

VĚDECKÝ ČASOPIS

ROSTLINNÁ VÝROBA

✓

9

ROČNÍK 15 (XLII)
PRAHA,
ZÁŘÍ 1969
CENA 18 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Rídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc. (předseda), doc. ing. Jozef Belej, CSc. akademik Ctibor Blatný, doc. ing. Karel Červenka, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Jozef Habovštiak, prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. Jan Hruza, prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jozef Lopatník, CSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. Vladimír Martínek, CSc., ing. František Mráz, CSc., ing. Jaroslav Neuberg, DrSc., ing. Ctirad Patejdl, dr. František Pospíšil, doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., doc. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segeta, CSc., ing. Miloslav Schmied, doc. ing. Vladimír Skládal, Jaroslav Skolil, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., ing. Juraj Uhliar, RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1969

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

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

The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA published 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.

Akademik Ivan Málek šedesátiletý

Ivanu Málkovi, akademiku, doktoru věd, profesoru, členu prezidia ČSAV, řediteli Mikrobiologického ústavu ČSAV, předsedovi Socialistické akademie, poslanci Národního shromáždění, dvojnásobnému laureátovi státní ceny, nositeli Leninovy ceny míru, otci velké rodiny a příteli mnoha lidí bylo dne 28. září 1969 šedesát let.

Nadaný, svobodný, lidský a prostý člověk. Vím to, v padesátých letech jsem byl po 10 let jeho zástupcem. V dobách, kdy v některých státech byla např. popírána existence rostlinných virů, dal vyrůst v oddělení fytopatologie virologické skupině, která dnes patří mezi skupiny na celém světě vynikající; v dobách, kdy mendelovská genetika byla prakticky zakazována, dal vyrůst skupině genetiky v oddělení fyziologie a genetiky rostlin v Biologickém ústavu. A chránil lidi, které si vyvolil za své spolupracovníky, oceňuje především jejich vědeckou kapacitu a poctivou práci.



Intenzivní studijní příprava, spojená s neochvějnou pílí a činorodým zájmem, postavila ho časně před veliký úkol: organizovat nově zdárný rozvoj biologických věd v naší republice. Proto již v r. 1948 přistoupil spolu s jinými k organizaci Československé akademie věd jako vrcholné vědecké organizace. V akademii na oprávněné místo zařadil vědy biologické a byl po řadu let předsedou její biologicko-lékařské sekce. Stovkami vědeckých prací a stovkami populárně vědeckých prací, desítkami knih a učebnicemi přispěl akademik Málek k rozvoji naší vědy nejen v biologii, ale též ve filosofii, pedagogice, politice. Zakladatelská a tvůrčí činnost našich světově orientovaných vědeckých časopisů Biologické listy, Folia microbiologica, Biologia plantarum, Photosynthetica, dobře reprezentujících naši vědu, je stejně významným dokladem jeho úsilovné práce.

Bez správné volby spolupracovníků by nebylo možné založení a organizace

tak složitého ústavu — základy pro něj položil již za okupace — jako byl po r. 1950 Ústřední ústav biologický, později Biologické ústavy ČSAV, v r. 1962 právem rozčleněné v řadu specializovaných ústavů.

Od mládeži politicky orientován pro svobodné žití člověka, byl přesvědčen o správnosti a nutnosti socialismu. Proto už za poslední války ilegálně pokládal základy pro zdravotnictví v osvobozené republice a v tom též pro revoluční čin, výrobu antibiotik. Sem patří i jeho zakladatelská činnost ve věcech sdružování vědeckých pracovníků jako činitelů pro mír nejdůležitějších na mezinárodním fóru, na celé naší planetě. Dostalo se mu proto oprávněně Leninovy ceny míru. Socialista srdcem i rozumem, dovedl vždy politickou nauku převtělovat v činy.

Akademik Málek je vzděláním lékař, speciálně mikrobiolog. Založil skutečně vědeckou školu nejen tím, že zavedl nové metody v mikrobiologii, že byl jeden z prvních, kteří zkoumali biochemii mikrobů. I když kladl velkou váhu na škodlivost mikrobů (a odtud pramenily jeho imunologické práce), nezapomněl ani na jejich užitečnost a na využití této užitečnosti pro člověka. Odtud jeho vědecké i organizačně vědecké práce, např. pokud jde o proměnlivost mikrobů, o antibiotika, činnost mikrobů v půdě, kontinuální kultivace mikrobů, zvláště pro výrobu krmných bílkovin (torula — sulfitorové louhy), — i o práce s dalekými perspektivními aspekty, jako je pěstování řas. Jeho biologický zájem — tak jako kulturní zájem vůbec — však byl a je daleko širší. Je jedním z mála, kteří včas poznali nade všechno důležitou úlohu biologie a usilovně ji převádějí do praxe. V dobách, kdy se u nás o zemědělství nemluvílo anebo mluvílo s despektem, kdy se považovalo za přítěž v našem národním hospodářství, zdůrazňoval jeho velký význam. Jestliže se pak věci časem změnily v oprávněný a správný zájem o zemědělství v našem státě (i na celém světě před hrožící hladovou kalamitou), je nutno to také jemu přičíst k dobru. Ale na tuto váhu misek patří též jeho velký a činorodý zájem o dobré životní prostředí, v němž jedině člověk, a tím spíše člověk v socialistickém státě, může důstojně žít.

Akademik Ivan Málek byl a je osobnost celé životní plnosti a tvořivosti, pravdivosti, radosti i bolesti. Pracuje stejně intenzivně jako dříve. Výročí jeho narození není mezníkem. Hrdě se počítáme mezi ty, kteří jsou jeho přáteli.

Akademik Ctibor Blattný, Ústav experimentální botaniky, Praha 6,
Na Karlovce 1

ZMĚNY CHEMICKÉHO SLOŽENÍ PODZEMNÍCH ORGÁNŮ V PRŮBĚHU ONTOGENEZE CHMELE (*Humulus lupulus* L.)

V. RYBÁČEK

RYBÁČEK V. (University of Agriculture, Prague-Suchbát). *Changes in the Chemical Composition of Underground Organs during the Ontogenesis of Hop Plants (*Humulus lupulus* L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 855-862, 1969.

In the course of ontogenesis we observed distinct changes in the underground organs of one- or many-year-old hop plants, as to their chemical composition. More pronounced changes were observed in the ratios of the groups of substances or elements where one constituent tended to decrease while another part showed an increasing trend during ontogenesis. Changes in the levels of substances are not so significant. Using the mentioned ratios, the increasing chronological age was best reflected in the changes of the nitrogen/calcium index (N/Ca) established in our previous works (Rybáček 1966). For this reason we used the N/Ca index also as a general index of the biological age of one-year-old underground organs: it was found that biological age deteriorates more rapidly in new wood rather than in suckers during ontogenesis. Using the difference in the chemical composition of the underground organs of one- and fourteen-year-old hop plants, we established that during the chronological and biological process of decaying the content of ash and cellulose increases while there is a decrease in the content of all nitrogenous substances and of nitrogen-free materials for extraction. In all underground organs of fourteen-year-old plants, with the exception of old wood, a lower content of starch and reducing substances was observed.

ontogenesis of hops; aging of hop plants; chronological age; biological age; underground organs of hop-vine

K dotvoření a zdokonalení teorie ontogeneze chmelových rostlin jsou mimo jiné nutné též údaje o probíhajících chemických a biochemických změnách. Z dostupné literatury jsou známy údaje o změnách v obsahu dusíku a některých minerálních látek v nadzemních a částečně též v podzemních částech různě starých chmelových rostlin.

Obsah uvedených látek v nadzemních částech tříletých, sedmiletých a desetiletých chmelových rostlin uvádí u nás Hanusch (1905). Nejvyšší obsah dusíku, kyseliny fosforečné (P_2O_5) a drasla (K_2O) zjistil u sedmiletých rostlin. Nejvyšší obsah vápna (CaO) u rostlin desetiletých.

Pro zkoumání ontogenetického stárnutí chmelových rostlin mají větší význam biochemické změny podzemních orgánů. Některé z těchto změn uvádí Zattler (1956), který stanovil obsah dusíku a hlavních minerálních živin u části soustavy podzemních orgánů do hloubky 75 cm chmelových rostlin z 9–13leté chmelnice (průměr 11 let) a 19–23leté chmelnice (průměr 21 let).

Makroelementy v popelu nadzemních orgánů chmelových rostlin stanovil již v minulém století Wolf (1888). Podle Dyr a Hauzara (1962) některé mikroelementy, zejména bór a zinek, ve všech částech chmelové révy stanovil Brand.

Hlavní skupiny organických látek v části nadzemní soustavy chmelových rostlin uvádějí Mohl (1924), Zima a Zázvorka (1938) a další. U podzemních orgánů chmelových rostlin nebyly výsledky podobných rozborů v dostupné literatuře dosud uvedeny.

V naší práci jsme se soustředili na stanovení rozdílů v chemickém složení podzemních a nadzemních orgánů ontogeneticky různě starých chmelových rostlin.

MATERIÁL A METODY

Rozdíly v chemickém složení podzemních a některých nadzemních orgánů jsme zkoumali u chmelových rostlin 'Osvaldova klonu č. 72'. Abychom vyloučili vliv prostředí a původu, odebírali jsme k rozborům chmelové rostliny vypěstované ze sádky téhož původu ze stejné chmelnice. V letech 1962, 1963, 1964, jsme analyzovali čtyřleté, pětileté a šestileté rostliny vypěstované na pokusné stanici v Troji. Kromě toho jsme v r. 1964 zkoumali některé rozdíly v chemickém složení čtrnáctiletých a jednoletých rostlin pěstovaných na téže chmelnici farmy Ruda, školního statku v Lánech. Sádky k vypěstování jednoletých rostlin na prázdných místech byla vzata ze sousedních čtrnáctiletých rostlin.

Podzemní orgány a révy s pazochy z nadzemních orgánů jsme odebírali z chmelových rostlin vyrostlých v přirozených podmínkách na chmelnici *in situ* po opadu listů na podzim. Chronologický věk rostlin jsme kontrolovali podle počtu letokruhů starého dřeva. Jejich počet jsme stanovovali barvením floroglucinem v prostředí okyseleném kyselinou chlorovodíkovou. Rostliny, jejichž věk přesně nesouhlasil se stářím chmelnice, jsme vyloučili z rozborů.

Hlavní skupiny organických látek jsme stanovili standardními metodami, a to veškerý dusík podle Kjeldahla, éterický výtažek podle Soxhleta, buničinu metodou Höneberg-Stohmannovou a bezdusíkaté látky výtažkové výpočtem. Redukující látky jsme stanovili podle Schoorla, škrob metodou uvedenou v práci Rybáček, Loukota (1968). Zastoupení minerálních látek jsme stanovili semikvantitativní spektrální analýzou.

Kromě toho jsme přesně stanovili obsah vápníku, popřípadě draslíku a vypočítali dusíko-vápníkový index podle dříve uvedené metodiky (Rybáček 1966).

VÝSLEDKY

Při histologickém šetření chronologického věku podzemních orgánů chmelových rostlin jsme stanovili pět skupin:

1. Lodyžní orgány vysloveně mnoholeté, kam zařazujeme staré dřevo, tj. podzemní lodyhu a vlky, jejichž pletiva jsou starší více než jeden rok. Přitom některé staré vlky nedostihují věk podzemní lodyhy.

2. Lodyžní orgány vysloveně jednoleté, tj. s pletivy mladšími než jeden rok. Sem patří nové dřevo a vlci, které společně označujeme jako mladé dřevo.

3. Kořenové hlízy, které vznikají na jedno- i mnoholetých vertikálních kořenech.

4. Ostatní kořeny s různým chronologickým věkem. Přitom jen část kořenů je chronologicky stejně stará jako lodyha starého dřeva.

5. Jednoleté koncové kořínky v průměru menším než 1 mm.

Z uvedených kategorií jsme chemicky analyzovali všechny skupiny orgánů mimo jednoleté koncové kořínky.

Výsledky rozborů čtyř-, pět- a šestiletých rostlin jsou uvedeny v tabulkách I a II a rostlin jednoletých a čtrnáctiletých v tabulkách III, IV a V.

Z tabulek jsou zřejmé některé změny v obsahu i vzájemném poměru stanovených skupin látek, sloučenin nebo prvků.

I. Změny v obsahu hlavních skupin látek v sušině podzemních chmelných rostlin 'Osvaldova klonu č. 72' v r. 1962, 1963 a 1964. — Changes in the content of the main groups of substances in the dry matter of the hop plants of 'Osvald's clone No. 72' in 1962, 1963 and 1964

Datum	Orgány	Popel	N-látky	Éterický výtažek	Celulóza	Bez N-látky	N-lát- ky popel	N-lát- ky ce- lulóza	N-lát- ky bez N-látky
16. 11. 1962	Staré dřevo	5,61	11,00		33,94	49,45	1,965	0,325	0,222
	Nové dřevo	6,54	14,30		26,48	52,68	2,193	0,541	0,271
	Vlky	7,30	10,40		24,71	57,59	1,424	0,423	0,180
	Babka	6,18	11,48		30,35	51,99	1,871	0,375	0,220
	Hlízy	7,64	10,55		8,01	73,80	1,382	1,320	0,142
	Ostatní kořeny	5,92	7,88		31,15	55,05	1,333	0,251	0,143
	Kořeny	6,79	9,24		19,35	64,62	1,355	0,797	0,143
	Podzemní orgány	6,31	10,36		24,35	58,88	1,586	0,604	0,174
5. 11. 1963	Staré dřevo	6,01	9,83	0,75	32,49	50,92	1,636	0,302	0,193
	Nové dřevo	7,97	14,28	1,73	32,52	43,50	1,792	0,439	0,328
	Vlky	8,23	14,72	1,67	22,68	52,70	1,788	0,649	0,279
	Babka	7,17	11,77	1,14	30,20	49,72	1,641	0,389	0,235
	Hlízy	6,75	12,16	1,09	12,64	67,36	1,801	0,962	0,181
	Ostatní kořeny	5,75	8,02	1,53	30,44	55,79	1,395	0,263	0,143
	Kořeny	5,98	11,71	0,25	26,29	55,77	1,958	0,445	0,200
	Podzemní orgány	6,51	11,74	0,64	28,02	53,09	1,803	0,419	0,214
7. 10. 1964	Staré dřevo	14,52	12,89		28,69	43,90	0,887	0,449	0,293
	Nové dřevo	7,95	15,21		28,50	48,34	1,913	0,533	0,314
	Vlky	7,54	15,63		29,67	47,16	2,073	0,526	0,331
	Babka	12,15	13,76		28,76	45,33	1,132	0,478	0,303
	Hlízy	6,97	14,35		16,74	61,94	2,058	0,857	0,231
	Ostatní kořeny	6,92	13,02		31,37	48,69	1,882	0,415	0,267
	Kořeny	6,93	13,52		25,72	53,83	1,951	0,525	0,278
	Podzemní orgány	9,51	13,64		25,17	51,68	1,434	0,542	0,288

Nejmarkantnější rozdíly v chemickém složení samozřejmě vyplynuly z velkého věkového rozdílu mezi jednoletými a čtrnáctiletými rostlinami. Tyto rozdíly jsou přirozené u mnoholetých podzemních orgánů, starého dřeva a kořenů. U nich se stoupajícím věkem výrazně stoupá obsah popela (u starého dřeva téměř na dvojnásobek) a mírně stoupá obsah buničiny. Naopak u čtrnáctiletých rostlin dochází k poklesu obsahu veškerých dusíkatých látek a bezdusíkatých látek výtažkových. Podobné rozdíly jsme však stanovili též u mladého dřeva, které

II. Změny v obsahu dusíku, některých minerálních látek a dusíko-vápníkového indexu v sušině podzemních orgánů chmelných rostlin 'Osvaldova klonu č. 72' v r. 1962, 1963 a 1964. — Changes in the content of nitrogen and some nitrogenous substances, and in the nitrogen-calcium index in the dry matter of underground hop plant organs of the clone 'Osvald No. 72' in 1962, 1963 and 1964

Datum	Orgány	N	K ₂ O	Ca	K	N/Ca	N/K
16. 11. 1962	Staré dřevo	1,75		1,478		1,190	
	Nové dřevo	2,28		1,267		1,808	
	Vlky	1,66		0,819		2,049	
	Babka	1,83		1,210		1,512	
	Hlízy	1,68		0,723		2,333	
	Ostatní kořeny	1,26		0,859		1,482	
	Kořeny	1,47		0,787		1,887	
	Podzemní orgány	1,63		0,981		1,661	
5. 11. 1963	Staré dřevo	1,573		1,432		1,098	
	Nové dřevo	2,285		1,353		1,688	
	Vlky	2,355		1,145		2,056	
	Babka	1,821		1,367		1,332	
	Hlízy	1,946		0,816		2,384	
	Ostatní kořeny	1,283		1,131		1,134	
	Kořeny	1,437		1,028		1,395	
	Podzemní orgány	1,597		1,154		1,383	
7. 10. 1964	Staré dřevo	2,06	1,16	2,13	0,48	0,967	4,291
	Nové dřevo	2,43	2,37	1,50	0,98	1,620	2,479
	Vlky	2,50	2,39	1,23	0,99	2,032	2,525
	Babka	2,20	1,59	1,87	0,65	1,176	3,384
	Hlízy	2,29	3,47	1,17	1,44	1,957	1,597
	Ostatní kořeny	2,08	1,66	1,22	0,68	1,704	3,058
	Kořeny	2,16	2,35	1,20	0,97	1,801	2,494
	Podzemní orgány	2,17	1,97	1,53	0,81	1,491	2,934

u jednotlivých rostlin tvoří nové dřevo, u čtrnáctiletých kromě nového dřeva též vlky. U hlíz a ostatních kořenů čtrnáctiletých rostlin výrazně stoupá obsah buřiny, téměř o 10 %, a klesá obsah bezdusíkatých látek výtažkových o 11,1 a 13,5 %. U všech analyzovaných podzemních orgánů jednoletých rostlin obsah popela nepřekročil 7 %, u čtrnáctiletých rostlin ve všech případech byl obsah vyšší než 7 %, u starého dřeva pak dosáhl 13,25 %.

Kromě rozdílů v obsahu látek stanovených mezinárodně používanými metodami kvantitativní analýzy jsme zjistili některé podstatné rozdíly semikvantitativní spektrální analýzou popela. Tři prvky, a to olovo, stroncium a železo,

III. Obsah hlavních skupin látek v sušině nadzemních a podzemních orgánů jednoletých a čtrnáctiletých rostlin 'Osvaldova klonu č. 72' po skončení jejich vegetace na podzim v r. 1964. — The content of the main groups of substances in the dry matter of both over- and under-ground organs of one- and fourteen-year-old plants of 'Oswald's clone No. 72' after the end of vegetation in the autumn of the year 1964

Věk rostlin	Sušina	N-látky	Vlák-nina	Popel	Bez N-výtaž.	N-lát-ky po-pel	N-lát-ky vlák-nina	N-lát-ky bez N-l.
Jednoleté								
Staré dřevo	19,15	14,47	32,21	6,99	46,33	2,070	0,449	0,312
Nové dřevo	8,00	18,05	25,14	6,81	50,00	2,651	0,718	0,361
Babka	27,15	15,52	30,12	6,93	47,41	2,239	0,515	0,327
Hlízy	28,27	14,05	10,78	6,54	68,63	2,148	1,303	0,205
Ostatní kořeny	32,50	16,42	23,77	6,25	53,56	2,627	0,691	0,307
Kořeny	60,77	15,32	17,72	6,39	60,57	2,397	0,865	0,253
Podzemní orgány	87,92	15,38	21,54	6,55	56,50	2,348	0,714	0,272
Réva	28,38	5,01	52,54	4,65	37,80	1,079	0,095	0,132
Pazochy	11,82	4,62	56,70	5,54	33,14	0,834	0,081	0,139
Nadzemní orgány	40,20	4,90	53,76	4,91	36,43	0,998	0,091	0,135
Čtrnáctileté								
Staré dřevo	83,20	13,47	32,30	13,25	40,98	1,016	0,417	0,328
Nové dřevo a vlky	63,25	20,19	32,77	7,61	39,43	2,653	0,616	0,512
Babka	146,45	16,37	32,50	10,81	40,31	1,514	0,503	0,406
Hlízy	422,35	16,48	20,39	8,01	55,12	2,057	0,808	0,253
Ostatní kořeny	199,05	15,89	33,81	7,83	42,47	2,029	0,469	0,374
Kořeny	621,40	16,29	24,68	7,95	57,83	2,049	0,660	0,282
Podzemní orgány	767,85	16,30	26,17	8,50	54,48	1,918	0,623	0,299
Révy a pazochy	242,60	3,12	57,10	5,41	34,37	0,576	0,055	0,091

kteří jsme ve starém dřevě v kořenových hlízách a ostatních kořenech jednoletých rostlin zjistili jen ve stopách, se u těchto podzemních orgánů čtrnáctiletých rostlin vyskytují již v množství 0,01 až 0,1 %. Zvláště povážlivé je zvýšení obsahu olova a stroncia.

Základní rozdíly, které jsme stanovili u jednoletých a čtrnáctiletých rostlin se projevují, ovšem v menším rozsahu, též v chemické skladbě podzemních orgánů čtyřletých, pětiletých a šestiletých chmelových rostlin. U těchto rostlin jsme též odděleně analyzovali nové dřevo a vlky. Z výsledků rozborů uvedených v tabulkách I a II je zřejmé, že vlky měly vždy příznivější chemické složení, spočívající v nižším obsahu buničiny a vyšším obsahu ostatních skupin organických látek a popela než nové dřevo. Velmi zajímavá je skutečnost, že dusíko-vápníkový index (N/Ca) se u vlků měnil jen nepatrně, u nového dřeva se každoročně výrazně snižoval.

IV. Obsah škrobu, glukózy uvolnitelné ze škrobu a redukujících látek v ‰. — Contents of starch, of glucose that can be liberated from starch, and of reducing substances (in ‰)

Věk rostlin	Škrob	Glukóza	Reduk. látky	Celkem
Jednoleté				
Staré dřevo	0,10	0,111	3,00	3,111
Nové dřevo	1,40	1,554	3,80	5,354
Babka	0,48	0,532	3,23	3,762
Hlízy	11,50	12,765	5,04	17,805
Ostatní kořeny	4,83	5,361	2,76	8,126
Kořeny	7,93	8,802	3,82	12,622
Podzemní orgány	5,62	6,238	3,63	9,885
Čtrnáctileté				
Staré dřevo	2,10	2,331	3,29	5,621
Nové dřevo	0,79	0,876	4,00	4,876
Vlky	0,28	0,310	4,08	4,390
Babka	1,38	1,539	3,61	5,158
Hlízy	5,75	6,382	7,05	13,432
Ostatní kořeny	0,63	0,699	5,00	5,699
Kořeny	4,11	4,562	6,39	10,955
Podzemní orgány	3,58	3,985	5,85	9,849

DISKUSE

Z výsledků našich rozborů je zřejmé, že v průběhu ontogeneze dochází u mnoholetých i jednoletých podzemních orgánů chmelových rostlin ke zřetelným změnám v jejich chemickém složení. Tyto změny, zejména v kratších časových úsecích ontogeneze, lépe charakterizuje vzájemný poměr některých skupin látek, sloučenin nebo prvků, než jejich kolísající hladina.

Jako nejlepší ukazatel změn chronologického věku mnoholetých podzemních orgánů se opět ukázal námi dříve stanovený a používaný dusíko-vápníkový index (N/Ca) (R y b á č e k 1966, 1968 a 1968b).

Při rozbořech chronologicky stejně starých podzemních orgánů, jakými jsou jednoleté vlky a nové dřevo čtyřletých, pětiletých a šestiletých rostlin, jsme stanovili u nového dřeva každoročně znatelné snížení indexu N/Ca a další změny v chemickém složení. U vlků byl index vyšší než u nového dřeva a v průběhu tří let se měnil jen nepatrně. Tyto výsledky prokazují, že starší chmelové rostliny vytvářejí nové dřevo s horší chemickou skladbou. Použijeme-li stanovený index N/Ca jako hrubý ukazatel biologického věku (R y b á č e k 1966), pak můžeme konstatovat, že biologický věk se v průběhu ontogeneze zhoršuje rychleji u nového dřeva než u vlků.

Semikvantitativní spektrální analýzou popela jsme zjistili, že u chronologicky a biologicky starších podzemních orgánů chmelných rostlin se řádově zvy-

V. Semikvantitativní spektrální analýza popela hlavních nadzemních a podzemních orgánů jednoletých a čtrnáctiletých rostlin chmele po skončení jejich vegetace na podzim. — Semiquantitative spectral analysis of the ashes of the main over- and underground organs of one-year- and fourteen-year-old hop plants in autumn after their vegetation is finished

Věk rostlin	Více než 1%	0,1–1%	0,01–0,1%	Méně než 0,01
Jednoleté				
Staré dřevo	K, Al, Mg, P, Ca	Na	Mn, Si, Sn, Fe, B	Ba, Zn, Cu, Cr, Pb, Sr
Nové dřevo	K, Al, Mg, P, Ca	Na	Sn, Mn, Si, Fe, B	Ba, Zn, Cu, Sn, Cr, Pb
Koř. hlízy	K, Al, Mg, P, Ca	Na	Mn, Si, B	Sr, Zn, Cu, Fe, Cr, Pb
Ostatní kořeny	K, Al, Mg, P, Ca	Na	Mn, Si, B, Sr, V, Sn	Pb, Ba, Cr, Zn, Cu
Révy a pazochy	K, Mg, Ca, P	Al	Na, Mn, B, Sr, Si, Fe	Zn, B, Cu, Pb, Cr
Čtrnáctileté				
Staré dřevo	Al, K, Mg, P, Ca	Si, Na	Mn, Fe, B, Sr, Pb	—
Nové dřevo	K, Al, Mg, P, Ca	Na	Mn, Si, Fe, B, Sr	Ba, Zn, Cu, Cr, Sn, Pb
Vlky	K, Al, Mg, P, Ca	Na	Mn, Si, Fe, B, Sr	Ba, Zn, Cu, Cr, Sn, Pb
Koř. hlízy	K, Al, Mg, P, Ca	Na	Mn, Si, Fe, B, Sr	Ba, Cr, Cu, V, Ni, Pb
Ostatní kořeny	K, Al, Mg, P, Ca	Na	Mn, Si, Fe, B, Sr, Pb	—
Révy a pazochy	K, Mg, Ca	P, Na	Sr, Mn, Al, B	Zn, Ba, Cu, Si, Fe

šuje obsah některých minerálních látek, a to křemíku, olova, stroncia a železa. Z nich vyšší obsah olova a stroncia může způsobit otravy rostlinných pletiv a buněk a může být proto jednou z příčin stárnutí podzemních orgánů chmelných rostlin.

Literatura

- DYR J., HAUZAR I., 1962, Chemie a technologie sladu a piva. Díl I. Učební texty vysokých škol. Praha.
- HANUSCH F., 1905, Analysen von Hopfenpflanzen und Hopfenerden. Zeitsch. b. d. landwirt. Versuchswesen in Österreich.
- MOHL A., 1924, Chmelářství. Díl II. Praha.
- RYBÁČEK V., 1966, Vliv intenzity osvětlení na stárnutí listů a hlávek chmele. Rostlinná výroba, 12: 1289-1302.
- RYBÁČEK V., LOUKOTA M., 1968, Průběh biologického věku a posklizňová migrace látek z nadzemních do podzemních orgánů u pěti- a šestiletých rostlin chmele. Rostlinná výroba, 4: 333-344.
- WOLF E., 1880, Aschenanalyse von landwirtschaftlichen Produkten. I. II. München.

ZATTLER F., 1956, Beiträge zur Kenntnis des Nährstoffhaushaltes der Hopfenpflanze. Hopfen-Rundschau Nr. 5-7 : 193-229.

ZIMA F., ZÁZVORKA V., 1938, Chmelařství, Praha.

Došlo dne 29. 5. 1969

RYBÁČEK V. *Změny chemického složení podzemních orgánů v průběhu ontogeneze*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 855-862, 1969.

V průběhu ontogeneze jsme stanovili u mnoholetých i jednoletých podzemních orgánů chmelových rostlin zřetelné změny v jejich chemickém složení. Výraznější než změny hladiny látek jsou změny vzájemného poměru takových skupin látek, sloučenin nebo prvků, u kterých v průběhu ontogeneze obsah jedné složky má klesající a druhé složky stoupající tendenci. Z uvedených poměrů stoupající chronologický věk mnoholetých podzemních orgánů chmelových rostlin nejlépe vystihovaly změny námi již dříve stanoveného a používaného dusíkovo-vápníkového indexu N/Ca (Rybáček 1966). Proto jsme index N/Ca použili též jako hrubý ukazatel biologického věku jednoletých podzemních orgánů a zjistili jsme, že biologický věk se v průběhu ontogeneze zhoršuje rychleji u nového dřeva než u vlků. Z rozdílu v chemickém složení podzemních orgánů jednoletých a čtrnáctiletých chmelových rostlin jsme stanovili, že při chronologickém a biologickém stárnutí se zvyšuje obsah popela a buničiny. Klesá obsah veškerých dusíkatých látek a bezdusíkatých látek výtažkových. Ve všech podzemních orgánech čtrnáctiletých rostlin, kromě starého dřeva, jsme stanovili nižší obsah škrobu a redukujících látek.

ontogeneze chmele; stárnutí chmelných rostlin; chronologický věk; biologický věk; podzemní orgány chmele

РЫБАЧЕК В. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол): Изменения химического состава подземных органов в период онтогенеза хмеля. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 855-862, 1969.

В период онтогенеза нами были установлены явные изменения химического состава подземных органов многолетних и однолетних растений хмеля. Гораздо выразительнее, чем изменения уровня веществ, проявляются изменения взаимоотношения таких групп веществ, соединений или элементов, у которых в период онтогенеза содержание одного компонента имеет нисходящую тенденцию и второго компонента — восходящую. Из приведенных отношений повышающийся хронологический возраст многолетних подземных органов растений хмеля лучше всего выражали изменения нами уже ранее определенного и применяемого азотно-известкового индекса N/Ca (Рыбачек 1966). Поэтому мы индекс N/Ca также применили в качестве общего показателя биологического возраста однолетних подземных органов и установили, что биологический возраст в период онтогенеза ухудшается быстрее у новых, чем у жировых побегов. Из различий в химическом составе подземных органов однолетних и 14-летних растений хмеля мы также определили, что при хронологическом и биологическом старении повышается содержание солевых веществ и клетчатки, понижается содержание всех азотистых веществ и безазотистых экстрагированных веществ. Во всех подземных органах 14-летних растений, помимо старой древесины, нами также было установлено более низкое содержание крахмала и редуцирующих веществ.

онтогенез хмеля; старение растений хмеля; хронологический возраст, биологический возраст; подземные органы хмеля

Adresa autora:

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

ZHDNOCENÍ NĚKTERÝCH VLASTNOSTÍ ODRŮD ZAŘAZENÝCH VE SVĚTOVÉM SORTIMENTU CHMELE

V. ZELENKA

ZELENKA V. (Research Institute of Hop Growing, Žatec). *Evaluation of Some Properties of Varieties Comprised in the World Collection of Hop*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9): 863-870, 1969.

During 1962—67, 67 inland and foreign hop varieties of the world collection at Žatec and the influence of the climatic conditions of individual years on the yield of the collection were evaluated. The varieties were divided into 5 groups according to the duration of their vegetation period. In a six-year average, the following varieties were considered as most efficient in the conditions of the collection (with a yield of more than 2 kg of raw hop per plant): 5 varieties of the 'green' type ('Tige Werte', 'Belgian green', 'Serebrjanka', 'Tutsham', 'Kono'), 4 of the 'semi-green' type ('Godling', 'Figgle', 'Oswald clone 126', 'Oregon Cluster'), 5 varieties with a violet tinge of the hop vine ('Groene Bell', 'Bullion', 'College Cluster', 'Northern Brewer J.', 'Alsatian'), and of the delicate thoroughbred varieties only 1 variety ('Au-Holedava'). The total yield of 20 varieties was significantly higher as compared with the control; 8 varieties showed a significantly higher yield, while the yield of 4 varieties was significantly lower; 34 varieties showed an insignificant difference in the yield.

collection; hop; duration of the vegetation period; yield of the varieties

Studium světových odrůd, zhodnocení jejich výkonnosti a kvality je důležitým úsekem šlechtitelské práce, jehož cílem je využití vhodných světových odrůd pro křížení, popřípadě pro přímé pěstování v praxi.

U chmele je v současné době využití světového sortimentu u nás proti většině ostatních plodin omezeno tím, že staletá tradice našeho chmelařství je založena na určitém typu chmele, typu žateckého poloraného červeňáku, vyznačujícího se velmi jemnou pravidelnou stavbou hlávky a jemnou pravou chmelovou vůní.

Naše chmelařství vykazuje proti ostatním vyspělým chmelařským státům nízké průměrné celostátní hektarové výnosy. Přesto lze konstatovat, podle výsledků sledování výnosů odrůd v sortimentu v Deštnici v letech 1935—1938 (O s v a l d 1940), ve Stekníku v letech 1955—1961 (A n t i p o v i č 1962) a v mezinárodním odrůdovém pokusu v Pochvátově v letech 1964—1967 (Z e l e n k a, K l a p a l 1968), že naše domácí šlechtěné odrůdy jsou v podmínkách centrálních částí našich chmelařských oblastí výnosově rovnocenné i tak výnosným odrůdám zahraničním jako je odrůda 'Hallertau' a 'Fuggle'. V nížinné, teplejší poloze s lehčí půdou (sortiment v Žatci) však jemné červeňáky žateckého typu vykazaly proti většině zahraničních odrůd výnosy nižší (Z e l e n k a, K l a p a l 1968).

MATERIÁL A METODY

Ve světovém sortimentu chmele v Žatci bylo v letech 1962—1967 sledováno a podrobně hodnoceno 67 odrůd chmele: 19 domácích, 3 jugoslávské, 8 polských, 1 bulharská, 5 sovětských, 8 německých, 7 belgických, 2 francouzské, 9 anglických a 5 amerických.

Sortiment je vysázen ve sponu 150×150 cm, od každé odrůdy 3×6 rostlin. Sklizen bylo každoročně 9 nepoškozených rostlin s oběma révami zavedenými do stropu konstrukce. Pro laboratorní rozbory byly odebírány 3 průměrné vzorky hlávek. Během vegetačního období byl sledován nástup a průběh nejdůležitějších fenologických fází u jednotlivých odrůd.

VÝSLEDKY A DISKUSE

VLIV POVĚTRNOSTNÍCH PODMÍNEK SLEDOVANÝCH LET NA CHMEL

Z tabulek I a II, ve kterých jsou uvedeny základní meteorologické údaje a průměrné hodnoty sortimentu ve sledovaných letech, je patrné velmi značné kolísání průměrných výnosů sortimentu, hustoty nasazení a vzrůstu hlávek.

I. Základní meteorologické údaje. — Basic meteorological data

Rok	Sledované hodnoty	Měsíce					Vegetační období
		duben	květen	červen	červenec	srpen	
Dlouhodobý normál	teplota °C	8,30	13,90	17,10	18,90	17,80	15,20
	srážky mm	33	53	55	64	56	261
1962	teplota °C	10,24	11,61	15,48	16,64	17,04	14,20
	srážky mm	19	36	29	65	21	170
1963	teplota °C	9,87	13,42	17,33	19,05	17,94	15,52
	srážky mm	21	57	65	64	36	233
1964	teplota °C	9,85	14,80	19,43	20,04	17,00	16,22
	srážky mm	42	19	31	27	47	166
1965	teplota °C	8,02	11,90	16,70	17,02	16,19	13,97
	srážky mm	64	119	68	62	24	337
1966	teplota °C	10,62	13,90	18,04	17,51	16,67	15,35
	srážky mm	40	23	77	85	86	311
1967	teplota °C	7,93	14,02	16,13	19,68	17,62	15,08
	srážky mm	14	69	109	56	50	290

II. Průměrné hodnoty sortimentu — Ø 1962–67. — Average values of the collection during 1962–1967

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	Průměr
Výnos v kg syrového chmele na 1 rostlinu	1,69	1,93	0,89	1,79	2,41	1,74	1,74
Počet hlávek na 1 rostlinu	4380	3970	2810	5200	4950	4330	4273
Délka vřeténka v mm	10,65	14,04	9,90	9,95	13,16	11,81	11,58

Nejvyššího výnosu při velmi bohatém nasazení hlávek na rostlině bylo dosaženo v klimaticky velmi příznivém roce 1966. Srážkově bylo vegetační období tohoto roku nadnormální (s výjimkou května), teplotní průměr odpovídal normálu, i když došlo k značnému kolísání teplot v jednotlivých měsících, zejména v dubnu (2,32 °C nad normál), v červnu a v srpnu (1,39 a 1,13 °C pod normál). Přes nepříznivé klimatické podmínky v květnu (výrazné a četné kolísání teplot od 8,8 do 19,7 °C a značně podnormální srážky) probíhal celkově růst chmele, díky příznivým podmínkám v červnu, velmi dobře. Příznivé teploty v období paličkování s dostatečnými srážkami ovlivnily velmi dobré nasazení květu. Období květu i hlávkování se v tomto roce vyznačovalo velmi vyrovnanými, i když podnormálními teplotami bez výraznějšího kolísání při nadnormálním, dobře rozděleném množství srážek. Důsledek velmi příznivých klimatických podmínek v období hlávkování chmele byl nadprůměrný vzrůst hustě nasazených hlávek a tím rekordní výše výnosu (tabulka II).

Velmi dobrého průměrného výnosu bylo dosaženo také v roce 1963, a to 1,93 kg syrového chmele na 1 rostlinu, zejména v důsledku velkého vzrůstu hlávek (průměrná délka věténka činila v tomto roce 14,04 mm). Průběh teplot ve vegetačním období tohoto roku byl velmi pravidelný, bez velkých kolísání a zhruba odpovídal normálu. Pouze poměrně vysoké teploty a menší množství srážek v období paličkování ovlivnily řidší nasazení květu a tím i hlávek.

Roky 1962, 1965 a 1967 byly v průměrných výnosech značně vyrovnané. Vegetační období r. 1962 lze klimaticky charakterizovat jako extrémní — teplotně výrazně podnormální, zejména v květnu a červenci, srážkově též podnormální, zejména v červnu a srpnu. Vegetační období r. 1965 bylo velmi extrémní — nejchladnější, avšak nejvlhčí ze sledovaných let. Nepříznivé teplotní podmínky negativně ovlivnily nejen intenzitu růstu chmele, ale také značné opoždění jeho vývoje. Jediným klimaticky příznivým úsekem vegetačního období tohoto roku bylo období paličkování chmele, které probíhalo za mírně nadnormální teploty při úměrném dostatku srážek. Tím byla ovlivněna abnormální hustota nasazení květu a hlávek (5200 hlávek na 1 rostlinu) a pochopitelně i uspokojivá výše výnosu chmele.

Klimaticky nejméně příznivým pro výnos chmele byl r. 1964. Byl to rok velmi suchý; srážkově zůstalo vegetační období tohoto roku hluboko pod dlouhodobým normálem — bylo dosaženo pouze 63,6 % normálu. Nejsušší byly právě měsíce nejdůležitější pro růst a vývoj chmele, a to květen, červen a červenec. V červenci spadlo dokonce pouze 42 % normálu. Teplotně bylo naopak vegetační období tohoto roku značně nad normálem, zejména v dubnu a červnu. Ze sledovaného období bylo vegetační období r. 1964 výrazně nejteplejší a nejsušší. Vysoké teploty a nepatrné srážky těsně před paličkováním a v období paličkování měly negativní vliv na hustotu nasazení květu a hlávek (pouze 2810 hlávek na 1 rostlinu). Méně příznivé klimatické podmínky v období hlávkování negativně ovlivnily vzrůst řidce nasazených hlávek a tím též nízký výnos chmele v tomto roce.

DÉLKA VEGETAČNÍ DOBY

V sortimentu byly sledovány světové odrůdy s velmi rozdílnou délkou vegetační doby (tabulka III). Touto skutečností je velmi ztížena práce ve sklizni chmele, která trvala ve sledovaných letech 13 až 23 dnů podle průběhu zrání jednotlivých odrůd v závislosti na klimatických podmínkách období hlávkování a především období dozrávání chmele. Odrůdy nejpozdnějších ('Sacramento

III. Přehled sledovaných odrůd. — A survey of the varieties under study

Odrůda	Země	Výnos		Délka veg. doby	Ran- nost	Barva révy	Prů- kaz- nost
		kg	% ke kon.				
Osvaldův klon 31b	ČSSR	1,71	109	126	PR	Č	—
Osvaldův klon 31	ČSSR	1,60	102	126	PR	Č	—
Osvaldův klon 72	ČSSR	1,40	89	125	PR	Č	—
Osvaldův klon 86	ČSSR	1,70	108	128	PR	Č	—
Osvaldův klon 114	ČSSR	1,59	101	126	PR	Č	—
Osvaldův klon 126	Anglie (ČSSR)	2,10	134	133	PP	ČZ	**
Mastýřovický	ČSSR	1,33	85	129	PR	Č	—
Staročeský	ČSSR	1,44	92	129	PR	Č	—
Starouštěcký	ČSSR	1,30	83	130	PP	Č	o
Roudnický	ČSSR	1,29	82	129	PR	Č	o
Tršický	ČSSR	1,56	99	127	PR	Č	—
Semšův	ČSSR	1,29	82	129	PR	Č	o
Planý chmel	ČSSR	1,38	88	146	VP	Č	—
Žatecká populace	ČSSR	1,40	89	127	PR	Č	—
Hřebčí	ČSSR	1,71	109	140	VP	Č	—
Ústecký smetaňák	ČSSR	1,62	103	140	VP	Č	—
Dubský zeleňák	ČSSR	1,96	125	136	P	Z	**
Ústecká populace	ČSSR	1,58	101	129	PR	Č	—
Neuroter	ČSSR	1,37	87	129	PR	Č	—
Au — Holedava	NSR	2,08	132	134	PP	ČF	**
Hallertau	NSR	1,58	101	134	PP	ČF	—
Spalt	NSR	1,38	88	129	PR	Č	—
Hersbruck	NSR	1,96	125	133	PP	ČZ	**
Wolnzach	NSR	1,64	104	131	PP	Č	—
Strieselspalt	NSR	1,56	99	130	PP	Č	—
Tett nang	NSR	1,63	104	129	PR	Č	—
Tett nang raný	NSR	1,83	116	128	PR	Č	*
Rusbus	Belgie	1,26	80	138	P	Z	o
Tige Verte	Belgie	2,52	160	132	PP	Z	**
Buvrines	Belgie	1,83	116	129	PR	ČZ	*
Belgický kříženec	Belgie	1,89	120	124	R	Č	*
Belgický zeleňák	Belgie	2,46	157	132	PP	Z	**
Groene Bell	Belgie	2,62	167	135	P	F	**
Kono	Belgie	2,02	129	135	P	Z	**
Petit Vert de L.	Francie	1,56	99	131	PP	Č	—
Elsaský	Francie	2,04	130	138	P	F	**

pokračování 1.

Odrůda	Země	Výnos		Délka veg. doby	Ran- nost	Barva révy	Prů- kaz- nost
		kg	% ke kon.				
Savinský Golding	Jugoslávie	1,91	122	132	PP	ČZ	*
Bačka	Jugoslávie	1,35	86	142	VP	Č	—
Petrovacký červ.	Jugoslávie	1,75	111	136	P	Č	—
Prisovo	Bulharsko	1,99	127	132	PP	Č	**
Opolský	Polsko	1,41	90	126	PR	Č	—
Cz/K 26	Polsko	1,89	120	125	PR	Č	*
45/36	Polsko	1,85	118	126	PR	Č	*
Cz/C 6	Polsko	1,64	104	126	PR	Č	—
A	Polsko	1,49	95	128	PR	Č	—
D	Polsko	1,49	95	127	PR	Č	—
28/30	Polsko	1,49	95	126	PR	Č	—
P/K 1	Polsko	1,44	92	126	PR	Č	—
Volynský	SSSR	1,96	125	124	R	Č	**
Žitomír klon 16	SSSR	1,72	109	126	PR	Č	—
Žitomír klon 18	SSSR	1,87	119	126	PR	Č	*
Žitomír klon 34	SSSR	1,66	106	126	PR	Č	—
Serebrjanka	SSSR	2,20	140	130	PP	Z	**
Tutsham	Anglie	2,13	136	136	P	Z	**
Golding	Anglie	2,11	134	131	PP	ČZ	**
Fuggle	Anglie	2,07	132	132	PP	ČZ	**
Anglický z. D.	Anglie	1,96	125	133	PP	ČZ	**
Fuggle N	Anglie	1,60	102	132	PP	ČZ	—
Northern Brewer A.	Anglie	1,66	106	127	PR	Fá	—
Northern Brewer J.	Anglie	2,08	132	127	PR	F	**
Bullion	Anglie	2,23	142	139	P	F	**
Early Bird Golding	Anglie	1,86	118	133	PP	Z	*
College Cluster	USA	2,22	141	132	PP	F	**
Sacramento Eng. Cl.	USA	0,97	62	148	VP	ČF	oo
Oregon Fuggle	USA	1,59	101	126	PR	Č	—
Oregon Cluster	USA	2,08	132	130	PP	ČZ	**
Yakima	USA	1,74	111	133	PP	Č	—
Kontrola (průměr Osvaldových klonů 31, 72, 114)		1,57	100				

** = výnos vysoce průkazně vyšší

* = výnos průkazně vyšší

— = neprůkazný rozdíl proti kontrole

o = výnos průkazně nižší

oo = výnos vysoce průkazně nižší

English Cluster', 'Bačka' a 'Planý chmel') však bylo nutno ve většině let sklízet ještě později. U těchto odrůd v některých letech nedošlo k plnému vyhlávkování a odrůdy 'Sacramento English Cluster' a 'Planý' v r. 1967 vůbec nevyhlávkovaly, takže je nebylo možno sklízet.

Podle délky vegetační doby je možno sledované odrůdy rozdělit do 5 skupin:

1. R a n é odrůdy s průměrnou délkou vegetační doby do 124 dnů. Sem patří pouze 2 odrůdy: 'Belgický kříženec' a 'Volyňský chmel'.

2. P o l o r a n é odrůdy s průměrnou délkou vegetační doby od 125 do 129 dnů. Do této skupiny patří téměř všechny domácí odrůdy žateckého typu — 'Osvaldovy klony' 31, 72, 86 a 114, 'Žatecká' a 'Úštěcká' populace, 'Roudnický', 'Tršický', 'Staročeský', 'Mastýřovický' a 'Semšův', zahraniční odrůdy stejného typu — německé odrůdy 'Tettang', 'Spalt', 'Žitomířské klony' 16, 18 a 34, polské odrůdy A, D, 28/30, 45/36, P/K 1, Cz/K 26 a 'Opolský'. Z odrůd jiného typu anglická odrůda 'Northern Brewer', americká 'Oregon Fuggle' a belgická 'Buvrines'.

3. P o l o p o z d n í odrůdy s průměrnou délkou vegetační doby 130 až 134 dnů. Z 21 odrůd zařazených do této skupiny jsou 4 odrůdy typu zeleňáků ('Tige Werte', 'Belgický zeleňák', 'Serebrjanka', 'Early Bird Golding'), 8 odrůd typu polozeleňáků ('Golding', 'Fuggle N', 'Osvaldův klon 126', 'Savinský Golding', 'Anglický z Deštnice', 'Hersbruck', 'Oregon Cluster'); z jemných červenáků patří do této skupiny 'Starouštěcký', 'Strieselspalt', 'Wolnzach' a 'Hallertau'.

4. P o z d n í odrůdy s průměrnou délkou vegetační doby 135 až 139 dnů. Sem patří většinou odrůdy méně kvalitní až nekvalitní, hrubé. Z osmi odrůd této skupiny jsou 4 typy zeleňáků ('Kono', 'Tutsham', 'Dubský zeleňák', 'Rusbus'), které se vyznačují vysokými výnosy, avšak abnormálně nízkým obsahem hořkých látek. Tři odrůdy s fialovým zabarvením révy ('Groene Bell', 'Elsaský', 'Bullion'), patřící do této skupiny, se vyznačují vysokým výnosem i vysokým obsahem hořkých látek. Červenáky jsou v této skupině zastoupeny pouze méně kvalitním 'Petrovackým červenákem'.

5. V e l m i p o z d n í odrůdy s průměrnou délkou vegetační doby 140 a více dnů. Do této skupiny patří neúspěšnější odrůdy divočejšího vzhledu ('Hřebčí', 'Úštěcký smetánák', 'Planý chmel', 'Bačka', 'Sacramento English Cluster') s kyjovitým tvarem keře a velmi dlouhými svíslými pazochy. Plodonosné pazochy nasazují tyto odrůdy abnormálně vysoko.

ZHODNOCENÍ VÝNOSŮ SLEDOVANÝCH ODRŮD

Hodnotíme-li průměrný výnos odrůd sledovaných v sortimentu světových odrůd za období let 1962—1967 (tabulka III), je z uvedeného přehledu zřejmé, že výnosově vynikají v podmínkách žateckého sortimentu především odrůdy typu zeleňáků (Z), polozeleňáků (ČZ) a odrůdy s fialovým zabarvením révy (F).

Výnos nad 2,00 kg syrového chmele na 1 rostlinu vykázalo celkem 15 odrůd. Z toho 5 zeleňáků ('Tige Werte', 'Belgický zeleňák', 'Serebrjanka', 'Tutsham' a 'Kono'), 4 polozeleňáky ('Golding', 'Fuggle', 'Osvaldův klon 126', 'Oregon Cluster') a 5 odrůd s fialovým zabarvením révy ('Groene Bell', 'Bullion', 'College Cluster', 'Northern Brewer J.' a 'Elsaský'). Všechny tyto nejvýnosnější odrůdy (s výjimkou 'Northern Brewer') jsou polopozdní až pozdní s délkou vegetační doby 130 až 139 dnů.

Proti kontrole, za kterou je vzat průměrný výnos tří 'Osvaldových klonů' 31, 72 a 114 (1,57 kg syrového chmele na 1 rostlinu), vykazuje těchto 15 odrůd

výnos 129 až 167 %. Výrazně nejvyšších průměrných výnosů dosáhly belgické odrůdy 'Groene Bell' (2,62 kg, tj. 167 % proti kontrole), 'Tige Werte' (2,52 kg, tj. 160 %) a 'Belgický zeleňák' (2,46 kg, tj. 157 %). Tyto vysoce výnosné odrůdy však patří mezi odrůdy méně kvalitní, zejména pokud se týká jemnosti vůně chmele a stavby hlávky.

Průměrný výnos kontroly (1,57 kg) překročilo v šestiletém průměru dalších 28 odrůd, a to 2 zeleňáky ('Dubský zeleňák', 'Early Bird Golding'), 1 odrůda s fialovým zabarvením révy ('Northern Brewer A.'), 1 odrůda s červenofialovou révou ('Hallertau'), 4 odrůdy polozeleňáků ('Hersbruck', 'Savinský Golding', 'Buvřines', 'Fuggle N') a 20 odrůd červeňáků. Mezi těmito jsou 3 naše pěstované odrůdy poloraného červeňáku ('Osvaldovy klony' 31, 114 a 'Úštěcká populace'), 4 odrůdy z SSSR ('Žitomířské klony' 16, 18, 34 a 'Volyňský'), polské odrůdy Cz/K 26 a 45/36, německé odrůdy 'Tett nang raný', 'Wolnzach', 'Tett nang' a několik méně kvalitních červeňáků — bulharská krajová odrůda 'Priso-ovo', jugoslávský 'Petrovacký červeňák', 'Belgický kříženec', americká odrůda 'Yakima' a naše již dávno nepěstované odrůdy 'Úštěcký smetaňák' a 'Hřebčí chmel'. Z našich ušlechtilých červeňáků daly nejvyšší výnos 'Osvaldovy klony' 31 a 86 (1,71 a 1,70 kg).

21 odrůd sledovaných v sortimentu dalo výnos menší než kontrola. Z našich pěstovaných odrůd to byl 'Osvaldův klon 72', 'Tršický', 'Žatecká populace', a 'Roudnický'. Také řada našich starých odrůd se řadí výnosem do této skupiny. Jsou to: 'Staročeský', 'Starouštický', 'Semšův', 'Mystýřovický' a 'Neuroter'. Nízký výnos vykázaly též některé zahraniční odrůdy červeňáků žateckého typu — 'Spalt', 'Opolský' a polské odrůdy A, D, 28/30 a P/K 1. Výrazně nejnižší výnos dala americká velmi pozdní odrůda divokého vzhledu 'Sacramento English Cluster', zejména v důsledku nedostatečného vyhlávkování.

Literatura

- ANTIPOVIČ D., 1962, Studium, udržení a využití světového sortimentu chmele. Dílčí závěrečná zpráva.
KRALJ D., 1962, Morfolože in ekološke značilnosti nekaterih hmeljnih sort. I. Jugoslovanski simpozij za hmeljarstvo.
OSVALD K., 1940, Zkoušení chmelových odrůd. Louny.
RYBÁČEK V., 1964, Fenologie a mikrofenologie chmele. Sborník VŠZ Praha.
SCHMIDT K., ZATTLER F., Die deutschen Hopfensorten. 1963.
ZELENKA V., KLAPAL I., 1968, Výzkum světových odrůd chmele. Závěrečná zpráva.

Došlo dne 15. 5. 1969

ZELENKA V. *Zhodnocení některých vlastností odrůd zařazených ve světovém sortimentu chmele.* Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 863-870, 1969.

V letech 1962—1967 jsme hodnotili ve světovém sortimentu v Žatci 87 domácích a zahraničních odrůd chmele. Ve sledovaném období byl zhodnocen vliv klimatických podmínek jednotlivých roků na výnos sortimentu. Hodnocené odrůdy byly podle délky vegetační doby rozděleny do 5 skupin. V šestiletém průměru byly v podmínkách sortimentu vyhodnoceny jako nejvýnosnější (výnos nad 2,00 kg syrového chmele z 1 rostliny) následující odrůdy: 5 odrůd typu zeleňáků ('Tige Werte', 'Belgický zeleňák', 'Serebrjanka', 'Tutsham', 'Kono'), 4 polozeleňáky ('Golding', 'Fuggle', 'Osvaldův klon 126', 'Oregon Cluster'), 5 odrůd s fialovým zabarvením révy ('Groene Bell', 'Bullion', 'College Cluster', 'Northern Brewer J.', 'Elsaský') a z jemných ušlechtilých odrůd pouze 1 odrůda ('Au-Holedava'). Celkově 20 odrůd vykazovalo proti kontrole výnos vysoce průkazně vyšší, 8 odrůd průkazně vyšší, 4 odrůdy průkazně nižší a u 34 odrůd byl rozdíl neprůkazný.

sortiment; chmel; délka vegetační doby; výnos odrůd

ЗЕЛЕНКА В. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). Оценка некоторых свойств сортов хмеля, включенных в мировой сортимент. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 863-870, 1969.

В 1962—1967 гг. в Жатеце нами оценивалось в мировом сортименте 67 отечественных и зарубежных сортов хмеля. За указанный период оценивалось влияние климатических условий отдельных лет на урожай сортимента. Оцениваемые сорта делились на 5 групп, согласно длине вегетационного периода. Наилучшими в условиях сортимента в течение шестилетнего среднего оказались (свыше 2,00 кг хмеля-сырца с 1 растения) следующие сорта: 5 сортов типа «зеленяка» ('Tige Werte', 'Belgický zelenák', 'Серебрянка', 'Tutsham', 'Kono'), 4 типа «полужеленяка» ('Golding', 'Fuggle', 'Osvaldův klon 126', 'Oregon Cluster'), 5 сортов с фиолетовым оттенком хмелевой лозы ('Groene Bell', 'Bullion', 'College Cluster', 'Northern Brewer J.', 'Elsaský'), а из нежных выведенных сортов только 1 сорт ('Au-Holedava'). В общем 20 сортов дали высокостойково-высший урожай, 8 сортов достоверно высший, 4 сорта достоверно низший и у 34 сортов различие было недостоверно по сравнению с контролем.

сортимент; хмель; длина вегетационного периода; урожай сортов

Adresa autora:

Ing. Vlastimil Zelenka, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, Zatec

STUDIUM VÝKONNOSTI ŽATECKÝCH A ÚŠTĚCKÝCH KLONŮ CHMELE

L. VENT, F. BERÁNEK

VENT L., BERÁNEK F. (Research Institute of Hop Growing, Žatec). *On the Efficiency of the Žatec and the Úštěk Clones of Hop*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9): 871-878, 1969.

During 1961—63, observations were made on the yield rate, the rachis length and the content of alfa bitter resins by individual selection of hop plants from the initial material of population stands of the Žatec and the Úštěk semi-early 'červeňák' (red hop) in the original sites. 191 shrubs were selected from the Žatec region, of which 30 plants were delivered to breeding nurseries, furthermore 236 shrubs from the Úštěk region, 39 plants being delivered to breeding nurseries. The selected plants were propagated and planted twice per 6 shrubs. The clones in the nurseries were followed during 1964—68. The fertility of the Úštěk selection in the original sites was by 15 per cent higher as compared with the Žatec selection; the rachis of the Žatec selection was by 1 mm longer. The content of alfa bitter resins in the dry matter of the hop cones was by 1.27 per cent higher in the Žatec selection. During the growing of the selected plants of the best clones in the same plot, there was a slight difference in the length of the rachis between the Žatec and the Úštěk clones. Neither the content of alfa bitter resins showed any substantial difference. The difference in the efficiency between the Žatec and the Úštěk selection of clones was statistically highly significant.

hop breeding; clones; efficiency

Odrůdy chmele pěstované v našich chmelařských oblastech vynikají značnou jednotností co do jakosti sklizeného produktu. Pokud se týká habitu rostlin, tvaru a délky pazochů, výšky nasazení, vzdálenosti internodií, barvy révy, velikosti hlávek, tvaru a stavby hlávek, hustoty nasazení a dalších znaků a vlastností vykazují produkční porosty našich odrůd značnou homogenitu. Podobně je tomu i při sledování jakostních znaků chmelových hlávek, což vyplývá zejména z údajů mechanického a chemického rozboru. Jednotnost našich chmelů je zahraničními odborníky příznivě posuzována a přispívá k oblibě českého chmele na světových trzích. Výrazem homogenity jsou především 'Osvaldovy klony' čís. 31 72 a 114 povolené v r. 1952. Uvedené klony jsou dnes pěstovány cca na 60 % plochy. Zbytek zaujímají populační porosty žateckého, úštěckého a tršického poloraného červeňáku a v menším měřítku prošlechtěné umělé populace krajových odrůd.

Osvald vyšlechtil zmíněné klony metodou individuálního výběru z přírodních populací žateckého poloraného červeňáku. V původních jeho výběrech bylo zachyceno 140 keřů původem z větší části z renomované polohy Podlesí. Nevybíral z porostů dalších renomovaných poloh, jako je Údolí Zlatého potoka a na Úštěcku z Polepských blat. Tato okolnost přispěla k tomu, že činnost šlechtitelů ve VÚCH se zaměřila na individuální selekci i v těchto renomovaných polohách.

Osvald (1944) si všímá jednotnosti našich chmelů a uvádí, že rozdíly mezi keři v populacích můžeme zjistit především při měření a vážení. V minulosti byly ovšem rozdíly mezi chmelem u nás pěstovaným relativně větší. Mohl (1924) uvádí rozdíly mezi jednotlivými odrůdami zvláště s ohledem na délku vegetační doby. Na Úštěcku se pěstovalo více odrůd ještě v době nedávno minulé, i když na menší výměře. Jejich souhrn uvádí Slabyhoubek (1954). Ještě v minulém století zaujímal podstatnou část výměry 'Starožatecký chmel' na Žatecku a 'Starouštěcký chmel' na

Úštěcku. I mezi nimi byl nepatrný rozdíl (Osvald 1929). Lidovému šlechtiteli Semšovi se podařilo získat v r. 1856 ze 'Starouštěckého chmele' odrůdu nazvanou později 'Semšův chmel' (Vent 1963), který se rychle rozšířil na Úštěcku i Žatecku. Tento chmel byl ranější než 'Starouštěcký' a vynikal výbornou stavbou hlávky, jež je kratší. Osvald (1940) považuje tento znak za nepatrný a jeho větší variabilitu připisuje přírodním podmínkám. Krajské odrůdy, které vznikly z těchto chmelů, sledoval dále Vent a kol. (1963). Posouzení výsledků vzešlých z této činnosti provedl Blattný (1964). Na počátku dvacátého století byl již 'Semšův chmel' rozšířen nejen na Úštěcku, ale i na Žatecku. Na Žatecku však došlo při používání zmíněného chmele k pomíšení výsad, takže dnes nelze jednotlivé původy snadno rozlišit. Přesto zůstává na Žatecku mnoho chmelnic osázeno původní odrůdou. Jinak je tomu na Polepských Blatech, kde se předpokládá, že všechny původní populační chmelnice jsou osázeny 'Semšovým chmelem' (Beránek 1968).

MATERIÁL A METODY

Při studiu výkonnosti žateckých a úštěckých klonů jsme v podstatě činnost rozdělili na dvě etapy. Prvá část byla zaměřena na sledování vybraných keřů v původních chmelnicích v oblasti žatecké a úštěcké, druhá etapa pak jejich namnožení a výsaz na shodném stanovišti. Výběry chmelnic ke klonové selekci jsme prováděli na podkladě předběžných znalostí chmelářských oblastí a poloh, přičemž jsme se opírali o informace zkušených pěstitelů chmele, získané v mnoha pěstitelských obcích. Prvou etapu výběru keřů na stanovištích jsme uskutečnili v 7 obcích na 9 chmelnicích v r. 1961. Celkem jsme vybrali 682 keřů na Žatecku a Úštěcku.

Seznam individuálních pozitivních výběrů:

obec	pozemek	počet keřů	výrobní poloha
Siřem	Au	100	Údolí Zlatého potoka
Domoušice	Popovec	110	Podlesí
Stekník	U staré řeky	100	Poohří
Vrbice	Nadol	108	Polepská blata
Vetlá I.	V bráně	11	Polepská blata
Vetlá II.	V bráně	62	Polepská blata
Vetlá III.	V bráně	55	Polepská blata
Chodouny	Kantrovka	104	Polepská blata
Nížebohy		32	Úštěcko

K výsledkům srovnání výkonnosti jednotlivých keřů vybraných v uvedených polohách nejlépe sluší chmelnice zvolené pro sledování v typických polohách, a to v Domoušicích a Siřemi z oblasti žatecké a Vetlé a Vrbici z oblasti úštěcké. Jedná se vesměs o chmelnice osázené populačním materiálem žateckého a úštěckého poloraného červeňáku. Přitom za úštěcký poloraný červeňák lze považovat původní 'Semšův chmel', jehož kulturu jsme do sledování zařadili záměrně. Na Úštěcku se totiž jedná o polohu, kde zmíněný chmel byl téměř výhradně pěstován a chmelnice zvolené k výběrům ve Vetlé a Vrbici nám tamní pěstitelé označili jako původní porosty 'Semšova chmele'.

Pro vzájemné srovnání výkonnosti jsme zvolili následující chmelnice:

Siřem,	Au,	č. reg. P 52-19,	výměra	0,74 ha,	výsaz 1937;
Domoušice,	Popovec,	čís. 188,	výměra	0,95 ha,	výsaz 1951;
Vetlá I.,	V bráně,	čís. R 13-12,	výměra	0,18 ha,	výsaz 1900;
Vetlá II.,	V bráně,	čís. R 13-73,	výměra	0,28 ha,	výsaz 1920;
Vetlá III.,	V bráně,	čís. R 13-72,	výměra	0,54 ha,	výsaz 1924;
Vrbice,	Nadol,	čís. R 73-64,	výměra	0,78 ha,	výsaz 1910;

Na uvedených chmelnicích jsme v r. 1961 přistoupili k individuálnímu pozitivnímu výběru keřů. Při sklizni v r. 1961 a 1962 jsme zjišťovali váhu syrového chmele z jednotlivých keřů a vzorky odebrané při sklizni jsme usušili na sušárně v Žatci. Výkonnost keřů a kvalitu chmelových hlávek jsme poté sledovali chemickým i mechanickým rozбором (Vent 1963) i obchodním posudkem chmele.

VÝSLEDKY

Sledováním výnosnosti jednotlivých keřů bylo možno zaznamenat rozdíly v úrodnosti žateckých a úštěckých výběrů a na základě výsledků jsme mohli usuzovat o produktivitě porostu na různých stanovištích jednotlivých oblastí. Ukazuje se, že v obou sledovaných letech byly výběry klonů na Úštěcku výnosnější. Podstatný rozdíl je patrný zejména při vyjádření výnosnosti v c. c. suchého chmele z 1 ha. Nejnížší výnosy byly zjištěny v Domoušicích na Podlesí (Žatecko), nejvyšší ve Vetlé na Polepských blatech (Úštěcko). Podle souhrnného výsledku v c. c./ha byly na původních stanovištích úštěcké výběry o 15 % úrodnější. Z kvalitativních ukazatelů jsme do sledování zahrnuli délku větének a obsah alfa hořké kyseliny. Ukazuje se, že z původních stanovišť je průměrná délka věténka téměř o 1 mm delší na úštěckých chmelnicích. V průměrném obsahu alfa hořké kyseliny ve sledovaných letech vykazují žatecké porosty vyšší hodnotu zmíněné nejdůležitější složky zjišťované chemickým rozbořem hlávek (tabulka I).

Činnost spojená se srovnáváním výkonnosti žateckých a úštěckých klonů byla zapojena do šlechtitelského programu. K tomu účelu byl na původních stanovištích uskutečněn výběr nejlepších keřů, které jsme v r. 1963 namnožili a vysázeli ve dvou opakováních po 6 rostlinách ve šlechtitelských školkách v Žatci. Tato okolnost nám umožnila další pozorování a sledování výkonnosti mezi klony získanými z uvedených rozdílných lokalit.

Z dříve uvedených počtů individuálních výběrů na stanovištích byla pro výběr do šlechtitelských školek v Žatci zvolena menší část nejvýkonnějších keřů.

Ve výnosu přepočteném na množství syrového chmele v kg na jednu rostlinu jsou úštěcké klony opět výnosnější a to ve srovnávaném průměru o 0,332 kg (tabulka II). Mezi výběry klonů ze Žatecké oblasti z pěstitelských obcí Sirem a Domoušic je rozdíl ve výnose nepatrný, 0,07 kg v průměru sledovaných 5 let.

I. Dílčí kritéria výkonnosti žateckých a úštěckých výběrů na stanovištích. — Partial criteria of the efficiency of the Žatec and Úštěk selections in plots

Stanoviště	Rok	Počet keřů	Průměrný výnos kg syr. chm. z 1 keře	Průměrná délka věténka v mm	Průměrný obsah alfa hoř. pryskyřic v % v sušině
Sirem (Žatecko)	1961	85	1,68	13,15	4,52
	1962	83	1,30	10,47	5,09
Domoušice (Žatecko)	1961	106	1,31	12,35	6,87
	1962	101	1,22	10,46	5,00
Celkový průměr Žatecko			1,37	11,60	5,37
Vetlá (Úštěcko)	1961	128	1,45	12,21	3,66
	1962	105	1,78	11,17	3,42
Vrbice (Úštěcko)	1961	108	1,45	13,67	4,04
	1962	82	1,62	13,00	5,30
Celkový průměr Úštěcko			1,55	12,51	4,10

II. Výkonnost žateckých a úštěckých klonů ve šlechtitelských školkách v Žatci. — Efficiency of the Žatec and the Úštěk clones in the breeding nurseries at Žatec

Původní stanoviště	Sledované roky	Počet klonů	Průměrný výnos kg syr. chm. z 1 keře	Průměrná délka věténka v mm	Průměrný obsah alfa hořkých pryskyřic v % v sušině
Sířem	1964	16	1,24	14,35	3,15
	1965	16	2,41	12,27	5,15
	1966	16	2,63	16,48	4,85
	1967	16	1,71	14,32	3,51
	1968	16	1,65	13,73	5,69
	Průměr		1,92	14,23	4,47
Domoušice	1964	14	1,18	13,48	3,47
	1965	14	2,26	15,06	4,95
	1966	14	2,48	16,92	4,81
	1967	14	1,69	15,76	3,44
	1968	14	1,67	13,43	6,12
	Průměr		1,85	14,93	4,55
Žatecké klony celk. průměr			1,89	14,58	4,51
Vetlá	1964	19	1,78	16,30	4,80
	1965	19	2,45	14,52	4,80
	1966	19	2,91	16,24	4,62
	1967	19	2,09	14,29	3,84
	1968	19	2,09	12,95	5,74
	Průměr		2,26	14,86	4,76
Vrbice	1964	20	1,69	14,16	4,41
	1965	20	2,45	14,02	5,39
	1966	20	2,82	15,87	4,79
	1967	20	1,94	14,16	3,84
	1968	20	2,02	13,76	5,96
Průměr			2,18	14,39	5,27
Úštěcké klony celk. průměr			2,22	14,62	5,01

Podobně je tomu i v případě srovnání výnosu mezi klony z Úštěcké oblasti pěstovanými ve školkách v Žatci. Rozdíl mezi klony z Vetlé a Vrbic činí pouze 0,04 kg syrového chmele na rostlinu za stejné období.

Rozdílná délka věténka hlávek chmele, která na původních stanovištích vykazala poměrně značný rozdíl a vyšší výnos Úštěckých výběrů, se ve šlechtitelských školkách vyrovnala. Průměrný rozdíl v délce věténka za sledované období je celkem zanedbatelný, neboť činí pouze 0,04 mm. Srovnání mezi jednotlivými stanovišti ukazuje, že vybrané klony z Domoušic, pěstované v Žatci, mají nej-



1. Keře ústeckého klonu před sklizní (klon čís. 1413). — Shrubs of the Ústěck clones before harvest (clone No. 1413)

2. Horní část keře klonu čís. 923 (Žatecko). — Upper part of the shrub of clone No. 923 (Žatec region)

III. Rozdílnost výnosů mezi původními stanovišti klonů pěstovanými v Žatci. — Difference in the yields between the original plots of clones cultivated at Žatec

Původ klonů	Průměrný výnos v kg syr. chmele z 1 keře za 5 r. zkoušení	Hladina průkaznosti P %
Vetlá	2,26	99
Domoušice	1,89	
Vrbice	2,18	95
Sířem	1,92	
Vrbice	2,18	99
Domoušice	1,89	
Vetlá	2,26	99
Sířem	1,92	
Celkově: ústecké	2,22	99
žatecké	1,89	



3. Pazochy jednoho z nejvýkonnějších žateckých klonů čís. 1118. — Axils of one of the most efficient Žatec clones No. 1118

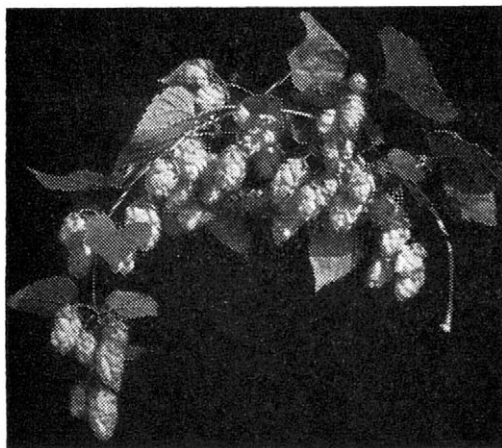


4. Hustě nasazené hlávky u pazochů úštěckého klonu čís. 1264. — Densely-set cones in the axils of the Úštěk clone No. 1264

delší věténko. V Domoušicích měly na původním stanovišti výběry keřů naopak v obou sledovaných letech věténka co nejkratší. Tato skutečnost by mohla být ovlivněna i tou okolností, že mezi keři z Domoušic může být řada rostlin původního starožateckého červeňáku, který za dobrých podmínek v pěstování vykazoval delší hlávky, ale vyznačoval se též ranností. Podle O s v a l d a (1940), který

sledoval délku větének starožateckého a 'Semšova chmele', byl zaznamenán rozdíl 0,86 mm ve prospěch 'Semšova chmele'.

Z kvalitativních ukazatelů výkonnosti určených chemickým rozбором uvádíme výsledky nejdůležitější složky tohoto rozboru, a to alfa hořkých pryskyřic. Klony původem z Úštěcka vykazují při pěstování v Žatci relativně vyšší obsah zmíněné složky ve srovnání



5. Krátký pazoch s hustě nasazenými vyrovnanými hlávkami úštěckého klonu čís. 1419. — Short axil with densely-set balanced cones of the Úštěk clone No. 1419

s klony žateckými. Rozdíl ve prospěch Úštěckých výběrů činí 0,50 % alfa frakce v sušině hlávek chmele. Mezi klony ze Siremi a z Domoušic je rozdíl poměrně malý (0,04 %) a úštěcké klony z Vetlé a Vrbice vykazují 0,51 % rozdíl v obsahu alfa hořkých pryskyřic při pěstování v Žatci ve sledovaném období.

Z předložených výsledků pozorování žateckých a úštěckých klonů je nejvýraznější rozdíl zaznamenán v jejich výnosnosti při pěstování na stejném stanovišti, a to ve šlechtitelských školkách v Žatci. Pro stanovení průkaznosti uvedených rozdílů jsme použili statistického vyhodnocení metodou neparametrického V-testu (R o d 1966). Vlastní test se opírá o tabulku veličin neparametrického V-testu, v níž jsou pro n_1 a n_2 uvedeny hodnoty M_v a d_p , kde M_v je průměr předpokládaného společného souboru. Je-li $(V - M_v) d_p$ je rozdíl mezi testovanými výběry významný na P-procentní hladině. Výsledky jsou uvedeny v tabulce III. Ukazuje se, že vyšší výnosy úštěckých klonů ve srovnání se žateckými jsou vysoce průkazné. Rovněž vyšší výnos klonů z Vetlé a z Vrbice ve srovnání s klony z Domoušic a Siremi je průkazný v pětiletém období pěstování uvedených klonů v Žatci.

Literatura

- BERÁNEK F., 1968, Výnosy žateckých a úštěckých klonů. Chmelářství, 41, 6 : 88-90.
BLATTNÝ Ct., 1964, Zhodnocení výsledků dosažených prošlechťováním poloraných červeňáků. Chmelářství, 37, 4 : 59-60.
MOHL A., 1924, Chmelářství. Díl II. Zemědělské knihkupectví A. Neubert, Praha.
OSVALD K., 1929, Analytická studie žateckého chmele. Zprávy výzkumných ústavů zeměděl. Min. zem. Praha.
—, 1940, Zkoušení chmelových odrůd. Jednota chmel., A. Štombach, Louny.
—, 1944, Studie z genetiky chmele. Jednota chmel., A. Štombach, Louny.
ROD J., 1966, Základy biometrie. SPN Praha 1966.
SLABYHOUDEK K., 1954, Odrůdy úštěckého chmele. Věstník ČSAV - Rostlinná výroba, 3, 8-9.
VENT a kol., 1963, Chmelářství, SZN Praha.
—, 1963, Vyšlechtění nových odrůd chmele z populačních porostů poloraných červeňáků. Záv. zpráva VÚCH.

Došlo dne 15. 5. 1969

VENT L., BERÁNEK F. *Studium výkonnosti žateckých a úštěckých klonů chmele*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 871-878, 1969.

V letech 1961—1963 jsme sledovali výnosnost, délku větének a obsah alfa hořkých pryskyřic individuálními výběry rostlin chmele ve výchozím materiálu populačních porostů žateckého a úštěckého poloraného červeňáku na původních stanovištích. Bylo vybráno v oblasti žatecké 191 keřů, do šlechtitelských školek zařazeno 30 rostlin, v oblasti úštěcké 236 keřů, do šlechtitelských školek zařazeno 39 rostlin. Výběry se namnožily a vysázely ve dvou opakováních po šesti keřích. Klony ve školkách byly sledovány v letech 1964—1968. Na původních stanovištích vykazovaly úštěcké výběry ve srovnání se žateckými o 15 % vyšší úrodnost. Vřetenko žateckých výběrů bylo téměř o 1 mm delší. Rovněž obsah alfa hořkých pryskyřic v sušině hlávek chmele byl u žateckých výběrů o 1,27 % vyšší. Při pěstování výběrů nejlepších klonů na stejném stanovišti byl zaznamenán nepatrný rozdíl v délce větének mezi žateckými a úštěckými klony. Rovněž v obsahu alfa hořkých pryskyřic nebyl zjištěn podstatný rozdíl. Rozdíl ve výnosnosti mezi kolekcí žateckých a úštěckých klonů je statisticky vysoce průkazný.

šlechtění chmele; klony; výkonnost

ВЕНТ Л., БЕРАНЕК Ф. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). Изучение продуктивности жатецких и уштецких клонов хмеля. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 871-878, 1969.

В 1961—1963 гг. нами изучались урожайность, длина стержня и содержание альфа горьких смолистых веществ при помощи индивидуального отбора растений хмеля из исходного материала популяционных насаждений жатецкого и уштецкого полураннего «червяка» на первоначальных местах произрастания. Было выбрано из жатецкой области 191 куст, в селекционный питомник было включено 30 растений; из уштецкой области — 236 кустов, в селекционный питомник было включено 39 растений. Отобранные растения размножались и высаживались в двух повторениях по шести кустов. Клоны в питомниках изучались в 1964—1968 гг. На первоначальных местах произрастания уштецкие отобранные растения имели на 15% большую урожайность по сравнению с жатецкими. Стержень жатецких отобранных растений был почти на 1 мм длиннее. Также и содержание альфа горьких смолистых веществ в сухом веществе шишек хмеля у жатецких отобранных растений было выше на 1,27 %. При выращивании отобранных растений наилучших клонов на одинаковом месте произрастания незначительное различие было отмечено в длине стержней шишек между жатецкими и уштецкими клонами. Также в содержании альфа горьких смолистых веществ не было установлено существенных различий. Однако, статистически высокодостоверное различие существует между урожайностью коллекции жатецких и уштецких клонов.

селекция хмеля; клоны; продуктивность

Adresa autorů:

Doc. ing. Lubomír Vent, CSc., ing. František Beránek, Výzkumný ústav chmelářský, Žatec

VLIV VÁHY SÁDĚ NA VEGETACI A VÝNOSY CHMELE

V. RYBÁČEK, J. ŠNOBL

RYBÁČEK V., ŠNOBL J. (University of Agriculture, Praha-Suchdol). *Influence of the Seed Weight on the Vegetation and the Yield of Hop (*Humulus lupulus* L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 879-886, 1969.

During 1965—67, trials were aimed at the study of the influence of an increased seed weight on the course of the vegetation, yield and quantity of the gathered cones and the bulkiness of the underground organs. A duplication of the seed weight was attained by prolonging the length of equally bulky seeds. In all the three years of investigation bulky seeds showed a higher germinating power and an earlier germination by 2—6 days. During vegetation, the plants from a bulky seed always showed a more intensive growth and larger increments of the hop vines, as well as an earlier start of blooming by 5—9 days. The crop contained a conspicuously higher number of cones and a partially increased average weight of 100 cones. These main yield elements participated in the higher crop. Chemical and mechanical analyses revealed that the seed weight exerted only a slight influence on the quality of the cones. Plants from bulky seeds showed a much larger system of the underground organs in all the three years under study. A better ratio, however, was found between the weight of the underground organs and that of the gathered cones (index P/H) in plants from seeds of medium density. This fact has been considered as a result of autoregulation, which is very important for the achievement of a better level of the hop crops in the future years.

hop sowing; seed weight; growth of the hop plants; a generative reproduction of hop; yield elements; hop quality; underground organs

Pro výsadbu chmele ve střeoevropských podmínkách doporučuje většina chmelářských odborníků větší sád. Tato se získává speciální sadbovou agrotechnikou, kterou lze zaměřit na vypěstování dlouhé nebo kratší, ale tlusté sádky. Mohl (1924) dává přednost dlouhé sádě (12—18 cm) před sádí kratší. Matoušek (1921), Osvald (1946) a další zdůrazňují především tloušťku (sílu) sádky. Linke et Rebl (1950) požadují, aby sád o délce 10—12 cm měla průměr 2 cm a zdůrazňují, že čím je sád tlustší, tím větší je záruka, že bude mocně vyhánět. Nenalezli jsme však konkrétní experimentální údaje, dokládající uvedená doporučení s různou délkou a tloušťkou sádky. Pouze Mohl (1924) uvádí pozorování, že rozdíly mezi slabší a silnou sádí nejsou tolik znatelné v délce jako v barvě a velikosti listů, počtu výhonků i odnoží a síle révy. Podle Zázvorky a Zimy (1956) v některých krajinách používají jako sádky také řízků z vlků, které jsou ovšem vždy tenčí než řízků z nového dřeva.

Také československá státní norma ČSN — 46 3790 připouští značné rozptění jak v délce, tak i v tloušťce sádky. Délka může kolísat od 8 do 14 cm, u sádky je požadována minimální tloušťka 15 mm, u vlků 5 mm. Nečiporčuk (1955) konal pokusy s výsadbou krátké sádky 3,5—5 cm. Také Burgess (1964) uvádí přípravu kratší tlusté sádky.

Ve své práci jsme se zaměřili především na stanovení vlivu váhy vysazovaných sádky na průběh vegetace, sklizeň hlávek a mohutnost podzemní soustavy jednoletých chmelových rostlin.

METODY

Pro pokusy v letech 1965, 1966, 1967 jsme použili sádky s výrazně rozdílnou váhou. Zvýšení váhy sádky z rostlin téhož klonu a původu jsme dosáhli při stejné tloušťce prodloužením její délky přibližně na dvojnásobek. Tím se též zvýšila váha sádky na dvojnásobek.

Velkou i malou sádku jsme vysazovali na čtyřikrát opakované parcelky o výměře 56 m², na kterých bylo vysázeno vždy po dvaceti rostlinách ve sponu 280×100 cm, v roce 1966 pak ve sponu 260×110 cm. Obě velikosti sádky jsme vysazovali na jaře v optimálním dubnovém termínu. V průběhu vegetace byla u obou variant dodržována naprosto stejná agrotechnika, což umožnilo sledovat rozdíly v růstu a vývoji nadzemních orgánů. Po sklizni kromě počtu a váhy svěžích hlávek byla u suchých hlávek vyhodnocena jejich jakost podle ČSN 46 2520.

Na podzim po odumření nadzemních rév jsme u každé varianty vykopali 6 rostlin a sledovali váhové zastoupení podzemních orgánů. To nám též umožnilo stanovit některé vztahy mezi vahou sklizených hlávek a vahou vytvořených podzemních orgánů.

VÝSLEDKY

Termíny výsadby, vzejití, počátku osýpky a sklizně jsou uvedeny v tabulce I. V této tabulce uvádíme kromě rozdílné váhy sádky též vzejití rostlin v % a podíl plodných rostlin v %.

Protože na pokusných plochách s vyrovnanou půdou a stejnou agrotechnikou byly kromě rozdílu ve váze sádky v jednotlivých letech rozdílné klimatické podmínky, uvádíme z nich alespoň údaje o srážkách a průměrných teplotách v tabulce II.

Rozdíly v růstu rév jsou zřejmé z tabulek III a IV. Při srovnání růstu rév s průběhem počasí je zřejmé, že na výšku rév v termínu sklizně v jednotlivých letech má největší vliv množství srážek zejména v období od 1. 5. do 31. 8. Ještě výraznější než rozdíly v růstu jsou rozdíly v počtu a celkové váze hlávek z jedné plodné rostliny. Přitom průměrná váha 100 hlávek se mnoho neodlišuje, jak je zřejmé z tabulky V.

Při hodnocení jakosti suchých hlávek mechanickým a chemickým rozбором podle ČSN 46 2520 byly stanoveny hodnoty, které uvádíme v tabulkách VI, VII, VIII a IX.

Z tabulek je zřejmé, že jak při mechanickém, tak i při chemickém rozboru byly stanoveny jen nevelké rozdíly, které ve většině případů neumožňovaly ani rozdílné bodové ohodnocení.

I. Hlavní údaje o vegetaci chmelových rostlin. — Main data on the vegetation of hop plants

Rok	Váha sádky	Váha sádky g	Datum		%	Datum osýpky	Plodných rév %	Datum sklizené
			výsadby	vzejití				
1965	velká	44	24. 4.	15. 5.	96,0	30. 7.	93,33	6. 9.
	střední	22	24. 4.	19. 5.	90,5	8. 8.	88,33	10. 9.
1966	velká	56	20. 4.	17. 5.	93,6	20. 7.	90,00	20. 8.
	střední	30	20. 4.	19. 5.	77,6	25. 7.	58,75	23. 8.
1967	velká	50	12. 4.	11. 5.		23. 7.	77,50	23. 8.
	střední	25	12. 4.	17. 5.		28. 7.	68,75	26. 8.

II. Teplota (°C) a srážky (mm) v jednotlivých letech ve srovnání s padesátiletým průměrem. — Average temperature (in °C) and precipitation (in mm) in individual years as compared with a fifty-year average

Měsíc	Průměrná teplota °C				Srážky v mm			
	50letý průměr	1965	1966	1967	50letý průměr	1965	1966	1967
Leden	-2,7	-0,2	-4,2	-1,7	25	44	9,3	27,4
Únor	-0,9	-3,3	-3,4	-1,4	23	22	45,3	25,2
Březen	2,8	0,8	4,0	4,8	27	45	18,0	26,4
Duben	7,2	6,6	10,5	7,0	39	78	35,9	20,2
Květen	13,0	12,1	14,0	12,9	62	153	20,2	104,0
Červen	16,8	15,6	18,0	15,1	66	71	68,1	56,6
Červenec	17,8	15,7	17,8	18,7	72	66	85,1	40,4
Srpen	16,9	15,0	16,7	16,3	63	64	82,3	32,1
Září	13,6	12,2	13,4	13,8	44	71	19,1	100,6
Říjen	8,0	6,5	11,4	10,6	42	6	44,7	12,9
Listopad	3,0	0,3	2,3	2,6	32	48	10,6	13,6
Prosinec	-0,4	1,9	1,8	-1,0	27	42	30,8	26,0
Ø I—IV	1,6	0,5	1,7	2,1	114	189	108,5	99,2
Ø V—VIII	16,1	14,6	16,6	15,7	263	354	255,7	233,1
Ø IX—XII	6,0	5,2	7,2	6,5	145	167	105,2	153,1
Ø I—XII	7,9	6,9	8,5	8,3	522	710	469,4	485,4

Chmelové rostliny, vypěstované z velké sádky, vytvořily ve všech letech mohutnější soustavu podzemních orgánů, jak je zřejmé z tabulky X.

Váha svěžích podzemních orgánů byla o 23 % — 75 % vyšší u rostlin z velké sádky. Poměr mezi vahou podzemních orgánů a vahou svěžích hlávek (index p/H) byl však příznivější ve prospěch podzemních orgánů u rostlin ze střední sádky. K výraznému zlepšení uvedeného poměru došlo zejména v letech 1966 a 1967, které se vyznačovaly podprůměrnými srážkami a vyššími průměrnými teplotami zejména v průběhu vegetace.

DISKUSE

Zvýšení váhy u velké sádky se dosáhne především zvýšením množství zásobních látek. Toto zvýšení se ve všech letech projevilo v časnějším vzejití o 2—6 dnů a ve vyšším počtu vzešlých rostlin. Současně jsme stanovili u chmelových rostlin z velkých sádky vyšší intenzitu růstu a tudíž i vyšší týdenní přírůstky a celkovou výšku rév. Vyšší intenzita růstu měla nepochybně vliv na počátek kvetení (osýpku), který byl u rostlin z velkých sádky o 5—9 dnů dřívější. V průběhu dozrávání se rozdíl postupně snižoval a v době sklizně byl 3—4 dny. Postupné vyrovnávání bylo již dříve známo u vyspělých chmelových rostlin. Pokorný (1957) uvádí, že čtyřtýdenní rozdíl v termínu jarního řezu způsobuje

III. Růst chmelových rév v cm. — Growth of hop vines (in cm)

Datum měření	1965		1966		1967	
	velká	střední	velká	střední	velká	střední
20. 5.	4	2	6	1	15	9
27. 5.	12	8	15	4	26	15
3. 6.	24	17	27	8	42	23
10. 6.	54	34	46	15	54	33
17. 6.	71	48	58	23	63	41
24. 6.	114	79	77	32	77	46
1. 7.	157	112	96	41	127	78
8. 7.	203	151	120	51	155	94
15. 7.	269	214	150	61	210	111
22. 7.	354	281	178	74	289	170
29. 7.	477	351	217	86	320	236
5. 8.			261	97	355	262
15. 8.			301	116	388	286
19. 8.			363	137	421	321
Ve sklizni	597	502	363	137	465	348
Rozdíl cm		-95		-226		-117
Rozdíl %		-15,91 %		- 62,25 %		- 25,16 %

IV. Týdenní přírůstky v cm. — Weekly increments (in cm)

Přírůstek od — do	1965		1966		1967	
	velká	střední	velká	střední	velká	střední
20. 5. — 27. 5.	8	6	9	3	11	6
27. 5. — 3. 6.	12	9	12	4	16	8
3. 6. — 10. 6.	30	17	19	7	12	10
10. 6. — 17. 6.	17	14	12	8	9	8
17. 6. — 24. 6.	45	31	19	9	14	5
24. 6. — 1. 7.	43	33	19	9	50	32
1. 7. — 8. 7.	46	39	24	10	28	16
8. 7. — 15. 7.	66	63	30	10	55	17
15. 7. — 22. 7.	85	67	28	13	79	59
22. 7. — 29. 7.	123	70	39	12	31	66
29. 7. — 5. 8.			44	13	35	26
5. 8. — 12. 8.			40	19	33	24
12. 8. — 19. 8.			62	21	33	35
19. 8. — 26. 8.					44	27

V. Hlavní výnosové výsledky stanovené při sklizni chmelových rostlin. — Main yield results determined during picking of hop-plants

Rok	Váha sádě	Sklizeň z 1 plodné rostliny v g	Průměrná váha 100 hlávek v g	Počet hlávek na 1 plodné rostlině
1965	velká	58,04	50,60	114,81
	střední	42,05	45,70	92,02
1966	velká	41,81	65,41	63,98
	střední	18,84	65,34	28,89
1967	velká	24,32	42,67	56,99
	střední	14,35	40,25	35,66
Ø 1965—67	velká	41,39	52,89	78,59
	střední	25,08	50,43	52,19

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

Rok	Váha sádě	Váha 100 hlávek	Váha 100 větének	Ø délka věténka	Ø počet článků	Podíl větének	Těžkost chmele	Hustota chmele
1965	velká	12,65	1,03	12,64	6,51	8,55	1,00	5,14
	střední	11,42	1,02	11,44	6,62	8,95	0,99	5,77
1966	velká	v						
	střední							
1967	velká	10,66	1,03	10,12	6,34	9,44	1,05	6,26
	střední	10,06	1,01	10,04	6,27	10,06	0,99	6,23

VII. Bodové ohodnocení mechanického rozboru. — Point evaluation of mechanical analysis

Rok	Váha sádě	Podíl větének	Hustota hlávek	Těžkost hlávek	Jemnost hlávek	Celkem bodů	Pořadí
1965	velká	4	1	4	8	17	1. — 2.
	střední	4	2	4	7	17	1. — 2.
1966	velká						
	střední						
1967	velká	3	3	5	4	15	1.
	střední	2	3	4	3	12	2.

VIII. Obsah pivovarsky významných látek v ‰ sušiny chmelových hlávek. — Content of substances important in brewing in the dry-matter percentage of hop cones

Rok	Váha sádě	Veškeré	Měkké	Humulon	Lupulon	Tvrdé pryskyřice	Třísloviny
		pryskyřice					
1965	velká	11,1	9,6	1,8	7,8	1,5	2,2
	střední	10,8	9,1	2,0	7,1	1,7	1,9
1966	velká	13,3	11,9	5,0	6,9	1,4	4,1
	střední	13,1	11,8	4,3	7,5	1,3	4,0
1967	velká	11,75	11,04	2,58	9,17	0,71	
	střední	10,83	9,53	1,72	9,11	1,30	

IX. Bodové ohodnocení výsledků chemického rozboru. — Point evaluation of results of the chemical analysis

Rok	Váha sádě	Humulon	Lupulon	Celkem bodů	Pořadí
		bodů			
1965	velká	1	6	7	1.
	střední	1	5	6	2.
1966	velká	5	4	9	1. – 2.
	střední	4	5	9	1. – 2.
1967	velká	1	9	10	1. – 2.
	střední	1	9	10	1. – 2.

X. Průměrná váha podzemních orgánů svěžích rostlin a jejich poměr k váze svěžích chmelných hlávek (v g). — Average weight of the overground organs of fresh plants and their ratio to the weight of fresh hop cones (in grams)

Rok	Váha sádě	Mladé dřevo	Staré dřevo	Kořeny	Podzemní orgány (P)		Hlávky (H)		Index P/H
					g	%	g	%	
1965	velká	129,7	102,9	310,2	542,8	137,9	58,04	138,1	9,35
	střední	95,4	74,9	223,5	393,8	100,0	42,05	100,0	9,38
1966	velká	22,7	59,5	43,6	125,9	175,8	41,81	221,9	3,01
	střední	14,0	32,2	25,4	71,6	100,0	18,84	100,0	3,80
1967	velká	43,5	42,0	49,7	135,2	123,2	24,32	169,5	5,55
	střední	33,7	37,5	38,5	109,7	100,0	14,35	100,0	7,64

buje pouze týdenní rozdíl v nástupu technické zralosti. Podobné výsledky jsme získali v našich pokusech (R y b á č e k — P o l á č e k 1958).

Opožděný počátek kvetení byl u vyspělých rostlin způsoben řezem a jím vyvolaným opožděným rašením. Snížením váhy sádky a jejich zásobních látek se opozdilo rašení méně než počátek kvetení. Je pochopitelné, že kromě váhy sádky měl na růst a generativní vývoj chmelných rostlin vliv průběh počasí. Výsledky rostlin z velké sádky byly ve všech letech lepší, přičemž zvlášť vysoký náskok měly v obou letech (1966, 1967) s podprůměrnými srážkami a nadprůměrnými teplotami.

Značné rozdíly v mohutnosti rostlin ze středních a velkých sádky ovlivnily výši a jakost sklizně hlávek, váhu podzemních orgánů a též jejich vzájemný poměr. Nejmenší rozdíly ve prospěch rostlin z velkých sádky jsme stanovili u jakosti chmelných rostlin jak při mechanickém, tak při chemickém rozboru. U výnosových prvků byly největší rozdíly v počtu hlávek, menší rozdíly v průměrné váze 100 hlávek. Uvedené rozdíly pak vyústily v prokazatelně vyšší výnos hlávek u rostlin z velkých sádky. Tyto rostliny také vytvořily ve všech pokusných letech mohutnější soustavu podzemních orgánů, jak je zřejmé z tabulky X.

Vzájemný poměr váhy podzemních orgánů k váze hlávek (index P/H) ve vláhově velmi příznivém roce 1965 byl téměř vyrovnaný u rostlin z velké a střední sádky. V letech 1966 a 1967 s nízkými srážkami a vyššími teplotami se uvedený poměr obecně zhoršil v neprospěch podzemních orgánů proti roku 1965. Přitom v obou letech rostliny ze střední sádky vykazovaly lepší index P/H. K tomu došlo snížením počtu a váhy hlávek, tedy omezením generativní reprodukce. Tento jev zřejmě svědčí o určitém projevu autoregulace ve směru posílení mohutnosti a tudíž i váhy podzemních orgánů.

Výsledky tříletých pokusů jasně prokazují pronikavý význam zvýšeného množství zásobních látek u sádky o větší váze. V tomto směru je třeba zvýšit požadavky na výrobu a úpravu sádky a též upravit normu a cenu za jakostní chmelnou sádku. Neméně významný je průběh počasí, zejména srážek, v období vegetace mladého chmele po výsadbě. Veliké rozdíly ve váze podzemních orgánů ve srážkově bohatém roce 1965 a následujících dvou letech s nízkými srážkami naznačují, jaký význam by měla závlaha pro nové výsadby chmele.

Za provedení některých pokusů a rozborů děkujeme ing. Vladimíru Hamouzovi a ing. Adolfu Rígrovi.

Literatura

- BURGESS A. H., 1964, Hops, Leonard Hill Books, London.
LINKE W., REBL A., 1950, Hopfenbau. Hans Carl Verlag, Nürnberg.
MATOUŠEK A., 1921, Chmelařství. Vysokoškolská skripta, Praha.
MOHL A., 1924, Chmelařství, II. díl. Zemědělské knihkupectví A. Neubert, Praha.
NEČIPORČUK J. D., 1955, Agrobiologičeskije osnovy vozdeľlyvanija chmelja. Izdatel'stvo Lvovskogo gosudarstvennogo universiteta, Lvov.
OSVALD K., 1946, Pěstování chmele. Vesmír, Praha.
POKORNÝ M., 1957, Vliv různé doby řezu, zejména podzimního na výnos chmele. Rostlinná výroba 3 (XXX): 783-798.
RYBÁČEK V., POLÁČEK P., 1968, Vliv podzimního a jarního řezu chmele na množství a jakost hlávek. Rostlinná výroba 14 (XII): 467-478.
TOMEŠ J., 1891, Chmel. Nakladatel A. Reinwart, Praha.
ŽÁZVORKA V., ZIMA F., 1956, Chmelařství. SZN, Praha.

Došlo dne 15. 5. 1969

RYBÁČEK V., ŠNOBL J. Vliv váhy sádky na vegetaci a výnosy chmele (*Humulus lupulus* L.). Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 879-886, 1969.

Pokusy v letech 1965—1967 jsme zaměřili na zkoumání vlivu zvýšené váhy sádky na průběh vegetace, výnos a jakost sklizených hlávek a mohutnost podzemních orgánů. Zdvojnásobení váhy sádky jsme dosáhli prodloužením délky sádky o stejné tloušťce. Velké sádky ve srovnání se středními vykazovaly ve všech třech letech vyšší vzházkovitost a též o 2—6 dnů časnější vzejití. Rostliny z velké sádky se vždy v průběhu vegetace vyznačovaly intenzivnějším růstem a většími přírůstky révy a též časnějším nástupem kvetení o 5—9 dnů. Ve sklizni jsme u nich stanovili pronikavě vyšší počet hlávek a částečně zvýšenou průměrnou váhu 100 hlávek. Tyto hlavní výnosové prvky se podílely na vyšší sklizni. Na jakost hlávek stanovenou chemickým a mechanickým rozбором působila váha sádky jen nepatrně. Rostliny z velkých sádky ve všech třech letech vytvořily mohutnější soustavu podzemních orgánů. U rostlin ze středních sádky jsme však stanovili lepší poměr mezi vahou podzemních orgánů a vahou sklizených hlávek (index P/H). Tuto skutečnost považujeme za projev autoregulace, která je velmi důležitá pro dosažení lepší vyrovnanosti porostů chmele v dalších letech.

výsadba chmele; váha sádky; růst chmelových rostlin; generativní reprodukce chmele; výnosové prvky; jakost chmele; podzemní orgány

РЫБАЧЕК В., ШНОБЛ Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага). Влияние веса черенка на вегетацию и урожай хмеля (*Humulus lupulus* L.). Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 879-886, 1969.

Опыты 1965—1967 гг. были направлены на изучение влияния повышенного веса черенков на ход вегетации, урожай и качество убранных шишек и мощность подземных органов. Удвоенное повышение веса черенка было получено в результате удлинения черенка при одинаковой его толщине. Крупные черенки по сравнению со средними черенками в течение трех лет отличались повышенной и на 2—6 дней ускоренной всхожестью. Растения из крупных черенков в период вегетации отличались более интенсивным ростом с повышенным приростом лозы, а также более ранним зацветанием на 5—9 дней. В собранном урожае у них мы определили в несколько раз большее число шишек и частично повышенный средний вес 100 шишек. Эти главные показатели урожая отразились в общем размере урожая. Качество шишек, определенное химическим и механическим анализом, от веса черенка зависело только незначительно. Растения из крупных черенков в течение всех трех испытываемых лет образовали более мощную систему подземных органов. Однако, у растений из средних черенков было установлено лучшее отношение между весом подземных органов и весом убранных шишек (индекс P/H). Этот факт мы считаем проявлением autoreгуляции, который весьма важен для достижения лучшей выравненности насаждений хмеля в последующие годы.

посадка хмеля; вес черенка; рост растений хмеля; генеративное размножение хмеля; показатели урожая; качество хмеля; подземные органы

Adresa autorů:

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

VLIV DĚLENÍ ŽIVIN NA VÝNOS A KVALITU CHMELE

Z. FÜRST

FÜRST Z. (Research Institute of Plant Production, Soil Science Institute, Prague-Ruzyně). *The Effect of the Dispersion of Nutrient Doses on the Yield and Quality of Hops*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 887-896, 1969.

A reduction in the number of doses of nutrients given to hops in industrial fertilizers does not imply either a negative or significantly positive effect on the yield and quality of hop cones, when compared with the traditional way of the dispensing of fertilizers. The reduction in the nutrient rates results in a slightly shortened vegetation cycle of the hop plant. The mentioned phenomenon is more pronounced in soils based on carbonate substrates. The chemical processes in soil are not affected by the number of nutrient doses if their total value is maintained.

hops; fertilization; number of doses; reduction; effect on yield and quality

Aplikace průmyslových hnojiv v současné době projevuje dominantní tendenci k formám tzv. předzásobního a zásobního hnojení. Tyto snahy se projevují pochopitelně i ve výrobě chmele, kde každoroční import vysokých dávek živin dodávaných v průmyslových hnojivech, a to dokonce v řadě případů ve více dávkách za vegetační období, se zdají být ekonomicky velmi výhodné. Tradiční způsob dělení dávek průmyslových hnojiv chmelovým rostlinám (Mohl 1924, Oswald 1937, Duchon 1948, Linke 1950, Zázvorka, Zima 1956, Hautke 1962) se v podstatě ustálil v souladu s praxí na následujícím dělení po jednotlivých živinách: na podzim 45 % N, 50 % P_2O_5 a K_2O , na jaře 20 % N a 25 % P_2O_5 a K_2O , k první přiorávce 20 % N a 25 % P_2O_5 a K_2O a k osýpce 15 % N (2 celkové dávky).

Někteří autoři (Mohl 1924, Oswald 1937) doporučovali dokonce i rozdělení dávky P_2O_5 na čtyřikrát, podobně jako v případě N. První etapa výzkumu se tedy zaměřila na možnost redukce počtu dávek průmyslových hnojiv, zejména z obavy, zda proponovaná redukce počtu dávek živin nebude mít za následek nepříznivý efekt co do výnosu a kvality vyprodukovaných chmelových hlávek. Vycházejíc z těchto důvodů, dospěli jsme k následujícímu výslednému uspořádání vlastního pokusu (konaného v rámci výzkumného úkolu R I, 5-2).

MATERIÁL A METODY

Kontrolní parcely byly hnojeny na základě předchozích výzkumů (Hautke, Fürst 1965) nejvýhodnějším způsobem — podle propočtu na základě exportu živin sklizní chmelových hlávek — tedy individuálními dávkami podle jednotlivých stanovišť a dílců. Vzhledem k tomu, že předmětem výzkumu nebyl vliv různých dávek na výnos a kvalitu chmele, ale zejména vliv jejich rozdělení během roku, jednotlivé dávky neuvádíme.

Dělení dávek — kombinace A (kontrolní)

	podzim	jaře	I. přiorávka	osýpka
N	45	20	20	15
P	50	25	25	—
K	50	25	25	—
— kombinace B				
N	50	50	—	—
P	50	50	—	—
K	50	50	—	—

Použitá hnojiva

podzim	jaro	I. přiorávka	osýpka
N — kyamanid	síran amonný	síran amonný	ledek vápenatý
P — Thomas. m.	superfosfát	superfosfát	—
K — Dras. sůl	síran draselný	Reformkali	—

Výzkum probíhal na stanovištích Blšany, Holedeč, Liběšice na Žatecku, Valov na Podbořansku, Chrástany na Rakovnicku, Sulejovice na Litoměřicku a Lounky na Roudnicku.

Bylo sledováno 192 rostlin, u každé kombinace dělení dávek. Z toho bylo individuálně sklizeny 80 průměrně vyvinutých rostlin od každé kombinace. Na základě výnosu individuálně sklizených rostlin byl stanoven celkový výnos (dále uváděn jen přepočtený výnos na 1 ha). Pokusným materiálem byl chmel typu žateckého poloraného červenáku, klon 72.

Dále bylo sledováno:

- obsah pivovarsky účinných látek Wöllnerovou metodou;
- stavba chmelových hlávek mechanickým rozbořem podle Osvalda;
- obsah živin v rostlinné hmotě (H a u t k e 1962);
- obsah živin v půdě, půdní reakce a obsah humusu (H a u t k e 1962).

GENETICKO-AGRONOMICKÁ CHARAKTERISTIKA PŮD

Blšany: Stanoviště je tvořeno nivní půdou antropogenní, vzniklou na bezkarbonátové nivní uloženině z permokarbonského materiálu, jílovitohlinitého zrnitostního složení. Orniční vrstva je slabě humózní s neutrální půdní reakcí. Přirozená zásoba živin je velmi dobrá, s výjimkou obsahu dvojmocných bází (zásoba dobrá). Tmavě červenohnědé zabarvení zeminy, jakož i hluboké zpracování zastírají stratigrafické členění půdního profilu. Se známkami glejového procesu se setkáváme až poměrně hluboko v půdním profilu ve formě méně výrazných šedavých povlaků na strukturních elementech. Fyzikální poměry této půdy jsou příznivé.

Holedeč: Stanoviště představuje nivní půdu antropogenní, vzniklou na bezkarbonátové nivní uloženině převážně z permokarbonského materiálu, jílovitohlinitého zrnitostního složení. Velmi hluboký orniční horizont je slabě humózní se slabě kyselou půdní reakcí. Přirozená zásoba přístupných živin je velmi dobrá, s výjimkou dvojmocných kationtů (střední). Charakteristické zbarvení substrátu spolu s hlubokým zpracováním půdy zastírají stratigrafické členění profilu. Se slabými známkami glejového procesu se setkáváme v podorničních vrstvách (pod 60 cm) v podobě výraznějších šedých povlaků strukturních elementů. Půda se vyznačuje příznivými fyzikálními vlastnostmi a dobrou vnitřní drenáží.

Liběšice: Lokalitu tvoří hnědozem antropogenní, slabě oglejená, vzniklá na svahovině z permokarbonského materiálu, charakteristické červenohnědé barvy. Půdní profil je velmi hluboký s ornicí hlinitého zrnitostního složení, které v hlubších vrstvách profilu přechází do jílovitohlinitého. Se slabými známkami oglejení se setkáváme až poměrně hluboko v půdním profilu (v přechodné vrstvě iluviovaného substrátu). Charakteristické zbarvení matečního substrátu a hluboké zpracování půdy zastírají vlastní stratigrafické členění půdního profilu. Přirozená zásoba živin je velmi dobrá, reakce neutrální, fyzikální poměry jsou příznivé.

Valov: Stanoviště je tvořeno hnědou půdou antropogenní, vzniklou na neogenním terasovém šterkopysku s jílovými vložkami. Půdní profil tvoří světlehnědý, slabě humózní, písčitohlinitý, hluboký orniční horizont, který pozvolna přechází do navětralé, hnědé, hlinitopísčité bezstrukturní vrstvy substrátu, pozvolně přecházející do světle žlutého písku s ojedinělými proplásky jílu. Přirozená zásoba přístupných živin je velmi dobrá, s výjimkou dvojmocných kationtů (střední), půdní reakce slabě kyselá, fyzikální vlastnosti jsou celkem příznivé.

Chrástany: Lokalitu tvoří hnědozem antropogenní na sprašovém pokryvu. Hluboký půdní profil je tvořen šedohnědým, mírně humózním orničním horizontem hlinitého zrnitostního složení, který postupně přechází do iluviované, světle hnědé vrstvy substrátu jílovitohlinitého zrnitostního složení, ulehle, s řídce se vyskytujícími koloidními povlaky na povrchu nepravidelných strukturních elementů; tato vrstva přechází do hnědého sprašovitěho pokryvu hlinitého zrnitostního složení. Přirozená zásoba přijatelných živin je u drasla velmi dobrá, u fosforu střední. Zásoba dvoj-

mocných kationtů se pohybuje od dobré (u vápníku) ke střední (u hořčíku). Fyzikální poměry půdy jsou příznivé, vnitřní drenáž dobrá. Půdní reakce neutrální.

Sulejovice: Stanoviště je tvořeno černozemí karbonátovou na spraši. Půdní profil je hluboký, s orníčním horizontem hlinitého zrnitostního složení tmavošedé barvy, drobtovité struktury, přecházejícím postupně do plavé, hlinité, nestrukturní, ulehle spraše. Vlastní stratigrafické členění půdního profilu je zastřeno hlubokým zpracováním půdy. Zásoba živin je u drasla velmi dobrá, u fosforu dobrá. Zásoba dvojmocných kationtů je dobrá. Půdní reakce slabě alkalická. Půda vykazuje velmi dobrou vnitřní drenáž; fyzikální poměry jsou příznivé.

Lounky: Lokalitu tvoří nivní půda vzniklá na karbonátové nivní uloženině. Půdní profil je tvořen hlubokým tmavošedým orníčním horizontem hlinitého zrnitostního složení, který přechází do světle šedého substrátu hlinitého zrnitostního složení. S výraznými známkami glejového procesu ve formě světleji šedých povlaků na povrchu velmi nepravidelných strukturních elementů. Přírozená zásoba živin je u drasla dobrá, u kyseliny fosforečné střední. Zásoba dvojmocných kationtů je střední. V celém profilu se setkáváme s volnými karbonáty. Půdní reakce je mírně alkalická; fyzikální poměry jsou dobré. Půda se vyznačuje dobrou vnitřní drenáží.

CHARAKTERISTIKA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK STANOVIŠŤ

Stanoviště Liběšice a Holedeč náležejí do oblasti mírně teplé, okrsek B₁ s podobím mírně teplým, suchým, s mírnou zimou. Tato stanoviště mají průměrnou roční teplotu 8,5 °C a průměrný roční úhrn srážek dosahuje 450 mm. Stanoviště Blšany leží v oblasti okrsku B₁, roční průměrná teplota dosahuje 8 °C a průměrný roční úhrn srážek činí 480 mm. Do oblasti klimatického okrsku B₁ spadá i stanoviště Valov s průměrnou roční teplotou 7,5 °C a s ročním úhrnem srážek 470 mm. Stanoviště Chrástany spadá do klimatické oblasti mírně teplé, podoblasti mírně suché, okrsek B₂ do oblasti suché, mírně teplé, převážně s mírnou zimou. Průměrný roční úhrn srážek činí 500 mm a průměrná roční teplota dosahuje 7,5 °C. Lokalita Sulejovice náleží do oblasti okrsku B₁ s ročním úhrnem srážek 495 mm, s průměrnou roční teplotou 8,5 °C. Stanoviště Lounky náleží do oblasti teplé, podoblasti suché, okrsek A₂, teplý, suchý, s mírnou zimou a s kratším slunečním svitem. Průměrný roční úhrn srážek činí 490 mm a průměrná roční teplota dosahuje 9,0 °C.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Sklizeň chmelových hlávek byla provedena v době optimální technologické zralosti. Hlavním kritériem pro posouzení technologické zralosti byla barva chmelových hlávek. Výsledky sklizní podle let a stanovišť jsou uspořádány v tabulce I.

Jak je patrné z tabulky I, během trvání pokusu se neprojevil žádný negativní vliv omezeného počtu dávek na výnosy chmele. Toto pozorování dále podtrhuje i fakt, že po statistickém zpracování výsledků sklizně 2 let (1963–1965) na všech stanovištích se jeví rozdíly mezi výnosy chmele na dílcích, kde bylo použito tradičního dělení dávek živin oproti dílcům s redukováným počtem dávek na pětiprocentní hladině výnosnosti jako nevýznamné ($t_{0.05}=2,04$, $t_p=0,115$). Stejného charakteru je i kolísání výnosů u jednotlivých kombinací (koeficient variace pro kombinaci A $r = 26,6$, pro kombinaci B $r = 27,7$, což je rozdíl zanedbatelný). Z hlediska výše hodnoty koeficientu variace je však nutno považovat dosavadní pozorování za orientační, neboť k tomu, aby možno s konečnou platností vyslovit závěry obecně platného charakteru, by bylo nutno ještě zvětšit vertikální rozsah sledování, aby bylo možno spolehlivě vyloučit výrazný vliv klimatických faktorů na výsledný efekt provedeného pokusu. Avšak vzhledem k tomu, že klimatické podmínky během pokusu je možno v rámci sledování oblasti označit za extrémně rozdílné, zejména jejich průběh ve vegetačním období, se zdá, že ani zvětšený vertikální rozsah sledování by nepřinesl

I. Výsledky sklizní chmele podle let a stanovišť. — Results of hop harvests (as to years and localities)

Rok	Stanoviště	Výnos suchého chmele	
		q/ha A	podle kombinací B
1963	Blšany	17,90	15,10
1964	Blšany	—	—
1965	Blšany	16,15	18,74
1963	Holedeč	14,40	15,10
1964	Holedeč	7,62	8,18
1965	Holedeč	12,59	11,19
1963	Liběšice	16,92	17,06
1964	Liběšice	7,06	6,99
1965	Liběšice	15,14	15,94
1963	Valov	16,85	18,11
1964	Valov	9,51	9,93
1965	Valov	17,76	16,57
1963	Chrástany	12,12	9,29
1964	Chrástany	11,32	10,06
1965	Chrástany	8,11	8,88
1963	Sulejovice	13,14	16,36
1964	Sulejovice	13,00	13,14
1965	Sulejovice	17,97	16,50
1963	Lounky	15,46	12,86
1964	Lounky	—	—
1965	Lounky	17,48	16,57

II. Klimatické podmínky během pokusu. — Climatic conditions during the experiment

Rok	Ø tepl. veg. období	Úhrn srážek za vegetační období	Vegetační období hydro- term. koef. dle Seljaninova
1963	15,47	262,8	1,13
1964	16,21	171,2	0,72
1965	13,87	901,2	2,06

zásadní změny v dosažených výsledcích, neboť dominantní vliv klimatických podmínek na výnosy je již dostatečně prokázán (Sachl, Slánský 1966). Tím je možno vysvětlit i finální výši koeficientu variace u jednotlivých kombinací.

Obsah pivovarsky účinných látek byl sledován standardní Wöllmerovou metodou. Úplný přehled rozborů je obsažen v závěrečné zprávě za úkol R I. 5,2 (Fürst, Houtke 1966). Pro účely sledování vlivu různé diferenciací dávek se omezíme jen na kritérium pivovarské hodnoty podle Wöllmera a pro bližší charakteristiku uvádíme poměr hořkých kyselin $\alpha : \beta$. Údaje jsou uvedeny podle let a stanovišť v tabulce III.

Z tabulky vyplývá, že vliv různého dělení dávek na obsah pivovarsky účinných látek vyjádřených formou pivovarské hodnoty (podle Wöllmera) se během trvání pokusu neprojevil. Tuto domněnku potvrzují i výsledky statistického zpracování. Zjišťujeme, že na pětiprocentní hladině významnosti není mezi kom-

III. Pivovarská hodnota podle Wöllmera. — Brewing quality according to Wöllmer

Rok	Stanoviště	Pivní hodnota			
		A	B	A	B
1963	Blšany	7,08	6,50	1 : 1,27	1 : 1,26
1964	Blšany	—	—	—	—
1965	Blšany	7,99	6,70	1 : 1,12	1 : 1,58
1963	Holedeč	7,07	8,44	1 : 1,25	1 : 1,27
1964	Holedeč	5,90	5,94	1 : 1,41	1 : 1,49
1965	Holedeč	6,72	6,18	1 : 1,43	1 : 1,49
1963	Liběšice	7,70	7,14	1 : 1,19	1 : 1,20
1964	Liběšice	7,40	6,32	1 : 1,28	1 : 1,34
1965	Liběšice	8,06	7,29	1 : 1,21	1 : 1,25
1963	Valov	5,36	5,44	1 : 1,48	1 : 1,39
1964	Valov	6,28	6,41	1 : 1,28	1 : 1,21
1965	Valov	6,74	6,32	1 : 1,46	1 : 1,32
1963	Chrástany	5,34	6,40	1 : 1,69	1 : 1,29
1964	Chrástany	6,30	5,82	1 : 1,29	1 : 1,48
1965	Chrástany	5,14	5,16	1 : 1,52	1 : 1,28
1963	Sulejovice	6,09	6,37	1 : 1,53	1 : 1,42
1964	Sulejovice	5,60	6,44	1 : 1,50	1 : 1,35
1965	Sulejovice	6,20	7,16	1 : 1,32	1 : 1,22
1963	Lounky	5,90	5,56	1 : 1,41	1 : 1,41
1964	Lounky	—	—	—	—
1965	Lounky	6,57	7,19	1 : 1,39	1 : 1,27

binacemi A a B žádný patrný rozdíl ($t_{0,05}=2,04$, $t_p=0,115$). Z hodnoty koeficientů variace (pro kombinaci A $r = 13,8$, pro kombinaci B $r = 12,3$) je patrné, že vertikální rozsah pozorování je dostatečný k tomu, aby bylo možno vyslovit obecně platný závěr. Během studia se však projevila okolnost, že existuje určitý vztah mezi dělením dávek a obsahem pivovarsky účinných látek ve chmelových hlávkách u chmele pěstovaného na půdách vzniklých na karbonátových substrátech. Lze soudit, že na těchto stanovištích působí dávky živin v tradičním rozdělení, a to zejména u dusíku, určité prodloužení vegetační doby a tím i relativní snížení hladiny těchto látek ve chmelových hlávkách, což pozoroval již H a u t k e (1959). Vzhledem k omezenému vertikálnímu rozsahu pozorování však uvedená okolnost není statisticky prokazatelná ($t_{0,05}=2,56$ $t_p=1,56$). Vliv různého dělení dávek živin na stavbu chmelové hlávky byl zkoumán na základě kritérií mechanického rozboru podle Osvalda. Jako základní kritéria pro posou-

IV. Stavba hlávky podle Osvalda. — Cone structure according to Oswald

Rok	Stanoviště	Váha 100 hlávek v kombinaci		Hustota vřetene v kombinaci	
		A	B	A	B
1963	Blšany	16,35	17,65	5,76	5,79
1964	Blšany	—	—	—	—
1965	Blšany	13,20	15,24	6,23	6,13
1963	Holedeč	17,42	17,49	5,90	5,19
1964	Holedeč	—	—	—	—
1965	Holedeč	13,30	11,68	6,06	6,27
1963	Liběšice	11,79	15,75	6,96	6,40
1964	Liběšice	10,93	10,58	6,92	7,16
1965	Liběšice	14,40	16,90	6,45	6,51
1963	Valov	17,25	15,90	6,12	6,15
1964	Valov	15,02	15,01	6,72	6,87
1965	Valov	13,52	13,28	6,76	6,70
1963	Chrástany	14,96	14,84	5,90	5,93
1964	Chrástany	—	—	—	—
1965	Chrástany	11,68	12,10	6,55	6,46
1963	Sulejovice	16,70	16,19	6,30	6,28
1964	Sulejovice	12,18	11,53	6,72	7,04
1965	Sulejovice	12,22	11,96	6,78	7,18
1963	Lounky	14,58	14,52	6,57	6,86
1964	Lounky	—	—	—	—
1965	Lounky	11,12	11,26	6,70	6,93

zení jemnosti chmele, určená k dalšímu zkoumání, jsme vybrali váhu 100 hlávek a hustotu chmelového věténka. Ostatní údaje jsou od těchto hodnot více méně odvozeny, eventuálně v nich zahrnuty. (Úplný přehled mechanického složení hlávek chmele z uváděných pokusných stanovišť je obsažen v závěrečné zprávě za úkol R-I 5,2 Fürst-Hautke 1966). Analytické údaje jsou obsaženy v tabulce IV.

Z uvedených hodnot vyplývá, že různá diferenciací dávek živin podstatně neovlivňuje uvedené znaky mechanické stavby chmele. Tuto skutečnost je možno doložit i statisticky, neboť u váhy 100 hlávek nenacházíme na pětiprocentní hladině významnosti žádný rozdíl ($t_{0,05}=2,04$, $t_p=0,273$, při koef.; variace pro $A_r = 15,1$, $B_r = 14,8$). Zdá se toliko, že pro půdy vzniklé na karbonátových substrátech platí poněkud odlišná závislost váhy 100 chmelových hlávek než pro půdy na substrátech nekarbonátových. Opět se naskytá otázka položená již v předchozím šetření, zda tradiční diferenciací dávek živin nezpůsobuje prodloužení vegetační doby pěstovaného chmele. K podobnému závěru dojdeme, hodnotíme-li vliv různého rozdělení dávek živin během vegetace na hustotu věténka chmelové hlávky. Z výsledků statistického zpracování vyplývá, že na pětiprocentní hladině významnosti není mezi oběma porovnávanými kombinacemi žádný rozdíl ($t_{0,05}=2,04$, $t_p=0,012$ při koeficientu variace pro kombinaci $A_r = 6,3$, pro $B_r = 7,9$) při dostatečném rozsahu souboru sledovaných hodnot. Stejně jako v obou předešlých případech i u tohoto kritéria vyplývá poněkud odlišné působení různého dělení dávek na kvalitu chmelových hlávek u chmele pěstovaného na půdách vzniklých na karbonátových substrátech (hodnota $t_p=1,56$ při $t_{0,05}=2,58$) ve prospěch redukovaného počtu dávek živin.

Odběr rostlinné hmoty pro rozbor byl proveden 10. 7. 1963, 10. 7. 1964 a 8. 7. 1965. U 80 rostlin každé kombinace byly odebrány listy z desátého páru révových listů od země (Marocek 1960, Hautke 1962). Obsah živin v jednotlivých letech byl u chmelových rostlin na sledovaných stanovištích následující:

Z údajů tabulek Va, Vb a zejména po statistickém zpracování uvedených hodnot zjišťujeme, že se dělení dávek významně neprojevuje na výši obsahu živin v rostlinné hmotě. Hodnoty t_p se pohybují n v všech ukazatelů hluboko pod pětiprocentní hladinou významnosti. (Pro K_2O $t_{0,05}=2,14$; $t_p=0,122$; při koeficientech variace pro $A_r = 44,2$; pro $B_r = 48,3$; pro P_2O_5 $t_{0,05}=2,09$ $t_p=1,200$ při koeficientu variace pro $A_r = 25,5$, pro $B_r = 21,7$; pro CaO $t_{0,05}=2,09$, $t_p=0,022$ při koeficientu variace pro $A_r = 17,5$, pro $B_r = 17,2$).

Z vysokých koeficientů variace je patrné, že soubory hodnot nelze považovat z hlediska vertikálního rozsahu za vyčerpávající. Rozdíly mezi hodnotami jsou však (s výjimkou P_2O_5) natolik minimální, že ani několikanásobné zvětšení vertikálního rozsahu souboru pozorování by pravděpodobně nevedlo k odlišným výsledkům.

Sledování obsahu živin v rostlinné hmotě do značné míry potvrzuje výše uvedené domněnky o vlivu různého dělení dávek na zrání chmele pěstovaného na půdách vzniklých na karbonátových substrátech, v konkrétním případě jde o stanoviště Sulejovice a Lounky. Jestliže je proces zrání chmele doprovázen určitými změnami v hladině jednotlivých živin v rostlině, potom je možné se domnívat, že ony uvedené změny indikující zmíněný proces se projevují různou výší hladiny živin u sledovaných kombinací různého dělení dávek živin. Zdá se, že obsah P_2O_5 a obsah CaO , jejichž růst indikuje proces dozrávání chmele, se zvyšuje u kombinací s redukovaným počtem dávek živin (na stanovištích Sulejovice a Louny), i když tato difference není statistickými metodami prokazatelná

Va. Obsah živin v rostlinné hmotě. — Nutrient content in the plant material

Rok	Stanoviště	Obsah živin v mg/100 g sušiny u sledovaných kombinací					
		K ₂ O		P ₂ O ₅		CaO	
		A		A	B	A	B
1963	Blšany	23,40	22,50	5,17	6,46	51,04	58,78
1964	Blšany	9,90	9,90	4,71	5,06	53,84	53,17
1965	Blšany	—	—	4,31	6,32	62,10	60,88
1963	Holedeč	25,65	24,90	5,89	5,46	40,86	44,05
1964	Holedeč	11,10	9,60	7,01	8,97	59,23	55,86
1965	Holedeč	—	—	6,90	6,61	65,16	64,39
1963	Liběšice	24,30	27,45	6,46	6,76	43,75	48,30
1964	Liběšice	9,30	8,10	7,01	10,86	60,57	49,80
1965	Liběšice	—	—	5,75	6,32	70,71	71,72
1963	Valov	34,05	38,40	7,76	8,11	45,64	49,97
1964	Valov	13,20	12,90	3,22	5,29	43,21	42,67
1965	Valov	—	—	7,76	6,03	46,54	48,98
1963	Chrástany	27,37	27,00	8,40	8,34	60,30	60,80
1964	Chrástany	9,30	11,40	4,99	6,32	52,23	53,30
1965	Chrástany	—	—	7,47	7,47	65,61	66,22
1963	Sulejovice	26,18	27,75	5,24	5,46	64,40	60,60
1964	Sulejovice	11,40	13,50	4,37	5,20	52,49	56,13
1965	Sulejovice	—	—	6,90	6,90	65,00	69,28
1963	Lounky	20,70	19,14	5,53	6,54	64,55	68,13
1964	Lounky	10,80	9,60	10,23	9,20	69,86	71,61
1965	Lounky	—	—	6,90	6,32	68,82	69,12

Vb.

Stanoviště	Obsah N v %**) v r. 1965		Stanoviště	Obsah N v %**) v r. 1965	
	A	B		A	B
Blšany	3,86	3,78	Chrástany	4,17	3,84
Holedeč	4,51	4,03	Sulejovice	3,89	3,61
Liběšice	5,40	4,98	Lounky	4,13	3,89
Valov	3,81	3,61			

**) Obsah N byl stanoven z informačních důvodů před ukončením pokusu. V sérii předchozích odběrů není zahrnut.

Stanoviště	K ₂ O		P ₂ O ₅		CaO		Mng		pH/KCl	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Blšany	17	17	13,8	14,6	234	233	0,6	0,5	6,8	7,0
Holedeč	44	37	29,9	44,4	266	272	0,6	0,6	7,0	7,1
Liběšice	29	29	26,6	20,2	435	434	1,3	1,3	6,8	6,7
Valov	41	49	31,0	21,3	356	148	0,7	0,5	6,6	6,7
Chrástany	36	37	18,4	16,0	279	281	0,7	0,7	7,0	7,0
Sulejovice	70	78	80,0	65,0	347	349	1,3	1,5	7,4	7,4
Lounky	21	11	6,0	3,0	326	326	1,0	0,9	7,2	7,2

pro omezený rozsah souboru údajů. Vezmeme-li v úvahu i informativně zjišťovaný obsah N, jehož snižující se hladina indikuje narůstající fyziologické stárnutí rostliny, pak je možno zmíněnou tendenci k prodlužování vegetační doby u chmelových rostlin při tradičním dělení dávek živin považovat za téměř jednoznačnou i statisticky prokazatelnou ($t_{0,05}=2,36$ $t_p=2,41$ při koeficientu variace pro A = 11,7, pro B = 10,1). Toto zjištění je v podstatě platné u všech sledovaných půd.

Vliv různého dělení dávek na výši hladiny živin v orničních horizontech sledovaných půd byl zkoumán sérií rozborů průměrných vzorků obou kombinací odebraných po sklizni chmelových hlávek. Vzhledem k tomu, že na jednotlivých stanovištích se obsah živin v půdě u sledovaných kombinací v průběhu trvání pokusu prakticky nezměnil (hodnota koeficientu variace se pohybuje od 17,1 — K₂O, kombinace A — Valov, do 12,3 — CaO, kombinace B — Sulejovice) uvádíme tyto hodnoty pouze ve formě tříletého průměru v tabulce VI.

Vzhledem k tomu, že zásoba živin je určitým způsobem vlastně funkcí daného stanoviště, eventuálně je záležitostí poměrně dlouhodobého způsobu hospodaření, nedalo se očekávat, že změna dávkování živin se nějakým způsobem projeví na jejich finální zásobě (vztaženo na určité období a systém odběru). Jak plyne z uvedených výsledků, k žádným patrným změnám v důsledku redukce počtu dávek živin u jednotlivých kombinací nedošlo. Stejně tak nedošlo ani ke změnám v obsahu humusu a půdní reakce.

Literatura

- DUCHOŇ F., 1948, Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha.
 FÜRST Z., HAUTKE P., 1966, Závěrečná zpráva za úkol R I 5, 2. VÚCH Žatec.
 HAUTKE P., 1959, Vliv diferenčních dávek dusíku na výnos a kvalitu chmele. Rostlinná výroba 5: 7.
 HAUTKE P., 1962, Závěrečná zpráva za úkol XII. 2. 1. 7 d (1502). VÚCH Žatec.
 LINKE K., 1950, Der Hopfenbau. Nürnberg.
 MAROCKE A., 1963, Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 251. Paris.
 MOHL V., 1924, Chmelařství. Praha.
 OSVALD K., 1937, Hodnota chmele a hnojení. Sborník MAP VI. 26. Praha.
 SACHL J., SLÁNSKÝ J., 1966, Závěrečná zpráva za úkol R IV. 3/3. VÚCH Žatec.
 ZÁZVORKA J., ZIMA J., 1956, Chmelařství. Praha.

Došlo dne 5. 5. 1969

FÜRST Z. *Vliv dělení dávek živin na výnos a kvalitu chmele*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 887-896, 1969.

Redukce počtu dávek živin dodávaných chmelu v průmyslových hnojivech v porovnání s tradičním způsobem jejich dělení se neprojevuje ani negativním, ani průkazně pozitivním vlivem na výnosu a kvalitě chmelových hlávek. Redukcí počtu dávek se mírně zkracuje vegetační cyklus chmelové rostliny. Zmíněný jev se projevuje výrazněji na půdách vzniklých na karbonátových substrátech. Půdní chemismus není ovlivněn počtem dávek živin za předpokladu zachování jejich celkové výše.

chmel; hnojení; počet dávek; redukce; vliv na výnos a kvalitu

ФУРСТ З. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Институт почвоведения, Прага-Рузыне). *Влияние разделенных доз питательных веществ на урожай и качество хмеля*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 887-896, 1969.

Восстановление числа доз питательных веществ, вносимых под хмель в виде минеральных удобрений, по сравнению с традиционным способом их деления действует на урожай и качество шишек хмеля ни отрицательно, ни достоверно положительно. Восстановление числа доз несколько сокращает вегетационный период растения хмеля. Вышеприведенное явление резче проявляется на почвах, образовавшихся на карбонатных субстратах. Почвенный химизм не зависит от числа вносимых доз питательных веществ при условии соблюдения их общего размера.

хмель; удобрение; число доз; восстановление; влияние на урожай и качество

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Fürst, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav výživy rostlin, Praha-Ruzyň

LÉČENÍ KADEŘAVOSTI CHMELE SLOUČENINAMI ZINKU APLIKOVANÝMI DO PŮDY

J. KRÍŽ

KRÍŽ J. (Research Institute of Hop Growing, Žatec). *Treatment of the Nettle Head Disease of Hop by Zinc Compounds Applied to Soil*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 897-903, 1969.

During 1965—68, field trials were made on four plots to study the possibility of treating the nettle head of hop by soil dressing with zinc compounds applied at doses of 10—160 kg of Zn/ha in spring after cutting. The experimental plots were dressed at the same time with nitrogen at doses of 50 kg/ha. In all the cases there occurred as soon as the first year either a full recovery or an improvement of the state of health of the infected plants in dependence on the doses of zinc applied. Doses of 40 kg of Zn/ha and more ensured a full recovery in the 2nd, 3rd, occasionally 4th year after the application. The yield and the value of the cones also increased proportionately to the improvement of the state of health. It is true that the lower doses of zinc, i. e. 10 and 20 kg/ha, mitigated the course of the disease in the course of 2—3 years after the application, but a full recovery of the infected plants has not been achieved. Magnesium was applied on one plot in the form of ROMAG with a 65 percentage content of MgO at doses of 200, 400, 600, and 1,200 kg/ha. The latter two doses had only a partial and short-term effect on the symptoms of the disease. The method of treating the nettle head disease of hop by means of zinc compounds applied to soil is suitable for the recovery of hop gardens that are heavily attacked as well as for the protection of the plantations, if zinc application has been possible at deep ploughing before the laying-out of the hop garden. Of zinc compounds, zinc sulphate ($\text{ZnSO}_4 \cdot 1 \text{ H}_2\text{O}$) at doses of 100—150 kg/ha is suitable for the treatment of soil.

hop; nettle head disease of hop; treatment by means of zinc compounds

Při studiu etiologie kadeřavosti chmele v provokačních výživářských pokusech s různými mikroelementy dosáhl Kríží (1966, 1967 a, 1968) celkového habituálního ozdravení kadeřavých rostlin na parcelách ošetřených zinkem a vypracoval metodu symptomatické léčby kadeřavosti sloučeninami zinku aplikovanými postřikem na rostliny. Léčení kadeřavosti chmele síranem zinečnatým aplikovaným v 0,2% koncentraci během vegetace 4—5× opakovaným postřikem bylo uplatněno v letech 1966—1968 v širokém měřítku v praxi a přineslo vesměs dobré výsledky. Potvrdilo se, že předpokladem dobré účinnosti této metody je zajištění plynulého přísunu zinku, v pravidelných časových intervalech opakovaným postřikem, přičemž hlavní význam připadá včasnému vykonání prvního ošetření, jež by mělo být ukončeno co nejdříve, nejpozději po zavedení rostlin.

Z ekonomických důvodů není aplikace zinku vykonávána jako samostatné ošetření, ale je přidružena k postřikům běžně prováděným proti peronospoře. Pozdní zahájení prvního ošetření proti peronospoře, k němuž přistupují v řadě zemědělských závodů až po přiorávce chmele, v druhé dekádě června i později, má nepříznivý vliv na účinnost zinku současně aplikovaného proti kadeřavosti. Stejně nepříznivě se projevuje snížení počtu postřiků zejména v suchých letech, kdy mnohé chmelařské závody zajistí účinnou ochranu chmele před peronosporou třemi postřiky. Tyto okolnosti snižující v jednotlivých případech citelně účinnost ochranných postřiků proti kadeřavosti byly podnětem k vypracování metody

půdní aplikace sloučenin zinku. Předpokládali jsme, že půdní aplikace zajistí při vhodném dávkování plynulý přísun zinku rostlinám a že účinnost ošetření bude dlouhodobá na rozdíl od aplikace zinku postřikem, kdy je účinnost ošetření omezena jen na jedinou vegetační dobu.

MATERIÁL A METODY

Možnost léčení kadeřavosti chmele sloučeninami zinku aplikovanými do půdy jsme studovali v polních pokusech v letech 1965—1968. Pro pokusy jsme vybrali chmelnice na čtyřech různých stanovištích. Ve všech případech jde o chmelnice s těžkým a stejným výskytem kadeřavosti, jejichž zdravotní stav sledujeme již od roku 1962. Každoročně, krátce před sklizní, zařazujeme podle intenzity choroby každou rostlinu do jedné ze skupin sedmičlenné klasifikační stupnice. Jednotlivým stupňům odpovídá tento zdravotní stav rostlin:

1. Zdravé rostliny.
2. Rostliny podezřelé z kadeřavosti, s příznaky dosud nezřetelnými.
3. Příznaky kadeřavosti velmi slabé, vzrůst normální, listy postranních větví světle zelené, hluboce dělené s prodlouženým středním lalokem.
4. Příznaky slabé, spodní révové listy lodičkovité, s ojedinělým prožloutáváním čepelí mezi hlavními žilkami. Postranní větvičky dlouhé, nitkovité, s listy žlutozelenými, lodičkovitými, hluboce dělenými.
5. Příznaky kadeřavosti středně těžké, rostliny dosahují výšky konstrukce, révové listy tuhé, lodičkovité, čepelí jednotlivých listů prožloutává a prosychá.
6. Příznaky kadeřavosti těžké, rostliny nedorůstají konstrukce, postranní větvičky krátké, tuhé, stočené šikmo vzhůru. Všeobecné prožloutávání čepelí révových a pazochových listů.
7. Rostliny s velmi těžkými příznaky, zakrnělé, révové listy zasychají, opadávají, hlávky se nevyvíjejí.

Na pokusném stanovišti v Pnětlukách na Lounsku na chmelnici registrační číslo 206 jsme hodnotili účinnost dusičnanu zinečnatého $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ v dávkách 100, 50, 25 a 12,5 kg Zn/ha. Vzhledem k tomu, že již dříve bylo popsáno zlepšení zdravotního stavu kadeřavých rostlin po aplikaci vyšších dávek hořčiku (Kříž 1957), zařadili jsme do pokusu rovněž varianty, v nichž byly rostliny přihnojeny Romagem obsahujícím 65 % MgO v dávkách 1200, 600, 400 a 200 kg/ha. Z příslušné dávky jsme připravili navážky pro jednotlivé rostliny. Přihnojili jsme 19. 5. 1965 po řezu chmele do kruhu kolem odoraných rostlin. Každá pokusná varianta a kontrola zahrnovala 12 rostlin ve čtyřech opakováních.

V roce 1966 jsme na chmelnici reg. č. 66 v Liběšicích u Úštěku ověřovali účinnost síranu zinečnatého $\text{ZnSO}_4 \cdot 1 \text{H}_2\text{O}$ v dávkách 160, 80, 40, 20 a 10 kg Zn/ha. Abychom zvýšili účinnost zinku, přihnojili jsme pokusné parcely současně síranem amonným v dávce 50 kg N/ha, jež je doporučována k týmž účelům v USA u jiných kultur (Viets, Braun, Nelson a Crawford 1953). Přihnojení jsme vykonali 27. 4. 1966 po řezu chmele. V každé pokusné variantě bylo 30 rostlin ve třech opakováních. Hořčík jsme do pokusu vzhledem k neuspokojivým výsledkům na stanovišti v Pnětlukách již nezařadili. Poněvadž účinnost ošetření byla již v prvním roce vysoce průkazná, byly pokusné parcely oddělené sklizeny a odebrány vzorky hlávek pro stanovení obsahu hořkých látek.

Obdobný pokus jsme založili na stanovišti v Soběchlebech na Podbořansku na reg. č. 19. Dávky zinku i dusíku byly zachovány ve stejné výši. Každou jednotlivou dávkou bylo ošetřeno 24 rostlin ve dvou opakováních. Přihnojení jsme vykonali 25. 4. po řezu chmele.

Stejně dávky zinku ve formě dusičnanu zinečnatého a síranu zinečnatého jsme použili 20. 4. 1966 rovněž na chmelnici reg. č. 57 v Žatci. Dávka dusíku byla ve všech případech stejná. V jednotlivých variantách bylo vždy 30 rostlin ve dvou opakováních.

Při hodnocení účinnosti ošetření jsme u pokusných variant každým rokem krátce před sklizní, v době, kdy jsou příznaky kadeřavosti nejzřetelnější, zařadili jednotlivé rostliny podle intenzity příznaků choroby do příslušné skupiny klasifikační stupnice. Při vlastním zpracování výsledků jsme postupovali tak, že jsme každý rok stanovili u jednotlivých variant celkové procentické zastoupení rostlin v příslušných skupinách. Vyčíslením jsme pak zjistili celkový zdravotní stav jednotlivých variant, který dává náznorný přehled o průběhu choroby na pokusných parcelách a v kontrole a vyjadřuje tak zřetelně účinnost ošetření.

VÝSLEDKY

Z údajů o celkovém zdravotním stavu pokusných parcel na stanovišti v Pnětlukách (tabulka I) je nápadný rozdíl v účinnosti hořčíku a zinku. V prvním roce zlepšil Romag zdravotní stav rostlin jen nepatrně, a to pouze v nejvyšších dávkách. K úplnému ozdravení rostlin však nedošlo. V třetím a čtvrtém roce se zdravotní stav rostlin na parcelách ošetřených dávkou 600 a 1200 kg Romagu/ha opět prudce zhoršil a příznaky choroby vystoupily v těžké až velmi těžké formě. Nižší dávky Romagu neměly na průběh choroby žádný vliv. Na parcelách ošetřených zinkem se zlepšil zdravotní stav rostlin výrazně již v prvním roce, a to úměrně se zvyšující se dávkou zinku. V druhém roce po ošetření zcela vymizely příznaky kadeřavosti na parcelách ošetřených dávkou 100 a 50 kg Zn/ha. Rovněž na parcelách přihnojených zinkem v dávce 25 a 12,5 kg/ha se zdravotní stav rostlin dál mírně zlepšil. V třetím roce po ošetření jsme zjistili opět mírné zhoršení příznaků kadeřavosti na parcelách s 25

I. Celkový zdravotní stav rostlin na pokusných parcelách v r. 1964–1968 na stanovišti v Pnětlukách, chmelnice reg. č. 206. — General state of health of plants on experimental plots during 1964–1968, locality Pnětluky; hop garden No. 206, regd.

Pokusná varianta	Celkový zdravotní stav v roce				
	1964	1965	1966	1967	1968
Kontrola	4,09	4,18	4,66	7,00	7,00
Romag 1200 kg/ha	6,20	4,80	1,72	6,05	7,00
Romag 600 kg/ha	6,20	5,07	4,81	6,74	7,00
Romag 400 kg/ha	4,83	6,31	6,80	7,00	7,00
Romag 200 kg/ha	5,30	6,17	6,59	7,00	7,00
Zinek 100 kg/ha	5,12	1,64	1,00	1,00	1,00
Zinek 50 kg/ha	5,74	2,25	1,00	1,00	1,00
Zinek 25 kg/ha	5,46	2,07	2,72	3,11	5,30
Zinek 12,5 kg/ha	5,50	4,36	3,53	4,75	6,00

II. Celkový zdravotní stav rostlin na pokusných parcelách v r. 1965–1968 na stanovišti v Liběšicích, chmelnice reg. č. 66. — General state of health of plants on experimental plots during 1965–1968, locality Liběšice; hop garden No. 66, regd.

Pokusná varianta	Celkový zdravotní stav rostlin v roce			
	1965	1966	1967	1968
Kontrola	6,17	7,00	7,00	7,00
Zinek 160 kg/ha	7,00	1,57	1,00	1,00
Zinek 80 kg/ha	7,00	3,12	1,00	1,00
Zinek 40 kg/ha	7,00	3,50	1,80	1,00
Zinek 20 kg/ha	6,60	3,86	2,30	3,50
Zinek 10 kg/ha	7,00	4,27	3,01	4,70

III. Sklizňové výsledky a obsah veškerých pryskyřic v hlávkách v roce 1966. Pokusné stanoviště Liběšice. — Harvest results and the content of total resins in the cones in 1966. Experimental locality Liběšice

Pokusná varianta	Skližeň suchého chmele v q/ha	Zvýšení výnosu v % kontrola = 100 %	Obsah veškerých pryskyřic
Kontrola	5,47	100	8,6
Zn 160 kg	20,78	379,89	14,1
Zn 80 kg	18,39	336,19	13,5
Zn 40 kg	15,36	280,80	13,4
Zn 20 kg	14,51	265,26	13,0
Zn 10 kg	12,29	224,6	13,0

IV. Celkový zdravotní stav rostlin na pokusných parcelách v r. 1965–1968 na stanovišti v Soběchlebech, chmelnice reg. č. 19. — General state of health of plants on experimental plots during 1965–1968, locality Žatec; hop garden No. 57, regd.

Pokusná varianta	Celkový zdravotní stav rostlin v roce			
	1965	1966	1967	1968
Kontrola	4,75	5,40	5,80	7,00
Zn 160 kg/ha	5,07	1,15	1,00	1,00
Zn 80 kg/ha	5,31	2,75	1,00	1,00
Zn 40 kg/ha	5,98	2,15	1,00	1,00
Zn 20 kg/ha	5,40	2,77	2,31	4,10
Zn 10 kg/ha	4,76	4,15	2,90	5,30

V. Celkový zdravotní stav rostlin na pokusných parcelách v roce 1965–1968 na stanovišti Žatec, chmelnice reg. č. 57. — General state of health of the plants on experimental plots during 1965–1968, locality Žatec; hop garden No. 57, regd.

Pokusná varianta	Celkový zdravotní stav rostlin v roce			
	1965	1966	1967	1968
Kontrola	3,97	4,01	4,30	6,90
Zinek ve formě $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$				
Zn 160 kg/ha	5,22	1,0	1,0	1,0
Zn 80 kg/ha	4,42	1,0	1,0	1,0
Zn 40 kg/ha	5,02	1,0	1,0	1,0
Zn 20 kg/ha	5,22	2,90	1,87	3,40
Zn 10 kg/ha	4,55	1,0	2,10	4,50
Zinek ve formě $\text{ZnSO}_4 \cdot 1 \text{H}_2\text{O}$				
Zn 160 kg/ha	4,91	2,58	1,0	1,0
Zn 80 kg/ha	5,84	1,0	1,0	1,0
Zn 40 kg/ha	4,85	1,0	1,0	1,0
Zn 20 kg/ha	6,90	1,02	2,34	3,90
Zn 10 kg/ha	5,15	3,22	3,40	4,91

a 12,5 kg Zn, zatím co rostliny ošetřené vyššími dávkami byly zdravé. Ve čtvrtém roce po ošetření byly zcela zdravé, bez příznaků kadeřavosti, rostliny z parcel přihnojených dávkou 100 a 50 kg Zn/ha.

Na stanovišti v Liběšicích došlo v prvním roce na kontrolních parcelách k dalšímu zhoršení choroby, jak vyplývá z tabulky II. Naproti tomu na parcelách

ošetřených zinkem se již v prvním roce zdravotní stav rostlin vesměs značně zlepšil, a to opět v závislosti na použitých dávkách. Při dávce 160 kg Zn/ha byly zjištěny jen ojediněle velmi slabé příznaky choroby, omezené na nejspodnější révové listy. Na parcelách přihnojených nižšími dávkami zinku byly příznaky kadeřavosti častější. Horní třetiny rostlin však byly bez příznaků a vývoj hlávek byl zcela normální.

Na všech pokusných parcelách bylo možno sledovat, že vliv dodaného zinku se počal projevovat teprve v červnu, po přiorávce chmele, v době, kdy rostliny vytvořily letní kořání. Na spodních listech byly v této době již zřetelné příznaky kadeřavosti, charakterizované zakrnělým vzrůstem a prožloutáváním čepele mezi hlavními žilkami. I když prožloutávání čepele později mizelo, morfologické změny zůstaly zachovány. Nové přírůstky po přiorávce chmele již byly bez příznaků choroby. Příznivý vliv zinku nebyl omezen jen na vegetativní orgány rostlin, ale projevil se stejně výrazně při vývoji hlávek. Ve srovnání s kontrolou došlo na všech parcelách ošetřených zinkem již v prvním roce k výraznému zvýšení sklizně a zvýšil se též obsah veškerých pryskyřic ve hlávkách (tabulka III). Rovněž v druhém a třetím roce po ošetření byl zaznamenán příznivý vliv zinku na vývoj rostlin a na parcelách ošetřených dávkou 40 kg Zn/ha a vyšší se příznaky kadeřavosti u žádné z rostlin neprojevovaly.

Také na stanovišti v Soběchlebech (tabulka IV) jsme v prvním roce zaznamenali na všech parcelách ošetřených zinkem zlepšení zdravotního stavu rostlin, úměrné dávce dodaného zinku. Průběh choroby v dalších letech byl stejný jako na stanovišti v Liběšicích.

Na stanovišti v Žatci se příznivý vliv zinku aplikovaného ve formě síranu a dusičnanu projevil již v prvním roce velmi výrazně (tabulka V). Na parcelách ošetřených dávkou 40, 80, a 160 kg zinku nebyly zjištěny ani v druhém a třetím roce po ošetření příznaky choroby. Zdravotní stav rostlin ošetřených nižší dávkou zinku se sice značně zlepšil, ale příznaky choroby zcela potlačeny nebyly. Obdobně jako na ostatních stanovištích, byl i zde zaznamenán příznivý vliv zinku na nasazení květu a vývin hlávek.

DISKUSE

Pokusy s léčením kadeřavosti chmele sloučeninami zinku aplikovanými po řezu chmele do půdy přinesly na všech stanovištích shodné výsledky. Ve všech případech došlo po přihnojení zinkem již v prvním roce buď k úplnému ozdravení, nebo k zlepšení zdravotního stavu kadeřavých rostlin; stupeň zlepšení byl úměrný použité dávce zinku.

Dávky 40 kg Zn/ha a vyšší zajistily i v druhém, třetím, popřípadě i ve čtvrtém roce po ošetření úplné ozdravení rostlin.

Nižší dávky, 10 a 20 kg Zn/ha, sice zlepšily zdravotní stav kadeřavých rostlin, významně zvýšily sklizeň hlávek, k úplnému vymizení příznaků choroby na vegetativních orgánech však nedošlo.

V účinnosti zinku dodávaného ve formě síranu a dusičnanu nebyly shledány průkazné rozdíly. Zinek v dusičnanové formě působil poněkud rychleji. Stejným způsobem se patrně uplatnilo současné přihnojení dusíkem.

Z údajů o celkovém zdravotním stavu rostlin na kontrolních parcelách jednotlivých pokusných stanovišť v letech 1964–1968 je zřejmý trvale se zhoršující průběh choroby. To znamená, že přirozené kolísání v intenzitě projevů

kadeřavosti, typické pro jednotlivé rostliny (Kříž 1967b), celkový zdravotní stav neovlivnilo. K zlepšení zdravotního stavu rostlin na pokusných parcelách došlo tedy jediné v důsledku přihnojení zinkem.

Hořčík na stanovišti v Pnětlukách sice ve vysokých dávkách zmírnil příznaky choroby, ale jen krátkodobě. V druhém roce po ošetření nebyly již prakticky žádné rozdíly mezi parcelami přihnojenými Romagem a kontrolou. Toto zjištění je v souladu s výsledky, jež získal Kříž (1968) s léčením kadeřavosti sloučeninami zinku a hořčíku aplikovanými postřikem na listy rostlin.

Hodnotíme-li možnosti praktického využití půdní aplikace sloučenin zinku k léčení kadeřavosti chmele, je zřejmé, že tato metoda najde uplatnění především při léčení těžce kadeřavých plodných chmelnic a při ochraně výsazů, kde bude možné zapravit síran zinečnatý do půdy již při hluboké orbě před založením chmelnice.

Léčení kadeřavosti zinkem aplikovaným postřikem na listy rostlin bude výhodnější při ochraně porostů se slabým až středním výskytem kadeřavosti, kde i dvě až tři ošetření během vegetace zajistí dostatečnou účinnost.

Pro praktické využití lze doporučit přihnojení síranem zinečným ($\text{Zn SO}_4 \cdot 1 \text{ H}_2\text{O}$) v dávce cca 110 kg/ha ($= 40 \text{ kg Zn}$) ve směsi se síranem amonným v dávce cca 2,5 q/ha. Přihnojování je možné na jaře nebo na podzim na odorané chmelnici, do řadů kolem rostlin. Směs hnojiv je třeba ihned použít, nelze ji skladovat.

Literatura

- KŘÍŽ J., 1957, Příspěvek k poznání kadeřavosti chmele. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba 3: 811-928.
- , 1966, Symptomatická léčba kadeřavosti chmele sloučeninami hořčíku a zinku. Sborník VŠZ Praha „Využití mikroelementů v zemědělství“: 181-186.
- , 1967a, Význam zinku v symptomatice kadeřavosti chmele. Souhrn referátů a diskusních příspěvků přednesených na semináři „Nové poznatky ve výzkumu viróz v rostlinné výrobě“. ÚVTI Praha: 35-45.
- , 1967b, K problematice kadeřavosti chmele. Chmelařství 40: 25-26.
- , 1968, Symptomatická léčba kadeřavosti chmele postřikem sloučenin zinku na listy. Chmelařství 5: 71-72.
- VIETS F. G., BOAWN L. C., NELSON C. E., CRAFTFORD C. L., 1953, Soil Application of Zinc for Control of Zinc Deficiency in Beans, with Notes on Other Field Crops. Stations Circular No 205, Wash. Agric. Exp. Station, Inst. of Agric. Sciences, State College of Washington.

Došlo dne 15. 5. 1969

KŘÍŽ J. *Léčení kadeřavosti chmele sloučeninami zinku aplikovanými do půdy*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9): 897-903, 1969.

V letech 1965—1968 byla v polních pokusech na čtyřech stanovištích studována možnost léčení kadeřavosti chmele sloučeninami zinku aplikovanými na jaře po řezu chmele v dávkách od 10 do 160 kg Zn/ha do půdy. Pokusné parcely byly současně přihnojeny dusíkem v dávce 50 kg/ha. Ve všech případech došlo již v prvním roce v závislosti na použité dávce zinku buď k úplnému ozdravení, nebo zlepšení zdravotního stavu kadeřavých rostlin. Dávky 40 kg Zn/ha a vyšší zajistily i v druhém, třetím, popřípadě i ve čtvrtém roce po ošetření úplné ozdravení rostlin. Úměrně se zlepšením zdravotního stavu se zvýšila též sklizeň a hodnota hlávek. Nižší dávky zinku, 10 a 20 kg/ha, sice zmírnily průběh choroby ve dvou až třech letech po ošetření, k úplnému ozdravení rostlin však nedošlo. Hořčík aplikovaný na jednom stanovišti ve formě Romagu s obsahem 65 % MgO v dávkách 200, 400, 600 a 1200 kg/ha zmírnil jen částečně a krátkodobě příznaky choroby ve dvou nejvyšších dávkách. Metoda léčení kadeřavosti chmele sloučeninami zinku aplikovanými do půdy je

vhodná k ozdravení těžce kadeřavých chmelnic a k ochraně výsazů, kde lze zapravit zinek do půdy již při hluboké orbě před založením chmelnice. Ze sloučenin zinku je vhodný pro půdní ošetření síran zinečnatý ($\text{ZnSO}_4 \cdot 1 \text{H}_2\text{O}$) v dávce 100—150 kg/ha. chmel; kadeřavost chmele; léčení sloučeninami zinku

КРЖИЖ Я. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). Лечение крапиво-
видности хмеля соединениями цинка, внесенного в почву. Rostlinná výroba (Praha)
15 (9) : 897-903, 1969.

В 1965—1968 гг. в полевых опытах на четырех местах произрастания изучалась возможность лечения крапивовидности хмеля соединениями цинка, внесенного весной в почву после обрезки хмеля в дозах от 10 до 160 кг цинка на га. Опытные делянки параллельно удобрялись азотом в дозе 50 кг/га. Во всех случаях уже в первом году — в зависимости от внесенной дозы цинка — наблюдалось или полное оздоровление, или улучшение состояния здоровья крапивовидных растений. Дозы 40 кг цинка на га и выше после обработки насаждений обеспечили во втором, третьем, а при случае в четвертом году полное оздоровление растений. Соразмерно с улучшением состояния здоровья также повысились урожай и качество шишек. Более низкая доза цинка 10 и 20 кг/га хотя и ослабила ход болезни во втором и третьем годах после обработки насаждений, однако растения полностью не вылечились. Магний, внесенный на одном месте произрастания в форме Ромата с содержанием 65 % MgO в дозах 200, 400, 600 и 1200 кг/га, ослабил только временно и частично признаки болезни при двух самых высоких дозах. Метод лечения крапивовидности хмеля соединениями цинка, внесенного в почву, пригоден для оздоровления сильно пораженных крапивовидностью хмельников и для защиты новых посадок, когда можно заделать цинк в почву уже при глубокой пахоте до закладки хмельника. Из соединений цинка для почвенной обработки пригоден сульфат цинка ($\text{ZnSO}_4 \cdot 1 \text{H}_2\text{O}$) в дозе 100—150 кг/га.

хмель; крапивовидность хмеля; лечение соединениями цинка

Adresa autora:

Ing. Josef Kříž, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

Při uplatňování nových poznatků výzkumu v zemědělské praxi
Vám účinně pomohou

M.E.T.O.D.I.K.Y

pro zavádění výsledků výzkumu do praxe

Přinášejí nové, stručné a srozumitelné návody a jsou určeny především vedoucím pracovníkům zemědělských podniků, agronomům, zootechnikům a mechanizátorům

V roce 1969 vyjde 35 různých titulů **METODIK**. Zajistěte si je včasnou objednávkou za celoroční předplatné Kčs 100.—

S novinkami vědeckovýzkumného pokroku Vás seznámí

Zemědělské aktuality ze světa

Na 90 stránkách jsou v krátkých a výstižných člancích otiskovány novinky ze všech oborů zemědělství a referáty o výsledcích zahraničního výzkumu. Časopis **Zemědělské aktuality ze světa** čerpá z bohatých zdrojů vědecké, odborné a technické literatury a časopisů, z literatury firemní a patentové

Vychází pravidelně měsíčně a roční předplatné činí Kčs 72.—

Objednávky adresujte

ČSAZ - ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ,
Slezská 7, Praha 2 — Vinohrady

PŘÍSPĚVEK K BIONOMII LALOKONOSCE LIBEČKOVÉHO (*Otiorrhynchus ligustici* L.) NA CHMELU

Z. PETRLÍK, Z. ŠTYS

PETRLÍK Z., ŠTYS Z. (Research Institute of Hop Growing, Žatec). *On the Bionomy of the Liveche's Weevil (*Otiorrhynchus ligustici* L.) on Hop*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 905-914, 1969.

The development cycle of the Liveche's weevil (*Otiorrhynchus ligustici* L.) in Czechoslovakia proceeds at the present time on hop, so that hop gardens are the natural foci of its occurrence and distribution. The beetle was not found during 1966—68 within our hop regions on other cultural and weedy plants which have been considered as host plants up to now. The population of the Liveche's weevil on hop consists of females and reproduction therefore proceeds parthenogenetically. Males were not found during collection. Part of the females (6—15 %) were sterile. The number of eggs laid by a single female was considerably variable and ranged from 137 to 803 in laboratory breedings. The eggs and the larvae are very sensitive to the changes of the environment, so that even at such a high biotic potencial only a small number of individuals completed their development. Optimal conditions for the hatching of larvae from eggs were at 25 °C at a relative air moisture of 90 %. The ontogenetic development on hop lasts in this country for 2—3 years. Adult beetles remain during winter after they had completed their development in the 2nd half of July throughout August in the soil chamber, which they leave in March and April of the following year.

hop pests; Liveche's weevil; bionomy

První zprávy o výskytu a škodlivosti nosatců na chmelu u nás jsou od Mohla (1924), který uvádí, že v devadesátých letech minulého století škodily v našich chmelářských oblastech dva druhy nosatců, a to lalokonosec libečkový (*Otiorrhynchus ligustici* L.) s lalokonosem drsným (*Otiorrhynchus raucus* F.). Podle Zattlera oba tyto druhy nosatců nejvíce škodily v Německu v r. 1928 a v letech 1935—1937. Blatný a Osvald (1950) uvádějí, že u nás v r. 1948 po předcházejícím katastrofálně suchém roce škodil ve větším měřítku lalokonosec libečkový. Uvedení autoři se shodují s Linkem a Reblem (1950), že brouci se na jaře stěhují z vojtěšky na chmel, nebo škodí na chmelnicích založených po vojtěšce. Od r. 1961 jsou však stále častější zprávy o škodlivosti nosatců na chmelu. V NSR se v r. 1961 objevil na několika chmelnicích silně a v následujícím roce se dále množil, takže v některých případech, zejména na lehčích půdách, nepříznivě ovlivnil výši sklizně (Zattler a Pfeifer 1963). V NDR zjistili Jeske a Richter (1965), že brouci lalokonosce libečkového, kteří přešli z vojtěškových honů na chmel, našli zde podmínky k svému vývoji a proti všem dosavadním pravidlům nakladli na chmelu vajíčka. Larvy škodily na kořenech chmele a normálně se vyvíjely až v dospělého brouka. Podle pozorování těchto autorů probíhá vývoj lalokonosce libečkového 2 roky. Burgess (1964) uvádí, že v Anglii na chmelu škodí *Otiorrhynchus singularis* L., a to zejména na mladých chmelnicích, v jejichž blízkosti je les. Autor připouští i možnost škodlivosti dalších nosatců jako např. *Otiorrhynchus sulcatus* F., *Otiorrhynchus clavipes* Bonnd. a dalších. Lalokonosec libečkový je také rozšířen a škodí na chmelu ve všech oblastech SSSR (Kolektiv 1964).

V posledních letech škodlivost nosatců stoupala i u nás. První větší výskyty byly zjištěny v letech 1962—1963, a to zejména na Moravě. Kříž (1964) došel k závěru, že nosatci, i když dávají přednost vývoji na jeteli a vojtěšce, jsou schopni ukončit celý vývojový cyklus na chmelnicích. Tím vysvětluje i každoroční výskyt nosatců na těchto chmelnicích. Tento závěr potvrdily i výsledky polních výkopů při pátrání po příčinách vymírání starého dřeva v tršické chmelařské oblasti v r. 1964 (Marek a spol. 1965).

MATERIÁL A METODY

Bionomii lalokonosece libečkového jsme studovali v letech 1966—1968. Při jarních prohlídkách chmelnic byla zjišťována doba výlezu brouků, ověřována jejich druhová příslušnost a zjišťován okruh živných rostlin. Poněvadž lalokonosec libečkový byl zjištěn pouze na chmelu, byl okruh živných rostlin zjišťován v laboratorních pokusech při teplotě 20—22 °C. Brouci byli krmeni v izolátorech rostlinami ponořenými ve vodě, aby nedošlo k jejich předčasnému zavadnutí. Žír byl hodnocen po 5 dnech podle této stupnice:

slabý žír — ojedinělý žír na okraji listů

střední žír — větší souvisle poškozené plochy listů

silný žír — holožír.

Bionomie lalokonosece libečkového byla sledována v laboratorních chovech založených z dospělých brouků z časných jarních sběrů. Brouci byli izolováni při teplotě 20—25 °C a relativní vlhkosti vzduchu 50—70 %, ve skleněných nádobách uzavřených silonovým pletivem a krmeni rašicími výhony chmele, listy chmele nebo vojtěškou. Tím se sledoval i vliv potravy na plodnost brouků. V individuálních a skupinových (5 brouků) chovech jsme zjišťovali ve 2—3denních intervalech počet nakladených vajíček, dobu plodnosti, délku života a množství spotřebované potravy. Velikost spotřebované plochy listů chmele byla zjišťována vázkovou metodou a vyjádřena v cm². V laboratorních chovech byla zjišťována i otázka pohlaví brouků v populaci. Vzhledem k tomu, že není známa morfologie samečků lalokonosece libečkového, zvolili jsme selektivní metodu. U brouků v individuálních chovech, kteří nekladli vajíčka, bylo pítvou zjišťováno pohlaví.

U vajíček byl studován vliv teploty a relativní vlhkosti vzduchu na délku embryonálního vývoje lalokonosece libečkového. Vliv teploty se sledoval v termostatu a chladničce v rozmezí 5—30 °C za konstantní optimální vlhkosti vzduchu. Vliv relativní vlhkosti vzduchu byl sledován v rozmezí 40—100 %, upraveném regulačními roztoky (Baudyš a spol. 1959) při teplotě 25 °C.

Délka vývoje lalokonosece libečkového byla sledována v izolovaných chovech na chmelnicích ve školkách v Žatci. Na podzim roku 1966 byly do 3 polyetylenových nádob vysazeny kořenáče chmele a současně k nim bylo přeneseno po 5 broucích z půdních výkopů na chmelnicích. V průběhu vegetace byly rostliny v izolátorech ošetřovány a brouci podle potřeby krmeni čerstvými listy chmele. Půda v nádobách byla každoročně prohlédnuta a zjišťován výskyt a počet jednotlivých vývojových stadií lalokonosece libečkového. Jeho vývojový cyklus byl kromě toho sledován půdními výkopy na chmelnicích od jara až do října. Při půdních výkopech do hloubky 50 cm v bezprostřední blízkosti kořenů rostlin byl zjišťován počet jedinců jednotlivých vývojových stadií.

VÝSLEDKY

Lalokonosec libečkový (*Otiorrhynchus ligustici* L.) je známý černý brouk s protáhlým noscem o velikosti 10—14 mm, který parazituje na větším počtu kulturních a plevelných rostlin. Při terénním průzkumu chmelnic a jejich okolí jsme však brouky a jejich larvy nalézali pouze na chmelu. Lalokonosec libečkový nebyl zjištěn ani na vojtěšce. K bližšímu objasnění jeho škodlivosti na různých živných rostlinách jsme založili laboratorní krmné pokusy s 20 druhy rostlin z několika čeledí pěstovaných v kultuře nebo planě rostoucích v našich chmelařských oblastech. Pokusy ukázaly, že jeho nejoblíbenější potravou kromě

I. Vliv žíru brouků lalokonosce libečkového na chmelu a vojtěšce na jejich plodnost. — The feeding of beetles of Liveche's weevil on hop and lucerne and its effect on their fertility

Rok	Živná rostlina	Doba chovu		Období kladení vajíček		Průměrný počet vajíček na 1 brouka
		od — do	počet dnů	od — do	počet dnů	
1967	chmel	24. 4. — 27. 9.	157	4. 5. — 11. 8.	100	628
	vojtěška	24. 4. — 23. 8.	122	4. 5. — 31. 7.	89	577
1968	chmel	4. 4. — 23. 9.	173	16. 4. — 26. 7.	102	840
	vojtěška	4. 4. — 4. 10.	184	12. 4. — 5. 8.	116	555

chmele jsou rostliny z čeledě vikvovitých, a to zejména vojtěška (*Medicago sativa* L.), jetel luční (*Trifolium pratense* L.) a bob obecný (*Faba vulgaris* Moench.). Z této čeledě byl slabě žírem poškozen hrách setý (*Pisum sativum* L.), vikev huňatá (*Vicia villosa* Roth.), komonice bílá (*Melilotus albus* L.) a čičorka pestrá (*Cornilla varia* L.). Štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus* L.) nebyl žírem vůbec poškozen. Z čeledě merlíkovitých byla žírem slabě poškozena krmná řepa (*Beta vulgaris* L.), kdežto merlík bílý (*Chenopodium album* L.) zůstal nepoškozen. Slabě poškozen byl i štírovník kadeřavý (*Rumex crispus* L.) a jabloň (*Malus silvestris* L.). Z čeledě lipnicovitých byly do pokusu zařazeny pšenice obecná (*Triticum aestivum* L.), srha říznačka (*Dactylis glomerata* L.) a kukuřice setá (*Zea mays* L.), z nichž žádná rostlina nebyla žírem poškozena. Stejně tomu bylo u brambor (*Solanum tuberosum* L.), smetánky lékařské (*Taraxacum officinale* Web.), kokošky pastuší tobolky (*Capsella bursa pastoris* L.) a u libečku lékařského (*Levisticum officinale* Koch.).

Pro objasnění vztahů mezi lalokonoscem libečkovým a nejdůležitějšími živnými rostlinami, chmelem a vojtěškou, jsme založili v r. 1967 a 1968 srovnávací laboratorní chovy s brouky získanými při odběru na chmelnicích. V chovech jsme

II. Vliv rašících výhonů (klíčů) a listů chmele na plodnost brouků lalokonosce libečkového. (Chovy po 5 broucích od 4. 4. do 20. 5. 1968.) — Effect on the sprouting shoots (buds) and leaves of hop on the fertility of the beetles of Liveche's weevil on hop leaves in laboratory breedings in 1968 (breedings per 5 beetles)

Potrava	Chov č.	Doba úživného žíru ve dnech	Průměrný počet vajíček na 1 brouka	Obsah vody v %
Rašící výhony chmele	1	7	339	91,4
	2	12	266	
Listy chmele	3	12	103	77,6
	4	12	136	

brouky krmili po oba roky od založení až do 20. 5. rašícími výhony chmele (klíči) a později již jen listy chmele. Vojtěšku dostávali brouci po celou dobu trvání chovu. Brouci, kteří až doposud škodili na chmelu, zůstali po přenesení na vojtěšku plodní. Celkové množství vajíček nakladených při žíru vojtěšky bylo však po oba roky poněkud nižší než při žíru na chmelu (tabulka I).

Brouci po výlezu z půdy na jaře napadají nejprve rašící výhony v půdě, které jsou jejich zvláště oblíbenou potravou. Tyto etiolizované výhony obsahují vysoké procento vody. S růstem chmele brouci napadají i výhony nad povrchem půdy, kde poškozují vegetační vrcholy a listy rostlin. Výlez brouků z půdy závisí na její teplotě. Při příznivých povětrnostních podmínkách brouci vylézají na povrch půdy již v 3. dekádě března, kdy teplota půdy v hloubce 50 cm trvale přestoupí 3,5 °C. K hromadnému výlezu brouků dochází většinou v 2. dekádě dubna, kdy teplota půdy v hloubce 50 cm se udržuje nad 8 °C. V laboratorních chovech brouci dávali přednost rašícím výhonům chmele před listy. Po 7—12 denním úživném žíru začali klást vajíčka. Brouci krmení klíči chmele nakladli za 47 dnů 266—339 vajíček a brouci krmení listy chmele pouze 103—136 vajíček. Při krmení brouků klíči se zvýšila jejich plodnost více než dvojnásobně (tabulka II).

V dalších laboratorních chovech brouků jsme zjišťovali velikost spotřebované plochy listů chmele jedním broukem v průběhu celého jeho života. Pokusy ukázaly, že intenzita žíru brouků je nerovnoměrná. Nejvyšší denní spotřeba byla v období úživného žíru, které trvalo 12 dnů. V období kladení vajíček se denní spotřeba potravy snížila, ale celková spotřeba byla v tomto období největší, poněvadž brouci kladli vajíčka 84 až 102 dnů. Za toto období nakladl 1 brouk v průměru 334 a 461 vajíček. V období stárnutí, které trvalo 76—94 dnů, kdy již brouci nekladli vajíčka, byl příjem potravy nepatrný. V průměru bylo jedním broukem za celé období trvajících 190 dnů spotřebováno 248,8 a 333,5 cm² plochy listů chmele (tabulka III).

Přítomnost samečků v populaci lalokonosce libečkového jsme sledovali v individuálních laboratorních chovech. V letech 1967 a 1968 u sběrů z N. Sedla a z Loun se počet brouků, kteří nekladli vajíčka, pohyboval od 6—15 %. Jejich pitvami bylo zjištěno, že jde o sterilní samičky. Tyto pokusy nasvědčují tomu, že

III. Intenzita žíru brouků lalokonosce libečkového na listech chmele v laboratorních chovech v roce 1968. (Chovy po 5 broucích.) — Intensity of the feeding of beetles of *Liveche's weevil* on hop leaves in laboratory breedings in 1968 (breedings per 5 beetles)

Chov č.	Období	Od — do	Počet dnů	Plocha listů v cm ² spotřebovaná 1 broukem	Průměrný počet vajíček na 1 brouka
I	úživný žír	4. 4. — 15. 4.	12	50,2	461
	kladení vajíček	16. 4. — 26. 7.	102	273,3	
	stárnutí	27. 7. — 10. 10.	76	10,0	
II	úživný žír	4. 4. — 15. 4.	12	44,6	334
	kladení vajíček	16. 4. — 8. 7.	84	182,8	
	stárnutí	9. 7. — 10. 10.	94	21,4	

IV. Plodnost brouků lalokonosce libečkového v laboratorních chovech při žíru na chmelu v roce 1968. — Fertility of beetles of Liveche's weevil in laboratory breedings during feeding on hop in 1968

Chov č.	Počet brouků	Doba chovu		Období kladení vajíček od — do	Počet vajíček nakladených 1 broukem	
		od — do	počet dnů		celkem	denní maximum
I	5	4. 4. — 17. 7.	105	16. 4. — 8. 7.	304	14
II	5	4. 4. — 27. 9.	177	16. 4. — 13. 7.	699	26
III	5	4. 4. — 10. 10.	190	16. 4. — 31. 7.	652	18
IV	1	4. 4. — 1. 10.	181	25. 4. — 31. 7.	566	16
V	1	4. 4. — 1. 10.	181	16. 4. — 8. 7.	609	23
VI	1	4. 4. — 8. 10.	188	22. 4. — 17. 7.	726	22
VII	5	4. 4. — 8. 10.	188	12. 4. — 29. 7.	803	16
VIII	5	4. 4. — 16. 9.	166	9. 4. — 8. 7.	670	32
IX	5	4. 4. — 31. 7.	119	16. 4. — 8. 7.	480	18
X	1	4. 4. — 3. 9.	153	20. 4. — 7. 6.	137	12
XI	1	4. 4. — 10. 10.	190	20. 4. — 10. 6.	290	20
XII	1	4. 4. — 1. 7.	89	20. 4. — 19. 6.	617	25

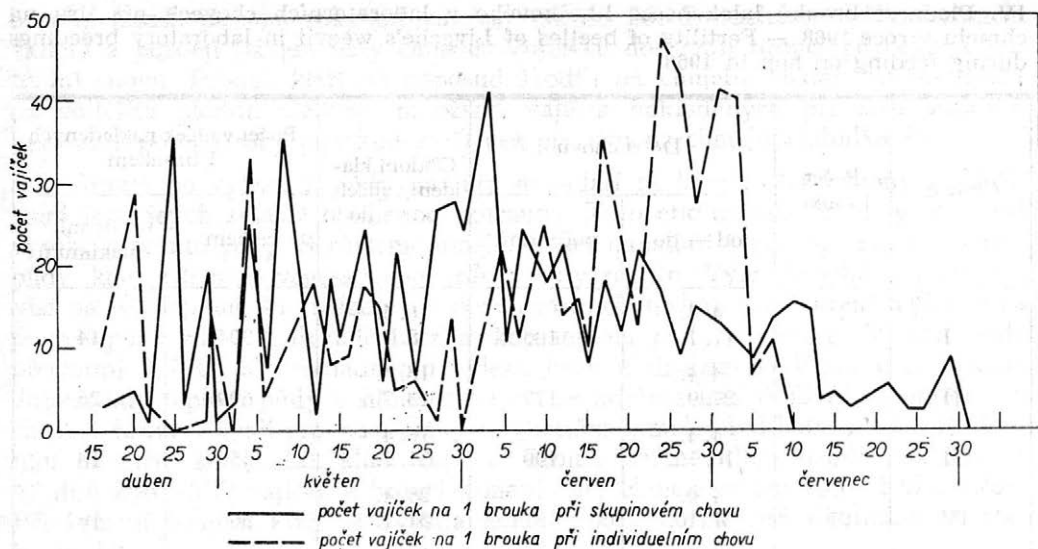
Chov I—VI: brouci ze sběru na chmelnici v N. Sedle

Chovy VII—XII: brouci ze sběru na chmelnici v Lounech

samečkové lalokonosce libečkového na chmelu u nás, pokud se vyskytují, jsou vzácní, takže rozmnožování se děje parthenogeneticky.

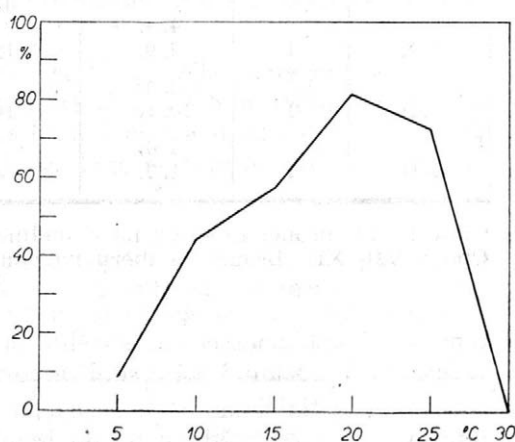
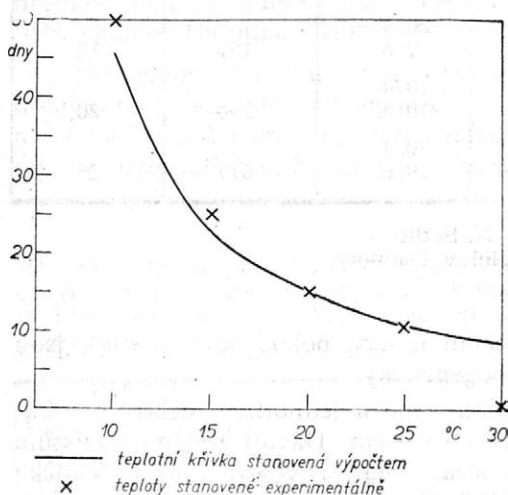
— Samičky lalokonosce libečkového kladou vajíčka jednotlivě, někdy ve skupinách na povrch půdy nebo do hloubky 0,5—2 cm. Dávají přednost místům vlhčím. V laboratorních chovech jsme je našli i na živých rostlinách. Vajíčka jsou téměř kulovitá o velikosti 0,74—0,92 × 0,63—0,79 mm. Jsou hladká, lesklá, po vykladení bílá, později se zbarvují oranžově.

Počet vajíček nakladených jednou samičkou při žíru na chmelu je značně variabilní. Tak např. v r. 1968 byl nejnížší počet vajíček při individuálním chovu 137 a nejvyšší 726. Průměrný počet vajíček na jednoho brouka při skupinovém chovu byl většinou vyšší a činil až 803 vajíček. Denně nakladl jeden brouk 14—32 vajíček, přičemž nejvyšší snůška byla opět při skupinovém chovu (tabulka IV).



1. Průběh kladení vajíček lalokonosce libečkového v laboratorních chovech

— Course of egg-laying of Liveche's weevil in laboratory breedings. — = egg number per beetle in group breedings; - - - = egg number per beetle in individual breedings

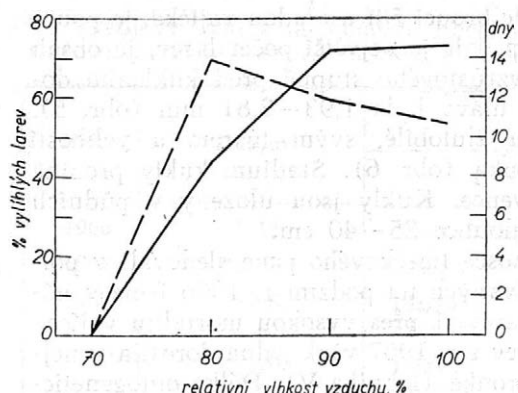


2. Vliv teploty na embryonální vývoj lalokonosce libečkového

— Influence of temperature on the embryonic development of Liveche's established by compulation; X = Liveche's weevil. — = curve of temperature records established experimentally

3. Vliv teploty na množství vylíhlých larv

— Influence of temperature on the number of hatched larvae



4. Vliv relativní vlhkosti vzduchu na dobu líhnutí a procento vylíhlých larev při teplotě 25 °C — Influence of the relative air moisture on the hatching time and the percentage of hatched larvae at temperature 25 °C. — = percentage of hatched larvae at gradually changed moisture; --- = hatching time in days at gradually changed moisture

— procento vylíhlých larev při odstupňované vlhkosti
 --- doba líhnutí ve dnech při odstupňované vlhkosti

V laboratorních chovech brouci kladli vajíčka většinou od 2. poloviny dubna až do konce července. Průběh kladení byl značně nerovnoměrný a často po období zvýšené snůšky docházelo k výraznému poklesu nakladených vajíček. Při individuálních chovech se kromě zkrácení období snůšky objevovaly i 2–3denní přestávky, kdy brouci vajíčka vůbec nekladli (obr. 1).

V laboratorních pokusech jsme studovali závislost délky embryonálního vývoje a mortality vajíček lalokonosce libečkového na teplotě. Při teplotě 5 °C se z vajíček začínají líhnout larvy, a to pouze z 9 % vajíček v průměru za 90 dnů, takže teplotu 5 °C považujeme za nulový bod (prah vývinu). Nejkratší embryonální vývoj (11 dní) je při teplotě 25 °C (obr. 2). V rozmezí teplot 20–25 °C je také nejnižší mortalita vajíček (18–26 %) — obr. 3. Při 30 °C se již larvy nelíhly. Teplotní křivka pro embryonální vývoj vykazuje značnou shodu s teplotami zjištěnými experimentálně.

Vliv relativní vlhkosti vzduchu na embryonální vývoj lalokonosce libečkového jsme studovali při optimální teplotě 25 °C. Laboratorními pokusy jsme zjistili, že vajíčka jsou poměrně citlivá na vlhkost prostředí. Při relativní vlhkosti 70 % se z vajíček ani při optimální teplotě nelíhnou žádné larvy. Teprve při vlhkosti 80 % se po 14 dnech vylíhly larvy ze 44 % vajíček. Optimální relativní vlhkost vzduchu je nad 90 %, kdy po 11 dnech se líhnou larvy až z 74 % vajíček (obr. 4).

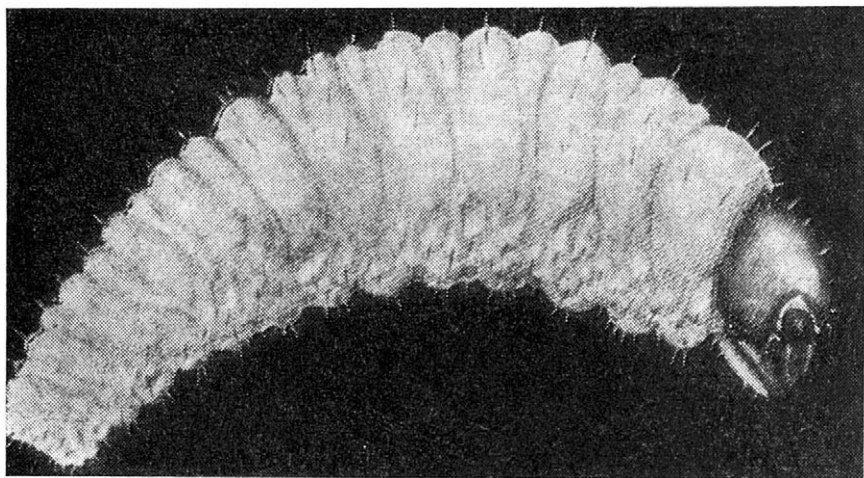
Larvy lalokonosce libečkového jsou bílé, mírně prohnuté a dozadu zúžené. Podle Miller a (1956) larvální stadium lalokonosce libečkového má 7 vzrůstových stupňů. Larvy pro laboratorní chovy jsme získávali z vajíček uložených ve vlhkých komůrkách při teplotě 25 °C. Larvy 1. vzrůstového stupně měřily v průměru 1,50–2,50 mm a šířka hlavy byla 0,32–0,41 mm. V laboratorních podmínkách se nám nepodařilo udržet chov larev až do jejich zakuklení.

Půdními výkopy na chmelnicích jsme zjistili, že larvy žijí v bezprostřední blízkosti kořenů chmele nebo přímo v jejich pletivech v hloubce 20–40 cm pod povrchem půdy. Larvy napadají všechny podzemní části rostlin a při několik let trvajícím žíru odumírají celé rostliny. Počet larev u jednotlivých rostlin velmi kolísá a dosahoval na silně napadených chmelnicích až 32 larev u jedné rostliny. V průměru byl však jejich počet podstatně nižší a nepřesahoval 10 larev u jedné rostliny. Limitujícím faktorem pro líhnutí larev z vajíček na jejich další vývoj je dostatečná vlhkost prostředí. Rozložení vlhkosti půdy ve chmelnicích do hloubky 40 cm není rovnoměrné. Při sušším počasí v červnu jsme zjistili, že

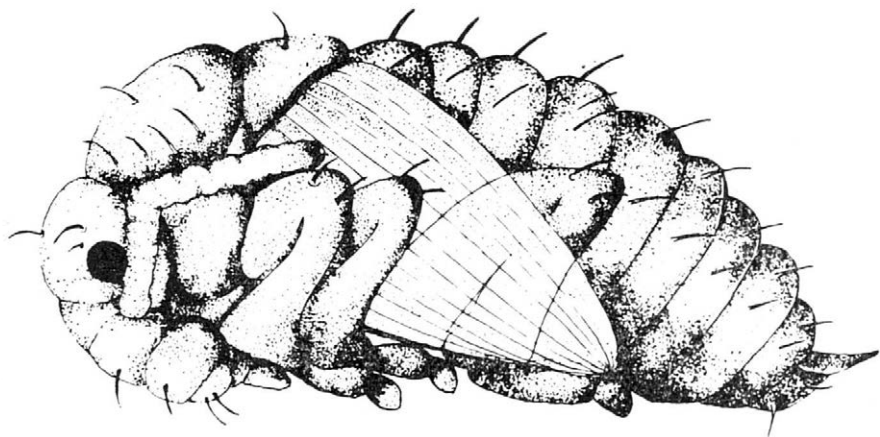
obsah vláhy v horní kypré vrstvě půdy, kde brouci žijí a kladou vajíčka, je pouze 3,2–4,4 %, zatímco v hloubce 30–40 cm, kde je největší počet larev, je obsah vláhy 15,5–16,0 %. Larvy posledního vzrůstového stupně před kuklením dosahovaly délky 10–14 mm a šíře jejich hlavy byla 1,93–2,81 mm (obr. 5).

Kukly lalokonosce libečkového jsou žlutobílé, svým tvarem a velikostí (10–14 mm) připomínají dospělého brouka (obr. 6). Stadium kukly probíhá během druhé poloviny až do konce července. Kukly jsou uloženy v půdních komůrkách v blízkosti kořenů chmele v hloubce 25–40 cm.

Délku ontogenetického vývoje lalokonosce libečkového jsme sledovali v polních podmínkách. V chovech brouků izolovaných na podzim r. 1966 jsme v následujícím roce zjistili pouze přítomnost larev. I přes vysokou mortalitu vajíček a larev se v r. 1968 vyvinuli brouci. Z larev z r. 1967 však jedna dorostla v nejvyšší vzrůstový stupeň, ale nedorostla v brouka (tabulka V). Délka ontogenetic-



5. Larva lalokonosce libečkového posledního vzrůstového stupně před kuklením. — Larva of Liveche's weevil of the last developmental stage before pupation



6. Kukla lalokonosce libečkového. — Pupa of Liveche's weevil

V. Vývojový cyklus lalokonosce libečkového v polních chovech. — Developmental cycle of Liveche's weevil in field breedings

Rok	Datum	Vývojová stadia v izolátoru číslo		
		1	2	3
1966	1. 11.	izolace 5 brouků	izolace 5 brouků	izolace 5 brouků
1967	21. 8.	12 larev	1 larva	1 larva
1968	6. 8.	1 larva + 1 brouk	1 brouk	bez larev a brouků
	1. 10.	1 larva + 1 brouk	1 brouk	—

kého vývoje lalokonosce libečkového trvala v našich pokusech 2 až 3 roky. Celkovou délku vývoje zřejmě ovlivňuje skutečnost, zda larvy se vyvinuly z vajíček nakladených začátkem nebo koncem snůškového období, které trvá i přes 3 měsíce.

Vedle lalokonosce libečkového (*Otiorrhynchus ligustici* L.) jsme při sběrech našli na chmelnicích ojediněle brouky lalokonosce drsného (*Otiorrhynchus raucus* F.) a dlouháče plevelového (*Tanymecus palliatus* F.). Hospodářská škodlivost obou těchto druhů nosatců je však vzhledem k jejich malému počtu bezvýznamná.

Literatura

- BAUDYŠ E. a spol., 1959, Zemědělská fytopatologie. Díl. I. SZN, Praha.
 BLATTNÝ C., OSVALD V., 1950, Jen zdravý a jakostní chmel. Brázda, Praha.
 BURGESS A. H., 1964, Hops. Botany, Cultivation and Utilization. Leonard Hill, London; Interscience Publishers Inc., New York.
 JESKE A., RICHTER G., 1965, Hopfenschäden durch Rüsselkäfer. Der Hopfenbau, 4-10.
 KOLEKTIV, 1964, Chmelevodstvo. Izdatel'stvo Kolos, Moskva.
 KRÍŽ J., 1964, K výskytu živočišných škůdců chmele v roce 1964. Chmelařství 37 : 184-187.
 LINKE W., REBL A., 1950, Der Hopfenbau. Nürnberg.
 MAREK J., GAJA M., ČAPEK V., 1965, Chmel — živná rostlina lalokonosce libečkového. Chmelařství 38 : 78.
 MILLER F., 1956, Zemědělská entomologie. Nakladatelství ČSAV Praha.
 MOHL A., 1924, Chmelařství. Díl. II. Zeměd. knih. A. Neubert, Praha.
 ZÄTTLER F., 1937, Lappenrüßler als Hopfenschädlinge. Deutsche Brauwirtschaft 45 : 44-45.
 ZÄTTLER F., PFEIFER H., 1963, Der Liebstockelrüßler als Hopfenschädling und seine Bekämpfung. Hopfen-Rundschau 14 : 106-110.

Došlo dne 15. 5. 1969

PETRLÍK Z., ŠTYS Z. Příspěvek k bionomii lalokonosce libečkového (*Otiorrhynchus ligustici* L.) na chmelu. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9): 905-914, 1969.

Vývojový cyklus lalokonosce libečkového (*Otiorrhynchus ligustici* L.) probíhá u nás v současné době na chmelu, takže chmelnice jsou přirozenými ohnisky jeho výskytu a šíření. Na ostatních kulturních a plevelných rostlinách považovaných až doposud za hostitelské rostliny, nebyl v letech 1966—1968 v našich chmelařských oblastech zjištěn. Populace lalokonosce libečkového na chmelu se skládá ze samic, a proto rozmnožování se děje parthenogeneticky. Samečkové nebyli při sběrech nalezeni.

Část samiček (6–15 %) je sterilní. Počet vajíček nakladených jednou samičkou je značně variabilní a kolísá v laboratorních chovech od 137 do 803. Vajíčka a larvy jsou velmi citlivé na změny prostředí, takže i při tak vysokém biotickém potenciálu dokončuje svůj vývoj pouze malá část jedinců. Optimální podmínky pro líhnutí larev z vajíček jsou při teplotě 25 °C a relativní vlhkosti vzduchu nad 90 %. Ontogenetický vývoj trvá u nás na chmelu 2 až 3 roky. Dospělí brouci po ukončení vývoje v druhé polovině července a v srpnu zůstávají přes zimu v půdní komůrce, kterou opouštějí v březnu a dubnu následujícího roku.

škůdci chmele; lalokonosec libečkový; bionomie

ПЕТРЛИК З., ШТЫС З. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). К вопросу биологии слоника люцернового (*Otiorrhynchus ligustici* L.) на хмелю. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 905-914, 1969.

В настоящее время в ЧССР цикл развития слоника люцернового *Otiorrhynchus ligustici* L. происходит на хмелю, так что хмельники являются природными очагами его появления и распространения. На других культурных и сорных растениях, считаемых вплоть до сих пор растениями-хозяевами, в 1966–1968 гг. в наших хмелеводческих областях он не был установлен. Популяция слоника люцернового на хмелю состоит из самок и поэтому размножение происходит партогенетически. Самцы при сборе не были обнаружены. Часть самок (6–15 %) была стерильна. Число яиц, отложенных одной самкой, значительно изменяется и колеблется при лабораторном размножении от 137 до 803. Яйца и личинки весьма чувствительны к изменениям среды, так что и при таком высоком биотическом потенциале свое развитие завершает только небольшая часть особей. Оптимальные условия для вылупления личинок из яиц бывает при температуре 25 °C с относительной влажностью воздуха свыше 90 %. Онтогенетическое развитие слоника люцернового в ЧССР на хмелю продолжается 2–3 года. Взрослые жуки после окончания развития во второй половине июля и в августе остаются в зимний период в почве (в ячейках), в марте и апреле следующего года они вылетают на поверхность.

вредители хмеля; слоник люцерновый; биология

PETRLÍK Z., ŠTYS Z. (Forschungsinstitut für Hopfenbau, Žatec). Beitrag zur Bionomie des Liebstockelrüsslers (*Otiorrhynchus ligustici* L.) am Hopfen. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 905-914, 1969.

Der Entwicklungzyklus des Liebstockelrüsslers (*Otiorrhynchus ligustici* L.) verläuft bei uns gegenwärtig am Hopfen, so daß die Hopfenfelder die natürlichen Zentren seines Vorkommens und seiner Verbreitung sind. Auf den, bisher für Wirtspflanzen gehaltenen anderen Kultur- und Wucherpflanzen wurde er in den Jahren 1966–1968 in unseren Hopfengebieten nicht festgestellt. Die Population des Liebstockelrüsslers am Hopfen besteht aus den Weibchen und die Vermehrung geschieht deswegen parthenogenetisch. Männchen wurden beim Sammeln nicht vorgefunden. Ein Teil (6–15 %) der Weibchen ist steril. Die Anzahl von einem Weibchen gelegten Eiern ist sehr variabel und schwankt in der Laborzucht von 137–803. Die Eier und Larven sind sehr empfindlich gegen die Umweltänderungen, so daß auch bei so hohem biotischen Potenzial nur ein geringer Teil der Individuen seine Entwicklung beendet. Die optimalen Bedingungen für die Larvenbrut aus den Eiern bestehen bei der Temperatur von 25 °C und bei der relativen Luftfeuchtigkeit über 90 %. Die ontogenetische Entwicklung dauert bei uns am Hopfen 2 bis 3 Jahre. Nach der Beendigung der Entwicklung in der zweiten Hälfte Juli und August bleiben die erwachsenen Käfer während des Winters in einer Bodenkammer, die sie im März und April des nächsten Jahres verlassen.

Hopfenschädlinge; Liebstockelrüssler; Bionomie

Adresa autorů:

Ing. Zdeněk Petrlik, CSc., Zdeněk Štys, Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

PŘEDČASNÉ ZASYCHÁNÍ HLÁVEK CHMELE, VÝVIN PŘÍZNAKŮ A NĚKTERÉ VLIVY OVLIVŇUJÍCÍ JEHO VÝSKYT

V. SKLÁDAL

SKLÁDAL V. (Research Institute of Hop Growing, Žatec). *Premature Drying-up of Hop Cones, Development of its Symptoms and Some Factors Influencing its Occurrence*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 915-919, 1969.

During 1966—68, research was aimed at the description of both the symptoms of a premature drying-up of hop cones and the conditions influencing the extent of its occurrence as well as its possible causes. Drying began 18—21 days before maturing of the cones. Most attacked were the cones in the lower stories of the plants. The extent of occurrence was influenced by a series of circumstances, the most important of which were: The quantity and condition of the foliage, soil conditions, spacing and the factors influencing the light conditions inside the stands, time of cutting, choice of hop vines to be trained, and the factors influencing the age of the plant, above all the assimilation areas. Neither provacatory tests nor side-dressing with trace elements carried out to explain the causes of drying-up gave positive results.

hop; physiological diseases; premature drying-up of cones

V rozsahu daném pracovními možnostmi byl v letech 1966—1968 sledován výskyt předčasného zasychání hlávek chmele, doba vzniku a vývin předčasného zasychání a provedena některá šetření, směřující ke zjištění příčin zasychání způsobujících. K zahájení těchto prací vedla skutečnost, že předčasné zasychání, přestože bylo u nás pěstitelské praxi již po mnoho let známo, se svým rozsahem stávalo ve sklizních posledních let na některých místech našich chmelařských oblastí činitelem způsobujícím ztráty, které již nebylo možno považovat za ekonomicky zanedbatelné. Stejně v některých zahraničních pěstitelských chmelařských oblastech jsou nuceni se otázkou předčasného zasychání zabývat. V Belgii, kde je předčasné zasychání hlávek chmele označováno jako „Steelziekte“ nebo „Sterfbellen“, byl původ onemocnění studován již v letech 1960—1961. Mikroskopické studie, které prováděl J. Hoed stejně jako sledování patologických znaků, jimiž se zabýval Van der Walle v Gembloux, neodhalily původ onemocnění. Na základě nálezu *Chaetinium Erectum* se Van der Walle domníval, že jde o chorobu houbovou. Pokusy o inokulaci však skončily nezdarem (Hoed, Morimont a Speleers 1963). V Anglii se předčasným zasycháním, označovaným jako „wither-cone“, zabýval Wilson, jehož některé výsledky z nepublikované práce z let 1964—1965 jsou autorovi též známy.

MATERIÁL A METODY

Základní sledování vývoje příznaků onemocnění probíhala na třech stálých stanovištích, každoročně postihovaných větším výskytem předčasného zasychání. Ve snaze co nejúplněji poznat pozorovatelné projevy onemocnění byly od začátku vývinu příznaků ve třídních intervalech popisovány soubory rostlin na každém ze sledovaných stanovišť, a to tak, že se záznamy pořizovaly pro každou rostlinu zvlášť (3×24 rostlin). Na těchto pravidelně sledovaných stanovištích i na mnoha dalších, podrobených prohlídce, se zjišťovala poloha chmelnice, svažítost a směr řadů vzhledem ke světovým stranám, půdní podmínky a poměry hydrologické, spon, doba a způsob řezu, typ vedení a počet zaváděných rév s přihlédnutím k uplatněnému

výběru rév použitých k zavádění; dále agrotechnika během vegetace se zvláštním důrazem na výživu, zákroky proti chorobám, škůdcům, aplikaci herbicidů aj. V době vývinu příznaků se popisoval celkový habitus rostlin, mohutnost olistění a stav poškození asimilační plochy (otluky větrem, příp. následky krupobití, poškození škůdci a chorobami, popálením herbicidy apod.). Výběr sledovaných činitelů souvisel s pokusy o zjištění příčin zasychání.

Vzhledem k tomu, že nebylo známo žádné vodítko, které by umožnilo zúžení problematiky zjišťování příčin předčasného zasychání, použili jsme nejprve metodu provokačních testů. Na souborech sledovaných rostlin základních stanovišť byly 18—21 dnů před sklizní provedeny tyto zákroky: úplné odlistění rostlin; odříznutí horní jedné třetiny a jedné poloviny keře; částečné přerušování vodivých pletiv nařezáváním rév na několika místech; prosvětlování porostu odstraňováním nejbližších okolních rostlin kolem rostliny sledované (tento krok se na několika stanovištích uskutečnil ještě před květem); zahušťování porostu vedením většího množství rév po více vodičích. Ke stejnému účelu byla zkoušena výživa stopovými prvky formou během vegetace 3X aplikovaných postřiků rostlin roztoky B, Mo, Mn, Zn, Co a směsí mikroprvků. Vliv mikroklimatických podmínek ve chmelnicích měl být stanoven zjišťováním světla, teplot a vlhkosti vzdušné. Nedostupnost vhodných přístrojů vedla k vypracování prozatímní metodiky zjišťování světla, k němuž byla použita kamera na kinofilm (s výjimkou evidenčních snímků bez optiky). Byl použit citlivý panchromatický materiál stejné značky a emulzního čísla. Metodika předpokládala měřit v třídních intervalech od poloviny srpna do konce sklizně třikrát denně, přičemž celé jedno měření nemělo trvat déle než půl hodiny. Metodika dále stanovila před každým měřením na určitém stanovišti v danou hodinu odexponovat srovnávací snímek na otevřeném místě mimo chmelnici dostatečně daleko od stínících objektů. Osa myšleného objektivu přitom svírala s vodorovnou rovinou úhel 45° (odpovídající postavení většiny listových čepelí na rostlině) a byla orientována přibližně východním směrem. Tímto směrem nebo jemu se blízcím byla podle možnosti orientována i veškerá měření ve chmelnici. Mimo pravidelných měření na vybraných stanovištích v typických chmelnicích širokosponných a úzkosponných uvažuje metodika měřit situaci ve chmelnicích „předělaných“ (z úzkého sponu na široký, v nichž je nestatečná šířka meziřadí a způsob vedení), v podmínkách chmelnic přehuštěných, s různou výškou konstrukce a v jiných extrémních podmínkách. Zjišťovat zvlášť podmínky na okraji a uvnitř chmelnice (tak, aby v místě zvoleném pro měření byl porost bez chybějících keřů nebo keřů se sjetými révami, s plným počtem zavedených rév). V obou uvedených případech se osvětlení zachytí ve dvou výškových úrovních: v místě nasazení prvních fertálních pazochů a ve 3,5 m. V obou výškách předpokládá metodika měřit ve třech místech: dvě měření na obvodu válce rostliny (proti sousední rostlině v řadu a proti rostlině v sousedním řadu) a třetí měření uvnitř rostliny v místě, kde bývají hlávky nejčastěji postiženy předčasným zasycháním — v úžlabí mezi révovým listem a pazochem 1. řádu, přičemž je podélná osa myšleného objektivu rovnoběžná s révou pazochu. Po vyvolání filmových pásů (stejně roztoky, teplota, doba) se při jejich vyhodnocování porovnáváním intenzit krytí exponovaných polí se škálou pořízenou na téže materiálu zapisují výsledky do tabulek (hodnoty v luxech), intenzita světla je pak vyjádřena v % z osvětlení naexponovaného před každým měřením na volném prostranství mimo chmelnici. Ke sledování teploty a vzdušné vlhkosti v různých výškách porostu bylo použito thermo-hydrografů.

Součástí metodiky bylo zjištění skutečných ztrát, způsobených předčasným zasycháním hlávek.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Předčasné zasychání hlávek chmelu se začalo objevovat 18—21 dnů před sklizní. Začínalo proběhnutím a ztrátou chlorofylu hlávky chmele od její špičky. Zpravidla později, ale mnohem rychleji docházelo ke ztrátě chlorofylu, žloutnutí a zmenšení průřezu části stopečky. Hlávka se otevírá, žloutne a nakonec zhnědne tak, že by ji bylo v poslední fázi lehce možné zaměnit s hlávkou zcela zničenou peronosporou. Stopečka přitom též zhnědne a uschne až do nodu, kterým přisedá k ose vyššího řádu. Při utržení hlávky se stopečkou se vždy z nodu vytrhne ještě až 1 mm dlouhý kus pletiv dřevní části.

Vývin předčasného zasychání na rostlině začíná od nejspodnějších fertálních pazochů. Od spodu do vrchu keře zasychajících hlávek ubývá. Nejčastěji zasychají hlávky, které vyrůstají samostatně v paždí révového listu nebo pazochového listu a nejsou tedy součástí shluku, neseného pazochem druhého nebo třetího řádu. Často však zasychají i podobně umístěné hlávky v paždí pazochového listu a hlavní osy shluku hlávek. V nejspodnějším patře dochází později k postupnému zaschnutí většiny hlávek pazochu. Spodní fertální pazochy mívají někdy nevyvinuté koncové hlávky. Tyto bývají zaschlé mnohem dříve a opadají často ještě před začátkem vývoje předčasného zasychání hlávek normálně vyvinutých.

Více hlávek předčasně zasychalo v produkčních chmelnicích se sponem 260 (280) X 110 cm (při vedení čtyř rév po dvou šikmých vodičích z každého keře) než ve sponu 150 X 150 cm (při vedení dvou rév po jednom svislém vodiči z jednoho keře), a to bez ohledu na pěstovaný klon či krajovou odrůdu. Chmelnice, na nichž byl uplatněn podzimní řez nebo příliš raný řez jarní, mívaly v době sklizně zasychání více; na rostlinách se stejnou dobou řezu, ale s různým výběrem rév, použitých k zavedení na chmelovodič, byly zasycháním hlávek více postiženy ty keře, u nichž bylo k zavedení použito prvních vzešlých výhonů. Tyto rostliny předčasně stárly; listová plocha v takovém případě zvláště ve spodních patrech trpí předčasnou ztrátou chlorofylu, dříve žloutne a list je tedy dříve fotosynteticky vyčerpán (D a s, L e o p o l d 1963). V silně přehuštěných porostech docházelo k zasychání všech hlávek spodních pater, k zaschnutí většiny hlávek v ostatních patrech a zároveň k předčasné ztrátě chlorofylu révových i pazochových listů ve spodním a středním patře. Větší výskyt zasychání jsme nacházeli vždy v porostech s mohutným olistěním (nejčastěji na těžších, ulehlejších půdách s vyšší hladinou podzemní vody), dále na rostlinách, jejichž pazochy se navzájem splétaly. Vzhledem k tomu, že k zasychání byly náchylnější i hlávky mechanicky poškozené, rostliny se záhy poškozenou asimilační plochou, považujeme za nutné při další práci v podmínkách určité výše konstrukce, způsobu vedení a počtu vedených rév stanovit optimální pokryvnost listovou. Při posuzování vlivu světla bude nutno postupovat opatrně, neboť jak uvádí V e r h a g e n, olistění, u kterého spodní listy jsou na kompenzačním bodu, nemusí být ještě optimální hodnotou pokryvnosti listové.

Úplné odlistění rostlin mělo za následek počáteční zavadnutí hlávek na dobu přibližně tří dnů. Potom se však opět turgor upravil a hlávky zcela normálně dozrály. Na rozsah příznaků zasychání vzhledem k rostlinám kontrolním nemělo odlistění vliv. Podobně nebylo dosaženo žádných pozorovatelných výsledků odřezáváním svrchních pater rostlin ani přerušováním vodičových pletiv. Sledované rostliny v prosvětleném porostu sice nikdy neměly zaschlé hlávky ve velkém množství, ale i zde hlávky zasychaly.

Výrazného zhoršení stavu rostlin zvýšením počtu zasychajících hlávek bylo dosaženo vedením většího množství rév po více vodičích, což potvrdily i některé v provozním měřítku uplatněné změny v obvyklém počtu vedených rév a chmelovodů (státní statek Postoloprtý 1968):

Postřikem aplikované stopové prvky B, Mo, Mn, Zn, Co neměly na předčasné zasychání hlávek vliv. To však neznamená, že jejich dodání rostlinám bez symptomů jejich nedostatku se nemůže odrazit ve zvýšení intenzity fotosyntézy a tím skutečnou definici prvků dokázat (P e a s l e e 1966).

Měření světelných podmínek ukázala, že ve spodním patře porostu v širokém sponu je ve výši 2,5 m od země na obvodu keře oproti stejnému místu v úzkém sponu o 27 % světla více. Podle těchto měření bylo však v tomtéž spod-

ním patře, ale uvnitř keře v místě nejčastějšího výskytu zasychajících hlávek shledáno v širokém sponu o 9 % světla méně než v úzkosponu. Podle našeho názoru se tu uplatňují vlivy šikmého (deštníkovitého) systému vedení rév v širokém sponu. Na základě stejných měření se nám jevily světelné podmínky uvnitř rostliny ve výšce 3,5 m opět příznivější pro spon 150 × 150 cm. Zajímavé jsou výsledky z přehuštěných porostů, zvláště ze širokého sponu na stanovišti Malnice, kde bylo ve sloupových řadách vedeno o jeden chmelovodič více, a to mezi obvykle šikmo vedenými révami ve směru svislém. Ostatní (nesloupové) řady byly uspořádány běžným způsobem. Tak v přehuštěném porostu bylo ve stejnou dobu v běžným způsobem vedených řadách oproti přehuštěným řadám sloupovým ve spodním patře o 14 % světla více, ve středním pak o 25 % světla více. I když šlo o jednoletá měření, jejichž pravidelnost byla od jejich druhého dne značně narušena srpnovými událostmi, můžeme i vzhledem k použitému způsobu měření považovat výsledky za více než informativní. Potvrdily domněnku, že světlo může být jedním z hlavních činitelů bezprostředně ovlivňujících rozsah výskytu předčasného zasychání hlávek chmele. Před hodnocením i přesnějších výsledků bude třeba znát optimální hladinu světla pro chmel a její změny během vegetační doby i vzhledem k různým částem rostliny samotné. Spodní patra rostlin mohou být velmi důležitá v období vysokých intenzit světla, je-li v horních patrech inhibován příjem CO₂ (Zelitch 1966). Při přílišném zahuštění porostu může dojít k porušení obvyklé posloupnosti stárnutí pletiv listů, takže další listy mohou začít vykazovat dřívější stárnutí. Jak uvádí též Hopkinson 1966, mohou vlivy světla dominovat i nad vlivy živin.

Zjišťování skutečných ztrát působených předčasným zasycháním chmele ukázalo, že rozsah výskytu i množství ztrát na stejných stanovištích v různých letech kolísá. Skutečným ztrátám se někteří pěstitelé snažili bránit tím, že chmel sklízeli předčasně, jakmile první hlávky začaly zasychat. Je zřejmé, že při sklizni v optimální sklizňové zralosti by ztráty na váze byly podstatné. To potvrdila sledování z roku 1968, kdy vzhledem k mimořádnému nedostatku pracovních sil byly závody nuceny nechat chmel plně vyžrát. Ale i v běžném roce nejsou ztráty ekonomicky zanedbatelné. Tak např. na stanovišti Koule u Žatce ve sklizni 1966 činila průměrná ztráta na 1 ha, způsobená předčasným zasycháním, 978 kg čerstvého chmele, jindy se pohybovaly ztráty kolem 5 %.

Autor děkuje za pomoc při sledování v r. 1968 i cenné podněty ing. J. Štrancovi, pracovníku VÚCH Žatec.

Literatura

- DAS T. M., LEOPOLD A. C., 1963, Photosynthesis and leaf senescence. *Plant Physiology* 38 : 11.
- HOED J. A. F., MORIMONT A., SPELEERS A., 1963, Rapport de l'activité et des travaux de recherches effectués en 1960—1961 et 1962 aux Stations de Asse (Brabant) Poperinge et Proven (Flandre Occidentale) de l'Institut National Belge du Houblon. p. 243.
- HOPKINSON J. M., 1966, Studies on the expansion of the leaf surface; VI. Senescence and the usefulness of old leaves. *Journal of Experimental Botany* 17 : 762-770.
- PEASLEE D. E., 1966, Photosynthesis in potassium- and magnesium deficient maize leaves. *Proc. Soil Sci. Soc. Am.* 30 : 220-223.
- VERHAGEN A. M. W., WILSON J. H., BRITTEN E. J., Plant production in relation to foliage illumination. *Annals of Botany* 27 : 627-640.

- WILLIAM J. R., NAYLOR A. W., 1967, Temperature and plant adaptation. I. Interaction of temperature and light in the synthesis of chlorophyll in corn. *Plant Physiology* 42 : 1711-1715.
- ZELITCH I., 1966, Increased rate of net photosynthetic carbon dioxide uptake caused by the inhibition of glycolate oxidase. *Plant Physiology* 41 : 1623-1631.

Došlo dne 15. 5. 1969

SKLÁDAL V. *Předčasné zasychání hlávek chmele, vývin příznaků a některé vlivy ovlivňující jeho výskyt*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 915-919, 1969.

Sledování z let 1966—1968 byla zaměřena na popis příznaků předčasného zasychání hlávek chmele a podmínek ovlivňujících rozsah jeho výskytu i jeho možné příčiny. Zasychání začíná 18—21 dnů před zralostí hlávek. Nejvíce jsou postiženy hlávky ve spodních patrech rostlin. Rozsah výskytu ovlivňuje řada okolností, z nichž nejdůležitější jsou: mohutnost a stav olístění, podmínky půdní, spon a činitelé ovlivňující světelné poměry uvnitř porostu; doba řezu, výběr zaváděných rév a činitelé ovlivňující stárnutí rostliny, především asimilační plochy. Zkoušené provokační testy ani mimokořenová výživa stopovými prvky nepřinesly ve snaze objasnit příčiny zasychání pozitivní výsledky.

chmel; fyziologické choroby; předčasné zasychání hlávek

СКЛАДАЛ В. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). *Преждевременное засыхание шишек хмеля, развитие признаков и некоторые влияния обуславливающие его появление*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 915-919, 1969.

Изучение 1966—1968 гг. было направлено на описание признаков преждевременного засыхания шишек хмеля и условий, влияющих на объем его появления и на его возможные причины. Растения начинают засыхать на 18—21 день до спелости шишек. Больше всего шишки засыхают в нижней части растения. Объем появления преждевременного засыхания зависит от ряда факторов, наиболее важными из которых являются: мощность и состояние облиствения, почвенные условия, схема посадки, факторы, обуславливающие световой режим внутри насаждений, срок обрезки, отбор заводимых лоз, а также факторы, обуславливающие старение растений, прежде всего площади ассимиляции. Ни проводимые провокационные тесты, ни внекорневая подкормка микроэлементами не дали положительных результатов при объяснении причин преждевременного засыхания.

хмель; физиологические болезни; преждевременное засыхание шишек

Adresa autora:

Ing. Vladimír Skládal, Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

S novými poznatky zemědělské vědy a techniky z domova i ze zahraničí Vás seznámí

STUDIJNÍ INFORMACE

obsahující původní odborné studie, úvahy a aktuální přehledy.

STUDIJNÍ INFORMACE poskytují solidní přehled o současné světové úrovni jednotlivých oborů zemědělství a lesnictví a souhrnně a kriticky hodnotí domácí i zahraniční poznatky a novinky vědeckovýzkumného rozvoje

STUDIJNÍ INFORMACE vycházejí v roce 1969 nově redakčně i graficky uspořádané v následujících řadách:

Řada	Ročně čísel	Celoroční předplatné
Rostlinná výroba	12	Kčs 72,—
Živočišná výroba	12	Kčs 72,—
Půdoznalství a meliorace	10	Kčs 60,—
Zemědělská technika	10	Kčs 60,—
Všeobecné otázky v zemědělství	8	Kčs 48,—
Zemědělská politika	8	Kčs 48,—
Ochrana rostlin	6	Kčs 36,—
Zemědělská ekonomika	6	Kčs 36,—
Veterinářství	4	Kčs 24,—
Základní vědy v zemědělství	4	Kčs 24,—
Lesnictví	10	Kčs 60,—

Jednotlivá čísla mají rozsah cca 60 stránek

Objednávejte u ČSAZ - ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ, SLEZSKÁ 7, PRAHA 2 — VINOHRADY

VLIV UMĚLÉ KLIMATIZACE NA KVALITU CHMELE A PIVA

V. FRIC, K. MAKOVEC

FRIC V.,* MAKOVEC K.** (University of Agriculture, Prague-Suchbát, * Research Institute of Hop Industry, Žatec**). *The Effect of Air-Conditioning on the Quality of Hops and Beer*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9): 921-930, 1969.

The adaptation of the humidity of new-dried hops under artificially created conditions can be carried out given that the material is dried to 7%; after air-conditioning, the optimum humidity must range from 11% to 12%. The humidity of hops is dependent on relative air humidity — a balanced state of humidity can be achieved in 60–90 minutes. No significant effect on commercial evaluation, chemical composition or on the quality of beer was observed. The artificial treatment of the humidity of hop cones immediately after drying was the subject of the preliminary paper by Fric and Makovec (1969) where the results of experiments in hops from the years 1962–1964 were presented. This work represents a continuation of previous experimenting, and presents further evidence concerning the effect of the mentioned treatment on the quality of hops of the years 1965–1969. Results of brewing tests with beer are also included.

air-conditioning; humidity of dry hops; humidity of air-conditioned hops; relative air humidity; bitter substances; humulone; lupulone

Umělá úprava vlhkosti chmelových hlávek bezprostředně po usušení byla předmětem předběžného sdělení (Fric, Makovec 1969), kde byly uvedeny výsledky pokusů ze sklizňových ročníků 1962 až 1964. Navazujeme na dřívější pokusy a přinášíme další důkazy o vlivu této úpravy na kvalitu chmele ze sklizňových ročníků 1965–1969, které doplňujeme o výsledky varných zkoušek pív.

MATERIÁL A METODY

Při klimatizaci chmele a jeho hodnocení bylo postupováno podle stejné metodiky jako Fric, Makovec (1968). Varné zkoušky pív byly konány v pokusném pivovárku VÚCH v Žatci. Dávka chmele použitého k vaření piva byla stanovena na základě chemického obsahu pivovarsky účinných látek výpočtem podle Vančurova vzorce. Chemická analýza piva byla provedena podle metodiky E. B. C. Degustační zkoušky pív byly provedeny podle obvyklé metodiky, používané ve VÚCH v Žatci a ve VÚP v Praze.

VÝSLEDKY

Varné zkoušky byly provedeny u variant č. 6 a 7 ze sklizně 1965 a u variant 1, 2, 4 a 5 ze sklizně 1966. Základní charakteristika podmínek, za kterých probíhala klimatizace, a hodnoty chemického složení jsou uvedeny v předcházejících tabulkách. Pro výpočet dávky chmele byly vzaty analýzy z posledních odběrů v obou ročnících a podle Vančurova vzorce byly stanoveny dávky chmele pro jednotlivé várky takto:

Anonymně provedená degustace byla stanovena vždy tak, že každý degustér ze série 3–4 pív měl zařazený 2 stejné vzorky. Výsledky degustačních zkoušek jsou v následující tabulce:

Ia. Přehled základních hodnot u sledovaných variant — ročník 1965. — A survey of the basic values for the variants under study — the year 1965

Základní hodnoty při klimatizaci	Varianta							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Průměrná teplota (°C)	27,0	26,3	26,3	27,1	26,6	26,6	28,0	27,9
Max. teplota (°C)	27,2	27,2	27,0	27,5	27,0	27,0	28,5	28,8
Minimální teplota (°C)	26,3	25,8	26,0	26,6	26,0	26,5	27,5	27,0
Průměrná relativní vlhkost vzdušná (%)	64	58	65	63	62	60	60	59
Vlhkost chmele před klimatizací (%)	5,4	5,5	8,4	6,2	6,1	8,4	7,5	7,0
Vlhkost chmele po klimatizaci (%)	11,1	12,0	11,9	9,6	9,1	11,0	10,5	10,7
Vlhkost chmele po přiroz. klimatizaci u kontroly (%)	13,4	13,2	13,4	13,7	13,6	13,8	13,6	13,4
Doba klimatizace (minuty)	60	75	82	77	65	66	78	84
Doba přir. klimatizace kontroly (dny)	31	27	26	26	23	22	22	22

Ib. Přehled základních hodnot u sledovaných variant — ročník 1966. — A survey of the basic values for the variants under study — the year 1966

Základní hodnoty při klimatizaci	Varianta				
	1	2	3	4	5
Průměrná teplota °C	25,5	28,5	29,1	27,1	29,7
Maximální teplota °C	25,7	30,5	30,0	28,2	30,2
Minimální teplota °C	25,3	27,8	28,2	26,2	29,2
Průměrná relativní vlhkost vzdušná °C	74	72	69	73	73
Vlhkost chmele před klimatizací %	8,2	7,8	5,0	5,8	8,8
Vlhkost chmele po klimatizaci %	12,2	12,7	11,8	11,8	12,2
Vlhkost chmele po přiroz. klimatizaci u kontroly %	11,6	11,3	12,0	11,4	12,0
Doba klimatizace min.	84	98	77	73	80
Doba přiroz. klimatiz. kontroly — dny	34	30	27	24	23

DISKUSE

Příjem vlhkosti hlávkami chmele byl v obou sledovaných ročnících v souladu s křivkou rovnovážné vlhkosti. Sklizňový ročník 1965 byl mimořádný výskytem mšice chmelové (*Phorodon humuli* [Schränk]). Základní pokusné varianty byly vybírány tak, aby výskyt tohoto škůdce byl minimální. Obecně lze konstatovat, že jeho vliv nebyl patrný při prvních odběrech, avšak oproti jiným ročníkům se projevilo výraznější snižování znaků obchodního hodnocení v následujících odběrech.

II. Přehled rozdílů v obchodním hodnocení (klimatizovaný chmel — kontrola; kladná znaménka jsou ve prospěch klimatizovaného chmele a obráceně). — A survey of differences in commercial evaluation of air-conditioned hops — control; the + marks = in favour of the air-conditioned hops and the minuses mean the opposite

Varianta	Barva hlávek	Lesk hlávek	Barva moučky	Vůně	Celkem bodů		Celkový rozdíl bodů
Termín odběru					klim.	kontr.	
Ročník 1965:							
1/4.10	+ 0,3	+ 0,2	—	— 0,2	31,5	31,2	+ 0,3
1/15.3	— 0,8	— 0,4	— 0,2	— 0,2	27,8	29,4	— 1,6
1/15.6	+ 1,0	+ 0,5	+ 0,2	+ 0,4	23,6	21,5	+ 2,1
Průměr	+ 0,2	+ 0,1	—	—	27,6	27,3	+ 0,3
2/4.10							
2/15.3	+ 1,1	+ 0,5	— 0,4	— 1,6	24,4	24,8	— 0,4
2/15.6	—	+ 0,2	+ 0,8	+ 0,8	25,2	23,4	+ 1,8
Průměr	— 0,8	+ 0,3	— 0,1	+ 0,2	19,1	19,5	— 0,4
Průměr	+ 0,1	+ 0,3	+ 0,1	— 0,2	22,9	22,6	+ 0,3
3/4.10							
3/15.3	— 0,7	— 0,7	+ 0,4	— 0,7	29,3	31,0	— 1,7
3/15.6	— 0,4	— 0,6	—	— 0,6	25,8	27,4	— 1,6
Průměr	— 0,3	— 0,8	— 0,2	— 0,2	20,0	21,5	— 1,5
Průměr	— 0,5	— 0,7	+ 0,1	— 0,5	25,0	26,6	— 1,6
4/4.10							
4/15.3	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,4	— 0,1	29,9	28,9	+ 1,0
4/15.6	— 0,2	— 0,4	+ 0,8	+ 0,4	26,4	25,8	+ 0,6
Průměr	+ 2,3	+ 2,0	+ 0,9	— 0,3	23,6	18,7	+ 4,9
Průměr	+ 0,8	+ 0,7	+ 0,7	—	26,6	24,4	+ 2,2
5/4.10							
5/15.3	+ 1,8	+ 1,4	—	+ 0,7	27,9	24,0	+ 3,9
5/15.6	+ 0,6	+ 0,2	+ 0,2	—	25,8	24,8	+ 1,0
Průměr	+ 0,5	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,3	20,2	18,9	+ 1,3
Průměr	+ 1,0	+ 0,6	+ 0,2	+ 0,3	24,6	22,5	+ 2,1
6/4.10							
6/15.3	— 0,6	— 0,4	— 0,6	+ 1,3	29,7	30,0	— 0,3
6/15.6	+ 0,2	— 1,0	—	— 0,2	26,0	27,0	— 1,0
Průměr	+ 0,2	+ 0,7	+ 0,3	+ 0,1	22,3	21,0	+ 1,3
Průměr	— 0,1	— 0,2	— 0,1	+ 0,4	26,0	26,0	—
7/4.10							
7/15.3	+ 0,4	—	+ 0,6	+ 1,1	31,5	29,4	+ 2,1
7/15.6	— 0,8	— 0,8	— 0,8	+ 0,8	26,8	28,4	— 1,6
Průměr	—	—	— 0,3	+ 0,5	23,5	23,3	+ 0,2
Průměr	— 0,1	— 0,3	— 0,2	+ 0,8	27,2	27,0	+ 0,2

pokračování

Varianta Termín odběru	Barva hlávek	Lesk hlávek	Barva moučky	Vůně	Celkem bodů		Celkový rozdíl bodů
					klim.	kontr.	
8/4.10	+ 0,7	+ 0,5	+ 0,7	- 0,4	26,7	25,2	+ 1,5
8/15.3	- 0,2	-	- 0,2	- 0,2	24,6	25,2	- 0,6
8/15.6	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,3	- 0,3	20,4	19,7	+ 0,7
Průměr	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	- 0,3	23,9	23,4	+ 0,5
Ročník 1966							
1/29.9	-	- 0,4	+ 0,2	- 0,4	30,8	31,4	- 0,6
1/5.12	-	- 0,1	- 0,6	+ 0,1	27,2	27,8	- 0,6
1/13.2	+ 0,5	+ 0,1	- 0,2	+ 0,1	30,4	29,9	+ 0,5
1/6.5	+ 0,2	- 0,4	+ 0,2	- 0,6	28,6	29,2	- 0,6
Průměr	+ 0,2	- 0,2	- 0,1	- 0,2	29,3	29,6	- 0,3
2/29.9	- 1,1	- 1,2	- 0,1	-	27,3	29,7	- 2,4
2/5.12	- 1,5	- 0,6	-	- 0,6	25,6	28,3	- 2,7
2/13.2	- 1,7	- 1,4	- 1,1	- 0,9	25,6	30,7	- 5,1
2/6.5	- 1,6	- 1,4	+ 0,2	- 0,6	26,2	29,6	- 3,4
Průměr	- 1,5	- 1,2	- 0,2	- 0,5	26,2	29,6	- 3,4
3/29.9	- 0,2	-	- 0,6	- 0,1	30,4	31,3	- 0,9
3/5.12	- 0,6	- 0,8	- 0,1	- 1,6	27,0	30,1	- 3,1
3/13.2	- 0,5	+ 0,2	-	+ 0,1	29,5	29,7	- 0,2
3/6.5	+ 0,4	- 0,6	+ 0,4	-	28,8	28,6	+ 0,2
Průměr	- 0,2	- 0,3	- 0,1	- 0,4	28,9	29,9	- 1,0
4/29.9	- 0,1	- 0,6	- 0,2	- 0,3	29,6	30,8	- 1,2
4/5.12	+ 0,3	+ 0,1	- 0,2	- 0,3	26,5	26,6	- 0,1
4/13.2	+ 0,3	+ 0,3	- 0,4	+ 0,2	28,3	27,9	+ 0,4
4/6.5	+ 0,4	-	-	+ 0,2	26,8	26,2	+ 0,6
Průměr	+ 0,2	- 0,1	- 0,2	-	27,8	27,9	- 0,1
5/29.9	- 0,9	- 1,0	- 1,2	- 0,3	31,2	34,6	- 3,4
5/5.12	+ 0,1	+ 1,2	+ 0,2	- 0,1	29,0	27,6	+ 1,4
5/13.2	+ 0,5	+ 0,4	-	- 0,3	29,8	29,2	+ 0,6
5/6.5	+ 0,2	- 0,6	- 0,2	- 0,6	29,4	30,6	- 1,2
Průměr	-	-	- 0,3	- 0,3	29,9	30,5	- 0,6

Při obchodním hodnocení byl v r. 1965 zklimatizovaný chmel u většiny sledovaných variant hodnocen lépe nebo stejně jako kontrolní. Výjimku tvoří pouze varianta 3, kde počáteční vlhkost byla 8,4 % a vlhkost po klimatizaci činila 11,9 %. Uvedené hodnoty počáteční i konečné vlhkosti po klimatizaci se podle našeho názoru projeví nepříznivě, zejména v důsledku výskytu mšice.

III. Výsledky chemických rozborů chmele (ročník 1965). — Results of chemical analyses of hops (year 1965)

Va- rianta	Termín odběru	Označení	Veškeré pryskyřice	Veškeré měkké pryskyřice	Alfa kyseliny	Beta frakce	Tvrdé pryskyřice
			VP	VMP	α	β	γ
1	4. 10.	klimatizováno	16,0	14,5	6,3	8,2	1,5
		kontrola	17,0	15,5	7,1	8,4	1,5
	4. 12.	klimatizováno	15,8	14,3	6,3	8,0	1,5
		kontrola	14,0	12,7	5,1	7,6	1,3
	15. 3.	klimatizováno	17,0	15,7	6,1	9,6	1,3
		kontrola	15,8	14,3	6,3	8,0	1,5
	14. 6.	klimatizováno	15,8	14,4	5,1	9,3	1,4
		kontrola	15,2	13,8	4,5	9,3	1,4
2	4. 10.	klimatizováno	15,3	13,7	6,1	7,6	1,6
		kontrola	15,3	13,8	6,3	7,5	1,5
	4. 12.	klimatizováno	15,1	13,8	5,6	8,2	1,3
		kontrola	15,3	14,0	5,7	8,3	1,3
	15. 3.	klimatizováno	15,7	14,2	5,8	8,4	1,5
		kontrola	15,7	14,3	5,3	9,0	1,4
	14. 6.	klimatizováno	15,0	12,1	3,3	8,8	2,9
		kontrola	15,2	13,4	3,8	9,6	1,8
3	4. 10.	klimatizováno	15,6	14,3	6,2	8,1	1,3
		kontrola	15,3	14,0	6,3	7,7	1,3
	4. 12.	klimatizováno	15,4	14,1	6,2	7,9	1,3
		kontrola	14,9	13,5	5,9	7,6	1,4
	15. 3.	klimatizováno	16,9	14,7	6,1	8,6	2,2
		kontrola	16,1	14,8	5,5	9,3	1,3
	14. 6.	klimatizováno	15,1	13,4	3,8	9,6	1,7
		kontrola	15,1	13,1	3,4	9,7	2,0
4	4. 10.	klimatizováno	15,8	14,4	6,4	8,0	1,4
		kontrola	15,7	14,4	6,3	8,1	1,3
	4. 12.	klimatizováno	15,0	13,6	5,6	8,0	1,4
		kontrola	14,7	13,3	5,7	7,6	1,4
	15. 3.	klimatizováno	16,9	15,4	6,1	9,3	1,5
		kontrola	16,3	14,3	5,7	8,6	2,0
	14. 6.	klimatizováno	16,0	14,5	4,8	9,7	1,5
		kontrola	15,0	13,7	3,1	10,6	1,3

pokračování

Va- rianta	Termín odběru	Označení	Veškeré pryskyřice	Veškeré měkké pryskyřice	Alfa kyseliny	Beta frakce	Tvrdé pryskyřice
			VP	VMP	α	β	γ
5	4. 10.	klimatizováno	16,0	14,6	6,8	7,8	1,4
		kontrola	16,5	15,0	7,3	7,7	1,5
	4. 12.	klimatizováno	15,8	14,3	6,4	7,9	1,5
		kontrola	15,4	13,9	6,5	7,4	1,5
	15. 3.	klimatizováno	15,5	14,1	5,9	8,2	1,4
		kontrola	15,2	13,6	5,6	8,0	1,6
	14. 6.	klimatizováno	15,9	14,4	5,1	9,3	1,5
		kontrola	15,8	14,1	4,5	9,6	1,7
6	4. 10.	klimatizováno	15,3	14,0	6,0	8,0	1,3
		kontrola	15,5	14,1	6,1	8,0	1,4
	4. 12.	klimatizováno	16,1	14,6	7,0	7,6	1,5
		kontrola	15,8	14,4	7,4	7,0	1,4
	15. 3.	klimatizováno	15,4	14,3	6,3	8,0	1,1
		kontrola	15,4	14,2	6,5	7,7	1,2
	14. 6.	klimatizováno	16,0	14,3	5,8	8,5	1,7
		kontrola	15,5	14,0	5,6	8,4	1,5
7	4. 10.	klimatizováno	15,3	13,9	6,3	7,6	1,4
		kontrola	15,5	14,1	6,6	7,5	1,4
	4. 12.	klimatizováno	14,0	12,7	5,9	6,8	1,3
		kontrola	14,7	13,4	6,5	6,9	1,3
	15. 3.	klimatizováno	14,4	13,2	5,7	7,5	1,2
		kontrola	15,6	14,3	6,5	7,8	1,3
	14. 6.	klimatizováno	15,1	13,4	5,7	7,7	1,7
		kontrola	15,0	13,3	5,9	7,4	1,7
8	4. 10.	klimatizováno	14,7	13,1	5,9	7,2	1,6
		kontrola	14,5	13,0	6,0	7,0	1,5
	4. 12.	klimatizováno	15,3	14,0	6,6	7,4	1,3
		kontrola	15,3	13,9	6,8	7,1	1,4
	15. 3.	klimatizováno	15,3	13,8	5,9	7,9	1,5
		kontrola	15,5	14,2	6,2	8,0	1,3
	14. 6.	klimatizováno	14,3	12,8	5,5	7,3	1,5
		kontrola	14,7	13,4	5,2	8,2	1,3

pokračování

Va- rianta	Termín odběru	Označení	Veškeré pryskyřice	Veškeré měkké pryskyřice	Alfa kyseliny	Beta frakce	Tvrdé pryskyřice
			VP	VMP	α	β	γ
1	29. 9.	Ročník 1966					
		klimatizováno	14,4	12,8	4,5	8,3	1,6
	5. 12.	kontrola	15,3	14,2	5,3	8,9	1,1
		klimatizováno	13,4	12,0	4,2	7,8	1,4
	13. 2.	kontrola	13,8	12,2	4,2	8,0	1,6
		klimatizováno	13,1	11,4	4,1	7,3	1,7
	6. 5.	kontrola	13,4	12,0	3,9	8,1	1,4
		klimatizováno	13,8	10,7	3,6	7,1	3,1
		kontrola	14,2	11,2	3,8	7,4	3,0
2	29. 9.	klimatizováno	15,4	14,1	5,8	8,3	1,3
		kontrola	15,7	14,4	5,8	8,6	1,3
	5. 12.	klimatizováno	14,9	13,6	5,1	8,5	1,3
		kontrola	14,1	12,5	4,4	8,1	1,6
	13. 2.	klimatizováno	13,9	11,8	4,3	7,5	2,1
		kontrola	14,5	12,9	4,5	8,4	1,6
	6. 5.	klimatizováno	15,1	12,6	3,7	8,9	2,5
		kontrola	15,4	12,8	3,8	9,0	2,6
3	29. 9.	klimatizováno	15,6	14,2	5,7	8,5	1,4
		kontrola	14,8	13,5	5,4	8,1	1,3
	5. 12.	klimatizováno	12,6	10,4	4,0	6,4	2,2
		kontrola	12,6	10,4	4,0	6,4	2,2
	13. 2.	klimatizováno	13,9	11,7	4,3	7,4	2,2
		kontrola	14,4	12,0	4,2	7,8	2,4
	6. 5.	klimatizováno	15,3	12,5	3,8	8,7	2,8
		kontrola	14,2	11,1	3,1	8,0	3,1
4	29. 9.	klimatizováno	15,8	14,4	5,8	8,6	1,4
		kontrola	15,9	14,6	5,8	8,8	1,3
	5. 12.	klimatizováno	14,1	12,4	4,6	7,8	1,7
		kontrola	12,8	11,6	4,5	7,1	1,2
	13. 2.	klimatizováno	15,4	12,7	5,0	7,7	2,7
		kontrola	14,3	12,1	4,5	7,6	2,2
	6. 5.	klimatizováno	14,4	10,4	3,8	6,6	4,0
		kontrola	12,6	9,9	3,3	6,6	2,7

pokračování

Va- rianta	Termín odběru	Označení	Veškeré pryskyřice	Veškeré měkké pryskyřice	Alfa kyselina	Beta frakce	Tvrdé pryskyřice
			VP	VMP	α	β	γ
5	29. 9.	klimatizováno	15,7	14,5	6,9	7,6	1,2
		kontrola	15,1	13,9	6,3	7,6	1,2
	5. 12.	klimatizováno	12,9	11,6	5,2	6,4	1,3
		kontrola	12,8	11,6	5,2	6,4	1,2
	13. 2.	klimatizováno	13,4	11,4	5,3	6,1	2,0
		kontrola	13,5	12,0	5,6	6,4	1,5
	6. 5.	klimatizováno	15,4	12,8	3,8	9,0	2,6
		kontrola	13,5	10,7	3,4	7,3	2,8

IV. Přepočtené dávky chmele pro varné zkoušky. — Re-calculated hop doses for the brewing tests

Ročník	Varianta	Označení	Navážka chmele v g	
			na várku 55 litrů	přepočet na 100 l
1965	6	klimatizováno	128,3	233,2
		kontrola	128,8	234,2
	7	klimatizováno	132,9	241,6
		kontrola	133,7	243,0
1966	1	klimatizováno	150,3	281,6
		kontrola	148,6	270,2
	2	klimatizováno	136,0	247,2
		kontrola	130,0	236,3
	4	klimatizováno	154,1	280,2
		kontrola	167,9	305,4
	5	klimatizováno	131,2	238,2
		kontrola	156,0	283,6

Podle dalších pozorování jsme dospěli k názoru, že při výskytu tohoto škůdce bude nezbytně nutné dodržet vlhkost před klimatizací max. na hranici 7 % a po klimatizaci by vlhkost neměla přestoupit 11 % (viz var. 6).

V roce 1966 byly opět potvrzeny výsledky pokusů dosažené v minulých ročnících. Chmel vysušený na nižší vlhkost než 7 % a zklimatizovaný na 10 až 12 % vlhkosti neutrpí na kvalitě znaků hodnocených při obchodní bonitaci. Výsledky pokusů u všech sledovaných variant toto zjištění plně potvrzují. U variant 3 a 4 byl chmel vysušen na vlhkost 5,0 a 5,8 % a rozdíly v celkovém hodnocení jsou minimální a prakticky zanedbatelné. Vliv vyšší vlhkosti před

V. Výsledky chemických rozborů pív. — Results of the chemical analyses of beers

Ročník	Označení	Extr. zdánlivý	Extr. skutečný	Alkohol	Původ. stupňovit.	Prokvašení zdánlivé	Prokvašení skutečné	pH	Tříslovina
		%	%	%	%	%	%		
1965									
6	klimatizováno	3,35	4,80	3,94	12,48	73,68	60,20	4,40	223,20
	kontrola	3,62	4,92	3,91	12,43	74,56	61,05	4,38	224,40
7	klimatizováno	3,40	4,85	3,85	12,38	73,88	60,75	4,41	226,25
	kontrola	3,45	4,88	3,92	12,44	74,22	61,32	4,35	221,30
1966									
1	klimatizováno	3,32	5,07	3,91	12,62	73,69	59,82	4,40	223,20
	kontrola	3,40	5,27	3,60	12,24	78,18	56,94	4,20	223,20
2	klimatizováno	3,62	4,98	3,97	12,48	71,99	60,09	4,38	232,40
	kontrola	3,09	4,73	4,02	12,35	74,97	61,70	4,35	223,20
4	klimatizováno	3,62	5,43	3,97	12,91	71,95	57,93	4,60	211,20
	kontrola	3,62	5,38	3,71	12,43	70,87	56,71	4,65	211,20
5	klimatizováno	3,62	4,98	3,97	12,48	71,99	60,09	4,01	244,56
	kontrola	3,62	4,96	3,98	12,86	73,17	61,43	4,35	259,20

VI. Výsledky degustačních zkoušek. — Results of the taste tests

Ročník varianta	Počet degustujících, kteří nepoznali stejnou dvojici vzorků piv	Počet degustujících, kteří poznali stejnou dvojici vzorků piv				
		celkem	z toho dali na 1. místo pivo uvařené z chmele			
			klimatizovaného		kontrolního	
				intenzita hořkosti bodů		intenzita hořkosti bodů
1965						
6	15	18	8	24	10	23
7	16	17	10	24	7	22
1966						
1	26	15	11	22	4	23
2	19	18	8	22	10	24
4	12	23	12	24	11	25
5	17	11	7	20	4	19

a zejména po klimatizaci se výrazně negativně projevil, zejména u varianty 2, která měla konečnou vlhkost 12,7 % oproti kontrole s konečnou vlhkostí pouze 11,3 %.

Kolísání chemického obsahu chmelových hlávek podle Wöllmera v obou ročnících je celkem minimální a nelze ho přičítat vlivu klimatizace, neboť toto kolísání je i u kontrolního chmele. Výrazně se projevil vliv ročníku a v souladu s dřívějšími výsledky lze konstatovat, že klimatizací chmele není ovlivněn chemismus chmelových hlávek. Toto konstatování má obecný význam pouze vzhledem k použité metodice chemického hodnocení.

K pokusným várkám pív byly vybrány z provozních důvodů pouze některé varianty, lišící se ve výchozích hodnotách. Výsledky chemických analýz a zejména degustačních zkoušek pív dokazují, že není průkazných rozdílů mezi pivem uvařeným z chmele klimatizovaného a kontrolního. I když většina degustujících zařadila uvařené pivo z klimatizovaného chmele na první místo, nelze tento rozdíl považovat za průkazný, neboť velké procento degustujících nerozlišilo stejnou dvojici pív. U varianty 1 je to dokonce 65 % degustujících. Lze proto učinit ten závěr, že pokud byla dávka chmele pro vaření piva stanovena podle Vančurova vzorce na základě obsahu pivovarsky hodnotných látek, nebyl u sledovaných variant zjištěn výrazný rozdíl.

Literatura

FRIC V., MAKOVEC K., 1968, Sledování kvality chmele při umělé úpravě jeho vlhkosti po usušení a před žukováním. Rostlinná výroba 14 (XII) 4 : 395-406.

Došlo dne 15. 5. 1969

FRIC V., MAKOVEC K. *Vliv umělé klimatizace na kvalitu chmele a piva*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 921-930, 1969.

Úpravou vlhkosti čerstvě usušeného chmele v uměle vytvořených podmínkách lze provádět za předpokladu vysušení chmele na vlhkost 7 % a po klimatizaci se optimální vlhkost chmele pohybuje v rozmezí 10–11 %. Vlhkost chmele je závislá na relativní vlhkosti vzdušné a rovnovážného stavu vlhkosti lze dosáhnout v rozmezí 60–90 minut. Nebyl zjištěn průkazný vliv na znaky obchodního hodnocení, chemické složení ani na kvalitu piva.

klimatizace; vlhkosti suchého chmele; vlhkost po klimatizaci; relativní vlhkost vzdušná; hořké látky; humulon; lupulon

ФРИЦ В., МАКОВЕЦ К. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол, Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). Влияние искусственного кондиционирования воздуха на качество хмеля и пива. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 921-930, 1969.

Регуляцию влажности свежесушенного хмеля в искусственных условиях можно проводить при предпосылке высушивания хмеля до 7 % влажности; после кондиционирования оптимальная влажность хмеля колеблется в пределах 10–11 %. Влажность хмеля зависит от относительной влажности воздуха. Равновесное состояние влажности можно достигнуть в течение 60–90 минут. Не было установлено достоверного влияния на признаки товарного качества, химический состав и на качество пива. Искусственная регуляция влажности шишек хмеля непосредственно после их сушки была предметом предварительного сообщения (Фриц, Маковец 1969 г.), в котором приводятся результаты опытов 1962–1964 гг. уборки. Данная статья является продолжением ранее проведенных опытов. В ней описываются дальнейшие факты влияния этой регуляции на качество хмеля, убранного в 1965–1969 гг., а также результаты пивоваренных испытаний.

кондиционирование воздуха; влажность сухого хмеля; влажность после кондиционирования; относительная влажность воздуха; горькие вещества; гумулон; лулулон

Adresy autorů:

Doc. Ing. Václav Fric, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha 6 - Suchdol,
Ing. Karel Makovec, CSc., Výzkumný ústav chmelářský, Žatec

LEUKOANTHOKYANIDINY CHMELE

I. IDENTIFIKACE POLYHYDROXYFLAVAN-3,4-DIOLŮ A JEJICH ZMĚNY BĚHEM SKLADOVÁNÍ CHMELE

J. HUBÁČEK

HUBÁČEK J. (University of Agriculture, Prague-Suchbátol). *Leucoanthocyanidins of Hops. I. Identification of Polyhydroxyflavan-3,4-Diols and their Transformations during Storage*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 931-937, 1969.

Paper chromatography was employed to determine polyhydroxyflavan-3,4-diols as a basic constituent of the polyphenolic complex of hops. Monomeric forms of polyhydroxyflavan-3,4-diols become polymeric during storage and form materials of a tanning nature. As to the polymeric substances of the polyphenolic complex, cyanidin-chloride was obtained after the transformation to anthocyanidins. It follows from this, that 5, 7, 3', 4'-tetrahydroxy-3,4-diol-leucocyanidine is a substance that contributes the largest deal to the constitution of polymers.

leucoanthocyanidins of hops; polymerization of flavan-3,4-diols during storage

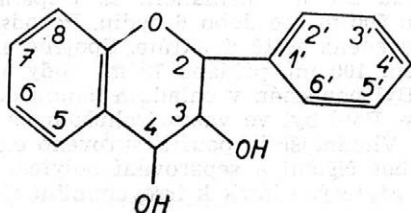
Chmelová tříslovina není látkou jednotnou, nýbrž komplexem polyfenolických látek, které Harris (1956) rozdělil do pěti skupin. První skupina je představována flavonolovými glykosidy, druhou skupinu tvoří sloučeniny typu kyseliny chlorogenové, do třetí skupiny patří leukoanthokyanidiny, čtvrtou představují kumariny a do páté jsou zařazeny volné fenoly. Později připojili Harris a Rickets (1958) další skupinu látek — katechiny.

Leukoanthokyanidiny, které představují jednu skupinu látek polyfenolického komplexu chmele, byly předmětem výzkumu řady prací. Cílem byla identifikace látek této skupiny (Lebreton 1960), prováděná nepřímou, tj. po převedení na anthokyanidiny zahrátím s kyselinou solnou. Tak byl identifikován kyanidin chlorid a delfinidin chlorid a z toho se soudí na přítomnost leukoanthokyanidinu a leukodelfinidinu, kterým však byla připisována řadou autorů rozdílná chemická formulace. Naproti tomu Knorr (1962) ve svém sdělení o proanthokyanidinech poukazuje na nejednotnost chemického složení a nepodařilo se mu látky indentifikovat.

Velmi početné jsou práce, které analyzují tzv. chladové zákalové piva, nebo i meziproducty technologického procesu výroby a soudí tak zpětně na obsah leukoanthokyanidinů chmele. Vzhledem k rozdílnému výchozímu materiálu a komplikaci otázky o polyfenolický komplex sladu nebude zde o nich referováno.

O řadě prací s analytickou tematikou bude pojednáno v dalších sděleních tohoto zaměření.

Leukoanthokyanidiny nebo leukoanthokyanidin-hydráty, jak je běžně v literatuře označujeme (Weinges 1961), odvozujeme od základního vzorce flavan-3,4-diolu substitucí hydroxylovou skupinou nejčastěji v poloze 5, 7, 3', 4', a 5'.



Představují pouze jednu skupinu látek velmi početné skupiny, označované jako proanthokyanidiny — prekursory anthokyanidinů, kterých je velmi mnoho a všechny působením minerální kyseliny poskytují anthokyanidiny.

Někdy bývají, zejména v pivovarské praxi, leukoanthokyanidiny označovány souborným názvem anthokyanogeny.

Hydroxyflavan-3,4-diolům je připisován značný význam a důležitost, neboť ovlivňují kvalitativní znaky plodin. Enzymatickou dehydratací přecházejí v červenohnědě zbarvené polymery charakteru tříslovin, které mají svíravou chuť a srážejí bílkoviny z roztoků, přičemž se z roztoků současně vylučují (Weinges a kol. 1968).

Představa o vlastním tříslovinném charakteru polyfenolického komplexu chmele je nesprávně přičítána kondenzovaným katechinům, zatímco leukoanthokyanidiny jsou pokládány za jakýsi mezistupeň redukčně oxidačních pochodů mezi katechiny a flavonoly. Tuto představu podporuje výsledek kyselé hydrolyzy polyfenolického komplexu chmele, přičemž vzniká červeně zbarvená nerozpustná látka — flobafén. Její složení je charakterizováno tak, že vlastní nerozpustná látka vzniká kondenzací katechinů a červené zbarvení je způsobeno adsorbovanými anthokyanidiny vzniklými působením kyselé reakce na leukoanthokyanidiny.

Katechin a epikatechin prokázali ve chmelu Harris a Rickets (1958). Z neobyčejně velkého množství provedených dvojrozměrných chromatogramů za nejrozmanitějších podmínek potvrdil Hubáček, že katechin a epikatechin jsou přítomny v nepatrném množství a nikdy by nemohlo vzniknout tak velké množství flobafénů, které se objeví po zahřátí extraktu kyselinou.

Katechiny se vyznačují kondenzačními vlastnostmi a vytvářejí látky příznáčného tříslovinného charakteru. Látky tříslovinného charakteru vznikají i polymerací některých forem proanthokyanidinů a z nich jsou to zejména hydroxyflavan-3,4-dioly (Freudenberg a Weinges).

Identifikaci hydroxyflavan-3,4-diolů lze provést na dvojrozměrných chromatogramech (Roux 1957), neboť se vyznačují nižší pohyblivostí v soustavě sek. butanol nasycený vodou nebo n-butanol-kyselina octová-voda v jednom směru a střední pohyblivostí v soustavě 2% kyselina octová nebo voda ve směru druhém. Detekci kyselinou p-toluensulfonovou poskytují charakteristická zbarvení. Látky neznámé nebo složité struktury se barví červeně, hydroxyflavan-3,4-dioly nachově červeně a hydroxyflavan-3-oly (katechiny) hnědě s modrým nádechem v ultrafialovém světle.

MATERIÁL A METODY

Vzorek chmele (klon 126) poskytl Výzkumný ústav chmelařský v Žatci ze sklizně v r. 1967.

EXTRAKCE

15 g jemně rozemletého chmele bylo předextrahováno etherem. Vlastní extrakce byla provedena za chladu 200 ml methanolu za třepání na horizontální třepáče v kuželové baňce obsahu 500 ml po dobu 6 hodin. Po odsátí extraktu byla extrakce uvedeným způsobem provedena ještě dvakrát. Spojené extrakty byly zahuštěny ve vakuu při 40 °C na objem 100 ml, přidáno 75 ml vody a extrakt zahuštěn opět ve vakuu na objem 50 ml. Byl ponechán v chladu a temnu do druhého dne a vyloučené zbytky chlorofylu odsáty. Poté byl ve vakuu zahuštěn na objem 5 ml a nanášen na chromatografický papír. Vhodnější je použití surového extraktu i za cenu nižší čistoty chromatogramu, neboť čištění a separování polyfenolických látek zejména pomocí polyamidu vede u některých látek k ireversibilní eluci.

KONVERSE ANTHOKYANOGENŮ V ANTHOKYANIDINY

K 2 ml zahuštěného vodného extraktu bylo přidáno 5 ml roztoku n-propanol-konc. kyselina chlorovodíková (4:1) a zahříváno ve vodní lázni při 80 °C po dobu 25 minut. Po ochlazení bylo přidáno 180 ml vody a vytřepáno třikrát 25 ml isoamylalkoholu. Oddělené vrstvy isoamylalkoholu byly spojeny a zředěny 250 ml ethyl-etheru a vytřepány dvakrát 50 ml vody. Vodný extrakt, do kterého přešly anthokyanidiny, byl promyt octanem ethylnatým a po přidání 4 kapek konc. kyseliny chlorovodíkové vytřepán třikrát 10 ml isoamylalkoholu. Spojené extrakty isoamylalkoholu byly zahuštěny ve vakuu na objem 2 ml a nanášeny na chromatografický papír Whatman č. 1 v podobě úsečky o délce 1 cm.

PAPÍROVÁ CHROMATOGRAFIE

Papírová chromatografie byla prováděna za běžné laboratorní teploty v sestupném uspořádání v parách vodné fáze vyvíjející soustavy u dvoufázových soustav, u jednofázových přímo v parách soustavy. Vodný roztok vzorku byl nanášen na chromatografický papír Whatman č. 1 v podobě úsečky o délce 1 cm a chromatogramy syceny 24 hodin v chromatografické komoře.

Soustavy rozpouštědel. Pro dvojrozměrnou chromatografii leukoanthokyanidinu byly použity soustavy: v delším směru papíru a_1 n-butanol-kyselina octová-voda (4:1:5), b_1 sek. butanol-nasycený vodou; v kratším směru papíru a_2 2% kyselina octová, b_2 voda. Vhodnější se jevila kombinace a_1+a_2 než kombinace b_1+b_2 . Chromatografie anthokyanidinů byla prováděna jednorozměrně v soustavě a_3 kyselina octová-kyselina chlorovodíková-voda (30:3:10).

Detekce leuko-anthokyanidinů byla provedena postříkáním chromatogramu 3% ethanolickým roztokem kyseliny p-toluensulfonové a zahřátím chromatogramu na 105 °C po dobu 5–10 minut. Detekce anthokyanidinů nebyla pro dostatečnou barevnost skvrn prováděna.

Uvedené hodnoty R_F leukoanthokyanidinů a anthokyanidinů jsou průměrnými hodnotami zpravidla z 10 stanovení, přičemž odchylka nepřesahuje 0,03.

PŘÍPRAVA POLYMEROVANÉHO POLYFENOLICKÉHO KOMPLEXU CHMELE A UVOLNĚNÍ ANTHOKYANIDINŮ

15 g jemně rozemletého chmele bylo předextrahováno etherem a vlastní extrakce provedena methanolem za přidání 1 g uhlíčitanu vápenatého do extrakční baňky. Po 6 hodinách extrakce byl extrakt zfiltrován, přidáno 100 ml vody a zahuštěno ve vakuu na objem 50 ml. Vyloučený chlorofyl byl odfiltrován, a filtrát po přidání 50 ml 4 N kyseliny chlorovodíkové zahříván 2 hodiny ve vroucí vodní lázni. Vyloučený tuhý produkt byl odsát, promyt horkou vodou, rozetřen a za odsávání promyt opět velkým podílem horké vody, až odtékající filtrát byl bezbarvý.

I. Hodnoty R_F leukoanthokyanidinů. — R_F values of leucoanthocyanidins

Skvrna	Soustava		Skvrna	Soustava	
	a_1	a_2		a_1	a_2
1	0,11	0,22	7	0,38	0,54
2	0,20	0,24	8	0,42	0,28
3	0,32	0,21	9	0,52	0,09
4	0,16	0,38	10	0,63	0,11
5	0,28	0,33	11	0,66	0,61
6	0,33	0,48			

II. Hodnoty R_F anthokyanidinů v soustavě a_3 . — R_F values of anthocyanidins in the a_3 system

Skvrna	1	2	3
R_F	0,68	0,50	0,30

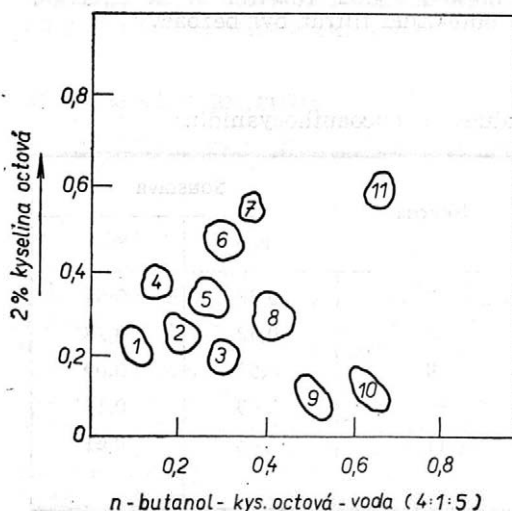
vila reakční směs intenzívně červeně. Po ochlazení byla zfiltrována a filtrát chromatografován v soustavě a_3 . Na chromatogramech byla zjištěna velmi intenzivní červená skvrna 2, jejíž hodnota R_F odpovídá kyanidin chloridu a je v plném souladu s údaji v literatuře a ve vztahu k hodnotě R_F autentického delphinidinu (skvrna 3), který byl současně chromatografován. V malé míře se objevily ještě dvě málo znatelné červené skvrny, které nebyly dále zkoumány.

VÝSLEDKY

Na chromatogramech chmelových extraktů jsem pozoroval leukoanthokyanidiny neznámé a patrně komplexní struktury a hydroxyflavan-3,4-dioly a sledoval jejich přítomnost ve skladovaném chmelu v delších časových intervalech.

III. Hydroxyflavan-3,4-dioly. — Hydroxyflavan-3,4-diols

Skvrna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Zbarvení po detekci	nachově červené								hnědé		červené
září	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
prosinec	+	+	+	+	+				+	+	
duben		+	+	+					+		



IV. Anthokyanidiny. — Anthocyanidins

Skvrna	1	2	3
září	+	+	+
prosinec		+	+
duben		+	

1. Chromatografická mapa hydroxyflavan-3,4-diolů. — Chromatographic representation of hydroxyflavan-3,4-diols

Na chromatogramech provedených v září, ihned po sklizni, jsem prokázal 11 skvrn. Zahřátím s kyselinou solnou jsem leukoformy převedl na anthokyanidiny a chromatograficky prokázal 3 aglykony. Opakovaným provedením u téhož vzorku chmele v prosinci jsem detegoval na chromatogramech pouze 7 skvrn a po konversi kyselinou chlorovodíkovou prokázal chromatograficky již jen dva anthokyanidinové aglykony. V dubnu jsem však v extraktu téhož vzorku prokázal chromatograficky pouze čtyři skvrny a po konversi na anthokyanidin jediný aglykon, i když jsem chmel skladoval po celou dobu v temnu a chladu v papírových obalech. Při zahřívání s kyselinou solnou vznikalo za stejných podmínek s delším časovým odstupem od sklizně chmele stále větší množství ve vodě a alkalickém louhu nerozpustných flobafenů.

Hydroxyflavan-3,4-dioly polymerují v komplexní polymery, které jsou patrně nositeli tříslovinného charakteru ve chmelu a na jejich výstavbě se nejvíce podílí 5, 7, 3', 4' tetrahydroxyflavan-3,4-diol, neboť jako hlavní podíl jsem prokázal kyanidin chlorid při převodu komplexního polymeru v anthokyanidin.

DISKUSE

I když provedení důkazu hydroxyflavan-3,4-diolů podle hodnot R_F a barevné reakce nelze pokládat za konečnou identifikaci, poskytuje jejich prozatímní důkaz příležitost k úvahám o látkách tříslovinného charakteru ve chmelu.

Vedle domněnky, že jsou to katechiny to mohou být stejně hydroxyflavan-3,4-dioly, protože působením kyseliny přecházejí zprvu v amorfni rozpustné polymery a potom v nerozpustné polymerované produkty mnohem rychleji než katechiny. Také působením horké vody probíhá polymerace snadno a zastavuje se u rozpustných forem, protože rozpustné oligomery vznikají mnohem rychleji než nerozpustné polymery (Freudenberg a Weinges 1958). Mnohem rychlejší polymerace hydroxyflavan-3,4-diolů působením vody nebo kyseliny spočívá na reaktivnosti hydroxylu v poloze C_4 . Nejpravděpodobněji reaguje hydroxyl v poloze C_4 jedné molekuly s vodíkem na C_6 nebo C_8 druhé molekuly za vzniku oligomeru (I). V polymerační reakci, jejímž prvním stupněm je vznik oligomeru (I), je hydroxyflavan-3,4-diol dvojfunkční, neboť polymerace může pokračovat na obou stranách dále, nebo může být u jedné molekuly při současné účasti vodíku na C_6 a C_8 i zdvojená (Freudenberg, 1960). Polymerační produkty lze působením kyseliny za zvýšených teplot převést v anthokyanidiny a určit látky, které se na vytváření polymerů nejvíce podílejí. Oligomerní látka (I) obsahuje floroglucinový skelet, jehož jeden hydroxyl je substituován. Vazby mezi floroglucinem a substituentem jsou málo pevné a snadno se štěpí. Oligomer (I) poskytuje flav-3-en-3-ol (II) a diol (III). Flav-3-en-3-ol (II) působením kyseliny za přítomnosti kyslíku přechází v kyanidin (IV). Diol (III) skýtá s kyselinou za současné dehydratace méně kyanidinu a větší podíl flobafenu.

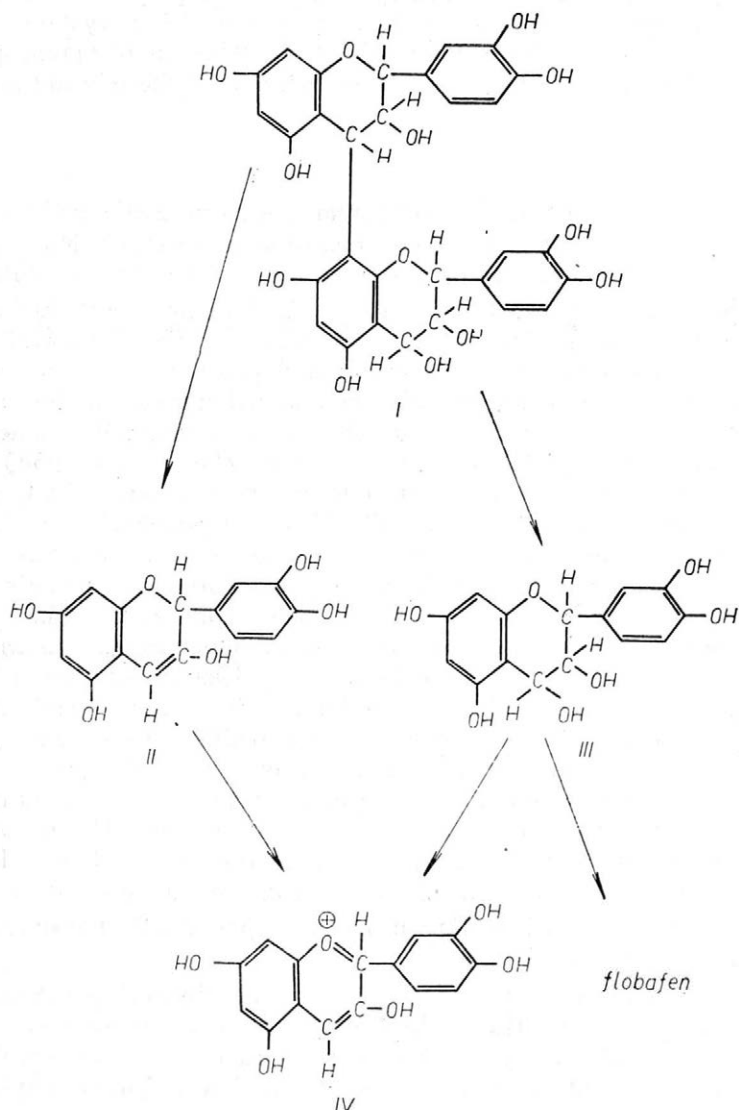
Vlastní monomerní hydroxyflavan-3,4-dioly postrádají charakter tříslovin stejně jako monomerní katechiny.

Uvedené předpoklady odpovídají postupnému ubývání jednotlivých diolů a anthokyanidinů, které vznikají zahřátím s kyselinou, rovnoměrně s časovým odstupem od doby sklizně chmele. Vazby mezi různě hydroxylovanými fenoly a substituenty budou patrně pevnější než speciálně u dihydroxyfenylu, a proto se objeví mezi anthokyanidiny nejdéle od doby sklizně kyanidin.

S tím souvisí i otázka doby vzniku vlastní třísloviny (Freudenberg 1920). Lze přijmout tvrzení, že polymolekulární třísloviny vznikají polymerací

v postmortálním stadiu. Kdyby vznikaly v živných pletivech, byly by velmi obtížně transportovány membránami. Transportovány mohou být pouze monomolekulární látky a z nich teprve na místě uložení vznikají třísloviny. Zda vznikají neenzymatickou autopolymerací, nebo enzymatickou dehydrací polymerací, lze zatím těžko rozhodnout.

Je však zřejmé, že co do vzniku charakteru vlastní třísloviny jsou hydroxyflavan-3-oly rovnocenné hydroxyflavan-3,4-diolům. Jejich převážný podíl lze ve chmelu předpokládat s ohledem na jejich podstatně vyšší obsah ve chmelu proti katechinům.



2. Schéma chemických přeměn polymeru flavan-3,4-diolů. — Diagram of the chemical transformations of the flavan-3,4-diols polymer

Literatura

- FREUDENBERG K., 1920, Über Gerbstoffe. V. Phloroglucingerbstoffe und Catechine. Konstitution des Gambir-Catechins. Ber. dtsch. Chem. Ges. 53 : 1416-1422.
- FREUDENBERG K., WEINGES K., 1958, Catechine, andere Hydroxy-flavane und Hydroxy-flavene. Fortschritte der Chem. org. Naturstoffe, XVI. Springer, Wien, 1-25.
- HARRIS G., 1956, General Composition of nonbiological hazes of beer and some factors in their formation. II. Chromatographic separation of hops and malt tannins. J. Inst. Brew. 62 : 390-406.
- HARRIS G., RICKETS R. W., 1958, Flavonoid compounds of hops and of malt concerned in the formation of beer hazes. Chem. a. Ind. 686-687.
- HUBÁČEK J., 1964, Chmelová tříslovina, Habilitační práce, VŠZ Praha.
- KNORR F., 1962, Ein Beitrag über Proanthokyanidine. Brauwiss. 15-60.
- LEBRETON P., 1960, Introduction à l'étude des flavonoïdes du houblon. Thèses présentées à la faculté des sciences de l'Université de Lyon.
- ROUX D. G., 1957, Some recent advances in the identification of leuco-anthocyanins and the chemistry of condensed tannins. Nature, 180 : 973-975.
- WEINGES K., 1961, Zur Kenntnis der Proanthokyanidine. Chem. Ber. 94 : 3032-3043.
- , 1968, Zur Kenntnis der Proanthokyanidine. X. Procyanidine aus Früchten. Ann. d. Chem. 711 : 184-204.

Došlo dne 29. 5. 1969

HUBÁČEK J. *Leukoanthokyanidiny chmele. I. Identifikace polyhydroxyflavan-3,4-diolů a jejich změny během skladování chmele.* Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 931-937, 1969.

Papírovou chromatografií byly identifikovány polyhydroxyflavan-3,4-dioly jako podstatná součást látek polyfenolického komplexu chmele. Monomerní formy polyhydroxyflavan-3,4-diolů během skladování chmele polymerují a vytvářejí látky vlastního tříslovinného charakteru. Z polymerů polyfenolického komplexu byl po převedení na anthokyanidiny prokázán kyanidin chlorid, takže látkou, která se nejvíce podílí na stavbě polymerů, je 5, 7, 3', 4' - tetrahydroxy-3,4-diol-leukokyanidin.

leukoanthokyanidiny chmele; polymerace flavan-3,4-diolů během skladování

ГУБАЧЕК Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол). Лейкоантоцианидины хмеля. I. Идентификация полигидроксифлаван-3,4-диолов и их изменения в период хранения хмеля. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 931-937, 1969.

Путем бумажной хроматографии были идентифицированы полигидроксифлаван-3,4-диолы, как составная часть веществ полифенолитического комплекса хмеля. Мономерные формы полигидроксифлаван-3,4-диолов в период хранения хмеля полимеризуются и образуются вещества, собственно дубильного характера. Из полимеров полифенолитического комплекса после перехода в антоцианидины был обнаружен цианидин хлорид, так что веществом, которое больше всего принимает участие в строении полимеров, является 5, 7, 3', 4'-тетрагидроксы-3,4-диол-лейкоцианидин.

лейкоантоцианидины хмеля; полимерация флаван-3,4-диолов в период хранения

Adresa autora:

Doc. ing. Jaromír H u b á č e k, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol

Vědecké časopisy

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ

uverejňují původní vědecké práce o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů zemědělství a lesnictví. Dále otiskují vědecká pojednání, studie a přehledy zahraniční literatury o vědeckých problémech. Práce z různých výzkumných pracovišť vztahující se k jednomu problému vycházejí v monotematických číslech.

V roce 1969 vycházejí:

Rostlinná výroba	12 X ročně, předplatné Kčs 216.—
Živočišná výroba	12 X ročně, předplatné Kčs 120.—
Veterinární medicína	12 X ročně, předplatné Kčs 120.—
Zemědělská ekonomika	12 X ročně, předplatné Kčs 120.—
Zemědělská technika	12 X ročně, předplatné Kčs 120.—
Sborník ÚVTI	12 X ročně, předplatné Kčs 120.—
Lesnictví	12 X ročně, předplatné Kčs 144.—

Vědecký časopis

SCIENTIA AGRICULTURAE BOHEMOSLOVACA je určen pro zahraničí. Otiskuje takové vědecké práce a studie, které jsou československým přínosem k celosvětovým vědním zemědělským poznatkům. Články jsou otiskovány v angličtině, ruštině, němčině a francouzštině. Vychází čtvrtletně, celoroční předplatné Kčs 40.—

VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ je orgánem ČSAZ, národních akademií zemědělských a jejich výzkumných ústavů. Pravidelně informuje o problémech zemědělské vědy a výzkumu, jež jsou projednávány na zasedáních pléna, předsednictva, odborů a komisí Akademií, na konferencích a symposiích. Přináší referáty z mezinár. kongresů a výsledné zprávy ze zahraničních studijních cest. V četných rubrikách uverejňuje materiály o výsledcích a plánech činnosti jednotlivých výzkumných ústavů a pracovišť. Věstník ČSAZ vychází měsíčně, celoroční předplatné Kčs 96.—

Objednávky zasílejte na

ČSAZ - ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ,
Slezská 7, Praha 2 — Vinohrady

STUDIUM ZMĚN HOŘKÝCH LÁTEK CHMELE V PRŮBĚHU CHMELOVARU

P. HAUTKE, F. FOLK, D. PETŘÍČEK

HAUTKE P., FOLK F., PETŘÍČEK D. (Research Institute of Hop Growing, Žatec). *A Study on the Transformation of Bitter Hop Substances during Wort Boiling*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9): 939-944, 1969.

A study about the transformation of hop bitter substances during wort boiling in the wort and about finished beer has been made. It was revealed that a main part of these compounds is transformed into others, different in their structure. When studying transformation products of alpha acids that are the most important part of hop resins, it was revealed that during wort boiling their content in wort decreased with the time of boiling. The higher content of alpha acids at the beginning of wort boiling is substantially reduced toward the end, and to a greater degree their transformation products — isocompounds — appear. A fundamental change in the structure of these compounds takes place, namely, the six-membered ring is transformed to a five-membered one. These compounds are very easily soluble in hot and cold water. It is possible to suppose, that some of the 6 substances revealed by the counter current distribution, could be derived also from alpha acids. Organoleptical evaluation of compounds isolated showed, that the greatest intensity of bitterness was shown by the isocompounds.

isocompounds; alpha acids; counter current distribution; hop bitter substances; partition coefficient; wort; wort boiling

Studiem pryskyřic chmele a produkty jejich přeměn v průběhu chmelovaru se zabývala celá řada pracovníků. Prvé dělení pryskyřic provedl Hayduck (1964). Windisch, Kolbach a spolupracovníci (1964) sledovali procesy probíhající ve chmelu v průběhu skladování. Maximální pozornost byla soustředěna na určení strukturálního vzorce alfa kyselin. Základy k němu položil Wöllmer (1964) a přesněji jej určil Wieland (1964). Podrobně byly prostudovány zejména alfa kyseliny, které jsou považovány za látky mající největší chuťový efekt a tím se také uplatní největší měrou na kvalitě piva — jeho hořkosti. Kromě toho mají vysokou bakteriostatickou účinnost, tedy vlastnost pro konzervaci piva velmi výhodnou. Správný vzorec určil Riedl (1964), který je také synteticky připravil. Poznání šlo však dále a Rigby a Bethune (1952) za pomoci protiproudného roztřepávání zjistili, že alfa kyselina není jednotnou látkou, ale směsí nejméně tří složek, které označili jako kohumulon, adhumulon a humulon. Tyto složky se liší tím, že na druhém uhlíku šestičlenného jádra mají acylový zbytek představovaný buď kyselinou izomáseľnou, 2-metylmáseľnou nebo izovalerovou. Tyto strukturní rozdíly určili Howard a Tatchell (1964). Poznávání v chemickém složení obsahu chmelových hlávek však pokračovalo dále, takže dnes jsou k dispozici dosti bohaté znalosti.

MATERIÁL A METODY

Ke studiu bylo použito mladiny a piva připravených na velkoprovodní varně žateckého pivovaru. Mladiny byly pro 11⁰ žatecké speciální pivo. Izolace hořkých látek byla provedena také z tohoto piva. Izolační práce byly provedeny metodou podle Hautkeho a Folka (1969).

K dělení těchto izolátů bylo použito přístroje pro protiproudové roztřepávání o 102 trubicích s obsahem fází 25/25 ml. Jako rozdělovacího systému fází bylo použito citranového pufru o pH 3,7, jako spodní fáze. Horní fází byl izooktan (2,2,3-trimethylpentan). Izolát byl nejprve rozpuštěn v horní fází nulté trubice a potom do ní vpraven a dělen přenosem horní fáze. Proces dělení v přístroji byl proveden v inertní atmosféře dusíku, aby nedocházelo k oxidaci dělených látek. Po zakončení dělení byl z jednotlivých trubic vyjmut jejich obsah a izolace byla provedena následujícím způsobem. V dělicí nálevce byly odděleny fáze. K horní, izooktanové, byl přidán 80 % metanol v množství asi 1/10 objemu a obsah intenzivně protřepán. Po oddělení fází byla metanolická vypuštěna ke spodní fázi. Tato pak byla okyselena HCl p. a. na pH 3,0 a vytřepána do směsi pentan-éteru (1 : 1, b. v. 38 °C). Po oddělení fází byla spodní odvržena, organická převedena do Erlenmeyerovy baňky, přidán síran sodný bezv. k vysušení. Po vysušení byl obsah přefiltrován a rozpustidlo oddestilováno. V destilační baňce zbyla izolovaná látka. Rozpustidla byla destilována za vakua při 12 °C. Po vyizolování byly látky uskladněny za teploty -30 °C a potom dále zpracovávány.

Vzorky mladiny byly odebrány ve dvou časových intervalech, a to na počátku chmelovaru, tj. asi půl hodiny po prvním přidání chmele a druhý půl hodiny před koncem chmelovaru.

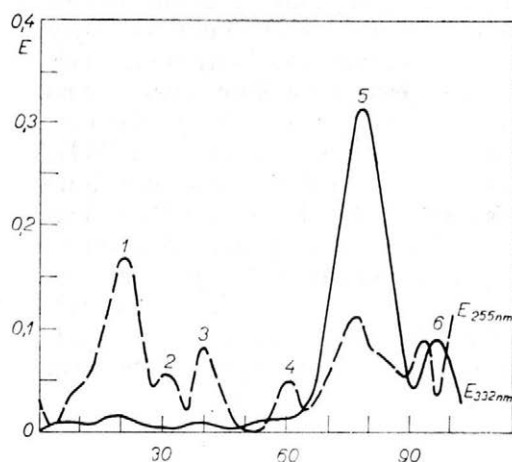
VÝSLEDKY

Po oddestilování extrakčních rozpouštědel byla získána tato množství izolátů:

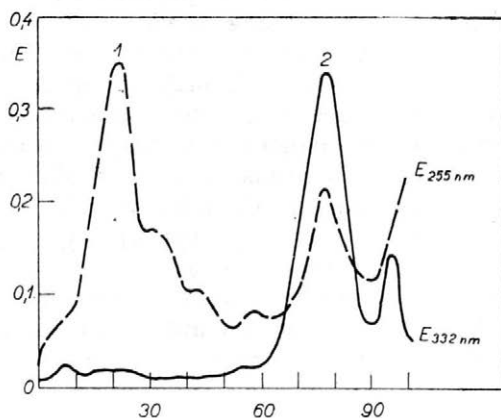
1. vzorek — 0,2458 g,
2. vzorek — 0,2762 g,
3. vzorek - pivo — 0,3885 g.

Mladina byla chmelena třikrát. Jinak byl dodržen standardní technologický postup. Objem vzorků tekutin činil 3 litry. Vzhledem k typu rozpouštědel byla extrahována celá řada látek, i těch, které nejsou odvozeny od hořkých látek chmele. Tyto látky při roztřepávání jdou většinou s čelem horní fáze, mají tedy vysoký rozdělovací koeficient.

1. Analytické dělení izolátu č. 1 metodou protiproudového roztřepávání. Po 102 posunech horní fáze byla analýza zastavena a obsah trubic proměřen na



1. Analýza extraktu mladiny č. 1 PPR, $n = 102$ (PPR = protiproudé roztřepávání). — Analysis of the extract of wort No. 1 CCD, $n = 102$ (CCD = counter current distribution)



2. Analýza extraktu mladiny č. 2 PPR, $n = 102$. — Analysis of the extract of wort No. 2 CCD, $n = 102$

spektrálním fotometru VSU 1 fy Zeiss, při vlnových délkách 255 a 332 nm. Prvá vlnová délka odpovídá maximu absorpce izosložek, tj. transformačních produktů alfa kyselin. Výsledky dělení jsou uvedeny v grafu na obr. č. 1. Bylo zjištěno celkem 6 látek. Látka č. 1 jsou izosložky (izohumulon, izoadhumulon a izokohumulon) v tomto případě všechny tyto složky jsou zahrnuty v daném píku. Jejich rozdělení by vyžadovalo dalších přenosů horní fáze. Hlavní pozornost byla věnována alfa kyselinám a jejich změnám, takže daný způsob analýzy vyhovoval. Látky pod píky č. 2 až 4 a 6 nebyly identifikovány. Látka označená č. 5 jsou neizomerované alfa kyseliny, tj. které nebyly přeměněny v izosložky. U tohoto prvního odběru mladiny, jak je vidět z grafu, je podstatně menší pík reprezentující izosložky než pík alfa kyselin.

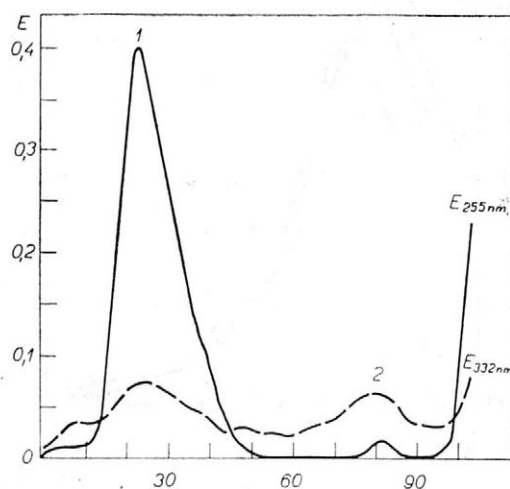
2. Analytické dělení izolátu č. 2 bylo provedeno opět stejným způsobem. Grafické vyhodnocení výsledků rozdělení je v grafu na obr. č. 2. Vzhledem k tomu, že šlo o vzorek mladiny odebraný ke konci chmelovaru, změnil se i poměr velikosti píků izosložek (č. 1) k alfa kyselinám (č. 2). Velikost píků v obou případech je téměř stejná. K bližšímu objasnění tohoto jevu jsou v následující tabulce uvedeny hodnoty obsahu izosložek a alfa kyselin z průběhu chmelovaru. Výsledky jsou vyjádřeny v mg/kg mladiny. Odběry odpovídají asi 25 min. intervalům.

Odběr	izosložky	alfa kyseliny
1.	3,23	8,20
2.	7,00	12,20
3.	23,00	26,20
4.	34,10	28,80

Další přípravou piva klesá obsah hořkých látek, tj. alfa kyselin i jejich izomerů. S dobou chmelovaru se zvyšuje množství izosložek a vyrovnávají se tak s podílem alfa kyselin nebo je převyšuje. Z průběhu křivek je vidět, že křivka měřená při 255 nm vykazuje stejné kvalitativní zastoupení jednotlivých píků jako u vzorku prvního.

3. Analytické dělení izolátu č. 3. Opět i v tomto případě byly podmínky protiproudého roztřepávání stejné jako u předešlých dvou. Výsledek je znázorněn v grafu na obr. č. 3. Zastoupení izosložek i alfa kyselin se podstatně změnilo. Pík č. 2, alfa kyseliny, se podstatně zmenšil, takže hlavní součástí jsou izosložky. Došlo tedy k vyloučení alfa kyselin zejména v době kvašení na spilce. Zajímavý je prudký vzestup spektrální křivky měřené při 255 nm v posledních třech trubcích. Jsou to látky způsobující tzv. „pozadí“ při stanovení izosložek v UV oblasti spektra. Lze je odstranit promytím izooktanového extraktu okyseleným metanolem před vlastním měřením na spektrofotometru.

4. Charakteristika látek izolova-



3. Analýza extraktu piva PPR, n = 102.
— Analysis of the extract of beer CCD,
n = 102

ných z mladiny na přístroji pro protiproudné roztřepávání. U jednotlivých látek byly určeny rozdělovací koeficienty v daném systému fází a maxima i minima absorpce v ultrafialové oblasti spektra. Výsledky jsou uvedeny v této tabulce:

Látka	Rozdělovací koeficient	E_{max}	nm	E_{min}
č. 1	K ₁ 0,262	250		—
č. 2	K ₂ 0,507	252		—
č. 3	K ₃ 0,683	231, 255		243
č. 4	K ₄ 1,525	257		—
č. 5	K ₅ 3,208	225, 323, 363		275, 350
č. 6	K ₆ 11,625	200, 265		238

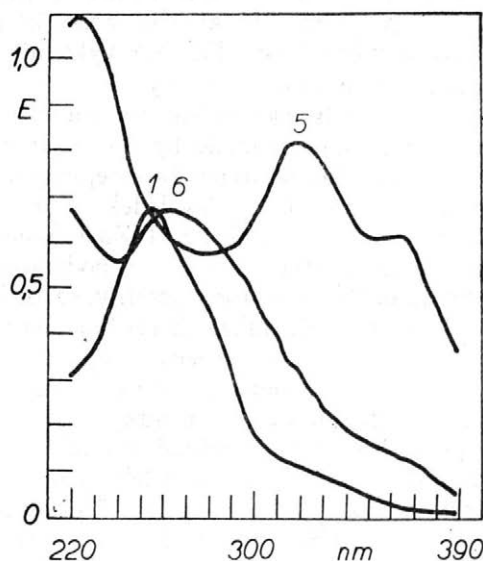
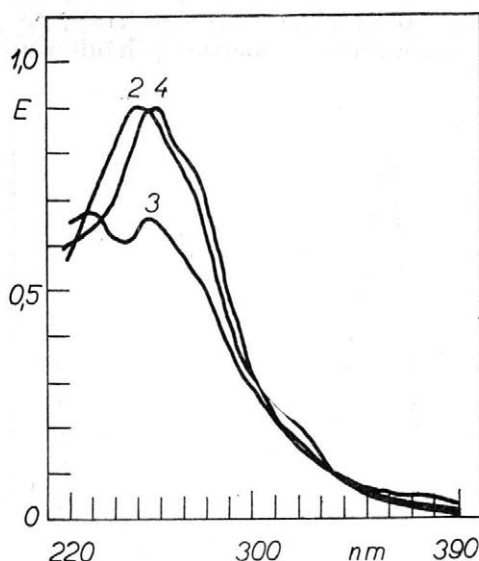
Spektrální křivky jednotlivých látek jsou v grafu na obr. č. 4.

Spektrální křivka látky č. 1 ukazuje bezpečně na izosložky. Spektrální křivka č. 5 má průběh charakteristický pro alfa kyseliny. Křivky č. 2 a 4 ukazují svým tvarem na příbuznost těchto látek s izosložkami. Budou tedy transformačními látkami alfa kyselin.

5. Degustační ohodnocení izolátů získaných ze vzorků mladiny a piva.

Jednotlivé látky byly organolepticky ohodnoceny v roztocích vody. Byla připravena jednotná koncentrace, a to 33 mg/100 ml destilované vody. Ohodnocení bylo za anonymních podmínek. V následující tabulce jsou uvedeny výsledky degustace izolátů získaných z mladiny č. 1. U vzorků byla hodnocena intenzita hořkosti v rámci pětibodového bonitačního systému.

Látka č.	1	2	3	4	5	6
Počet bodů	5,00	3,88	3,28	2,00	3,88	4,28



4. Spektrální křivky izolátů z analýzy mladiny č. 1. Měřeno v alkal. metanolu, květa 1 cm, Spektrofotometr VSU 1, Zeiss. — Spectral curves of isolates from the analysis of wort No. 1. Measured in alcal. methanol, cell 1 cm, Spectrophotometer VSU 1, Zeiss

Organoleptické ohodnocení provedl tým 7 odborníků. Maximální intenzitu hořkosti vykazují izosložky, které dosáhly 5 bodů, následují alfa kyseliny, potom složky č. 2 a 6. Nejmenší hořkost měla látka č. 4.

DISKUSE

Při chmelovaru přecházejí látky obsažené ve chmelové hlávce do mladiny. Jednou ze složek, která se hlavní měrou uplatní na hořkosti piva, jsou alfa kyseliny. Tyto látky při chmelovaru mění svou základní strukturu a z šestičlenného jádra přecházejí na pětičlenné. Tím se mění i fyzikální vlastnosti, z nichž za nejdůležitější je třeba považovat rozpustnost ve vodě. Při studiu o složení hořkých látek v mladině v průběhu chmelovaru bylo pomocí protiproudného roztrpávání zjištěno 6 složek. Z nich 3 se zdají být úzce příbuzné a zřejmě mají svůj původ odvozený od alfa kyselin, jak naznačuje průběh jejich UV spekter.

Během chmelovaru dochází k pozvolné přeměně alfa kyselin v jejich izosložky. Tato intenzita přeměn je ovlivněna zejména pH mladiny a dobou varu. Na počátku převažují nepřeměněné alfa kyseliny, ke konci chmelovaru dochází k vyrovnání až posléze k převaze izosložek. V hotovém pivu obsah alfa kyselin klesne na nejmenší míru. Organoleptické ohodnocení izolátů ukázalo, že intenzita hořkosti je vyšší u izosložek, tj. u přeměněných alfa kyselin, než u jejich původní formy. Uvážili-li se, že bylo chmeleno chmelem, tzn. všemi složkami ve hlávce obsaženými, pak chuťové ohodnocení ukazuje, že maximálně se v tomto směru uplatňují alfa kyseliny a jejich transformační produkty. Ostatní složky mají nižší intenzitu hořkosti. Podíváme-li se na tuto věc z úzce ekonomického hlediska, pak pro výrobu piva by byly zvláště cenné chmele s vyšším obsahem alfa kyselin. Za použití těchto chmelů by bylo možno snížit dávku chmele, čímž by se v tomto směru snížily náklady na výrobu piva. Je přirozené, že takové závěry by se nutně odrážely v produkci chmele, resp. ve volbě pěstovaných odrůd, tak jako je tomu např. v Anglii, USA, Belgii, Novém Zélandu, Austrálii. Tyto tendence se také projevují i v ostatních zemích Evropy, které pěstují chmel.

Je přirozené, že to mohou být pouze určité látky, které ovlivňují chuťové vlastnosti piva, ne však takové vlastnosti jako je tvar hlávky, jemnost věténka, barva atd. Ty mohou být pouze v korelaci k chemickému obsahu. Na volbě chuti piva se podílí i požadavky konzumentů, kde v neposlední řadě rozhoduje i charakter stravy. Nejsou tedy otázky kvalitativních znaků chmele a piva jednoduché.

Literatura

- HAUTKE P., FOLK F., 1969, Entfernung von Emulsionen bei der Extraktion von Bier und Würze mit organischen Lösungsmitteln. *Monatsschrift für Brauerei* 22: 22-23.
- HAYDUCK M., 1885, z publikace Jean DeClerck, 1964, *Lehrbuch der Brauerei*, Band I, 84.
- HOWARD G. A., 1954, z publikace Jean DeClerck, 1964, *Lehrbuch der Brauerei*, Band I, 86.
- RIEDL W., 1951, Z publikace Jean DeClerck, 1954, *Lehrbuch der Brauerei*, Band I, 85.
- RIGBY F. L., BETHUNE J. L., 1953, Counter Current Distribution of Hop Constituents. The Isolation and Properties of Cohumulone, *Proceedings of American Society of Brewing Chemists*, 119-129.
- WIELAND H., z publikace Jean DeClerck, 1964, *Lehrbuch der Brauerei*, Band I, 85.
- WINDISCH W., KOLBACH P., 1926, z publikace Jean DeClerck, *Lehrbuch der Brauerei*, Band I, 84.
- WÖLLMER W., z publikace Jean De Clerck, 1964, *Lehrbuch der Brauerei*, Band I, 85.

Došlo dne 29. 5. 1969

HAUTKE P., FOLK F., PETŘÍČEK D. *Studium změn hořkých látek chmele v průběhu chmelovaru*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 939-944, 1969.

Byl sledován proces přeměny hořkých látek chmele v průběhu chmelovaru v mladině a konečném produktu — pivu. Studie opět potvrdila, že podstatná část hořkých látek — pryskyřic přechází v látky jiného charakteru. Při sledování transformačních produktů alfa kyselin, které jsou jedny z nejdůležitějších složek chmelové pryskyřice, bylo zjištěno, že jejich obsah v mladině klesá s dobou varu. Počáteční zvýšený obsah alfa kyselin v prvých fázích chmelovaru se ke konci podstatně snižuje a ve zvýšeném množství se objevují jejich transformační produkty — izosložky. Dochází k základní změně ve struktuře těchto látek, a to z šestičlankového kruhu přechází na pětičlankový, charakterizující látky ve vodě velmi dobře rozpustné. Některé z vyizolovaných složek budou odvozeny od alfa kyselin. Organoleptické ohodnocení jednotlivých izolátů získaných protiproudým roztřepáváním ukázalo, že největší intenzitu hořkosti vykazují izosložky a pak alfa kyseliny.

izosložky; alfa kyseliny; protiproudé roztřepávání; chmelové hořké látky; rozdělovací koeficient; mladina; chmelovar

ГАУТКЕ П., ФОЛК Ф., ПЕТРЖИЧЕК Д. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). *Изучение изменений горьких смолистых веществ в процессе хмелеварения*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 939-944, 1969.

В данной статье изучался процесс изменения горьких смолистых веществ хмеля во время хмелеварения в сусле и, наконец, — в пиве. Статья снова подтвердила, что существенная часть горьких смолистых веществ переходит в вещества другого характера. При изучении преобразовательных продуктов альфа кислот, являющихся одним из наиболее важных компонентов смолистых веществ хмеля, было установлено, что их содержание в сусле понижается со временем варки. Начальное повышенное содержание альфа кислот в первых фазах хмелеварения к концу существенно понижается и в повышенном количестве появляются их преобразовательные продукты — изокомпоненты. При этом происходят основные изменения в структуре этих веществ, а именно из шестичленного круга переходят в пятичленный, характеризующий вещества хорошо растворимые в воде. Некоторые из изолированных компонентов будут выведены из альфа кислот. Органолептическая оценка отдельных изолятов, полученных противоточным растрепыванием, показала, что изокомпоненты и затем альфа кислоты обладают наибольшей интенсивностью пивной горечи.

изокомпоненты; альфа кислоты; противоточные растрепывания; горькие смолистые вещества; коэффициент распределения; сусло; хмелеварение

HAUTKE P., FOLK F., PETŘÍČEK D. (Forschungsinstitut für Hopfenbau, Žatec). *Studium der Veränderungen der Hopfenbitterstoffe im Verlaufe des Hopfenkochens*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (9) : 939-944, 1969.

Es wurde der Veränderungsprozeß der Hopfenbitterstoffe im Verlaufe des Hopfenkochens in der Hopfenwürze und im Endprodukt — im Bier verfolgt. Das Studium bestätigte wiederum, daß ein wesentlicher Teil der Bitterstoffe-Harze in Stoffe anderen Charakters übergeht. Bei der Verfolgung der Transformationsprodukte der Alfa-Säuren, die eine der wichtigsten Komponenten des Hopfenharzes ist, wurde festgestellt, daß sich ihr Gehalt in der Hopfenwürze mit der Zeit des Kochens herabsetzt. Der erhöhte Anfangsgehalt der Alfa-Säuren wird in den ersten Phasen des Hopfenkochens am Ende wesentlich herabgesetzt und in einer erhöhten Menge erscheinen ihre Transformationsprodukte — Isokomponente. Es kommt zu einer grundlegenden Veränderung in der Struktur dieser Stoffe, und zwar übergehen sie aus dem sechsgliedrigen Kreis in den fünfgliedrigen, die sehr gut die im Wasser löslichen Stoffe charakterisieren. Einige der isolierten Komponenten werden von den Alfa-Säuren abgeleitet. Die organoleptische Bewertung der einzelnen mittels Gegenstromverteilung gewonnenen Isolate zeigte, daß die Isokomponente und dann die Alfa-Säuren die höchste Bitterkeitsintensität aufweisen.

Isokomponente; Alfa-Säuren; Gegenstromverteilung; Hopfenbitterstoffe; Verteilungskoeffizient; Hopfenwürze; Hopfenkochen

Adresa autorů:

Ing. Přemysl Hautke, CSc., František Folk, RNDr. Drahomír Petříček, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

Blatný C.: Akademik Ivan Málek šedesátiletý . . .	853
Rybáček V.: Změny chemického složení podzemních orgánů v průběhu ontogeneze chmele (<i>Humulus lupulus</i> L.) . . .	855
Zelenka V.: Zhodnocení některých vlastností odrůd zařazených ve světovém sortimentu chmele . . .	863
Vent L., Beránek F.: Studium výkonnosti žateckých a úštěckých klonů chmele . . .	871
Rybáček V., Šnobl J.: Vliv váhy sádky na vegetaci a výnosy chmele . . .	879
Fürst Z.: Vliv dělení živin na výnos a kvalitu chmele . . .	887
Kříž J.: Léčení kadeřavosti chmele sloučeninami zinku aplikovanými do půdy . . .	897
Petrlik Z., Štys Z.: Příspěvek k bionomii lalokonosce libeckového (<i>Otiorrhynchus ligustici</i> L.) na chmelu . . .	905
Skládal V.: Předečasné zasychání hlávek chmele, vývin příznaků a některé vlivy ovlivňující jeho výskyt . . .	915
Fric V., Makovec K.: Vliv umělé klimatizace na kvalitu chmele a piva . . .	921
Hubáček J.: Leukoanthokyanidiny chmele — I. Identifikace polyhydroxyflavan-3,4-diolů a jejich změny během skladování chmele . . .	931
Hautke P., Folk F., Petříček D.: Studium změn hořkých látek chmele v průběhu chmelovaru . . .	939

СОДЕРЖАНИЕ

Рыбачек В.: Изменения химического состава подземных органов в период онтогенеза хмеля (862). — Зеленка В.: Оценка некоторых свойств сортов хмеля, включенных в мировой сортимент (870). — Вент Л., Беранек Ф.: Изучение продуктивности жатечных и уштецких клонов хмеля (878). — Рыбачек В., Шнобл Я.: Влияние веса черенка на вегетацию и урожай хмеля (*Humulus lupulus* L.) (886). — Фурст З.: Влияние разделенных доз питательных веществ на урожай и качество хмеля (896). — Кржиж Я.: Лечение крапивовидности хмеля соединениями цинка, внесенного в почву (903). — Петрлик З., Штис З.: К вопросу биологии слоника люцернового (*Otiorrhynchus ligustici* L.) на хмеле (914). — Складал В.: Преждевременное засыхание шишек хмеля, развитие признаков и некоторые влияния, обуславливающие его появление (919). — Фриц В., Маковец К.: Влияние искусственного кондиционирования воздуха на качество хмеля и пива (930). — Губачек Й.: Лейкоантоцианидины хмеля. I. Идентификация полигидроксифлаван-3,4-диолов и их изменения в период хранения хмеля (937). — Гаутке П., Фолк Ф., Петржишек Д.: Изучение изменений горьких смолистых веществ в процессе хмелеварения (944).

CONTENT

Rybáček V.: Changes in the Chemical Composition of Underground Organs during the Ontogenesis of Hop Plants (*Humulus lupulus* L.). (855). — Zelenka V.: Evaluation of Some Properties of Varieties Comprised in the World Collection of Hop. (863). — Vent L., Beránek F.: On the Efficiency of the Žatec and the Ústěk Clones of Hop (871). — Rybáček V., Šnobl J.: Influence of the Seed Weight on the Vegetation and the Yield of Hop (*Humulus lupulus* L.) (879). — Fürst Z.: The Effect of the Dispersion of Nutrient Doses on the Yield and Quality of Hops (887). — Kříž J.: Treatment of the Nettle Head Disease of Hop by Zinc Compounds Applied to Soil (897). — Petrlik Z., Štys Z.: On the Bionomy of the Liveche's Weevil (*Otiorrhynchus ligustici* L.) on Hop (905). — Skládal V.: Premature Drying-up of Hop Cones, Development of its Symptoms and Some Factors Influencing its Occurrence (915). — Fric V., Makovec K.: The Effect of Air-Conditioning on the Quality of Hops and Beer (921). — Hubáček J.: Leucoanthocyanidins of Hops. I. Identification of Polyhydroxyflavan-3,4-Diols and their Transformations during Storage (931). — Hautke P., Folk F., Petříček D.: A Study on the Transformation of Bitter Hop Substances during Wort Boiling (939).

Rybáček V.: Veränderungen der chemischen Zusammensetzung der unterirdischen Organe im Verlaufe der Hopfenontogenese (*Humulus lupulus* L.) (res. E/855). — Zelenka V.: Bewertung einiger Eigenschaften der im Weltsortiment eingereichten Sorten von Hopfen (res. E/863). — Vent L., Beránek F.: Studium der Leistungsfähigkeit der Hopfenklonen aus Žatec und Ústěk (res. E/871). — Rybáček V., Šnobl J.: Einfluß des Saatgewichtes auf die Vegetation und Erträge des Hopfens (res. E/879). — Fürst Z.: Einfluß der Nährstoffverteilung auf den Ertrag und auf die Qualität des Hopfens (res. E/887). — Kříž J.: Heilung der Kräuselkrankheit bei Hopfen durch in den Boden applizierte Zinkverbindungen (res. E/897). — Petrlik Z., Štys Z.: Beitrag zur Bionomie des Liebstöckelrüsslers (*Otiorrhynchus ligustici* L.) am Hopfen (914). — Skládal V.: Vorzeitige Eintrocknung der Hopfenköpfe, Entwicklung der Merkmale und einige sein Vorkommen beeinflussende Einflüsse (res. E/915). — Fric V., Makovec K.: Einfluß der künstlichen Klimatisierung auf die Qualität des Hopfens und Biers (res. E/921). — Hubáček J.: Leukoanthokyaniidine des Hopfens — I. Identifikation von Polyhydroxyflavan-3,4-Diolen und ihre Veränderungen während der Einlagerung des Hopfens (res. E/931). — Hautke P., Folk F., Petříček D.: Studium der Veränderungen der Hopfen-Bitterstoffe im Verlaufe des Hopfenkochens (944). —

TABLE DES MATIÈRES

Rybáček V.: Modifications de la composition chimique des organes souterrains au cours de l'ontogénèse du houblon (*Humulus lupulus* L.) (res. An/855). — Zelenka V.: Appréciation de certaines propriétés des variétés classées dans la collection mondiale du houblon (res. An/863). — Vent L., Beránek F.: Etude du rendement des clones de houblon de Žatec et de Ústěk (res. An/871). — Rybáček V., Šnobl J.: Influence du poids des plants sur la végétation et les rendements du houblon (res. An/879). — Fürst Z.: Influence de la division des substances nutritives sur le rendement et la qualité du houblon (res. An/887). — Kříž J.: Traitement de la frisolée du houblon par les composés de zinc appliqués au sol (res. An/897). — Petrlik Z., Štys Z.: Contribution à la bionomie de l'otiorrhynque de la livèche (*Otiorrhynchus ligustici* L.) sur le houblon (res. An/905, Al/914). — Skládal V.: Dessiccation précoce des cônes de houblon, développement des symptômes et certains facteurs qui influencent son apparition (res. An/915). — Fric V., Makovec K.: Influence de la climatisation artificielle sur la qualité du houblon et de la bière (res. An/921). — Hubáček J.: Leucoanthocyanines du houblon — I. Identification des polyhydroxyflavane-3, 4-diols et leurs modifications au cours du stockage du houblon (res. An/931). — Hautke P., Folk F., Petříček D.: Etude des modifications des matières amères au cours de la cuisson du houblon (res. An/939, Al/944). —