

ROSTLINNÁ VÝROBA

CHMEL

3

ROČNÍK 18 (XLV)
PRAHA,
BŘEZEN 1972
CENA 18 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., akademik Ctibor Blatný, prof. ing. Karel Červenka, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Jozef Habovštiak, prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. ing. Jan Hruza, prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, CSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jaroslav Lekeš, CSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. František Mráz, CSc., ing. Ctirad Patejdl, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segeta, CSc., ing. Miloslav Schmied, ing. Vladimír Skládál, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1972

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях, по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Publié chaque mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

Perspektivy vědecké práce ve chmelařství

Předkládaný soubor vědeckých prací věnovaných chmelařství navazuje na obdobný soubor vydaný v 9. čísle Rostlinné výroby v r. 1969. Již z prvního srovnání je zřejmé, že v novém souboru stoupl počet prací z oboru šlechtění a prací řešících problematiku jakosti chmelné sadby. Je to cenný vklad, který umožňuje obohatit naši odrůdovou skladbu výsledky domácího šlechtění. Jde zejména o ta novošlechtění chmele, která poskytují jemné hlávky s vyšším obsahem hořkých látek. Je to účinná cesta, jak čelit návrhům na pěstování cizích vysoce obsažných odrůd s hrubými hlávkami, které se však diametrálně rozcházejí s požadavky na vynikající jakost našich chmelů.

Rozšíření nových odrůd a trvalý úspěch jakékoliv nové výsadby chmele je závislý především na jakosti použité sadby. Je nesporné, že jakost sadby je prvním předpokladem pro vytvoření výkonných porostů chmele. Proto také probádání vlivu matečných rostlin na jakost sadby a z ní vzešlých porostů má stěžejní význam pro zakládání nových chmelnic.

Další část prací poskytuje vědecké podklady pro technologii výroby chmele. Je pochopitelné, že tyto příspěvky jsou zaměřeny na úsporu lidské práce ve výrobních postupech při stoupaní výkonů. Platí to zejména pro zakládání a ošetřování chmelic v rovinné kultuře, ale též pro způsoby hnojení chmelnic organickými a minerálními hnojivy. Při sušení a šíření chmele nové studium uvedených procesů umožnilo vypracovat návrhy na zdokonalení stávajících zařízení a tím podstatně zvýšit jejich výkony.

Zvyšování intenzity výroby chmele u nás přináší neustále nové požadavky a podněty pro vědeckovýzkumnou práci. Je to způsobeno tím, že intenzivnější výroba vyvolává zintenzivnění koloběhu látek v biosféře. Proto problémy, které v minulosti byly považovány za definitivně vyřešené, jako např. počet zavedených rév na 1 ha chmelnice, musely být v podmínkách intenzivnějšího hnojení chmelnic řešeny znovu, přičemž jako optimální se ukázaly vyšší počty zavedených rév na 1 ha chmelnice. Současně vyšší produkce nadzemní hmoty chmelových porostů a její předčasné odstraňování při mechanizované sklizni vyvolává potřebu výzkumu doplňkové výživy některými stopovými prvky. Chmelařská výroba tudíž nutně vyžaduje nové vědecké poznatky, které jsou odrazovým můstkem i nedílnou součástí procesu zintenzivnění zemědělské velkovýroby.

Prof. ing. Václav Rybáček, CSc.

Pracovník v oblasti vědy a techniky, který se zabývá výzkumem a vývojem nových technologií a aplikací. Pracovník v oblasti vědy a techniky, který se zabývá výzkumem a vývojem nových technologií a aplikací.

Pracovník v oblasti vědy a techniky, který se zabývá výzkumem a vývojem nových technologií a aplikací. Pracovník v oblasti vědy a techniky, který se zabývá výzkumem a vývojem nových technologií a aplikací.

Pracovník v oblasti vědy a techniky, který se zabývá výzkumem a vývojem nových technologií a aplikací. Pracovník v oblasti vědy a techniky, který se zabývá výzkumem a vývojem nových technologií a aplikací.

Pracovník v oblasti vědy a techniky, který se zabývá výzkumem a vývojem nových technologií a aplikací.

Pracovník v oblasti vědy a techniky, který se zabývá výzkumem a vývojem nových technologií a aplikací. Pracovník v oblasti vědy a techniky, který se zabývá výzkumem a vývojem nových technologií a aplikací.

DYNAMIKA STOPOVÝCH PRVKŮ V NADZEMNÍCH ORGÁNECH CHMELE (*Humulus lupulus* L.)

I. PICHL, V. RYBÁČEK

PICHL I., RYBÁČEK V. (University of Agriculture, Praha - Suchbát, Research Institute of Hop-Growing, Žatec.) *The Dynamics of the Trace Elements in the Overground Organs of Hop (*Humulus lupulus* L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 221-230, 1972.

The study was undertaken in order to examine the changes of the content of trace elements (Cu, Mn, Zn) in the overground system of five-year-old hop plants in the period from hop-training to the harvesting of cones. The distribution of these elements in the vine leaves of different age and at different developmental stages was also studied in the course of vegetation. A gradual decrease of the content of Cu and Zn ($\mu\text{g/g}$ of dry matter) was observed in all groups of overground organs with increasing age. With the exception of the generative organs, the content of manganese ($\mu\text{g/g}$ of dry matter) showed an increasing trend, unlike the other two elements. At the same time it was observed that in the course of increasing age of the overground organs of the hop plants there was a partial redistribution and re-utilization of copper and zinc. In manganese no redistribution was demonstrated by the chosen method. For the formation of the overground system of five-year-old hop plants and for their proper physiological function there is the greatest requirement for manganese, a medium need for zinc, and a small requirement for copper. In mechanized harvesting almost all the content of trace elements in the overground system is irretrievably lost, with the exception of a small part in the left vine. Repeated establishment of a hop-garden in the same field can result in a deficiency of manganese and zinc.

dynamics of the contents of Cu, Mn, Zn; overground system; *Humulus lupulus* L.; distribution and redistribution of microelements

Vysoce náročné chmelové rostliny odčerpávají z půdy velké množství živin, a to nejen makroelementů, ale též mikroelementů. Toto čerpání živin se u nás v uplynulém desetiletí značně zvýšilo, protože v širokém sponu se zavádí na 1 ha chmelnice o 57 % rév více než v tradičním úzkém sponu. Důležitým činitelem v tomto směru je mechanizovaná sklizeň chmele, která vyžaduje odříznutí a odvoz téměř celé nadzemní soustavy chmelových rostlin k česacím strojům, což způsobuje každoroční ztrátu makroelementů i mikroelementů. Je pochopitelné, že nedostatek některých mikroelementů, zejména zinku, se projevil nejdříve na pozemcích, na kterých jsou opakovaně zakládány porosty chmele. Úspěšné výsledky hnojení síranem zinečnatým na mladých i starých chmelnicích v údolí Yakima uvádějí Boawn (1958), Dow, Boawn (1965) a Viets, Boawn, Grawford (1964). Doplnkovou výživu chmele stopovými prvky studoval u nás Kříž (1968), který zjistil, že zinek aplikovaný na listy nebo do půdy má příznivý vliv na symptomatické léčení kadeřavosti chmele. Nalivajko (1968) zjistil příznivý vliv manganu, molybdenu a zinku na výnos a jakost chmele při hnojení chmelnic hnojiv, které obsahují tyto prvky.

Základem pro hlubší poznání fyziologického a pěstitelského významu jednotlivých stopových prvků je zkoumání jejich distribuce v nadzemní soustavě chmelných rostlin, změny v obsahu a jejich vzájemného poměru v jednotlivých orgánech v průběhu vegetace.

METODY

Experiment byl proveden s pětiletými rostlinami chmele *Humulus lupulus* L., 'Oswaldův klon č. 72'. Rostliny byly ošetřeny běžnými agrotechnickými způsoby a během vegetace nebylo použito chemických ochranných postřiků z důvodů možné kontaminace stopovými prvky. Proti mšici a svilušce chmelové bylo použito dlouhodobě působícího systematického insekticidu (Terra-Sytan) s účinnou složkou bis-dimethyl-aminofluorofosfin-oxid.

Během vegetace bylo provedeno celkem 8 individuálních odběrů nadzemních částí rostlin, časově přizpůsobených jednotlivým fenologickým fázím. První odběr byl proveden v době zavádění rév. V období rozvoje vegetativních orgánů byly provedeny odběry 15. 6., 30. 6. a 14. 7. a v období vývoje a růstu generativních orgánů 30. 7., 10. 8. a 17. 8. Poslední odběr byl proveden v období technické zralosti hlávek — 24. 8. Nadzemní části byly sklizeny vždy ze stejného počtu rostlin (10 všestranně vyrovnaných rév) a bez vnějších symptomů onemocnění. Sklizené nadzemní části byly rozděleny na příslušné orgány, a to: réva, pazochy, listy révové, pazochové a generativní orgány. Révové listy byly dále rozděleny podle svého pořadí na révé do pěti skupin, které se od sebe vzájemně lišily stupněm vývinu a stářím (směrem od báze rostliny k apikální části). Obsah mědi, manganu a zinku byl stanoven atomovou absorbcí spektrofotometrií na přístroji PYE-UNICAM; SP-90, z výluhu popela vzorků jednotlivých orgánů v prostředí 1 N-HCl. Individuální analýza každého vzorku byla provedena v trojím opakování.

Základní statistické veličiny charakterizující aritmetický průměr byly vypočítány podle E c k s c h l a g e r a (1961).

Průkaznost rozdílů byla ověřována *t*-testem.

VÝSLEDKY

Základní údaje o obsahu sledovaných stopových prvků v sušině jednotlivých orgánů nadzemní soustavy chmele jsou shrnuty v tabulkách I, II, III a IV. Analýzou byly prokázány významné rozdíly mezi dynamikou obsahu jednotlivých prvků během sledovaného vegetačního období. Obsah mědi v sušině révových listů byl zpočátku jejich vzrůstu poměrně značně odlišný (tabulka IV). Nejvyšší obsah byl zjištěn u růstově nejstarších révových listů. V sušině růstově mladších révových listů, tvořících se postupně na révě, byl obsah mědi ve srovnání s listy na bázi révy téměř o polovinu nižší. Nejnížší obsah mědi z počátku vzrůstu byl zjištěn v sušině pazochových listů (tabulka I). Během následující vegetace se obsah mědi v sušině révových a pazochových listů postupně snižoval. V období morfologického utváření hlávek a končícího růstu vegetativních orgánů (30. 7.—24. 8.) se obsah mědi v sušině révových a pazochových listů již významně neměnil. Obsah mědi v sušině těchto listů byl v tomto období přibližně na stejné úrovni a rozdíly nebyly statisticky průkazné (tabulka I). Z výsledků (tabulka IV) je rovněž patrné, že velikost změny počátečního obsahu mědi v listech byla úměrná jejich stáří a době růstu. Nejvíce se snížil obsah mědi v sušině révových listů na bazální části révy. K nejnižšímu snížení došlo naopak v sušině révových listů na apikální části révy a v sušině pazochových listů. V sušině generativních orgánů se obsah mědi během vegetace výrazně neměnil (tabulka I). Z počátku došlo k nepatrnému zvýšení, které

III. Průměrný obsah zinku v sušině nadzemní soustavy chmele v období vegetace mezi 19. 5. až 24. 8. 1970. — Average content of zinc in the dry matter of the overground system of hop in the vegetation period from May 19 to August 24, 1970

Datum	Obsah Zn v sušině (g. 10 ⁻⁶ /g)										Rozdíl relativního obsahu Zn v % a výsledky t-testu		
	S ₁		S ₂		L ₁		L ₂		G		(L ₂ -L ₁)	(G-L ₁)	(G-L ₂)
	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	L ₁ = 100 %		L ₂ = 100 %
19. 5.					50,6	1,28							
15. 6.	29,8	5,48			30,5	2,05							
30. 6.	19,8	3,45	26,4	1,27	35,6	0,98	45,1	1,84			26,6		
											(+++)		
14. 7.	19,8	2,89	26,9	1,62	38,1	0,87	41,7	0,73	77,0	1,05	9,4	102,0	84,5
											(-)	(+++)	(+++)
30. 7.	19,8	1,24	34,9	1,58	27,9	1,02	40,3	0,54	64,9	3,81	44,5	132,9	61,1
											(+)	(+++)	(+++)
10. 8.	—	—	—	—	27,5	2,13	36,7	1,90	54,6	0,84	33,4	98,6	48,8
											(+)	(++)	(++)
17. 8.	—	—	—	—	25,1	0,96	30,4	1,46	46,8	0,90	21,2	86,5	54,0
											(+)	(++)	(++)
24. 8.	17,9	4,74	22,2	1,07	26,9	1,08	34,4	0,63	46,1	0,10	27,9	71,4	34,0
											(+)	(+++)	(+++)

Legenda: viz tabulka I

bylo vystřídáno trvalým poklesem. Rozdíl mezi počátečním a konečným obsahem mědi v sušině těchto orgánů nebyl statisticky průkazný. Přesto však zůstal obsah mědi v sušině generativních orgánů v období jejich technické zralosti průkazně vyšší než obsah mědi v sušině révových a pazochových listů (tabulka I).

Obsah manganu se v sušině révových a pazochových listů z počátku jejich vzrůstu podstatně neměnil (tabulky II, IV). K významnému zvýšení jeho obsahu v sušině listů a pazochů došlo až počátkem rozvoje generativních orgánů rostliny. Během následujícího vegetačního období se jeho obsah postupně zvyšoval v révových a pazochových listech a též v pazochových lodyhách. Nejméně se zvyšoval v sušině révy. V době technické zralosti hlávek byl obsah manganu v sušině révových listů přibližně 2× vyšší a v sušině pazochových listů přibližně 1,5× vyšší než z počátku jejich vzrůstu. Rozdíly mezi révovými a pazochovými listy při sklizni hlávek byly jen slabě statisticky průkazné. V sušině generativních orgánů měla změna obsahu manganu během vegetace opačný průběh. Nejvyšší obsah byl zjištěn v počátku jejich utváření a během vegetace postupně klesal. V době technické zralosti byl obsah manganu v sušině hlávek průkazně nižší než jeho obsah v sušině pazochových a révových listů (tabulka II).

Z analýz o obsahu zinku vyplývá, že zinek byl v sušině jednotlivých orgánů nadzemní soustavy rostlin nejvíce zastoupen počátkem jejich růstu. Během následující vegetace se jeho obsah v sušině všech orgánů postupně snižoval (tabulky III, IV). Mezi jednotlivými orgány byly zjištěny rozdíly v časovém průběhu změn obsahu zinku, které se zvláště zřetelně projeví u révových listů. V sušině těchto orgánů došlo k největšímu snížení obsahu zinku v prvé polo-

IV. Dynamika obsahu Cu, Mn a Zn v sušině révových listů v období mezi 19. 5. až 24. 8. 1970. — Dynamics of the content of copper, manganese and zinc in the dry matter of hop leaves in the period from May 19 to August 24, 1970

Datum	Pořadí jednotlivých skupin révových listů na révě									
	1		2		3		4		5	
	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$
Obsah mědi v sušině: (g. 10 ⁻⁶ /g)										
19. 5.	17,5	0,40	22,4	0,95						
15. 6.	17,7	0,46	11,7	1,28	11,3	1,77				
30. 6.	12,7	0,28	9,6	0,61	9,3	0,20	11,1	0,98		
14. 7.	10,3	0,09	8,6	0,12	8,5	0,59	7,3	1,01	10,8	0,40
30. 7.	11,6	0,37	5,9	0,25	4,9	0,38	6,0	0,23	14,7	0,32
10. 8.			4,3	0,35	3,7	0,25	4,6	0,49	7,4	0,05
17. 8.			5,0	0,32	4,8	0,30	7,4	0,35	5,4	0,95
24. 8.			5,2	0,41	5,4	0,03	5,6	0,01	5,8	0,49
Obsah manganu v sušině: (g. 10 ⁻⁶ /g)										
19. 5.	31,5	1,25	38,3	1,27						
15. 6.	30,2	1,77	33,3	2,18	32,5	3,24				
30. 6.	43,8	0,65	38,1	0,41	38,5	0,27	34,1	0,17		
14. 7.	45,8	0,54	34,9	0,58	38,2	0,41	41,3	0,19	43,3	0,73
30. 7.	57,2	1,98	51,2	2,71	44,9	0,90	44,6	1,37	38,9	0,61
17. 8.			60,1	5,65	56,3	2,32	54,0	0,09	57,6	1,46
24. 8.			63,4	3,56	66,4	0,52	64,5	2,22	77,0	1,39
Obsah zinku v sušině: (g. 10 ⁻⁶ /g)										
19. 5.	40,0	0,95	61,3	0,46						
15. 6.	24,8	0,75	28,4	0,12	38,5	0,27				
30. 6.	31,9	2,02	25,0	0,50	30,7	0,44	54,7	0,53		
14. 7.	34,3	0,82	29,3	0,48	26,9	1,05	32,6	0,47	67,3	2,53
30. 7.	26,6	0,97	27,7	0,37	24,0	0,91	28,5	0,24	32,9	2,12
10. 8.			36,7	1,13	26,3	0,08	27,7	2,44	29,3	0,10
17. 8.			24,8	3,29	23,1	1,89	24,4	0,02	28,2	2,65
24. 8.			27,6	1,31	27,4	2,15	25,3	0,85	27,3	1,97

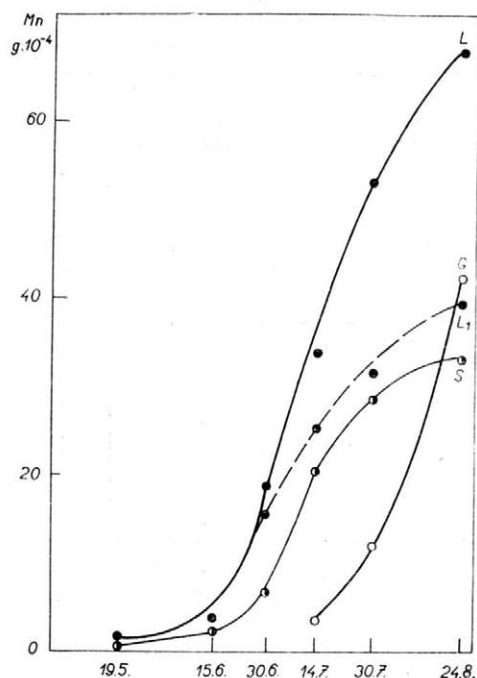
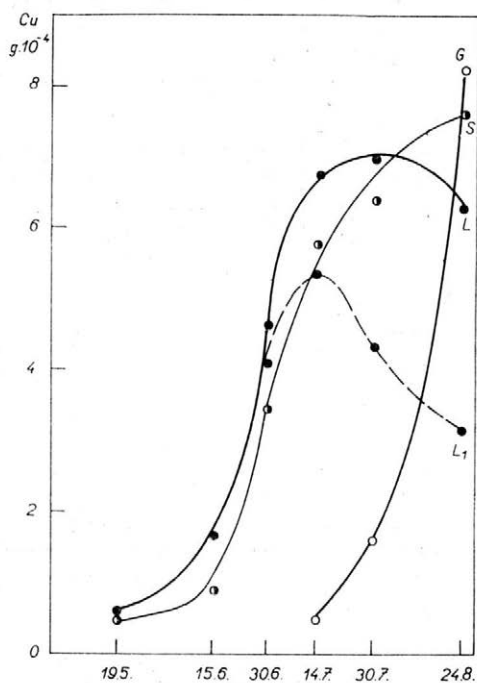
1 = listy od báze do 5. internodia; 2 = listy mezi 5. až 10. internodiem; 3 = listy mezi 10. až 15. internodiem; 4 = listy mezi 15. až 20. internodiem; 5 = listy od 20. internodia výše

V. Vzájemné zastoupení mědi, manganu a zinku v jednotlivých orgánech nadzemní soustavy pětiletých rostlin chmele v průběhu vegetace. — The proportions of copper, manganese and zinc in individual organs of the overground system of five-year-old hop plants in the course of vegetation

Datum	Cu : Zn : Mn				
	Réva	Pazochy	Listy révové	Listy pazochové	Generativní orgány
19. 5.			1 : 2,5 : 1,7		
30. 6.	1 : 2,3 : 2,1	1 : 2 : 1,4	1 : 3,3 : 3,6	1 : 5,9 : 6	
30. 7.	1 : 3,5 : 4,1	1 : 5,8 : 5,3	1 : 3,2 : 5,5	1 : 5,9 : 7,9	1 : 6,3 : 5,5
24. 8.	1 : 2,5 : 3,3	1 : 4 : 7,3	1 : 4,9 : 12,3	1 : 5,5 : 11	1 : 5,3 : 4,9

vině vegetace, kdežto během následující vegetace nebyly rozdíly v obsahu zinku mezi jednotlivými odběry tak výrazné.

V době technické zralosti hlávek bylo nejméně zinku zjištěno v sušině rév a révových listů. Vyšší obsah byl zjištěn u pazochových listů a pazochů a nejvyšší obsah v hlávkách. Rozdíly byly statisticky průkazné (tabulka III). Distribuce mědi, manganu a zinku v orgánech nadzemní soustavy chmele je znázorněna v grafech na obr. č. 1, 2, 3. Ze znázorněných hodnot (graf na obr. č. 1, 3) vyplývá, že měď a zinek byly v počátku vegetačního období distribuovány především do révových a pazochových listů. Maximální rychlost hromadění obou prvků byla v období největšího rozvoje vegetativních orgánů. Rozvojem generativních orgánů pokračovala distribuce obou prvků do nově se tvořících generativních orgánů a do růstově nejmladších révových a pazochových listů. Obsah obou prvků v révových listech na bazální části révy v tomto období již klesal. V období končícího vegetativního růstu byly měď a zinek distribuovány jen do hlávek. Obsah obou prvků se v ostatních orgánech nadzemní soustavy snižoval. Otázka možnosti redistribuce mědi a zinku byla řešena vzá-



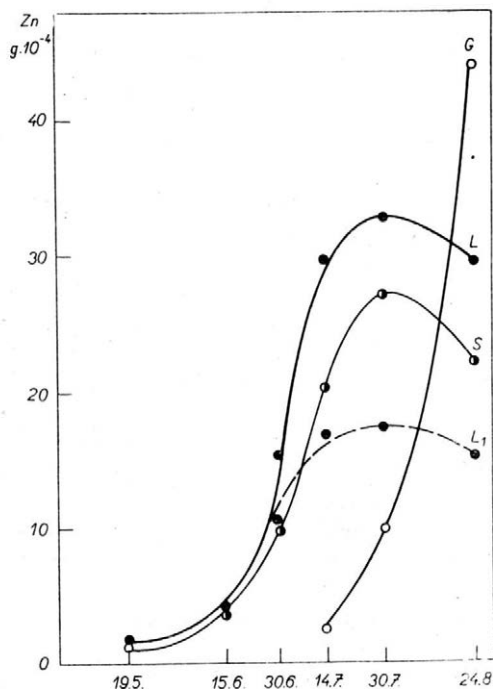
1. Distribuce mědi do jednotlivých orgánů nadzemní soustavy chmele v období od zavedení révy do technické zralosti hlávek. (L₁ = révové listy, L = listy rostliny celkem, S = réva a pazochy, G = generativní orgány). — Distribution of copper in the organs of the overground system of hop in the period from hop-vine training to technical cone ripeness (L₁ = vine leaves, L = total amount of leaves of the plant, S = hop vine and axillary branches, G = generative organs)

2. Distribuce manganu do jednotlivých orgánů nadzemní soustavy chmele v období od zavedení révy do technické zralosti hlávek (L₁, L, S, G viz graf č. 1). — Distribution of manganese in the organs of the overground system of hop in the period from hop-vine training to technical cone ripeness (L₁, L, S, G — see Graph No. 1)

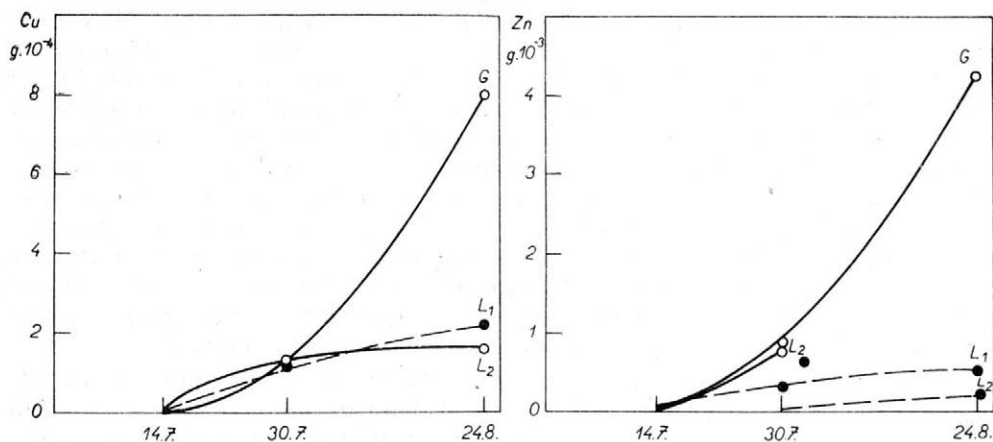
jemným porovnáním přírůstků jejich obsahu v růstově mladších orgánech s úbytky jejich obsahu v orgánech růstově starších (graf na obr. č. 4). Ukázalo se, že přírůstek mědi v pazochových listech v období mezi 14. 7. až 24. 8. byl adekvátní úbytku mědi v révových listech a činil přibližně pouze $\frac{1}{4}$ přírůstku mědi v generativních orgánech. Lze proto předpokládat, že do generativních orgánů je měď distribuována z podzemních orgánů rostliny, kdežto zvýšení obsahu mědi v pazochových listech může být výsledkem její redistribuce z révových listů. Naproti tomu úbytek zinku v révových listech činil pouze polovinu přírůstku jeho obsahu v pazochových listech. Ve srovnání s přírůstkem obsahu v generativních orgánech činil úbytek méně než $\frac{1}{4}$ tohoto množství (graf na obr. č. 4). Z tohoto lze učinit předpoklad, že zinek je v nadzemní soustavě rostlin chmele redistribuován v mnohem menším množství než měď.

Distribuce manganu do jednotlivých orgánů nadzemní soustavy chmele probíhala v počátku vegetačního období podobným způsobem jako u mědi a zinku. Výrazná změna nastala až počátkem rozvoje generativních orgánů. Během následujícího vegetačního období se mangan v nadzemní soustavě rostlin postupně akumuloval, což se zvláště výrazně projevilo u révových a pazochových listů (graf na obr. č. 2). Zvolenou metodou nebylo možné redistribuci manganu prokázat.

3. Distribuce zinku do jednotlivých orgánů nadzemní soustavy chmele v období od zavedení rév do technické zralosti hlávek (L_1 , L, S, G viz graf č. 1). — Distribution of zinc in the organs of the overground system of hop in the period from hop-vine training to technical cone ripeness (L_1 , L, S, G — see Graph No 1)



Jak vyplývá i z výsledků poměrného zastoupení prvků v sušině jednotlivých orgánů (tabulka V), bylo pro vytvoření nadzemní soustavy pětiletých chmelových rostlin a k zajištění jejich fyziologických funkcí potřeba nejvíce manganu, středně zinku a nejméně mědi. Vzhledem k tomu, že při mechanizované sklizni se téměř celý obsah stopových prvků v nadzemní soustavě až na malou část v ponechané révě nenávratně ztrácí, může dojít zejména při opakovaném zakládání chmelnice na témže pozemku k deficitu manganu a zinku.



4. Redistribuce Cu a Zn mezi růstově staršími a mladšími orgány nadzemní soustavy chmele v období vegetace, mezi 14. 7. až 24. 8. (L₁ = révové listy, L₂ = pazochové listy, G = generativní orgány. ○—○—○ absolutní hodnoty přírůstků obsahu prvků v orgánech. ●—●—● absolutní hodnoty úbytků prvků v orgánech. — Redistribution of copper and zinc in the organs (older and younger in growth) of the overground system of hop in the vegetation period from July 24 to August 24. (L₁ = hop-vine leaves, L₂ = axillary leaves, G = generative organs. ○—○—○ absolute values of the increment of the contents of elements in organs, ●—●—● absolute values of the reduction of the contents of elements in organs)

DISKUSE

I když nenacházíme v dostupné literatuře údaje o distribuci a dynamice obsahu stopových prvků v nadzemní soustavě chmele během vegetace, je možné učinit srovnání našich výsledků s některými dílčími údaji publikovanými různými autory. Z výsledků našich analýz vyplývá, že obsah zinku v orgánech nadzemní soustavy chmele kolísal během vegetace v rozmezí 80 až 20 ppm. V sušině listů kolísal jeho obsah během vegetace v rozmezí 50 až 25 ppm. Tyto nálezy souhlasí s údaji, které uvádí B o a w n (1958) u zdravých rostlin chmele odrůdy 'Cluster'. Vyšší obsah než 30 ppm, jak uvádí K ř í ž (1968), jsme zjistili během vegetačního období pouze v sušině pazochových listů. V sušině révových listů byly podobné hodnoty zjištěny pouze v první polovině vegetace. V druhé polovině vegetace se obsah zinku v sušině révových listů pohyboval přibližně okolo 25 ppm. Ve shodě s literárními údaji bylo též zjištěno, že zinek byl v nadzemní soustavě chmele nejvíce koncentrován v růstově nejmladších orgánech, což dokazuje také jeho souvislost s růstovým procesem. Údaje o možnosti redistribuce zinku v nadzemní soustavě chmele nejsou v dostupné literatuře uvedeny. Z výsledků, které jsme v tomto směru získali, lze předpokládat částečné přemísťování zinku z růstově starších orgánů do růstově mladších orgánů v nadzemní soustavě chmele. Doposud však zůstává redistribuce zinku u nadzemní soustavy chmele otevřeným problémem, podobně jako redistribuce z nadzemní do podzemní soustavy chmelných rostlin.

Z výsledků analýz o obsahu manganu vyplývá, že v sušině révových a pazochových listů dochází během vegetace k jeho akumulaci. K podobným výsledkům dospěl V l a s j u k (1962), který zjistil, že mangan se akumuluje také v listech botanicky příbuzného konopí. Naproti tomu tentýž autor učinil ve svých pracích o mobilitě manganu v cukrovce závěr, že mangan se může

částečně pohybovat z listů do jiných orgánů v důsledku postupného zeslabování jeho vazeb na buněčné struktury během vegetace. V naší práci nebylo možné zvolenou metodou redistribuci manganu prokázat. Naše výsledky v tomto směru naopak naznačují, že mangan má ve vegetativních orgánech nadzemní soustavy chmele spíše charakter imobilních sloučenin, což odpovídá většině prací zabývajících se mobilitou manganu v rostlinách (cit. Williams 1955). V současné době je prokázáno, že mangan je pro intenzivní fotosyntézu esenciálním prvkem (cit. Homann 1967, Cheaniae 1970, Cheaniae a Martin 1968, Vernon a Avron 1965, Udělnova a Bojčenko 1968 aj.). V důsledku jeho relativně vysoké spotřeby chmelovými rostlinami během vegetace a ztrátě při mechanizované sklizni je otázka zabezpečení jeho zdrojů pro rostoucí chmelové rostliny zvlášť důležitá. Konkrétní výsledky poskytuje v tomto směru práce Nalivajkova (1968).

Údaje o distribuci mědi v nadzemní soustavě chmelových rostlin nejsou rovněž v dostupné literatuře uvedeny. Zvlášť nápadná shoda mezi úbytkem a přírůstkem obsahu mědi v sušině révových a pazochových listů nás opravňuje učinit předpoklad možnosti redistribuce mědi mezi těmito orgány v nadzemní soustavě chmele. Na redistribuci mědi panují v současné době rozdílné názory. Většina pracovníků redistribuci mědi mezi jednotlivými orgány rostlin během vegetace popírá (cit. Ostrovskaja 1961, Williams 1955). Naše výsledky se v tomto směru shodují se závěry, které učinil Boynton (1954), který ve své práci o mimokořenové výživě rostlin dospěl k názoru, že měď aplikovaná na listy je poměrně rychle absorbována a distribuována do rostoucích tkání. Vzhledem k tomu, že potřeba mědi pro vytvoření nadzemní soustavy chmelových rostlin a k zajištění její fyziologické funkce byla ze všech tří sledovaných prvků nejmenší a vzhledem k aplikaci Cu-postřiků během vegetace, nezdá se být otázka Cu-deficitu aktuální.

Literatura

- BOAWN L. C., 1968, Zinc needs of field in Central Washington. Extension service Institute of Agricultural Sciences State College of Washington — Extension Circular 290.
- BOYNTON D., 1954, Nutrition by foliar application. Ann. Rev. Plant Physiol. 5 : 31-54.
- DOW A. I., BOAWN L. C., 1965, Zinc needs of Central Washington.
- ECKSCHLAGER K., 1961, Chyby chemických rozborů. SNTL Praha.
- HOMANN H. P., 1967, Studies on the manganese of the chloroplast. Plant Physiol. 42 : 997.
- CHENIAE G. M., 1970, Photosystem II. and O₂ evolution. Ann. Rev. Plant Physiol. 21 : 467-498.
- CHENIAE G. M., MARTIN J. F., 1968, Site of manganese function in photosynthesis. Biochim. Biophys. Acta 153 : 819-837.
- KŘÍŽ J., 1968, Symptomatická léčba kadeřavosti chmele sloučeninami zinku do půdy. Chmelařství 41, 6 : 83-85.
- NALIVAJKO G. S., 1968, Stopové prvky ke chmelu. Chmelařství 41, 7 : 110.
- OSTROVSKAJA L. K., 1961, Fiziologičeskaja roľ medi i osnovy primeneniya mednyh udobrenij. Kijev.
- UDĚLNOVA T. M., BOJČENKO E. A., 1968, Učastije sojedinenij marganca v fotosinteze. Fiziol. rastenij 15 : 410-415.
- VERNON L. P., AVRON M., 1965, Photosynthesis. Ann. Rev. Biochem. 34 : 269-296.
- VIETS F. G., BOAWN L. C., GRAWFORD C. L., 1964, Zinc contents and deficiency symptoms of 26 crops on a zinc deficient soil. Soil Science 78 : 305-316.
- VLASJUK P. A., 1962, Margancevoje pitanije i udobrenije rastenij. Kijev.
- WILLIAMS R. F., 1955, Redistribution of mineral elements during development. Ann. Rev. Plant. Physiol. 6 : 25-42.

Došlo dne 22. 11. 1971

PICHL I., RYBÁČEK V. *Dynamika stopových prvků v nadzemních orgánech chmele (Humulus lupulus L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 221-230, 1972.

Byly sledovány změny obsahu stopových prvků (Cu, Mn a Zn) v nadzemní soustavě pětiletých chmelových rostlin v období od zavedení rév do sklizně hlávek. Během vegetace byla sledována také distribuce těchto prvků v révových listech různého věku a stupně vývinu. V průběhu stárnutí bylo u všech skupin nadzemních orgánů prokázáno postupné snižování obsahu Cu a Zn ($\mu\text{g/g}$ sušiny). Obsah manganu ($\mu\text{g/g}$ sušiny) se mimo generativních orgánů naopak zvyšoval. Současně bylo zjištěno, že v průběhu stárnutí nadzemní soustavy chmelových rostlin dochází k částečné redistribuci a reutilizaci mědi a zinku. Zvolenou metodou nebyla prokázána redistribuce manganu. Pro vytvoření nadzemní soustavy pětiletých chmelových rostlin a k zajištění jejich fyziologických funkcí je ze stopových prvků potřeba nejvíce manganu, středně zinku a nejméně mědi. Při mechanizované sklizni se téměř celý obsah stopových prvků v nadzemní soustavě až na malou část v ponechané révě nenávratně ztrácí. Při opakovaném zakládání chmelnice na témže pozemku může dojít k deficitu manganu a zinku.

dynamika obsahu Cu, Mn, Zn; nadzemní soustava *Humulus lupulus* L.; distribuce a redistribuce mikroelementů

ПИХЛ И., РЫБАЧЕК В. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол; Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). *Динамика микроэлементов в наземных органах хмеля (Humulus lupulus L.)* Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 221-230, 1972.

Изучали изменения содержания микроэлементов (Cu, Mn, Zn) в наземной системе 5-летних растений хмеля в период от закладки лоз до урожая шишек. В ходе вегетации изучали также распределение этих микроэлементов в листьях лоз разного возраста и разной степени развития. В ходе старения во всех группах наземных органов содержание Cu и Zn (г/г сухого вещества) за исключением генеративных органов, наоборот, росло. В то же время было установлено, что в ходе старения наземной системы хмелевых растений медь и цинк частично распределяются и снова используются. Примененный метод не доказал нового распределения марганца. Для образования наземной системы 5-летних хмелевых растений и обеспечения их физиологических функций больше всего требуется из микроэлементов марганца, в среднем масштабе цинка и меньше всего меди. При механизированной уборке почти все содержание микроэлементов в наземной системе (за исключением небольшой части в оставленной лозе) безвозвратно теряется. При повторной закладке хмельника на том же участке может иметь место дефицит марганца и цинка.

динамика содержания Cu, Mn, Zn, наземная система; *Humulus lupulus* L., распределение и перераспределение микроэлементов

Adresa autorů:

RNDr. ing. Ivan Pichl, prof. ing. Václav Rybáček, CSc.,
Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol

ROZBOR POPULAČNÍCH POROSTŮ NAŠICH CHMELŮ A JEJICH PROŠLECHTŮVÁNÍ

F. BERÁNEK, D. ANTIPOVIČ

BERÁNEK F., ANTIPOVIČ D. (Research Institute of Hop-Growing, Žatec). *Analysis of the Population Stands of Czechoslovak Hop Varieties and Their Thoroughbreeding*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 231-238, 1972.

The population stands of Czechoslovak medium-early red hop varieties appear as a suitable object for further thoroughbreeding. The breeding activities have so far been focused on the clonal selection and mass positive selections with subsequent negative selection. In the past two decades three clones and two varieties have been certified for cultivation use on the basis of the mentioned activities connected with the thoroughbreeding of the population stands, and other five clones are presently subject to state variety testing. The examination of the population stands in the years 1951—1970 provided characteristic data representing the characters and properties of the cones of these hops. At the same time the correlations between the most important characters were examined. As indicated by the results obtained, the average content of total resins is 15.56 per cent of the volume of dry matter in cones, the lowest content of this component being found in the year 1969 (12.66 per cent). The content of alpha bitter acids is 5.59 per cent, and the ratio between this component and the beta-fraction which is an expression of the nature of Czechoslovak hop is 1:1.47. At the same time, the examination of the mechanical analyses for a long time series revealed actual values and variation coefficients which testify to the homogeneity of Czechoslovak hop. The obtained correlations are completed also by data concerning the characters and properties of Czech hop.

hop; mechanical and chemical analyses; characteristics; thoroughbreeding

Na Žatecku byl pěstován do konce minulého století starožatecký červeňák a na Úštěcku staroúštěcký červeňák. V přílehlé oblasti Úštěcka — Dubsku i ve vyšších polohách úštěcké oblasti byly pěstovány zeleňáky (Blatný 1961). Tyto zeleňáky měly hrubé hlávky a horší vůni a proto po roce 1945 téměř vymizely (Slabyhouděk 1961). Olbricht (1835) popisuje v Čechách pěstovaný chmel a uvádí druhy: červeňák, zeleňák, smetanový, pýřitý, a variety: raný červeňák neboli pazochovitý chmel, hřebčí červeňák a zeleňák.

Na Úštěcku byl v r. 1856 Kryštofem Semšem výběrem získán chmel zvaný 'Semšův'. Tento chmel se vyznačoval vyšší úrodností a ušlechtlejší stavbou hlávek nežli chmel starožatecký (Brejcha 1896). Chodounský (1900) podotýká, že Semšův chmel není stejné kvality jako starožatecký, ale 2X až 3X výnosnější. Dává přednost starožateckému chmeli před Semšovým. Osvald (1944) udává, že Semšův chmel má být potomstvem jedné rostliny. Naopak Slabyhouděk (1961) připomíná, že Semš prý vybral několik rostlin staroúštěckého chmele, které byly základem jeho odrůdy. Na základě výběrů pro klonovou selekci ve chmelnici na Polepských blatech lze se přiklonit k názoru Slabyhoudka. Tuto skutečnost potvrzuje Fruwirth (1928) a uvádí, že Semš našel na své chmelnici čtyři keře, které byly ranější a z těch že pochází vrbecký chmel. Další klonovou selekcí bylo zachyceno několik klonů, které se od sebe průkazně odlišují (Vent, Beránek 1969).

Mezi chmelem Semšovým a starožateckým je málo konkrétních rozdílů. Jisté je, že staročeský chmel vykazoval vynikající postavení na světových trzích a určil tradiční ukazatele kvality nejlepšího chmele (G ün z e l 1904, Z a s u - c h i n 1909, O s v a l d 1929). A n t i p o v i č (1965) určuje původ Semšova chmele ze starouštického. O s v a l d (1944) připomíná, že i starouštický chmel je původem starožatecký.

Skutečností je, že všechny zmíněné chmele u nás pěstované jsou si velmi podobné a jsou hospodářsky jednotné.

MATERIÁL A METODY

Pro první pěstování v kultuře byly vzaty vhodné samičí rostliny planě rostoucího chmele, nebo byla převezena sád z krajů, kde se chmel již pěstoval. Od nejednotných porostů se přecházelo k výsazu keřů dozrávajících ve stejnou dobu, vyrovnanějších ve hlávkování i barvě révy. Stálé sjednocování znaků a vlastností a množení nejlepších rostlin vedlo ke vzniku tzv. populačních porostů. Zřejmě nejlepší výběry byly vykonány na Žatecku a spolu s přírodními a půdními podmínkami přispěly k tomu, že náš chmel byl vždy považován za nejlepší na světě.

Relativně nejjednodušší způsob zlepšování porostů chmele představuje výběr keřů v populačních porostech. Tento způsob se v průběhu zušlechťování chmele osvědčil a přispěl k výraznému zlepšení hospodářsky užitkových znaků a vlastností.

Výběrem nejlepších keřů v porostech se v minulosti zabývali lidoví šlechtitelé. Jsou známy buď individuální nebo hromadné výběry, které se uskutečnily ve všech našich chmelařských oblastech. Na Žatecku tímto způsobem zušlechťoval chmel Hoblík, Soukup, Linke, Beneš a další, na Úštěcku Urban, Chudoba, Semš. Nejzdařilejší výběr vykonal Kryštof Semš ve Vrbici. Jeho činnost byla popsána. S l a b y - h o u d e k (1961) a B l a t t n ý připouštějí, že jako Semšův chmel byla dodávána sadba, která pocházela z práce mnoha lidových šlechtitelů na Úštěcku. V tom při-



1. Populační porosty na lounském Podlesí. — Population stands in Podlesí in the district of Louny

padě by nemohla být sadba na Žatecku a Úštěcku jednotná, jestliže byl tento 'Semšův chmel' vysazován. Skutečností pravděpodobně bylo, že byl dodáván nejen sadbový materiál Semšova chmele, ale i sadba z ostatních porostů chmele pěstovaného hlavně na Polepských Blatech.

Výběru — klonové selekci — se věnoval na vědeckém základě na Tršicku prof. Klepal. Navázal na pozitivní výběry tamějšího lidového šlechtitele Zacha, který získal hromadným výběrem 5000 keřů, vysazených do vlastní chmelnice.

Po zřízení státní výzkumné stanice chmelařské započal K. Osvald od r. 1927 se systematickým šlechtěním chmele. Svou práci zakládal na studiu hospodářských a biologických vlastností. Podnětem ke šlechtitelské činnosti byly dosavadní nižší výnosy chmele. Pracoval metodou individuálního pozitivního výběru vynikajících keřů v populačních porostech. Na Žatecku na stanovištích v Solopyskách, Domoušicích, Pnětlukách, Rakovníku, Lounech a Deštnici vybral 130 keřů a na Roudnicku v Brzánkách 20 keřů. Vybrané keře sledoval 2 roky (1927 a 1928) na původních stanovištích, poté byly rostliny vysázeny na parcele v Deštnici, přičemž ze dvou získaných sádí vysázal každou sád zvlášť s označením a — b. Již v r. 1934 byly z tohoto šlechtění vysázeny první klony u pěstitelů. V Úlovicích byly použity k výsazu a množení klony '31a', '31b', '137a' i '137b'. V Ročově to byly klony '65a', '65b', '147a' i '147b'. Ve Lhotě pod Džb. klon '21b', v Kněževsi rovněž klon '21b', v Kolečově klon '30b', ve Třeboci klon '72a', v Deštnici klony '41a' i '41b' a '149a', v Nové Vsi klon '86'. Další klony byly v r. 1937 množeny ve Třtici, Hořeticích, Chvalíně, Zelci a Malíkovicih. Z Osvaldova šlechtění byly v r. 1952 povoleny státní odrůdovou komisí klony '31', '72' a '114', které tvoří v současné době základní plochy ve chmelařských závodech. Uvedené klony nebyly v prvních letech Osvaldovy činnosti doporučený k pěstování, množily se totiž až těsně před druhou světovou válkou a teprve na podkladě význačných úspěchů s jejich pěstováním se intenzivně množily. V r. 1970 zaujímaly přibližně 60 % plochy. Klon '31' byl vybrán na stanovišti v Rakovníku na chmelnici „Pod lesem“, klon '72' v Deštnici na chmelnici „Hruškovka“ a klon '114' rovněž v Deštnici na chmelnici „Role“. Osvald při svých individuálních výběrech věnoval pozornost také chmelnicím osázeným chmelem staročeským a chmelem anglickým (odrůda 'Fuggles'). Ze staročeského chmele byl množen klon '41' v Deštnici.

Ze chmelnice vzešlé z výsadby importovaného chmele z Anglie ('Fuggles') získal Osvald klon '126', který nebyl povolen. Jde o chmel cizího aroma se zeleným zbarvením révy. Ze souhrnu Osvaldovy práce zůstává dodnes zachováno 17 klonů sledovaných v rámci světového sortimentu chmele.

Základem dalšího prošlechtování se staly populační porosty. Studie jejich tradičních znaků a vlastností, charakterizovaných za 20leté období sledování, ukazují na výsledné hodnoty. Rovněž je uveden další postup jejich prošlechtování.

VÝSLEDKY

Šlechtitelskou činnost Osvaldovu a Klapalovu, jejíž náplní byla individuální selekce, lze zařadit jako první sérii klonových výběrů u nás, vzhledem k tomu, že v dalších sériích klonového šlechtění bylo pokračováno v rámci šlechtitelského programu VÚCH.

Druhá etapa individuálních výběrů byla zahájena v r. 1947 na chmelnicích Žatecké a Úštěcké oblasti. Celkem bylo sledováno na 30 stanovištích 256 keřů. Po vyloučení méně výnosných keřů bylo 188 vybraných keřů v r. 1951 vysázeno ve školkách v Žatci.

Třetí etapa klonové selekce se prováděla ve chmelnicích Žatecké oblasti od r. 1953. Na 29 stanovištích bylo sledováno 340 keřů, z nichž 14 nejvýkonnějších se v r. 1958 vysázelo ve školkách v Žatci. Práce spojené s klonovou selekcí druhé a třetí etapy individuálních výběrů byly uskutečňovány v rámci šlechtitelského úkolu VÚCH, směřujícího k vyšlechtění polopozdní odrůdy chmele. Výsledkem zmíněné šlechtitelské činnosti bylo získání dvou polopozdních klonů čís. '310' a '444'. Oba klony jsou dosud v provozních zkouškách na různých místech oblasti. Kromě toho, že oba klony jsou polopozdní, vykazují

rovněž vyšší odolnost vůči peronospoře. Klon '444' byl v r. 1962 přijat do státních odrůdových zkoušek. Provozní zkoušky však ukázaly, že klon '310' je lepší, má vyrovnanější hlávky, které nepřerůstají ani v humózních polohách a poskytuje vysoké sklizně dobré kvality, neboť hlávky nejsou poškozeny peronosporou.

Čtvrtá etapa klonových výběrů byla zaměřena na získání odrůdy odolnější vůči peronospoře. Na stanovištích byl vybrán poměrně menší počet keřů — 65, výběr z této etapy je dosud zkoušen ve šlechtitelských školkách a v mezistanických pokusech.

Pátá etapa individuálních výběrů byla zahájena v r. 1961 v rámci šlechtitelského úkolu, jehož cílem je získání odrůdy s vyšším obsahem hořkých látek. Uvedená etapa je co do rozsahu výběrů keřů na původních chmelnicích nejpočetnější. V prvních dvou letech bylo totiž na stanovištích sledováno 580 keřů v 7 obcích a na 9 chmelnicích v oblasti žatecké a úštěcké. Ze zmíněného počtu bylo do školek v Žatci vysázeno 93 nejvýkonnějších rostlin. Současně při výsazu šlechtitelské školky uspořádané ve dvou opakováních bylo k výsazu použito 57 klonů původem z předešlých etap individuálních výběrů. Klony, které po 4letém zkoušení prokázaly nejlepší vlastnosti, byly zvoleny k výsazům mezistanických pokusů. V současné době jsou z poslední etapy klonové selekce ve státních zkouškách klony číslo '340', '698', '923', '1118' a '1413', které vykazaly dobrou výnosnost spojenou s obsahem hořkých látek a vhodně rozdělenou vegetační dobou.

Po druhé světové válce byly téměř všechny chmelnice u nás osázeny chmellem sice jednotným, pokud se týká srovnání s cizími pěstitelskými oblastmi, i jednotným s ohledem na jakost finálního výrobku, ale s různým genetickým základem. V porovnání s Osvaldovými klony vykazuje nižší výnosnost až o 20 %. Příčinou menší úrodnosti je horší zdravotní stav, způsobený větším výskytem virových chorob, a relativní nejednotnost keřů v porostech. Nižší výnosnost a vyrovnanost porostů krajových odrůd je způsobena hlavně tím, že ustalo lidové zušlechťování skutečňované do té doby především jako výběr nejlepších keřů k zakládání nových chmelnic. Rovněž udržovací šlechtění v 50. letech se dosud neprovádělo a nebyla záruka jeho účinnosti. Ke zlepšení uvedeného stavu bylo zahájeno v r. 1954 jejich přešlechtování. To spočívalo ve výběrech keřů ve chmelnicích. Práce byla zaměřena tak, aby se zachytily všechny význačné stanovištní modifikace. Byl zajištěn důkladný průzkum všech populací poloraného červeňáku v žatecké, úštěcké i tršické oblasti, které vynikaly prvotřídní jakostí a dobrou výnosností. Celkem bylo zvoleno k hromadným pozitivním výběrům 21 chmelnic, z toho na Žatecku 16, na Úštěcku 4 a na Tršicku 1 chmelnice.

Prošlechtování na zmíněných stanovištích probíhalo dvojím způsobem. Z počátku činnosti spojené s výběry keřů ve chmelnicích byla zvolena metoda, při které se od vybraných keřů v prvním roce výběru odebírala sadba, která sloužila k založení šlechtitelských ploch. V dalších letech byl uskutečněn přísný negativní výběr opakovaný 2 roky po sobě. Metodika druhého způsobu prošlechtování spočívala v pozitivním výběru nejlepších keřů ve chmelnici. V dalších dvou letech se vykonával negativní výběr mezi rostlinami vybranými v prvním roce šlechtění. Tímto způsobem se z původního počtu vybraných keřů získalo na stanovišti zhruba 30 % rostlin, které tvořily základ k množení. Při použití obou metodik šlechtitelských postupů byl brán zvláštní zřetel na zdravotní stav keřů.

Na podkladě výsledků dosažených se získanými odrůdami během dalšího zkoušení na úrovni mezistančních a poloprovozních pokusů bylo do státních odrůdových zkoušek přihlášeno 6 nejvýkonnějších odrůd. Po vyhodnocení těchto pokusů byly v r. 1969 dvě odrůdy povoleny, a sice 'Aromat' a 'Šiřem'.

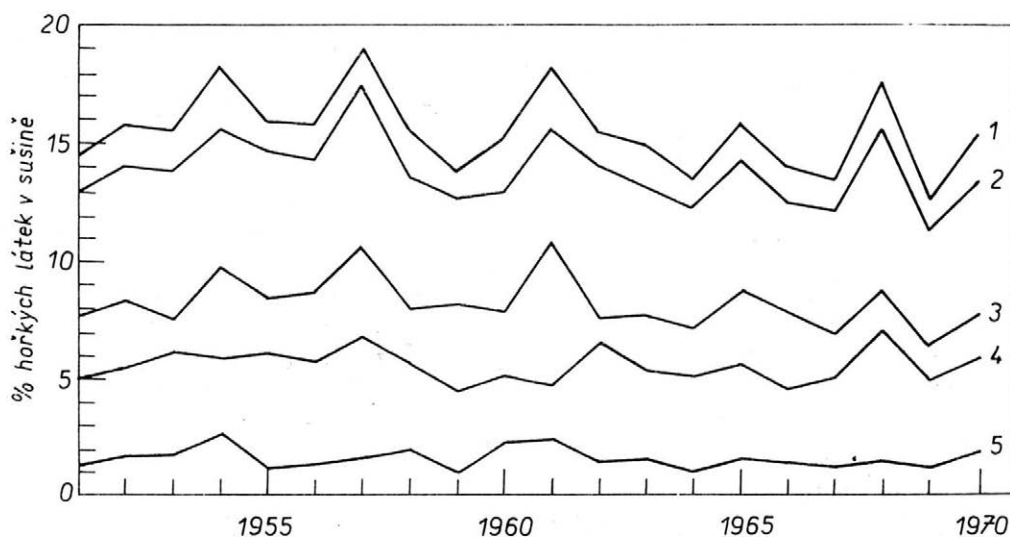
Ostatní výběry slouží v udržovacím šlechtění jako základní plochy. Zmíněné šlechtění se totiž do ukončení uvedené činnosti neprovádělo i přes to, že byly povoleny krajové odrůdy 'žatecká', 'úštěcká', 'roudnická' a 'tršická'.

Populační porosty jako výchozí materiál k prošlechtování byly pozorovány v 20letém období (1951–1970). Sledovaly se základní znaky a vlastnosti získané z hodnot chemického a mechanického rozboru. Vzhledem k tomu, že jde o dlouhou časovou řadu, přičemž k výsledným hodnotám každého roku sloužil průměrný údaj z více rozborů použitých vzorků, lze konečné hodnoty považovat za charakteristické pro naše populační porosty poloraného červeňáku. Nejdůležitější hodnoty vlastností hlávek byly podrobeny statistické analýze. Bylo použito výpočtů určujících střední chybu, variační koeficient v procentech a koeficient korelace, který se počítal podle vzorce:

$$r_{xy} = \frac{N \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] [N \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

Vypočítaný r_{xy} se srovnával s tabulkovými hodnotami korelačního koeficientu s pravděpodobností na 95 % a 99 % hranici významnosti.

Výsledky chemických analýz jednotlivých ročníků jsou zachyceny na diagramu na obr. 2. Je patrné, že nejnižší obsahy hořkých látek vykazují sklizňové ročníky 1951, 1959, 1964, 1966, 1967 a 1969. Nejvyšší obsahy hořkých látek byly v hlávkách chmele populačních porostů zjištěny v letech 1954, 1957, 1961 a 1968.



2. Chemický rozbor hlávek populačních porostů 1951–1970. 1 — procentický obsah veškerých pryskyřic, 2 — procentický obsah veškerých měkkých pryskyřic, 3 — procentický obsah beta frakce, 4 — procentický obsah alfa hořkých kyselin, 5 — procentický obsah tvrdých pryskyřic. — Chemical analysis of the cones of the population stands 1951–1970. 1 — percentual content of total resins, 2 — percentual content of total soft resins, 3 — percentual content of the beta-fraction, 4 — percentual content of alpha bitter acids, 5 — percentual content of hard resins

Průměrné obsahy hořkých látek a tříslovin v sušině hlávek za období 1951 až 1970 v procentech:

veškeré pryskyřice	$15,56 \pm 3 \times 0,408$	$V = 11,8 \%$
alfa hořké kyseliny	$5,59 \pm 3 \times 0,160$	$V = 12,8 \%$
veškeré měkké pryskyřice	13,85	
beta frakce	8,25	
tvrdé pryskyřice	1,72	
třísloviny	4,64	

Naše chmele jsou rovněž charakteristické poměrem mezi alfa a beta složkou hořkých látek. Tento poměr je uváděn jako 1 : 1,4–1,6; při 20letém sledování byl zjištěn poměr 1 : 1,47.

Rovněž mechanickým rozbořem byly zjištěny charakteristické hodnoty určující tvar a stavbu hlávek našich populačních porostů v průměrech za období 1951–1970:

Váha 100 hlávek gr	$19,32 \pm 3 \times 0,57$	$V = 13,2 \%$
Váha 100 větének gr	$1,74 \pm 3 \times 0,04$	$V = 11,3 \%$
Průměrná délka věténka mm	$16,44 \pm 3 \times 0,41$	$V = 10,8 \%$
Průměrný počet článků věténka	$10,46 \pm 3 \times 0,25$	$V = 10,7 \%$
% větén ve váze hlávek	$9,11 \pm 3 \times 0,19$	$V = 9,6 \%$
Hustota zalomení věténka	$6,36 \pm 3 \times 0,08$	$V = 5,8 \%$

(Počet zalomení na věténku 10 mm dlouhém)

Těžkost hlávek gr		
(Váha hlávky 100 mm dlouhé)	$1,18 \pm 3 \times 0,02$	$V = 10,5 \%$
Průměrná délka hlávky mm	$28,44 \pm 3 \times 0,46$	$V = 7,3 \%$
Průměrná šířka hlávky mm	$18,41 \pm 3 \times 0,43$	$V = 10,6 \%$

Výsledky získané chemickým a mechanickým rozbořem hlávek za 20leté období byly podrobeny studiu závislosti mezi nejdůležitějšími údaji charakterizujícími znaky a vlastnosti našich populačních porostů. Byl sledován korelační vztah mezi obsahem veškerých pryskyřic a hustotou zalomení věténka. Zjištěný korelační koeficient

$$r_{xy} = 0,147 < {}_{18}P_{0,05} = 0,44$$

svědčí o té skutečnosti, že mezi oběma znaky není významná závislost. Tato okolnost vyvrací dřívější domněnky o vztahu listové plochy hlávek a množství lupulinových žlázek. Usuzovalo se totiž, že hlávka čím má více kolének (zalomení), tím bohatší obsah lupulinu vytváří, vzhledem k tomu, že na každém kolénku vyrůstají 4 listeny pravé a 2 krycí, které jsou nositeli lupulinových žlázek.

Mezi obsahem veškerých pryskyřic a těžkostí hlávek byl zjištěn korelační koeficient

$$r_{xy} = 0,405 < {}_{18}P_{0,05} = 0,44$$

který je sice velmi těsný, ale nedosahuje 95 % pravděpodobnosti.

Významné hranice průkaznosti dosahuje závislost určující velikost hlávek. Korelační koeficient mezi délkou hlávky a její šířkou je statisticky vysoce průkazný.

$$r_{xy} = 0,618 > {}_{18}P_{0,01} = 0,56$$

Mezi vahou hlávek a délkou věténka je velmi významný korelační vztah

$$r_{xy} = 0,721 > {}_{18}P_{0,01} = 0,56$$

Mezi procentickým obsahem větének ve váze hlávek a těžkostí hlávek byla zjištěna negativní korelace

$$r_{xy} = -0,56 \quad 18 P_{0,01} = 0,56$$

Tento vztah větének vyjadřuje, že čím vyšší je procentický obsah větének, tím nižší je těžkost hlávek.

Získané výsledky za dlouhodobé sledování našich populací poloraného červeňáku svědčí o tom, že v našich chmelařských oblastech je pěstován chmel vynikající svou vyrovnaností. Znaky a vlastnosti tohoto chmele jsou základem pro výrobu jakostních trvanlivých piv, jako jsou piva plzeňského typu, reprezentovaná plzeňským Prazdrojem.

Literatura

- ANTIPOVIČ D., 1965, Klonová selekce chmele a její využití. Kand. disertační práce Žatec.
BLATTNÝ C., 1961, Základy úspěšného pěstování chmele na Úštěcku. Chmelařství roč. 34, 11. 167—168.
BREJCHA M., 1896, „Kvas“, Praha.
FRUWIRTH C., 1928, Hopfenbau und Hopfenhandlung, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin.
GÜNZEL F., 1904, Der Saazer Hopfen, Žatec.
CHODOUNSKÝ F., 1900, České listy hospodářské, Praha.
OLBRICHT F., 1835, Böhmens Hopfenbau und Hopfenhandel, Praha.
OSVALD K., 1929, Analytická studie žateckého chmele. Zpráva výzk. ústavu zem. Ministerstvo zem. Praha.
—, 1944, Studie z genetiky chmele. Nákl. Jednoty chmelařské, Louny.
SLABYHOUBEK K., 1961, Úštěcko, dodavatel kvalitní chmelové sadby. Chmelařství roč. 34, 11. 166.
VENT L., BERÁNEK F., 1969, Studium výkonnosti žateckých a úštěckých klonů chmele. Rostlinná výroba, roč. 15, 9 : 892—898.
ZASUCHIN I., 1909, Chmelevodstvo, Petrohrad 1909.

Došlo dne 3. 11. 1971

BERÁNEK F., ANTIPOVIČ D. *Rozbor populačních porostů našich chmelů a jejich prošlechtování*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 231-238, 1972.

Populační porosty našich poloraných červeňáků se ukazují vhodným objektem pro další prošlechtování. Šlechtitelská činnost se zaměřovala na klonovou selekci a na hromadné pozitivní výběry s následující negativní selekcí. V uplynulém dvaceti-letém období byly na základě zmíněných prací spojených s prošlechtováním populačních porostů povoleny pro pěstitelské využití 3 klony, 2 odrůdy a dalších 5 klonů je v současné době ve státních odrůdových zkouškách. Pozorováním populačních porostů v letech 1951—1970 byly získány charakteristické údaje reprezentující znaky a vlastnosti hlávek těchto chmelů. Současně byly sledovány korelační vztahy mezi nejdůležitějšími znaky. Na základě dosažených výsledků činí průměrný obsah veškerých pryskyřic 15,56 % v sušině hlávek, přičemž nejnižší obsah této složky byl v roce 1969, a to 12,66 %. Obsah alfa hořkých kyselin činí 5,59 % a poměr mezi touto složkou a beta frakcí, který je výrazem charakteru našeho chmele, je 1 : 1,47. Současně sledováním mechanických rozborů za dlouhou časovou řadu byly zjištěny konkrétní hodnoty a variační koeficienty, které svědčí o homogenitě našeho chmele. Rovněž zjištěné korelační vztahy doplňují údaje o znacích a vlastnostech českého chmele.

chmel; mechanický a chemický rozbor; charakteristické znaky; prošlechtování

БЕРАНЕК Ф., АНТИПОВИЧ Д. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). Анализ популяционных насаждений наших хмелей и их селекционирование. Ростли́нная výroba (Praha) 18 (3) : 231-238, 1972.

Популяционные насаждения наших среднеспелых червешков представляются подходящим объектом для дальнейшего селекционирования. Селекционные работы были направлены на

клоновую селекцию и на массовый положительный отбор с последующей негетативной селекцией. За истекший 20-летний период на основе упомянутых работ, связанных с селекционированием популяционных насаждений, для хмелеводческих целей были апробированы 3 клона, 2 сорта, а 5 клонов проходят ныне государственные сортоиспытания. Наблюдения популяционных насаждений в 1951—70 гг. предоставили в распоряжение характеристические данные, представляющие признаки и свойства шишек этих хмелей. В то же время изучались и корреляционные отношения между важнейшими признаками. Согласно данным, среднее содержание всех смол составляет $15,56 \text{ ‰}$ в сухом веществе шишек, причем меньше всего их содержалось в 1969 г. ($12,66 \text{ ‰}$). Альфа-горькие кислоты составляют $5,59 \text{ ‰}$, отношение между ними и бета-фракцией, являющееся выражением характера нашего хмеля, равно $1:1,47$. Одновременно с этим во время изучения механических анализов за длительный ряд времени установлены конкретные величины и вариационные коэффициенты, свидетельствующие о гомогенности нашего хмеля. Также установленные корреляционные отношения дополняют данные о признаках и свойствах чешского хмеля.

хмель; механический и химический анализы; характерные признаки; селекция

Adresa autorů:

Ing. František Beránek, ing. Dimitrij Antipovič, CSc., Výzkumný ústav chmelářský, Žatec

ZKOUŠENÍ NOVÝCH KLONŮ CHMELE V POLOPROVOZNÍM POKUSU V ROVINNÉ KULTUŘE

F. BERÁNEK

BERÁNEK F. (Research Institute of Hop-Growing, Žatec). *Testing New Hop Clones in a Pilot Trial Undertaken in a Flat-Ground Culture*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 239-244, 1972.

In a pilot trial undertaken in Stekník, the testing of the new-selected clones checked their efficiency in cultivation in a flat-ground culture with the application of mechanical morpho-regulators. It was revealed that of the seven new clones, six clones were more efficient than the control standard clone '72'. In the course of two experimental years the two most efficient clones '340' and '1371' gave yields higher by 27.6 % than the control. The smallest variability in yields is obtained in clone '1118'. From the point of view of the content of bitter substances the highest value was obtained in clone '340'. It contained 17.90 per cent of total resins in dry matter of cones and 7.25 per cent of alpha bitter acids. The evaluation of the other characters and properties revealed that the tested clones did not differ from the traditional indices known in the hop clones of the type of Žatecký Poloraný Červeňák (the Žatec Medium-Early Red Hop). Yet thoroughbreeding can provide for the improvement of many characters such as for instance the case of the length of central axis and cones in the clones '340' and '698'.

hop breeding; clones; efficiency

Význam odrůdy ve zvyšování výnosnosti plodiny je velmi důležitý. Toho jsou si vědomi kolektivy šlechtitelů u nás i v zahraničí. Osvědčili se nově vyšlechtěná odrůda, je v krátké době pěstována a množena ve vhodných klimatických a půdních podmínkách. V posledním období byla v západní Evropě získána řada nových odrůd chmele, které se zde množí a vysazují.

Pro naše pěstitelské oblasti je však zavádění nových odrůd limitováno kvalitativními ukazateli, které jsou rozhodující pro jejich povolení. Důvodem je skutečnost, že náš podnik zahraničního obchodu, který vyváží podstatnou část vyprodukovaného chmele, požaduje chmel s tradičními žateckými vlastnostmi, které jsou udávány řadou kritérií, z nichž nejdůležitější je vůně hlávek (aroma). Z uvedeného vyplývá, že zavádění nových odrůd u nás je závislé především na vlastní šlechtitelské činnosti. Jeden z prvních výrazných úspěchů v tomto směru zaznamenal Semš, který získal odrůdu vysazovanou v minulosti ve všech našich chmelářských oblastech.

Slabyhoubek (1961) připomíná, že Semš měl vybrat několik rostlin, které se staly základem jeho odrůdy. Také Fruwirth (1928) uvádí, že Semš našel na své chmelnici pozdnějšího úštěckého červeňáku 4 keře, ze kterých pochází vrbický Semšův chmel. Osvald (1944) potvrzuje, že staroúštěcký chmel, ze kterého byl Semšův chmel vybrán, je vlastně původem staročeský červeňák. Skutečnost je taková, že všechny tyto chmele lze habituálně obtížně rozlišit a při výsazech docházelo i ke smíšení porostů. Tyto chmele se staly základem dalšího prošlechťování.

Osvald vyšlechtil metodou individuálních pozitivních výběrů 3 klony povolené v r. 1952. V současné době jsou tyto klony pěstovány na 60 % plochy chmelnic (Vent, Beránek 1969). Klonová selekce zaujímala v poslední době i podstatnou část činnosti šlechtitelského kolektivu VÚCH v Žatci.

Zaměřovala se především na zvýšení výkonnosti chmelů žateckého typu z hlediska zvýšení výnosnosti, obsahu hořkých látek a odolnosti vůči peronospoře (Beránek 1969). Pozornost byla věnována také délce vegetační doby. O přednostech klonové selekce chmele Antipovič uvádí, že šlechtění touto metodou je se zřetelem na neporušenost základních znaků kvality našeho chmele dosud nejspolehlivější metodou (Antipovič 1965).

Rovněž v ostatních chmelařských zemích je metoda klonové selekce ve šlechtění chmele široce uplatňována. V Sovětském svazu bylo selekcí získáno několik klonů, které jsou rajonovány v různých pěstitelských oblastech. Klony byly vyšlechtěny z krajových populačních porostů i individuálním výběrem v klonových chmelnicích (Garbuzova, Prošek 1964). Podobný šlechtitelský program je znám i z PLR a NSR. V Anglii byly výběrem získány odrůdy 'Golding', 'Early Bramling', 'Whites Early' a další (Thompson, Beard 1960). Klonový výběr se uskutečnil i v odrůdě 'Golding' a získaly se klony označené 'Early Bird', 'Kenstvel Golding', 'Cobsb' a 'Matau Golding'. V USA výběrem v odrůdě 'Cluster' byl získán 'Late' a 'Early Cluster'.

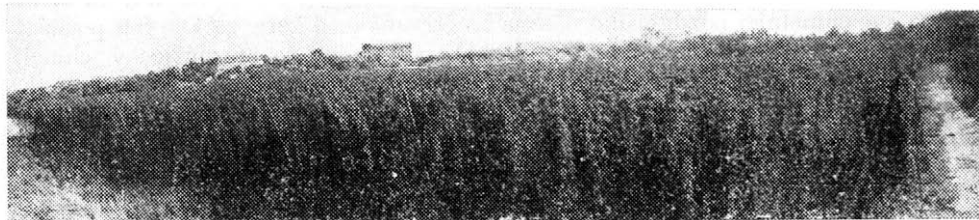
Uvedené výsledky svědčí o tom, že individuálními výběry lze úspěšně uskutečňovat jednotlivé šlechtitelské cíle.

MATERIÁL A METODY

Klony chmele, které jsou předmětem pokusné činnosti v rámci sledování výkonnosti v poloprovozním pokusu založeném v rovinné kultuře ve Stekníku pocházejí z individuálních pozitivních výběrů, uskutečněných v r. 1961. Původní výběr byl vykonán na 9 chmelnicích, z nichž 3 jsou v oblasti žatecké a 6 na Úštěcku. Celkem bylo pozorováno 682 keřů, z toho 310 na Žatecku a 372 na Úštěcku. Po dvouletém sledování vybraných rostlin na původních stanovištích a po rozboření vzorků hlávek bylo do šlechtitelských školek v Žatci určeno k výsazu 97 M rostlin. Tyto se během r. 1963 namnožily, aby poskytly sadbový materiál pro výsaz ve třech opakováních po 6 keřích.

Po čtyřletém období (1964–1967) zkoušení ve šlechtitelské školce byly vyhodnoceny dosažené výsledky. Během r. 1968 se přikročilo k množení nejlepších klonů. K tomu účelu bylo vybráno 8 klonů. Z namnožené sadby a vypěstovaných kořenáčů se založily mezistaniční pokusy a současně poloprovozní pokus. Tento výsaz se uskutečnil na jaře r. 1969 ve spolupráci s agrotechniky VÚCH na účelovém objektu ve Stekníku. Kořenáče a sádky se nejprve vysázely do igelitových sáčků (morfologátorů) a poté umístily do úrovně pozemku ve sponu 260×110 cm. Sáčky byly upraveny tak, aby kořeny mohly prorůstat do země, ale zároveň zamezily rozšíření vláků ve vrchní vrstvě půdy. Normální řez se neprováděl, nýbrž byl nahrazen chemickým nebo jiným mechanickým ošetřením. I ostatní agrotechnická opatření směřovala k minimalizaci kultivačních zásahů během vegetace.

Nově vyšlechtěné klony byly zařazeny do tohoto pokusu za účelem ověření jejich výkonnosti ve srovnání se standardním klonem '72'. Výsledky zahrnují dvouleté období zkoušení. Výnos byl zjišťován ve čtyřech opakováních. V každém opakování se do sklizně zahrnulo 5 keřů, jejichž 4 révy dosáhly výšky konstrukce. Další zpracování výsledků k určení výkonnosti klonů sestávalo z vyhodnocení chemických



1. Chmelnice poloprovozního pokusu s klony chmele ve Stekníku. — Hop garden for the pilot experiment and the hop clones in Stekník

rozborů, mechanických rozborů a obchodních posudků. K publikaci byly použity nejdůležitější údaje zmíněných rozborů: z chemického obsah veškerých pryskyřic, alfa hořké kyseliny a beta frakce; z mechanického váha 100 suchých hlávek chmele, délka věténka a hustota zalomení věténka. Z obchodního posudku se k vyhodnocení použilo výsledků určujících vůni hlávek (aroma) a celkový vzhled průměrného vzorku hlávek.

VÝSLEDKY

Při sledování výnosnosti nově vyšlechtěných odrůd ve srovnání s kontrolním standardním klonem '72' bylo možno zaznamenat rozdíly v úrodnosti nejen mezi kontrolou a novými klony, ale i mezi jednotlivými klony. Poloprovozní pokus, založený v rovinné kultuře na výměře 2,5 ha, ukazuje zároveň na produkční schopnost nově vyšlechtěných klonů i na rezervy, které se naskýtají při využití našich perspektivních odrůd při pěstování podle nových agrotechnických metod.

Nejvyšší výnos poskytly klony číslo '1371' a '340' v průměru 3,51 kg syrového chmele z jednoho keře, což činí 30,71 q/ha suchého chmele. Ve srovnání s kontrolním klonem '72' jsou o 27,6 % úrodnější. Také další klony číslo '1413', '1419', '923' a '1118' poskytly vyšší výnos než kontrola, a sice o 3,6 % až 22,9 % v průměru dvouletého zkoušení (tabulka I). Pouze klon '1264' nedosáhl ve výnosnosti kontroly.

Výsledky dosažené ve výnosnosti u jednotlivých klonů byly podrobeny hlubšímu zkoumání příčin proměnlivosti. Jsou doplněny výpočtem střední chyby, variačním koeficientem a průkaznost výsledků výnosů se zjišťovala analýzou variance. Bylo vypočteno, že podíl opakování ($F = 1,5699$) se na zjištěných výsledcích neuplatňuje (F tab. 0,05 = 2,21) a přesvědčuje, že půdní různorodost a jiné vlivy pokus neovlivnily.

Nejnižší výnosovou variabilitu vykazuje klon '1118', a sice 10,8 %, nejvyšší klon '340' s 26,7 %. Klonu '340' je třeba věnovat v další šlechtitelské činnosti pozornost, neboť ukazuje na maximální produkční schopnost, která se projevila především v klimaticky příznivém r. 1970, kdy dosáhl výnosu 4,37 kg syrového chmele v průměru z jednoho keře. Ve vegetačně nepříznivém r. 1971 poskytl však druhý nejnižší výnos — 2,65 kg chmele v průměru z jednoho keře. Z hlediska vyrovnanosti ve výnosech ukazují dobré výsledky kromě klonu

I. Výnosy nových klonů chmele v poloprovozním pokusu (Stekník 1970—1971). — Yields of new hop clones in a trial undertaken under pilot conditions (Stekník 1970—1971)

Klon	Ø 4 opak. kg syr. chmele z 1 keře		kg syr. chmele z 1 keře $\bar{x}$	q/ha suchého chmele	Výnos %	Pořadí výnosu	$S\bar{x}$	Variační koef. %
	1970	1971						
1371	3,93	3,10	3,51	30,71	127,6	1—2	±3.0,19	15,95
1413	3,98	2,79	3,38	29,57	122,9	3	±3.0,30	25,44
1419	3,73	2,79	3,25	28,43	118,1	4	±3.0,20	17,84
1264	2,70	2,61	2,65	23,18	96,3	8	±3.0,14	15,47
1118	3,00	2,70	2,85	24,99	103,6	6	±3.0,10	10,87
340	4,37	2,65	3,51	30,71	127,6	1—2	±3.0,33	26,78
923	3,02	3,06	3,04	26,60	110,5	5	±3.0,15	14,80
72	2,90	2,60	2,75	24,06	100,0	7	±3.0,17	18,18

II. Diference ve výnosnosti klonů chmele (v kg syrového chmele). — Differences in the efficiency of hop clones (in kg of raw hops)

—	1371	1413	1419	1264	1118	340	923	72
1371	—	0,13	0,20	0,86*	0,66	0,00	0,47	0,76*
1413		—	0,13	0,73*	0,53	0,13	0,34	0,63
1419			—	0,60	0,40	0,26	0,21	0,50
1264				—	0,20	0,86*	0,39	0,10
1118					—	0,66*	0,19	0,10
340						—	0,47	0,76*
923							—	0,29

III. Chemický rozbor hlávek chmele (poloprovozní pokus — Stekník). — Chemical analysis of hop cones (pilot experiment, Stekník)

Klon	Ø % obsah hořkých látek v sušině hlávek			Výtěžnost q/hořkých látek z 1 ha
	veškeré pryskyřice	alfa hořké kyseliny	beta frakce	
340	17,90	7,25	8,90	5,38
1371	15,90	6,30	8,20	4,88
923	15,90	6,60	7,70	4,22
1413	14,10	5,0	7,45	4,16
1419	14,50	5,85	8,15	4,12
1118	16,30	5,95	8,75	4,07
72	15,60	6,50	7,70	3,75

'1118' klony '923', '1371', '1264' a '1419', které mají nižší variační koeficient nežli kontrolní klon '72'.

Rozdílnost ve výnosech byla statisticky sledována a zjistilo se, že výnos klonů '1371' a '340' je průkazně vyšší nežli výnos klonu '72'. Průkazné rozdíly byly zjištěny i ve výnosnosti jednotlivých klonů. Diference rozdílu výnosů je uvedena v tabulce II. Rozdíl vyšší než 95 % hranice průkaznosti je dán diferencí 0,66 kg chmele v průměru na 1 keř.

Obsah a skladba hořkých látek chmele jsou nejdůležitější ukazatelé kvality. V odrudovém pokusu ve Stekníku vykázal nejvyšší obsah veškerých pryskyřic klon '340', nejnižší klon '698', který s klony '1413' a '1419' má nižší obsah než kontrolní klon '72' (tabulka III). Rovněž v obsahu alfa hořké kyseliny a beta frakci byly nejvyšší hodnoty zjištěny u klonu '340' a nejnižší u klonu '698'. V celkové výtěžnosti veškerých hořkých látek z ha předstihují zkoušené klony, kromě klonu '1264', kontrolu klonu '72'. Největší množství poskytuje klon '340'. Při sledování obsahu hořkých látek chmele je důležitá ta okolnost, aby zastoupení alfa hořké kyseliny ku beta frakci bylo vyjádřeno poměrem 1 : 1,4 až 1,6. Tento vztah je totiž jedním z charakteristických znaků žateckého poloraného červeňáku a jeho dodržení se projevuje v lahodnosti piva.

Z deseti kritérií hodnocených obchodním posudkem hlávek chmele byly pro vypracování výsledků výkonnosti nových odrůd použity pouze nejdůležitější: vůně hlávek a celkový vzhled hlávek. Ve vůni hlávek jsou nejlepší klony '1118', '1419' a '340'. V celkovém vzhledu hlávek klony '1419' a '1371' (tabulka IV).

Z mechanického rozboru hlávek chmele jsou nejdůležitější ukazatele: váha hlávek (gr), délka větének a hustota zalomení věténka. Délka větének udává velikost a vyrovnanost hlávek. Z uvedených údajů je zřejmé, že nejdelší hlávky vykazuje klon '340', který se v tomto směru liší od všech ostatních klonů včetně kontroly. Tuto skutečnost potvrzuje i statistické vyhodnocení délky větének analýzou variance. Bylo totiž zjištěno, že na 95 % hranici průkaznosti se liší jednotlivé klony v délce věténka, je-li difference 2,32 mm a při 99 % průkaznosti činí tato difference 3,30 mm délky věténka. Rovněž klon '698' má průkazně delší hlávky nežli ostatní zkoušené klony. Klony '1371', '1413', '1419', '923', '1118', '1264' a kontrolní klon '72' se mezi sebou v délce hlávek neliší, neboť zjištěné rozdíly v délce větének jsou neprůkazné. V hustotě zalomení větének vykazuje nejvyšší hodnoty klon '698' a kontrolní klon '72', nejnižší hodnoty klon '340'. Hustota zalomení věténka udává, kolik článků věténka připadá na 10 mm jeho délky. Čím více je článků (zalomení) na věténku, tím více pravých a krycích listů hlávka obsahuje, neboť na jednom zalomení jsou 4 listy pravé a 2 listy krycí. Tímto údajem je rovněž umožněno zjišťovat stavbu hlávky a její kompaktnost.

V celkovém hodnocení výkonnosti nových klonů ve srovnání s kontrolním klonem '72' v poloprodučním pokusu ve Stekníku se ukazuje, že 2 nové klony poskytují výrazně nejlepší výsledky, a sice klon '340' a '1371'. Pouze jediný z nových klonů ('1264') nedosahuje výkonnosti kontrolního klonu '72', ostatní klony kontrolu převyšují. Tato okolnost je považována za úspěch šlechtitelské selekční činnosti a umožňuje posuzovat perspektivu nových odrůd chmele při pěstování podle moderních agrotechnických metod. Sledování nových klonů ukázalo dále na jejich různou délku vegetační doby. Bylo zjištěno, že využitím těchto klonů v praxi by bylo umožněno sklízet chmel v optimální technické zralosti. Jestliže klon '72' má průměrnou délku vegetační doby 125 dní, pak

IV. Obchodní posudek a mechanický rozbor hlávek chmele (Stekník 1970—1971).
Commercial assessment and mechanical analysis of hop cones (Stekník 1970—1971)

Klon	Obchodní posudek		Mechanický rozbor		
	vůně hlávek max. 5 b.	celkový vzhled max. 5 b.	váha hlávek gr	délka věténka mm	hustota zalomení věténka
340	3,83	3,58	17,84	17,54	4,91
1371	3,60	4,03	13,89	13,61	5,45
1413	3,47	3,75	11,51	11,98	5,61
1419	3,80	4,06	14,47	12,75	5,72
923	3,28	3,25	12,09	12,77	5,79
1118	3,88	3,88	12,92	13,28	5,10
1264	3,35	3,40	12,10	11,81	5,34
698	3,36	3,32	10,15	15,19	6,09
72	3,65	3,96	11,79	11,40	6,04

klon '340' uzrává o 5 dní dříve a klon '1413' vykazuje průměrnou délku vegetační doby 131 dní, to znamená, že doba technické zralosti u tohoto klonu je o 6 dní delší nežli u standardního klonu '72'. Klon '1118' a '923' uzrávají ve stejnou dobu jako klon '72'. Klon '1371' je o málo ranější a '1419' pozdnější.

Důležitá je rovněž skutečnost, že pozdnější zralost klonu '1413' je spojena s vyšší odolností vůči peronosporě. Tento klon je totiž ze všech zkoušených nově vyšlechtěných klonů, použitých k poloprovoznímu výsazu ve Stekníku, nejodolnější vůči zmíněné chorobě.

Literatura

- BERÁNEK F., 1970, Dosavadní výsledky a perspektivy šlechtění žateckého chmele. *Cas. Chmelařství*, roč. 43, čís. 6: 82–84.
- FRUWIRTH C., 1928, Hopfenbau und Hopfenhandlung. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin.
- GARBUZOVA D., PROŠEK K., 1964, Botaničeskaja charakteristika i biologičeskije osobennosti. Chmelevodstvo. Izdat. Kolos, Moskva.
- OSVALD K., 1944, Studie z genetiky chmele. Nákl. Jednoty chmelařské. Louny 1944.
- SLABYHOUBEK K., 1961, Úštěcko — dodavatel kvalitní chmelové sadby. *Chmelařství*, roč. 34, 11: 166.
- THOMPSON F. C., BEARD F. H., 1960, Old varieties of Hops. Wigan, Richardson Co. Londýn.
- VENT L., BERÁNEK F., 1969, Studium výkonnosti žateckých a úštěckých klonů chmele. *Rostlinná výroba*, roč. 15, 9: 892–898.

Došlo dne 3. 11. 1971

BERÁNEK F. *Zkoušení nových klonů v poloprovozním pokusu v rovině kultuře*. *Rostlinná výroba* (Praha) 18 (3): 239–244, 1972.

Zkoušením nově vyšlechtěných klonů v poloprovozním pokusu ve Stekníku byla ověřena jejich výkonnost při pěstování v rovině kultuře za použití mechanických morforegulatorů. Ukázalo se, že ze sedmi nových klonů je šest výkonnějších než kontrolní standardní klon '72'. Dva nejvýnosnější klony '340' a '1371' poskytly v průběhu dvou pokusných let o 27,6% vyšší výnos než kontrola. Nejmenší variabilitu ve výnosech vykazuje klon '1118'. Z hlediska obsahu hořkých látek vykázal nejvyšší hodnotu klon '340'. Obsahoval 17,90% veškerých pryskyřic v sušině hlávek a 7,25% alfa hořkých kyselin. Hodnocením ostatních znaků a vlastností bylo zjištěno, že zkoušené klony se neodchyľují od tradičních ukazatelů známých u chmelů typu žateckého poloraného červeňáku. Šlechtěním lze naopak mnohé znaky zlepšit, jako v případě délky vřetenka a hlávek klonů '340' a '698'.

šlechtění chmele; klony; výkonnost

БЕРАНЕК Ф. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). Испытание новых хмелевых клонов в полупроизводственных условиях равнинной культуры. *Rostlinná výroba* (Praha) 18 (3): 239–244, 1972.

В ходе испытания новых селекционированных клонов в полупроизводственных условиях опыта в Стекнике была установлена их продуктивность при выращивании на уровне культуры при помощи механических морфорегуляторов. Из 7 новых клонов 6 превышают продуктивность контрольного клона '72'. Два самых продуктивных клона ('340' и '1371') в течение 2 экспериментальных лет превысили на 27,6% урожай контроля. Наименее вариабелен по урожаю клон '1118'. Что касается содержания горьких веществ, больше всего их содержал клон '340', в нем было 17,90% всех смол в сухом веществе и 7,25% альфагорьких кислот. Оценка остальных признаков и свойств показала, что проверяемые клоны не отклоняются от традиционных показателей, известных у хмелей типа жатецкого средне-спелого червяка. Благодаря селекции, многие признаки можно улучшить, как в случае длины стержня и шишек клонов '340' и '689'.

селекция хмеля; клоны; продуктивность

Adresa autora:

Ing. František Beránek, Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

STANOVENÍ HLAVNÍCH PŘÍČIN ROZDÍLNÉ VYSPĚLOSTI CHMELNÝCH ROSTLIN PO PODZIMNÍ A JARNÍ VÝSADBĚ

V. RYBÁČEK

RYBÁČEK V., (University of Agriculture, Praha). *The Determination of the Main Causes of the Different Maturity Levels of Hop Plants after Autumn and Spring Planting*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3): 245-254, 1972.

In Czechoslovakia as well as in other Central-European hop-growing regions the insufficiency of spring moisture in soil has been so far considered as the main cause of the worse results obtained in stands planted in spring, as compared to the autumn planting of hop seedlings. In three-year field trials with the planting of the seedlings of the 'Osvald clone No. 72' it was revealed that the spring planting of seedlings out in autumn reduced the yield of the cones of emerged plants by an average amount of 12.06 % in comparison with autumn planting. The stands grown from seedlings cut in autumn and in spring without any harm caused to the germs yielded an amount of cones lower by 17.82 % if planted in spring. The difference in the cone yields of stands grown from seedlings cut in spring without damaged germs and with broken germs was 29.69 %. The total decrease of the cone yield in stands grown from seedlings planted in spring out with broken germs in spring was 59.57 %, as compared with autumn planting of seedlings with intact germs. In stands grown from seedlings with broken germs planted in spring the emergence rate was lower by 21 % and the number of fertile plants was lower by 12 % as compared with autumn-planted stands. It is inferred that the main cause of the decreased emergence rate, reduced proportion of fertile plants and decreased yield of hop cones and other overground organs is the breaking of germs in the spring cutting and treatment of the hop planting material.

Germ breaking-off causes changes in the apical dominance and physiological properties of hop seedlings

hop planting material; planting material treatment; autumn planting; spring planting; emergence rate of planting material; hop fertility; apical dominance

Některé rozdíly mezi podzimní a jarní výsadbou chmele stanovil již Tomeš (1891). Při pozorování parcelky s podzimní výsadbou zjistil, že rostliny „velmi brzy z jara rašily a ani jediná působením zimy nezašla“.

Pokorný a Kříž (1956) též uvádějí, že podzimní výsaz chmele při správném ošetření zaručuje téměř stoprocentní ujemutí a poskytuje již v prvním vegetačním roce 4- až 6krát vyšší sklizeň než jarní výsazy. Dále uvádějí, že „hlavní příčinou nezdaru jarních — a to i včas provedených výsazů — je zpravidla nedostatek vláhy, který se ještě zvětšuje plýtváním půdní vláhou při výsazu do jamek“.

Podobně uvádějí též Linke a Rebl (1950), že nejlépe se daří podzimnímu výsazu, protože půda má v této době obvykle hodně vláhy. Podle nich je na jaře třeba sáde co nejdříve vysadit, aby bylo využito zimní vláhy.

Protože chmelné sádky podle našich četných rozborů (Rybáček 1967) obsahují 75–80 % vody, považovali jsme za potřebné pokusně prověřit vliv

I. Hlavní údaje o založení a změnách porostu chmele. — The main data concerning the establishment and changes in hop stand

Rok	Pokusná varianta	Řez sádky dne	Výsaz sádky dne	Vzešlo %	Plodných %
1966	Podzim.A	2. 11.	2. 11.	96,15	50,00
1967	B	2. 11.	27. 3.	80,77	42,31
	Jarní A	27. 3.	27. 3.	57,69	34,61
	B	27. 3.	27. 3.	76,92	46,15
1967	Podzim.A	5. 11.	5. 11.	97,06	38,23
1968	B	5. 11.	28. 3.	100,00	52,94
	Jarní A	28. 3.	28. 3.	82,35	32,35
	B	28. 3.	28. 3.	97,06	47,05
1968	Podzim.A	1. 11.	1. 11.	87,50	85,00
1969	B	1. 11.	16. 4.	95,00	80,00
	Jarní A	16. 4.	16. 4.	77,50	70,00
	B	16. 4.	16. 4.	97,50	90,00
Průměr	Podzim.A	—	—	93,57	57,74
	B	—	—	91,92	58,42
	Jarní A	—	—	72,51	45,65
	B	—	—	90,49	61,07
Rozdíl	PA—PB	—	—	1,65	0,68
	PA—JA	—	—	21,06	12,09
	PA—JB	—	—	3,08	+3,33

II. Hlavní meteorologické údaje v letech 1967—1969 (Uhríněves). — The main meteorological data for the years 1967—1969 (Uhríněves)

Měsíc	Průměrná teplota °C				Srážky v mm			
	50letý průměr	1967	1968	1969	50letý průměr	1967	1968	1969
Leden	−2,1	−0,8	−1,8	−1,4	28	29,9	38,4	17,5
Únor	−0,8	2,3	1,4	−1,6	23	21,5	24,0	30,3
Březen	3,4	5,8	5,1	0,9	31	18,8	20,2	45,5
Duben	8,2	8,0	10,4	7,9	46	24,4	39,8	41,6
Květen	13,4	13,9	13,0	15,8	65	141,3	61,1	41,2
Červen	16,3	16,3	17,9	16,1	74	27,2	66,9	87,6
Červenec	18,2	20,3	17,9	19,5	74	55,6	47,0	23,1
Srpen	17,5	18,2	17,7	17,0	72	73,2	135,2	70,5
Září	14,0	15,2	14,7	14,6	49	105,2	29,9	4,5
Říjen	8,6	12,5	10,4	9,4	41	17,3	39,1	15,8
Listopad	3,2	3,6	4,2	5,3	34	25,0	70,8	62,2
Prosinec	−0,5	0,0	−2,2	−6,1	34	38,7	17,5	24,5
Průměr I—IV (celkem)	2,2	3,8	3,7	1,4	128	94,6	122,4	134,9
Průměr V—VIII (celkem)	16,3	17,2	16,6	17,1	285	297,3	310,2	222,4
Průměr IX—XII (celkem)	6,3	7,8	6,7	5,8	158	186,2	157,3	107,0
Průměr I—XII (celkem)	8,3	9,6	9,05	8,1	571	578,1	589,9	464,3

zimní vláhy na podzimní a jarní výsadby chmele a současně zjistit, jakým podílem se na horších výsledcích při jarní výsadbě podílí změněné podmínky prostředí či vlastnosti na podzim a na jaře řezané sádky.

MATERIÁL A METODY

Pro pokusy konané v letech 1966 až 1967, 1967 až 1968 a 1968 až 1969 jsme používali sádku stejného původu, a to z matečné chmelnice založené v r. 1960 a osázené 'Osvaldovým klonem č. 72' na pokusné stanici v Uhřetěvsi. Pro přípravu sádky jsme vybírali nové dřevo o stejné tloušťce, ze kterého jsme pak upravovali sádku se stejnou průměrnou vahou.

Každoročně jsme polovinu potřebné sádky (80 kusů) upravovali po pozdním podzimním řezu, stejné množství sádky pak po časném jarním řezu. Ve sponu 100x280 cm jsme vysazovali tyto pokusné varianty:

1. na podzim řezaná sádku vysazená na podzim ihned po řezu (P/A);
 2. na podzim řezaná sádku vysazená v jarním termínu řezu (P/B).
- Přes zimu byla sádku založena v půdě stejným způsobem a ve stejné hloubce jako sádku vysazená při podzimní výsadbě;
3. na jaře řezaná sádku s odlomenými vyspělými klíči upravená podle ČSN 46 3790, vysazená ihned po řezu (J/A). Tato varianta je shodná s dosud v praxi používanou výsadbou;
 4. na jaře řezaná sádku s nepoškozenými klíčky, vysazená na jaře ihned po řezu (J/B).

Kromě rozdílných vlastností sádky a dvou různých termínů výsadby jsme dodržovali stejnou agrotechniku. To nám umožnilo stanovení rozdílů v růstu a vývoji nadzemních orgánů chmelových rostlin i rozdílů v jejich váze. Po sklizni jsme kromě počtu a váhy svěžích hlávek stanovili též jakost suchých hlávek podle ČSN 46 2520. Pro komplexní hodnocení jakosti hlávek jsme použili zkrácenou bonitaci podle výsledků objektivních rozborů, tj. mechanického a chemického, uvedených v publikaci Rybáček a kol. (1970).

III. Rozdělení ročního životního cyklu chmelových rostlin. — Distribution of the annual vegetation cycle of hop plants

Rok	Varianta výsadby	Řez sádky dne	Vzejití dne	Sklizeň dne	Řez až vzejití	Vzejití až sklizeň	Sklizeň až řez
1966	Podzim.A	2. 11.	24. 4.	30. 8.	173	128	64
	B	2. 11.	26. 4.	31. 8.	175	127	63
1967	Jarní A	27. 3.	2. 5.	4. 9.	36	124	205
	B	27. 3.	26. 4.	31. 8.	30	126	209
1967	Podzim.A	5. 11.	30. 4.	2. 9.	177	126	62
	B	5. 11.	2. 5.	2. 9.	179	123	63
1968	Jarní A	28. 3.	4. 5.	7. 9.	37	126	202
	B	28. 3.	2. 5.	2. 9.	35	123	207
1968	Podzim.A	1. 11.	5. 5.	3. 9.	186	121	58
	B	1. 11.	8. 5.	11. 9.	189	126	50
1969	Jarní A	16. 4.	14. 5.	11. 9.	28	120	217
	B	16. 4.	8. 5.	11. 9.	24	126	217
Průměr	Podzim.A	—	—	—	179	125	61
	B	—	—	—	181	125	59
	Jarní A	—	—	—	34	123	208
	B	—	—	—	29	125	211

VÝSLEDKY

Množství vzešlých a plodných rostlin vyjádřené v procentech vysázených sádí uvádíme v tabulce I. Z tříletého průměru uvedeného v tabulce je zřejmé, že u varianty sádí s nepoškozenými klíčky (PA, PB a JB) byla vzcházivost přes 90 %, přičemž mezi jednotlivými variantami byl malý rozdíl 1,65 % a 3,08 %. U varianty s odlomenými klíčky (JA) byla průměrná vzcházivost pouze 72,51 %, tj. proti podzimní výsadbě (PA) byl rozdíl vzcházivosti 21 %. Procento plodných rostlin z rostlin vysázených bylo v tříletém průměru u všech variant nižší než procento vzešlých rostlin. U jarní výsadby s odlomenými klíčky proti podzimní výsadbě byl rozdíl v počtu plodných rostlin o 12 % nižší.

Vzcházivost i podíl plodných rostlin byly kromě termínu a způsobu úpravy sádí a termínu výsadby v jednotlivých letech ovlivněny též meteorologickými podmínkami. Přehled o hlavních meteorologických činitelích uvádíme v tabulce II.

V tabulce III je uvedeno rozdělení ročního životního cyklu chmelových rostlin. Tabulka ukazuje, že období od vzejití do sklizně bylo u výsadeb sádí s nepoškozenými klíčky stejně dlouhé, rozdílně dlouhé však bylo období od

IV. Průměrný výnos připadající na jednu vysázenou, vzešlou a plodnou rostlinu. — The average yield per one plant (planted, emerged, fertile)

Rok	Pokusná varianta	Vysázená rostlina		Vzešlá rostlina		Plodná rostlina	
		g	%	g	%	g	%
1967	Podzim.A	23,85	100,00	24,80	100,00	47,69	100,00
	B	17,88	74,97	22,14	89,27	42,27	88,63
	Jarní A	4,81	20,17	8,33	33,59	13,88	29,10
	B	12,69	53,21	16,50	66,53	27,50	57,66
1968	Podzim.A	25,38	100,00	26,15	100,00	66,38	100,00
	B	26,29	103,58	26,29	100,54	52,58	79,21
	Jarní A	18,88	74,39	22,92	87,65	58,36	87,92
	B	20,18	79,52	20,79	79,50	42,88	64,60
1969	Podzim.A	145,05	100,00	165,78	100,00	187,18	100,00
	B	135,05	93,10	142,15	85,75	168,81	90,18
	Jarní A	43,70	30,13	56,38	34,01	62,42	33,35
	B	111,82	77,09	114,69	69,18	124,25	66,38
Průměr 1967 – 1969	Podzim.A	64,76	100,00	72,24	100,00	100,42	100,00
	B	59,74	92,25	63,53	87,94	87,88	87,52
	Jarní A	22,46	34,68	29,21	40,43	44,89	44,70
	B	48,23	74,47	50,66	70,12	64,88	64,61
Rozdíl	PA – JA	—	65,32	—	59,57	—	55,30
	PA – PB	—	7,75	—	12,06	—	12,48
	PB – JB	—	17,78	—	17,82	—	22,91
	JA – JB	—	39,71	—	29,69	—	19,91

V. Hlavní výnosové prvky zjištěné při sklizni hlávek. — The main yield components determined during hop cone harvesting

Rok	Pokusná varianta	Sklizeň 1 plodné rostliny		Průměrná váha 100 hlávek		Průměrný počet hlávek	
		g	%	g	%	g	%
1967	Podzim.A	47,69	100,00	65,60	100,00	72,70	100,00
	B	42,27	88,63	59,20	90,24	71,40	98,21
	Jarní A	13,88	29,10	76,32	116,34	18,1	24,90
	B	27,56	57,66	68,40	104,26	40,2	55,29
1968	Podzim.A	66,38	100,00	64,44	100,00	103,0	100,00
	B	52,58	79,21	77,60	120,42	69,0	67,00
	Jarní A	58,36	87,92	77,20	119,80	75,6	73,40
	B	42,88	64,60	73,60	114,21	58,2	56,70
1969	Podzim.A	187,18	100,00	47,60	100,00	393,2	100,00
	B	168,81	90,18	51,14	107,43	330,1	83,95
	Jarní A	62,42	33,35	64,08	134,62	97,4	24,77
	B	124,25	66,38	55,80	117,22	222,7	56,64
Průměr 1967–1969	Podzim.A	100,42	100,00	52,97	100,00	189,6	100,00
	B	87,88	87,52	56,05	105,81	156,8	82,70
	Jarní A	44,89	44,70	70,47	133,03	63,7	33,60
	B	64,88	64,61	60,64	114,47	107,0	56,43

odříznutí sádky od matečné rostliny do vzejití rostlin. U varianty s odlomenými klíčky u sádky bylo období od řezu do vzejití o 5 dnů delší a období od vzejití do sklizně průměrně o 2 dny kratší.

V tabulce IV jsou uvedeny výnosy hlávek a v tabulce V hlavní výnosové prvky zjištěné při sklizni hlávek. Podzimní výsadba na počátku listopadu dala ve všech letech nejvyšší výnos hlávek a současně vykazovala nejvyšší počet hlávek.

Jarním přesazením na podzim odřezaných a založených sádk se snížil průměrný výnos jedné vzešlé rostliny o 12,06 %; u rostlin z jarních sádk s nepoškozenými klíčky o 29,88 % a nejvíce u rostlin z jarních sádk s odlomenými klíčky — o 59,57 %. Na uvedeném snížení se podílelo především snížení počtu hlávek, které nemohlo být kompenzováno ani jejich zvýšenou vahou, jak je zřejmé z tabulky V.

Jakost hlávek hodnocená podle mechanického a chemického rozboru je uvedena v tabulkách VI a VII. Z tabulek je zřejmé, že jakost hlávek hodnocená podle ČSN 46 2520 byla v pokusech do určité míry v negativní korelaci s výnosem hlávek, resp. s průměrným počtem hlávek na jedné rostlině.

Značné rozdíly jsou zřejmé ze struktury nadzemní soustavy chmelných rostlin, uvedené v tabulce VIII. Charakteristický je zejména poměr mezi listovou částí (včetně hlávek) a stonkovou částí, který je u rostlin z podzimní výsadby nejnižší (1,22) a u rostlin z jarní výsadby s odlámanými klíčky nejvyšší (2,29). U těch pak je nejnižší poměr mezi hlávkami a listy.

VI. Výsledky mechanického rozboru hlávek. — The results of the mechanical analysis of cones

Rok	Varianta výsadby	Váha 100 hlávek	Váha 100 větének	Průměrná délka větének	Průměrný počet článků	Podíl vět. %	Těžkost chmele	Hustota hlávek
1967	Podzim.A	16,40	1,40	17,87	10,96	8,54	0,92	6,13
	B	14,80	1,30	13,01	8,87	8,78	1,13	6,81
	Jarní A	19,08	1,36	13,03	8,35	7,23	1,46	6,40
	B	17,10	1,35	15,77	9,67	7,89	1,08	6,13
1968	Podzim.A	16,11	1,20	14,61	9,46	7,45	1,10	6,47
	B	19,40	1,30	14,53	8,93	9,70	1,33	6,70
	Jarní A	19,30	1,30	15,79	9,91	6,74	1,22	6,27
	B	18,40	1,20	16,29	9,47	6,52	1,13	5,81
1969	Podzim.A	11,85	0,95	12,87	7,88	7,96	0,93	6,13
	B	12,79	1,14	13,46	9,01	8,87	0,95	6,70
	Jarní A	13,95	1,25	12,60	8,73	8,42	1,05	6,49
	B	16,00	1,33	15,03	9,51	8,31	1,08	6,65
Průměr 1967—1969	Podzim.A	14,78	1,18	15,11	9,43	7,98	0,98	6,24
	B	15,66	1,24	13,66	8,93	9,11	1,13	6,73
	Jarní A	17,44	1,31	13,80	8,99	7,46	1,24	6,38
	B	17,16	1,29	15,69	9,55	7,57	1,09	6,19

VII. Výsledky chemického rozboru hlávek. — The results of the chemical analysis of cones

Rok	Varianta	Veškeré pryskyřice	Měkké pryskyřice	Humulon	Lupulon	Tvrde pryskyřice	Pivovarská hodnota
1967	Podzim.A	15,56	13,87	5,41	8,45	1,68	6,35
	B	15,76	14,01	5,34	8,66	1,75	6,37
	Jarní A	—	—	—	—	—	—
	B	—	—	—	—	—	—
1968	Podzim.A	15,84	14,47	6,37	8,10	1,37	7,27
	B	16,23	14,48	5,70	8,78	1,75	6,68
	Jarní A	19,41	16,98	7,60	9,38	2,43	8,64
	B	14,88	13,31	5,59	7,72	1,57	8,45
1969	Podzim.A	14,29	13,03	5,44	7,58	1,25	6,28
	B	13,62	12,55	5,13	7,42	1,01	5,95
	Jarní A	14,84	13,49	5,69	7,79	1,35	6,55
	B	14,54	13,39	5,52	7,87	1,14	6,39
Průměr 1967—1969	Podzim.A	15,23	13,79	5,74	8,04	1,43	6,63
	B	15,20	13,68	5,39	8,28	1,50	6,33
	Jarní A	17,20	15,23	6,64	8,58	1,89	7,60
	B	14,71	13,35	5,55	7,80	1,35	6,42

VIII. Průměrná váha svěžích nadzemních orgánů jednoletých chmelových rostlin 1969. — The average weight of fresh overground organs of one-year hop plants, 1969

Orgány	Podzim A		Podzim B		Jarní A		Jarní B	
	g	%	g	%	g	%	g	%
Nadzemní	421,5	100	349,41	82,96	155,42	36,86	242,08	57,42
Révy	98,07	100	79,12	80,67	32,70	33,34	70,15	71,53
Pazochy	41,47	100	45,80	110,44	14,14	34,09	15,36	37,04
Listy	94,45	100	55,68	58,95	45,89	48,58	32,31	34,20
Hlávky	187,18	100	168,81	90,18	62,42	33,35	125,25	66,38
Stonková č.	139,54	100	124,92	89,52	47,11	33,76	85,52	61,28
Listová č.	281,63	100	224,49	79,00	108,31	38,46	156,56	55,59
Stonky + listy	233,99	100	180,60	77,18	93,00	39,74	117,83	50,35
Stonky + hlávky	286,72	100	293,73	102,44	109,55	38,20	209,77	73,16
Index								
List. č. / stonky	2,018	100	1,798	89,09	2,299	113,92	1,830	90,68
Hlávky / révy	1,908	100	2,133	111,79	1,908	100,00	1,771	92,81
Hlávky / pazochy	4,513	100	3,685	81,65	4,414	97,80	8,089	179,23
Listy / révy	0,963	100	0,704	73,10	1,403	145,69	0,460	47,76
Listy / pazochy	2,277	100	1,215	53,35	3,245	142,51	2,103	92,36
Révy / pazochy	2,364	100	1,727	73,05	2,312	97,80	4,567	193,18

IX. Růst chmelných rév v cm. — Growth of hop vines in cm

Rok	1968				1969			
	PA	PB	JA	JB	PA	PB	JA	JB
Dne 5. 5.	8	8	2	7	—	—	—	—
14. 5.	11	17	11	13	22	33	—	13
21. 3.	15	24	16	22	39	48	2	20
28. 5.	22	34	22	29	64	63	4	33
4. 6.	35	46	31	40	98	84	8	50
11. 6.	57	66	47	56	139	115	16	75
18. 6.	80	90	65	73	210	163	37	113
25. 6.	96	111	86	93	285	234	63	168
2. 7.	129	147	115	123	343	277	94	279
9. 7.	160	186	154	164	410	327	126	297
16. 7.	179	212	177	189	444	344	161	317
23. 7.	188	219	187	200	463	353	219	383
30. 7.	223	254	216	237	507	353	258	392
6. 8.	243	273	229	264				
13. 8.	266	299	260	292				
20. 8.	275	306	263	296				

V našich tříletých pokusech jsme zjistili, že porosty chmele z podzimní výsadby daly trojnásobně vyšší výnos hlávek na osázené ploše než porosty z velmi časně jarní výsadby. U podzimních výsadeb zjistili v našich podmínkách Pokorný a Kříž (1956) čtyř- až šestinásobné zvýšení výnosů hlávek. Uvedený rozdíl zřejmě pramení z rozdílných termínů jarní výsadby. Pokorný a Kříž (1956) vysazovali v termínech od 15. do 20. dubna. V našich pokusech jsme vysazovali co nejdříve na jaře, ihned po sejítí sněhu a oschnutí půdy, a to 27. a 28. března, pouze v r. 1969 16. dubna. Proto námi zjištěné trojnásobné zvýšení výnosu hlávek můžeme považovat za minimální a dosahují ho podzimní výsadby proti výsadbám jarním.

Výsledky našich pokusů přinesly nové poznatky o příčinách trojnásobného snížení výnosů hlávek při časně jarní výsadbě. Údaje Pokorného a Kříže (1956), že hlavní příčinou nezdaru jarních, a to i včas provedených výsazů, je zpravidla nedostatek vláhy, se v našich pokusech vůbec nepotvrdily. Naopak se ukázalo, že zimní vlaha a vůbec rozdíl v provedení podzimního a jarního výsazu má na snížení výnosu malý vliv. Mnohem větší vliv má odlámání klíčků při jarní úpravě chmelné sádky a další biologické odlišnosti vyplývající z rozdílu mezi podzimním a jarním termínem odříznutí sádky od matečné rostliny. U vysázených rostlin se na průměrném snížení výnosů o 65,32 % podílela jarní výsadba na podzim řezaných sádí pouze 7,75 %. Rozdíl mezi podzimním a jarním řezem sádky činil 17,78 %, rozdíl mezi sádkami s odlomenými klíčky a sádkami nepoškozenými činil 39,71 %. Při některých klimatických a půdních podmínkách nemusí mít jarní výsadba na podzim řezané a přes zimu založené sádky negativní vliv na výnos hlávek a zejména ne na vzcházivost rostlin.

Ze tří pokusných let měla jarní výsadba na podzim řezané sádky ve dvou letech lepší vzcházivost a v souvislosti s tím v jednom roce (1968) nepatrně zvýšený výnos hlávek (o 3,5 %) na ploše osázené chmelem. V tříletém průměru byly u obou uvedených variant a též u jarní výsadby sádí s nepoškozenými klíčky vzcházivost i podíl plodných rostlin téměř nevyrovnané. Pouze u jarní výsadby sádí s odlomenými klíčky byla nižší vzcházivost o 21 % a nižší počet plodných rostlin o 12 % proti podzimní výsadbě. Z toho lze odvodit poznatek, že hlavní příčinou zmenšené vzcházivosti a sníženého počtu plodných rostlin je odlámání klíčků při jarní přípravě chmelné sádky.

Vent (1955) na jaře připravené sádky s odlomenými klíčky před výsadbou předklíčoval v pařeništi při teplotě 18 °C. Předklíčené sádky vysazoval tehdy, když jejich klíčky znovu dorostly do délky 3–5 cm. Předklíčování sádí, které doporučuje též Polívka (1955) a Zázvorka, Zima (1956), se ve chmelařské velkovýrobě neujalo. Z praktického hlediska je výhodnější podzimní příprava a podzimní výsadba chmelné sádky. Výzkumně je třeba ještě exaktně objasnit značný rozdíl mezi vitalitou na podzim a na jaře řezané sádky.

Literatura

- ČSN 46 3790, 1967, Sádky a kořenáče chmele. Praha.
 LINKE W., REBL A., 1950, Hopfenbau. Hans Carl Verlag, Nürnberg.
 POLÍVKA J., 1955, Naše zkušenosti s předklíčenou sádkou při obnově chmelnic. Chmelařství 9 : 155.
 POKORNÝ N., KRÍŽ J., 1956, Podzimní výsaz chmele. Rostlinná výroba 8 : 755–764.
 RYBÁČEK V. a kol., 1970, Rostlinná výroba 3. SZN, Praha.
 RYBÁČEK V., 1967, Některé problémy biologie chmele a jejich význam pro agrotechniku. Disertační práce, VŠZ, Praha.

RYBÁČEK V., ŠNOBL J., 1969, Vliv váhy sádky na vegetaci a výnosy chmele.

Rostlinná výroba 9 : 879—886.

TOMEŠ J., 1891, Chmel. Nakladatel A. Reinwart, Praha.

VENT L., 1955, Zkušenosti s předklíčovanou sádkou. Chmelařství 2 : 27.

ZÁZVORKA V., ZIMA V., 1956, Chmelařství. SZN, Praha.

Došlo dne 22. 11. 1971

RYBÁČEK V. Stanovení hlavních příčin rozdílné vyspělosti chmelných rostlin po podzimní a jarní výsadbě. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 245-254, 1972.

U nás i v jiných středoevropských chmelařských oblastech byl dosud považován nedostatek jarní vláhy za hlavní příčinu horších výsledků při jarní výsadbě proti podzimní výsadbě chmelové sádky. V tříletých polních pokusech s výsadbou sádky 'Osvaldova klonu č. 72' jsme zjistili, že jarní výsadba na podzim odřezaných sádkách snížila výnos hlávek vzešlých rostlin proti podzimní výsadbě průměrně o 12,06 %. Porosty ze sádky odřezané na podzim a na jaře bez porušení klíčků při jarní výsadbě daly výnos hlávek nižší o 17,82 %. Rozdíl ve výnosech hlávek porostů ze sádky odřezané na jaře bez porušení klíčků a s odlámanými klíčky činil 29,69 %. Celkové snížení výnosu hlávek u porostů z jarní výsadby sádky s odlámanými klíčky, odřezanou na jaře, proti podzimní výsadbě sádky s neporušenými klíčky bylo 59,57 %. U porostů z jarní výsadby sádky s odlámanými klíčky byla vzháživost porostů nižší o 21 % a počet plodných rostlin nižší o 12 % proti porostům z podzimní výsadby. Z toho vyplývá, že hlavní příčinou zmenšené vzháživosti sníženého podílu plodných rostlin a sníženého výnosu chmelných hlávek a ostatních nadzemních orgánů je odlamání klíčků při jarním řezu a úpravě chmelné sádky. Odlomení klíčků způsobuje změny v apikální dominanci a fyziologických vlastnostech chmelových sádk.

chmelová sádka; úprava sádky; podzimní výsadba; jarní výsadba; vzháživost sádky; plodnost chmele; apikální dominance

РЫБАЧЕК В. (Сельскохозяйственный институт, Прага). Определение главных причин различной зрелости хмелевых растений после осенней и весенней посадки. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 245-254, 1972.

Как в наших, так и в центрально-европейских хмелеводческих областях главная причина плохих результатов после весенней посадки считалась недостаток почвенной влаги по сравнению с посадкой в осенний период. В ходе 3-летних полевых опытов с посадкой рассад 'Osvaldův klon 72' мы установили, что весенняя посадка срезанных осенью рассад уменьшила урожай шишек всходов в среднем на 12,06 % по сравнению с осенней посадкой. Насаждения срезанной как весной, так и осенью рассady без повреждения ростков во время весенней посадки дали урожай шишек, который оказался ниже на 17,82 %. Разница между урожаями шишек у насаждений из обрезанной весной рассady без повреждения ростков и у рассady с обломленными ростками составила 29,69 %. Общее понижение урожая шишек у насаждения весенней посадки рассady с обломленными ростками, срезанной весной, составило 59,57 % против осенней посадки рассady с неповрежденными ростками. У насаждения весенней посадки рассад с обломленными ростками всхожесть была ниже на 21 %, а количество плодоносящих растений — на 12 % против насаждений осенней посадки. Это показывает, что главная причина понижения всхожести, доли плодоносящих растений, урожая шишек и остальных наземных органов кроется в обломке ростков при весеннем срезе и обработке хмелевой рассady. Ломка ростков вызывает изменения эпикальных доминантностей и физиологических свойств хмелевых рассад.

рассада хмеля; обработка рассady; осенняя посадка; весенняя посадка; всхожесть рассady; плодоносность хмеля; эпикальная доминантность

RYBÁČEK V. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha). Bestimmung der Hauptursachen unterschiedlicher Hopfenpflanzenentfaltung nach Herbst- und Frühlingsauspflanzungen. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 245-254, 1972.

Bei uns sowie auch in sonstigen mitteleuropäischen Hopfenanbaugebieten wurde bisher der Mangel an Frühlingsfeuchtigkeit im Boden für die Hauptursache weniger guten Ergebnisse bei den Frühlingsauspflanzungen des Hopfenpflanzguts im Vergleich mit den Herbstauspflanzungen betrachtet. In dreijährigen Feldversuchen mit der Auspflanzung der Setzlinge des „Oswald's Klones Nr. 72“ wurde festge-

stellt, daß bei der Frühljahrsauspflanzung der im Herbst abgeschnittenen Setzlinge der Ertrag von Fruchtzapfen der aufgegangenen Pflanzen im Vergleich mit der Herbstauspflanzung im Mittel um 12,06 % niedriger war. Die Bestände aus im Herbst und im Frühjahr abgeschnittenen Setzlingen, ohne Beschädigung der Keime, ergaben bei der Frühljahrsauspflanzung einen um 17,82 % niedrigeren Ertrag. Der Unterschied im Fruchtzapfenertrag von Beständen aus den im Frühjahr ohne Beschädigung der Keime der abgeschnittenen Setzlingen, im Vergleich zu den Beständen aus Setzlingen mit abgebrochenen Keimen, betrug 29,69 %. Die Gesamtmin- derung des Fruchtzapfenertrages der Bestände aus der Frühljahrsauspflanzung der im Frühjahr abgeschnittenen Setzlinge mit abgebrochenen Keimen betrug im Ver- gleich mit der Herbstauspflanzung der Setzlinge mit unbeschädigten Keimen 59,57 %. Bei den Beständen aus Frühljahrsauspflanzung der Setzlinge mit abgebrochenen Keimen war das Aufgangvermögen um 21 % und die Zahl fruchtbarer Pflanzen um 12 % niedriger im Vergleich zu den Beständen aus der Herbstauspflanzung. Aus diesen Tatsachen geht hervor, daß die Hauptursache des verminderten Aufgangs- vermögens des reduzierten Anteiles der fruchtbaren Pflanzen sowie des niedrigeren Ertrages der Fruchtzapfen und anderer oberirdischen Pflanzenteile im Abbrechen der Keime beim Frühjahrsschnitt und bei der Aufbereitung der Hopfensetzlinge zu suchen ist.

Adresa autora:

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

V. RYBÁČEK, J. ŠNOBL, B. BUREŠOVÁ-PAZDÍRKOVÁ, M. VACEK

RYBÁČEK V., ŠNOBL J., BUREŠOVÁ-PAZDÍRKOVÁ B., VACEK M. (University of Agriculture, Praha-Suchbát). *The Effect of Planting Time on the Vegetation and Yields of Hop (*Humulus lupulus* L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 255-268, 1972.

Three-year trials were undertaken to examine the effect of four different terms of hop planting (two autumn and two spring terms) on the biological and efficiency characters of young stands. The plants in stands from the autumn-planting term, particularly those planted earlier, were higher and larger, and the structure of their overground organs was better-developed and adapted for the production of hop cones. Three-year old stands clearly demonstrate the favourable effect of the autumn terms of the planting of hop seedlings on the emergence rate and fertility of stands. The hop plants planted in autumn produce stronger underground organs which are necessary for the subsequent vegetation. The structure of the underground organs of the autumn-planted hop-plants is also more favourable; they show a higher weight of roots and a more favourable ratio between the weight of roots and that of the hop rootstock (K/B index). Both of the mentioned indices were found to be the best in the plants from the October planting term. The plants from spring-planted stands were weaker, yet the structure of their overground organs was characterized by a richer proportion of leaves and a smaller part of the generative organs. This structure is favourable for the formation of assimilates and their transition to the underground organs. It was revealed that in the course of the first vegetation the reserve substances are first deposited in the underground stem organs (hop rootstocks) and later in the underground root tubercles. The ratio of the stem and root parts of the underground system of one-year old hop plants indicates the rate of the transition of the reserve substances to the underground organs.

hop seedlings; planting time; autumn planting; reserve substances; generative and vegetative organs

Na optimální termín nebo lhůtu výsadby chmele jsou i v novější odborné literatuře rozdílné názory. Linke (1942) považuje za nejvýhodnější dobu pro výsaz chmele lhůtu od poloviny dubna do poloviny května. Kunz a Skládal (1954) uvádějí, že nejvhodnější doba pro jarní výsaz je mezi 5. až 15. dubnem. Za nejpozdější termín považuje 15. květen, za nejčasnější podzimní výsaz. Stejnou optimální lhůtu od 5. do 15. dubna uvádí Kuhn (1956), nejpozdější termín výsadby však snižuje na 10. května. Kašpárek (1964) uvádí jako nejpozdější termín u jarního výsazu 5. květen, Zázvorka a Zima (1956) již 20. duben. Československá oborová norma ON 46 2165 z 1. 1. 1968 znovu připouští jarní výsaz chmele do 15. května. Špička (1957) doporučuje podzimní výsaz v době od 25. října do 30. listopadu.

Podle údajů Výzkumného ústavu chmelařského v Žatci (1958) je nejvhodnější doba pro podzimní výsaz od 25. října do 15. prosince. Burgess (1964) uvádí, že v Anglii je možné za vhodného počasí vysazovat chmel mezi listopadem a březnem. Lepší je však výsaz do konce roku, protože v lednu a v únoru bývá půda příliš studená a mokrá. Rozdíly mezi podzimní a jarní výsadbou

chmele u nás zjišťovali Pokorný a Kříž (1956). U podzimní výsadby před zámrazem stanovili lepší vzcházivost a 4–6krát vyšší sklizeň hlávek oproti jarní výsadbě z 15. dubna.

V naší práci jsme kromě rozdílů mezi pozdní podzimní a časnou jarní výsadbou zkoumali i rozdíly mezi dvěma termíny podzimní a dvěma termíny jarní výsadby. Kromě vzcházivosti a sklizně hlávek jsme stanovovali další biologické a hospodářské ukazatele, významné pro hodnocení porostů vysázeného chmele.

METODY

Pokusy s různými termíny výsadby chmele jsme uskutečnili v letech 1966, 1967, 1968 a 1969 na chmelnicích farmy školního statku VŠZ v Rudě, okr. Rakovník. Kromě doporučených pozdního podzimního a optimálního jarního termínu jsme zkoumali též častější podzimní termín na počátku října a nejčastější jarní termín po sejití sněhu a oschnutí půdy ve chmelnicích.

Sádky jsme odebírali z matečné chmelnice v Rudě, osázené 'Osvaldovým klonem č. 72'. Řízky jsme odřezávali těsně před výsadbou a upravovali jsme je na stejnou váhu, abychom vyloučili vliv rozdílného množství zásobních látek.

V každém termínu jsme vysazovali čtyřikrát po dvaceti rostlinách, tj. celkem 80 rostlin do sponu 280 cm × 100 cm. V pokusných porostech jsme zachovávali stejný režim výživy a stejnou agrotechniku, takže jsme mohli sledovat rozdíly v růstu a vývoji nadzemních orgánů.

Po sklizni jsme kromě počtu a váhy svěžích hlávek stanovili též jakost suchých hlávek podle ČSN 46 2520. Po odumření nadzemních rév jsme pak stanovili u každé varianty váhu podzemních orgánů a jejich částí.

I. Teplota (°C) a srážky (mm) v jednotlivých letech ve srovnání s 50letým průměrem. — Temperature (°C) and precipitation (mm) in individual years compared with the average values for fifty years

Měsíc	Průměrná teplota °C				Srážky v mm			
	50letý průměr	1967	1968	1969	50letý průměr	1967	1968	1969
Leden	−2,7	−1,7	−4,0	−2,2	25	27,4	48	22
Únor	−0,9	−1,4	−2,0	−2,9	23	25,2	26	31
Březen	2,8	4,8	0,8	−0,1	27	26,4	27	50
Duben	7,2	7,0	6,0	6,7	29	20,2	45	42
Květen	13,0	12,9	7,0	14,2	62	104,0	43	37
Červen	16,8	15,1	15,0	15,1	66	56,6	23	72
Červenec	17,8	18,7	15,0	18,2	72	40,4	33	44
Srpen	16,9	16,3	15,0	15,5	63	32,1	47	65
Září	13,6	13,8	10,0	13,2	44	100,6	37	10
Říjen	8,0	10,6	8,0	7,9	42	12,9	30	22
Listopad	3,0	2,6	2,0	4,3	32	13,6	55	50
Prosinec	−0,4	−1,0	−4,0	−4,7	27	26,0	15	23
∅ I. – IV.	1,6	2,1	−0,2	+0,4	114	99,2	146	145
∅ V. – VIII.	16,1	15,7	13,0	15,7	263	233,1	146	218
∅ IX. – XII.	6,0	6,5	4,0	5,1	145	153,1	137	105
∅ I. – XII.	7,9	8,3	5,7	7,1	522	485,4	429	468

VÝSLEDKY

Ve třech letech (1967, 1968, 1969), kdy jsme sledovali porosty chmele vysazované v podzimních a jarních termínech, byly rozdílné klimatické podmínky. Pro jejich hrubou charakteristiku ve srovnání s padesátiletým průměrem z let 1900 až 1950 uvádíme alespoň údaje o srážkách a průměrných teplotách v tabulce I. Ve srovnání s padesátiletým průměrem byla průměrná teplota v období od počátku května do konce srpna ve všech třech letech nižší, zvláště v r. 1968. Také množství srážek bylo ve všech třech letech nižší, zejména v r. 1968. Vzházivost a plodnost rostlin uvádíme v tabulce II, ze které je zřejmý pokles vzházivosti i zmenšení podílu plodných rostlin po pozdním podzimním a zejména pak po obou jarních termínech výsadby.

Z tabulky III je zřejmé, že při časnější výsadbě se prodlužuje období od vzejití do nástupu technické zralosti. Přitom u pozdní podzimní (P II.) a časné jarní výsadbě (J I.) nebyl rozdíl v délce období od vzejití do nástupu technické zralosti (počátku sklizně). Byl však zjištěn rozdíl v délce vegetativní a generativní fáze. Uvedené rozdíly se promítají v růstu chmelových rév a ve výnosu hlávek, jak je zřejmé z tabulek IV a V.

Z výnosových prvků uvedených v tabulce V se průměrná váha 100 hlávek zejména u jarních termínů výsadby částečně snižovala. Velmi výrazné je pak

II. Hlavní údaje o založení a změnách hustoty porostu. — The main data concerning the establishment and density changes of the stand

Rok vegetace	Pokusná varianta	Počet vysá- zených rostlin	Počet vzešlých rostlin		Počet plodných rostlin		Váha zel. chmele z pokusné varianty v kg
			ks	%	ks	%	
1967	podzimní II.	80	—	—	67	83,75	2,13
	jarní I.	80	—	—	62	77,50	1,50
	podzimní I.	80	77	96,25	71	88,75	1,28
	II.	80	78	97,50	68	85,00	0,72
	jarní I.	80	66	82,50	64	80,00	0,10
1968	II.	80	65	81,25	61	76,25	0,04
	podzimní I.	100	94	94,00	83	83,00	6,50
	II.	100	88	88,00	45	45,00	2,10
1969	jarní I.	120	70	58,33	3	2,50	0,0125
	II.	120	75	62,50	—	—	—
Průměr	podzimní I.			95,12		85,87	3,89
1968 —	II.			92,75		65,00	1,41
1969	jarní I.			70,41		41,25	0,056
	II.			71,87		38,12	0,02
Průměr							
1967 —							
1969	podzimní II.			—		71,25	1,65
1969	jarní I.			—		53,33	0,54

III. Rozdělení ročního životního cyklu chmelových rostlin (počet dnů). — Distribution of the annual vegetation cycle of hop plants (number of days)

Rok vegetace	Varianta výsadby	Výsadba až počátek rašení	Počátek rašení až počátek paličkovaní	Počátek paličkovaní až sklizeň	Počátek rašení až sklizeň	Sklizeň až výsadba
1967	podzimní II.	175	65	42	108	82
	jarní I.	29	64	42	106	230
1968	podzimní I.	215	65	37	102	48
	II.	171	63	37	100	94
	jarní I.	51	69	31	100	214
	II.	34	65	29	94	237
1969	podzimní I.	201	65	39	104	60
	II.	171	66	33	99	95
	jarní I.	36	65	24	99	230
	II.	25	63	—	—	—
Průměr	podzimní I.	208,0	65	38,0	103,0	54,0
1968—1969	II.	171,0	64	35,0	99,5	94,5
	jarní I.	43,5	67	27,5	99,5	222,0
	II.	29,5	64	29,0	93,0	—
Průměr	podzimní II.	172,5	65	37,3	102,3	90,3
1967—1969	jarní I.	38,6	64	32,3	101,6	224,6

snížení počtu hlávek na jedné plodné rostlině nejen u jarních termínů výsadby, ale též u rostlin z pozdní podzimní výsadby.

Také výsledky mechanického a chemického rozboru suchých hlávek v tabulkách VII a VIII jasně ukazují, že hlávky sklizené z rostlin vysázených na podzim, zejména v časném podzimním termínu, jsou jakostnější než hlávky z rostlin z pozdějších výsadeb.

S opožděním termínu podzimní a zejména jarní výsadby se snižovala váha podzemních orgánů, přičemž váha kořání se snižovala více než váha babky, tj. váha nového dřeva, starého dřeva a vlků. Proto také poměr mezi váhou kořání a babky (index K/B) se zhoršoval, jak je zřejmé z tabulky VIII. Ještě větší rozdíly nacházíme v poměru váhy podzemních orgánů a váhy hlávek (index P/H), který se velmi zhoršuje v neprospěch váhy hlávek, zejména po jarní výsadbě chmele. Je pochopitelné, že v jednotlivých letech se vlivem rozdílných vnějších, zejména klimatických podmínek mění nejen váha jednotlivých orgánů, ale též jejich vzájemný poměr. Přitom váha starého a nového dřeva a tudíž i celková váha babky byla rozdílnými vnějšími podmínkami jednotlivých let a rozdílnými termíny výsadby nejméně ovlivněna. Více byla ovlivněna v jednotlivých letech váha kořenů. Proto se také index K/B u chmelových rostlin značně lišil. V r. 1967 byl 0,56 a 0,75, v r. 1968 se pohyboval od 0,42 do 1,37 a v r. 1969 od 1,66 do 3,26. Výnos hlávek nejvíce kolísal v jednotlivých letech u jarních termínů výsadby. To také ovlivnilo značné kolísání indexu P/H, který se pohyboval od 5,05 do 13,5.

IV. Průměrný výnos zeleného chmele připadající na 1 vysázenou, vzešlou a plodnou rostlinu. — Average yield of green hops per 1 plant (planted, emerged, fertile)

Rok vegetace	Varianta výsadby	Výnos na 1 vysáz. rostlinu		Výnos na 1 vzešlou rostlinu		Výnos na 1 plod. rostlinu	
		g	—	g	%	g	%
1967	podzimní II.	26,62	141,97	—	—	31,80	131,40
	jarní I.	18,75	100,00	—	—	24,20	100,00
1968	podzimní I.	16,00	1280,00	16,62	1100,66	18,03	1155,70
	II.	9,00	720,00	9,23	611,25	10,60	679,48
	jarní I.	1,25	100,00	1,51	100,00	1,56	100,00
	II.	0,50	40,00	0,61	40,40	0,65	41,46
1969	podzimní I.	65,00	6250,00	69,15	38848,00	78,31	1877,00
	II.	21,00	20192,00	23,86	13404,00	46,57	1116,00
	jarní I.	0,104	100,00	0,178	100,00	4,17	100,00
	II.	—	—	—	—	—	—
Průměr 1968—1969	podzimní I.	40,50	5955,00	42,885	5081,00	48,17	1684,00
	II.	15,00	2205,00	16,545	1960,00	28,58	999,00
	jarní I.	0,68	100,00	0,844	100,00	2,86	100,00
	II.	—	—	—	—	—	—
Průměr 1967—1969	podzimní II.	18,87	281,64	—	—	29,65	297,39
	jarní I.	6,70	100,00	—	—	9,97	100,00

V. Hlavní výnosové prvky zjištěné při sklizni chmelových rostlin. — The main yield components determined during hop plant harvesting

Rok vegetace	Varianta výsadby	Sklizeň zel. chmele z 1 plod. rostliny		Průměrná váha 100 zel. hlávek		Počet hlávek na 1 plod. rostlině	
		g	%	g	%	g	%
1967	podzimní II.	31,80	131,40	44,56	104,50	71,36	125,74
	jarní I.	24,20	100,00	42,64	100,00	56,75	100,00
1968	podzimní I.	18,03	1155,70	49,60	128,09	36,35	904,22
	II.	10,60	679,40	52,80	136,36	20,07	499,25
	jarní I.	1,56	100,00	38,72	100,00	4,02	100,00
	II.	0,65	41,46	41,60	107,43	1,56	38,80
1969	podzimní I.	78,31	1877,79	31,28	121,61	250,35	1544,40
	II.	46,57	1116,70	24,80	96,42	187,78	1158,40
	jarní I.	4,17	100,00	25,72	100,00	16,21	100,00
	II.	—	—	—	—	—	—
Průměr 1968—1969	podzimní I.	48,17	1684,20	40,44	125,51	119,11	1342,80
	II.	28,58	999,30	38,80	120,42	73,65	830,32
	jarní I.	2,86	100,00	32,22	100,00	8,87	100,00
	II.	—	—	—	—	—	—
Průměr 1967	podzimní II.	29,65	297,39	40,72	114,09	72,81	260,68
	jarní I.	9,97	100,00	35,69	100,00	27,93	100,00

VI. Mechanický rozbor chmelových hlávek. — Mechanical analysis of hop cones

Rok vegetace	Varianta výsadby	Průměrná váha 100 hlávek	Průměrná váha 100 vřetének	Podíl vřetének	Průměrná délka	Průměrný počet článků	Hustota vřeténka	Těžkost chmele
1967	podzimní II.	11,14	1,03	9,24	10,36	6,63	6,40	1,07
	jarní I.	10,66	1,03	9,44	10,12	6,34	6,26	1,05
1968	podzimní I.	12,40	0,92	7,41	13,16	7,88	5,98	0,94
	II.	13,20	1,36	10,33	14,92	8,24	5,51	0,88
	jarní I.	9,68	1,32	13,60	11,44	7,80	7,05	0,84
	II.	10,40	0,68	6,53	12,08	6,48	5,57	0,86
1969	podzimní I.	7,82	0,80	10,22	10,12	7,80	7,71	0,77
	II.	6,20	0,65	10,48	8,28	7,15	8,64	0,75
	jarní I.	6,43	0,70	9,36	10,03	9,43	9,15	0,64
	II.	—	—	—	—	—	—	—
Průměr 1968—1969	podzimní I.	10,11	0,86	8,96	11,64	7,84	6,84	0,85
	II.	9,70	1,00	10,40	11,60	7,69	7,07	0,81
	jarní I.	8,05	1,01	11,48	10,73	8,61	8,10	0,74
	II.	—	—	—	—	—	—	—
Průměr 1967	podzimní II.	10,80	1,01	10,02	11,18	7,34	6,85	0,88
	I.	8,92	1,02	10,80	10,53	7,85	7,48	0,84

VII. Obsah pivovarsky významných látek v sušině chmelových hlávek (v %). — Content of substances important for brewing in the dry matter of hops cones (percentage).

Rok vegetace	Varianta výsadby	Veškeré pryskyřice	Měkké pryskyřice	Humulon	Lupulon	Tvrdé pryskyřice
1967	podzimní II.	12,58	11,46	3,73	7,73	1,12
	jarní I.	11,75	11,04	2,58	9,17	0,71
1968	podzimní I.	10,80	10,32	2,52	7,80	0,48
	II.	11,60	10,94	3,52	7,42	0,66
	jarní I.	11,80	10,93	2,90	8,03	0,87
	II.	10,90	10,44	2,64	7,80	0,46
1969	podzimní I.	9,35	8,49	1,32	7,17	0,86
	II.	9,81	8,36	2,04	6,32	1,45
	jarní I.	—	—	—	—	—
	II.	—	—	—	—	—
Průměr 1968—1969	podzimní I.	10,07	9,40	1,92	7,48	0,67
	II.	10,70	9,65	2,78	6,78	1,05
	jarní I.	—	—	—	—	—
	II.	—	—	—	—	—
Průměr 1967—1969	podzimní II.	11,33	10,25	3,09	7,15	1,07
	jarní I.	11,77	10,98	2,74	8,60	0,79

VIII. Průměrná váha podzemních orgánů svěžích chmelových rostlin a jejich poměr k váze svěžích chmelových hlávek (v g). — The average weight of the underground organs of fresh hop plants and their ratio to the weight of fresh hop cones (percentage)

Rok vege- tace	Varianta výsadby	Nové	Staré	Vlky	Bab- ka	Hlí- zy	Ko- řeny	Ko- řeny cel- kem	Ko- řeny cel- kem babka (K/B)	Pod- zemní orgány celk. (P)	Hláv- ky (H)	Index P=H
1967	podzimní II.	33,8	48,2	11,0	93,0	23,8	46,2	70,0	0,75	163,0	31,80	5,12
	jarní I.	35,3	39,7	3,2	78,2	9,1	35,0	44,1	0,56	122,3	24,20	5,05
1968	podzimní I.	34,3	33,8	—	68,1	27,0	65,5	92,5	1,35	160,6	18,03	8,90
	II.	43,3	36,5	—	79,8	42,0	48,0	90,0	1,12	169,6	10,60	16,10
	jarní I.	30,6	38,1	—	68,1	26,4	67,5	93,9	1,37	162,0	1,56	103,8
	II.	36,4	20,2	—	56,6	14,2	9,50	23,7	0,42	80,3	0,65	123,5
1969	podzimní I.	52,0	40,4	3,9	96,3	88,7	212,0	300,7	3,12	397,0	78,31	5,07
	II.	27,3	43,3	6,0	76,6	56,7	193,3	250,0	3,26	326,6	46,57	7,01
	jarní I.	36,8	31,8	—	68,6	68,3	113,9	182,2	2,65	250,8	4,17	6,14
	II.	29,9	28,2	12,2	70,3	31,6	85,1	116,7	1,66	187,8	—	—
Prů- měr	podzimní I.	43,1	37,1	1,9	82,1	57,8	138,7	195,6	2,38	277,7	48,17	5,76
	II.	35,3	39,9	3,0	78,2	49,3	120,6	169,9	2,17	248,1	28,58	8,68
1968	jarní I.	33,7	34,9	—	68,6	47,3	90,7	138,0	2,01	206,6	2,86	72,23
1969	II.	33,1	24,2	6,1	63,4	22,9	47,3	70,2	1,10	133,6	—	—
Prů- měr	podzimní II.	34,8	42,8	5,6	83,0	40,8	95,8	136,6	1,64	219,6	29,65	7,40
1968	I.	34,2	36,5	1,1	71,8	34,6	72,1	106,7	1,48	178,5	9,97	17,90

V tabulce IX jsou uvedeny rozdíly ve váze babky, kořenů a hlávek v jednotlivých letech a v rozdílných termínech výsadby. Váha babky kolísala více v jednotlivých termínech výsadby v témže roce než v jednotlivých letech u téhož termínu výsadby. Největší rozdíl ve váze babky byl u prvního termínu výsadby. V r. 1968 byla váha babky o 29,9 % nižší než v r. 1969. Rozdíl ve váze babky rostlin z prvního podzimního a druhého jarního termínu byl největší v r. 1969, kdy činil 36,9 %.

Největší rozdíly ve váze babky, a to od 17,18 do 25,78 %, jsme zjistili mezi oběma podzimními termíny výsadby, střední rozdíly od 11,6 do 17,9 % mezi pozdním podzimním a časným jarním termínem a nejmenší rozdíly od 2,47 do 16,8 % mezi dvěma jarními termíny výsadby.

Váha kořenů kolísala mnohem více než váha babky. Přitom kolísání mezi ročníky bylo větší než kolísání mezi různými termíny výsadby v témže roce. Nejvyšší váha kořenů u rostlin ze všech termínů výsadby byla v r. 1969, nejnižší v r. 1967.

Toto snížení činilo v r. 1967 ve srovnání s vahou kořenů v r. 1969 u pozdní podzimní výsadby pouze 28 %, u časně jarní výsadby 24 %. Váha kořenů u rostlin z druhého termínu jarní výsadby byla nižší proti váze kořenů u rostlin z prvního termínu podzimní výsadby byla nižší proti váze kořenů u rostlin

IX. Rozdíly ve váze babky, kořenů a hlávek v jednotlivých letech a v rozdílných
the individual years and

Rok vegetace	Varianta výsadby		Babka		
			g	%	rozdíl %
1967	podzimní	II.	93,0	118,92	+ 18,92
	jarní	I.	78,2	100,00	0
1968	podzimní	I.	68,1	100,00	—
		II.	79,8	117,18	+ 17,18
	jarní	I.	68,1	100,00	0
		II.	56,6	83,11	— 16,89
1969	podzimní	I.	96,3	136,44	+ 36,44
		II.	76,6	111,66	+ 11,66
	jarní	I.	68,6	100,00	0
		II.	70,3	102,47	+ 2,47
Průměr	podzimní	I.	82,1	119,67	+ 19,67
1968—1969		II.	78,2	113,99	+ 13,99
	jarní	I.	68,6	100,00	0
		II.	63,4	92,42	— 7,58
Průměr	podzimní	II.	83,0	115,59	+ 15,59
1967—1969	jarní	I.	71,8	100,00	0

z prvního termínu podzimní výsadby v r. 1968 o 73,26 %, v r. 1969 o 100,98 %. Přitom největší rozdíly ve váze kořenů (35,95 až 74,76 %) jsme zjistili mezi jarními termíny výsadby, střední rozdíly (4,16 až 74,76 %) mezi pozdním podzimním a časným jarním termínem výsadby a nejmenší rozdíly (3,66 až 27,82 %) mezi oběma podzimními termíny výsadby. Podzemní soustava chmelových rostlin z r. 1969 je uvedena na obrázcích č. 1, 2, 3 a 4.

Největší proměnlivost jsme zjistili u sklizně hlávek z jedné plodné rostliny, přitom váhu hlávek více ovlivňoval termín výsadby než podmínky jednotlivých let. Nejvyšší sklizeň hlávek poskytovaly rostliny z první podzimní výsadby. Při pozdní podzimní výsadbě klesla sklizeň hlávek v r. 1968 o 41,21 %, v r. 1969 o 40,54 %. Pro informaci připojujeme též tabulku X, ve které jsou uvedeny váhy nadzemních orgánů chmelových rostlin z různých termínů výsadby.

DISKUSE

Rozdíly mezi porosty z výsadeb podzimní a jarní, provedených v doporučených termínech, posuzovali Pokorný a Kříž (1956) podle vzháživosti (v procentech) a váhy sklizených hlávek. Griessel (1956) sledoval ještě další dva ukazatele, a to výšky rostlin před sklizní a hořkost sklizených hlávek. Ve všech uvedených ukazatelích, kromě hořkosti, vykazovala podzimní výsadba lepší výsledky než výsadba jarní.

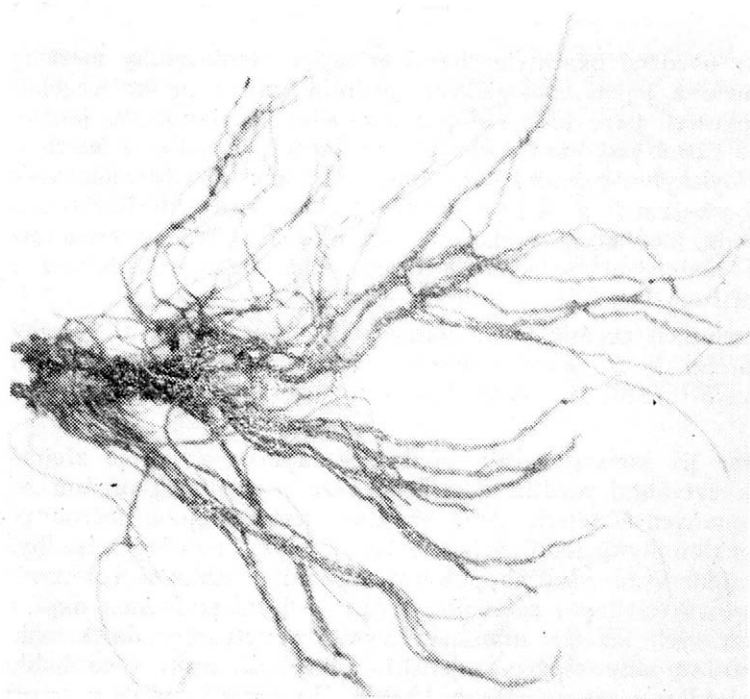
termínech výsadby. — Differences in the weights of rootstock, roots and cones in in different planting times

Kořeny celkem			Hlávky		
g	%	rozdíl %	g	%	rozdíl %
70,0	158,73	+58,73	31,80	131,40	+ 31,40
44,1	100,00	0	24,20	100,00	0
92,5	98,50	— 1,50	18,03	1155,70	+ 1055,70
90,0	95,84	— 4,16	10,60	679,40	+ 579,40
93,9	100,00	0	1,56	100,00	0
23,7	25,24	— 74,76	0,65	41,46	— 58,54
300,7	165,03	+65,03	78,31	1877,79	+ 1777,79
250,0	137,21	+37,21	46,57	1116,70	+ 1016,70
182,2	100,00	0	4,17	100,00	0
116,7	64,05	— 35,95	—	—	—
195,6	141,73	+41,73	48,17	1684,20	+ 1584,20
169,9	123,11	+ 23,11	28,58	999,30	+ 899,30
138,0	100,00	0	2,86	100,00	0
70,2	50,86	— 49,14	—	—	—
136,6	128,02	+28,02	29,65	297,39	+ 197,39
106,7	100,00	0	9,97	100,00	0

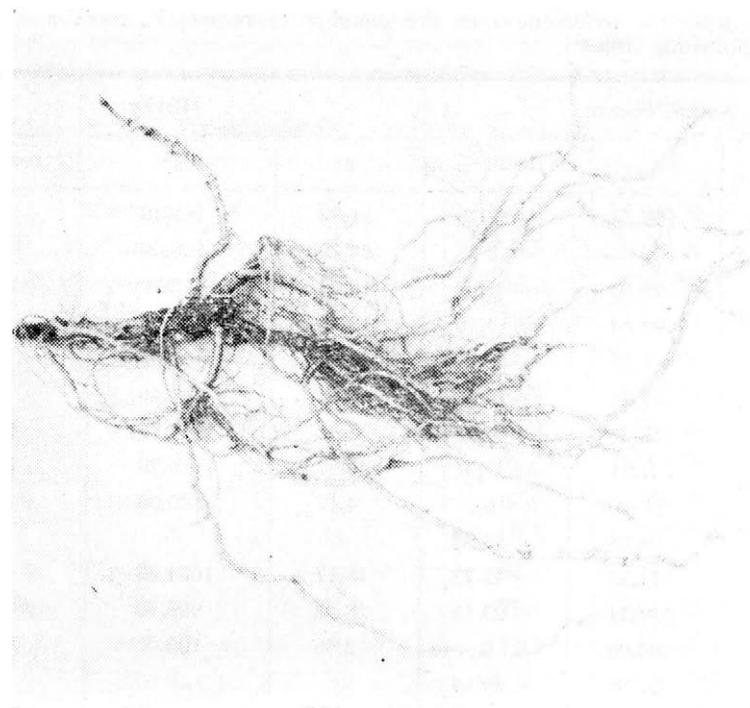
Všechny uvedené ukazatele charakterizují některé vztahy mezi vysázenými porosty chmele a jejich ekologickými podmínkami v prvním vegetačním roce. V našich pokusech jsme kromě doporučeného podzimního a jarního termínu zkoumali též časný podzimní a časný jarní termín výsadby v letech s rozdílnými meteorologickými podmínkami. Současně jsme rozšířili ukazatele, kterých používali Pokorný a Kříž (1956) a Griessel (1956), a to nejen o ukazatele pro hodnocení vzházení, vegetace a sklizně porostu po výsadbě, ale též pro hodnocení podzemních orgánů, které jsou základnou výkonnosti porostů v příštích letech.

U podzemních orgánů jsme stanovovali váhu babky, tj. všech lodyžních orgánů (starého dřeva, nového dřeva a vlků) a váhu kořenové soustavy, ze které jsme zvlášť vážili kořenové hlízy a zbytek, který zahrnoval všechny ostatní kořeny.

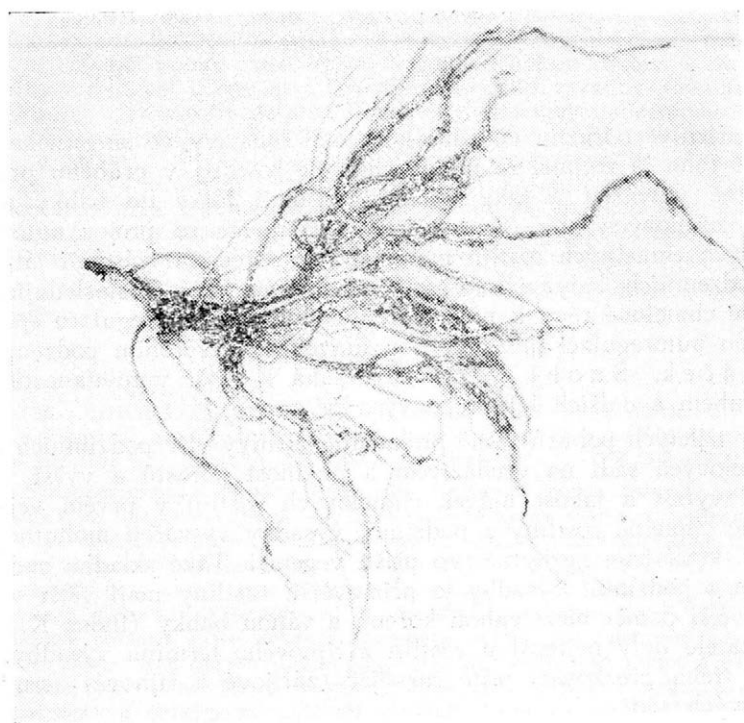
Jak jsme již konstatovali v předchozí kapitole a jak je zřejmé z tabulky VIII, na vytváření rozdílů v celkové váze podzemních orgánů se v našich pokusech konaných v letech 1967 až 1969 téměř stejnou měrou podíleli jak ekologické podmínky jednotlivých let, tak rozdílné termíny výsadby. Uvedené soubory činitelů však rozdílně působily na váhu babky a kořenové soustavy. Všechny chmelové rostliny i za nepříznivých vnějších podmínek např. v r. 1967 a po nepříznivých jarních termínech výsadby vytvářely dosti mohutné podzemní lodyžní orgány (babky), jejichž váha byla proti váze babky nejlepší podzimní výsadby nižší nejvýše o 15,9 %. Vytváření babek v uvedených ter-



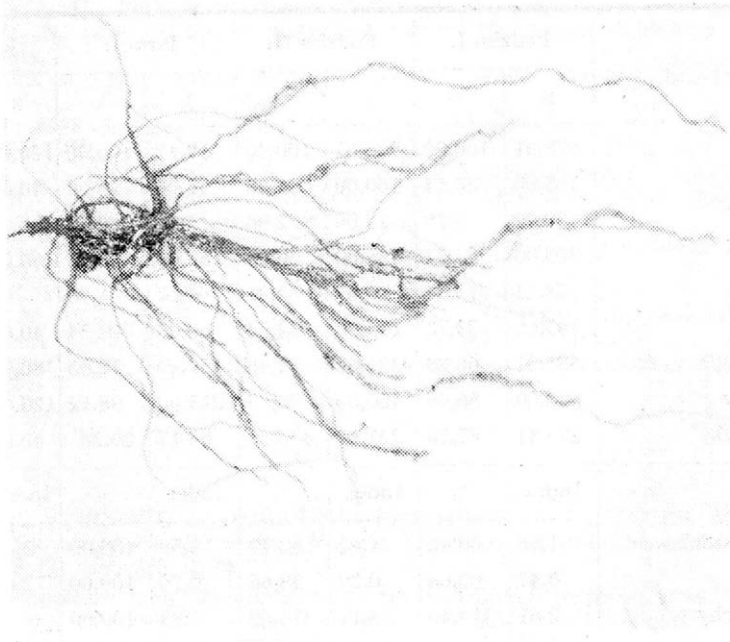
1. Podzemní soustava rostliny z časného podzimního výsazu.
— The underground system of the plant (early autumn planting time)



2. Podzemní soustava rostliny z pozdějšího podzimního výsazu.
— The underground system of the plant (later autumn planting time)



3. Podzemní soustava rostliny. — The underground system of the plant



4. Podzemní soustava rostliny z pozdějšího jarního výsazu. — The underground system of the plant (later spring planting time)

X. Průměrná váha nadzemních orgánů 1 rostliny chmele v termínu sklizně. —
Average weight of the overground organs of one hop plant in harvesting time

	Podzim I.		Podzim II.		Jarní I.		Jarní II.	
	g	%	g	%	g	%	g	%
Nadzemní	578,31	100,00	506,67	100,00	219,17	100,00	120,00	100,00
Révy	165,00	28,54	160,00	31,58	55,00	25,09	40,00	33,33
Pazochy	30,00	5,18	15,00	2,96	5,00	2,28	—	—
Listy	305,00	52,77	285,00	56,25	155,00	70,73	80,00	66,67
Hlávky	78,31	13,54	46,67	9,21	4,17	1,90	—	—
Stonková část	195,00	33,72	175,00	34,54	60,00	27,34	40,00	33,33
Listová část	383,31	66,28	331,67	65,46	159,17	72,63	80,00	66,67
Stonky + listy	500,00	86,46	460,00	90,80	215,00	98,12	120,00	100,00
Stonky + hlávky	273,31	47,26	221,67	43,75	64,17	29,28	40,00	33,33
	Index	%	Index	%	Index	%	Index	%
Listová část : stonková č.	1,56	60,46	1,62	62,79	2,58	100,00	2,00	77,50
Hlávky : révy	0,47	62,66	0,29	38,66	0,75	100,00	2,00	77,50
Hlávky : pazochy	2,61	314,40	3,11	374,69	0,83	100,00	—	—
Hlávky : listy	0,25	96,10	0,16	61,53	0,26	100,00	—	—
Listy : révy	1,84	65,48	1,78	63,34	2,81	100,00	2,00	71,17
Listy : Pazochy	10,16	32,77	19,00	61,29	31,00	100,00	—	—
Révy : pazochy	5,50	50,00	10,66	96,90	11,00	100,00	—	—

mínech se nepříznivě odrazilo ve váze kořenové soustavy ve smyslu snížení až o 24,97 %. Z toho je zřejmé, že mladé chmelné rostliny v průběhu první vegetace přednostně vytvářejí a také ukládají zásobní látky do babky a teprve druhotně do kořenových hlíz. Tento úkaz považujeme za projev autoregulace, který u mladých chmelných rostlin napomáhá soustředovat zásobní látky přednostně do podzemních lodyžních orgánů, ze kterých pak v následujícím roce vyrůstají nové chmelové révy a nové kořeny. Uvedená autoregulace spolu s již dříve popsanou autoregulací mezi tvorbou hlávek a vytvořením podzemních orgánů (R y b á č e k, Š n o b l 1969) napomáhá k lepší vyrovnanosti porostů chmele ve druhém a dalších letech po výsadbě.

Výsledky tříletých pokusů jasně prokazují příznivý vliv podzimních termínů výsadby chmelových sádí na vzcházivost a plodnost porostů a vyšší intenzitu růstu i vyšší výnos a jakost hlávek chmelových rostlin v prvním vegetačním roce. Současně chmelné rostliny z podzimní výsadby vytvářejí mohutnější podzemní orgány, které jsou nezbytné pro příští vegetaci. Také skladba podzemních orgánů rostlin z podzimní výsadby je příznivější, rostliny mají větší váhu kořenů a příznivější poměr mezi váhou kořenů a váhou babky (index K/B). Oba uvedené ukazatele byly nejlepší u rostlin z říjnového termínu výsadby. V budoucnu bude třeba přezkoušet ještě časnější (záříjové a říjnové) termíny výsadby chmelových sádí.

Literatura

- BURGESS A. H., 1964, Hops. Leonard Hill Books, London.
GRIESSEL A., 1956, Zpráva o pěstování rostlin. Universita Fridricha Schillera, Jena (překlad).
KAŠPÁREK J., 1964, Obnovovat znamená zvyšovat výrobu chmele. Chmelařství, 3 : 44.
KUHN V., 1956, Speciální pěstování rostlin. SZN, Praha.
LINKE W., REBL A., 1950, Hopfenbau. Haus Carl Verlag, Nürnberg.
POKORNÝ N., KRÍŽ J., 1956, Podzimní výsaz chmele. Rostlinná výroba, 8 : 755—764.
RYBÁČEK V., 1967, Některé problémy biologie chmele a jejich význam pro agrotechniku. Disertační práce VŠZ, Praha.
RYBÁČEK V., ŠNOBL J., 1969, Vliv váhy sádky na vegetaci a výnosy chmele. Rostlinná výroba, 9 : 879—886.
RYBÁČEK V. a kol., 1970, Rostlinná výroba 3. SZN, Praha.
ŠPIČKA A., 1957, Podzimní výsaz v praxi. Chmelařství, 10 : 146—147.
ZÁZVORKA V., ZIMA V., 1956, Chmelařství. SZN, Praha.
VÚCH Zatec, 1955, Nové chmelnice zakládáme jen z hodnotné sadby. Chmelařství, 4 : 60.

Došlo dne 22. 11. 1971

RYBÁČEK V., ŠNOBL J., BUREŠOVÁ-PAZDÍRKOVÁ B., VACEK M. Vliv termínů výsadby na vegetaci a výnosy chmele (*Humulus lupulus* L.). Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 255-268, 1972.

V tříletých pokusech byl zkoumán vliv čtyř rozdílných termínů výsadby chmele, a to dvou termínů podzimních a dvou termínů jarních, na biologické a užitkové vlastnosti mladých porostů. Rostliny v porostech z podzimní výsadby, zejména z časnějšího termínu výsadby, byly vyšší a mohutnější a struktura jejich nadzemní soustavy byla lépe vyvinuta a uzpůsobena pro tvorbu hlávek. Tříleté výsledky jasně prokazují velmi příznivý vliv podzimních termínů výsadby chmelových sádk na vzcházejivost a plodnost porostů. Chmelové rostliny z podzimní výsadby vytvářejí mohutnější podzemní orgány, které jsou nezbytné pro příští vegetaci. Také skladba podzemních orgánů rostlin z podzimní výsadby je příznivější, mají větší váhu kořenů a příznivější poměr mezi váhou kořenů a babky (index K/B). Oba uvedené ukazatele byly nejlepší u rostlin z říjnového termínu výsadby. Rostliny v porostech z jarní výsadby byly slabší, ale struktura jejich soustavy nadzemních orgánů se vyznačovala bohatším zastoupením listů a nižším podílem generativních orgánů. Tato struktura je příznivá pro tvorbu asimilátů a jejich přesun do podzemních orgánů. Bylo zjištěno, že v průběhu první vegetace se ukládají zásobní látky nejdříve do podzemních lodyžních orgánů (babky), později do kořenových hlíz. Poměr mezi lodyžovou a kořenovou částí podzemní soustavy jednoletých chmelových rostlin ukazuje na intenzitu přesunu zásobních látek do podzemních orgánů.

chmelová sádk; termín výsadby; podzimní výsadba; zásobní látky; generativní a vegetativní orgány

РЫБАЧЕК В., ШНОБЛ Й., БУРЕШОВА-ПАЗДИРКОВА Б., ВАЦЕК М. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол). Влияние сроков посадки на вегетацию и урожай хмеля (*Humulus lupulus* L.). Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 255-268, 1972.

В течение 3-летних опытов изучалось влияние 4 разных сроков посадки хмеля (2 осенних и 2 весенних) на биологические и продуктивные свойства молодых насаждений. Растения в насаждениях осенней высадки (особенно ранних сроков посадки) были выше и сильнее, структура их наземной системы была лучше развита и приспособлена для образования шишек. 3-летние результаты ясно доказывают благоприятное влияние осенних сроков посадки хмелевой рассады на всхожесть и плодоношение насаждений. Хмелевые растения осенней посадки создают более мощные подземные органы, необходимые для будущей вегетации. Также состав этих органов более благоприятен, вес корней выше, а отношение между весом корней и бабки более благоприятно (индекс К/Б). Оба эти показателя были наилучшими у растений с октябрьским сроком посадки. Растения же весенней высадки слабее,

но зато структура их системы наземных органов отличается большим облиственением и меньшим содержанием генеративных органов. Такая структура благоприятна для образования ассимилятов и для их передвижения в подземные органы. Установлено, что в течение первой вегетации запасные вещества отлагаются сначала в подземных стеблевых органах (бабках), а позже и в корневых клубнях. Отношение между стеблевой и корневой частями подземной системы однолетних хмелевых растений указывает на интенсивность передвижения запасных веществ в подземные органы.

рассада хмеля; срок посадки; осенняя посадка; запасные вещества; генеративные и вегетативные органы

Adresa autorů:

Prof. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Josef Šnobl, ing. Bohumila Burešová-Pazdírková, ing. Michal Vacek, Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbát

VELKOVÝROBNÍ TECHNOLOGIE PĚSTOVÁNÍ CHMELOVÝCH KOŘENÁČŮ

M. POKORNÝ

POKORNÝ M. (Research Institute of Hop-Growing, Žatec). *The Large-Scale Production Technology of Rooted Hop Cutting Cultivation*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 269-280, 1972.

The effect of growth stimulators, activated carbon and Hydroponix on the rooting of the overground vegetative parts of the hop plant was tested, and positive results were obtained. The rooted shoots were transplanted by means of the Hungarian vegetable-seedling planter TP 4, with quite a good result. Large-scale methods to obtain seedlings from the underground parts of the hop plant, methods of their mechanized transplanting and exploitation were also developed. The new findings will make it possible to grow good-quality and cheap rooted cuttings for new hop gardens and for the improvement of the existing ones.

hop; planting material; rooted cuttings; seedlings; large-scale production

Z praxe je známo, že na 15–25leté chmelnici je původních rostlin již velmi málo; každým rokem jich část odumírá, což je následkem přírodních vlivů, mechanického poškození, těžším onemocněním některými chorobami atd. Prázdná místa ve chmelnicích snižují výnosy a vytvářejí příznivé podmínky pro růst plevelů. V důsledku stále se zvyšujícího podílu mechanizované práce počet chybějících rostlin ve chmelnicích neklesá, ale naopak stoupá. Při šetření v roce 1968–1969 bylo zjištěno, že v porostech chybí 3–17 % rostlin.

Vznikají tak značné ztráty na výnosech a na hrubé tržní produkci až 40 000 000 Kčs ročně. Je proto nezbytností každým rokem doplnit rostliny na plný stav alespoň na jedné třetině plochy, především jednoletými rostlinami, to znamená kořenáči vypěstovanými ze sádky, vlků, klíčů nebo z nadzemních vegetativních částí chmelové rostliny.

V pěstitelské praxi se prázdná místa dosazují dosud převážně sazečkami. Toto vylepšování sazeničkami je obzvlášť v klimaticky nepříznivých letech nejspolehlivější. Procento ujmoutí bývá nízké. Rostliny se špatně vyvíjejí a dávají průměrnou sklizeň teprve třetím až čtvrtým rokem.

Tyto poznatky vedly k řešení výzkumného úkolu, jež vyústily v možnost získávat množitelský materiál a nové velkovýrobní metody pěstování kořenáčů. K tomuto účelu se využívá nejen sádky a vlků, ale i dalšího množitelského materiálu, tj. klíčů a nadzemních částí rostlin (výhonů, pazochů apod.).

MATERIÁL A METODY

MNOŽENÍ CHMELE

Z NADZEMNÍCH VEGETATIVNÍCH ČÁSTÍ CHMELOVÉ ROSTLINY

Dosavadní metody množení chmele pomocí sádky a vlků vykazují nízký koeficient výtěžnosti. V běžné praxi se jak při ručním, tak strojovém řezu chmele tato výtěžnost pohybuje na výši 1 až 2 sazeček z rostliny. Chmelářská praxe však pře-

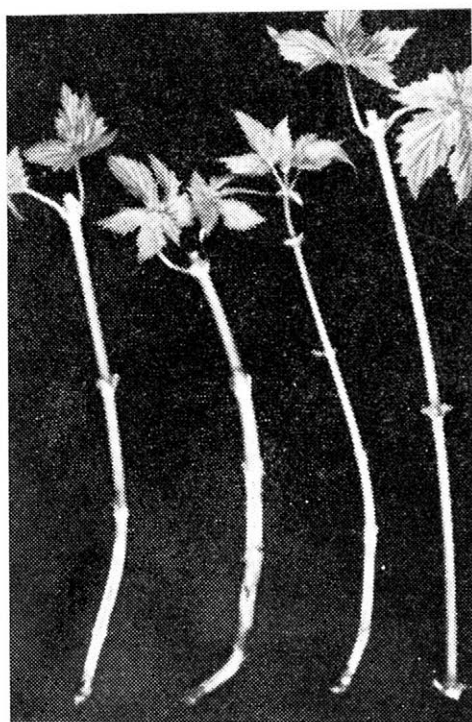
cháží na novou technologii pěstování chmele v tzv. rovinné kultuře, při níž se místo tradičního nebo strojového řezu uplatňuje i chemické ošetření. V tomto případě sádk nezískáme a budeme odkázáni na množení z nadzemních vegetativních částí. Této metody lze použít i při rychlém množení perspektivních, nových odrůd chmele. Množením nadzemních vegetativních částí chmelové rostliny se koeficient výtěžnosti zvýší 10 až 20krát.

PĚSTOVÁNÍ KOŘENÁČŮ Z VEGETATIVNÍCH ČÁSTÍ CHMELOVÉ ROSTLINY

Metoda pěstování kořenáčů z klíčů je známá a není třeba se o ní podrobně zmiňovat (obr. č. 1). Produktivnější množení chmele, při kterém se podstatně zvyšuje koeficient výtěžnosti, umožňují nadzemní vegetativní části chmelové rostliny, tj. výhony, popřípadě i pazochy. Je to vlastně odpadový materiál po zavedení chmele, nebo jej získáme i později, až do přiorávky. Této metody množení lze využívat téměř po celý rok, během vegetace až do sklizně; na podzim a během zimy můžeme pak pěstovat matečné rostliny ve skleníku. Výhony lze zakořeňovat ve zvláštním zařízení, dovezeném v Anglii, zvaném Mist Propagation. Poprvé bylo vyzkoušeno ve sklenících VÚCH v Žatci v r. 1971.



1. Chmelové klíče. — Hop germs



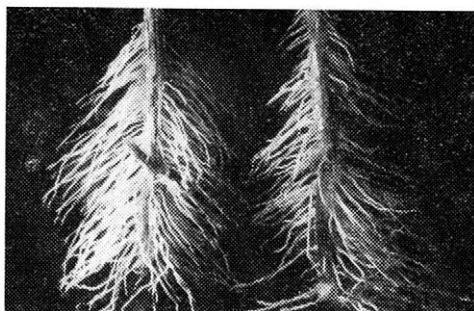
2. Upravené chmelové výhony. — Adjusted root cuttings

K zakořeňování v běžných podmínkách musíme mít k dispozici skleníky s možností automatické regulace teploty a vlhkosti vzduchu. Množitelský materiál z nadzemních vegetativních částí chmelové rostliny musíme nejdříve předpěstovat, tj. zakořenit, a teprve potom přesadit do poloproduční školky.

Jarní výhony vytrháváme, když dosáhnou délky 15–20 cm, a to tahem od rostliny tak, aby byla zachována tzv. patka. Z jedné rostliny v plné síle můžeme získat 20–30 i více výhonů. Množství výhonů je závislé na síle, na způsobu řezu (řez nízký X s nadsazením) a na množství ponechaných vlků. Nejsnadněji se vytrhávají výhony z vlků. S materiálem zacházíme opatrně, aby co nejméně výhonů bylo mechanicky poškozeno. Výhony rychle vadnou a proto je zakládáme do nádob

s vodou a odvážíme do skleníku, kde je upravujeme na délku 15–20 cm. Upravené výhony ukazuje obr. 2. Výhon zkracujeme půl centimetru nad nodem a na horním nodu ponecháme jeden pár listů. Spodní konec výhonu zůstane se zmíněnou patkou a pokud ji nemá, zařízneme spodní konec těsně pod nodem.

Koncem června můžeme zakořeňovat i odnože. Tento materiál je však již méně vhodný, jelikož při zkrácené vegetační době jsou kořenáče jen slabě vzrostlé, neschopné k výsazu.



3. Zakořeňené chmelové výchony. —
Rooted hop shoots

ZPŮSOBY ZAKOŘEŇOVÁNÍ

Vegetativní části chmele můžeme vysazovat do poloproduční školky (výhony, klíče) přímo bez zakořeňování. Výtěžnost kořenáčů je však nízká. Proto jsme v našich pokusech vyzkoušeli vliv některých růstových stimulantů na dobu a intenzitu zakořeňování výhonů, zejména kyselinu betaindolylmásečnou, betaindolyloctovou, směs obou kyselin a Hydroponix. Kromě toho jsme také vyzkoušeli vliv aktivního uhlí, které má antiseptické účinky. Výhony založené do nádob s vodou s přidávkou aktivního uhlí zakořeňovaly i při nízkých teplotách lépe.

Koncentrace stimulantů a příprava roztoku byla užita podle R. Řetovského. V pokusech jsme použili 200 mg/l vody kyseliny betaindolyloctové, 200 mg/l vody kyseliny betaindolylmásečné, 100 + 100 mg kyseliny betaindolyloctové a betaindolylmásečné a 1 tabletu Hydroponixu na 1 litr pitné vody a Herbapon.

Postup práce: Výhony upravené na délku 15–20 cm zakládáme do nádob s pitnou vodou s přidávkou stimulantu a máčíme je po dobu 24 hodin. Potom je zakládáme do nádob s vodou, přičemž jsou ponořeny ze dvou třetin. Do litrové nádoby, naplněné vodou ze dvou třetin, jsme dávali 1,7 g aktivního uhlí.

Teplota a relativní vlhkost vzduchu během zakořeňování ve skleníku byly sledovány pomocí dvou termohydrografů. Průměrné teploty se pohybovaly mezi 18–20 °C a relativní vlhkost vzduchu činila 70–80 %. Při nízkých teplotách část výhonů zahnívala. V nádobách s přidávkou aktivního uhlí probíhalo zakořeňování lépe.

VÝSLEDKY

K pokusům jsme použili 300 výhonů téže odrůdy, stejným způsobem upravené. Za kontrolu sloužily výhony založené k zakořeňování do nádob s vodou bez stimulantů. Výhony byly rozděleny do 6 skupin po padesáti (a–f), ve skupině do lahví po deseti (5 × 10).

Skupina:

- a) výhony zakořeňované v nádobách s užitkovou vodou;
- b) výhony zakořeňované v nádobách s užitkovou vodou s přidávkou aktivního uhlí;
- c) výhony máčené v roztoku kyseliny betaindolyloctové — 200 mg/l po dobu 24 hodin a založené do nádob s vodou a přidávkou aktivního uhlí;
- d) směs kyselin indolyloctové a indolylmásečné — 100 + 100 mg/l vody, máčené po 24 hodin a založené do nádob s pitnou vodou;

e) výhony máčené v roztoku kyseliny betaindolylmásečné po 24 hodin a založené k zakořeňování do nádob s pitnou vodou;

f) výhony zakořeňované v nádobách s užitkovou vodou s přísadkou Her-
baponu.

Bylo použito pětibodové stupnice, přičemž 5 bodů je výsledek nejlepší. Počet výhonů jsme znásobili počtem dosažených bodů (tabulka I). Z hodnocení rozsahu zakořeňování v jednotlivých skupinách, tj. podle celkového počtu dosa-

Skupina	Kvalita zakořeňování podle stupnice					Celkem bodů	Počet uhynulých výhonů
	5	4	3	2	1		
a	16	25	—	8	—	196	1 + 9
b	27	15	3	—	—	204	5 + 17
c	40	10	—	—	—	240	— + 53
d	17	10	3	—	—	234	— + 47
e	—	10	—	25	8	98	6 — 89
f	8	—	30	10	—	150	2 — 37

Skupina	Kvalita zakořeňování podle bodové stupnice					Počet uhynulých výhonů	Celkem bodů z 250
	5	4	3	2	1		
a	34	5	4	—	—	7	190
b	33	5	3	—	—	9	194
c	25	8	8	—	—	9	181
d	24	2	9	—	—	15	155

Skupina	Počet založených výhonů	Počet zakořeňovaných výhonů	Stupeň zakořeňování	Procento zakořeňování	Celkem bodů
a	50	44	5	88	220
b	50	32	4	64	128
c	50	38	4	76	152

Použitý stimulator	Množství výhonů	Průměrná váha výhonů v g před za- kořeněním	Výtěž- nost v %	Průměrná váha uprav. kořene v dkg	Prů- měrné množství pupenů	Prů- měrné množství silnějších kořenů 1 mm
Kyselina betaindolyloctová 200 mg/l vody	15	58,6	86,66	5,2	21	10
Kyselina betaindolyloctová 1 l vody a aktivní uhlí	15	59,2	73,30	3,8	14,5	9
Kyselina betaindolyloctová 300 mg/l vody	15	40,6	86,6	3,8	19,2	8
Aktivní uhlí 1,7 g/l vody	15	35,5	93,3	3,2	13,0	10

žených bodů vyplývá, že na prvním místě se umístila skupina výhonů (máčené v roztoku kyseliny betaindolyloctové 200 mg/l), založená k zakořenění do nádob s pitnou vodou s přídavkem aktivního uhlí.

Na základě dosažených výsledků se zakořeňováním za použití růstových stimulatorů a aktivního uhlí u první skupiny výhonů jsme založili další pokusy se zakořeňováním za použití aktivního uhlí, kyseliny betaindolyloctové a betaindolylmáslé. K pokusům bylo použito 200 výhonů po 50 kusech (a, b, c, d) 5×10 :

a) v nádobách s pitnou vodou,
b) v nádobách s pitnou vodou a
aktivním uhlím 1,7 g/l,

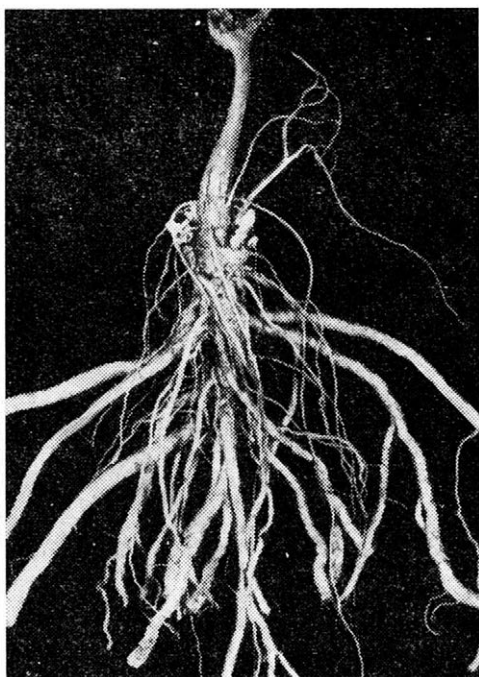
c) v nádobách s pitnou vodou,
máčené po dobu 24 hodin v roztoku
kyseliny betaindolyloctové (200 mg/l),

d) v nádobách s pitnou vodou a
máčené po dobu 24 hodin v roztoku
kyseliny betaindolyloctové a betaindo-
lylmáslé — 100 + 100 mg/l vody.
Výsledky jsou uvedeny v tabulce II.

Z výsledků v tabulce II vyplývá,
že nejlépe zakořenily výhony založené
do nádob s užitkovou vodou s přídav-
kem aktivního uhlí.

K dalším pokusům jsme použili
aktivního uhlí, kyseliny betaindolylo-
ctové a Hydroponix (tabulka III).

Z výsledků pokusů v tabulce III
vyplývá, že nejlépe kořenily výhony
v nádobách ve vodě a s přídavkem
aktivního uhlí, což je současně proces
nejjednodušší a nejlevnější. Růstovými
stimulátory ovlivněné a zakořeněné
výhony byly poloproduktově zaškolová-
ny. Z každé skupiny bylo sledováno
po 15 výhonech. Získané kořenače



4. Kořenáč vypěstovaný ze zakořeně-
ného chmelového výhonu. — Rooting cut-
ting grown from a rooted hop shoot

byly váženy, byla stanovena průměrná váha, množství pupenů a počet kořenů silnějších než 1 mm (tabulka IV a obr. č. 4).

Z tabulky IV vyplývá, že největší výtěžnost kořenáčů byla u skupiny výhonů zakořeňovaných ve vodě s přidavkem aktivního uhlí. Váha kořenáčů, množství pupenů a kořenů u této skupiny byly však nejmenší, jelikož průměrná váha zakořeňovaných výhonů byla nejnižší. Na druhém místě se umístily kořenáče skupin 1 a 3, na čtvrtém skupiny 2. Zakořeňené výhony byly školkovány jak ručně, tak strojem typu TP 4 maďarské výroby. Stejným způsobem můžeme zakořeňovat i odnože.

Pokusy se zakořeňováním potvrdily, že množením pomocí nadzemních vegetativních částí chmelové rostliny můžeme podstatně zvýšit koeficient množení. Zkoušeli jsme školkovat také nezakořeňené upravené výhony. Dosáhli jsme výtěžnosti 40 % v poměru k vysázeným výhonům.

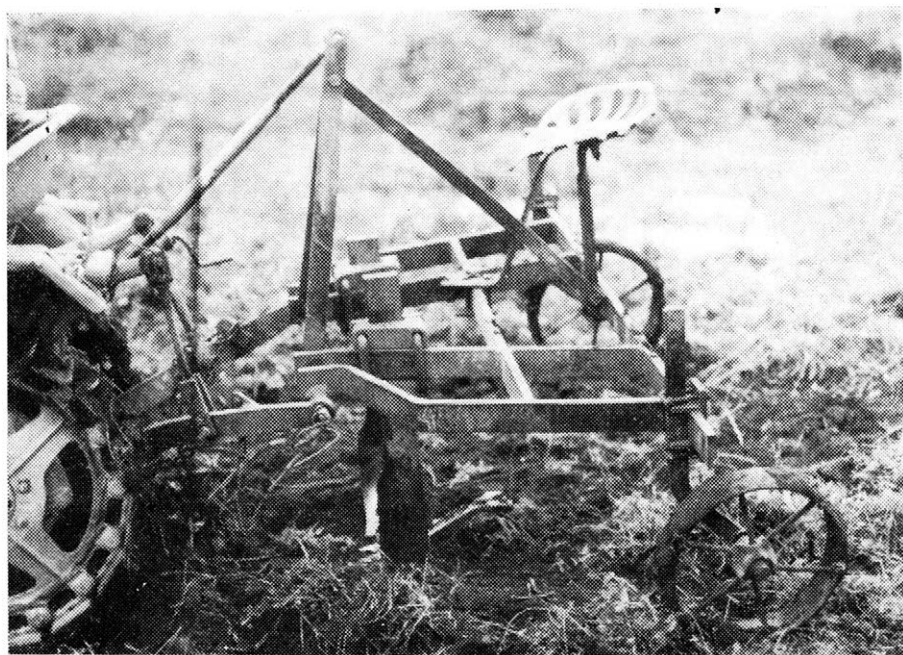
PROVOZNÍ POKUSY

VELKOVÝROBNÍ METODY PĚSTOVÁNÍ KOŘENÁČŮ ZE SÁDE A VLKŮ

Malovýrobní technologie pěstování kořenáčů dnes již nevyhovuje. Vyžadovala mnoho ruční práce a úzké spony výsadby ve školkách neumožňovaly použití běžných mechanizačních prostředků. Byly vyzkoušeny a stanoveny velkovýrobní formy pěstování kořenáčů s využitím nových mechanizačních prostředků, vyrobených pro školkování, ošetření a těžbu. K boji s plevely ve školkách lze použít chemických přípravků.



5. Poloautomatický sázeč chmelové sadby. — Semi-automatic hop-seedling planter



6. Pluh na vyorávání chmelových kořenáčů. — Plough for lifting of rooted cuttings

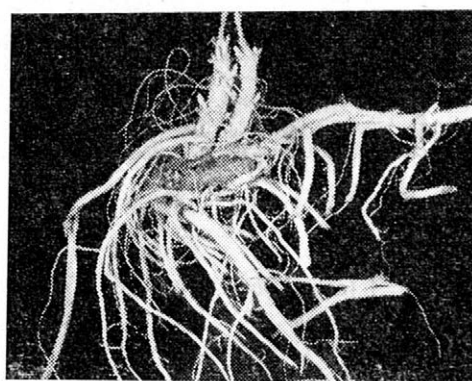
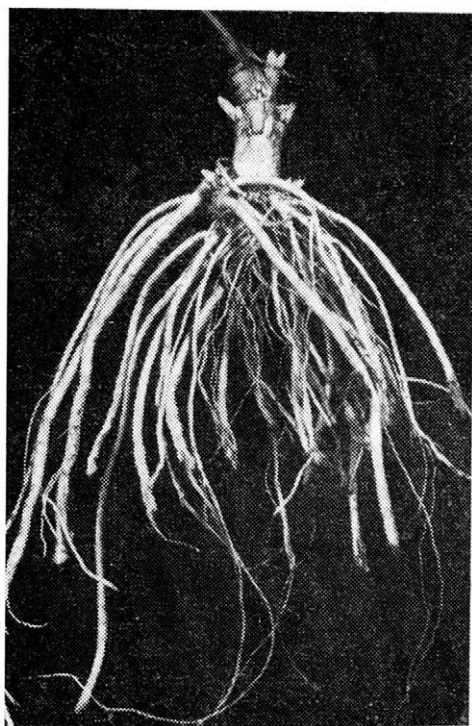
V letech 1966—1968 byly založeny provozní pokusy na pozemku účelového hospodářství VÚCH v Zálužicích. Půdní podmínky pro pěstování kořenáčů byly velmi vhodné. Pozemek s hlinitopísčitou půdou, hluboký náplav v údolí řeky Ohře, chráněný od severu. Pokusný materiál (sádky a vlny) jsme získali na účelovém objektu a nakoupili v OP Chmelářství. Výsaz byl proveden poloautomatickým strojem pro školkování chmelové sádky ZN 78/60. Při obsluze třemi pracovníky + traktoristou můžeme za 8 hodin zaškolkovat 50—60 tisíc kusů sádky, tj. založit při sponu $120-150 \times 12-15$ cm 1 ha školek. Sádky je vysazena do hloubky 8—10 cm. Při školkování strojem je sádky ukládána do půdy buď svisle, šikmo, nebo vodorovně. Pro kontrolu jsme vysázeli ručně 145 kusů sádky obráceně. Ošetření během vegetace bylo běžné. Výhonky byly zaváděny na dráty 100—120 cm dlouhé, o průměru 7 mm a na části výsadby na drátek v konstrukci. Během vegetace bylo přihnojováno rychle působícími hnojivy, ošetřováno proti škůdcům a chorobám. Po zavedení výhonků následovala mělká přiorávka. Pro srovnání nebylo na části školky přioráváno, pouze plečkováno meziřadí.

Ve školce jsme zkoušeli různé spony s řidší a hustší výsadbou v řadě. Vzdálenost řadů byla 150 cm. Během vegetace byl sledován růst výhonků ve školce bez konstrukce, se zavedením na dráty a v konstrukci vysoké 3,5 m se zavedením na drátky.

Těžba kořenáčů v poloprovozních i provozních školkách probíhala třínožovým řepným pluhem, upraveným tak, že na nářadí byly ponechány jen dva nože, ostřím obrácené k sobě. Slupice a ostří tvoří přitom oblouk o rozměrech 40×25 cm. Pluh je tažen traktorem a nože ořezávají kořeny v hloubce 15—20 cm zespodu i ze stran. Takto vyoraný kořenáč zůstává v poloze jak rostl a snadno jej vytáhneme. Při obsluze pluhu jedním pracovníkem a traktoristou můžeme

V. Vliv polohy vysázené sádky na váhu kořenáčů (v g). — The effect of the position of the planted seedlings on the weight of rooted cuttings (as g)

Číslo rostliny	Sád vložená			
	šikmo	svisle	vodorovně	obráceně
1	350	320	400	230
2	300	290	250	320
3	320	290	290	280
4	290	300	300	160
5	300	330	300	180
Průměr	312	306	328	234



7. Kořenáč vypěstovaný z klíče (chmelového). — A hop-germ-grown rooted cutting

8. Kořenáč vypěstovaný ze sádky uložené vodorovně. — A rooted cutting grown from a horizontally-laid hop seedling

vyorat za jednu směnu kořenáče na 1—1,5 ha (obr. č. 5, 6, 7). K poškození a k zaorání kořenáčů nedochází.

Procento výtěžnosti kořenáčů z každé skupiny bylo stanoveno vždy ze tří řad. Jako první byla hodnocena hustá výsadba (150×150) v konstrukci. Na prvních třech řadách jsme vysázeli 535 kusů sádky na 1 řadu a dosáhli jsme 60% výtěžnosti kořenáčů v poměru k množství vysázené sádky; 0,62 kořenáčů bylo nestandardních, neodpovídajících normě. V dalších třech řadách jsme vysázeli v průměru 450 kusů sádky a dosáhli jsme výtěžnosti 66% kořenáčů, z toho bylo 1,3% nestandardních. V třetí skupině jsme vysázeli na řadě 328 kusů



9. Kořenáč vypěstovaný ze sádky uložené svisle. — A rooted cutting grown from a vertically-laid hop seedling

sádky a docílili jsme 83 % výtěžnosti; z toho bylo 5,3 % kořenáčů nestandardních. Ze 145 kusů sádky vysázené ručně — obráceně — bylo 126 nestandardních kořenáčů, tj. 86,7 %. Ze sádky vysázené obráceně vyrůstají tedy převážně nestandardní kořenáče, neodpovídající ČSN 463 790. Vyorané a upravené kořenáče byly podle polohy výsadu rozříděny do čtyř skupin.

Z váhových výsledků v tabulce V je patrné, že nejvíce vážily kořenáče ze sádky vysázené v poloze vodorovné (328 g). V této poloze rostliny nasazují více výhonů, které na podzim sílí, čímž se podstatně zvyšuje průměrná váha kořenáče (obr. č. 8). Nejnižší váhu měly kořenáče vzrostlé ze sádky uložené do půdy obráceně. Nejlepší tvar však mají kořenáče ze sádky vysázené svisle (obr. č. 9). Při hodnocení kvality kořenáčů jsme stanovili také počet kořenů v síle nad 1 mm a počet pupenů (tabulka VI).

VI. Hodnocení kvality kořenáčů vypěstovaných ze sádky uložené v různé poloze (stanovení váhy, počtu pupenů a kořenů). — Evaluation of the quality of rooted cuttings grown from seedlings stored in different position (determination of weight, number of buds and roots)

Poloha sádky	Číslo rostliny											Průměrná váha kořenáče v dkg
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	průměr	
Sádka uložená svisle												
Počet kořenů	14	10	10	19	11	6	16	6	11	13	10,54	7,7
Počet pupenů	24	21	15	12	13	8	23	12	16	14	14,36	
Sádka uložená šikmo												
Počet kořenů	16	24	17	14	6	10	14	11	18	19	15,0	12,5
Počet pupenů	18	31	33	26	22	10	16	18	25	24	22,3	
Sádka uložená vodorovně												
Počet kořenů	12	13	10	5	12	8	6	19	7	24	11,6	9,7
Počet pupenů	21	11	14	5	13	8	6	21	13	24	13,6	

VII. Vyhodnocení kvality kořenáčů vypěstovaných z různého sadbového materiálu.
— Quality assessment of rooted cuttings grown from different planting materials

Druh sadbového materiálu	Číslo rostliny										Průměr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Standardní sáď — ruční výsaz											
Počet kořenů	10	14	11	18	11	9	14	4	7	4	10,2
Počet pupenů	25	24	28	30	9	34	28	12	22	9	22,1
Váha kořenáče v dkg	12	11	17	14	14	20	22	10	12	5	13,7
Standardní sáď — strojový výsaz											
Počet kořenů	9	11	18	11	21	17	2	15	22	16	16,2
Počet pupenů	55	50	41	57	59	33	51	34	30	21	43,1
Váha kořenáče v dkg	15	21	16	10	12	11	21	14	14	12	13,6
Sáď z vlků — ruční výsaz											
Počet kořenů	6	12	5	13	5	11	5	10	7	5	8,0
Počet pupenů	13	49	18	21	32	39	22	23	14	23	25,4
Váha kořenáče v dkg	31	13	24	22	24	23	17	10	7	17	19,3
Sáď s jedním kruhem očí — ruční výsaz											
Počet kořenů	11	6	5	12	6	7	13	6	13		9,0
Počet pupenů	16	25	13	15	6	7	32	11	17		15,77
Váha kořenáče v dkg	11	8	14	6							9,75
Kořenáče ze zakořeněných klíčů											
Počet kořenů	8	10	17	17	11	14	13	11	7	11	11,8
Počet pupenů	12	16	16	26	16	21	15	18	9	7	15,5
Váha kořenáče v dkg	6,5	5	5,6	7	8,3	5,6	5,3	5,3	5	6	5,96

V dalších pokusech jsme srovnávali kvalitu kořenáčů vypěstovaných z různého sadbového materiálu.

K těmto pokusům byla použita standardní sáď, vysázená strojově a ručně (ruční výsaz sáď z vlků), nestandardní sáď neodpovídající ČSN a dále pak zakořeněné chmelové klíče. Z výsledků v tabulce VII vyplývá, že nejvyšších hodnot dosáhly kořenáče vypěstované ze standardní sáď, vysázené strojově.

DISKUSE

Růstové stimulanty použité k pokusům se zakořeňováním dávají dobré výsledky. Tímto problémem se zabývala řada autorů.

Nesetkal jsem se však s pracemi pojednávajícími o vlivu aktivního uhlí na zakořeňování.

V našich pokusech jsme zkoušeli vysazovat i upravené výhony přímo do půdy bez předchozího zakořeňování a dosáhli jsme výťažnosti i 41 % z vysázených výhonů.

Ke školkování zakořeňených výhonů jsme použili sázecího stroje TP 4 maďarské konstrukce na výsaz zeleniny. Tento stroj se plně osvědčil i při školkování zakořeňených výhonů.

Vyrobený poloaautomatický sázeč chmelové sadby ZN 78/68 se plně osvědčil. Bylo zjištěno, že poloha vysázené sádky do půdy má vliv na tvar a váhu kořenáčů. Nejlepší tvar mají kořenáče ze sádky vysázené svisle, ale vyšší váhu mají kořenáče vysázené v poloze vodorovné a šikmé.

Ze sádky vysázené obráceně (očky dolů) vyrůstají kořenáče neodpovídající normě.

Hlubší přiorávky mladých rostlin se neosvědčily, a to proto, že na konci vegetace rostlina vrací část živin z části nadzemní do podzemní, do mladého dřeva a do základů budoucí babky. Při pěstování kořenáčů v rovině bez přiorávky se živiny vrací jen do základů budoucí babky, a proto je kořenáč silnější.

Pokusy bylo dokázáno, že chmel můžeme množit ze všech vegetativních částí nadzemních a i podzemních, kromě sádky můžeme s úspěchem použít i vlků.

Literatura

- BLATTNÝ C., BRČÁK J., OSVALD V., 1950, Poznatky k anatomii podzemních částí chmelových rostlin. Český chmelař, 23, 12 : 190.
- BEARD F. M., WILSON D., BAILEY P. H., 1946, Propagation trials hops. IV. Further trials in propagation by softwood cuttings. Rep. E. Malling Res. Sta., 1946.
- BROOKS E. W., HORNER C. E., LIKENS S. T., 1961, Hop production. Agricultural Research Service United States Department of Agric. Washington.
- GLADYŠKO S. A., NALIVAJKO N., PROČAJEV P., 1965, Dosjagněnja nauki i peredovij doslid odděržanija vysokich urožajiv chmelju na Žitomirščini. Žitomir.
- NEČIPORČUK J. P., 1955, Agrobiologičeskie osnovy vozdeľyvanija chmelja. Izdatel'stvo L'vovskogo gosudarstvennogo universiteta.
- OSVALD V., 1951, Množení chmele z vlků. Český chmelař, 24, 4 : 5, 68-70, 81-84.
- OSVALD K., 1948, Hormonisování chmelové sádky. Český chmelař, 21, 2 : 2-3.
- POKORNÝ M., 1969, Moderní způsoby množení a pěstování kořenáčů. Chmelařství, 42, 9 : 139-141.
- , 1969, ON 4 62511 „Výroba chmelové sadby a její použití“. Výzkumný ústav chmelařský, Žatec. 29. 9.
- PYŽOV A., ŠAUFUS, NEČIPORČUK J. P., 1955, Izučeniye vlijanija mesta rozpoloženiya čerenka na steblye na urožaj i kačestvo chmelja. Vsesojuznyj institut pivovarnoj promyšlennosti. Trudy V. Piščepromizdat, Moskva.
- RYBÁČEK V., ŠNOBL J., 1969, Vliv vláhy sádky na vegetaci a výnosy chmele. Rostlinná výroba, 15, 879-890.
- ŘETOVSKÝ R., 1953, Růstové stimulatory. Nakladatelství ČSAV, Praha.
- ZUB L., 1957, Obserwacje nad sposobami szybkiego rozmnożenia chmielu metodą wegetatywną. Roczniki nauk rolniczych, tom. 76-zl.

Došlo dne 22. 11. 1971

POKORNÝ M. *Velkovýrobní technologie pěstování chmelových kořenáčů*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 269-280, 1972.

Zkoušeli jsme vliv růstových stimulatorů, aktivního uhlí a Hydroponixu na zakořeňování nadzemních vegetativních částí chmelové rostliny a dosáhli jsme pozitivních výsledků. Zakořeňené výhony jsme školkovali sázecím zeleninové sadby maďarské výroby TP 4 s dobrým výsledkem. Byly takto propracovány velko-

výrobní metody pro získání sadby z podzemních částí chmelové rostliny, jejich mechanizovaného školkování a těžby. Nové poznatky umožní vypěstovat kvalitní a levné kořenáče pro nové plochy a vylepšování chmelnic.

chmel; sadba; kořenáče; sádky; velkovýroba

ПОКОРНЫ М. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). Крупнопроизводственная технология выращивания хмелевых окоренных черенков. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 269-280, 1972.

Мы изучали влияние стимуляторов роста, активного угля и Гидропоникса на окоренение наземных вегетативных частей хмелевого растения и получили положительные результаты. Мы школировали окоренные ростки при помощи посадочной машины овощной рассады венгерского производства ТР 4, результат положительный. Разработаны также крупнопроизводственные методы получения посадочного материала из подземных частей хмелевого растения, их механизированного школирования и добычи. Новые данные позволят вырастить качественные и недорогие черенки для новых площадей, а также для улучшения хмельников.

хмель; посадочный материал; окоренные черенки; крупное производство

Adresa autora:

Ing. Mikuláš Pokorný, Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

VLIV ORGANOMINERÁLNÍHO HNOJENÍ NA VÝNOS A JAKOST CHMELE

A. SRP

SRP A. (Research Institute of Hop-Growing, Žatec). *The Effect of Organomineral Fertilizing on the Yield and Quality of Hops*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 281-286, 1972.

It has been demonstrated by the trial that organomineral fertilizers show a favourable effect on improved yields and quality of hops. Different variants of fertilizing were tested. The best results were obtained from the ploughing-in of mineral phosphorous fertilizers with farmyard manure. In this method of application the phosphorous fertilizer is utilized better; the mentioned method also prevents the degeneration of phosphorous fertilizers which is the cause of low rate of the utilization of phosphorous fertilizers particularly in "red soils". Another object of the trial was the checking of the best suitable duration of the effect of farmyard manure in hop manuring. There was a comparison of four-year, three-year and two-year manuring with farmyard manure at the rate of 100 metric centners per hectare per annum. The reduction of the four-year cycle by one year reduced the hop-yield fluctuation in the third year, and in addition to this, the fourth year of the manuring cycle with uncertain yields was eliminated. Organomineral fertilizing favourably influenced also the quality of hops, especially those characters which are treated subjectively, i. e. the colour of cones, their shape, structure and uniformity. It is also the yield and quality of hops that are positively influenced by organomineral fertilizing. No increase of costs is required, as compared with the traditional methods of manuring. For this reason, organomineral fertilizing can be considered as the most efficient and cheapest means to increase the yields of hops per hectare.

hop; nutrition; organomineral fertilizing; yield; quality

Chmel je velmi náročná plodina a každoročně odčerpává z půdy značné množství živin. Údaje o množství odčerpaných živin z půdy v našich chmelářských oblastech uvádějí Doerell (1933), Osvald (1946), Duchoň (1948), Hautke (1963), Rybáček (1964) a další. Z publikovaných údajů je zřejmé, že za uplynulých čtyřicet let se čerpání živin na chmelnicích podstatně zvýšilo, což vyvolává potřebu odčerpané živiny doplňovat hnojením vyššími dávkami průmyslových hnojiv. Současně s tím vystupuje do popředí problém využití živin v dodaných hnojivech již v prvním roce po hnojení. Doerell (1933) uvádí při hnojení průmyslovými hnojivy ve chmelnicích využití kyseliny fosforečné 25 %, drasla 60 % a dusíku 80 %; Nalivajko a Bodnár (1967) uvádějí využití kyseliny fosforečné 24,4 %, drasla 64 %, avšak dusíku pouze 40 %. Z uvedených příkladů je zřejmé, že využití živin v prvním roce je nízké. Proto je třeba hledat cesty, jak toto využití zvýšit, zejména u dodávaných průmyslových hnojiv. Jednou z cest jsou různé způsoby hnojení včetně hnojení směsí statkových a průmyslových (organominerálních) hnojiv.

MATERIÁL A METODY

Pokus s kombinovaným hnojením chlévskou mrvou a průmyslovými hnojivy jsme konali na chmelnici školního statku žatecké SZTŠ v Měcholupech u Žatce v letech 1959–1963.

Chmelnice v Měcholupech patří do chmelařské polohy „Údolí Zlatého potoka“. Půdy jsou permské červenky, středně těžké a obsahují 6–8 % kysličníku železitého. Hladina spodní vody je v hloubce 150 cm. Chmel z této polohy se vyznačuje pravou chmelovou vůní, ušlechtilou stavbou hlávky a vysokým obsahem lupulinu. Při nesprávném použití dusíkatých hnojiv dochází snadno k prorůstání hlávek, a proto je nutné na těchto chmelnicích věnovat zvýšenou pozornost vyrovnanému hnojení. Nadmořská výška chmelnice je 220 m. Chmelnice je osázena 'Osvaldovým klonem č. 72'.

Celková potřeba živin byla stanovena podle metodiky hnojení VŮCH v Žatci na 180 kg dusíku, 150 kg kyseliny fosforečné, 149 kg drasla a 140 kg vápna. V těchto číslech jsou zahrnuty živiny obsažené v chlévské mrvě i v použitých průmyslových hnojivech. Z průmyslových hnojiv byly používány síran amonný, dusíkaté vápno, superfosfát, Thomasova moučka a 40% draselná sůl. Chlévská mrva byla připravena podle metodiky na výrobu zemité chlévské mrvy a ke všem variantám pokusu byla použita od stejné skupiny zvířat (dojnic). Pokus byl založen metodou latinského čtverce v šesti variantách a každá varianta byla šestkrát opakována. V jednom opakování bylo 30 rostlin, celkem bylo v jedné variantě 180 rostlin. Jednotlivé varianty byly uspořádány takto:

První varianta byla kontrolní. V podstatě je to běžně používaný způsob hnojení chmele statkovými a průmyslovými hnojivy. Mrva byla použita v dávce 400 q/ha jedenkrát za 4 roky; byla zaorána na podzim, druhá dávka směsi průmyslových hnojiv byla zaorána na jaře po řezu a třetí dávka před první přiorávkou. Dávky průmyslových hnojiv byly rozděleny podle tohoto klíče: N na podzim 45 %, po řezu 35 %, před přiorávkou 20 %; kyselina fosforečná a draslo: na podzim 50 %, po řezu 25 % a před přiorávkou také 25 %. Ve třetím roce pokusu bylo vápněno šámou v dávce 120 q/ha.

Druhá varianta: Chlévská mrva v dávce 300 q na hektar se používá každým třetím rokem a zaorává se na podzim. Na chlévskou mrvu se rozmetají průmyslová hnojiva fosforečná ve formě superfosfátu a draselná hnojiva ve formě 40% draselné soli. V prvním roce pokusu se rozmetá 50 % celkové tříleté potřeby těchto hnojiv. Rozdělení dusíkatých hnojiv je totožné s rozdělením v kontrolní variantě. Druhá polovina fosforečných a draselných hnojiv se rozděluje podle stejného klíče jako u kontrolní varianty. Vápnění šámou je stejné jako u kontrolní varianty.

Třetí varianta se liší od druhé tím, že chlévská mrva se zaorává v prvním roce pokusu na jaře. Dávky průmyslových hnojiv jsou stejné jako u druhé varianty. Vápnění šámou je stejné jako u druhé varianty.

I. Výsledky sklizně jednotlivých variant v latinském čtverci. — Results of harvesting in the different variants in the Latin square

Pokusné místo: Měcholupy

1.	2.	3.	4.	5.	6.	S
56,2	54,2	57,0	55,8	58,2	49,3	330,7
52,8	56,4	54,3	53,6	52,3	56,8	326,1
56,5	55,8	57,4	51,6	56,5	53,9	331,7
56,1	58,6	52,4	55,9	54,0	56,0	333,0
59,2	49,5	57,4	53,8	56,2	56,1	332,2
46,8	57,0	53,5	57,4	54,3	59,1	328,1
S 327,6	331,5	332,0	328,1	331,4	331,2	1981,8

Čtvrtá varianta: Chlévská mrva v dávce 200 q na hektar se zaorává na podzim s 50% dávkou fosforečných a draselných průmyslových hnojiv na dva roky. V tomto pokusu se počítá s dvouletým cyklem hnojení chlévskou mrvou. Průmyslová dusíkatá hnojiva se používají podle stejného klíče jako u kontrolní varianty, zbytek fosforečných a draselných hnojiv v druhém roce pokusu taktéž. V každém druhém roce pokusu se vápní 60 q šámy na hektar, a to při podzimním hnojení.

Pátá varianta: Dávky hnojiv jsou stejné jako ve čtvrté variantě. Rozdíl spočívá pouze v tom, že chlévská mrva a průmyslová hnojiva jsou do půdy zapravována při jarním odorování chmele.

II. Pořadí variant podle výnosu. — Order of variants arranged by yields

Umístění	Varianta	S	$\bar{x}$	$\bar{x} \%$
1.	2.	346,1	57,68	104,77
2.	6.	339,8	56,96	103,28
3.	4.	339,5	56,63	102,85
4.	3.	332,4	55,40	100,65
5.	5.	322,2	53,70	97,52
6.	1.	301,80	50,30	91,37

III. Výsledky hodnocení jakosti jednotlivých variant v latinském čtverci — Results of the quality assessment of the individual variants in the Latin square

Pokusné místo: Měcholupy

1.	2.	3.	4.	5.	6.	S
78	76	84	77	82	68	465
73	81	77	84	70	79	464
79	75	83	67	79	73	456
74	83	67	79	73	83	459
84	66	79	77	81	76	463
65	79	73	82	76	81	456
S 453	460	463	466	461	460	2763

IV. Pořadí variant podle bodů za jakost. — Order of variants arranged by points for quality

Umístění	Varianta	S	$\bar{x}$	$\bar{x} \%$
1.	2.	497	82,83	107,09
2.	4.	490	81,67	106,04
3.	6.	473	78,83	102,07
4.	3.	455	75,83	96,88
5.	5.	455	74,17	96,63
6.	1.	403	67,17	84,90

Šestá varianta: Dávky všech živin jsou stejné jako u kontrolní varianty. Rozdíl je v tom, že při podzimním zaorávání chlévské mrvy se současně s mrvou zaorává 50 % fosforečných a draselných průmyslových hnojiv z celkové dávky těchto hnojiv na dva roky. Zbylá dávka průmyslových hnojiv se používá podle stejného klíče jako u kontrolní varianty, dusíkatá průmyslová hnojiva se rozdělují podle stejného klíče jako v první variantě. Vápnění šámou je stejné jako u kontrolní varianty.

Ve všech variantách pokusu se používá dobře rozložená chlévská mrva stejného složení, jejíž rozbor se provádí vždy před použitím. Na chmelnici je zaorávána do hloubky 15 cm. Ostatní agrotechnická opatření se provádějí na všech pokusných parcelách stejně a stejnými prostředky ve stejný den.

VÝSLEDKY

Výsledky hnojařského pokusu s organominerálním hnojením, zpracované statisticky ukazují, že vhodný způsob hnojení chmele chlévskou mrvou a průmyslovými hnojivy může ovlivnit výnos a jakost chmele.

Z rozboru a přehledu průkaznosti uvedeném v tabulkách je patrné, že nejlepší výsledky byly dosaženy u druhé varianty pokusu. Tříletý cyklus hnojení chlévskou mrvou na podzim za současného použití průmyslových hnojiv je také obvyklým způsobem hnojení chmele v pěstitelských zemích, kde dosahují vysoké výnosy chmele. Tatáž varianta pokusu s jarním zaoráváním mrvy se v celém pokusu jevila jako méně vhodná, i když tímto způsobem byly také dosaženy lepší výsledky než na kontrolních parcelkách s první variantou pokusu. Shodných výsledků u druhé varianty bylo dosaženo i při hodnocení jakosti.

Z celkového počtu opakování v průběhu šestiletého cyklu se druhá varianta umístila šestkrát na prvním místě při hodnocení podle výnosu. Při hodnocení podle jakosti se tato varianta umístila pětkrát na prvním místě a jedenkrát na třetím místě.

Kolisavější výsledky byly dosaženy u varianty s dvouletým cyklem hnojení chlévskou mrvou za současného použití části průmyslových hnojiv. Při čtvrté variantě pokusu byla chlévská mrva s částí průmyslových hnojiv zaorávána na podzim a při páté variantě totéž množství bylo zaoráváno na jaře. Obě varianty byly v hnojařském pokusu opakovány osmkrát. Přitom se čtvrtá varianta umístila na prvním místě dvakrát, na druhém místě čtyřikrát a na třetím místě podle výnosu dvakrát. Obdobných výsledků bylo dosaženo i při hodnocení podle jakosti.

V. Analýza variance jednotlivých variant v latinském čtverci. — Variance analysis of the variants in the Latin square

(Výnos chmele)

Pokusné místo: Měcholupy

Proměnlivost způsobená	N	$S/\bar{x} - \bar{x}^2$	V	F	s
Řadami	5	5,91	1,18	0,53	0,85
Sloupci	5	3,08	0,61	0,28	
Variantami	5	217,80	43,56	19,80	
Nekontrolovanými faktory	20	44,00	2,20		
Celkem	35	270,79			

(Jakost chmele)

Proměnlivost způsobená	N	$S(x - \bar{x}^2)$	V	F	s
Řadami	5	13,58	3,11	0,35	1,71
Sloupci	5	15,58	2,71	0,30	
Variantami	5	855,08	171,01	19,37	
Nekontrolovanými faktory	20	176,51	8,82		
Celkem	35	1060,75			

S = součet

F = poměry varianci

$\bar{x}$ = průměr

s = směrodatná odchylka

V = variance

x = jednotlivé případy

Šestá varianta v průběhu pokusu potvrdila, že současné použití průmyslových hnojiv při zaorávání chlévské mrvy má své oprávnění. Při srovnávání výsledků pokusu podle výnosu i podle jakosti se tato varianta nikdy neumístila na prvním místě.

Kontrolní varianta byla v celém pokusném období na obou pokusných místech na posledním místě při hodnocení podle výnosu i podle jakosti.

DISKUSE

Z výsledků pokusů je zřejmé, že kombinované hnojení chlévskou mrvou a průmyslovými hnojivy má příznivý vliv na výnos a jakost chmelových hlávek. Experimentálně byl též potvrzen poznatek praxe, který uvádí Mohl (1924), že častější hnojení chmelnic chlévskou mrvou v menších dávkách je velmi prospěšné pro dosažení vysokého výnosu. Závislost intervalu hnojení na dávce chlévské mrvy zkoumali Nalivajko a Pročajev (1957) a dosáhli podobných výsledků jako v našich pokusech.

Literatura

- DOERELL E. G., 1933, Die Düngung des Hopfens. Praha.
 DUCHOŇ F., 1948, Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. ČAZ, Praha.
 HAUTŤE P., in VENT a kol., 1964, Chmelařství. SZN, Praha.
 MOHL A., 1924, Chmelařství, II. díl. Nakl. A. Neubert, Praha.
 NALIVAJKO G. S., BODNARUK J. N., 1957, Živiny pro chmel. Chmelařství 9 : 134-138.
 NALIVAJKO G. S., PROČAJEV V. P., 1967, Výsledky práce výzkumné stanice v oboru agrotechniky. Chmelařství 12 : 179-180.
 OSVALD K., 1946, Pěstování chmele. Vesmír, Praha.
 RYBÁČEK V., 1964, Chmel. In ŠIMON a kol., Rostlinná výroba 2. SZN, Praha.

Došlo dne 22. 11. 1971

SRP A. Vliv organominerálního hnojení na výnos a jakost chmele. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 281-286, 1972.

V pokusu bylo prokázáno, že organominerální hnojiva působí příznivě na zvyšování výnosu i jakost chmele. Z jednotlivých variant pokusu se projevovalo jako zvlášť

výhodné zaorávání průmyslových fosforečných hnojiv s chlévskou mrvou. Při tomto způsobu aplikace je fosforečné hnojivo lépe využito a zabraňuje se zvrhávání fosforečných hnojiv, které je zvlášť na „červenkách“ příčinou nízkého využití fosforečných hnojiv. Pokus měl také ověřit nejvhodnější dobu působení statkových hnojiv při hnojení chmele. Byl srovnáván čtyřletý, tříletý a dvouletý cyklus hnojení chlévskou mrvou s dávkou 100 q chlévské mrvy na ha a rok. Zkrácení čtyřletého cyklu o jeden rok omezilo kolísání výnosu chmele ve třetím roce a mimo to odpadl i výnosově nejistý čtvrtý rok hnojařského cyklu. Organominerální hnojení příznivě ovlivnilo i jakost chmele, zejména ty znaky, které jsou posuzovány subjektivně, tj. barva hlávek, jejich velikost, stavba a vyrovnanost. Organominerální hnojení příznivě ovlivňuje výnos i jakost chmele, přičemž nevyžaduje zvýšení nákladů proti tradičnímu způsobu hnojení. Proto je ho možno považovat za nejefektivnější a nejlevnější prostředek pro zvýšení hektarových výnosů chmele.

chmel; výživa; organominerální hnojení; výnos; jakost

СРП А. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). Влияние органоминерального удобрения на урожай и качество хмеля. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 281-286, 1972.

В ходе опыта было доказано, что органоминеральные удобрения стимулируют урожай и качество хмеля. Из вариантов опыта наиболее оправдала себя заплата промышленных фосфорных удобрений с навозом. При таком способе внесения фосфорное удобрение используется лучше и предупреждается образование нерастворимой фосфорной кислоты, которая — прежде всего на почвах, называемых «чervenkami», — является причиной низкого использования фосфорных удобрений. В ходе опыта был проверен также оптимальный срок действия местных удобрений на хмель. Сравнивались 4-летний, 3-летний и 2-летний циклы навозного удобрения на га/год. При сокращении 4-летнего цикла на 1 год колебание урожая хмеля на 3-м году было сокращено, кроме того, был выпущен ненадежный 4-й год цикла. Органоминеральное удобрение улучшило также качество хмеля, особенно те его признаки, которые оцениваются субъективно, т. е. окраску шишек, их размер, строение и выравненность, а также урожай и качество хмеля, не требуя при этом увеличения расходов по сравнению с традиционным способом удобрения. Поэтому органоминеральное удобрение можно считать самым эффективным средством роста погектарных урожаев хмеля.

хмель; питание; органоминеральное удобрение; урожай; качество

Adresa autora:

Ing. Antonín Srp, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

VÝSLEDKY POKUSŮ SE ZVYŠOVÁNÍM VÝKONNOSTI SUŠÁREN

K. MAKOVEC, O. DREXLER, L. VENT, V. FRIC

MAKOVEC K., DREXLER O., VENT L., FRIC V. (Research Institute of Hop-Growing, Zatec, University of Agriculture, Praha). *The Results of Trials with the Increasing of the Efficiency of Oast-Houses*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 287-297, 1972.

As indicated by the results of the trials in laboratory equipment as well as under operation conditions, the dependence of the temperature of drying on the rate of air flow was demonstrated. In the to-date methods of the designing of oast-houses the rate of air flow is reduced by the lack of stability in the layer of dry hops, and — in the essence — the laboratory value also reduces the temperature level. The adjustment of the box kilns make it possible to increase efficiency at least by 80 %, as compared with the efficiency achieved so far. The requirement for labour for hop drying is reduced approximately to one half. The hard physical work of the operators is changed to controlling. The automation and continuity of drying as well as the harvesting process as a whole are increased. The increase of the efficiency of four box kilns reduces the call for investments to be incurred in the construction of new oast-houses. In the four-box kilns one problem still remains unsolved: the automation of the dropping of the first, second and third hurdles. On the basis of the obtained results the adjustment of further oast-houses is recommended.

box kilns; furnace; air conditions; louvers; degree of final drying

Otázka sušení chmele je tak stará jako samo kulturní pěstování chmele a lze se s ní střetnout již v prvních historických záznamech o pěstování chmele. Až do minulého století se chmel sušil studeným vzduchem na půdách a v jiných prostorách. Tento způsob sušení byl zdoluhavý a náročný na prostor a čas.

Konec minulého a začátek tohoto století je možné označit jako začátek sušení chmele teplým vzduchem. První sušárny na chmel (Mohr 1924) byly obdobou hvozdoých sušáren pro sušení sladu. Postupem času byly tyto sušárny zdokonalovány, až byl vytvořen nový typ, který pod názvem „komorové sušárny“ se dochoval až po současné doby. V provozu bylo několik typů těchto sušáren, které se od sebe lišily především uspořádáním topeniště. Nejznámější byly sušárny Andrlíkova, Löschnerova, Huberova, Kreislova, Kurkova, Linhartova, Vltavského, Sazia. Nejvíce rozšířená je sušárna Linhartova, která byla převzata do nového typu dvou-, tří- až čtyřkomorových sušáren. Uvedenou problematikou se ve svých pracích zabývali Mohr (1924), Strach, Srbek (1959). Podstatné úpravy a zlepšení režimu sušení chmele v komorových sušárnách provedl Drexler (1959, 1961, 1962).

Upravil především rozměr kanálů pro přívod vzduchu do sušárny a zvětšil výparníky, aby snadněji a rychleji odváděly vzduch ze sušárny.

Jedním z nejdůležitějších parametrů při sušení chmele je teplota sušícího vzduchu, která má velký vliv na kvalitu sušení. Škodlivě se projevuje vysoká teplota, při které nastává znehodnocení hlávek tím, že urychluje oxidaci a po-

lymerací měkkých pryskyřic a jejich přechod na tvrdé, pivovarsky méně hodnotné pryskyřice (Bailey 1958, Burgess 1964, Rejtman 1963). Při vysoké teplotě a za nedostatečného proudění vzduchu dochází ještě k tmavnutí chmelové moučky, ztrátě lesku a barvy hlávek. Zásadami zlepšení sušení chmele a tím i jeho kvality se zabývali Blattný (1947), Burgess (1964), Zeisig (1970).

V literatuře je hranice teploty sušení udávána rozdílně. Většina autorů doporučuje, aby se teplota při sušení pohybovala v rozmezí 40–60 °C (Blattný, Osvald 1950, Fric 1962, Hoed 1960, Mohl 1924).

Maton (1963) považuje teplotu 65 °C za maximální. Vyšší teploty narušují kapilární systém v hlávkách a tím také příjem vlhkosti po usušení. Uvádíme příklad: chmel sušený při 70 °C na konečnou vlhkost 7 % měl po dvacetidenním skladování stále stejnou vlhkost. Chmel usušený při 56 °C na vlhkost 7 % měl po 10 dnech skladování vlhkost 10,2 %. Ve zmíněné práci však autor neuvádí relativní vlhkost ovzduší a prostoru, kde byl zkoumaný chmel skladován.

Někteří autoři se pokoušeli sušit chmel při nízkých teplotách kolem 20 °C proudícím, chemickým absorbentem dehydratovaným vzduchem (Dradon 1961, 1962, Ivásko 1963). Uplatnit tento způsob sušení chmele v pěstitelské praxi by bylo příliš nákladné.

Základní otázkou, na jaký stupeň se má chmel vysoušet, se ve svých pracích zabývala celá řada autorů.

Vlhkostí chmele a jeho klasifikací se velmi podrobně zabývá Osvald (1937) ve své práci „Vlhkost chmele“, kde uvádí, že maximální hranice vlhkosti u žokovaného chmele je 13 %, u lisovaného 12 %.

Stupněm vysušení chmele ve vztahu k následnému příjmu vlhkosti se zabývali Fric (1963, 1965), Fric, Makovec (1966), Makovec (1968) a doporučují vysoušet chmel na vlhkost 5–7 %.

Podobné výsledky jsou uvedeny ještě v celé řadě prací. V souhrnu lze říci, že většina autorů uvádí, že chmel má být vysušen pod 10 % vlhkosti a žokován při vlhkosti 10–13 %.

MATERIÁL A METODY

K laboratorním pokusům jsme použili různě vyžralý chmel klonu '31', '72' a '114'. Množství chmele použitého k pokusům bylo omezeno na velikost laboratorní sušárny, a proto bylo možno k jednotlivým pokusům použít pouze cca 7 kg syrového chmele. Při pokusech jsme využívali všech tří lisek sušárny a sušení probíhalo tradičním způsobem jako u komorových nebo pásových sušáren. Kontrolní partie byly usušeny na pásové sušárně PSCH-325 tradiční technologií.

Při pokusech byla sledována rychlost proudění vzduchu od 0,1 m/sec do hranice instability chmelových hlávek. Dále výška teploty vzduchu od 50 °C až do 65 °C. K stanovení zralosti podle vnějších znaků chmelových hlávek byly určeny 4 třídy. Kromě posouzení vnějších znaků podle ČSN 46 2510 byly u jednotlivých pokusných partií provedeny chemické analýzy podle ČSN 46 2520 na zjištění změn v obsahu pivovarsky hodnotných látek.

Před každým pokusem bylo stanoveno procenticky velikostní zastoupení jednotlivých skupin hlávek:

- délka hlávek do 2 cm
- délka hlávek 2–3 cm
- délka hlávek přes 3 cm.

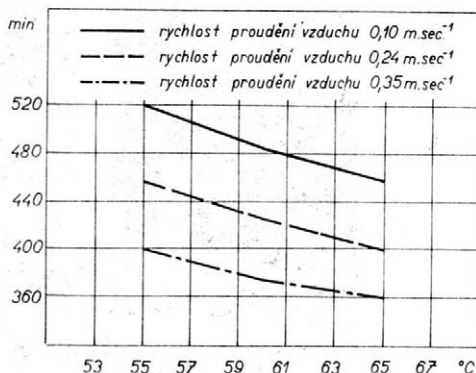
V rámci poloprovozních pokusů byly na upravené komorové sušárně sledovány: teplota vzduchu po ohřátí před vstupem do sušárny, vlhkost syrového a usušeného chmele, obchodní hodnocení usušeného chmele, chemické hodnocení usušeného chmele.

Zjištěné kvalitativní ukazatele dosažené na upravené sušárně byly porovnány s výsledky dosaženými na další sušárně v JZD Domoušice, pracující tradičním způsobem.

LABORATORNÍ SUŠÁRNA NA CHMEL

Tříetážová laboratorní sušárna je tvořena plechovou komorou s dvojitými stěnami. Vzduch vstupuje postranním otvorem v horní části sušárny do mezistěny, proudí dolů do rozdělovače, děrovanou vložkou s topením a sítím vstupuje do vlastního sušicího prostoru, kterým proudí vzhůru. Sušený materiál byl uložen na liskách a profukován. Vzduch ze sušárny byl odtahován ventilátorem přes otvor v konicky upraveném stropě; tento otvor byl rovněž opatřen děrovanou vložkou.

1. Doba sušení v závislosti na teplotě a rychlosti proudění vzduchu. — Time of drying as depending on temperature and on the rate of air flow



Vzduchový proud byl regulován klapkou recyklu, umístěnou v křížové tvarovce a regulační klapkou v cirkulačním potrubí. Křížová tvarovka stejně jako příruba sběrného potrubí byla čtvercového průřezu, jehož plocha byla shodná s plochou sacího hrdla ventilátoru. Mezi křížovou tvarovkou a sacím hrdlem bylo spojení redukcí příslušného tvaru. Na výtláčné straně ventilátoru byla opět redukce na obdélníkový profil cirkulačního potrubí (plocha stejná jako plocha výtláčného hrdla ventilátoru, poměr stran potrubí 5 : 3, širší strana byla vodorovná). V cirkulačním potrubí byla zařazena klapka pro regulaci průtoku vzduchu. Cirkulační potrubí bylo zavedeno do horní části mezistěny komory. Zaústění bylo kolmé ke stěně.

Topení bylo elektrické. Sestávalo ze 24 topných spirál po 1000 W. Spirály byly zapojeny paralelně.

Měření teploty se dělo odporovými teploměry Pt 100 ohmů. K registraci se používal šestikřivkový bodový zapisovač. K regulaci teploty se používal můstkový regulátor pro odporové teploměry Pt 100. Čidlo bylo umístěno pod první liskou v komoře. Regulátor ovládal topné spirály.

Rychlost proudění vzduchu se regulovala změnou otáček ventilátoru.

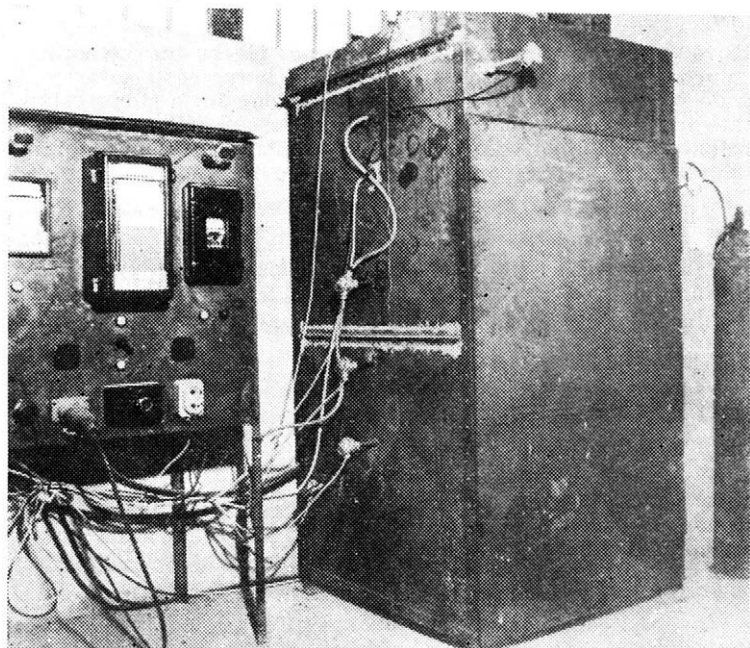
Sušicí plocha sušárny byla 1 m².

UPRAVENÁ KOMOROVÁ SUŠÁRNA

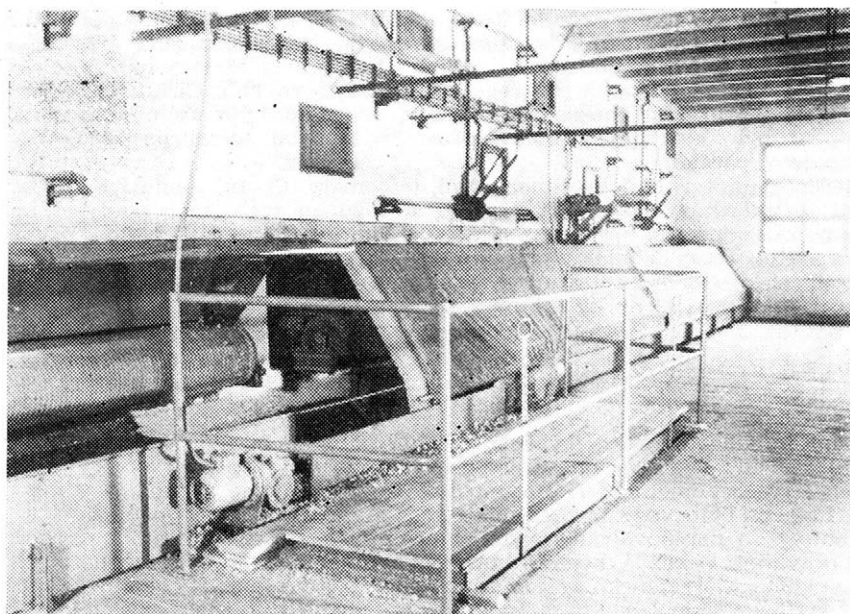
Úprava komorové sušárny spočívala ve změně uspořádání vzduchotechniky především zabudováním teplovzdušných agregátů a odsávacích ventilátorů. Pro účely klimatizace bylo vybudováno odsávací potrubí se sacími otvory umístěnými ve všech čtyřech komorách. Tímto potrubím bylo odsáváno zhruba 7—9 m³ vzduchu za sec. Potrubí bylo vedeno ke klimatizační komoře na druhé podlaží.

Komory se naplňovaly syrovým chmelem tak, že dvě hradítka na horizontálním dopravníku v každé komoře umožňovala zaplňování vždy jedné nebo druhé poloviny komory. Technické řešení zaplňování bylo řešeno tak, že bylo možno zaplňovat syrovým chmelem kteroukoliv komoru podle stupně vysoušení i v závislosti na provozu čtyřkomorové sušárny. Funkce jednotlivých žaluzií zůstala v podstatě zachována jako u tradičních sušáren. Další podstatné technické zdokonalení se týkalo tzv. vozíkové části komorové sušárny, tj. té části, která slouží k dosoušení

chmele a současně k vyprazdňování sušárny. Dosavadní způsob je takový, že tzv. čtvrtá žaluzie byla tvořena soustavou vozíků, jimiž byl chmel vytahován ze sušárny a dopravován na sklad. Nově navrhované řešení se liší v tom, že vozíky byly nahrazeny nekonečnými horizontálními pásy, na kterých je možno chmel do-



2. Laboratorní sušárna. — Drying box



3. Vyprazdňovací pásy na čtyřkomorové sušárně. — Emptying belts in the four-box kilns

I. Výsledky chemických rozborů. — Results of chemical analyses

Pokus č.	Opakování	Veškeré pryskyřice	Veškeré měkké pryskyřice	Alfa kyseliny	Beta frakce	Tvrdé pryskyřice
1	1	14,2	12,9	5,2	7,7	1,3
	2	14,1	12,6	5,0	7,6	1,5
	3	14,0	12,5	4,9	7,6	1,5
	kontrola	14,3	13,0	5,1	7,9	1,3
2	1	14,7	13,2	4,9	8,3	1,5
	2	14,3	12,7	5,3	7,4	1,6
	3	14,2	12,4	5,1	7,3	1,8
	kontrola	14,5	13,0	5,0	8,0	1,5
3	1	15,1	13,3	5,3	8,0	1,8
	2	14,8	13,1	5,1	8,0	1,7
	3	15,0	13,1	5,0	8,1	1,9
	kontrola	14,7	13,4	5,3	8,1	1,3
4	1	14,8	13,5	5,5	8,0	1,3
	2	14,9	13,5	5,4	8,1	1,4
	3	15,0	13,8	5,6	8,2	1,2
	kontrola	15,3	13,9	5,5	8,4	1,4
5	1	13,9	12,5	5,4	7,1	1,4
	2	14,4	12,9	5,3	7,6	1,5
	3	14,2	12,8	5,5	7,3	1,4
	kontrola	14,5	13,0	5,3	7,7	1,5
6	1	14,1	12,3	5,0	7,3	1,8
	2	14,0	12,4	5,1	7,3	1,6
	3	13,9	12,2	5,1	7,1	1,7
	kontrola	14,0	12,6	5,3	7,3	1,4
7	1	14,8	13,4	5,2	8,2	1,4
	2	14,3	13,0	5,4	7,6	1,3
	3	14,2	12,7	5,3	7,4	1,5
	kontrola	14,7	13,3	5,4	7,9	1,4
8	1	14,6	13,2	5,4	7,8	1,4
	2	14,7	13,2	5,1	8,1	1,5
	3	15,2	13,9	5,3	8,6	1,3
	kontrola	14,8	13,4	5,2	8,2	1,4
9	1	15,3	13,7	5,4	8,3	1,6
	2	15,2	13,5	5,3	8,2	1,7
	3	14,9	13,2	5,3	7,9	1,7
	kontrola	15,1	13,7	5,7	8,0	1,4

II. Přehled výsledků dosažených při laboratorních pokusech. — Review of the results obtained in laboratory trials

Pokus č.	Opakování	Stupeň zralosti	Velikost hlávek v %			Množství vzduchu m ³ .hod) ¹	Rychlost proudění vzduchu m.sec) ¹	Výška teploty °C	Doba sušení min.	Vlhkost chmele		Obchodní hodnocení	
			do 2 cm	2—3 cm	přes 3 cm					před suše- ním %	po sušení %	třída	Kčs
1	1	vyzrálý	21	68	11	360	0,10	55	520	78	6,9	IV.	3520
	2	vyzrálý	21	68	11	360	0,10	55	520	78	6,8	IV.	3500
	3	vyzrálý	21	68	11	360	0,10	55	520	78	6,8	IV.	3520
	kontrola	vyzrálý	21	68	11	720	0,20	58	450	78	6,5	IV.	3500
2	1	vyzrálý	23	67	10	360	0,10	60	485	79	6,1	III.	3900
	2	vyzrálý	23	67	10	360	0,10	60	485	79	6,2	III.	3940
	3	vyzrálý	23	67	10	360	0,10	60	485	79	6,0	III.	3920
	kontrola	vyzrálý	23	67	10	720	0,20	58	450	79	6,2	III.	3920
3	1	vyzrálý	25	66	9	360	0,10	65	460	78	5,9	IV.	3580
	2	vyzrálý	25	66	9	360	0,10	65	460	78	6,1	IV.	3560
	3	vyzrálý	25	66	9	360	0,10	65	460	78	6,1	IV.	3600
	kontrola	vyzrálý	25	66	9	720	0,20	58	450	78	6,3	III.	3860
4	1	vyzrálý	18	69	13	864	0,24	55	455	80	5,4	II.	4200
	2	vyzrálý	18	69	13	864	0,24	55	455	80	5,6	II.	4200
	3	vyzrálý	18	69	13	864	0,24	55	455	80	5,5	II.	4180
	kontrola	vyzrálý	18	69	13	720	0,20	58	450	80	5,7	II.	4220

5	1	vyzrálý	22	66	12	864	0,24	60	425	79	6,1	III.	3860
	2	vyzrálý	22	66	12	864	0,24	60	425	79	6,1	III.	3880
	3	vyzrálý	22	66	12	864	0,24	60	425	79	6,2	III.	3860
	kontrola	vyzrálý	22	66	12	720	0,20	58	450	79	6,1	III.	3860
6	1	vyzrálý	21	64	15	864	0,24	65	400	78	5,8	IV.	3480
	2	vyzrálý	21	64	15	864	0,24	65	400	78	5,7	IV.	3500
	3	vyzrálý	21	64	15	864	0,24	65	400	78	5,6	III.	3800
	kontrola	vyzrálý	21	64	15	720	0,20	58	450	78	5,8	III.	3900
7	1	vyzrálý	23	65	12	1260	0,35	55	400	79	5,5	III.	3880
	2	vyzrálý	23	65	12	1260	0,35	55	400	79	5,6	III.	3860
	3	vyzrálý	23	65	12	1260	0,35	55	400	79	5,5	III.	3880
	kontrola	vyzrálý	23	65	12	720	0,20	58	450	79	5,4	III.	3840
8	1	vyzrálý	25	66	9	1260	0,35	60	375	80	6,1	III.	3900
	2	vyzrálý	25	66	9	1260	0,35	60	375	80	6,1	III.	3920
	3	vyzrálý	25	66	9	1260	0,35	60	375	80	6,2	III.	3900
	kontrola	vyzrálý	25	66	9	720	0,20	58	450	80	6,0	III.	3900
9	1	vyzrálý	19	65	16	1260	0,35	65	360	78	6,2	III.	3900
	2	vyzrálý	19	65	16	1260	0,35	65	360	78	6,3	II.	4180
	3	vyzrálý	19	65	16	1260	0,35	65	360	78	6,2	II.	4160
	kontrola	vyzrálý	19	65	16	720	0,20	58	450	78	6,4	II.	4220

soušet a po usušení dopravit na kolmo na ně situované dopravníky, které ho dopraví do násypky klimatizace.

Úprava topeniště spočívala v tom, že původní klasické topeniště na spalování hnědého uhlí bylo nahrazeno topeništěm na tekutá paliva.

VÝSLEDKY

V pokusech jsme se zabývali zjišťováním mezních hodnot u nejdůležitějších faktorů ovlivňujících sušení chmele. Jde především o teplotu a rychlost proudění vzduchu.

Pokusy se sušením s různou rychlostí proudění vzduchu jsme nejprve konali za konstantní teploty vzduchu. Po jejich uskutečnění jsme postupně zvyšovali teplotu až do 65 °C.

Z uvedených tabulek I a II vyplývá, že při nižším proudění vzduchu a při výšce teploty kolem 65 °C dochází k zvýšenému obsahu tvrdých pryskyřic, což je nežádoucí. S přibývajícím rychlostí proudění vzduchu obsah tvrdých pryskyřic klesá.

Pokud jde o obchodní hodnocení, nebyl u pokusů č. 1, 2, 4, 5, 7, 8 pozorován průkazný rozdíl mezi kontrolním a pokusným chmelem. U pokusů č. 3, 6 a částečně i 9 byl kontrolní chmel lépe hodnocen. V těchto pokusech byla při sušení chmele použita teplota 65 °C, která se jeví jako mezní teplota, při které již částečně dochází během tradičního protiproudého sušení k poškození jak vnějších znaků hlávek, tak také jejich chemického obsahu. S vyšší rychlostí proudění vzduchu klesá stupeň poškození. Lze tedy říci, že použití vyšších teplot přes 60 °C při sušení chmele je přímo úměrné rychlosti proudění vzduchu. Přitom je ovšem třeba dbát na skutečnost, že zvyšování rychlosti proudění vzduchu je omezeno stabilitou vrstvy sušeného chmele.

Laboratorní pokusy dokázaly, že je možné zvyšovat teplotu sušícího vzduchu nad 60 °C pouze za předpokladu, že se zvýší rychlost proudění vzduchu nejméně na 0,30 m.sec⁻¹.

Zvýšená rychlost proudění vzduchu umožňuje zkrátit proces sušení až na 6 hod., jak je zřejmé především z pokusů č. 8 a 9.

Výsledky z laboratorních pokusů i poznatky z literatury ukazují na nutnost urychleně řešit vzduchotechnické poměry zejména u stávajících komorových sušáren.

Vzhledem k tomu, že další řešení úkolu na tomto úseku bylo podmíněno úpravou vzduchotechnických poměrů na komorových sušárnách, bylo již v průběhu laboratorních pokusů zažádáno o dovoz teplovzdušných agregátů, které umožňují nucený oběh teplého vzduchu sušárnou.

III. Některé průměrné hodnoty zjištěné při poloprovazních a provozních pokusech.
— Some average values obtained in trials under pilot and operation conditions

Údaj	Jednotka	JZD Domoušice	
		1969	1970
Počáteční vlhkost chmele	%	79,4	80,2
Konečná vlhkost chmele	%	5,4	4,9
Teplota při sušení	°C	58,0	58,0

IV. Výsledky obchodního hodnocení. — Results of commercial evaluation

	sklizeň	Bonitní třída					
		II.		III.		IV.	
		q	%	q	%	q	%
Čtyřkomorová suš. JZD Domoušice	1969	141,61	24,88	227,40	69,57	31,83	5,55
	1970	52,33	12,83	285,32	71,10	65,51	16,07
Kontrolní pás. suš. „Vojvodjanka SH-200“ JZD Domoušice	1969	101,41	30,87	222,02	67,58	5,07	2,54
	1970	75,40	20,41	259,58	70,28	34,38	9,31

V. Výsledky chemických rozborů. — Results of chemical analyses

	Sklizeň	Veškeré prysky- řice	Veškeré měkké prysky- řice	Alfa hořké kyseliny	Beta frakce	Tvrdé prysky- řice
Čtyřkomorová sušárna JZD Domoušice	1969	13,4	12,1	4,7	7,4	1,3
	1970	14,7	13,3	5,2	8,1	1,4
Kontrolní pásová sušárna „Vojvodjanka SH-200“ JZD Domoušice	1969	13,7	12,4	4,8	7,6	1,3
	1970	14,7	13,4	5,1	8,3	1,3

Od r. 1967 byly do sušáren postupně zabudovány teplovzdušné agregáty, dovážené k nám převážně z Jugoslávie.

Z přebudovaných sušáren jsme pro poloprovozní pokusy použili čtyřkomorovou sušárnu v JZD Domoušovice, kde kromě upravené vzduchotechniky byla ještě zmechanizována doprava syrového chmele do sušárny a suchého chmele ze sušárny.

Z tabulek IV a V vyplývá, že nebyl pozorován podstatný rozdíl v kvalitě chmele usušeného na upravené a kontrolní sušárně.

Literatura

- BAILEY P. H., 1958, Hop Drying Investigations. Part III: Some Properties of Hops Relating to the Drying Process. Journal of Agricultural Engineering Research, 3 : 226-234.
BLATTNÝ C., 1947, Problematika sušení chmele. Anketa JSČZ o sušení chmele. Chmelařství, 11 : 9.

- BLATTNÝ C., OSVALD V., 1950, Jen zdravý a jakostní chmel. Brázda, Praha.
- BURGESS A. M., 1964, Hops. Leonard Hill Books. London.
- DRADON J., 1961, Nouvelle application du point froid pour le séchage du houblon. Le petit Journal du Brasseur, str. 248-251, 267-270.
- , 1962, Neue Anwendung von Kälte zum Hopfentrocknen. Le Petit Journal du Brasseur, str. 44.
- DREXLER O., 1959, Sušení a skladování chmele. Sborník ČSAVZ - Rostlinná výroba, 7: 995-1004.
- , 1961, Zvýšit péči o sušení a skladování chmele. Chmelářství, 8: 118.
- , 1962, Výzkum technologie úsporných způsobů sušení chmele. Závěrečná zpráva výzkumného úkolu R 1511. VÚCH Žatec.
- FRIC V., 1962, Poznatky z nové technologie sušení chmele. Sborník VŠZ, Praha: 119-127.
- , 1963, Studium podmínek skladování chmele v pěstitelských závodech a jejich vliv na jakostní ztráty. Kandidátská disertační práce, Praha.
- , 1965, Technologie kontinuální sklizně chmele ve sklizňovém středisku. Habilitační práce, Praha.
- FRIC V., MAKOVEC K., 1966, Technologie sušení chmele na pásových sušárnách. Zemědělská technika, 7: 429-443.
- HOED J., 1960, Drying. Belgische Hop, 39: 85.
- IVAŠKO P. A., 1963, Patent SSSR č. 153 891. Sposob sušení rostlinného syra, například šišek chmelja, socvetij i vegetativnych organov lekarstvennych rastenij. Moskva.
- MAKOVEC K., 1968, Studium umělé klimatizace sušeného chmele a možnosti provozního využití. Kandidátská disertační práce. VÚCH Žatec.
- MATON A., 1963, Conceptions modernes de la construction et de l'équipement de séchoirs à houblon. Revue de l'agriculture, 3: 405-426.
- MOHL A., 1924, Chmelářství I a II. Praha.
- OSVALD K., 1937, Vlhkost chmele. Vydala Jednota chmelářská, Žatec.
- REJTMAN I. G., 1963, Vliv temperaturních umov sušinnja na pivovarní jakosti chmelju. Selekcija ta agrotechnika chmelju, str. 130-138.
- STRACH L., SRBEK A., 1959, Laboratorní pokusy se sušením chmele. Chmelářství, 4: 56-57.
- ZEISIG H. D., 1970, Sušení chmele v západoevropských maloprovozech a v družstvech. Přednáška na zasedání technické komise ESPCH, Brussel.

Došlo dne 3. 11. 1971

MAKOVEC K., DREXLER O., VENT L., FRIC V. *Výsledky pokusů se zvyšováním výkonnosti sušáren*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3): 287-297, 1972.

Jak vyplývá z pokusů na laboratorním zařízení i v provozních podmínkách, byla potvrzena závislost teploty sušení na rychlosti proudění vzduchu. U dosavadních způsobů řešení chmelových sušáren je rychlost proudění vzduchu omezena nestabilitou vrstvy suchého chmele a laboratorní hodnota v podstatě omezuje i výšku teploty. Provedené úpravy komorových sušáren umožňují zvýšit výkonnost nejméně o 80 % oproti doposud dosahovaným výkonnostem. Potřeba pracovních sil na sušení chmele se snižuje přibližně na polovinu. Těžká fyzická práce obsluhy se mění na práci kontrolní. Zvyšuje se automatizace a kontinuální sušení i celého sklizňového procesu. V důsledku zvýšení výkonu čtyřkomorových sušáren se snižuje potřeba investic na výstavbu nových sušárenských kapacit. U čtyřkomorových sušáren bude třeba ještě dorešit automatizaci sklápění první, druhé a třetí lísky. Na základě dosažených výsledků je možno doporučit úpravu dalších sušáren.

sušárny komorové; topeniště; vzduchotechnické podmínky; žaluzie; stupeň dosoušení

МАКОВЕЦ К., ДРЕКСЛЕР О., ВЕНТ Л., ФРИЦ В. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Сельскохозяйственный институт, Прага, Жатец). *Результаты опытов по увеличению производительности сушилок*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3): 287-297, 1972.

Опыты, произведенные в лабораторных установках и в производственных условиях, подтвердили зависимость между температурой сушки от скорости воздушного течения. У существующих способов решения хмелевых сушилок скорость воздушного течения ограничена

неустойчивостью слоя сухого хмеля, а лабораторная величина тоже ограничивает по существу и высоту температуры. Модификации камерных сушилок позволяют увеличить производительность минимум на 80 % по сравнению с прежней. Потребность в рабочих силах для сушки сокращается примерно наполовину. Тяжелый физический труд при обслуживании превращается в контрольную работу. Растет автоматизация и непрерывность как сушки, так и всего процесса уборки. В результате повышения производительности 4-камерных сушилок затрата инвестиций на строительство новых сушилок сокращается. У 4-камерных сушилок необходимо еще окончательно решить автоматизацию I, II и III планок. На основе полученных результатов можно рекомендовать модификацию также других видов сушилок.

камерные сушилки; топка; воздушно-технические условия; жалюзи; степень досушки

Adresa autorů:

Ing. Karel Makovec, CSc., Oldřich Drexler, doc. ing. Lubomír Vent, CSc.,
Výzkumný ústav chmelařský, Žatec,
doc. ing. Václav Fric, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbát

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinné výroby**

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé publikace uveďte signaturu.

Zelenka, Vl. ZZ 5.871
Šlechtitelské metody a novošlechtění chmele. Závěrečná zpráva. Úkol č. R I-29 (R I-29/1, R I-29/2, R I-29/3). Zpracováno: 1970. Hlavní pracoviště: VÚ chmelařský Žatec. 45 s. 18+4 tab.+18 s. Pouze do čítárny!

Antipovič, D. ZZ 5.778
Vyšlechtění odrůdy chmele typu žateckého červeňáku s vyšším obsahem hořkých látek. Závěrečná zpráva. Úkol č. R I-29/1. Doba řešení: 1959-1969. Pracoviště: VÚ chmelařský Žatec. 81 s. obr., tab. Pouze do čítárny!

Vent, L. ZZ 5.857
Výzkum zprůmyslnění výroby chmele s maximálním využitím chemizace a mechanizace. Závěrečná zpráva. Úkol č. R I-5. Doba řešení: 1958-1970. Hlavní pracoviště: VÚ chmelařský Žatec. 150 s. 27 tab + 26 s. Pouze do čítárny!

E 31.968/487
Novoje v vzdelyvanii chmelja za rubežom. Moskva, VNIITEISCh 1970. Sbornik perevodov 487. 60 s. tab. (Chmel — pěstování — sborníky — SSSR — překlady)

D 57.454/57
Pflanzenschutz und Düngung im Hopfenbau. München, BASF (1971). 8 s. obr. (Chmel — hnojení / Chmel — choroby a škůdci — ochrana — brožury)

STUDIUM POCHODŮ SÍŘENÍ CHMELOVÝCH HLÁVEK

P. HAUTKE, K. MAKOVEC, O. DREXLER, V. FRIC

HAUTKE P., MAKOVEC K., DREXLER O., FRIC V. (Research Institute of Hop-Growing, Zatec, University of Agriculture, Praha). *A Study of the Sulphurization Processes in Hop Cones*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3): 299-310, 1972.

Sulphur dioxide discharged from a single point to the hop material immediately shows a vertical drop due to its weight. As a result of this fact the hop material is sulphurized mainly in a conic space the top of which lies at the opening of the rationing pipe; the material around this cone is sulphurized only to a minimum degree. In the use of circle-shape distribution with the discharging openings along the lower part of its circumference the situation is similar. The best results were obtained from a circular distribution where the openings were drilled up against the cover of the sulphurizing chamber. This provided for a uniform stirring of the discharged SO₂ penetrating through the hop layer in the form of a homogeneous material. It was revealed that the critical thickness of the layer securing the penetration of sulphur dioxide even through the lower layer is about 75 cm. In thicker layers it often happens that SO₂ does not get down so that the hop layer is not sulphurized throughout its profile. Furthermore, the study also revealed that during sulphurization the middle layers of the filling were heated which resulted in a reduced amount of sulphur dioxide and in a stoppage of its penetration into the lower layers. In such cases only the middle layer is sulphurized, while the lower layer is sulphurized only slightly or remains unsulphurized at all. Commercial evaluation attached better appreciation to sulphurized hops, due to the fact that sulphurization returned the green colour of cones and the yellow colour of lupulin.

sulphurization; sulphur dioxide; sulphur; thickness of hop layer; gas distribution; sulphurized hops

V rámci studia nových způsobů konzervace chmele byla na klasických sířících komorách ve výkupním podniku Chmelařství v Žatci provedena série základních šetření za účelem poznání procesu šíření.

Získané poznatky byly uplatněny při laboratorních a poloprovodních pokusech uskutečněných v letech 1967–1969. Po vyhodnocení pokusů byl navržen nový technologický postup šíření, který může být uplatněn v zemědělských i výkupních závodech.

Problematickou ztrát pivovarsky cenných látek ve chmelu v průběhu skladování se zabývala řada autorů. Jedni sledovali ztráty v období po usušení do lisování, druzí ztráty v období skladování chmele v žocích. Významnými příspěvky k této problematice jsou práce Blattného (1933), Howarda a Tetchella (1957) a dalších. Z poznatků těchto autorů vyplývá, že je třeba v zájmu snížení ztrát a zachování pokud možno původní kvality, aby chmel byl po usušení při vhodné vlhkosti konzervován a lisován.

Účinkem různého způsobu konzervace se zabýval také Petříček (1959). Zajímavé jsou práce o šíření chmele popsané Burgessem (1964).

Pozoruhodný je také způsob šíření navržený Petříčkem (1961), který je uplatněn ve skladu výkupního podniku v Jugoslávii.

V Anglii a USA se síří chmel většinou v zeleném stavu přímo na sušárně. V Sovětském svazu se otázkou konzervace zabýval Rejtman (1967). Síření chmele tam provádí v komorách vysokých 7–8 m. Na dně komory se zapaluje síra. Ve třech metrech nad dnem komory je umístěno síto, na které je nasypána asi 1,5 m vysoká vrstva chmele. Síření trvá přibližně 4–6 hodin. Na 1 q suchého chmele připadá přibližně 0,8–1,5 kg síry. Po ukončení síření se chmel ihned lisuje. V ČSSR se sířením chmele zabývají Drexler, Fric, Hautke, Makovec (1969), Hautke, Makovec (1970), Makovec a kol. (1970).

MATERIÁL A METODY

V první etapě řešení jsme sledovali tradiční způsob síření chmele v o. p. Chmelařství.

V průběhu zkoušek jsme sledovali:

- průnik volného SO_2 vrstvou chmele,
- změny v koncentraci SO_2 při průniku vrstvou chmele,
- změny v teplotách v jednotlivých vrstvách chmele v průběhu síření,
- změny ve vlhkosti chmele při síření,
- stanovení stupně nasíření v jednotlivých vrstvách chmele.

V bezprostřední blízkosti sířící komory byla instalována souprava pro kontinuální měření koncentrací SO_2 . Vzhledem k tomu, že vzorek v plynném prostředí je analyzován kontinuálně, musí indikačním zařízením protékat. V sirných komorách se nevytváří tlakový spád, proto jsme vytvořili nucený spád napojením na olejovou vývěvu. Pomocí manostatu byl průtok plynného prostředí polarografickou nádobkou upraven na konstantní hodnotu.

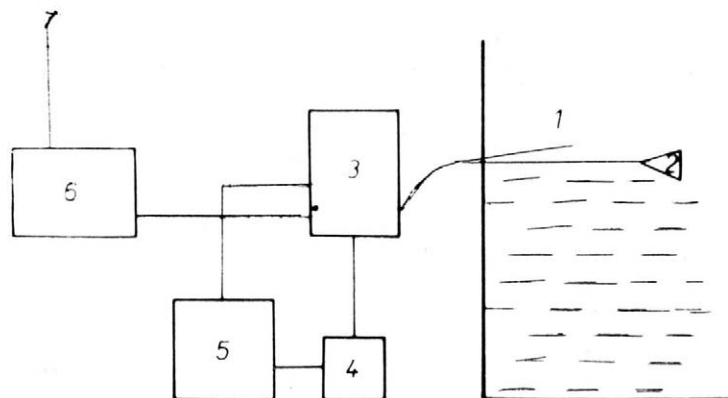
Vzorek plynného prostředí byl odebírán sondou, která byla z prostoru sirné komory spojena polyetylenovou hadicí s polarografickým analyzátozem. Měření koncentrací kyslíčnicku sířičého v komoře bylo kontinuálně prováděno od uzavření komory a počátku zapálení síry až do druhého dne, kdy byly sirné komory otevřeny.

Základní uspořádání celé měřicí soupravy je patrné z obrázku č. 1.

Po ukončení síření jsme z jednotlivých vrstev odebrali vzorky chmele na zjištění, kolik SO_2 uvízlo na chmelu.

Pro laboratorní pokusy jsme do plechového válce o obsahu cca 1 m³ nasypali suchý chmel a hermeticky jej uzavřeli.

Sledovali jsme nejvhodnější množství SO_2 pro zajištění rovnoměrného nasíření chmele v celé vrstvě. Plynný SO_2 , který jsme získávali z tlakové nádoby, jsme pod tlakem cca 2,5 atm. vhněli různě upraveným rozvodem do válce se chmelem. K pokusům jsme používali 0,25 až 1% koncentraci SO_2 a různě vlhký chmel v rozmezí 7–12% vlhkosti.



1. Schéma zapojení polarografického analyzátoru. 1 — sířící komora, 2 — sonda, 3 — analyzátor, 4 — zapisovač, 5 — galvanometr, 6 — vývěva vzduchu, 7 — odvod vzduchu z vývěvy. — Scheme of the connection of the polarographic analyzer. 1 — sulphurizing chamber, 2 — probe, 3 — analyzer, 4 — recorder, 5 — galvanometer, 6 — vacuum pump, 7 — air offtake from the vacuum pump

Po skončení jednotlivých pokusů jsme odebrali vzorky jednak do modrých papírů k obchodní bonitaci a posouzení vnějších znaků, jednak do igelitových sáčků ke stanovení vlhkosti a množství napoutaného SO_2 na chmel.

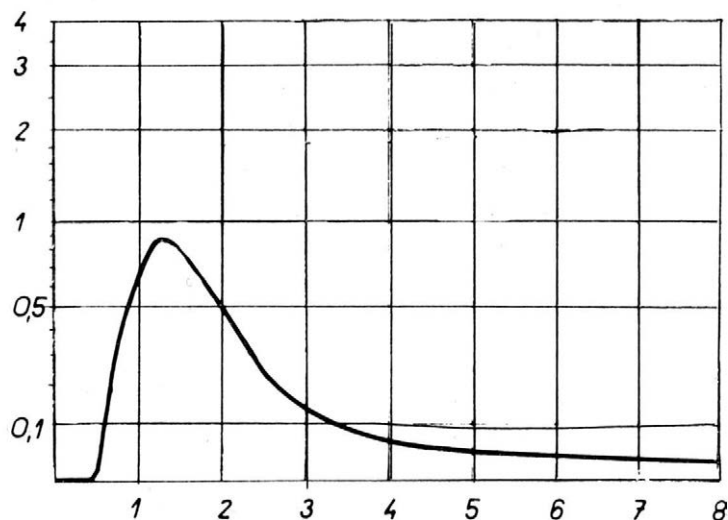
Vlhkost chmele byla zjišťována podle ČSN 46 2520. Obchodně byl chmel vyhodnocen podle ČSN 46 2510.

VÝSLEDKY

Měření ve výkupním závodě jsme prováděli celkem v 15 případech, které byly skutečně běžnými reprezentanty šíření. Koncentrace SO_2 byla měřena ve třech vrstvách u násypů kolísajících v rozmezí 120–180 cm. Z těchto případů byla sonda PA (Polarografický analyzátor) dána 6 X na povrch vrstvy chmele, 6 X do středu vrstvy, 2 X přímo na podlahu sířící komory a 1 X asi 50 cm nad vrstvu chmele (sonda byla zavěšena pod strop komory).

Průběh změn koncentrace SO_2 v závislosti na čase byl charakterizován maximem, které leželo v časovém úseku cca 70–110 min. po zapálení síry v komoře pod chmelem. Po této době docházelo k poklesu koncentrace volného kyslíčnicku sířičitého v prostředí.

Jak je patrné z grafu na obr. 2, je průběh křivky zpočátku strmý, vzhledem k rychlému průniku kyslíčnicku sířičitého vrstvou chmele. Po dosažení maxima vykazuje druhé rameno křivky pozvolný pokles.



2. Křivka průniku SO_2 vrstvou chmele. — Curve of the penetration of SO_2 through the hop layer

Nejvyšší koncentrace kyslíčnicku sířičitého ve chmelu je tedy v rozsahu až 4 hodin. Po této době křivka vykazuje ve zbývajícím časovém rozsahu minimální spád.

Doba průniku kyslíčnicku sířičitého vrstvou chmele za běžných podmínek, vztahená na zjištění maximální koncentrace v jednotlivých vrstvách, nebyla podstatně rozdílná. Na podlaze sířící komory byla zaznamenána nejvyšší koncentrace za cca 65 min. po zapálení síry. Ve střední vrstvě to bylo za 87 min. a na povrchu za 92 min. To znamená, že vlna maximální koncentrace kyslíčnicku sířičitého prochází uvedenou vrstvou v časovém úseku cca 27 minut.

Vlna kysličníku siřičitého při průniku vrstvou chmele ztrácí na své koncentraci. Průměrná hodnota maximální koncentrace průnikové vlny chmelem dosahovala na spodu vrstvy cca 1,72 obj. % SO_2 , ve středu vrstvy tato hodnota klesala na 0,96 obj. % a na povrchu činila 0,70 obj. %. Tento jev je přirozený vzhledem k tomu, že docházelo k adsorpci kysličníku siřičitého na celém povrchu hlávek a k dalším chemickým reakcím.

Intenzita nasíření chmele v jednotlivých vrstvách odpovídá maximu vlny. Většina naměřených hodnot byla nižší než 0,400 váh. % SO_2 . Nestejnoměrné nasíření je určitou vadou, avšak ne tak dalece podstatnou z toho důvodu, že při vyhrnování chmele z komor a další manipulaci při lisování dojde k jeho promíchání. Tím vznikne chmel poměrně stejného stupně nasíření.

Při měření teplot bylo zjištěno, že na spodu vrstvy byla vždy nižší teplota. Teplo vznikající spalováním síry unáší vzhůru kysličník siřičitý a zároveň ohřívá i spodní vrstvy chmele. Zdá se, že čím větší je tepelný spád mezi spodní a horní vrstvou chmele, tím více kysličníku siřičitého na hlávkách je naabsorbováno, zejména čím nižší je teplota naměřená na povrchu vrstvy chmele.

Dále jsou zajímavé změny v naměřené vlhkosti v jednotlivých vrstvách. Zjištěná množství vody nejsou v žádném vztahu k množství naabsorbované síry. Tato okolnost je dosti polemická proto, že je známo, že chmel, má-li být dobře nasířen (aby kysličník siřičitý naabsorboval na povrch), musí vykazovat určitou vlhkost (cca 12 % H_2O). Ve všech případech je zřejmé, že nejnižší obsah vody je vždy u chmele na spodu vrstvy. Uplatňuje se zde vliv tepla vznikajícího spalováním síry. Obsah vody stoupá se vzdáleností od podlahy komory.

Sířením dostává chmel intenzivnější zelenou barvu. Stupeň intenzity zabarvení je závislý na koncentraci kysličníku siřičitého, vlhkosti a době působení. Delší a intenzivnější působení by bylo zřejmě spojeno se žloutnutím hlávek, jako je tomu u chmele, který je sířen ihned při sušení. Síření ovlivní tedy nejen barvu chmele, ale i jeho vůni a barvu lupulinu.

Pokud jde o bilanci využití síry zjistili jsme, že spálením 1 kg síry vzniká cca 2 kg kysličníku siřičitého. Na 1 komoru, která je naplněna cca 20 q suchého chmele, je třeba asi 20 kg síry. Jejím spálením vznikne asi 40 kg kysličníku siřičitého. Je-li na chmelu vázán v množství cca 0,4 % SO_2 , pak na veškerém chmelu toto množství činí 16 kg SO_2 tj. 40 % veškerého kysličníku siřičitého, který vznikl. Zároveň to také znamená, že dalších 60 % kysličníku siřičitého, resp. čisté síry je nevyužito.

Studium procesu síření ve skladech výkupního podniku Chmelařství v Žatci nám dalo nezbytné teoretické podklady, které jsme uplatnili při dalších pokusech se sířením chmele. Při přípravě pokusů jsme si byli vědomi toho, že tradiční způsob síření, tj. zapalování síry a vynášení vznikajícího kysličníku siřičitého termodynamickým působením, není pro provozní podmínky vhodné. Jednak pro náročnost prostorového uspořádání, jednak pro vlastní proces síření. Limitujícím faktorem doby síření byl požadavek kontinuálního síření v závislosti na výkonu celé sklizňové linky chmele. To znamená, výkon sířicího zařízení by musel odpovídat výkonu česacího stroje, pásové sušárny, klimatizačního zařízení, nebo výkonu balicí linky ve skladech o. p. Chmelařství.

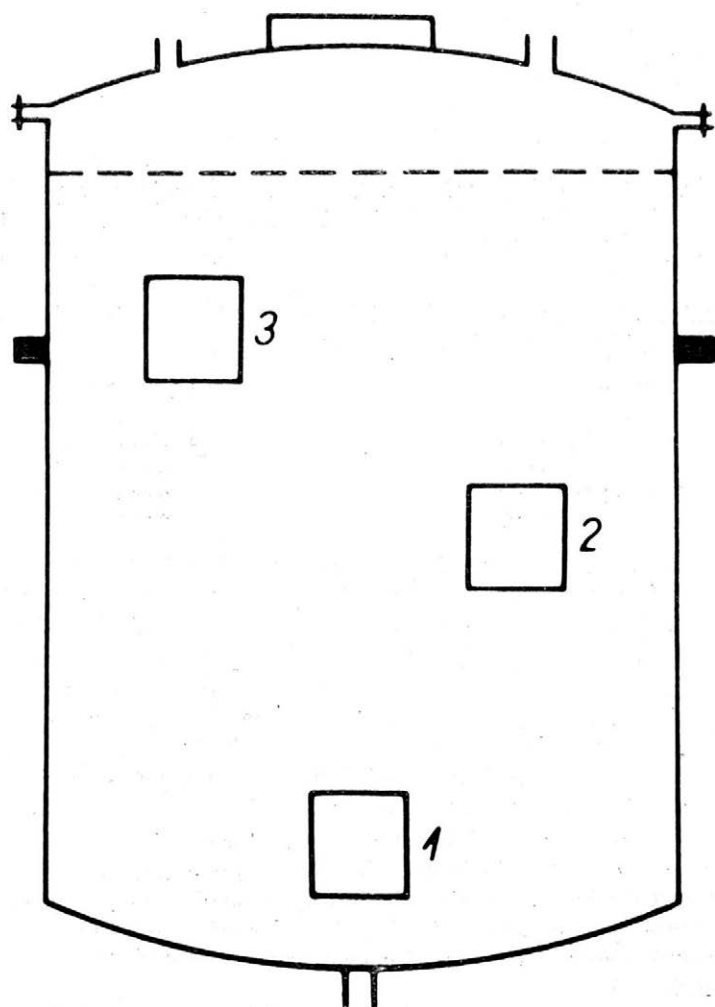
Laboratorní sířicí zařízení

Sířicí zařízení má tvar bubnu o výšce asi 120 cm, šířce 70 cm a je vyrobeno z plechu (obr. č. 3). Horní část byla otevřená, opatřená snímácím víkem. Prostor bubnu s okolním prostředím byl odizolován pěnovou gumou, aby nedocházelo

k unikání kyslíčnicku sířičitého. Ve víku byly dva otvory opatřené kohoutky pro přívod kyslíčnicku sířičitého. Po obvodu pláště bubnu byly tři otvory, a to v horní, střední a spodní části, hermeticky uzavíratelné těsníci příklopy. Tyto otvory sloužily k odebrání vzorků chmele v průběhu šíření. Dále bylo v plášti opět ve stejných patrech po jednom otvoru o průměru 1 cm. Tyto otvory sloužily k vsunutí sondy pro odběr vzorku vzduchu pro polarografický analyzátor ke stanovení kyslíčnicku sířičitého. Ve dně válce byly opět dva otvory, umístěné cca 20 cm od středu.

Do válce bylo možno nasypat cca 1 m³ chmele, což představovalo asi 28 kg. Celý buben byl zavěšen na železné konstrukci, takže dno bylo cca 50 cm nad podlahou. Vysypávání chmele bylo umožněno volným uložením bubnu v čepech. Byla provedena celá řada zkoušek, z nichž uvádíme jen některé:

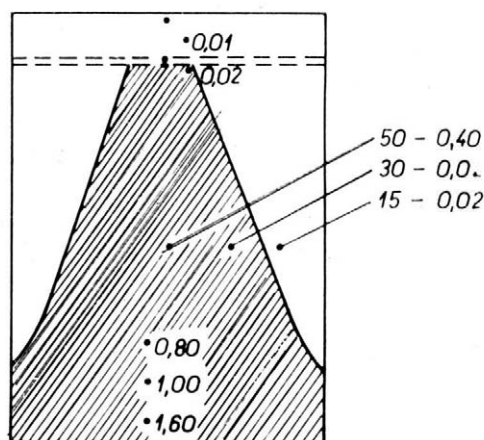
Z k o u š k a 1. Sířicí buben byl naplněn (pod víkem ponechán volný prostor cca 15–20 cm). Kyslíčnick sířičitý byl přiváděn hadičkou, která ústila uprostřed



3. Laboratorní sířicí zařízení. 1—3 otvory na odběr vzorků. — Laboratory sulphurizing equipment. 1—3 openings for the collection of samples

povrchu chmele. Celkem bylo napouštěno 100 l kyslíčnicku siřičitého. Jeho šíření ve hmotě chmele je znázorněno na obr. 4.

Vzhledem k velké hmotě SO_2 (váha 1 litru 2,9256 g) pronikal velmi rychle do hmoty chmele, avšak přímo ke dnu nádoby, což mělo za následek jeho velmi malou difúzi do okolního prostoru od osy průniku. Difúze do okolního prostředí



4. Průnik SO_2 vrstvou chmele v laboratorním siřicím zařízení. — Penetration of SO_2 through the hop layer in the laboratory sulphurizing equipment

byla také ovlivněna hloubkou průniku. Obrázek zachycuje stav po 50 minutách od počátku vpouštění SO_2 . Po této době došlo k silnému nahromadění ve spodní části válce, kde jeho koncentrace stoupla až na 1,6 obj. %, zatímco ve vrchní části byla 0,02 obj. % SO_2 .

Po 50 min. době působení byly odebrány vzorky chmelů z horní, střední a spodní části válce. Výsledky byly následující:

Vrstva	obj. % SO_2
horní	0,197
střed: okraj	0,214
střed	0,291
spodek: okraj	3,230
střed	2,326

V horní části, kde byla po 70 min. naměřena malá koncentrace volného kyslíčnicku siřičitého, měl chmel téměř 0,2 váh. % SO_2 , o něco více ve střední části. Teprve spodek měl naabsorbováno téměř 10–15násobek SO_2 . Na spodní části to byl zejména okraj, který měl asi o 40 % SO_2 vázáno více než střed.

Bylo tedy zjištěno, že kyslíčnick siřičitý, napouštěný do komory z jednoho bodu z horní části, vzhledem ke své váze ihned sestupuje do hmoty chmele. Při tomto sestupu pozvolna difunduje do stran. Tato difúze je tím větší, čím hlouběji proniká. Po dosažení dna dochází k silnému koncentrování volného kyslíčnicku siřičitého, což má za následek intenzivní nasíření chmele v této části.

Také v tomto případě prochází chmelem ve formě vlny od maxima do minima koncentrace. Vzhledem k dosaženému poznatku o povaze šíření přistoupili jsme k dalšímu způsobu napouštění do bubnu. Použili jsme rozvodu polyetylénové trubice, která byla po obvodě (v délce) perforována asi 1 mm dírkami, které směřovaly ke dnu komory. Tato trubice ve tvaru kruhu ($\varnothing$ 45 cm) ležela volně na vrstvě chmele.

Z k o u š k a 2. Do válce bylo odváženo 32 kg chmele, což bylo téměř 15 cm pod horní okraj.

Celkem bylo napouštěno 32 kg kysličníku siřičitého, tj. cca 0,5 % SO_2 . Sírění trvalo asi 110 min., potom byly odebrány vzorky chmele opět ze tří vrstev a kromě toho ze středu a ze stran vrstvy. Výsledky byly následující:

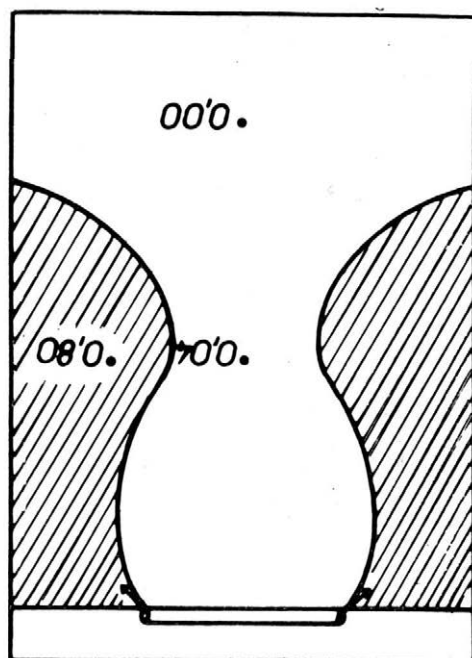
Vrstva	obj. % SO_2
horní: střed	0,148
obvod	0,188
levá strana	0,114
střední: střed	1,422
obvod	1,422
spodní: střed	0,528
obvod	0,150

Z uvedených hodnot je zřejmé, že opět došlo k nerovnoměrnému nasírění. Pronikající kysličník siřičitý se nahromadil ve střední části vrstvy chmele a do spodního prostoru válce pronikla jen menší část.

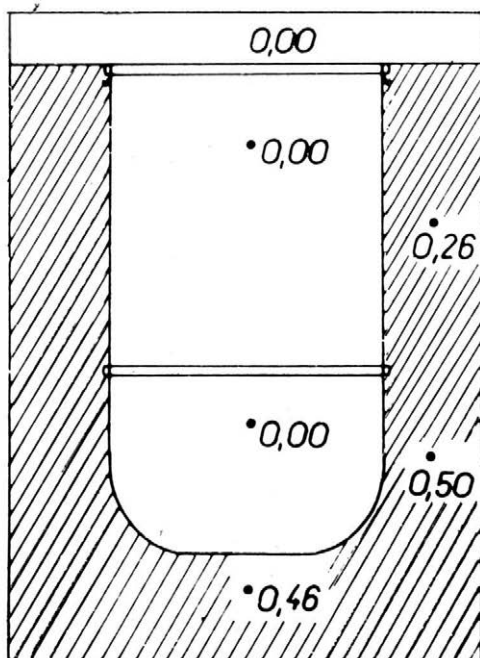
Graficky je tento případ znázorněn na obr. 5. Střední část vykazuje minimální koncentraci, zatímco vrstva po obvodu pláště (síla asi 20 cm) vykazovala 0,8 % SO_2 .

Při použití dvou rozvodů ve hmotě chmele, přičemž druhý rozvod byl umístěn ve střední vrstvě, došlo k nasírění obvodových vrstev opět kolem pláště a na spodu komory. Tento případ je znázorněn na obr. č. 6.

Zkouška 3 — byla opět pokračováním, resp. opakováním pokusu předěšlého, aby bylo možno prostudovat mechanismus průniku kysličníku siřičitého



5. Nákres průniku SO_2 vrstvou chmele při kruhovém rozvodu SO_2 . — Drawing of the penetration of SO_2 through the hop layer in the circular distribution of SO_2



6. Průnik SO_2 vrstvou chmele při dvou kruhových rozvodech. — SO_2 penetration through the hop layer in two circular distributing systems

do spodních vrstev. Dávkovaný SO_2 prošel vrstvou vcelku bez obtíží. Po ukončení pokusu byly opět odebrány vzorky chmele, aby mohl být analyticky zjištěn obsah vázaného kyslíčnicku siřičitého na hlávkách. Přehled výsledků:

Vrstva	% SO_2	% H_2O
horní: okraj	0,223	10,4
střed	0,153	10,2
střední: okraj	0,206	0,6
střed	0,206	9,8
spodní: okraj	0,253	10,0
střed	0,333	10,0

Z uvedených hodnot vyplývá, že pronikající kyslíčnick siřičitý byl nejvíce naadsorbován na hlávkách spodní vrstvy.

Z k o u š k a 4. Bylo sířeno 0,5 % koncentrací SO_2 . V tomto případě došlo k zadržení aplikovaného SO_2 v horní a střední vrstvě násypu. Byla opět potvrzena zajímavá závislost, která zřejmě rozhoduje o průniku kyslíčnicku siřičitého do hmoty chmele; po 1/2 hod. vpouštění síry byla změřena teplota v jednotlivých vrstvách chmele a bylo zjištěno, že jsou zde podstatné rozdíly. Byly naměřeny tyto teploty:

horní (10 cm)	20 °C
střed (50 cm)	26 °C
spodní (80 cm)	23 °C

Podobně tomu bylo i na klasických sířicích komorách v o. p. Chmelařství.

Opět v tomto případě byly odebrány vzorky chmele. Množství naadsorbovaného kyslíčnicku siřičitého bylo toto:

Vrstva	% SO_2	% H_2O
horní: okraj	0,116	10,6
střed	0,079	11,0
střední: okraj	0,161	10,8
střed	0,089	10,4
spodní: okraj	0,058	10,0
střed	0,058	10,0

Z uvedených čísel lze opět odvodit, že při průniku kyslíčnicku siřičitého vrstvou chmele dochází ke zvyšování teploty chmele. Lze to vysvětlit exotermickou reakcí mezi vodou vázanou na povrchu listenů hlávek a pronikajícím SO_2 , což má za následek zvýšení teploty ve hmotě chmele. Lze předpokládat, že tyto vztahy budou složitější, avšak princip zvyšování teploty a intenzita a množství navázaného SO_2 na povrchu hlávek je dána množstvím pronikajícího SO_2 , vlhkostí chmele a dobou působení.

S ohřátím je třeba spojit další nepříznivý jev, který byl ve všech těchto pokusech pozorován, a to, že SO_2 velmi těžko pronikal do spodních vrstev a někdy vůbec nepronikl. Mechanismus lze vysvětlit tak, že při průniku kyslíčnicku siřičitého do vrstvy chmele dochází k jeho reakci s povrchově ulpělou vodou, což se projeví v pozvolném zahřívání. Vzniklé teplo ohřívá molekuly kyslíčnicku, které následkem toho ztrácejí svou váhu a počnou se hromadit ve střední vrstvě chmele a nedojde k nasíření celé vrstvy. Tento mechanismus se neuplatňuje při tradičním síření v sirných komorách v o. p. Chmelařství, kde zapálením síry vznikající SO_2 je termodynamicky unášen vzhůru do násypu. Ohřátí chmele, ke kterému i zde dochází, působí spíše katalyticky na pohyb molekul SO_2 vzhůru hmotou.

Z k o u š k a 5. Ve zkoušce byl sledován proces adsorbce SO_2 na chmelu v čase. V 15 min. intervalech byly odebírány vzorky chmele z jednotlivých vrstev. Šetření dalo tyto výsledky:

<i>Doba</i>	<i>Vrstva</i>	<i>Váh. % SO₂</i>
po 15 min.	horní	0,197
	střední	0,844
	spodní	0,222
po 30 min.	horní	0,166
	střední	1,102
	spodní	0,297
po 45 min.	horní	0,242
	střední	1,057
	spodní	0,368
po 75 min.	horní	0,222
	střední	0,902
	spodní	0,173

I. Výsledky hodnocení chmelů na základě obchodního posudku. — Results of the evaluation of hops on the basis of the commercial assessment

Vzorek č.	Barva	Lesk	Barva moučky	Vůně	Celkem bodů	Pořadí
Zkouška 2						
Kontrola	2,00	2,08	2,66	3,00	9,74	4.
Horní vrstva	3,16	3,33	3,50	3,83	13,82	3.
Střední vrstva	4,08	3,83	3,50	4,00	15,41	1.
Spodní vrstva	3,16	3,66	3,83	3,66	14,31	2.
Zkouška 3						
Kontrola	2,68	3,37	3,18	3,18	12,41	4.
Horní vrstva	3,56	3,62	3,62	3,81	14,61	3.
Střední vrstva	4,56	4,43	4,12	4,18	17,29	1.
Spodní vrstva	3,87	4,37	4,31	3,75	16,30	2.
Zkouška 4						
Kontrola	3,61	4,00	3,77	3,55	14,93	3.
Horní vrstva	4,11	4,22	4,33	3,94	16,60	2.
Střední vrstva	3,38	3,77	3,72	3,61	14,48	4.
Spodní vrstva	4,33	4,38	4,11	4,00	16,82	1.
Zkouška 5						
Kontrola	3,06	3,25	3,62	3,68	13,61	4.
Horní vrstva	3,62	3,62	3,93	3,62	14,79	3.
Střední vrstva	4,68	4,56	4,00	4,06	17,30	1.
Spodní vrstva	3,75	3,81	4,00	4,18	15,74	2.
Zkouška 6						
Kontrola	3,25	3,50	3,87	3,87	14,49	4.
Horní vrstva okraj	3,62	3,50	3,62	3,62	14,36	5.
střed	4,25	4,12	4,25	3,75	16,37	2.
Spodní vrstva okraj	3,75	3,75	3,75	3,87	15,12	3.
Spodní vrstva střed	4,12	4,37	4,50	4,00	16,99	1.

K vyhodnocení bylo použito kodového bonitačního systému. Komisi tvořila skupina 10 pracovníků, která bonitovala anonymně.

Z uvedených hodnot vyplývá, že již po 15 minutách byly naměřeny koncentrace na chmelu, které v dalších časových intervalech nedoznaly podstatných změn. Pouze chmel ve spodní vrstvě dosáhl maxima naadsorbovaného kyslíčnicku sířičitého teprve po 45 minutách.

V této a dalších zkouškách se projevuje také to, že přestože ČSN 46 2510 připouští maximální stupeň nasíření 0,4 %, dochází v některých případech k nasíření ještě většímu, podobně jako při síření chmele v sirných komorách o. p. Chmelařství.

Zkouška 6. Vzhledem k tomu, že při většině zkoušek docházelo k pozvolnému průniku kyslíčnicku sířičitého do spodních vrstev a v mnoha případech tento plyn ani nedosáhl dna sířicí komory, domnívali jsme se, že jsme překročili kritickou výšku hmoty hlávek a že bude třeba přejít na vrstvu nižší. Nasypali jsme proto chmel do vrstvy 75 cm vysoké. Při tomto pokusu dosáhl kyslíčnick sířičitý za 4 min. dna nádoby. Přesto byly zjištěny dosti podstatné rozdíly v množství naadsorbovaného SO_2 na hlávkách:

Vrstva	Váh. $\%$ SO_2
horní okraj	3,375
střed	0,536
spodní okraj	0,138
střed	0,196

U všech těchto zkoušek se ukázalo, že při rozvodu SO_2 do kruhu je třeba, aby rozvod měl otvory obrácené vzhůru proti víku a po celé délce trubice, aby byla zajištěna dokonalá turbulence SO_2 a jeho následného rovnoměrného pronikání do chmele.

SLEDOVÁNÍ VLIVU SÍŘENÍ NA KVALITU CHMELE Z HLEDISKA OBCHODNÍHO HODNOCENÍ PŘI LABORATORNÍCH POKUSECH

V průběhu zkoušek odebírané vzorky chmele z jednotlivých vrstev sířicí komory byly podrobeny kvalitativnímu ohodnocení v rámci obchodního posudku (tabulka I). Jasně se ukazuje, že chmel sířený je velmi příznivě hodnocen co do barvy. Ovšem to není hlavním účelem síření. Mezi kontrolním chmelem (nesířeným) a sířeným jsou podstatné bodové rozdíly, a to proto, že při zkouškách, které probíhaly na jaře, byl použit chmel předešlé sklizně, který již nebyl typicky zelený. Nasířením došlo k podstatnému oživení jeho barvy, což se projevilo v bodovém ohodnocení.

Literatura

- BLATTNÝ C., 1933, Kažení barvy, vůně a ostatních vlastností chmele. (O ochraně proti mikroorganismům působícím kvašení usušeného chmele). Ochrana rostlin, 13 : 144.
- BURGESS A., 1964, Leonard Hill Books. Londýn. Hops Botany. Cultivation and Utilization.
- DREXLER O., FRIC V., MAKOVEC K., HAUTKE P., 1969, Problematika síření chmele. Chmelařství 3 : 21-22.
- HAUTKE P., MAKOVEC K., 1970, Nové způsoby úpravy chmele. Kvasný průmysl, 2 : 49-50.
- HAUTKE P., PETŘÍČEK D., 1964, Metoda stanovení obsahu SO_2 ve chmelu. Kvasný průmysl, 2 : 25-27.
- HOWARD G. A., TATCHELL A. R., 1957, Složení chmelových pryskyřic po dobu zrání a skladování. Journal of the Inst. of Brew., 4 : 288-292.
- MAKOVEC K. a kol., 1970, Výzkum kvalitativních změn ve chmelových hlávkách při sušení, klimatizaci a skladování s ohledem na velkovýrobní technologii. Záv. zpráva výzk. úkolu č. R I-5/12, Žatec 1970.

PETŘÍČEK D., 1959, Změny hořkých látek a chmelových tříslovin během zrání a skladování chmele. Rostlinná výroba, 7:1005-1010.
PETŘÍČEK J., 1961, Nové zařízení k síření chmele. Brauwelt, 70:1962.
REJTMAN I. G., 1967, Piščevoja promyšlennost—Sulfitacija chmelja. Izdatel'stvo Technika. Kijev.

Došlo dne 3. 11. 1971

HAUTKE P., MAKOVEC K., DREXLER O., FRIC V. *Studium pochodů šíření chmelových hlávek*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3):299-310, 1972.

Kyslíčnick sířičitý při vypouštění z jednoho bodu do hmoty chmele klesá svou velkou váhou ihned kolmo dolů. Následkem toho je hmota chmele sířena především v kuželu, jehož vrchol je u ústí dávkovací trubice a jen minimálně v okolí tohoto kužele. Při použití rozvodu ve tvaru kruhu s vypouštěcími otvory na jeho obvodu dolů je situace obdobná. Nejlépe se osvědčil rozvod kruhový, jehož vypouštěcí otvory byly vyvrtány vzhůru proti víku sířicí komory. Tím se vypuštěný SO_2 rovnoměrně promísil a ve formě homogenní hmoty pronikl do vrstvy chmele. Bylo zjištěno, že kritická výška vrstvy, která zabezpečuje proniknutí kyslíčnicku sířičitého i do spodní vrstvy, je asi 75 cm. Nad tuto výšku v mnoha případech neproniká SO_2 dolů, takže celý profil není prosířen. Studium dále ukázalo, že při síření se zahřívají střední vrstvy nasypu, což se projeví ve snížení hmoty kyslíčnicku sířičitého a zastavení jeho průniku do spodních vrstev. Tím je prosířena střední vrstva a spodní vrstva není sířena vůbec, nebo jen minimálně. Nasířený chmel byl na základě obchodního posudku lépe hodnocen, neboť sířením se oživila zelená barva hlávek a žlutá barva lupulinu.

síření; kyslíčnick sířičitý; síra; výška vrstvy chmele; rozvod plynu; nasířený chmel

ГАУТКЕ П., МАКОВЕЦ К., ДРЕКСЛЕР О., ФРИЦ В.* (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец; Сельскохозяйственный институт, Прага*). Изучение процессов сульфитирования хмелевых шишек. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3):299-310, 1972.

Двуокись серы, выпускаемая с данной точки в массу хмеля, сразу же опускается под влиянием своего веса перпендикулярно вниз. Поэтому хмелевая масса окуривается, главным образом, вокруг конуса, верхушка которого расположена у отверстия дозировочной трубки, а прилегающие части окуриваются минимально. Подобное положение наблюдается также при применении разводки в форме круга с выходными отверстиями на его периферии снизу. Лучшее всего себя оправдала круговая разводка с отверстиями, просверленными вверх против крышки окуривающей камеры: выпускаемая SO_2 равномерно перемешивается и проникает в форме гомогенной массы в слой хмеля. Установлено, что критическая высота слоя, позволяющая проникновения двуокиси и в нижний слой, равна около 75 см. Выше этой границы SO_2 во многих случаях уже не проникает вниз, и сульфитирование не охватывает весь профиль. Исследование показало также, что во время сульфитирования средние слои нагреваются, что вызывает уменьшение массы SO_2 и приостанавливает ее проникновение в нижние слои. Так что средний слой прокуривается, а нижний — несколько или минимально. Просульфитированный хмель получил более высокую торговую оценку, так как сульфитирование оживляет зеленый цвет шишек и желтый цвет лупулина.

сульфитирование; двуокись серы, сера; высота хмелевого слоя; газораспределение; сульфитированный хмель

HAUTKE P., MAKOVEC K., DREXLER O., FRIC V. (Hopfenforschungsanstalt, Zatec, Landwirtschaftliche Hochschule, Praha). *Studium der Vorgänge beim Schwefeln von Hopfenfruchtzapfen*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3):299-310, 1972.

Schwefeldioxid sinkt infolge seines hohen Gewichtes beim Ablassen in die Hopfenmasse von einer Stelle sofort senkrecht herunter. Infolgedessen wird die Hopfenmasse vorwiegend in jenem Kegel geschwefelt, dessen Gipfel sich unmittelbar bei der Mündung des Rohres befindet, durch das die Schwefelgaben abgelassen werden, und nur minimal in der Umgebung dieses Kegels. Bei Benützung einer Verteilung in Form eines Kreises mit Ablaßöffnungen auf dessen Umfang in der Richtung herunter, ist die Situation ähnlich. Am besten bewährte sich eine kreis-

förmige Verteilung, deren Ablassöffnungen hinauf gegen den Deckel der Schwefelkammer ausgebohrt wurden. Das abgelassene SO_2 hat sich auf diese Weise gleichmäßig durchgemischt und drang in Form einer homogenen Masse in die Hopfenschicht ein. Es wurde festgestellt, daß die kritische Schichtenhöhe, durch die das Schwefeldioxid auch in die untere Schicht mit Sicherheit gelangt, bei etwa 75 cm liegt. Bei einer höheren Schicht dringt SO_2 in vielen Fällen nicht durch, sodaß nicht das ganze Profil geschwefelt wird. Durch die Untersuchungen wurde weiters bewiesen, daß sich beim Schwefeln die mittleren Schichten der Aufschüttung erwärmen, was in einer Reduzierung der Schwefeldioxidmasse und Verhinderung des Durchdringens in die unteren Schichten zum Vorschein kommt. Dadurch wird die mittlere Schicht geschwefelt, während die untere Schicht entweder überhaupt nicht oder nur minimal geschwefelt ist. Geschwefelter Hopfen wurde aufgrund einer Handelsbegutachtung besser bewertet, da durch das Schwefeln die grüne Fruchtzapfen- und die gelbe Lupulinfarbe belebt wurde.

Schwefeln; Schwefeldioxid; Schwefel; Höhe der Hopfenschicht; Gasverteilung; geschwefelter Hopfen

Adresy autorů:

Ing. Přemysl Hautke, CSc., ing. Karel Makovec, CSc., Oldřich Drexler,
Výzkumný ústav chmelařský, Žatec,
doc. ing. Václav Fric, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbát

MECHANICKÉ TVAROVÁNÍ CHMELOVÝCH BABEK

J. SACHL, J. KOPECKÝ

SACHL J., KOPECKÝ J. (Research Institute of Hop-Growing, Zatec). *Mechanical Shaping of Hop Rootstocks*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 311-320, 1972.

It is even in culture that hop plants show a trend towards vegetative reproduction and spreading of their site by underground rhizomes. The object of the research was the method of the mechanical shaping of the perennial underground parts of the plants for the purpose of keeping these parts in shapes best suitable for cultivation. This morphoregulation of hop rootstocks is achieved by means of shaping vessels filled with a suitable cultivating substrate into which the hop plants are planted. Mechanical shaping prevents the formation of underground rhizomes. Under the lower brim of the shaping vessel the root system shows abundant development. Apparent chemotropism is observed, a part of the roots grows upwards, negatively in geotropic terms. The best suitable diameter of shaping vessels of a tube shape was found within the limits from 11 to 15 cm. As to length, 25 cm is sufficient. Polyethylene foil, 1 mm in thickness, is the best material. The thermal régime in vessels of metallic (steel) sheet speeds up the spring growth. The plants grown in the shaping vessels were much more efficient in the first two years than those cultivated by traditional technology. In later years the yields are equalized. No apparent difference was observed in the quality of the hops produced. Mechanical shaping enables a qualitative change in the to-date method of the cultivation of hop plants with appreciable reduction of the number of work operations and with their simplification.

hop; technology; hop rootstock; morphogenesis; vessels; temperature; yield; quality

Kulturní odrůdy chmele právě tak jako divoký a zplanělý chmel mají mohutně se rozrůstající vytrvalé podzemní části (Vent a kol. 1963). Chmelové rostliny mají i v kultuře snahu o vegetativní rozmnožování a rozšiřování svého stanoviště podzemními oddenky, ze kterých postupně vyrůstají v širokém okruhu další, pro kulturu již nepotřebné výhony. Udržet rostlinu chmele na určitém stanovišti je jednou z funkcí řezu chmele (Gross 1904), při kterém jsou současně s podzemními zdřevnatělými částmi lodyh (os) odřezávány i postranní oddenky. Tradičním způsobem řezu při pracném individuálním ošetření každé rostliny bylo možno odstraňovat postranní oddenky téměř beze zbytku (Osvald 1946). Při mechanizovaném řezu chmele, vedeném v jedné horizontální rovině, zůstává část postranních oddenků neodříznuta a dochází tak k postupnému rozšiřování podzemních částí chmelových rostlin, které působí obtížnější průběh následující pracovní operace, zavádění výhonů (Sachl 1966).

Předmětem výzkumu byl způsob mechanického tvarování vytrvalých podzemních částí chmelových rostlin, tzv. chmelových babek, kterým jsou udržovány v předem určených a pěstitelsky nejvhodnějších tvarech (Linke, Rebl 1950). Tato morforegulace chmelových babek je umožněna výsadbou chmelových rostlin do tvarovacích nádob vyplněných vhodným živným substrátem. Stěny tvarovacích nádob zabraňují rozšiřování chmelové babky a tvoření pěstitelsky ne-

žádoucích orgánů chmelové rostliny. Tento přirozený způsob mechanické regulace tvaru chmelových babek umožňuje podstatné zjednodušení a usnadnění pracovních postupů zejména v jarním období při plném zachování výnosů a kvality produktu. Umožňuje kvalitativní změnu dosavadního způsobu pěstování chmelových rostlin při výrazné minimalizaci počtu a zjednodušení pracovních operací.

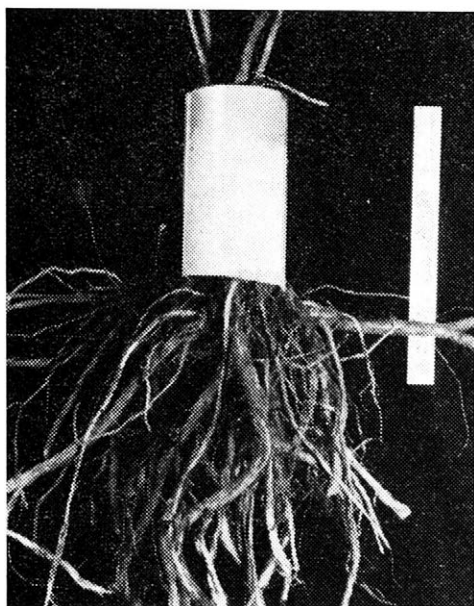
Vzhledem k netradičnímu přístupu řešení nebyly v dostupné literatuře zjištěny příliš četné údaje, mající vztah k řešené problematice. B l a t t n ý, O s v a l d (1950) uvádějí, že chmelový semenáč, vysazený do chmelnice v květináči z pálené hlíny, o průměru horního otvoru 17 cm, spolehlivě poskytuje v roce zasazení sklizeň hlávek. Doporučují proto založení pokusů s vysazováním chmele v „hrncích“ či „balíčcích“ tlačných z živné půdy balíčkovacím strojem.

O přípravě balíčkované sadby v obalech z plastických hmot je známa řada zahraničních literárních údajů. K dané problematice má velmi blízko pěstování balíčkováných lesních sazenic kulturních dřevin ve slabostěnných sáčcích z polyetylénu (Š k o u p ý 1955).

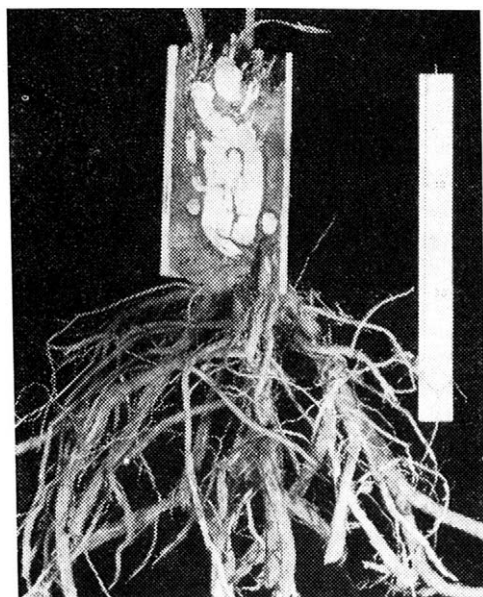
Základem živného substrátu tvořícím náplň tvarovacích nádob je slatinná nebo přechodná rašelina s dobrými nasávacími schopnostmi (K o l e k t i v 1953), obohacená všemi základními minerálními živinami.

MATERIÁL A METODY

Základem řešení byly výsledky polních pokusů srovnávajících morfologické změny chmelových babek, teplotní režim v jejich bezprostřední blízkosti a vliv tvarování na výnosy a kvalitu chmele sklizeného z tvarovaných chmelových rostlin s uplatněním minimální kultivace a z volně rostoucích chmelových rostlin s uplatněním tradiční agrotechniky.



1. Tvarovaná podzemní část chmelové rostliny. — The shaped underground part of the hop plant



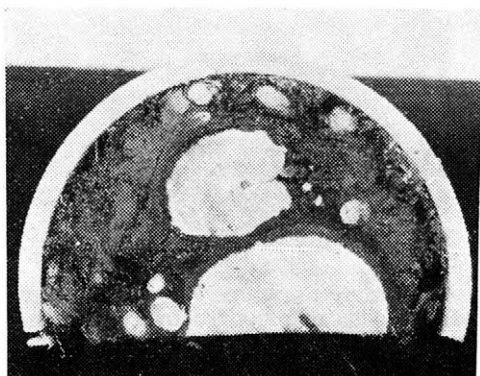
2. Podélný průřez chmelovou babkou ve tvarovací nádobě. — A longitudinal section in the hop rootstock in the shaping vessels

Druhou, souběžně probíhající částí úkolu bylo zjištění nejvhodnějšího tvaru a velikosti tvarovacích nádob a materiálu, ze kterého mají být zhotoveny.

Pokusným stanovištěm byla chmelnice založená k tomuto účelu v areálu účelového hospodářství Výzkumného ústavu chmelařského ve Stekniku v r. 1966. Spon výsadby byl zvolen na 260 × 110 cm, zvolená odrůda 'Osvaldův klon č. 114'.

Morfologické změny chmelových babek byly zjišťovány u rostlin pěstovaných po šest let v tvarovacích nádobách tvořených trubkou z tvrdého polyvinylchloridu (novoduru) o rozměrech 250 mm délky, 110 mm vnějšího průměru a 7 mm tloušťky stěny. Po šestiletém pěstování byla v okolí tvarované chmelové babky odstraněna zemina v prostoru 50 × 50 × 50 cm pod povrchem půdy. Ve vzdálenostech ohraničujících tento prostor byly přesehány kořeny vrůstající do okolní půdy. Takto izolovaný monolit půdy s podzemní částí rostlin byl vyňat. Proudem vody byla vyplavena zemina obklopující kořán. Tvarovací trubka obsahující chmelovou babku byla rozříznuta podélným a příčným řezem, byla popsána a zdokumentována foto-grafováním (obr. č. 1, 2, 3). Nejlépe vyhovující velikost tvarovacích nádob byla zjištěna pokusem sledujícím růstové změny rostlin vysázených v nádobách válcovitého tvaru s otevřeným dnem délek 33 cm, 30 cm a 25 cm a průměru těchto trubek 7 cm, 11 cm a 15 cm.

Ke zjištění vhodnosti materiálu bylo použito ocelových trubek, trubek z polyvinylchloridu, z polyetylénu a sáčků změkčeného polyvinylchloridu se dnem perforovaným dvaceti otvory o průměru 10 mm.



3. Příčný průřez chmelovou babkou ve tvarovací nádobě. — A cross-section in the hop rootstock in the shaping vessel

Ke srovnání vlivu tvarování podzemních částí na výnosy a jakost chmele byla část pokusné chmelnice vysazena do tvarovacích nádob z ocelového plechu rozměrů 300 mm délky, 110 mm světlosti a 1 mm tloušťky stěny. Tvarovací nádoby byly zahloubeny do půdy tak, aby jejich horní okraj byl v úrovni povrchu pozemku. Nádoby byly naplněny rašelinou s příměsí kompostu v poměru 4:1 a do každé byla vložena sáď 'Osvaldova klonu č. 114'. Horní okraj sádky byl vzdálen 7 cm od horního okraje trubky. Spon rostlin byl zvolen na 260 × 110 cm.

Ve srovnávacím kontrolním dílu stejného uspořádání a velikosti byly tradičním způsobem rýčem vysázeny ve stejném sponu sádky téže odrůdy.

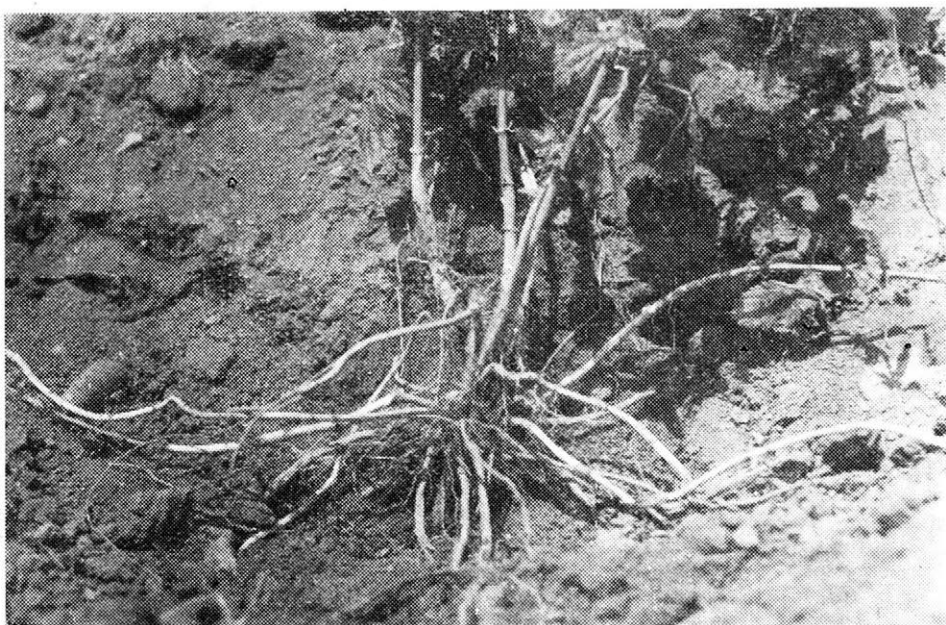
Základní hnojení strojními hnojivy i všechny zásahy k ochraně rostlin byly na obou dílech shodné.

Odlíšnosti kultivace vyplývaly z rozdílů úpravy rostlin v obou srovnávaných variantách. Kontrolní díl byl obděláván tradiční agrotechnikou s jarní odorávkou, řezem chmele a dvěma přiorávkami. Pokusný díl s tvarovacími trubkami byl obděláván minimální agrotechnikou bez řezu chmele a bez přiorávek. K dosažení stejného stupně jarního opoždění jako na dílech kontrolních byly první vzešlé výhony mechanicky zničeny a na vodící drátek byly zaváděny až opožděně rostoucí druhé výhony.

Sklizeň chmelových hlávek z obou dílů byla prováděna současně zjišťováním váhy hlávek ze 30 keřů vybraných metodou náhodného výběru. Po usušení byly vzorky chmele chemicky analyzovány Wöllmerovou metodou, vyhodnoceny mechanickými rozbory a obchodními posudky podle metody Výzkumného ústavu chmelařského v Žatci.

V období jarního vzházení výhonů byl u obou srovnávacích dílů sledován průběh teplot v bezprostřední blízkosti chmelových babek. Bylo použito půdních

teploměrů pro hloubku 20 cm. Teploty byly zjišťovány v r. 1970 ve dvou opakovaných po dobu 24 dnů od 11. 5. do 3. 6. denně ve třech termínech vždy v 7 hodin, 14 hodin a 21 hodin. Ve čtyřdenních intervalech byly měřeny délky dvou nejdelších výhonů vždy u 10 rostlin na obou dílech. Dosažené výsledky jsou graficky zpracovány.



4. Podzemní část chmelové rostliny s četnými podzemními oddenky v tradiční kultuře po odstranění povrchových vrstev zeminy. — The underground part of the hop plant with numerous underground rhizomes in traditional culture, after the removal of the superficial layers of soil

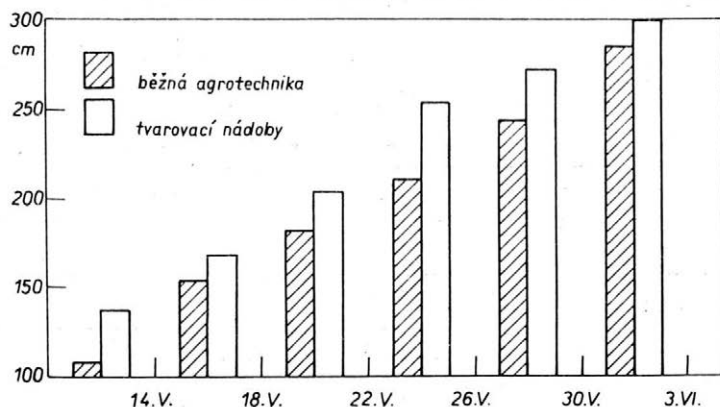
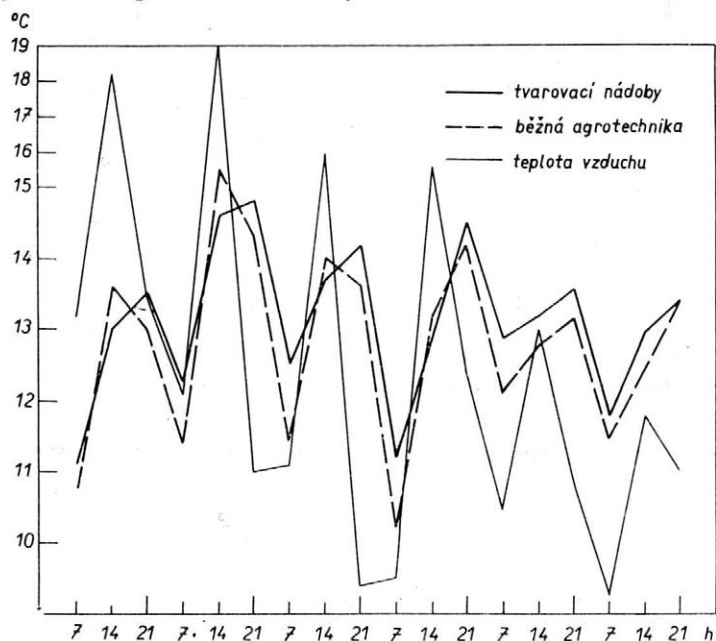
VÝSLEDKY

Morfologické změny chmelové babky, vzniklé jejím mechanickým tvarováním, jsou charakterizovány zejména znemožněním tvorby podzemních oddenků. Pokud omezeně vznikají v horních partiích tvarované chmelové babky, mají vertikální polohu, jsou krátké a nepřerůstají horní okraj tvarovací nádoby. V žádném případě nebylo zjištěno vyrůstání postranních oddenků spodním otvorem trubky. Při formování těla šestiletého zkráceného oddenku zvaného babka uvnitř nádoby nebyly pozorovány žádné morfologické změny. Na podélném průřezu nádobou (obr. č. 2) je patrné postupné vyplňování prostoru tvarovací nádoby dřevem chmelové babky, na příčném průřezu (obr. č. 3) svědčí nedeformované letokruhy o pravidelných přírůstcích dřeva.

Kořenový systém se pod spodním okrajem tvarovací nádoby rozvíjí velmi členitě. Hlavní kořeny se vyvíjejí beze změny. Rozvoj postranních kořenů je poněkud omezen stěnami nádoby. Po opuštění nádoby se postranní kořeny bohatě větví. Vlivem obsahu živin v povrchových vrstvách půdy se u těchto kořenů projevuje výrazný chemotropismus, takže část těchto kořenů přirůstá a větví se směrem vzhůru, negativně geotropicky. Kořenové vlášení dosahuje, pokud není porušeno kultivací, až k samému povrchu půdy. Adventivní, jednoleté, tzv. letní kořeny, tvořené na podzemních částech jednoletých lodyh, se téměř nevytvářejí.

Nejlépe vyhovující průměr (světlost nádob trubkovitého tvaru) byl zjištěn v rozmezí 11–15 cm. Při světlosti pouze 7 cm bylo pozorováno menší množství vzcházejících výhonů, byly však enormně silné, mohutné a ztrácely schopnost vlnutí. U nádob o délce 25–33 cm nebylo v žádném případě zjištěno vyrůstání podzemních oddenků spodním okrajem, lze proto považovat délku 25 cm za zcela dostatečnou.

Nejvhodnějším materiálem pro výrobu tvarovacích nádob se podle dosavadních výsledků ukazuje plastická hmota dostatečné pevnosti a odolnosti proti půdnímu chemismu. Podle nejnovějších výsledků nejlépe vyhovují nádoby z polyetylenu. Sáčky s perforovaným dnem částečně izolují chmelovou babku od vzlínavající půdní vlhkosti a zčásti brání i vyrůstání kořenů z nádoby. Nádoby z ocelových trubek se tlakem nebo nárazem deformují a vyšší tepelnou vodivostí ovlivňují tepelný režim v prostoru chmelových babek.



5. Průběh teplot v prostoru chmelových babek ve srovnání s dlouhivým růstem výhonů. — Course of temperatures in the space of hop rootstocks in comparison with the prolongation growth of shoots

Tepelný režim v prostoru chmelových babek zejména v době rušení výrazně ovlivňuje rychlost rašení a vzrůstu chmelových výhonů (graf na obr. č. 5).

Průběh teplot v prostoru chmelových babek v tradiční kultuře a v prostoru chmelových babek rostoucích uvnitř tvarovacích nádob z ocelového plechu je poněkud rozdílný. Teplota v trubkách při ranním a večerním měření byla vždy vyšší než teplota v tradiční kultuře (v průměru 24 měření o $0,9^{\circ}\text{C}$ ráno a $0,4^{\circ}\text{C}$ večer). Teploty naměřené v odpoledním termínu byly v průměru nevýrazně nižší o $0,2^{\circ}\text{C}$.

Teploty u chmelových babek v tvarovacích nádobách byly ve svém součtu

I. Průměrná sklizeň chmele ze srovnávaných dílců. — Average hop yields from the compared plots

Rok	Průměrné výnosy z 1 keře v kg syrového chmele		Rozdíl proti tradiční kultuře v %
	rostliny v tvarovacích nádobách	rostliny v tradiční kultuře	
1967	1,43	1,08	+ 32,40
1968	2,64	1,96	+ 34,69
1969	2,16	2,38	– 9,25
1970	1,83	1,95	– 6,16
1971	1,45	1,35	+ 7,41
Průměr	1,90	1,74	+ 11,76

II. Přehled statistických hodnot. — Review of statistical values

	Rok	Střední chyba	Směrodatná odchylka	Variační koeficient v %	Vypočtený koeficient t – pro Studentovo t – rozdělení
Tradiční kultura	1967	0,0596	$\pm 0,44$	20,37	1,2522
Tvarovací nádoby		0,2532	$\pm 0,98$	34,26	
Tradiční kultura	1968	0,0196	$\pm 0,75$	38,26	1,3723
Tvarovací nádoby		0,2263	$\pm 0,76$	33,18	
Tradiční kultura	1969	0,1436	$\pm 0,55$	23,36	0,4564
Tvarovací nádoby		0,1186	$\pm 0,34$	15,92	
Tradiční kultura	1970	0,1848	$\pm 0,71$	13,12	0,3922
Tvarovací nádoby		0,1901	$\pm 0,73$	20,10	
Tradiční kultura	1971	0,1459	$\pm 0,56$	11,86	0,3795
Tvarovací nádoby		0,1269	$\pm 0,49$	17,29	

vyšší s nižšími amplitudami, což se v tomto období projevilo i vyšší intenzitou růstu výhonů. Výhony chmele rostoucí z tvarovacích nádob byly za sledované období o 29,65 cm delší.

Vliv tvarování chmelových babek na výši a jakost sklizně je uveden v následujících tabulkách (tabulky I, II, III, IV, V).

Tabulkové t — podle Studentova t -rozdělení — je pro stupeň volnosti 15 a pro pravděpodobnost

0,01 = 2,98

0,10 = 1,75

0,05 = 2,14

0,20 = 1,34

Námi vypočtené hodnoty dokazují, že statisticky průkazný je pouze rozdíl ve výnosech v r. 1968, a to ještě pouze z 80% pravděpodobností. V ostatních ročních pokusech není mezi výnosy dosaženými na dílech s tradiční agrotechnikou a výnosy u rostlin pěstovaných v tvarovacích nádobách podstatný, statisticky průkazný rozdíl.

III. Průměrné hodnoty mechanického rozboru chmelových hlávek (průměr z let 1967—1970). — Average values of the mechanical analysis of hops cones (average for the years 1967—1970)

	Váha 100 hlávek	Váha 100 větven	Ø délka větven	Ø počet článků	% větven ve váze hlávek	Hustota hlávek	Těžkost hlávek
Tradiční kultura	13,86	1,04	13,40	8,50	7,58	6,33	1,03
Tvarovací nádoby	16,28	1,18	14,51	8,79	7,52	6,15	1,15

IV. Průměrné hodnoty chemického rozboru (průměr z let 1967—1970). — Average values of chemical analysis (average for the years 1967—1970)

	Veškeré pryskyřice	Měkké pryskyřice	Alfa kyseliny	Beta frakce	Tvrde pryskyřice	Voda
Tradiční kultura	14,15	12,27	4,55	7,95	1,65	8,7
Tvarovací nádoby	16,00	14,27	5,27	8,80	1,72	8,7

V. Průměrné hodnoty obchodního posudku (průměr z let 1967—1970). — Average values of the commercial assessment (average for the years 1967—1970)

	Barva hlávek	Lesk hlávek	Vzrůst hlávek	Výrovnanost hlávek	Uchránění před škodlivými činiteli	Množství moučky	Barva moučky	Vůně hlávek	Celkový součet
Tradiční kultura	4,05	3,85	3,54	3,83	3,76	3,69	3,82	3,79	30,31
Tvarovací nádoby	3,66	3,74	3,95	3,53	3,66	3,88	3,64	3,65	29,71

ZÁKLADNÍ HODNOTY STATISTICKÉHO HODNOCENÍ

Chemický rozbor:	Tradiční kultura	Tvarovací nádoby
1 =	0,6726	0,5984
2 =	1,3453	1,1968
3 =	29,54 ‰	21,87 ‰
4 =		0,7985
Obchodní posudek:		
1 =	1,0176	1,2398
2 =	2,0353	2,4796
3 =	6,71 ‰	7,65 ‰
4 =		1,3789

tabulkové t pro pravděpodobnost $0,01 = 5,84$
 $0,05 = 3,18$

- 1 — střední chyba
- 2 — směrodatná odchylka
- 3 — variační koeficient v ‰
- 4 — vypočtený koeficient t — pro Studentovo t -rozdělení

Uvedené výsledky statistického hodnocení dokazují, že výnosové rozdíly se projeví výrazněji v prvních dvou letech existence plodné chmelnice, zejména v r. 1968, kdy rostliny v tvarovacích nádobách byly podstatně výnosnější než rostliny pěstované tradiční technologií. V dalších letech se výnosy vyrovnávají. V kvalitě chmele nebyl zjištěn žádný podstatný rozdíl. Mezi hodnotami chemických rozborů a obchodního posudku z obou srovnávacích variant nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl. Absolutní hodnoty chemického rozboru jsou však ve všech ukazatelích vyšší ve hlávkách rostlin vypěstovaných ve tvarovacích nádobách.

DISKUSE

Mechanické tvarování chmelových babek má značný praktický dosah. Je jím umožněna kvalitativní změna dosavadního způsobu pěstování chmelových rostlin při výrazné minimalizaci počtu a zjednodušení pracovních operací. Možnost vyloučení orebných zásahů během vegetace při omezeném kypření půdy umožňuje také zjednodušení chemického herbicidního programu a podstatné zvýšení jeho účinnosti. Další významnou předností mechanického tvarování je záruka plného stavu rostlin v kultuře. Prvé růstové a vývojové fáze mladých chmelových rostlin probíhají v živném substrátu, který můžeme uměle vytvářet na základě poznatků optimálního zabezpečení výživy.

Funkce jednoletého kořání, která byla v tradiční agrotechnice považována za nezbytnou, je v tvarované kultuře nahražována adaptací (negativním geotropismem) podpovrchové části kořenového systému.

Založení chmelnice s tvarovacími nádobami je poněkud nákladnější, ale podle výsledků poloprovozních pokusů jsou zvýšené náklady zcela uhrazeny přírůstkem sklizně v prvním roce existence chmelnice. Praktické využití mechanického tvarování chmelových rostlin je i ekonomicky výhodné.

Literatura

- BLATTNÝ C., OSVALD V., 1950, Vysazujeme pokusně balíčkováný chmel. Český chmelař, č. 10.
- GROSS E., 1904, Der Hopfen in botanischer, landwirtschaftlicher und technischer Beziehung als Handelsware. Wien, s. 97-101.

KOLEKTIV, 1953, Rašelina a její využití v socialistické zemědělské velkovýrobě.

Za socialistické zemědělství, 5 : 489.

LINKE W., REBL K., 1950, Der Hopfenbau. Nürnberg, s. 345.

OSVALD K., 1946, Pěstování chmele. Zemědělská knižnice, sv. 7, s. 18.

SACHL J., 1966, Strojový řez chmele. Zemědělská technika, 12, 7 : 422.

SKOUPÝ J., 1965, Pěstování balíčkových sazenic v polyetylenu. Metodiky ÚVTI, č. 25.

VENT a kol., 1963, Chmelařství, SZN Praha, s. 29.

Došlo dne 3. 11. 1971

SACHL J. KOPECKÝ J. *Mechanické tvarování chmelových babek*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 311-320, 1972.

Chmelové rostliny mají i v kultuře snahu o vegetativní rozmnožování a rozšiřování svého stanoviště podzemními oddenky. Předmětem výzkumu byl způsob mechanického tvarování vytrvalých podzemních částic chmelových rostlin, kterým jsou udržovány v určených pěstitelství nejvhodnějších tvarech. Tato morforegulace chmelových babek je umožněna výsadbou chmelových rostlin do tvarovacích nádob naplněných vhodným živným substrátem. Mechanickým tvarováním je znemožněna tvorba podzemních oddenků. Kořenový systém se pod spodním okrajem tvarovací nádoby členitě rozvíjí. Projevuje se výrazný chemotropismus, část kořenů přirůstá a větví se vzhůru, negativně geotropicky. Nejlépe vyhovující průměr tvarovacích nádob trubkovitého tvaru byl zjištěn v rozmezí 11–15 cm. Dostatečná je délka 25 cm. Nejvhodnějším materiálem je polyetylén o síle stěny 1 mm. Tepelným režimem v nádobách z ocelového plechu je urychlován jarní růst. Rostliny pěstované v tvarovacích nádobách byly v prvních dvou letech podstatně výnosnější než rostliny pěstované tradiční technologií. Později se výnosy vyrovnávají. V kvalitě sklizně nebyl zjištěn podstatný rozdíl. Mechanickým tvarováním je umožněna kvalitativní změna dosavadního způsobu pěstování chmelových rostlin při výrazné minimalizaci počtu a zjednodušení pracovních operací.

chmel; technologie; chmelová babka; morfogeneze; nádoby; teplota; výnos; kvalita

САХЛ И., КОПЕЦКИ Й. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). *Механическое моделирование бабок хмеля*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 311-320, 1972.

Даже будучи в культуре, хмелевые растения проявляют стремление к вегетативному размножению и расширению своего места произрастания при помощи подземных побегов. Предметом исследования был способ механического моделирования устойчивых подземных частиц хмелевых растений, которым они сохраняются в определенных оптимальных в хмелеводческом отношении формах. Эта морforeгуляция хмелевых бабок обусловлена посадкой хмелевых растений в фасонирующие сосуды, наполненные подходящим питательным субстратом. Механическое моделирование препятствует образованию подземных побегов. Корневая система развивается под нижним концом сосуда расчлененно. Проявляется отчетливый хемиотропизм, часть корней срастается и разветвляется вверх по негативно геотропическому способу. Оптимальный диаметр фасонирующих сосудов трубчатой формы установлен в пределах 11–15 см. Достаточна длина 25 см. Лучший материал — полиэтилен толщиной стенки 1 мм. Весенний рост ускоряется за счет теплового режима в жестяных сосудах. Выращиваемые в фасонирующих сосудах растения в течение первых двух лет гораздо урожайнее растений, выращиваемых по традиционной технологии. Позже урожаи выравниваются. Не установлено существенной разницы и в качестве урожаев. Механическое моделирование вносит качественное изменение в прежний способ выращивания хмелевых растений при отчетливой минимализации количества и упрощении рабочих операций.

хмель; технология; бабка хмеля; морфогенез; сосуды; температура; урожай; качество

SACHL J., KOPECKÝ J. (Forschungsinstitut für Hopfenbau, Žatec). *Mechanische Hopfenwurzelstockformung*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (3) : 311-320, 1972.

Auch in der Kultur versuchen es Hopfenpflanzen sich vegetativ zu vermehren und ihren Standort durch unterirdische Wurzelstöcke zu verbreiten. Der Gegenstand der Forschung war die Methode einer mechanischen Formung von unterirdischen Hopfenpflanzendauerteilen, mit der die Pflanzen in den bestimmten, anbautechnisch am meisten geeigneten Formen gehalten werden. Diese Morphoregulation der Hopfenwurzelstöcke wird durch Auspflanzung der Hopfenpflanzen in, mit einem ge-

eigneten Nährsubstrat gefüllte Formgefäße ermöglicht. Durch mechanische Formung wird die Bildung von unterirdischen Wurzelstöcken verhindert. Das Wurzelsystem entwickelt sich vielgliedrig unter dem Unterrand des Formgefäß. Es zeigt sich ein ausgeprägter Chemotropismus, ein Teil der Wurzel wächst an und zweigt sich negativ geotropisch nach oben. Der am besten entsprechende Durchmesser der röhrenförmigen Formgefäße wurde im Umfang von 11—15 cm festgestellt. Es genügt eine Länge von 25 cm. Das meistens geeignete Material ist Polyethylen von einer Wandstärke von 1 mm. Durch ein Temperaturregime in Stahlblechgefäßen wird das Frühjahrswachstum beschleunigt. Die in den Formgefäßen angebauten Pflanzen waren in den ersten zwei Jahren wesentlich ertragsreicher als die mit der Traditionstechnologie angebauten Pflanzen. Später gleichen sich die Erträge aus. In der Erntequalität wurde kein wesentlicher Unterschied festgestellt. Durch mechanische Gestaltung wird eine Qualitätsänderung der bisherigen Anbaumethode von Hopfenpflanzen bei einer beträchtlichen Minimierung der Anzahl und Vereinfachung der Arbeitsverfahren ermöglicht.

Hopfen; Technologie; Hopfenwurzelstock; Morphogenese; Gefäße; Temperatur; Ertrag; Qualität

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Sachl, CSc., Ing. J. Kopecký, Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

UCEBNICE FYTOCENOLOGIE

Prof. dr. ing. Josip Kovačević: *Poljoprivredna fitocenologija*. 1. vydání, Nakladni zavod Znanje, Zagreb, Socijalističke revolucije 17, 1971, 269 stran, 70 tab., 54 obr., cena neudána. (Kniha je v knihovně katedry botaniky Vysoké školy zemědělské v Praze 6, Suchbale.)

Autor — známý fytoecnolog, profesor na Vysoké škole zemědělské a lesnické v Záhřebu, shrnul poznatky své dlouholeté práce do učebnice, určené pro posluchače zemědělského a lesního inženýrství, pracovníky zemědělského výzkumu.

Učebnice navazuje na dílo Braun-Blanquetovo (Pflanzensoziologie), I. Horvata (Sociologija bilja i poljoprivreda), jakož i na osnovu předmětu Fitocenologija travnjaka, přednášeného na zemědělské fakultě od roku 1961 v Záhřebu. Od roku 1967 je po přepracování a rozšíření osnov zařazen předmět Poljoprivredna fitocenologija. Pro tento předmět zpracoval prof. Kovačević předkládané dílo. Jak sám autor uvádí, je fytoecnologie zařazena poprvé právě v Záhřebu do osnov fakulty. Pro zajímavost uvádím, že jedním z přednášejících tohoto předmětu je též prof. dr. J. Čížek, původem Čech).

Svou práci rozdělil autor do těchto kapitol:

Všeobecný přehled směrů a vědeckých systémů v nauce o vegetaci.

Přehled vývoje fytoecnologie v Jugoslávii.

Základy biocenologie.

Fytoecnologie, základy fytoecografie. Rostlinné oblasti na zemi. Vegetace Jugoslávie. Synekologie. Patrovitost lesních a lučních porostů.

Taxonomie. Způsob snímkování porostů. O biologii, ekologii a klasifikaci plevelů (nejvíce rozvedená část). Závislosti plevelů na některých vlastnostech půdy. Metody hodnocení růstových fází bylinných vrstev (především lučních a plevelných). Závěr.

Literatura.

Uvedená učebnice byla velmi kladně přijata na symposiu v roce 1971. (Symposium o plevelích — Ochrid, červen 1971). Zde autor ve svých referátech přednesl závěry své dlouholeté práce. Zde se mu dostalo ocenění jeho celoživotní práce.

Svým vystoupením dovedl zde upoutat a nadchnout odborníky v uvedené tematice.

Doc. ing. František Volf, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra botaniky, Praha-Suchbale

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinné výroby**

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé publikace uveďte signaturu.

55th annual meeting American association of cereal chemists Oct. 18.—22. 1970 Minneapolis. Program. Minneapolis, n. vl. 80. s. (Obilí — chemie — konference — USA — Minneapolis — 1970 — programy)

Murray, A. — Harmey, M. A. D 53.947/2/27
Peroxidase in barley endosperm as a bioassay for gibberellins. Dublin, Royal Dublin society 1970. The scient. proceedings of the Royal Dublin society, Ser. B, Vol 2. No. 27. s. 275-281. 5 obr. (Gibbereliny — peroxidáza — vztahy — ječmen — endosperm — výzkum)

Bettner, W. E. 33.351/142
Verteilung von ^{14}C -markiertem Chlorcholinchlorid (CCC) in Weizen- und Haferpflanzen. Diss. d. Landw. Fak. d. J. Liebig-Univ. zu Giessen. Giessen, Inst. f. Pflanzenernährung 1970. 47 s. 12 obr., 23 tab. (Pšenice a oves — chlorcholinchlorid — obsah a transport — výzkum)

Burema, H. J. D 36.732/141
Bemonsteringstechniek. Enige beschouwingen en onderzoekresultaten betreffende de bemonstering van gras en granen. Wageningen, ILR 1970. Publikatie 141. 24 s. 8 tab., 2 obr. (Obilí — rozbor — vzorky — odběr — výzkum — Holandsko)

Pixton, S. W. — Warburton, S. D 57.449/144
Moisture content/relative humidity equilibrium of some cereal grains at different temperatures. Slough, Pest infest. control laboratory — Min. of agric., fisheries and food 1971. J. stored prod. res., 1971, vol. 6. Oxford, Pergamon press. s. 283-293. 10 obr. (Zrno — vlhkost — teplota — výzkum — Anglie)

Pixton, S. W. C 19.730/54
A possible rapid method of determining the moisture content of high-moisture grain. B. m. n., 1970. 3 s. 3 obr., 1 tab. J. sci. fd. agric. Vol. 21. 1970. (Zrno — vlhkost — stanovení — metody — výzkum)

Rybáček V.: Perspektivy vědecké práce ve chmelařství	219
Pichl J., Rybáček V.: Dynamika stopových prvků v nadzemních orgánech chmele (<i>Humulus lupulus</i> L.) . . .	221
Beránek F., Antipovič D.: Rozbor populačních rostů našich chmelů a jejich prošlechtování . . .	231
Beránek F.: Zkoušení nových klonů chmele v poloprovazním pokusu v rovinné kultuře	239
Rybáček V.: Stanovení hlavních příčin rozdílné vyspělosti chmelných rostlin po podzimní a jarní výsadbě . . .	245
Rybáček V., Šnobl J., Burešová B.-Pazdírková, Vacek M.: Vliv termínu výsadby na vegetaci a výnosy chmele	255
Pokorný M.: Velkovýrobní technologie pěstování chmelových kořenáčů	269
Srp A.: Vliv organominerálního hnojení na výnos a jakost chmele	281
Makovec K., Drexler O., Vent L., Fric V.: Výsledky pokusů se zvyšováním výkonnosti sušáren . . .	287
Hautke P., Makovec K., Drexler O., Fric V.: Studium pochodů šíření chmelových hlávek	299
Sachl J., Kopecký J.: Mechanické tvarování chmelových babek	311
Recenze	
Učebnice fytocenologie	321

СОДЕРЖАНИЕ

Рыбачек В.: Перспективы научной работы в области хмелеводства (219). — Пихл И., Рыбачек В.: Динамика микроэлементов в наземных органах хмеля (*Humulus lupulus* L.) (230). — Беранек Ф., Антипович Д.: Анализ популяционных насаждений наших хмелей и их селекционирование (237). — Беранек Ф.: Испытание новых хмелевых клонов в полупроизводственных условиях равнинной культуры (244). — Рыбачек В.: Определение главных причин различной зрелости хмелевых растений после осенней и весенней посадки (253). — Рыбачек В., Шнобл И., Бурешова - Паздиркова Б., Вацек М.: Влияние сроков на вегетацию и урожай хмеля (*Humulus lupulus* L.) (267). — Покорны М.: Крупнопроизводственная технология выращивания хмелевых окоренных черенков (280). — Сrp A.: Влияние органоминерального удобрения на урожай и качество хмеля (286). — Маковец К., Дрекслер О., Вент Л., Фриц В.: Результаты опытов по увеличению производительности сушилок (296). — Гаутке П., Маковец К., Дрекслер О., Фриц В.: Изучение процессов сульфитирования хмелевых шишек (309). — Сахл И., Копецки Й.: Механическое моделирование бабок хмеля (319).

CONTENT

Rybáček V.: The Prospects of Scientific Work in Hop-Growing (219). — Pichl I., Rybáček V.: The Dynamics of the Trace Elements in the Over-ground Organs of Hop (*Humulus lupulus* L.) (221). — Beránek F., Antipovič D.: Analysis of the Population Stands of Czechoslovak Hop Varieties and Their Thoroughbreeding (231). — Beránek F.: Testing New Hop Clones in a Pilot Trial Undertaken in a Flat-Ground Culture (239). — Rybáček V.: The Determination of the Main Causes of the Different Maturity Levels of Hop Plants after Autumn and Spring Planting (245). — Rybáček V., Šnobl J., Burešová B.-Pazdírková, Vacek M.: The Effect of Planting Time on the Vegetation and Yields of Hop (*Humulus lupulus* L.) (255). — Pokorný M.: The Large-Scale Production Technology of Rooted Hop Cutting Cultivation (269). — Srp A.: The Effect of Organomineral Fertilizing on the Yield and Quality of Hops (281). — Makovec K., Drexler O., Vent L., Fric V.: The Results of Trials with the Increasing of the Efficiency of Oast-Houses (287). — Hautke P., Makovec K., Drexler O., Fric V.: A Study of the Sulphurization Processes in Hop Cones (299). — Sachl J., Kopecký J.: Mechanical Shaping of Hop Rootstocks (311).

Rybáček V.: Weitere Perspektiven der wissenschaftlichen Arbeit im Hopfenbau (219). — Pichl J., Rybáček V.: Dynamik der Spurenelemente in den oberirdischen Hopfenorganen (*Humulus lupulus* L.) (res. E/221). — Beránek F., Antipovič S.: Analyse der Populationsbestände unserer Hopfensorten und deren Durchzüchtung (res. E/231). — Beránek F.: Prüfung von neuen Hopfenklonen im halbtechnischen Versuch in der ebenen Kultur (res. E/239). — Rybáček V.: Bestimmung der Hauptursachen unterschiedlicher Hopfenpflanzenentfaltung nach Herbst- und Frühjahrspflanzungen (254). — Rybáček V., Šnobl J., Burešová B.-Pazdírková, Vacek M.: Einfluß des Pflanzungstermins auf die Vegetation und Erträge im Hopfenbau (res. E/255). — Pokorný M.: Großproduktionstechnologie beim Anbau von Hopfenwurzelstöcken (res. E/269). — Srp A.: Einfluß der Organomineraldüngung auf die Hopfenerträge- und Qualität (res. E/281). — Makovec K., Drexler O., Vent L., Fric V.: Versuchsergebnisse mit Erhöhung der Leistung der Trocknungsanlagen (res. E/287). — Hautke P., Makovec K., Drexler O., Fric V.: Studium der Vorgänge beim Schwefeln von Hopfenfruchtzapfen (310). — Sachl J., Kopecký J.: Mechanische Hopfenwurzelstockformung (320).

TABLE DES MATIÈRES

Rybáček V.: Perspectives des travaux scientifiques dans la culture du houblon (219). — Pichl J., Rybáček V.: Dynamique des éléments traces dans les organes aériens du houblon (*Humulus lupulus* L.) (res. An/221). — Beránek F., Antipovič D.: Analyse des cultures de populations de nos houblons et leur sélection (res. An/231). — Beránek F.: Essai des clones nouveaux du houblon au cours d'un essai semi-pratique, effectué dans la culture de plaine (res. An/239). — Rybáček V.: Détermination des causes principales de maturité différente des plantes de houblon issues de la plantation d'automne et de printemps (res. An/245, Al/254). — Rybáček V., Šnobl J., Burešová B.-Pazdírková, Vacek M.: Influence de l'époque de plantation sur la végétation et les rendements de houblon (res. An/255). — Pokorný M.: Technologie de la culture de grosse production des plants-racines de houblon (res. An/269). — Srp A.: Influence de la fumure organo-minérale sur le rendement et la qualité du houblon (res. An/281). — Makovec K., Drexler O., Vent L., Fric V.: Résultats des essais portant sur l'augmentation du rendement des séchoirs (res. An/287). — Hautke P., Makovec K., Drexler O., Fric V.: Etude des procédés de soufrage des cônes de houblon (res. An/299, Al/310). — Sachl J., Kopecký J.: Formation mécanique des têtes de houblon (res. An/311, Al/320).