

9/10

VĚDECKÝ ČASOPIS

ROSTLINNÁ VÝROBA

4

ROČNÍK 14 (XLI)
PRAHA,
DUBEN 1968
CENA 18 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ÚSTŘEDÍ ZEMĚDĚLSKÉHO A POTRAVINÁŘSKÉHO VÝZKUMU

Vědecký časopis

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí 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., ing. Jiljí Fiedler, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. Jan Hruza, ing. Ján Jasič, prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jozef Lopatník, CSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. Vladimír Martinek, CSc., ing. František Mráz, ing. Jaroslav Neuberg, DrSc., ing. Ctirad Patejdl, doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., doc. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segeta, CSc., ing. Miloslav Schmied, doc. ing. Vladimír Skládal, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., ing. Juraj Uhliár, RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1968

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 257541. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

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

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

Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebieten 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.

Byl-li jsem požádán — jako nejstarší žijící chmelařský výzkumník — abych napsal úvodní slovo k číslu Rostlinné výroby, speciálně věnovanému výzkumným pracím o naší národní plodině chmeli, byl jsem postaven před těžkou úlohu. Byl jsem si sice vědom toho, že je to pro mne (který jsem byl členem přechodné, tzv. zakladatelské generace našich chmelařských výzkumníků) poctou, ale současně i znamením obtížnosti, jak dnešní náš chmelařský výzkum charakterizovat. To, čtenáři, především proto, že v tomto chmelařském čísle je jen výsek z bohaté činnosti našeho dnešního chmelařského výzkumnictví. Ale i tak znamená toto číslo průřez — třeba nedokonalý — našeho chmelařského výzkumu.

Práce základního výzkumu o biologii chmelné rostliny pojí se tu k výzkumům o moderní, ekonomicky diktované technologii výroby chmele a jsou doplňovány výzkumy o mechanizačních zásazích, vrcholíce bádáním o sklizních chmele a jeho tržních úpravách a kvalitě.

Společným jejich jmenovatelem je zaujetí všech pracovníků jednotlivých temat, které vždy přesahovalo ve chmelařském výzkumu pojem zaměstnání, ale stalo se pojmem vášnivě práce. Podvojný jmenovatel, nutně si vyžádavší hluboké, často až do základního výzkumu jdoucí práce, přinášel a přenáší rychle své plody do praxe, do pěstování chmele a jeho zužitkování. Významění Výzkumného ústavu chmelařského Řádem práce je toho výmluvným dokladem.

Jestliže dnes přináší Rostlinná výroba monotematické číslo věnované výzkumným pracím o chmeli, jsme si vědomi toho, že je to ukázka. Naši chmelařští výzkumníci nikdy se neděsili toho, i nejsložitější věci říkat praktikům co nejsrozumitelněji, nikdy nepovažovali vědeckopopulární práce za méněcenné, často je — chtějice, aby byly co nejrychleji zužitkovány — publikovali nejprve v populárním žurnále (Chmelařství a předtím Český chmelař). Nedbali přitom ani o prioritu ve vědeckém světě. Ale jejich práce tím nepozbyly na ceně. Tím více však je třeba ocenit počín vedení Rostlinné výroby — jistě ne ojedinělý — — zařadit speciální čísla tohoto vědeckého zemědělského časopisu, věnovaná chmelařskému výzkumu.

To proto, poněvadž chmelařský výzkum nekončí. Ve shodě s vědeckotechnickou revolucí není na svém počátku, ale v plném rozvoji. Jsem svědkem vývoje tohoto výzkumu od pouhé empirie k pokusům o experiment, až k důslednému a odvážnému experimentování. Jsem proto přesvědčen, že další leta a úsilí našich chmelařských a všech s nimi spolupracujících výzkumníků přinesou jak teoretickému poznávání, tak i výrobě chmele další cenné příspěvky. A že tyto výsledky, včas publikované, přinesou jak našemu, tak světovému hospodářství plný užitek.

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

■ V ontogenezi chmele otáčivého, podobně jako u jiných mnoholetých rostlin, jsou v našich podmínkách velmi zřetelné roční cykly. Roční životní cyklus, který je Něčiporčukem (1955) označován jako roční biologický cyklus a jinými autory též jako roční vegetační cyklus nebo roční ontogeneze rostlin, probíhá u chmelných rostlin po celé dvanáctiměsíční období a tvoří etapu jejich ontogeneze.

V ročním životním cyklu chmelných rostlin byly již stanoveny a popsány četné morfologické, morfofyzilogické a fyziologické změny. Z chemických změn byly sledovány především jen některé změny obsahu hlavních minerálních látek, a to jen u některých částí chmelných rostlin a v malém úseku ročního životního cyklu.

Změny v obsahu dusíku (N), kyseliny fosforečné (P_2O_5), drasla (K_2O) a vápna (CaO) v nadzemních orgánech v období od 20. dubna do 15. října sledoval Remy (cit. podle Mohla 1924). Podobným způsobem zkoumal změny dusíku, kyseliny fosforečné a drasla v nadzemních orgánech Slastennikov (1954). Chemické složení podzemních pupenů a z nich vzniklých výhonů v období od 26. února do 30. dubna sledoval Andre (1920, cit. podle Mohla 1924).

Obsah hlavních minerálních živin v sádkách a v mladých rostlinách pěstovaných ve vegetačních nádobách od 11. dubna do 13. srpna uvádí Zázvorka (1941). Hautke (1962) sledoval změny v obsahu hlavních minerálních živin v nadzemních orgánech a částí podzemních orgánů (mimo podzemní lodyžní orgány — babku), jednoletých a dvouletých chmelných rostlin pěstovaných ve vegetačních nádobách v období od zavádění (při 60 cm délce révy) až do sklizně hlávek. Williams (1960) má značně skeptický názor na použitelnost výsledků výzkumů chmelných rostlin pěstovaných ve vegetačních nádobách. Ve své práci přímo uvádí: „Pěstováním rostlin v nádobách bylo usnadněno studium kořenů, nebylo by však vhodné srovnávat tyto rostliny s rostlinami pěstovanými v polních podmínkách“.

Přímo na chmelnicích odebíral vzorky nadzemních orgánů a části podzemních orgánů (do hloubky 75 cm) z vyspělých chmelných rostlin Zattler (1956). U uvedených vzorků pak stanovoval některé hlavní minerální látky (N, P_2O_5 , K_2O , CaO), avšak jen ve dvou termínech, a to při sklizni hlávek a po úplném odumření všech nadzemních orgánů v polovině listopadu.

Údaje o změnách hlavních skupin látek (popela, veškerých N-látek, éterického výtažku, vlákniny a bez N-látek výtažkových) v nadzemních a podzemních orgánech chmelných rostlin jsme v dostupných literárních pramenech vůbec nenalezli. Proto jsme se v naší práci, zaměřené na sledování změn biologického věku a jejich hlavních příčin, soustředili na sledování změn hlavních skupin látek a některých minerálních látek v jednotlivých orgánech, v orgánových soustavách i celých chmelných rostlinách.

I. Změny v obsahu hlavních skupin látek v sušině pětiletých chmelných rostlin 'Osvaldova klonu č. 72' v ročním cyklu 1962–1963

Da- tum	Orgány	Popel	N- látky	Éte- rický výta- žek	Celu- láza	Bez N- látek	N- látky: popel	N- látky: celu- láza	N- látky: bez N- látky
16. 11.	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	6,10	11,48	—	30,35	51,99	1,871	0,385	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	6,51	10,26	—	24,35	58,88	1,586	0,604	0,174
	Staré dřevo	8,86	16,43	—	34,58	40,13	1,854	0,475	0,409
	Nové dřevo	7,49	18,40	—	30,75	43,36	2,456	0,598	0,424
5. 4.	Vlky	7,37	18,57	—	30,75	43,31	2,523	0,603	0,428
	Babka	6,27	12,98	—	33,25	47,50	2,070	0,518	0,414
	Hlízy	6,48	15,95	0,54	8,96	68,07	2,462	1,783	0,243
	Ostatní kořeny	6,76	18,51	0,63	22,96	51,14	2,745	0,814	0,361
	Kořeny	6,61	17,18	0,58	15,70	59,93	2,590	1,317	0,286
	Podzemní orgány	6,46	15,31	0,58	23,52	54,13	2,369	0,651	0,297
	Révy	10,08	29,94	—	10,69	49,25	2,970	2,801	0,608
	Nadzemní orgány	10,08	29,94	—	10,69	49,29	2,970	2,801	0,608
	Celá rostlina	6,47	15,37	—	23,46	54,70	2,370	0,652	0,298
	Staré dřevo	7,43	10,10	—	33,37	49,10	1,359	0,302	0,205
17. 5.	Nové dřevo	—	—	—	—	—	—	—	—
	Vlky	—	—	—	—	—	—	—	—
	Babka	7,43	10,10	—	33,37	49,10	1,359	0,302	0,205
	Hlízy	7,39	8,48	—	24,82	58,81	1,215	0,362	0,153
	Ostatní kořeny	6,16	8,57	—	39,09	46,18	1,391	0,219	0,185
	Kořeny	6,902	8,78	—	32,31	52,11	1,298	0,294	0,168
	Podzemní orgány	7,02	9,24	—	32,68	51,06	1,316	0,285	0,179
	Listy	14,45	24,77	—	8,20	52,58	1,714	3,023	0,491
	Révy	9,36	17,73	—	35,74	37,17	1,894	0,496	0,476
	Nadzemní orgány	12,10	18,91	1,42	20,88	46,69	1,562	0,905	0,423
2. 7.	Celá rostlina	7,98	11,07	1,42	30,44	49,09	1,387	0,364	0,220
	Staré dřevo	6,38	11,34	—	36,12	46,16	1,777	0,313	0,245
	Nové dřevo	7,46	9,34	—	14,25	68,95	1,252	0,655	0,137
	Vlky	7,97	19,93	—	20,74	51,36	2,500	0,962	0,388
	Babka	6,76	12,75	—	31,54	48,95	1,886	0,404	0,261
	Hlízy	7,98	8,34	—	31,70	51,98	1,045	0,263	0,160
	Ostatní kořeny	5,85	8,15	—	43,04	42,96	1,393	0,189	0,192
	Kořeny	6,96	8,25	—	37,11	47,68	1,185	0,222	0,174
	Podzemní orgány	6,88	9,95	—	35,01	48,16	1,446	0,284	0,207
	Listy	15,44	19,07	0,11	7,67	57,71	1,235	2,486	0,331
	Révy	12,29	17,11	0,99	37,69	31,92	1,392	0,454	0,535
	Nadzemní orgány	14,41	18,42	0,394	17,071	49,71	1,287	1,079	0,370
	Celá rostlina	10,72	14,26	0,394	25,83	48,80	1,330	0,552	0,324

Datum	Orgány	Popel	N-látky	Éterický výtažek	Celulóza	Bez N-látek	N-látky: popel	N-látky: celulóza	N-látky: bez N-látky
28. 8.	Staré dřevo	7,02	9,73	0,97	27,86	54,42	1,395	0,349	0,178
	Nové dřevo	6,05	8,89	1,06	23,12	60,88	1,472	0,384	0,146
	Vlky	5,83	11,95	—	23,10	59,12	2,049	0,502	0,202
	Babka	6,68	9,93	0,987	26,46	55,95	1,505	0,377	0,176
	Hlízy	5,31	8,58	—	19,94	66,17	1,623	0,434	0,128
	Ostatní kořeny	5,28	7,14	1,02	27,41	59,15	1,350	0,260	0,122
	Kořeny	5,28	7,33	1,02	26,44	59,93	1,393	0,277	0,124
	Podzemní orgány	5,50	7,66	0,42	24,85	61,57	1,391	0,308	0,142
	Hlávky	9,01	11,04	18,34	24,14	37,47	1,224	0,462	0,295
	Listy	20,94	14,35	4,54	11,73	48,44	0,685	1,263	0,296
	Révy	6,36	3,39	1,35	38,62	48,28	0,856	1,395	0,111
	Nadzemní orgány	13,76	9,94	2,97	24,97	48,36	0,720	0,398	0,206
	Celá rostlina	10,963	9,485	2,25	24,936	52,38	0,907	0,372	0,188

METODIKA

Roční životní cyklus chmelných rostlin a změny pochodů stárnutí, omlazování a z jejich vzájemného poměru vyplývající změny biologického věku jsme zkoumali v letech 1962—1963 od odumření nadzemních orgánů dne 16. listopadu 1962 do opět-
ného odumření dne 5. listopadu 1963. V druhém cyklu od 5. listopadu 1963 do 13. října 1964. Termín odumření nadzemních orgánů jsme zvolili proto, že v tomto termínu již nedochází k žádnému přesunu látek mezi nadzemními a podzemními orgány.

Pokusy jsme prováděli na chmelnici pokusné stanice pražské Vysoké školy zemědělské v Tróji. K rozborům jsme použili vyspělé rostliny 'Osvaldova klonu č. 72' ve věku pět a šest let. Soustavu nadzemních orgánů jsme odřezávali na hranici styku révy s povrchem půdy a rozdělovali jsme ji na tři skupiny orgánů:

- lodyhy (révy a pazochoy),
- listy (révové a pazochové),
- hlávky (květenství a plodenství chmele).

Celou soustavu podzemních orgánů jsme uvolňovali již dříve popsanou metodou skeletu. Po očištění podzemních orgánů jsme podzemní lodyžní orgány rozdělovali na:

- staré dřevo,
- nové dřevo,
- vlky,

kořenovou soustavu pak na kořenové hlízy a ostatní kořeny. U všech uvedených orgánů jsme provedli standardními metodami komplexní rozbor, při kterém byly stanoveny hlavní skupiny látek. Množství vláhy u suchých vzorků se vzdušnou vlhkostí bylo stanoveno vázkově. Popel po spálení v muflové peci, dusík metodou podle Kjeldahla, éterický výtažek podle Soxhleta, buničina metodou Höneberg-Stohmannovou a bezdusíkaté látky výtažkové výpočtem. Současně jsme též vypočetili u všech orgánů poměr skupiny dusíkatých látek k popelu a k vláknině.

Z popelovin jsme stanovili CaO a v některých případech též K₂O. Pak jsme stanovili též dusíkovánkový index.

II. Změny v obsahu hlavních skupin látek v sušině šestiletých chmelných rostlin 'Osvaldova klonu č. 72' v ročním cyklu 1963—1964

Datum	Orgány	Popel	N-látky	Éterický výtažek	Celuloza	Bez N-látek	N-látky: popel	N-látky: celuloza	N-látky: bez N-látek
5. 11.	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	1,642	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 kořeny	6,51	11,74	0,64	28,02	53,09	1,803	0,419	0,214
	Révy	26,45	4,51	0,72	52,49	15,83	0,170	0,086	0,284
	Nadzemní orgány	26,45	4,51	0,72	52,49	15,83	0,170	0,086	0,284
	Celá rostlina	14,57	8,81	0,67	37,91	38,04	0,605	0,284	0,242
14. 4.	Staré dřevo	6,67	12,06	—	37,88	43,39	1,808	0,318	0,277
	Nové dřevo	8,23	19,80	—	20,50	51,47	2,405	0,965	0,393
	Vlky	9,27	19,91	—	23,36	47,46	2,147	0,852	0,419
	Babka	7,81	16,85	—	28,17	47,17	2,108	0,677	0,352
	Hlízy	7,30	14,43	—	8,63	69,64	1,977	1,672	0,207
	Ostatní kořeny	6,86	14,32	—	19,75	59,37	2,087	0,725	0,241
	Kořeny	7,09	14,37	—	13,63	64,91	2,027	1,054	0,221
	Podzemní orgány	7,47	15,25	—	18,83	58,45	2,041	0,809	0,261
	Nadzemní orgány	—	—	—	—	—	—	—	—
	Celá rostlina	7,47	15,25	—	18,83	58,45	2,041	0,809	0,261
	Staré dřevo	11,04	12,47	—	32,44	44,05	1,752	0,384	0,283
5. 5.	Nové dřevo	6,78	16,99	—	34,59	41,64	2,145	0,491	0,407
	Vlky	9,65	17,89	—	28,15	44,31	1,853	0,635	0,403
	Babka	9,52	15,04	—	32,00	43,44	1,579	0,470	0,346
	Hlízy	7,00	14,95	—	35,77	42,28	2,135	0,417	0,353
	Ostatní kořeny	7,74	11,75	—	34,15	46,36	1,518	0,344	0,253
	Kořeny	7,53	12,67	—	34,62	45,18	1,683	0,366	0,280
	Podzemní orgány	8,86	14,25	—	32,87	44,02	1,608	0,433	0,324
	Nadzemní orgány	11,18	30,11	—	19,71	39,00	2,693	1,527	0,820
	Celá rostlina	9,07	15,71	—	31,66	43,56	1,732	0,496	0,362
	Staré dřevo	11,88	11,64	—	32,84	43,64	0,980	0,354	0,267
	Nové dřevo	9,84	18,08	—	27,50	44,58	1,837	0,657	0,406
25. 8.	Vlky	10,47	24,60	—	27,59	37,34	2,350	0,892	0,892
	Babka	11,15	15,36	—	30,66	42,83	1,377	0,501	0,359
	Hlízy	8,51	17,44	—	12,26	61,79	2,049	1,422	0,282
	Ostatní kořeny	6,98	16,17	—	29,47	47,38	2,317	0,549	0,341
	Kořeny	7,54	16,64	—	23,14	52,68	2,207	0,719	0,316
	Podzemní orgány	9,22	16,04	—	26,63	48,11	1,740	0,602	0,333
	Listy	17,42	21,38	—	10,04	51,16	1,227	2,129	0,439
	Révy	9,19	7,58	—	36,92	46,31	0,824	0,205	0,163
	Nadzemní orgány	12,49	13,12	—	26,13	48,26	1,050	0,502	0,276
	Celá rostlina	10,74	14,68	—	26,40	28,18	1,367	0,556	0,307

Datum	Orgány	Popel	N-látky	Éterický výtažek	Celulóza	Bez N-látek	N-látky: popel	N-látky: celulóza	N-látky: bez N-látek
7. 10.	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	61,74	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
	Listy	19,75	10,82	—	11,46	57,97	0,548	0,944	0,186
	Révy	8,30	4,70	—	40,73	46,27	0,566	0,115	0,102
	Nadzemní orgány	12,43	6,91	—	30,16	50,50	0,556	0,229	0,137
	Celá rostlina	10,57	11,19	—	26,98	51,26	1,059	0,415	0,218

VÝSLEDKY ROZBORŮ

V letech 1962 až 1964 jsme se zabývali stanovením biologického věku a jeho změn (snížení nebo zvýšení) podle změn některých morfologických znaků a biochemických vlastností u pěti- a šestiletých rostlin chmele pěstovaných na pokusné stanici v Tróji.

Změny chemického složení nadzemních a podzemních orgánů jsme sledovali po celý roční životní cyklus od skončení vegetace v jednom roce až do jejího skončení v příštím roce. Právě po skončení vegetace na podzim jsme zjistili nevyrovnanější chemické složení celých chmelných rostlin, protože v této době zůstávají živé pouze podzemní orgány.

Podzemní orgány jsme analyzovali v letech 1962 a 1963 v šesti termínech, a to 16. listopadu 1962, 5. dubna, 17. května, 2. července, 28. srpna a 5. listopadu 1963. Nadzemní orgány jsme analyzovali ve stejných termínech, přičemž dne 5. dubna jsme analyzovali probuzené pupeny, ze kterých vzniká soustava nadzemních orgánů. V ročním cyklu 1963 a 1964 jsme odebrali vzorky nadzemních a podzemních orgánů v pěti termínech, a to 5. listopadu 1963, 14. dubna, 5. května, 25. srpna a 7. října 1964.

Výsledky komplexních chemických rozborů, při kterých byly stanoveny všechny hlavní skupiny látek, i částečných rozborů skupiny bezdusíkatých látek extraktivních a popela jsou uvedeny v tabulkách I, II, III a IV a grafech 1–8. Ze změn dusíkováně indexu (N : Ca) je zřejmé, že u celých chmelných rostlin dochází v průběhu jejich ročního životního cyklu ke značným biologickým věkovým změnám. Při srovnání celého souboru podzemních orgánů na počátku a na konci periody poměrného vegetačního klidu v období od listopadu do počátku dubna, všech podzemních orgánů jak babky tak u kořenové soustavy. Toto omlazení bylo provázáno zvýšením obsahu dusíkatých látek ve všech podzemních orgánech. Obsah kysličníku vápenatého a tudíž i vápníku se změnil jen nepatrně.

III. Změny obsahu dusíku, některých minerálních látek a dusíkovápíkového indexu v sušině pětiletých chmelných rostlin 'Osvaldova klonu č. 72' v ročním cyklu 1962–1963

Da- tum	Orgány	N	CaO	K ₂ O	Ca	K	N : Ca	N : K
16. 11.	Staré dřevo	1,76	2,063	—	1,478	—	1,189	—
	Nové dřevo	2,28	1,770	—	1,267	—	1,799	—
	Vlky	1,66	1,145	—	0,819	—	2,026	—
	Babka	1,83	1,692	—	1,208	—	1,512	—
	Hlízy	1,68	1,013	—	0,723	—	2,323	—
	Ostatní kořeny	1,26	1,204	—	0,859	—	1,466	—
	Kořeny	1,47	1,107	—	0,790	—	1,867	—
	Podzemní orgány	1,63	1,375	—	0,981	—	1,661	—
5. 4.	Staré dřevo	2,62	1,99	—	1,421	—	1,843	—
	Nové dřevo	2,94	1,50	—	1,071	—	2,745	—
	Vlky	2,97	1,50	—	1,071	—	2,773	—
	Babka	2,73	1,76	—	1,300	—	2,159	—
	Hlízy	2,55	1,17	2,98	0,837	1,236	3,046	2,062
	Ostatní kořeny	2,96	1,26	—	0,902	—	3,281	—
	Kořeny	2,75	1,21	—	0,866	—	3,175	—
	Podzemní orgány	2,74	1,45	—	1,059	—	2,722	—
	Révy	4,79	0,52	—	0,372	—	12,876	—
	Nadzemní orgány	4,79	0,52	—	0,372	—	12,876	—
	Celá rostlina	2,753	1,45	—	1,056	—	2,765	—
17. 5.	Staré dřevo	1,621	3,720	1,602	2,656	0,664	0,610	2,441
	Nové dřevo	—	—	—	—	—	—	—
	Vlky	—	—	—	—	—	—	—
	Babka	1,621	3,720	1,602	2,656	0,664	0,610	2,441
	Hlízy	1,182	5,136	1,773	3,664	0,735	0,323	1,608
	Ostatní kořeny	0,985	4,157	1,191	2,964	0,494	0,332	1,993
	Kořeny	1,088	4,663	1,494	3,329	0,620	0,327	1,754
	Podzemní orgány	1,274	4,334	1,532	3,093	0,635	0,412	2,006
	Listy	3,965	2,250	4,191	1,607	1,739	2,463	2,280
	Révy	2,834	0,805	4,333	0,571	1,798	4,957	1,576
	Nadzemní orgány	3,457	1,601	4,250	1,144	1,763	3,016	1,960
	Celá rostlina	1,690	3,812	2,046	2,724	0,849	0,620	2,725
2. 7.	Staré dřevo	1,813	1,675	0,925	1,195	0,383	1,520	4,766
	Nové dřevo	1,495	1,023	2,021	0,730	0,838	2,045	1,795
	Vlky	3,180	0,741	3,088	0,529	1,281	6,117	2,501
	Babka	1,592	1,455	1,412	1,038	0,585	2,411	3,973
	Hlízy	1,340	1,778	1,163	1,269	0,482	1,063	2,794
	Ostatní kořeny	1,305	3,293	0,654	2,351	0,271	0,556	5,001
	Kořeny	1,324	2,457	0,922	1,754	0,382	0,823	3,847
	Podzemní orgány	1,426	2,078	1,101	1,483	0,456	1,425	3,889
	Listy	3,152	1,763	3,060	1,257	1,269	2,507	2,483
	Révy	2,734	0,972	4,512	0,694	1,871	3,926	1,459
	Nadzemní orgány	3,015	1,510	3,543	1,075	1,466	2,972	2,146
	Celá rostlina	2,231	1,784	2,343	1,275	0,962	2,210	2,996

Da- tum	Orgány	N	CaO	K ₂ O	Ca	K	N : Ca	N : K
28. 8.	Staré dřevo	1,557	1,995	—	1,424	—	1,093	—
	Nové dřevo	1,422	1,813	—	1,295	—	1,095	—
	Vlky	1,422	1,205	—	0,862	—	1,648	—
	Babka	1,514	1,840	—	1,317	—	1,149	—
	Hlízy	1,373	1,201	—	0,859	—	1,482	—
	Ostatní kořeny	1,142	1,777	—	1,267	—	0,901	—
	Kořeny	1,172	1,702	—	1,217	—	0,962	—
	Podzemní orgány	1,320	1,760	—	1,260	—	1,048	—
	Hlávky	1,766	2,666	—	1,904	—	0,927	—
	Listy	2,296	3,644	2,611	2,606	1,083	0,881	2,120
	Révy	0,862	0,972	—	0,654	—	1,316	—
	Nadzemní orgány	1,582	2,316	—	1,638	—	0,965	—
	Celá rostlina	1,508	2,165	—	1,546	—	0,968	—

Hlavní příčinou příznivějších dusíkovápníkových indexů, které signalizují omlazení všech podzemních orgánů, je tedy především zvýšení obsahu dusíkatých látek.

Po úplném řezu, při kterém byly odstraněny všechny vlky a nové dřevo, vykazuje soustava podzemních lodyžných orgánů, která je vytvářena starým dřevem a spícími pupeny, vyšší biologický věk. Tento stav je však jen dočasný, protože řezem babky se vytvářejí současně podmínky pro opětovné vytváření nového dřeva a vlků.

Značné zestárnutí všech podzemních orgánů jsme zjistili dne 17. května 1963 a 5. května 1964. Nejvyšší biologický věk jsme stanovili u kořenových hlíz a ostatních kořenů, ve kterých nejsou zahrnuty jemné koncové kořínky. Důsledkem uvedeného stárnutí je pak odumření zásobních tkání kořenových hlíz i úplné odumření některých hlíz nebo kořenů.

V období od poloviny května do sklizně došlo ke znatelnému omlazení podzemních orgánů, které zřejmě souvisí s vytvářením a růstem nových kořenů a některých podzemních lodyžných orgánů, zejména vlků.

V dalším období od sklizně do odumření nadzemních orgánů došlo k dalšímu omlazení kořenové soustavy a též všech podzemních lodyžných orgánů mimo pupeny, které jsme zvláště nezkoumali. Ve srovnání s předchozím rokem se u starého dřeva, nového dřeva a ostatních kořenů dusíkovápníkový index snížil.

U nadzemních orgánů v každém dalším termínu jsme stanovili vždy snížení biologického věku, přičemž průběh uvedeného snižování byl rychlejší u listů než u pazochů a rév.

Podle výsledků našich rozborů probíhá u nadzemních orgánů postupné zvyšování biologického věku po celou dobu jejich vegetace. U kořenové soustavy jsme zjistili nejkratší období s převahou stárnutí v průběhu věkových změn, a to v období od počátku dubna do poloviny května. Biologický věk soustavy podzemních lodyžných orgánů (babky) je více ovlivňován nadzemními orgány než biologický věk kořenové soustavy.

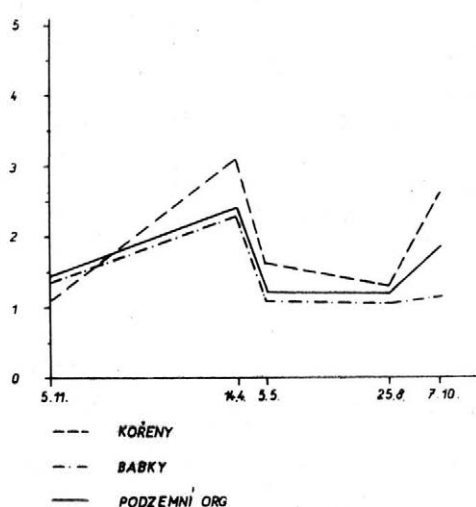
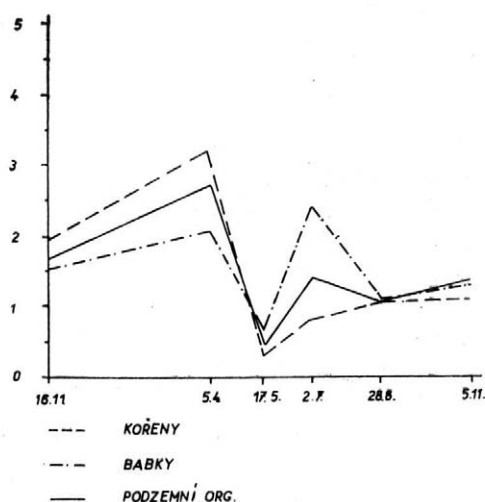
IV. Změny obsahu dusíku, některých minerálních látek a dusíkováníkového indexu v sušině šestiletých chmelných rostlin 'Osvaldova klonu č. 72' v ročním cyklu 1963 až 1964

Datum	Orgány	N	CaO	K ₂ O	Ca	K	N : Ca	N : K
5. 11.	Staré dřevo	1,573	2,000	—	1,432	—	1,098	—
	Nové dřevo	2,285	1,893	—	1,353	—	1,703	—
	Vlky	2,355	1,604	—	1,145	—	2,056	—
	Babka	1,821	1,915	—	1,367	—	1,332	—
	Hlízy	1,946	1,145	—	0,816	—	2,384	—
	Ostatní kořeny	1,283	1,585	—	1,131	—	1,134	—
	Kořeny	1,437	1,408	—	1,002	—	1,111	—
	Podzemní orgány	1,597	1,612	—	1,154	—	1,383	—
	Révy	0,721	2,712	—	1,943	—	0,373	—
	Nadzemní orgány	0,721	2,712	—	1,943	—	0,373	—
	Celá rostlina	2,334	2,225	—	1,471	—	0,974	—
14. 4.	Staré dřevo	1,92	1,61	1,28	1,5	0,53	1,669	3,620
	Nové dřevo	3,16	1,87	2,35	1,33	0,97	2,375	3,257
	Vlky	3,18	1,25	2,82	0,89	1,17	3,573	2,712
	Babka	2,69	1,63	2,01	1,16	0,83	2,318	3,240
	Hlízy	2,30	1,17	3,47	0,83	1,44	2,771	1,597
	Ostatní kořeny	2,29	1,79	2,69	1,28	1,11	1,789	2,063
	Kořeny	2,29	1,39	3,18	0,99	1,31	2,314	1,748
	Podzemní orgány	2,57	1,56	2,12	1,11	0,87	2,315	1,823
	Staré dřevo	1,99	2,68	4,54	1,91	1,88	1,041	1,058
	Nové dřevo	2,71	2,52	2,44	1,8	1,11	1,110	2,441
	Vlky	2,88	4,97	1,28	3,55	0,53	0,811	5,443
5. 5.	Babka	2,41	3,18	3,16	2,27	1,34	1,062	1,798
	Hlízy	2,39	2,17	2,80	1,55	1,16	1,541	2,060
	Ostatní kořeny	1,88	1,66	4,77	1,18	1,97	1,593	0,954
	Kořeny	2,03	1,81	4,20	1,28	1,73	1,577	1,169
	Podzemní orgány	2,28	2,72	3,51	1,94	1,47	1,177	1,551
	Nadzemní orgány	4,81	1,69	1,06	1,21	0,43	3,975	8,186
	Celá rostlina	2,51	2,62	3,28	1,87	1,373	1,342	1,828
	Staré dřevo	1,86	3,09	1,15	2,21	0,477	0,841	3,899
	Nové dřevo	2,89	4,25	2,37	3,04	0,983	0,951	2,939
	Vlky	3,93	2,52	3,91	1,80	1,622	2,183	3,997
	Babka	2,45	3,28	0,906	2,345	0,790	1,045	3,101
25. 8.	Hlízy	2,79	3,13	2,52	2,24	1,045	1,245	2,669
	Ostatní kořeny	2,58	2,94	1,48	2,10	0,614	1,228	4,201
	Kořeny	2,66	3,01	1,86	2,15	0,773	1,237	3,441
	Podzemní orgány	2,56	3,13	1,88	2,240	0,781	1,143	3,278
	Listy	3,42	1,14	1,48	0,81	0,61	4,222	5,606
	Nadzemní orgány	3,42	1,14	1,48	0,81	0,61	4,222	5,606
	Celá rostlina	2,96	2,20	1,85	1,574	0,701	1,880	4,222

Datum	Orgány	N	CaO	K ₂ O	Ca	K	N : Ca	N : K
7. 10.	Staré dřevo	2,06	2,98	1,16	2,13	0,48	0,967	4,291
	Nové dřevo	2,43	2,10	2,37	1,50	0,98	1,620	2,479
	Vlky	2,50	1,72	2,39	1,23	0,99	2,032	2,525
	Babka	2,20	2,62	1,59	1,87	0,65	1,176	3,384
	Hlízy	2,29	1,63	3,47	1,17	1,44	1,957	1,597
	Ostatní kořeny	2,08	1,71	1,66	1,22	0,68	1,704	3,058
	Kořeny	2,16	1,67	2,35	1,20	0,97	1,801	2,494
	Podzemní orgány	2,17	1,97	1,97	1,53	0,81	1,491	2,934
	Listy	1,73	5,84	2,13	4,18	0,88	0,413	1,965
	Révy	0,75	3,94	1,26	2,82	0,52	0,265	1,442
	Podzemní orgány	1,10	4,63	1,57	3,31	0,65	0,332	1,692
	Celá rostlina	7,84	2,64	1,879	2,132	0,76	0,836	2,269

Výsledky komplexních chemických rozborů, zejména poměr veškerých dusíkatých látek, popela a vlákniny se přibližně kryjí s předchozími údaji, nejsou však tak výrazné.

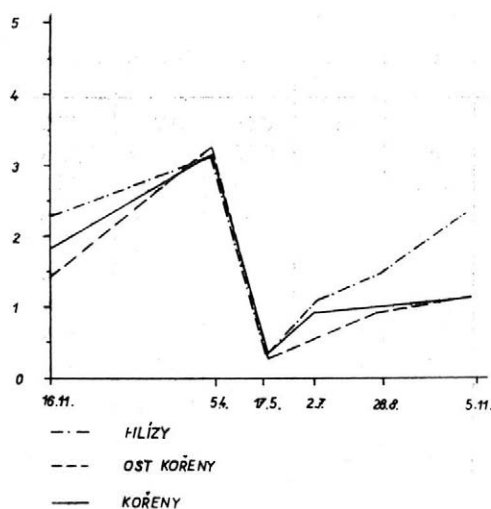
ZMĚNY INDEXU N/CA V ROCE 1966



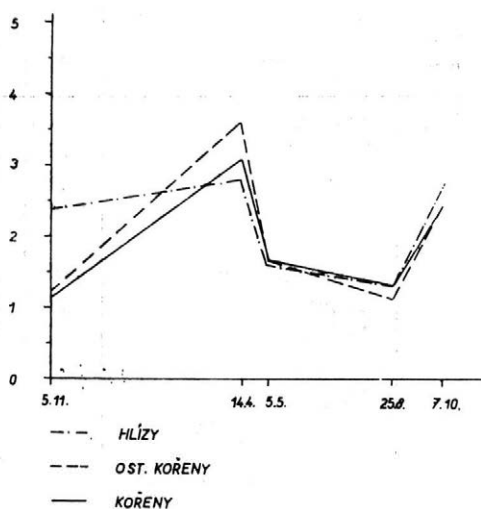
DISKUSE

Z výsledků našich rozborů je zřejmé, že stárnutí a omlazování u jednotlivých nadzemních a podzemních orgánů chmelných rostlin probíhá nerovnoměrně. Považujeme-li za rámcový ukazatel postupujících pochodů stárnutí zvyšování obsahu vápníku (Ca) nebo kyslíčnicku vápenatého (CaO) a pochodů omlazování zvyšování obsahu dusíku, pak poměr obou složek je ukazatelem průběhu věkových změn u celé rostliny nebo jejích částí.

ZMĚNY INDEXU N/G₂ V ROCE 1963



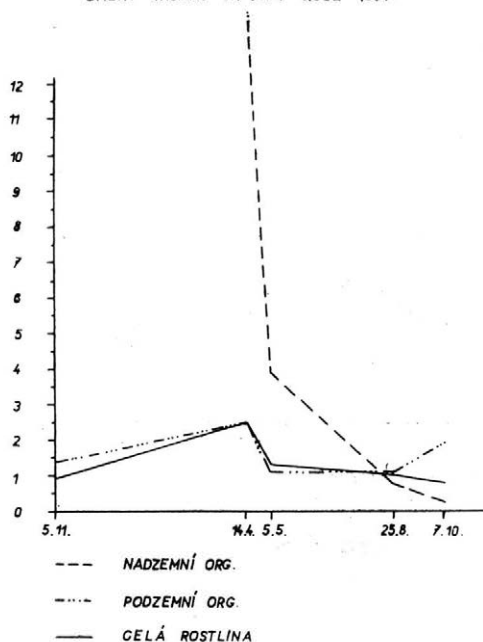
ZMĚNY INDEXU N/G₂ V ROCE 1964



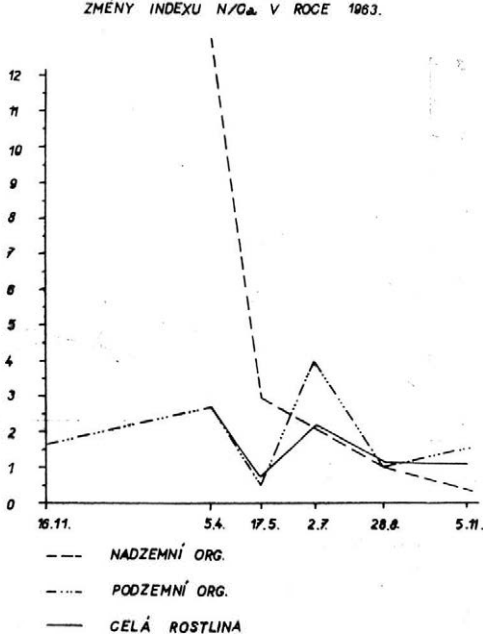
3.

4.

ZMĚNY INDEXU N/G₂ V ROCE 1964



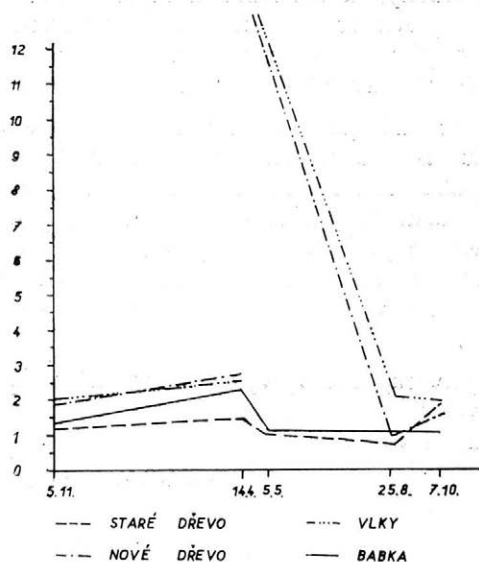
ZMĚNY INDEXU N/G₂ V ROCE 1963



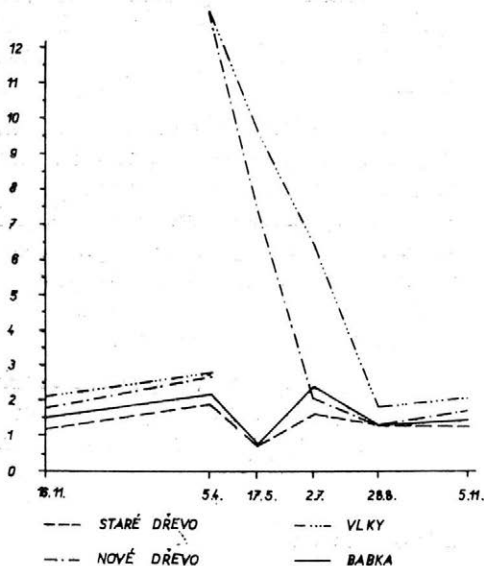
5.

6.

Sledujeme-li vzájemné vztahy soustavy nadzemních a podzemních orgánů, pak zjišťujeme, že současně se vzájemnými vztahy v metabolismu probíhají i vzájemné vztahy ve věkových změnách, tedy mezi pochody stárnutí a omlazování. Již dříve bylo zjištěno, že odumření části větví u stromů, keřů a polokeřů i celé soustavy nadzemních orgánů u mnoholetých bylin způsobilo čas-



7.



8.

1.—8. Změny indexu N : Ca v r. 1963 a 1964

tečné omlazení rostlin. Kazarjan (1959) toto omlazení vysvětluje zlepšením poměrů mezi starými a mladými částmi a orgány rostliny. Ztráta starých částí a orgánů podle Kazarjana (1959) způsobuje do určitého stupně obnovu zvýšení úrovně životní činnosti rostlin.

Podle našich zjištění není omlazení chmelných rostlin na podzim způsobeno jen mechanickou změnou v poměru starých a mladých částí a orgánů, ale též skutečností, že v průběhu vytváření a zvláště pak při odumírání nadzemních orgánů rostou nová pletiva podzemních orgánů, čímž se tyto orgány omlazují. Nejdříve se omlazuje kořenová soustava, později též podzemní lodyžní orgány. Na jaře pak můžeme sledovat opačný jev, kdy při narůstání mladých nadzemních orgánů intenzivně stárnou podzemní orgány, zvláště hlízy. Mezi stárnutím a omlazováním nadzemních a podzemních orgánů je určitá protichůdnost, která zřejmě souvisí též se vzájemným přemisťováním plastických látek mezi nimi.

Stejně změny biologického věku nadzemních a podzemních orgánů v období sklizně do poloviny listopadu vyplývají též z výsledků pětiletých pokusů Zattlerových (1956), u kterých jsme dodatečně vypočítali dusíkovápníkový index.

SOUHRN

Z výsledků rozborů uvedených v tabulkách a grafech jsou zřejmá tato zjištění:

1. U nadzemních orgánů probíhá stárnutí a tím také zvyšování jejich biologického věku, které končí odumřením nadzemních orgánů, daleko intenzivněji než u podzemních orgánů.

2. Змѣны биологическаго вѣку (вѣковѣ змѣны) у подземныхъ органѣв хмелѣныхъ растлин характеризуетъ кратшій обдѣи с прѣваи стѣрнѣтїи, т.е. се стѣпанїемъ биологическаго вѣку. Ве збытку року пак прѣваиуетъ омлазѣванїе подземныхъ органѣв. Интензита омлазѣванїи је вѣак нишїи неж интензита стѣрнѣтїи.

3. У вѣсехъ вїеелетїихъ подземныхъ органѣв jsme stanovili po skončení vegetace na podzim v polovině listopadu, že stupeň omlazení byl nižší než stupeň stárnutí, takže u nich již v průběhu jednoho ročního životního cyklu došlo k výraznému snížení biologického věku. U vysloveně jednoletých podzemních orgánů, jako je např. nové dřevo, se jejich biologický věk měnil jen nepatrně. U kořenových hlíz jsme též zaznamenali pokles jejich biologického věku, což potvrzuje skutečnost, že část kořenových hlíz se tvoří na nových větvích vertikálních kořenů.

4. Výsledky našich pokusů a rozborů potvrzují klíčový význam pochodů omlazování nejen pro samotný charakter změn biologického věku (věkových změn), ale též pro jejich intenzitu a dosažený stupeň věkových změn.

Došlo dne 2. 12. 1967

Literatura

1. ANDRE, G.: Comptes-rendu de l'Académie de sciences 1920: 1.222. Cit. podle Mohla, 1924. — 2. HAUTKE, P.: Studium základních fyziologických procesů u chmelné rostliny se zaměřením ke strojovému česání. = „Sborník ÚVTI-Rostlinná výroba“, 8, 1962: 997-1014. — 3. MOHL, A.: Chmelářství, díl II, Praha, 1924. — 4. NEČIPORČUK, J. D.: Agrobiologičeskije osnovy vozdělyvanija chmelja. Lvov, 1955. — 5. RYBÁČEK, V.: Vliv intenzity osvětlení na stárnutí listů a hlávek chmele. = „Rostlinná výroba“, 12, 1966, 12: 1289-1302. — 6. SLASTENNIKOV, V. V.: Postuplenije azota, zolnych elementov i nakoplenije organičeskoj massy v chmele po periodam razvítia. = „Trudy I. Kultura chmelja“. Moskva, 1954. — 7. WILLIAMS, J. H.: Changes in the carbohydrate balance of the hop (*Humulus lupulus* L.) in relation to the annual growth cycle in young plants. Annual report Dep. of Hop Res. Wey College An. 1959: 98-106. — 8. ZÄTTLER, F.: Beiträge zur Kenntnis des Nährstoffhaushaltes der Hopfenpflanze. = „Hopfen-Rundschau“, 1956, Nr. 5-7: 193-229. — 9. ZÄZVORKA, V.: Studie o účinku základních živin na vzrůst vysázeného chmele. Praha, 1941.

Изменения биологического возраста растений хмеля в ходе их годового жизненного цикла

1. У наземныхъ органѣв старение, а тем самымъ и повышение ихъ биологическаго возраста, кончающееся отмираниемъ наземныхъ органѣв протекаетъ гораздо интенсивнее, чемъ у подземныхъ органѣв.

2. Изменения биологическаго возраста (возрастные изменения) у подземныхъ органѣв растлин хмелѣ характеризуются болѣе короткимъ срокомъ с преобладаниемъ старения, т.е. с увеличениемъ биологическаго возраста. В остальную же часть года преобладаетъ омолаживанїе подземныхъ органѣв. Однако интенсивность омолаживанїи меньше интенсивности старения.

3. У вѣсехъ многолетнихъ подземныхъ органѣв после окончанїи вегетации осенью, в первой половинѣ ноября, мы установили, что степень омолаженїи ниже степени старения, такъ что уже в хѣе одного годового жизненнаго цикла биологическїи возрастъ значительно понизился. У типично однолетнихъ подземныхъ органѣв биологическїи возрастъ мѣнялся очень слабо. У запасающихъ корней также отмечено пониженїе биологическаго возраста, что подтверждаетъ фактъ образованїи части этихъ корней на новыхъ веткахъ вертикальныхъ корней.

4. Результаты нашихъ опытовъ и анализовъ подтвердили решающее значенїе процессовъ омолаживанїи не только для самого характера измененийъ биологическаго возраста, но и для ихъ интенсивности и степени этихъ измененийъ.

- I. Изменение содержания основных групп веществ в сухом веществе 5-летних растений хмеля 'Освальдова клон № 72' в годовой цикл 1962—63
- II. Изменения содержания основных групп веществ в сухом веществе 6-летних растений 'Освальдова клон № 72' в годовых циклах 1963—1964
- III. Изменения содержания азота, некоторых минеральных веществ и азотнокальциевого индекса в сухом веществе 5-летних растений 'Освальдова клон № 72' в годовой цикл 1962—63
- IV. Изменения содержания азота, некоторых минеральных веществ и азотнокальциевого индекса в сухом веществе 6-летних растений 'Освальдова клон № 72' в годовой цикл 1963—64

Changes in the Biological Age of Hop Plants during their Annual Life Cycle

1. The aging and thus also the increase of the biological age of the overground organs, ending by their fading, proceed much more intensely than in the case of the underground organs.

2. The changes of the biological age (age changes) of the underground organs are characterized by a shorter period with predominating aging, i. e. with growing biological age. In the remaining part of the year then prevails the rejuvenation of the underground organs. The intensity of this rejuvenation, however, is lower than that of the aging.

3. For all perennial underground organs we found after finished vegetation in autumn, in the middle of November, that the degree of rejuvenation was lower than that of the aging, so that already in the course of one annual life cycle the biological age was distinctly lowered. The biological age of definitely annual underground organs, however, changed only negligibly. For the root nodules we observed likewise a lowering of their biological age, which confirms the fact that part of the root nodules is formed on new branches of vertical roots.

4. The results of our experiments and analyses confirm the decisive importance of the rejuvenation processes not only for the character of the changes in the biological age (age changes) but also for their intensity and the attained degree of age changes.

Text to the tables

- I. Changes in the content of the main groups of substances in the dry matter of the five-year hop plants of the 'Osvald clone No. 72' in the annual cycle of 1962—1963
- II. Changes in the content of the main groups of substances in the dry matter of the six-year old hop plants of the 'Osvald clone No. 72' in the annual cycle of 1963—1964
- III. Changes in the content of nitrogen, of some mineral substances and in the nitrogen-calcium index in the dry matter of the five-year old hop plants of the 'Osvald clone No. 72' in the annual cycle of 1962—1963
- IV. Changes in the content of nitrogen, of some mineral substances and in the nitrogen-calcium index in the dry matter of the six-year old hop plants of the 'Osvald clone No. 72' in the yearly cycle of 1963—1964

Veränderungen des biologischen Alters der Hopfenpflanzen im Verlaufe ihres Lebenszyklus während des Jahres

Aus den in den Tafeln und graphischen Darstellungen angeführten Ergebnissen der Analysen können nachstehende Feststellungen zusammengefaßt werden:

1. Bei den oberirdischen Organen ist der Verlauf des Alterns und dadurch auch die Erhöhung ihres biologischen Alters, welches durch das Absterben der oberirdischen Organe endet, viel intensiver als es bei den unterirdischen Organen der Fall ist.

2. Die Veränderungen des biologischen Alters der unterirdischen Organe der Hopfenpflanzen werden durch eine kürzere Zeitperiode mit der Überhand des Alterns, d. h. mit der Steigerung des biologischen Alters, charakterisiert. Während des restlichen Zeitraumes des Jahres ist die Verjüngung der unterirdischen Organe

überwiegend. Die Intensität der Verjüngung ist jedoch niedriger als die Intensität des Alterns.

3. Bei sämtlicher mehrjährigen unterirdischen Organen konnten wir nach der Beendigung der Vegetation im Herbst, Mitte November, feststellen, daß der Verjüngungsgrad niedriger als der Grad des Alterns war, so daß bei diesen bereits im Verlaufe eines jährlichen Lebenszyklus eine ausgeprägte Herabsetzung des biologischen Alters eintrat. Bei ausgesprochen einjährigen unterirdischen Organen, wie dies zum Beispiel das Neuholz ist, veränderte sich ihr biologisches Alter nur geringfügig. Bei den Wurzelknollen verzeichneten wir ebenfalls eine Herabsetzung ihres biologischen Alters, was durch die Tatsache bestätigt wird, daß ein Teil der Wurzelknollen sich an neuen Ästen der vertikalen Wurzel bildet.

4. Die Ergebnisse unserer Versuche und Analysen bestätigen die außerordentliche Bedeutung der Verjüngungsprozesse nicht nur für den eigentlichen Charakter der Veränderungen des biologischen Alters (der Altersveränderungen), sondern auch für die Intensität derselben und für den erreichten Grad der Altersveränderungen.

Text zu den Tafeln

- I. Veränderungen des Gehaltes an wichtigsten Stoffgruppen in der Trockensubstanz der Hopfenpflanzen des 'Osvald's Klons Nr. 72' im Jahreszyklus 1962—1963
- II. Gehalt an wichtigsten Stoffgruppen in der Trockensubstanz der Hopfenpflanzen des 'Osvald's Klons Nr. 72' bei der Ernte und nach dem Erreichen der Sackreife in den Jahren 1963 und 1964
- III. Veränderungen des Gehaltes an Stickstoff, an einigen Mineralstoffen und des Stickstoff-Kalzium-Indexes in der Trockensubstanz der fünfjährigen Hopfenpflanzen des 'Osvald's Klons Nr. 72' im Jahreszyklus 1962—1963
- IV. Veränderungen des Gehaltes an Stickstoff, an einigen Mineralstoffen und des Stickstoff-Kalzium-Indexes in der Trockensubstanz der sechsjährigen Hopfenpflanzen des 'Osvald's Klons Nr. 72' im Jahreszyklus 1963—1964

Text zu den graphischen Darstellungen

- 1.—8. Veränderungen des Indexes N : Ca in den Jahren 1963 und 1964

Adresa autora:

Doc. ing. Václav Rybáček, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra rostlinné výroby, Praha-Suchbát

■ V předcházejících pracích (R y b á č e k 1959, 1962) se nám nepodařilo úplně objasnit již dříve námi v letech 1947 až 1950 zjištěnou skutečnost, že v našich podmínkách u vyspělých chmelných rostlin postačí 14 dnů „vystání“ chmelných rév po sklizni hlávek k tomu, aby nedošlo ke snížení sklizně v příštím roce.

Zjištěný optimální termín pro sklizňovou dekapitaci nadzemních orgánů až 14 dnů po sklizni hlávek u vyspělých zdravých chmelných rostlin je v příkrém rozporu s dříve i dosud doporučovaným co možná nejpozdějším termínem dekapitace, až po úplném odumření chmelných rév.

H a n a m a n n (1904), R e m y a E n g l i s c h (1900), M o g i l a (1938), Z a t t l e r (1956) zjistili v době mezi sklizní a odumřením rév nejen snížení hladiny dusíku, kyseliny fosforečné i drasla, ale i celkový jejich úbytek v nadzemních orgánech chmele. Z toho odvozovali pak jejich přesun (migraci) do podzemních orgánů chmelných rostlin. Současně se domnívali, že čím je delší období migrace minerálních látek z nadzemních do podzemních orgánů, tím že je také lepší její výsledek. Z toho pak vzniklo doporučení k odřezávání chmelných rév až po jejich úplném odumření.

Množství uvedených migrujících látek stanovoval H a n a m a n n (1887) a po něm i jeho následovníci jako R e m y a E n g l i s c h (1900), podle rozdílu v jejich množství v nadzemních orgánech v termínu sklizně hlávek a po odumření listů a rév.

Z a t t l e r (1956) a po něm u nás H a u t k e (1962) stanovovali množství migrujících minerálních živin novou metodou podle jejich přírůstku v některých částech podzemních soustav chmelných rostlin. Z a t t l e r (1956) stanovoval přírůstek ve všech podzemních orgánech do hloubky 75 cm, tedy v celé soustavě podzemních lodyžních orgánů a části kořenové soustavy do hloubky 75 cm. H a u t k e (1962) stanovil u jednoletých rostlin pěstovaných ve vegetačních nádobách pouze rozdíl v množství živin v kořenech dekapitovaných a nedekapitovaných rostlin, protože podle jeho publikovaného sdělení „samotnou babku nelze pokládat za orgán, ve kterém by byly ukládány zásobní látky“.

Mezi úbytkem minerálních živin v nadzemních orgánech a jejich přírůstkem ve všech podzemních orgánech do hloubky 75 cm zjistil Z a t t l e r (1956) značný rozdíl ve výši 30,5 až 53,3 %. Tento rozdíl připisuje Z a t t l e r na vrub vyplavení živin z nadzemních orgánů při podzimních rosách a deštích.

Podle dostupné literatury dosud nebyla u vyspělých chmelných rostlin zkoumána posklizňová migrace všech hlavních skupin látek, a to současně podle jejich úbytku ve všech nadzemních orgánech (celé chmelině) a přírůstkem ve všech podzemních orgánech (babe a kořenové soustavě).

Současně nebyl vůbec stanoven průběh migrace jednotlivých látek. Naše stanovení rozdílného tempa úbytku dusíku z listů v jednotlivých týdnech po sklizni R y b á č e k (1949) vyvrátilo dřívější domněnku H a n a m a n n a (1904) a dalších o rovnoměrném průběhu migrace látek po sklizni hlávek. Současně tento poznatek naznačuje, že u různých látek může být jejich tempo migrace naprosto rozdílné. Proto

jsme se v této výzkumné práci zaměřili na stanovení tempa migrace všech hlavních skupin látek a některých minerálních a bezdusíkatých extraktivních látek. Současně jsme též upřesnili obsah uvedených látek ve všech nadzemních a podzemních orgánech na počátku a na konci migrace.

METODIKA

Posklizňovou migraci všech skupin látek, škrobu, redukujících cukrů a některých minerálních látek jsme zkoumali podle změn v jejich obsahu v nadzemních a podzemních orgánech v letech 1963 a 1964.

V čtrnáctidenních lhůtách od sklizně až do odumření nadzemních orgánů jsme odebírali všechny nadzemní orgány pěti- a šestiletých rostlin 'Osvaldova klonu č. 72' pěstovaných na chmelnici v Tróji. Kromě toho ve sklizni a po úplném odumření nadzemních orgánů jsme vyjímali všechny podzemní orgány mimo koncové kořinky s průměrem menším než 1 mm. Při vyjímání jsme postupovali podle metody „skeletu“, která je kombinací horizontálního a vertikálního odkryvu, popsány v učebnici Rybáček a kol. (1965).

Odebrané vzorky jsme ihned po odběru rozdělili na jednotlivé orgány, které jsme po zvážení sušili. Svěží rostlinnou hmotu jsme nejdříve předsušili při teplotě 30–40 °C a pak dosušovali při teplotě 90 °C. Po usušení a přesném zvážení jsme stanovili absolutní sušinu. Vzorky jsme pak v suchých vzorkovnicích uschovali pro rozbor.

Komplexní rozbor provedla laboratoř Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského v Praze standardními metodami. Množství vody v suchých vzorcích bylo stanoveno vážkově. Popel byl stanoven po spálení v elektrické muflové peci. Dusíkaté látky byly stanoveny metodou Kjeldahlovou, při výpočtu byl použit koeficient 6,25. Za hrubý tuk byl považován výtazek po extrakci etyléterem podle Soxhleta. Vlákna byla stanovena metodou Henneberg-Stohmannovou a bezdusíkaté látky výtazkově nepřímo výpočtem.

Kromě toho v laboratoři katedry rostlinné výroby Vysoké školy zemědělské v Praze inž. M. Loukota stanovil v těchto vzorcích hladinu redukujících látek, tj. v podstatě redukujících cukrů, které také dále označujeme jako redukující cukry metodou podle Schoorla, tak jak ji uvádí Jureček (1950) a škrob metodou s použitím roztoku kyseliny salicylové, uvedenou ve sborníku „Naučnyje trudy ukrajin-skigo naučno-issledovatel'skogo institutu fiziologii rastenij“ (1960). Každý rozbor byl dvakrát opakován a pokud rozdíl nepřekročil dovolenou hranici, byl vzat průměr z obou rozborů. Při překročení hranice byly provedeny nové rozbor. Biologický věk jsme stanovili jednak podle změny morfologických znaků, jednak biochemickými testy.

VÝSLEDKY A JEJICH HODNOCENÍ

Tempo migrace hlavních skupin látek i některých jednotlivých látek jsme sledovali podle jejich úbytku z nadzemních orgánů. Výsledky rozborů nadzemních orgánů uvádíme v tabulkách I, II a III.

Z tabulek je zřejmé, že v obou letech se po sklizni postupně snižoval jak v lodyhách (révách a pazochách), tak i v listech obsah bezdusíkatých látek výtazkových. Obsah veškerých dusíkatých látek se též snižoval po celou dobu kromě prvních čtrnácti dnů po sklizni v r. 1963, kdy došlo k jejich zvýšení jak v lodyhách, tak i v listech vlivem jejich omlazování po sklizni hlávek. Také obsah éterického výtazku má klesající tendenci.

Obsah popele jak v lodyhách, tak i v listech po sklizni neustále stoupal. Zajímavé jsou změny u buničiny, jejíž obsah v obou letech u lodyh stoupal, u listů pak naopak trvale klesal. Trvalé klesání obsahu buničiny v listech je pravděpodobně způsobeno jejím enzymatickým rozkladem.

Nejprudší snížení jsme zjistili u škrobu, kterého za čtrnáct dnů po sklizni zůstávají v lodyhách i v listech jen stopy. Také obsah redukujících cukrů po

I. Obsah hlavních skupin látek v sušině chmeliny 'Osvaldova klonu č. 72' v letech 1963–1964

Datum	Orgán	Popel	N-látky	Éterický výtažek	Celulóza	Bez N-látek	N-látky: popel	N-látky: celulóza	N-látky: bez N-látek
1963									
28. 8.	Révy a pazochy	6,36	5,39	1,35	38,62	48,26	0,85	0,139	0,168
	Listy	20,94	14,35	4,54	11,73	48,36	0,68	1,26	0,297
	Nadzemní	11,92	9,35	2,76	26,34	48,30	0,72	0,398	1,935
10. 9.	R + P	7,71	5,99	1,12	45,40	39,78	0,776	0,131	1,505
	Listy	21,91	16,32	3,79	10,17	47,81	0,744	1,604	0,034
	Nadzemní	13,13	10,23	2,28	28,03	41,11	0,779	0,364	0,036
24. 9.	R + P	7,09	5,63	1,12	44,98	40,58	0,794	0,125	0,125
	Listy	24,58	15,29	4,69	9,54	45,90	0,622	1,602	1,602
	Nadzemní	13,55	8,96	2,35	31,12	43,02	0,661	0,278	0,278
5. 11.	R + P	26,45	4,51	0,72	52,49	15,83	0,17	0,086	0,284
	Listy	—	—	—	—	—	—	—	—
	Nadzemní	26,45	4,51	0,72	52,49	15,83	0,17	0,086	0,284
1964									
25. 8.	R + P	9,19	7,58	—	36,92	46,31	0,824	0,205	0,163
	Listy	17,42	21,38	2,13	10,04	49,03	1,227	2,129	0,436
	Nadzemní	12,7	13,1	—	26,9	48,3	1,031	0,486	0,271
7. 9.	R + P	9,01	6,30	—	38,94	45,75	0,699	0,162	0,137
	Listy	20,87	19,29	3,18	9,37	47,29	0,924	2,058	0,407
	Nadzemní	13,35	11,1	—	26,4	45,8	0,831	0,420	0,242
21. 9.	R + P	8,91	7,02	—	41,60	42,47	0,787	0,168	0,165
	Listy	25,40	17,15	3,06	8,78	45,61	0,675	1,953	0,376
	Nadzemní	14,2	9,8	—	25,9	43,9	0,690	0,378	0,223
7. 10.	R + P	8,3	4,7	—	40,73	46,27	0,566	0,115	0,102
	Listy	19,75	10,82	—	11,46	57,97	0,547	0,944	0,187
	Nadzemní	12,69	7,05	—	26,09	52,12	0,559	0,529	0,144

tomto období silně klesá, téměř na polovinu jejich obsahu v lodyhách a listech v termínu sklizně.

Podobně jako obsah dusíku klesá i obsah draslíku, avšak stoupá obsah vápníku.

Uvedené tendence snižování nebo zvyšování obsahu hlavních skupin látek i jednotlivých látek a prvků byly v obou letech stejné. Tempo snižování nebo zvyšování bylo v jednotlivých letech zřejmě vlivem rozdílných vnějších i vnitřních podmínek poněkud odlišné.

Rozdíl v obsahu látek v podzemních orgánech na počátku a na konci migrace uvádíme v tabulkách IV a V. Z těchto tabulek je zřejmé, že se na konci migrace látek v podzemní části chmelných rostlin, a to jak v soustavě

II. Obsah dusíku a některých minerálních látek v sušině chmeliny 'Osvaldova klonu č. 72' v letech 1963–1964

Datum	Orgán	N	CaO	K ₂ O	Ca	K	N : Ca	N : K
1963								
28. 8.	Hlávky	1,766	2,66	—	1,904	—	0,929	—
	P + R	0,862	1,79	—	1,278	—	0,674	—
	Listy	2,296	3,64	—	2,606	—	0,881	—
	Nadzemní	1,582	2,607	—	1,861	—	0,850	—
10. 9.	R + P	0,96	2,07	—	1,482	—	0,647	—
	Listy	2,61	4,26	—	3,050	—	0,855	—
	Nadzemní	1,71	3,069	—	2,197	—	0,742	—
24. 9.	R + P	0,90	2,45	—	1,754	—	0,513	—
	Listy	2,45	6,92	—	4,954	—	0,494	—
	Nadzemní	1,426	3,96	—	2,841	—	0,506	—
5. 11.	R + P	0,72	2,71	—	1,940	—	0,371	—
	Listy	—	—	—	—	—	—	—
	Nadzemní	0,72	2,71	—	1,940	—	0,371	—
1964								
25. 8.	R + P	1,21	3,40	2,02	2,434	1,676	0,497	0,721
	Listy	3,42	4,30	3,30	3,078	2,739	1,111	1,249
	Nadzemní	2,113	3,78	2,55	2,709	2,117	0,748	0,939
7. 9.	R + P	1,01	2,90	1,91	2,076	1,585	0,486	0,639
	Listy	3,08	4,43	2,23	3,171	1,850	0,971	1,664
	Nadzemní	1,83	3,51	2,04	2,513	1,691	0,679	1,048
21. 9.	R + P	1,12	3,73	1,82	2,670	1,510	0,479	0,741
	Listy	2,73	6,59	2,25	4,718	1,867	0,578	1,467
	Nadzemní	1,76	4,88	1,99	3,49	1,653	0,518	1,186
7. 10.	R + P	0,75	3,94	1,26	2,821	1,083	0,265	0,608
	Listy	1,73	5,84	2,13	4,18	0,883	0,414	1,959
	Nadzemní	1,103	4,63	1,573	3,31	1,01	0,318	1,095

podzemních lodyžních orgánů, tak i kořenové soustavě v obou letech zvyšoval obsah všech skupin látek mimo bezdusíkaté látky výtazkové. I v této skupině se však prokazatelně zvyšoval obsah sledovaných sacharidů, tj. obsah redukcujících cukrů a glukózy vypočtené z obsahu škrobu. K tomuto přepočtu jsme přistoupili proto, že vzájemný poměr redukcujících cukrů a škrobu v podzemních orgánech se mění a přepočtem škrobu na glukózu umožňujeme srovnání obou látek ve sklizni a na konci migrace.

Podle biochemických testů věkových změn, které uvádíme v tabulce VI, je zřejmý odlišný průběh zvyšování biologického věku u lodyh a listů, kdy u listů je tempo zvyšování větší než u lodyh. U podzemních soustav podle dusíkovápníkového indexu dochází ke snižování jejich biologického věku. Tento jev zřejmě vyplývá ze skutečnosti, že v uvedeném období dochází k tloustnutí

III. Obsah některých bezdusíkatých látek výtažkových v sušině chmeliny 'Osvaldova klonu č. 72' v letech 1963–1964

Datum	Orgán	Suš. g	Škrob	Reduk. cukry	Škrob + cukry	Ostatní bez N-látky	Celkem bez N-látky	Monosacharidy
1963								
28. 8.	R + P	62,6	1,93	5,74	7,67	40,59	48,26	7,88
	Listy	49,6	0,04	2,04	2,08	46,36	48,44	2,08
	Nadzemní	112,2	1,08	4,10	5,18	43,12	48,30	5,29
10. 9.	R + P	56,7	0,10	3,30	3,40	36,38	39,78	3,41
	Listy	47,6	0,10	2,25	2,35	45,46	47,81	2,36
	Nadzemní	104,3	0,10	2,82	2,92	38,19	41,11	2,93
24. 9.	R + P	56,2	—	—	—	—	40,58	—
	Listy	28,9	—	—	—	—	45,90	—
	Nadzemní	85,1	—	—	—	—	43,02	—
5. 11.	R + P	53,6	—	—	—	—	15,83	—
	Listy	—	—	—	—	—	—	—
	Nadzemní	53,6	—	—	—	—	15,83	—
1964								
25. 8.	R + P	42,35	0,15	5,0	5,15	41,16	46,31	5,16
	Listy	28,4	0,015	2,54	2,55	46,48	49,03	2,55
	Nadzemní	67,3	0,068	3,51	3,57	44,73	48,30	3,585
7. 9.	R + P	38,1	0,15	5,00	5,15	40,60	45,75	5,16
	Listy	25,4	—	2,70	2,70	44,59	47,29	2,70
	Nadzemní	63,5	0,15	4,07	4,22	41,58	45,8	4,23
21. 9.	R + P	38,3	—	3,00	3,00	39,47	42,47	3,00
	Listy	25,7	—	1,87	1,87	43,74	45,61	1,87
	Nadzemní	64,0	—	2,55	2,55	41,35	43,90	2,55
7. 10.	R + P	34,7	—	0,29	0,29	—	46,27	0,29
	Listy	21,6	—	1,25	1,25	—	16,84	1,25
	Nadzemní	56,3	—	0,77	0,77	—	31,56	0,77

podzemních orgánů, přičemž narůstají nová mladá pletiva, a též ze známé schopnosti kořenů vytvářet bílkoviny a jejich prekurzory.

Porovnáme-li vzájemně průběh změn biologického věku podle dusíkového indexu a průběh migrace jednotlivých skupin látek v nadzemních orgánech, pak zjišťujeme, že v prvních čtrnácti dnech po sklizni hlávek se biologický věk listů i lodyh mění jen nepatrně. V dalších čtrnácti dnech dochází k prudkému stoupnutí biologického věku listů a tím k jejich nápadnému biologickému zestárnutí. U lodyh k takovému prudkému poklesu biologického věku (biologickému zestárnutí) dochází až v dalším, třetím čtrnáctidenním období.

V prvních čtrnácti dnech dochází k největšímu snížení škrobu a redukujících cukrů v lodyhách i listech. Největší pokles veškerých dusíkatých lá-

IV. Obsah hlavních skupin látek v sušině podzemních orgánů chmelných rostlin 'Osvaldova klonu č. 72' ve sklizni a po vystání v letech 1963 a 1964

Da- tum	Orgány	Sušina	Popel	N-látky	Ěterický výtažek	Celulóza	Bez N-látky
1963							
28. 8.	Staré dřevo	77,0	7,02	9,73	0,97	27,86	54,42
	Nové dřevo	18,0	6,05	8,89	1,06	23,12	68,88
	Vlky	17,0	5,83	11,95	—	23,10	59,12
	Babka	112,0	6,68	9,93	0,987	26,46	55,95
	Hlízy	18,5	5,31	8,58	—	19,94	66,17
	Ostatní kořeny	127,25	5,28	7,14	1,02	27,41	59,15
	Kořeny	145,75	5,28	7,33	1,02	26,44	59,93
	Podzemní orgány	263,95	5,50	7,66	0,42	24,85	61,57
5. 11.	Staré dřevo	82,4	6,01	9,83	0,75	32,49	50,92
	Nové dřevo	25,2	7,97	14,28	1,73	32,52	43,50
	Vlky	16,4	8,23	14,72	1,67	22,68	52,70
	Babka	124,0	7,17	11,77	1,14	30,20	49,72
	Hlízy	41,0	6,75	12,16	1,09	12,64	67,36
	Ostatní kořeny	135,0	5,75	8,02	—	30,44	55,79
	Kořeny	176,0	5,98	11,71	0,25	26,29	55,77
	Podzemní orgány	316,0	6,51	11,74	0,64	28,02	53,09
1964							
25. 8.	Staré dřevo	89,0	11,88	11,64	—	32,84	43,64
	Nové dřevo	37,0	9,84	18,08	—	27,5	44,58
	Vlky	25,0	10,47	24,60	—	27,59	37,34
	Babka	151,0	11,15	15,36	—	30,66	42,83
	Hlízy	64,0	8,51	17,44	—	12,26	61,79
	Ostatní kořeny	110,0	6,98	16,17	—	29,47	47,38
	Kořeny	174,0	7,54	16,64	—	23,14	52,68
	Podzemní orgány	325,0	9,22	16,04	—	26,63	48,11
7. 10.	Staré dřevo	121,4	14,52	12,89	—	28,69	43,90
	Nové dřevo	43,8	7,95	15,21	—	28,50	48,34
	Vlky	23,0	7,54	15,63	—	29,67	47,16
	Babka	188,2	12,15	13,76	—	28,76	45,33
	Hlízy	74,15	6,97	14,35	—	16,74	61,94
	Ostatní kořeny	118,00	6,92	13,02	—	31,37	48,69
	Kořeny	192,15	6,93	18,73	—	25,72	53,83
	Podzemní orgány	380,35	9,51	16,27	—	25,17	51,68

tek a též drasla (K_2O) se poněkud opoždí za prudkým stoupnutím biologického věku, takže k němu dochází u listů po druhém a lodyh po třetím čtrnáctidenním období.

Vzhledem k známé skutečnosti, že rostliny nemohou vytvářet cukry jinak než fotosyntézou, má při vystávání nadzemních orgánů chmelných rostlin po sklizni hlávek největší význam právě migrace sacharidů z nadzemních do

V. Obsah dusíku a některých minerálních látek v sušině podzemních orgánů chmelných rostlin 'Osvaldova klonu č. 72' ve sklizni a po vystání v letech 1963 a 1964

Datum	Orgány	N	CaO	K ₂ O	Ca	K	N : Ca	N : K
1963								
28. 8.	Staré dřevo	1,557	1,99	—	1,424	—	1,093	—
	Nové dřevo	1,422	1,81	—	1,295	—	1,095	—
	Vlky	1,422	1,205	—	0,862	—	1,648	—
	Babka	1,514	1,800	—	1,317	—	1,149	—
	Hlízy	1,373	1,200	—	0,859	—	1,482	—
	Ostatní kořeny	1,142	1,770	—	1,267	—	0,901	—
	Kořeny	1,172	1,700	—	1,217	—	0,962	—
	Podzemní orgány	1,320	1,760	—	1,260	—	1,048	—
5. 11.	Staré dřevo	1,573	2,00	—	1,432	—	1,098	—
	Nové dřevo	2,285	1,89	—	1,353	—	1,703	—
	Vlky	2,355	1,60	—	1,145	—	2,56	—
	Babka	1,821	1,91	—	1,367	—	1,332	—
	Hlízy	1,946	1,145	—	0,816	—	2,384	—
	Ostatní kořeny	1,283	1,585	—	1,131	—	1,134	—
	Kořeny	1,437	1,40	—	1,002	—	1,111	—
	Podzemní orgány	1,597	1,612	—	1,154	—	1,383	—
1964								
25. 8.	Staré dřevo	1,86	3,09	1,15	2,21	0,477	0,841	3,899
	Nové dřevo	2,89	4,25	2,37	3,04	0,983	0,951	2,939
	Vlky	3,93	2,52	3,91	1,80	1,622	2,183	3,997
	Babka	2,45	3,28	0,906	2,645	0,790	1,045	3,101
	Hlízy	2,79	3,13	2,52	2,24	1,045	1,245	2,669
	Ostatní kořeny	2,58	2,94	1,48	2,10	0,614	1,228	4,201
	Kořeny	2,66	3,01	1,86	2,15	0,773	1,237	3,441
	Podzemní orgány	2,56	3,13	1,88	2,240	0,781	1,143	3,278
7. 10.	Staré dřevo	2,06	2,98	1,16	2,25	0,48	1,775	4,291
	Nové dřevo	2,43	2,10	2,37	1,51	0,98	1,609	2,479
	Vlky	2,50	1,72	2,39	1,23	0,99	2,32	2,525
	Babka	2,19	2,62	1,59	1,95	0,659	1,123	3,323
	Hlízy	2,29	1,63	3,47	1,17	1,44	1,957	1,597
	Ostatní kořeny	2,08	1,71	1,66	1,22	0,68	1,704	3,068
	Kořeny	2,16	1,67	2,35	1,20	0,97	1,801	2,494
	Podzemní orgány	2,17	1,97	1,97	1,53	0,81	1,491	2,934

podzemních orgánů. Tato migrace se v podstatě ukončuje u vyspělých pěti- a šestiletých rostlin až na malé zbytky ve čtrnáctidenním období po sklizni hlávek. Tím lze také vysvětlit, proč u zdravých pěti- a šestiletých rostlin chmelu postačí čtrnáctidenní období migrace látek z nadzemních do podzemních orgánů k tomu, aby byl u nich v příštím roce zajištěn plný výnos hlávek. V prvních čtrnácti dnech po sklizni migruje jen malé množství veškerých du-

VI. Obsah škrobu a redukčních cukrů v sušině podzemních orgánů chmelných rostlin 'Osvaldova klonu č. 72' ve sklizni a po vystání v letech 1963—1964

Datum	Orgány	Škrob	Reduk.	Škrob a reduk.	Ostatní bez N-látky	Celkem bez N-látky	Celkem monosacharidy
28. 8.	Staré dřevo	2,02	2,17	4,19	50,23	54,42	4,41
	Nové dřevo	6,90	2,58	9,48	51,40	60,88	10,24
	Vlky	7,80	0,50	8,30	50,81	59,11	9,16
	Babka	3,70	1,98	5,68	50,27	55,95	6,09
	Hlízy	7,12	4,73	11,83	55,34	66,17	12,63
	Ostatní kořeny	1,37	1,80	3,17	55,98	59,75	3,32
	Kořeny	2,11	2,17	4,28	55,65	59,93	4,52
	Podzemní orgány	2,79	2,08	4,87	53,70	58,57	5,20
5. 11.	Staré dřevo	0,50	1,20	1,70	49,22	50,92	1,75
	Nové dřevo	1,55	1,70	3,25	40,25	43,50	3,42
	Vlky	5,20	0,78	5,98	46,72	52,70	6,55
	Babka	1,33	1,25	2,58	47,14	49,72	2,71
	Hlízy	12,50	0,58	13,08	54,28	67,36	14,46
	Ostatní kořeny	1,84	1,13	2,97	52,82	55,79	3,17
	Kořeny	4,33	1,00	5,33	53,15	58,48	5,79
	Podzemní orgány	2,92	1,04	3,96	49,13	53,09	4,21
25. 8.	Staré dřevo	3,00	0,58	3,58	40,06	43,64	3,91
	Nové dřevo	0,20	4,12	4,32	40,26	44,58	4,34
	Vlky	1,37	2,57	3,94	33,40	37,34	4,09
	Babka	2,04	1,77	3,81	39,02	42,83	4,03
	Hlízy	13,75	2,04	15,79	46,00	61,79	17,31
	Ostatní kořeny	0,40	2,45	2,85	44,53	47,38	2,89
	Kořeny	5,31	2,29	7,60	45,08	52,68	8,18
	Podzemní orgány	3,79	2,04	5,83	42,28	48,11	6,25
7. 9.	Staré dřevo	0,01	1,83	1,84	42,06	43,90	1,84
	Nové dřevo	2,21	1,91	4,12	44,22	48,34	4,37
	Vlky	0,37	2,66	3,03	44,13	47,16	3,07
	Babka	0,56	1,95	2,51	42,82	45,33	2,57
	Hlízy	17,29	2,31	19,60	42,34	61,94	21,50
	Ostatní kořeny	0,01	2,59	2,60	46,09	48,69	2,60
	Kořeny	6,67	1,05	7,72	46,11	53,83	9,89
	Podzemní orgány	3,64	1,49	5,13	46,55	51,68	6,26

síkatých látek a minerálních látek (např. K_2O). Tento nedostatek pravděpodobně vyspělé chmelné rostliny částečně kompenzují již v průběhu zimní kryptovegetace a úplně pak kompenzují zvýšeným čerpáním dusíku a minerálních živin v příští vegetaci.

Poznatky o pořadí důležitosti jednotlivých migrujících látek, o tempu jejich migrace a průběhu změn biologického věku nadzemních a podzemních orgánů otevírají rozsáhlé možnosti praktického využití.

Podle výsledků našich pokusů a rozborů má při posklizňové migraci látek z nadzemních do podzemních orgánů největší význam migrace redukcujících cukrů, na druhém místě migrace dusíkatých látek a pak migrace některých minerálních látek, zejména drasla (K_2O) a kyseliny fosforečné (P_2O_5). Tyto nové poznatky přinášejí některé podněty pro praktické odstranění škodlivých důsledků sklizňové dekapitace, nutné při mechanizované sklizni hlávek. Kromě zvýšení dekapitace více od povrchu půdy je možné zvýšit produkci monosacharidů (redukcujících cukrů) jediné zvýšeným čistým produktem fotosyntézy. Z toho hlediska by nebylo bez významu přezkoušení časného jarního hnojení dusíkem, které může nahradit chybějící dusíkaté látky, a podporou růstu listů na zavedených révách na jaře pak zlepšit výsledky fotosyntézy chmelných rostlin.

Poznatky o průběhu změn biologického věku nadzemních orgánů po sklizni hlávek nám umožňují u jednotlivých porostů chmele stanovit optimální termín jejich posklizňové dekapitace přesněji, než bylo možné učinit dosud podle kalendářních lhůt. Biologický věk nadzemních orgánů můžeme stanovit podle životaschopnosti spících pupenů, jak uvádíme v naší práci (R y b á č e k 1964), anebo dusíkovápníkovým testem, uvedeným v některých našich dřívějších pracích (R y b á č e k 1966) a též v této práci.

Naše původní poznatky o tempech migrace výše uvedených látek spolu s poznatky o změnách biologického věku nadzemních orgánů chmelných rostlin umožňují uskutečnit posklizňovou dekapitaci dříve než bylo dosud všeobecně doporučováno. Posklizňová dekapitace v časnějším optimálním termínu nejen že není škodlivá, ale z agronomického a zejména pak z fytopatologického hlediska je velmi prospěšná, protože umožňuje lepší prevenci v ochraně před chorobami a škůdci. Též umožňuje zužitkovat chmelné listy jako cenné krmivo.

DISKUSE

Zřejmě vlivem minerální teorie výživy rostlin byl také v migraci živin z nadzemních do podzemních orgánů přisuzován největší význam migraci dusíku a hlavních minerálních živin (kyselině fosforečné a draslu). Význam vracení (migration, Rückwanderung) uvedených živin z nadzemních do podzemních orgánů vyzdvihoval již objevitel migrace u chmelných rostlin H a n a m a n n (1887, 1904) a po něm někteří následovníci jako R e m y a E n g l i s c h (1900) a další. V nedávné době význam dusíku a hlavních minerálních živin potvrdil Z a t t l e r (1956) a u nás jej znovu vyzdvihuje H a u t k e (1962), který uvádí, že „obsah živin v kořenovém systému rostlin vystálých je téměř třikrát vyšší než u rostlin seřízlých“. Tuto skutečnost však zjistil po předsklizňové dekapitaci jednoletých rostlin dne 19. srpna. Všichni uvedení autoři také doporučují co možná nejpozději dekapitaci, až po úplném odumření chmelných rév.

Podle výsledků našich pokusů má největší význam posklizňová migrace monosacharidů. Tato skutečnost spolu s prokázaným rychlým tempem migrace po sklizni hlávek naprosto mění nejen dřívější teoretické poznatky, ale také návrhy všech praktických opatření z nich vyplývajících včetně doporučení o pozdní dekapitaci po úplném odumření chmelných rév.

Také přesnější stanovení biologického věku nadzemních orgánů chmele po sklizni hlávek ukazuje, že očasování technicky dozrálých hlávek má na zbývajících orgány omlazující vliv, který se ovšem v jednotlivých letech při rozlič-

ných vnějších a vnitřních podmínkách projevuje v rozdílném stupni. Není proto úplně správné považovat termín sklizně za počátek stárnutí nadzemních orgánů, jak se dosud často uvádí, protože samotné pochody stárnutí začínají již daleko dříve a prudké stoupnutí biologického věku listů a lodyh podle našich výsledků pak nastává později.

SOUHRN

1. Podle výsledků našich pokusů a rozborů má při posklizňové migraci látek z nadzemních do podzemních orgánů chmelných rostlin největší význam migrace redukujících cukrů (monosacharidů). Na druhém místě je pak migrace dusíkatých látek a pak teprve migrace některých minerálních látek, zejména drasla (K_2O) a kyseliny fosforečné (P_2O_5).

2. Nejrychlejší tempo migrace ihned po sklizni hlávek jsme zjistili u monosacharidů, pozvolné tempo pak u dusíkatých látek a některých minerálních látek.

3. Stanovené tempo posklizňové migrace monosacharidů z nadzemních do podzemních orgánů objasňuje, proč dekapitace rév ve výši 100 cm, provedená u zdravých, vyspělých rostlin chmele za 14 dnů po sklizni hlávek, nepůsobí již negativně na příští sklizeň hlávek, jak jsme zjistili v našich dřívějších pokusech (R y b á č e k 1962).

4. Stanovení biologického věku nadzemních orgánů ve čtrnáctidenních lhůtách po sklizni hlávek potvrdilo náš dřívější poznatek (R y b á č e k 1965), že očasení hlávek má na zbývající orgány částečně omlazující vliv. Tento vliv však trvá jen poměrně krátkou dobu, načež nejdříve u listů a pak i u lodyh (rév a pazochů) dojde k prudkému stoupnutí jejich biologického věku a tím i k viditelnému zestárnutí.

5. Podle stupně biologického věku nadzemních orgánů chmelných rostlin se dá u porostů chmele přesněji stanovit optimální termín jejich posklizňové dekapitace než to bylo možné určit dosud podle kalendářních lhůt.

6. Naše poznatky o pořadí důležitosti jednotlivých látek migrujících z nadzemních orgánů chmele po sklizni hlávek, o tempech jejich migrace a o průběhu změn biologického věku nadzemních a podzemních orgánů otevírají též nové možnosti jejich praktického využití.

Došlo dne 2. 12. 1967

Literatura

1. HANAMANN, J.: Über Stangel und Drathopfen und über Rückwanderung von Pflanzennährstoffen im Herbst und aus der nicht abgeschnittenen Ranken und Blättern in die Wurzel. = „Allg. Brau- und Hopfen Ztg.“ 1904, 1 : 699. — 2. HAUTKE, P.: Studium základních fyziologických procesů u chmelné rostliny se zaměřením ke strojovému česání. = „Sborník ÚVTI-Rostlinná výroba“, 8, 1962, 8 : 997-1014. — 3. JUREČEK, M.: Organická analýza. Praha, 1950. — 4. KOLEKTIV: Naučnyje trudy ukrajinskogo naučno-isledovatel'skogo institutu fyziologii rastenij. Kijev 1960. — 5. MOGILA: Dinamika nagromaždžennja zolnich elementiv i azotu v chmelovij rostlini. Ukrajinskij naukovedoslidnoj stancii chmelarstva. Vyp. II. Žitomir 1938. — 6. REMY, T. - ENGLISCH, O.: Ernährungsphysiologische Studien an der Hopfenpflanze. — 7. RYBÁČEK, V.: Sklizňové ztráty u chmele (*Humulus lupulus* L.) Habilitační práce VŠZ Praha 1959. — 8. RYBÁČEK, V.: Vliv doby odřezávání (dekapitace) chmelných rév na sklizeň chmele. = „Sborník ÚVTI-Rostlinná výroba“, 8, 1962, 8 : 1035-1042. — 9. RYBÁČEK, V.: Vliv dekapitace rév při sklizni na migraci látek z nadzemních do podzemních orgánů chmele. Sborník VŠZ v Praze, 1965 : 333-339. — 10. ZATTLER, F.: Beiträge zur Kenntnis des Nährstoffhaushaltes der Hopfenpflanze. = „Hopfen-Rundschau“, Nr. 5-7 : 193-229.

Ход биологического возраста и послеуборочной миграции веществ из надземных в подземные органы пяти- и шестилетних растений хмеля

1. Результаты наших опытов и анализов показывают, что при послеуборочной миграции веществ из наземных органов растений хмеля в подземные самое большое значение имеет миграция редуцирующих сахаров (моносахаридов). На втором месте — миграция азотных веществ и лишь затем — миграция некоторых минеральных веществ, особенно калия (K_2O) и фосфорной кислоты (P_2O_5).

2. Самый быстрый темп миграции после уборки шишек установлен у моносахаридов, более медленный — у азотных и некоторых минеральных веществ.

3. Установленный темп послеуборочной миграции моносахаридов от наземных органов к подземным объясняет, почему декапитация стеблей на высоте 100 см у здоровых, зрелых растений спустя 14 дней после уборки шишек уже не влияет отрицательно на их последующую уборку, как это установлено в наших прежних опытах (Рыбачек 1962 г.).

4. Определение биологического возраста наземных органов в 14-дневных сроках после уборки шишек подтвердило наши прежние данные (Рыбачек 1965) о частичном омолаживающем действии уборки шишек на остальные органы. Но это действие сравнительно непродолжительное, причем сначала у листьев, а затем и у стеблей (стеблей и ветвей) наблюдается резкое повышение биологического возраста, а тем самым и заметное старение.

5. На основе степени биологического возраста наземных органов оптимальный срок послеуборочной декапитации растений можно установить точнее, чем на основе календарных сроков, как это было на практике.

6. Наши данные о порядке значения отдельных веществ, мигрирующих из наземных органов хмеля после уборки шишек, о темпах их миграции и о ходе изменений биологического возраста наземных и подземных органов, открывают новые возможности их практического применения.

Текст к таблицам

- I. Содержание основных групп в сухом веществе стеблей и листьев 'Освальдова клона № 72' в 1963—64 гг.
- II. Содержание азота и некоторых минеральных веществ в сухом веществе стеблей и листьев 'Освальдова клона № 72' в 1963—64
- III. Содержание некоторых безазотных экстрагированных веществ в сухом веществе стеблей и листьев 'Освальдова клона № 72' в 1963—64 гг.
- IV. Содержание основных групп веществ в сухом веществе подземных органов растений хмеля 'Освальдова клона № 72' во время уборки и после выдержки в 1963 и 1964 гг.
- V. Содержание азота и некоторых минеральных веществ в сухом веществе подземных органов растений хмеля 'Освальдова клона № 72' во время уборки и после выдержки в 1963 и 1964 гг.
- VI. Содержание некоторых безазотных экстрагированных веществ в сухом веществе подземных органов растений хмеля 'Освальдова клона № 72' в 1963—1964 гг.

Course of Biological Age and Post-Harvest Migration of Substances from Overground into Underground Organs of Five and Six Years' Hop Plants

1. From the results of our experiments and analyses follows that in the post-harvest migration of substances from overground into underground organs of hop plants, the migration of reducing sugars (monosaccharides) is of greatest importance. In the second place is the migration of nitrogenous substances and only then follows the migration of some mineral substances, in particular of potassium oxide (K_2O) and of phosphoric acid (P_2O_5).

2. The highest rate of migration after harvest of the cones was found for monosaccharides, while nitrogenous and some mineral substances migrated more slowly.

3. The determination of the rate of the post-harvest migration of monosaccharides from the overground into the underground organs elucidates why the decapitation of the vines at a height of 100 cm, carried out on sound, full-grown hop plants 14 days after the harvest of the cones, does no more negatively influence the following cone harvest, as found in our previous experiments (Rybáček 1962).

4. The determination of the biological age of the overground organs, carried out in 14 days' intervals after the harvest of the cones, confirmed our previous finding (Rybáček 1965) that the picking of the cones has a partially rejuvenat-

ing influence upon the other organs. This influence, however, lasts only for a relatively short time, whereupon first the leaves and then the stems (vines and axils) exhibit a rapid increase of their biological age and a visible aging.

5. According to the degree of the biological age of the overground organs of hop plants it is possible to determine the optimum time of their post-harvest decapitation more exactly than it could be so far done according to calendar periods.

6. Our findings regarding the order of importance of the individual substances migrating after the cone picking from the overground organs, the rates of their migrations, and the course of the changes in the biological age of the overground and the underground organs offer also new possibilities of their practical utilization.

Text to the tables

- I. Content of main groups of substances in the dry matter of vines of the 'Osvald clone No. 72' in the years 1963—1964
- II. Content of nitrogen and some mineral substances in the dry matter of vines of the 'Osvald clone No. 72' in the years 1963—1964
- III. Content of some nitrogen-free extract substances in the dry matter of vines of the 'Osvald clone No. 72' in the years 1963—1964
- IV. Content of the main groups of substances in the dry matter of underground organs of hop plants of the 'Osvald clone No. 72' during harvest and after the time needed for the drying-off of vines in the years 1963 and 1964
- V. Content of nitrogen and some mineral substances in the dry matter of the underground organs of plants of the 'Osvald clone No. 72' during harvest and after the time needed for the drying-off of vines in the years 1963 and 1964
- VI. Content of some nitrogen-free extract substances in the dry matter of underground organs of hop plants of the 'Osvald clone No. 72' in the years 1963—1964

Adresa autorů:

Doc. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Miroslav Loukota, Vysoká škola zemědělská, katedra rostlinné výroby, Praha-Suchbát

■ Podmínky prostředí našich chmelařských oblastí jsou v jednotlivých částech velmi pestré, zejména pokud se týká členitosti terénu, nadmořské výšky, podmínek meteorologických a půdních. Kolísání a vzájemný poměr jednotlivých ekologických faktorů ovlivňuje každoročně růst a vývoj chmele a tím i pěstitelské výsledky.

Meteorologické faktory značně ovlivňují nástup a průběh jednotlivých fenologických fází chmele. Rybáček (1958) uvádí, že největší rozsah variability vykazuje období od řezu chmele do rašení výhonů a období do rašení výhonů do zavedení rév. Nejvíce tepla a srážek vyžaduje chmel v červnu, kdy oba tyto faktory mají dosáhnout svých nejvyšších hodnot (Pollak 1934). Teploty a srážky v červnu pokládá autor za kritické pro sklizňové výsledky. Podle Osvalda (1947) je maximálních výnosů chmele dosahováno v letech, ve kterých po teplém dubnu a květnu následuje vlhký červen a zvláště červenec. Extrémní klimatické podmínky působí na chmel škodlivě (Osvald 1947, Kraljová 1963, Roborgh 1963).

VLASTNÍ PRÁCE

V r. 1960 byla vybudována ve spolupráci VÚCH v Žatci s agrometeorologickou observatoří HMÚ v Doksanech účelová síť meteorologických stanic v žatecké a úštěcké chmelařské oblasti. Úkolem těchto nově zřízených stanic a dvou stanic ze staniční sítě HMÚ (Hříškov, Lenešice) bylo bezprostředně sledovat působení meteorologických faktorů na výnosy a jakost chmele. Soustavná meteorologická pozorování probíhala nepřetržitě od května 1960 do r. 1965. Zvolená stanoviště byla rozmístěna takto:

A. Žatecká chmelařská oblast:

- „Polesí“ — Konětopy, okres Louny, nadmořská výška 290 m, půda jílovitohlinitá
Třeskonice (meteorolog. stanice v Tuchořicích) — okr. Louny, nadm. v. 350 m, půda jílovitohlinitá
„Údolí Zlatého potoka“ — Soběchleby, okr. Louny, nadm. v. 300 m, půda jílovitohlinitá
Nížinné polohy — Stekník, okr. Louny, nadm. v. 194 m, půda písčito-hlinitá
Lenešice, okr. Louny, nadm. v. 180 m, půda hlinitá
Vysoké polohy — Chrástany, okr. Rakovník, nadm. v. 365 m, půda hlinitá
Hříškov, okr. Louny, nadm. v. 427, půda písčito-hlinitá

B. Úštěcká chmelařská oblast:

- Brozany, okr. Litoměřice, nadm. v. 158 m, půda písčito-hlinitá
Polepy, okr. Litoměřice, nadm. v. 151 m, půda jílovitohlinitá
Liběšice, okr. Litoměřice, nadm. v. 260 m, půda hlinitá

Na vybraných dílcích těchto stanovišť byl v pravidelných týdenních intervalech sledován růst chmele, nástup a průběh jednotlivých fenologických fází. Hodnoceny byly výnosy vybraných dílců i celého chmelařského závodu. V r. 1961 byl proveden

na všech stanovištích půdoznalecký průzkum kopanými sondami do hloubky 150 cm.

Z výše uvedeného přehledu je patrné, že stanoviště byla rozmístěna tak, aby obsáhla polohy v různé nadmořské výšce s výraznými půdními typy, charakteristickými pro danou část oblasti.

METEOROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÝCH STANOVIŠŤ

Vycházeli jsme z údajů „Atlasu podnebí Československé republiky“. Mezi výše uvedenými stanovišti je možno vymezit jistou teplotní hranici, nikoliv však hranici srážkovou. Bereme-li za základ průměrnou teplotu vegetačního období, můžeme stanoviště v českých chmelařských oblastech zhruba rozdělit do tří skupin. Do skupiny A₂, charakterizované jako teplá, suchá oblast s mírnou zimou, patří: Lenešice, Stekník, Brozany a Polepy. Do klimatické oblasti B₁, charakterizované jako mírně teplá, suchá oblast s mírnou zimou, patří: Konětopy, Třeskonice, Soběchleby, Chrástany a Hříškov. Do skupiny B₂, charakterizované jako mírně teplá, mírně suchá oblast, s převážně mírnou zimou, patří: Liběšice u Ů.

Takový byl základní předpoklad. Nelze ovšem přehlédnout, že „Atlas podnebí ČSR“ byl vypracován na podkladě údajů z l. 1901—1950, zatímco naše měření probíhala v l. 1961—1965. Nejisté bylo i vymezení srážkových hranic, odmyslíme-li si již, že pro zemědělskou výrobu je významné komplexní posuzování teplot a srážek. Usoudili jsme, že oddělené zkoumání srážek a teplot ve studované oblasti nemůže přinést potřebné výsledky. Byl proto navržen tento postup:

Byly vypočteny pro vegetační dobu (IV.—IX.) v l. 1961—1965 dekádové průměry teplot (t) a směrodatná odchylka (S) pro jednotlivé stanice. Směrodatná odchylka byla počítána podle vzorce:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i^2},$$

kde S = směrodatná odchylka, n = počet členů a d_i^2 vyjadřuje vztah $x_i - \bar{x}^2$.

Podobným způsobem byly vypočteny dekádové srážkové součty, stanoven jejich průměr a směrodatná odchylka S pro jednotlivé stanice. Výsledky jsou uvedeny v tabulce I.

I. Dekádové průměry teplot (t) a srážek (r) a jejich směrodatné odchylky (S) pro jednotlivé stanice

Stanoviště	Ø t	S _t	Ø r	S _r
Doksany	14,6	3,606	16,2	11,80
Lenešice	14,8	3,506	15,4	12,60
Stekník	14,9	3,586	14,6	13,43
Liběšice	14,2	3,490	18,8	13,99
Konětopy	13,6	3,525	19,5	17,58
Soběchleby	13,8	3,527	17,2	15,04
Tuchořice	14,5	3,753	16,6	14,87
Chrástany	13,5	3,542	17,7	14,18
Hříškov	13,4	3,707	20,4	16,64

Stanice jsou uváděny v pořadí podle svých nadmořských výšek. Z tabulky je patrné, že u průměrných teplot lze pozorovat očekávaný pokles s nadmořskou výškou. Výjimku činí Tuchořice, kde zvýšení průměrných dekádových teplot je dáno specifickou lokalitou místa. Pokud se týká srážek, je patrná stoupající směrodatná odchylka s nadmořskou výškou. Toto stoupání však není nijak pravidelné.

Předpokládejme, že větší rozptyl daný větší směrodatnou odchylkou, ať se týká srážek, nebo teplot, není po ryze meteorologické stránce zvláště výhodný. Větší srážkový rozptyl např. znamená větší kolísání srážek, větší možnost přivalových dešťů a vůbec nepravidelnosti v režimu srážek. Podobně se to má i s většími rozptily teplot. Definujme podíl průměrných dekadových teplot k jejich směrodatné odchylce jako koeficient teploty k_t . Podobně definujme i koeficient srážek k_r . Můžeme tedy psát:

$$k_t = \frac{t_{\Sigma d}}{S}$$

$$k_r = \frac{r_{\Sigma d}}{S}$$

Hodnoty k_t a k_r jsou tabulkovány pro jednotlivé stanice. Viz tabulka II.

II. Hodnoty k_t a k_r pro jednotlivé stanice

	Doksany	Lenešice	Stekník	Liběšice	Koně- topy	Sobě- chleby	Tucho- řice	Chrá- štiny	Hříškov
k_t	4,05	4,22	4,16	4,09	3,86	3,91	3,86	3,81	3,61
k_r	1,37	1,22	1,09	1,34	1,11	1,14	1,12	1,25	1,23

Jak jsme již uvedli, nechceme postupovat při rozboru srážek a teplot odděleně a chceme je posuzovat, pokud je to možné, komplexně. Zavádíme tedy nový pojem index bonity I_b . Index bonity je potom vyjádřen jednoduchým vzorcem:

$$I_b = k_t + k_r$$

Hodnoty I_b pro jednotlivé stanice jsou rovněž tabulovány.

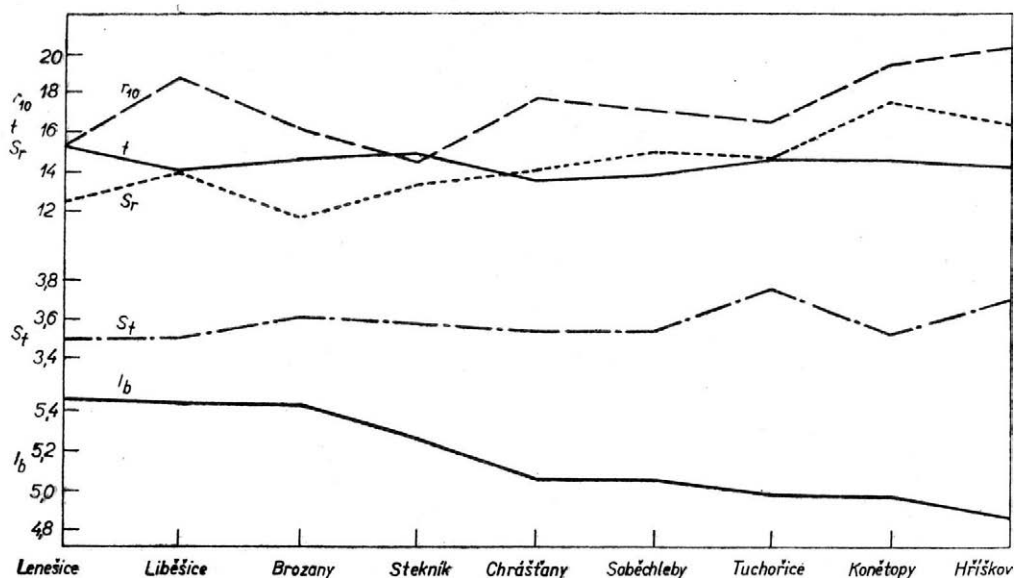
III. Index bonity I_b pro jednotlivé stanice

	Doksany	Lenešice	Stekník	Liběšice	Koně- topy	Sobě- chleby	Tucho- řice	Chrá- štiny	Hříškov
I_b	5,42	5,44	5,25	5,43	4,97	5,05	4,98	5,06	4,84

O indexu bonity musíme hovořit pouze jako o indexu meteorologickém, nikoliv však klimatickém. Je bezprostředně odvozen z pozorování v l. 1961—1965. Nemá tedy platnost klimatickou, avšak důležité je, že má plnou platnost pro závěry učiněné na podkladě pozorování z l. 1961—1965. Po meteorologické stránce je vyhodnocení tím příznivější, čím je I_b vyšší. To ostatně vyplývá z předpokladů, které jsme uvedli již výše.

Průběh uvažovaných parametrů a průběh I_b jsou znázorněny na grafu na obr. 1. Faktory r_{10} (průměry srážkových dekád), t (průměry teplotních dekád) a S_r (směrodatná odchylka srážkových dekadových průměrů) mají horní stupnici. Směrodatná odchylka průměru teplotních dekád S_t zaujímá střední stupnici a spodní stupnice slouží k určení I_b .

Na obrázku 1 je nejzajímavější průběh I_b . Vymezuje totiž základní dvě oblasti. Do první zařazuje Lenešice, Liběšice a Brozany. Do druhé Chrástany, Soběchleby, Tuchořice, Konětopy a Hříškov, pokud ho vůbec nechceme zařadit do zvláštní oblasti. Stekník tvoří přechod mezi oběma základními oblastmi. Domníváme se, že i po meteorologické stránce věci je to pochopitelné, poněvadž Stekník přece jen leží v bezprostřední blízkosti druhé oblasti, která se ho pokouší ovlivňovat. Ovšem na



1. Průběh indexu bonity I_b a základních parametrů pro jednotlivé stanice

druhé straně jeho poloha, v nížině v dolním Poohří, tyto vlivy tlumí a vytváří přechodné pásmo.

Podrobněji nelze celou otázku diskutovat, poněvadž šestileté řady jsou příliš krátké, než aby dovolily jednoznačné závěry.

Naše údaje zbývá ještě doplnit v tom, do jaké míry se naše měření z l. 1961 až 1965 podílejí na dlouhodobé klimatické charakteristice. Jinak řečeno: Obecně se dnes uznává kolísání klimatu. Ptáme se proto, v kterém období — posuzováno z klimatického hlediska — probíhalo naše měření v l. 1961—1965. Tato otázka má nejen teoretický, ale i praktický význam. Musíme totiž stanovit, mají-li naše závěry obecnou platnost, anebo jsou-li jen reprezentativní pro delší či kratší období. Bohužel ani tuto otázku nemůžeme jednoznačně zodpovědět a to proto, že nemáme ve chmelářských oblastech — myslíme tím v centrech žatecké a úštěcké oblasti — stanice s dlouhou pozorovací řadou. Pokud jsou, tak jen na dolním Poohří (Lenešice, Žatec). Polabské stanice (Roudnice, Litoměřice) byly zrušeny asi na počátku našich měření. Jako příklad jsme si proto zvolili dlouhodobý průběh srážek ve vegetačním období v Žatci. Bylo to období l. 1935—1965 (31 let).

Parabolický srážkový trend je dán rovnicí

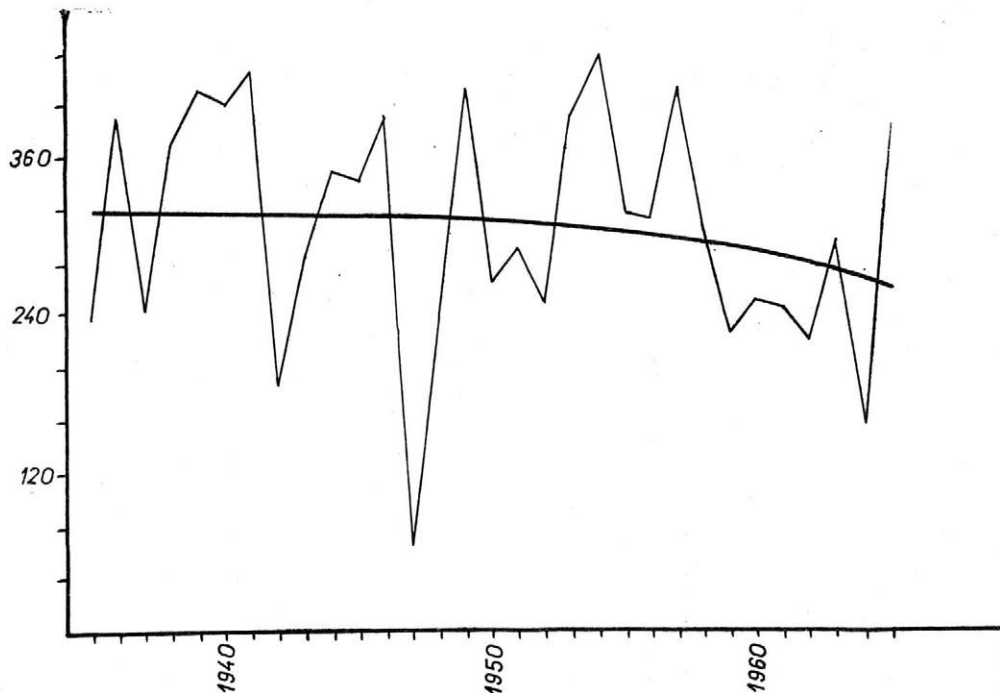
$$y_z = -0,002 x^3 - 0,082 x^2 - 1,464 x + 308,804$$

Trend je znázorněn na obrázku 2.

Z rozboru trendu vyplývá, že celkový průběh srážek v Žatci ve vegetační době má sestupnou tendenci. Tento sestup byl zprvu velmi pozvolný. Silněji se projevil až v r. 1951. Srážky v období l. 1959 až 1964 byly nízké. Teprve v r. 1965 byl zaznamenán prudký vzestup. Naše měření, alespoň v dolním Poohří, spadají tedy ve své většině do období výraznějšího srážkového poklesu. R. 1965 zahajuje patrně období vlhčí a ovlivnil např. výpočty srážkových směrodatných odchylek. Výsledkům z l. 1961—1965 nelze tedy upřít i jistou obecnou platnost.

VLIV METEOROLOGICKÝCH PODMÍNEK JEDNOTLIVÝCH ROKŮ NA VÝNOS CHMELE

Rok 1960 lze po stránce meteorologické hodnotit jako příznivý pro růst, vývoj a výnos chmele. Chladnější duben a mírně teplý, vlhký květen, teplotně



2. Parabolický srážkový trend (Žatec 1935—1965, vegetační období)

velmi příznivý červen a srpen (srážkově v průměru normální) daly velmi dobrý výnos chmele.

Meteorologické podmínky r. 1961 lze charakterizovat jako méně příznivé až nepříznivé pro chmel. Příliš teplé jaro (březen, duben), chladný a vlhký květen, chladný a málo slunný červenec (v průměru téměř 2°C pod normálem) a srpen (prům. 1°C pod normálem) daly velmi malý výnos, nejnižší ze sledovaných let.

Rok 1962 byl extrémní a pro růst chmele nepříznivý, zejména v první polovině vegetace. Značně podnormální teploty v květnu, červnu a červenci a nedostatek srážek v červnu velmi nepříznivě ovlivnily růst chmele. Bohaté srážky ve druhé a třetí dekádě července však umožnily rychlé dokončení růstu a poměrně bohaté nasazení květu a spolu s příznivými teplotami v srpnu rozhodly o dobrém výnosu.

Rok 1963 byl po stránce meteorologické pro chmel velmi příznivý. Vyrovnaný průběh teplot ve vegetačních měsících bez značnějšího kolísání, zhruba odpovídající průběhu normálnímu, a vhodně rozdělené srážky během vegetace, přesahující mírně normál, měly kladný vliv na dosažení velmi dobrého výnosu.

Rok 1964 byl pro chmel velmi nepříznivý. Vyšší teploty první poloviny vegetačního období s normálními srážkami v dubnu sice příznivě ovlivnily intenzitu růstu chmele, avšak nadměrné teploty v období paličkování spolu s nedostatkem srážek v tomto období zavinily ve většině případů malé nasazení květu a hlávek. Vysoké teploty s velkým nedostatkem srážek v počátečním období hlávkování nepříznivě ovlivnily vzrůst hlávek a měly negativní vliv na výši sklizně.

Rok 1965 byl meteorologicky velmi extrémní. Značně extrémní průběh meteorologických faktorů vegetačního období (podnormální teploty, nadnormální srážky) nepříznivě ovlivnily růst chmele a nástup jednotlivých fenologických

fází. Avšak příznivé teplotní poměry druhé poloviny června měly kladný vliv na bohaté nasazení květu a hlávek. Méně příznivé teplotní a srážkové poměry v období hlávkování však negativně ovlivnily vzrůst hlávek a tím i výši sklizně.

IV. Průměrný výnos suchého chmele v cc/ha

Stanoviště	1960	1961	1962	1963	1964	1965	Průměr 1960—65
Brozany	30,54	23,30	30,78	34,00	23,78	24,58	27,81
Polepy	28,78	21,32	23,78	25,88	24,74	26,04	25,09
Lenešice	22,80	20,50	27,00	26,63	22,20	29,98	24,85
Stekník	23,00	21,52	20,82	21,14	15,20	21,70	20,56
Liběšice	24,98	14,52	17,94	22,44	17,78	18,26	19,32
Konětopy	21,04	16,00	21,00	24,08	16,38	16,96	19,24
Soběchleby	16,40	14,40	16,28	18,96	13,54	14,06	15,60
Třeskonice	19,50	16,00	16,24	18,32	13,40	15,60	16,43
Chrástany	22,22	14,30	17,80	24,31	18,16	15,30	18,68
Hříškov	16,90	11,88	15,42	19,61	13,68	11,06	14,75
Celostátní průměr	18,20	14,12	15,20	19,50	15,04	15,72	16,46

V. Průměrný výnos syrového chmele v kg na 1 rostlinu na sledovaných dílcích

Stanoviště	1960	1961	1962	1963	1964	1965	Průměr 1960—65
Brozany	1,91	1,70	2,03	2,48	2,15	1,96	2,03
Polepy	2,09	1,16	1,53	1,88	1,56	1,90	1,67
Lenešice	2,21	1,25	1,54	1,77	1,41	2,19	1,72
Stekník	1,69	1,18	1,37	1,84	0,95	1,94	1,50
Liběšice	1,38	1,24	1,26	1,90	1,82	1,72	1,54
Konětopy	1,33	1,36	1,38	1,68	1,49	1,59	1,47
Soběchleby	1,47	1,06	1,08	1,57	0,87	1,30	1,23
Třeskonice	1,22	0,93	1,03	1,55	1,19	1,64	1,26
Chrástany	1,31	1,17	1,77	1,55	1,40	1,82	1,50
Hříškov	1,39	1,44	1,43	1,47	1,44	1,23	1,40

VLIV ROZDÍLNOSTI METEOROLOGICKÝCH A PŮDNÍCH PODMÍNEK SLEDOVANÝCH STANOVIŠŤ NA VÝNOS CHMELE

Podle průměrných výnosů dosažených v l. 1960—1965 je možno sledovaná stanoviště rozdělit do tří skupin.

První skupina dosáhla v průměru 157 % celostátního průměrného výnosu, druhá skupina 115 % a třetí skupina zůstala pod celostátním průměrem —

94 %. Výnosové rozpětí mezi první a třetí skupinou je velmi značné, činí v průměru sledovaných let 10,32 celního centu z hektaru. Nejvyšší je v r. 1965, a to 13,44 cc; výnos první skupiny dosáhl v tomto roce 200 % výnosu třetí skupiny.

VI. Průměrné hektarové výnosy jednotlivých skupin v cc

Skupina Stanoviště	1960	1961	1962	1963	1964	1965	Průměr 1960—65	%
1. Brozany Polepy Lenešice	27,4	21,7	27,2	28,8	23,6	26,9	25,9	157
2. Konětopy Liběšice Chrástany	22,7	14,9	18,9	23,6	17,4	16,8	19,1	115
3. Třeskonice Soběchleby Hříškov	17,6	14,1	16,0	19,0	13,5	13,4	15,6	94
Celostátní průměr							16,5	100

Nejvyššího průměrného výnosu v l. 1960—1965 bylo dosaženo v Brozanech, nejnižšího v Hříškově, Soběchlebech a Třeskonících, ať je srovnáván výnos celého závodu, nebo sklizňové výsledky sledovaných dílců.

Z výnosových údajů je zřejmé, že vedle rozhodujícího vlivu klimatických faktorů je též důležitým faktorem půda, hlavně v rámci stejných podmínek klimatických. Na stanovištích první skupiny se setkáváme ve všech případech s půdami velmi hlubokými, avšak zrnitostně značně odlišnými: Brozany — půda písčitohlinitá, Lenešice — půda hlinitá, Polepy — půda jílovitohlinitá. V Brozanech na lehké písčitohlinité půdě je při dostupné hladině spodní vody dosahováno trvale vyšších výnosů než v Polepech. Z toho vyplývá, že činnější lehčí půdy jsou pro dosahování vyšších výnosů v teplé klimatické oblasti vhodnější za předpokladu dostupné hladiny spodní vody. Stanoviště Stekník tvoří přechod mezi první a ostatními skupinami nejen po stránce meteorologické, ale i půdní, neboť se zde na chmelnicích setkáváme s půdami zrnitostně značně odlišnými — od písčitohlinité až po jílovitohlinitou. Abnormálně nízký výnos chmele v r. 1964 na sledovaném dílci „U staré řeky“ byl ovlivněn zejména nevhodnými půdními podmínkami pozemku. Při značně nedostatečných srážkách ve vegetačním období tohoto roku (166 mm) se velmi nepříznivě projevilo působení horizontu H 3 (v hloubce 100—150 cm — I. kategorie pouze 1,3 % a 68 % skeletu. Tato vrstva neumožňovala vztlínání spodní vody do vrchních horizontů a rostliny trpěly kritickým nedostatkem vody zejména v červnu a v červenci. Tyto podmínky se projevily výrazně na nasazení hlávek a výši sklizně.

Velmi příznivě působily v suchém r. 1964 na nasazení hlávek a výši sklizně půdní podmínky v Brozanech, kde je sice lehká písčitohlinitá ornice (I. kategorie 23 %), avšak dospodu značně přibývá obsah jílnatých částic (H 2 — 43 %, H 3 — 51 %), což při dostupné hladině spodní vody příznivě ovlivňuje vztlínání vody a tím dobrý vodní režim ornice. Z uvedených údajů je zřejmé, jak značně se na výnosech podílí, při stejných klimatických podmín-

kách, mechanická skladba půdy, která rozhoduje zejména v suchých letech o hospodaření vodou.

Na ostatních stanovištích bylo dosaženo v průměru sledovaných let podstatně nižších výnosů než ve skupině první. Zde jsou rozdíly ovlivněny vedle meteorologických podmínek též odlišnostmi v podmínkách půdních. V Liběšicích, Chrášťanech a Konětopech se jedná o středně těžké půdy, kdežto v Soběchlebech a zejména v Třesonicích o půdy těžší, jílovitohlinité. Konětopy po stránce půdní tvoří přechod mezi hlinitými a jílovitohlinitými půdami. Jedná se zde sice o červenku, ale o červenku naplavenou, zlehčenou písčitou příměsí. Hříškov představuje po stránce půdní extrémní výjimku. Půdní profil je zde charakterizován nehlubokou, sypkou, písčitohlinitou ornici s 21 % příměsí opukového skeletu, jehož obsah v dalších horizontech dosahuje až 60 %. Tato půda zásobuje stejnoměrně rostliny vodou ze spodních vrstev, zaručuje poměrně malé kolísání výnosů, avšak neumožňuje dosahování výnosů vysokých.

VII. Porovnání teplotních a srážkových podmínek a výnosů některých stanovišť

Rok	Stanoviště	Průměrná teplota °C				Suma srážek mm				Výnos cc/ha
		vege- tační ob- dobí	měsíc			vege- tační ob- dobí	měsíc			
			6.	7.	8.		6.	7.	8.	
1961	Lenešice	14,96	17,51	16,65	16,92	220	35,4	54,0	30,6	20,5
	Konětopy	13,86	16,35	15,60	15,75	372	57,5	57,2	63,4	16,0
	Chrástany	13,60	16,17	15,48	15,50	319	73,6	34,9	58,2	14,3
1962	Lenešice	14,53	15,86	16,92	17,80	176	27,4	72,1	24,0	27,0
	Konětopy	12,85	14,01	15,40	16,06	251	53,5	60,3	33,7	21,0
	Chrástany	12,95	14,40	15,30	16,25	231	41,2	69,9	27,7	17,8
1963	Lenešice	15,44	17,52	18,89	17,46	216	86,6	38,9	41,6	26,6
	Konětopy	14,30	16,45	17,78	16,53	323	100,7	70,1	5,15	24,1
	Chrástany	14,01	16,28	17,32	16,06	333	118,2	85,0	36,5	24,3
1964	Lenešice	15,99	18,99	19,41	16,97	186	38,7	19,6	48,7	22,2
	Konětopy	14,65	17,88	18,03	15,50	184	38,5	20,1	60,5	16,4
	Chrástany	14,65	17,56	18,08	15,30	172	39,3	19,7	49,6	18,2
1965	Lenešice	14,87	16,40	16,70	16,00	368	64,8	77,4	40,5	29,9
	Konětopy	13,58	15,67	15,99	15,08	454	66,6	66,0	49,6	16,9
	Chrástany	13,46	15,75	15,68	14,68	345	64,4	70,5	46,1	15,3

V tabulce VII je uvedeno porovnání některých stanovišť ukazující rozdílnost výnosů při odlišných teplotních, stejných i odlišných srážkových a stejných půdních podmínkách.

Ani při značném překročení sumy srážek v r. 1963 ve vegetačním období o 117 mm a v 6., 7. a 8. měsíci o 72 mm nedošlo k vyrovnání výnosů. Také v r. 1965 bylo v Konětopech proti Lenešicím při překročení srážek ve vegetačním období o 86 mm a při stejné sumě srážek v 6.—8. měsíci dosaženo výrazně nižších výnosů. Ještě výraznější je to při srovnání srážkových

poměrů Lenešic a Chrášťan v r. 1965 — stejná suma srážek ve vegetačních měsících a přitom pouze poloviční výnos. Tato porovnání ukazují na výrazný vliv teplotních podmínek na výši sklizně. Na nížinných teplejších stanovištích je dosahováno vyšších výnosů většinou při nižších srážkách proti stanovištím výše položeným, chladnějším.

SOUHRN

V práci byl sledován vliv meteorologických a půdních podmínek na vývoj a výnos chmele v l. 1960—1965 na deseti stanovištích žatecké a úštěcké chmelařské oblasti.

Rozborem dekadových teplotních a srážkových poměrů ve vegetačním období byl vymezen koeficient teploty (k_t) a srážek (k_r). Index bonity, charakterizovaný jako součet koeficientu teploty a srážek, rozdělil české chmelařské oblasti do dvou základních částí.

Rozdílnosti v meteorologických a půdních podmínkách jednotlivých stanovišť se projevují výrazně na růstu, vývoji a výnosu chmele. V polohách nížinných, teplejších, je dosahováno trvale vyšších výnosů proti polohám výše položeným, drsnějším.

Souhrnně o vlivu prostředí na výnos chmele lze říci, že nejvíce působí podmínky meteorologické, v našich podmínkách v rámci jednotlivých let především teploty, a to především teploty v období paličkování a hlávkování. V těchto fázích je pro výnos důležité množství srážek, které však působí především na kolísání výnosů mezi jednotlivými roky. Diference ve srážkách a výnosech sledovaných stanovišť ukazují, že v rámci jednotlivých roků ovlivňují rozdíly srážek výnos již méně.

Vliv půdních podmínek na výnosy chmele se projevuje zejména v rámci stejných podmínek klimatických. Činnější, lehčí půdy s dostupnou hladinou spodní vody ovlivňují výši výnosu pozitivně, těžší až těžké půdy negativně.

Došlo dne 15. 11. 1967

Literatura

1. KRÁLJOVÁ, D.: Vliv teploty in padavin na razvoj in rost Savinjskego Goldinga. Hmeljar, 3, 1963. — 2. OSVALD, K.: Vliv počasí na vývoj a stavbu chmelové hlávky. = „Sborník ČSAZV“, Praha 1947. — 3. POLLAK, L. W.: Der Einfluss der Witterung auf die Ergebnisse der Ernte von Hopfen, Wein, Weizen und Kartoffeln in Böhmen. Prag 1934. — 4. ROBORGH, R. H. J.: Stem Elongation in the Hop. = „Nature“ 1963. — 5. RYBÁČEK, V.: Příspěvek k prognose technické zralosti chmele. = „Sborník ČSAZV — Rostlinná výroba“, 3, 1958.

Влияние метеорологических и почвенных условий на развитие и урожай хмеля в 1960—65 гг

В ходе работы изучалось влияние метеорологических и почвенных условий на развитие и урожай хмеля в 1960—65 гг. на 10 участках Жатецкой и Уштецкой хмелеводческих областей.

Путем анализа декадных температурных и осадочных условий в вегетационный период выделен коэффициент температуры (k_t) и осадков (k_r). Индекс бонитета, характеризующийся в качестве суммы коэффициента температуры и осадков, разделил чешские хмелеводческие области на две основные части.

Различия метеорологических и почвенных условий отдельных местностей сильно отражаются на росте, развитии и урожае хмеля. В низинных, теплых местоположениях посто-

янно собирают более высокий урожай, чем в высокорасположенных местах с более жестким климатом.

В итоге о влиянии среды на урожай хмеля можно сказать, что на урожай больше всего влияют метеорологические условия, а в наших условиях, в рамках отдельных лет, в первую очередь температуры, особенно в период образования гроздей и шишек. В этой фазе в образовании урожая большую роль играет количество осадков, которое, однако, вызывает колебание урожаев в отдельные годы. Разница в осадках и урожаях изучаемых местопроизрастаний свидетельствует о том, что в рамках отдельных лет различия в осадках влияют на урожай уже в меньшей мере.

Влияние почвенных условий на урожай хмеля проявляется в первую очередь в рамках одинаковых климатических условий. Более активные и легкие почвы с доступным уровнем грунтовой воды влияют на размер урожаев положительно, а более тяжелые и тяжелые почвы — отрицательно.

Текст к таблицам

- I. Декадные средние температуры (t) и осадки (r) и их отклонения (S) по отдельным станциям
- II. Величины k_t и k_r по отдельным станциям
- III. Индекс бонитета I_b по отдельным станциям
- IV. Средний урожай сухого хмеля в ц/га
- V. Средний урожай сырого хмеля в кг на 1 растение на изучаемых делянках
- VI. Средние погектарные урожаи отдельных групп в центнерах хмеля
- VII. Сравнение температурных и осадочных условий и урожаи с некоторых местопроизрастаний

Текст к диаграммам

1. Кривая индекса бонитета I_b и основных параметров по отдельным станциям
2. Параболический тренд осадков (Жатец 1935—65, вегетационный период)

Influence of Meteorological and Soil Conditions upon Development and Yield of Hops in the Years 1960—1965

The paper under review deals with the investigation of the meteorological and soil conditions upon development and yield of hops in the years 1960—1965 in ten localities of the hop-growing regions of Žatec and Ústěh.

An analysis of the decadal temperature and precipitation conditions in the vegetation period led to the definition of the coefficient of temperature (k_t) and the coefficient of precipitations (k_r). The index of quality, characterized as sum of the coefficients of temperature and precipitations, divided the Bohemian hop-growing regions into two principal parts.

The differences in the meteorological and soil conditions of the individual localities manifest themselves distinctly in the growth, development and yield of the hops. The steadily attained yields in lower, warmer regions are higher than those produced in higher territories exposed to a rougher climate.

Summarizingly it can be said that the strongest influence is exerted by the meteorological conditions, in this country within the individual years first of all by the temperatures, and this mainly by the temperatures prevailing in the period of umbel and cone formation. Of significance to the yield in these phases is the amount of precipitations, which, however, influences mainly the yield fluctuations in the individual years. The differences in precipitations and yields in the investigated localities show that the differences in precipitations exert a smaller influence upon the yield within the individual years.

The influence of the soil conditions upon the hop yields manifest itself especially under equal climatic conditions. More active, lighter soils with an accessible ground-water level influence the height of the yield positively, whereas heavier up to heavy soils exert a negative influence.

Text to the tables

- I. Decadal averages of temperatures (t) and precipitations (r) and their standard deviations (S) for the individual localities
- II. Values of k_t and k_r for the individual stations
- III. Soil-quality index I_b for the individual stations
- IV. Average yield of dry hops in cc/ha
- V. Average yield of raw hops in kg per 1 plant on the experimental plots
- VI. Average per hectare yields of the individual groups in cc
- VII. Comparison of temperature and precipitation conditions and yields in some localities

Text to the graphs

1. Course of the index of the I_b quality and of the basic parameters for the various stations
 2. The parabolic precipitation trend (Žatec 1935—1965, vegetation period)
- Text ke grafům k práci Frice a Makovce

Einfluß der meteorologischen und Bodenbedingungen auf die Entwicklung und auf den Ertrag des Hopfens in den Jahren 1960—1965

In der Arbeit beobachtete man den Einfluß der meteorologischen und Bodenbedingungen auf die Entwicklung und auf den Ertrag des Hopfens in den Jahren 1960—1965 an zehn Standorten des Hopfenanbaugebietes von Žatec und Ústětk.

Durch die Analyse von dekadischen Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen während der Vegetationszeit wurde der Temperatur- und Niederschlagskoeffizient (k_t und k_r) definiert. Der Bonitätsindex, charakterisiert als Summe des Temperatur- und Niederschlagskoeffizienten, teilte die böhmischen Hopfenanbaugebiete in zwei Grundgebiete.

Die Unterschiede der meteorologischen und Bodenbedingungen der einzelnen Standorte kommen durch das Wachstum, die Entwicklung und durch den Ertrag des Hopfens ausgeprägt zum Vorschein. In wärmeren Niederungsgebieten werden beständig höhere Erträge erreicht, im Vergleich zu den höher gelegenen, rauheren Lagen.

Über den Einfluß der Umwelt auf den Hopfenenertrag kann zusammenfassend gesagt werden, daß dieser Ertrag durch meteorologische Bedingungen, bei unseren Verhältnissen in erster Reihe durch die Temperaturen, vor allem im Zeitraum des Beginns der Doldenbildung und der Doldenbildung, beeinflusst wird. Während dieser Phasen ist für den Ertrag die Niederschlagsmenge wichtig; diese verursacht die Schwankung der Erträge in den einzelnen Jahren. Die Differenzen der Niederschläge und Erträge der beobachteten Standorte zeigen, daß die Niederschlagsunterschiede im Rahmen der einzelnen Jahre den Ertrag bereits weniger beeinflussen.

Der Einfluß der Bodenbedingungen auf die Hopfenenerträge kommt vor allem im Rahmen derselben klimatischen Bedingungen zum Vorschein. Aktivere, leichtere Böden mit erreichbarem Grundwasserspiegel beeinflussen die Ertragshöhe positiv, schwerere bis schwere Böden negativ.

Text zu den Tafeln

- I. Dekadische Temperatur- (t) und Niederschlagsdurchschnitte (r) und ihre Standardabweichungen (S) für die einzelnen Stationen
- II. k_t - und k_r - Werte für die einzelnen Stationen
- III. Bonitätsindex I_b für die einzelnen Stationen
- IV. Durchschnittsertrag des Trockengutes in cc/ha

V. Durchschnittsertrag des Grünhopsens in kg je 1 Pflanze auf den beobachteten Parzellen

VI. Durchschnittliche Hektarerträge der einzelnen Gruppen in cc

VII. Vergleich der Temperatur- und Niederschlagsbedingungen und der Erträge an einigen Standorten

Adresy autorů:

Ing. Vlastimil Zelenka, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, Žatec
Karel Pejml, Agrometeorologická observatoř HMÚ, Doksany

■ Vývoj a růst chmelové rostliny jsou ovlivňovány řadou ekologických faktorů, z nichž pouze některé může ovlivnit pěstitel. Jedním z nich je výživa chmele — čili navrácení rostlinami odebraných živin do půdy. Má-li být tento lidský vztah do soustavy přírodních činitelů účinný a má-li přinést pěstiteli výsledek ekvivalentní nákladům a vynaložené práci, je nutno dodávat výnosem exportované živiny v náležitém množství a poměru. Studie o vlivu diferenčních dávek K_2O na výnos a kvalitu chmele je součástí komplexního výzkumu hnojení chmele v podmínkách socialistické velkovýroby.

Dosavadní názory na nároky chmelových rostlin v oblasti potřeby K_2O a vliv dávek draselných hnojiv na výnosy hlávek jsou poměrně nejednotné. V řadě prací chybí charakteristiky pokusných půd, ať již genetické, tak i agrochemické, což značně ztěžuje porovnání dosažených výsledků. U nás byl až do r. 1965 stanoven příděl drasla na 120 kg/ha chmelnice. Od r. 1965 se tento příděl zvýšil na 180 kg/ha drasla v čistých živinách. Uvážíme-li, že každým třetím rokem je dodáváno na 1 ha chmelnice 300 q chlévského hnoje, potom ročně import drasla činí celkem 220 kg/ha v čistých živinách. Vzhledem k současné intenzitě výroby chmele se zdálo být vhodné prověřit nutnost a účelnost výše těchto dávek.

V různých pěstitelských zahraničních oblastech jsou používány dávky drasla různě vysoké, stejně tak jako poměr drasla k ostatním živinám. V NSR se používá dávek drasla 180 kg/ha (Zattler 1951), v Anglii 180 kg/ha (Burgess 1956), ve Francii dávky 160 kg/ha (Marocke 1963) a v SSSR se používá dávek 180 kg/ha (Slastenikov 1954). Používané dávky jsou poměrně vysoké. Pokud se týče poměru $N : P_2O_5 : K_2O$, je používáno ve většině zemí poměru 1 : 1 : 1. Extrémně vysoké dávky drasla — 400 kg/ha — byly pokusně prověřovány v Anglii při Wye College (Thompson 1954), zároveň s vysokými dávkami ostatních živin v poměru 1 : 1,25 : 1. Tyto dávky však nikterak pronikavě neovlivnily ani výnosy, ani kvalitu chmele.

METODIKA

Pokus probíhal od r. 1958 do r. 1962 na čtyřech stanovištích: Stekník, Chrástany, Mutějovice, Pšov. Na stanovišti Stekník byly vyzkoušeny varianty hnojení K_2O 60, 100, 140, 180 kg/ha. Na ostatních stanovištích byly zkoušeny pouze mezní varianty, tj. 60 a 180 kg/ha K_2O . Hnojení N a P_2O_5 bylo u všech variant v konstantní dávce 100 kg/ha N a P_2O_5 . Dávky živin byly v průběhu roku rozděleny takto:

na podzim bylo aplikováno	45 % N, 50 % P_2O_5 , 50 % K_2O ,
před řezem bylo aplikováno	20 % N, 25 % P_2O_5 , 25 % K_2O ,
k první přiorávce bylo aplikováno	20 % N, 25 % P_2O_5 , 25 % K_2O ,
před květem bylo aplikováno	15 % N — —

Použitá hnojiva:

Na podzim — vápnodusík, Thomasova moučka, 40% draselná sůl;
před řezem — síran amonný, superfosfát, Reformkali;
k první přiorávce — síran amonný, superfosfát, Reformkali;
před květem — ledek vápenatý.

Hnojiva byla rozhozena ručně, do půdy byla zapravena následujícím agrotechnickým zásahem.

Bylo sledováno 240 rostlin z každé varianty hnojení, přičemž bylo individuálně sklízeno 40 průměrně vyvinutých rostlin z každé varianty. Udávané výnosy jsou přepočtem výnosu jedné průměrné rostliny na 1 ha. Pokusným materiálem byl chmel typu žateckého červeňáku, klon 72. Bylo sledováno: výnos a kvalita chmelových hlávek. Obsah K_2O v rostlinách a v ornici ve čtyřech vývojových stádiích běžnými analytickými metodami (H a u t k e 1959). Odběr vzorků rostlinné hmoty byl proveden v obdobích:

1. odběr — při dosažení délky pazochů 15 cm,
2. odběr — v osýpce — plně vyvinutý květ na celé rostlině,
3. odběr — v hlávkování — po přechodu květu v hlávky na celé rostlině,
4. odběr — ve sklizni — při plné technologické zralosti hlávek.

Byly odebírány listy ze středních částí rostliny. Při odběru byly odebrány i hlávky.

V průběhu pokusu byly sledovány:

Vliv diferencovaných dávek K_2O na obsah pivovarsky účinných látek Wölmeovou metodou, vliv diferencovaných dávek K_2O na stavbu chmelové hlávky chemickým rozbořem podle Osvalda, vliv diferencovaných dávek K_2O na chemismus půdy, obsah živin a půdní reakce při použití běžných analytických metod (H a u t k e 1959).

Sušení chmelových hlávek bylo provedeno běžným způsobem.

GENETICKO-AGRONOMICKÁ CHARAKTERISTIKA PŮD POKUSNÝCH STANOVIŠŤ

Stekník. Stanoviště je tvořeno nivní půdou antropogenní, vzniklou na bezkarbonátové uloženině řeky Ohře. Půdní profil je velmi hluboký, jílovitohlinitého zrnitostního složení. Ornice bezšterkovitá, směrem do hloubky profilu se objevuje příměs šterku. Orniční vrstva je hnědé barvy, slabě vyvinuté drobtovité struktury, středně humózní se slabě kyselou půdní reakcí. Přirozená zásoba živin je dobrá. Půda se vyznačuje dobrými fyzikálními vlastnostmi a dobrou vnitřní drenáží. Hluboko ve spodině se setkáváme se slabými náznaky glejového procesu.

Chrástany. Stanoviště je tvořeno oglejenou antropogenní hnědozemí, která vznikla na sprašové hlíně. Půdní profil je hluboký, hlinitého, zrnitostního složení, bezšterkovitý. Orniční vrstva je hnědé barvy se slabě vyvinutou drobtovitou strukturou, homózní s neutrální reakcí. Stratigrafické členění profilu je zastřeno hlubokým zpracováním půdy. Přirozená zásoba živin je velmi dobrá. Fyzikální vlastnosti jsou příznivé. Průvodní znaky oglejovacího procesu se nacházejí při hloubce 60 cm.

Mutějovice. Stanoviště je tvořeno hnědou půdou antropogenní, vzniklou zvětráváním permokarbonského lupku. Půdní profil je hluboký, jílovitohlinitého zrnitostního složení, bezšterkovitý, pouze hluboko ve spodině se setkáváme se slabou příměsí šterku vzniklého zvětráváním matečného substrátu. Orniční vrstva je červenohnědé barvy se slabě vyvinutou drobtovitou strukturou, humózní, s neutrální až mírně alkalickou reakcí. Stratigrafické členění profilu je zastřeno hlubokým zpracováním půdy, jímž jsou ovlivněny i ostatní vlastnosti. Zásoba živin je velmi dobrá, fyzikální vlastnosti půdy jsou příznivé.

Pšov. Lokalita je tvořena černozemí na spraši. Půdní profil je velmi hluboký, hlinitého, zrnitostního složení, bezšterkovitý. Hluboká ornice šedočerné barvy, hlinitého zrnitostního složení s dobře vyvinutou drobtovitou strukturou, silně humózní s neutrální reakcí pozvolna přechází do matečného substrátu. Zásoba živin je velmi dobrá, fyzikální vlastnosti jsou příznivé. Karbonáty jsou přítomny v celém profilu.

KLIMATICKÁ CHARAKTERISTIKA STANOVIŠŤ

Stanoviště Stekník a Pšov náležejí do oblasti mírně teplé, podoblasti suché, okrsek B1 s podnebím mírně teplým, suchým, s mírnou zimou. Stanoviště Mutějovice a Chrástany náležejí do oblasti mírně teplé, podoblasti mírně suché, okrsek B2 se suchou, převážně mírnou zimou.

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY A JEJICH DISKUSE

SKLIZEŇ POKUSNÝCH ROSTLIN

Sklizeň byla provedena v době optimální technologické zralosti chmele z hlediska obchodního hodnocení, kde jedním z hlavních kritérií je barva chmelových hlávek. Z výsledků sklizně uvedených v tabulce I vyplývá, že výše dávky K_2O celkem neovlivňuje výnos chmelových hlávek. Existuje sice určitá pozitivní závislost, kterou je možno vyjádřit regresní přímkou $\bar{y} = 119,95 + + 0,003 x$, ale již se zamostatného koeficientu regrese, ($b_{yx} = 0,003$) a ještě mnohem lépe z koeficientu korelace $r = 0,018$ je patrné, že závislost je velmi volná, nehledě k tomu, že přírůstek výnosů chmele v závislosti na dávce drasla 180 kg/ha je statisticky neprůkazný ($t_{0,05} = 2,02$, $t' = 0,02$). Průkazné je toliko zvýšení výnosu K_2O hnojených parcel proti nehnojeným kontrolám ($t_{0,05} = 2,02$, $t' = 2,11$). Vysvětlení tohoto jevu je možno vidět v tom, že v půdách pokusných chmelnic byla původní zásoba drasla tak vysoká (minimální 39,4 mg/100 g půdy — Chrástany, maximální 62,5 mg/100 g půdy — Mutějovice), že stupňování dávek drasla již patrně nedává potřebný předpoklad k pronikavému ovlivnění produkčních schopností půdy ani rostliny. Všeobecně je možno říci, že sledování půdní představitelů jsou prakticky na nejvyšším stupni zkulturnění, známém v našich podmínkách v současné době. Z těchto důvodů nelze očekávat žádné převratné změny ve výši výnosů vlivem agrotechnických nebo

I. Výnosy chmele v jednotlivých letech pokusu

Rok	Stanoviště	Dávka K_2O kg/ha	Výnos v q/ha (suchý chmel)
1958	Stekník	60	18,60
		100	18,80
		140	18,70
		180	18,50
		0	18,20
1959	Stekník	60	15,20
		100	16,26
		140	17,24
		180	17,33
		0	16,80
	Pšov	60	17,77
		180	15,92
	Mutějovice	60	10,31
		180	11,73
	Chrástany	60	15,38
		180	16,71
1960	Stekník	60	19,93
		100	19,42
		140	18,33
		180	18,88
		0	18,09
	Pšov	60	14,15
		180	12,34
	Mutějovice	60	12,28
		180	12,06
	Chrástany	60	14,98
		180	15,24
1961	Stekník	nesklizeno	
	Pšov	60	15,99
		180	16,77
	Mutějovice	60	11,19
		180	12,30
	Chrástany	60	11,64
		180	10,88
1962	Stekník	60	16,88
		100	15,55
		140	14,42
		180	15,55
		0	15,37
	Pšov	60	9,69
		180	11,55
	Mutějovice	60	11,60
		180	12,35
	Chrástany	60	9,08
		180	7,50

II. Chemické rozborý chmelových hlávek

Stanoviště	Dávka K ₂ O kg/ha	Vp	Mp	Humu-lon	Lupu-lon	Tp	Třisl.	Piv. hod-not i Wöllner
Stekník	60	16,4	14,9	7,7	7,2	1,5	4,5	8,50
	180	14,7	13,6	6,0	7,6	1,1	4,6	6,84
Pšov	60	13,2	12,2	5,8	6,4	1,0	4,2	6,51
	180	15,2	13,9	6,1	7,8	1,3	4,2	6,96
Mutějovice	60	12,8	11,8	3,8	8,0	1,0	4,6	4,69
	180	14,2	13,0	5,4	7,6	1,2	3,6	6,24
Chrástany	60	15,5	14,2	6,4	7,8	1,3	4,2	7,26
	180	15,7	14,5	6,2	8,3	1,2	4,2	7,12

Výsledky rozborů udány v čtyřletém průměru – směrodatná odchylka s v procentech = 8 ‰–9,5 ‰.

Vysvětlivky: Vp – veškerá pryskyřice, Mp – měkké pryskyřice, Tp – tvrdá pryskyřice, Třisl. – třísloviny.

III. Mechanický rozbor podle Osvalda

Stanoviště	Dávka K ₂ O kg/ha	Váha 100 hlávek	Procento vřeten ve váze hlávky	Hustota	Těžkost
Stekník	60	9,56	11,50	5,10	0,87
	180	10,38	10,78	5,87	0,94
Pšov	60	9,41	7,97	6,64	1,24
	180	8,04	8,95	6,96	1,03
Mutějovice	60	10,59	8,87	6,10	1,16
	180	10,86	9,94	7,04	1,04
Chrástany	60	10,61	12,15	6,39	0,91
	180	8,49	10,20	6,40	0,80

Výsledky udány ve čtyřletém průměru – směrodatná odchylka s v procentech = 6,2 až 9,7 procent.

výživářských zásahů. Naše snahy se mohou ubírat pouze směrem zajišťování stabilizace těchto výnosů a omezování jejich kolísání vlivem exogenních činitelů v rámci možností. Vliv diferencovaných dávek drasla se neprojevuje ani v oblasti obsahu pivovarsky účinných látek, jak dokumentuje tabulka II. Pokud se projevuje určitý pozitivní vliv vysokých dávek drasla, jde o závislost velice volnou, vyjádřenou korelačním koeficientem $r = 0,0041$ a regresní přímkou $\bar{y} = 119,91 + 0,012 x$; stejně tak není ovlivněn obsah tříslovin (koefi-

cient korelace $r = 0,003$). Tato kvalitativní kritéria není možno prakticky hnojením ovlivnit s výjimkou hnojení dusíkem, kde pokles obsahu pivovarsky účinných látek, zejména humulonů, se projevuje v důsledku prodloužení vegetační doby chmele vysokými dávkami dusíku (H a u t k e 1959).

Vliv diferencovaných dávek drasla na stavbu hlávek podle kritérií mechanického rozboru podle Osvalda (tabulka III) není prokazatelný. Existují-li zde určité vztahy, jsou velmi volné. Tak např. závislost mezi váhou 100 hlávek a dávkou K_2O je charakterizována koeficientem korelace $r = -0,142$, u váhy vreten je $r = 0,216$, u hustoty $r = 0,105$ a u těžkosti $r = -0,324$. Je zřejmé, že na hrubosti či jemnosti chmelových hlávek se podílejí výrazně činitelé jiní, zejména klimatičtí (S a c h l - S l á n s k ý 1966) a půdní (Z e l e n k a 1965), především vodní režim půd, neboť chmel rostoucí na půdách se známkami hydromorfního vývoje se vyznačuje zvýšenou hrubostí stavby hlávky (F ü r s t 1966).

Ovlivnění hladiny drasla v rostlinné hmotě a v půdě diferencovanými dávkami drasla byl sledován sériemi rozborů rostlinné hmoty a půdy v závislosti na čase (vývojových stádiích chmele). Z údajů tabulky IV vyplývá, že obsah drasla v půdě stoupá v průběhu vegetační doby, a to až do období hlávkování. Tendence vzestupu je charakterizována regresní přímkou $\bar{y} = 47,79 + 0,385x$, (kde x je čas ve dnech a y je obsah K_2O v půdě). V období technologické zralosti chmele se projevuje pohyb hladiny drasla od mírného vzestupu až po stagnaci v závislosti na výši aplikovaného K_2O . V listech (tabulka IV) se projevuje pokles hladiny drasla od počátku vegetace do období zralosti chmele (fyziologické stárnutí). Vztah úbytku drasla v listech v závislosti na čase je možno charakterizovat rovnici regresní přímky $\bar{y} + 79,62 - 0,188x$, (kde x je čas a y je hladina drasla v listech). Tento jev je způsoben transportem K_2O z části rostlin fyziologicky starších k fyziologicky mladším. Transport se zesiluje zejména v období květu a hlávkování. Intenzita poklesu K_2O v listech je v určitém vztahu k výnosu (koeficient korelace $r = 0,348$),

IV. Obsah K_2O v listech chmelových rostlin v jednotlivých vegetačních fázích chmelové rostliny (obsah mg K_2O v jednom g sušiny)

Stanoviště	Dávka K_2O kg/ha	Odběr			
		1	2	3	4
Stekník	60	32,04	28,86	16,08	12,24
	180	32,28	30,14	17,00	14,28
Pšov	60	35,42	28,39	17,64	16,32
	180	34,69	24,80	19,56	14,88
Mutějovice	60	40,20	29,96	25,68	23,28
	180	40,20	28,96	24,00	21,00
Chrástany	60	39,84	32,20	21,68	19,92
	180	39,12	31,66	27,84	21,84

Výsledky jsou uvedeny v čtyřletém průměru – směrodatná odchylka s v procentech = 3,1–6,7 %.

V. Obsah K_2O v půdách pokusných stanovišť v jednotlivých vegetačních fázích chmelové rostliny (obsah K_2O mg/100 g půdy)

Stanoviště	Dávka K_2O kg/ha	Odběr			
		1	2	3	4
Stekník	60	29,63	35,23	41,40	30,13
	180	34,50	37,26	45,20	45,76
Pšov	60	52,5	53,1	60,2	51,9
	180	45,9	59,7	67,1	63,9
Mutějovice	60	57,3	77,9	97,8	83,6
	180	64,0	84,1	105,0	114,3
Chrástany	60	47,8	59,7	80,1	80,1
	180	57,2	73,8	85,0	86,0

Výsledky jsou uvedeny v čtyřletém průměru – směrodatná odchylka s v procentech = 4,7–11,1 %.

VI. Hodnoty pH v ornických půdních představitelů pokusných stanovišť

Stanoviště	Dávka K_2O kg/ha	Rok			
		1959	1960	1961	1962
Stekník	60	5,88	6,28	5,88	6,33
	180	5,62	6,30	6,0	6,14
Pšov	60	7,38	7,90	7,60	7,40
	180	7,42	7,55	7,555	7,45
Mutějovice	60	7,50	7,70	7,75	7,35
	180	7,80	7,72	7,38	7,60
Chrástany	60	6,90	7,09	6,70	7,00
	180	6,89	7,15	6,90	6,95

který není sice příliš těsný, ale nesporně existuje a přímo navazuje na negativní relaci mezi obsahem K_2O v listech v období květu a výnosu. Ze srovnání tabulek IV a V dále vyplývá, že existuje velmi těsný vztah mezi obsahem drasla v půdě a v hmotě listů, charakterizovaný koeficientem korelace $r = 0,968$. Z uváděných údajů dále vyplývá i určitý vztah mezi obsahem drasla v půdě a výši dávek K_2O importovaných do půdy (koeficient korelace $r = 0,406$), ačkoliv i tato závislost je do jisté míry ovlivňována původní vysokou úrovní hladiny K_2O v ornických půdních představitelů stanovišť, na kterých pokus probíhal. Zdá se dokonce, že přebytek drasla v ornici je následkem nebo příčinou nižší úrovně výnosu chmele v některých pěstitelských polohách.

Tuto domněnku lze doložit existencí úzkého negativního vztahu mezi zvyšujícím se obsahem drasla v ornici a úbytkem výnosu chmele (koeficient korelace $r = -0,825$). Zároveň je ovšem nutno podotknout, že minimální obsah K_2O v ornicích pokusných půd byl 29,63 mg/100 g půdy a maximum dosáhlo 114 mg/100 g půdy, což jsou hodnoty poměrně značně vysoké a tímto zjištěním není možno označit hnojení draselnými hnojivy za zásah snižující výnosy chmele. Zmíněný jev pravděpodobně souvisí s nepříznivým působením vysokých koncentrací K_2O na přístupnost některých biogenních prvků. Jeví se totiž existence negativního vztahu mezi přírůstkem obsahu K_2O a relativním obsahem MgO v půdě. Z údajů našich pokusů (Hautke 1962, Fürst-Hautke 1966) lze vyjádřit relativní pokles obsahu výměnného MgO vzhledem k zvyšujícímu se obsahu K_2O v ornici regresní přímkou $y = 3,19 - 0,976 x$, kde y je relativní pokles obsahu MgO a x přírůstek obsahu K_2O v ornicích půdních představitelů sledovaných stanovišť. Dosud se nepodařilo zjistit, zda se přírůstek obsahu K_2O v ornici projevuje snížením příjmu MgO rostlinami. Faktem je, že tento pozorovaný jev odpovídá plně zákonu fyziologických vztahů (Duchon 1965). V uvedeném případě se pravděpodobně projevuje účinek překročení fyziologického stropu koncentrace K_2O v půdě v dané soustavě ekologických faktorů. Na tyto skutečnosti upozornil již Matoušek (1921) a Průša (1967).

Vliv diferencovaných dávek drasla na půdní reakci je neprokazatelný, což vyplývá z údajů v tabulce VI ($t_{0,05} = 2,02$, t' se pohybuje od 0,92 do 1,87). Hodnoty půdního pH stejně jako obsah $CaCO_3$ jsou patrně ovlivněny faktory zcela jinými, zejména genetickým půdotvorným pochodem (Gössl 1933) a procesem zkulturnění půd, eventuálně jinými zásahy do půdního chemismu (Damaška, Sirový, Pospíšil 1963) jako je vápnění či fyziologický charakter převážně používaných hnojiv. Závislosti mezi hladinou K_2O a hladinou jiných živin v půdách pokusných stanovišť se nepodařilo zjistit (Hautke 1962, Fürst-Hautke 1966, Fürst 1966). Pokud se týče změn hladiny humusu ve vztahu k intenzitě draselného hnojení, nelze ani zde uvažovat o nějakých závislostech, protože změny jeho hladiny, stejně jako její úroveň jsou určovány řadou jiných faktorů, které působí mnohem silněji než úroveň minerálního hnojení (Damaška, Sirový, Pospíšil 1963).

Závěrem pokládáme za nutné připomenout, že minerální hnojení je pouze jedním z faktorů ovlivňujících výnosy kterékoliv kulturní rostliny. Vzhledem k vysokému stupni zkulturnění chmelařských půd a vzhledem k poměru vysoké zásobenosti těchto půd živinami, zejména draslem, nelze očekávat pronikavé přírůstky výnosů chmele vlivem zvýšení intenzity draselného hnojení. Je spíše třeba dbát o udržení dosud vysoké hladiny drasla v půdách chmelnic a zaměřovat se na vyrovnaní hladiny ostatních živin na úroveň optimálních poměrů a tedy pravidelně dodávat množství živin sklizněmi odebrané (Fürst-Hautke 1965).

SOUHRN

Hnojení diferenčními dávkami K_2O od 60 do 180 kg K_2O/ha se projevilo vzestupem hladiny výměnného K_2O v půdě a v listech pokusných rostlin. Výnosy chmele nebyly průkazně dávkami K_2O ovlivněny, patrně proto, že počáteční zásoba přístupného K_2O byla natolik vysoká, že již dávka 60 kg K_2O/ha zabezpečila výnos 19,93 q/ha suchého chmele. Projevil se negativní vliv vy-

soké zásoby přístupného K_2O v půdě na výši výnosu chmele v souvislosti s relativním úbytkem výměnného MgO . Obsah K_2O v půdě jeví v průběhu vegetace vzestupnou tendenci, kdežto jeho obsah v listech tendenci sestupnou. Přírůstek obsahu drasla v ornických sledovaných půd neovlivnil hladinu ostatních živin s výjimkou hladiny MgO , stejně tak nebyla ovlivněna půdní reakce a obsah humusu. Diferenční dávky K_2O nemají vliv na kvalitu chmelových dávek z hlediska pivovarské hodnoty, ani z hlediska jejich stavby.

Došlo dne 15. 11. 1967

Literatura

1. BURGESS, A. H.: Hop Growing and Drying. Bulletin No 164, London, Her Majesty's Stationery Office, 1956. — 2. DAMAŠKA, J. - SIROVÝ, V. - POSPÍŠIL, F.: Agrochemická charakteristika půd. Závěrečná zpráva. Praha, ÚVÚRV — Ruzyně 1963. — 3. DUCHOŇ, F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha 1948. — 4. DUCHOŇ, F.: Přednáška na třetím celostátním semináři o průmyslových hnojivech. Ústí/Labem, 12.—14. října 1965. — 5. FÜRST, Z. - HAUTKE, P.: Závěrečná zpráva R I — 5.2. VÚCH, Žatec 1966. — 6. FÜRST, Z.: Kandidátská disertační práce. ÚVÚRV, Praha-Ruzyně 1966. — 7. GÖSSL, V. (Kosil): Hořčík a jeho vztah k vápnu v půdách českých. Praha 1933. — 8. HAUTKE, P.: Vliv diferenčních dávek dusíku na výnos a kvalitu chmele. = „Rostl. výroba“, 5, 1959, 7. — 9. HAUTKE, P.: Závěrečná zpráva za úkol XII, 2,1,7 d. VÚCH, Žatec 1962. — 10. HAUTKE, P. - FÜRST, Z.: Metodika hnojení chmele. ÚVTI, Praha 1965. — 11. MAROCKE, A.: Comptes rendus de l'Académie des Sciences. T. 251, Paris 1963. — 12. MATOUŠEK, F.: Antagonismus ionů K, Na, Mg, Ca atd.... publ. min. zem. Praha 1921. — 13. PRUŠA, V.: Co může způsobit nedostatek hořčíku v půdě, „Zemědělec“, příloha ZN. Praha 1. 2. 1967. — 14. SACHL, J. - SLÁNSKÝ, J.: Závěrečná zpráva za úkol R- VI-3/3. VÚCH, Žatec 1966. — 15. SLASTENIKOV, V. V.: Postuplenije azota, zolnych elementov i nakoplenije organičeskoj massy v chmele po periodam razvitiija. = „Trudy“, Vypusk 1 Zpšepromizdat. Moskva 1954. — 16. THOMPSON, F. C.: Wye College, Departement of Hop Research. Annual Report-London 1954. — 17. ZATTLER, F.: Dvacetpět let ve službách německého chmelařského výzkumu. München 1951. — 18. ZELENKA, V.: Kandidátská disertační práce. VÚCH, Žatec 1965.

Влияние дифференцированных доз калия на урожай и качество хмеля

Удобрение дифференцированными дозами K_2O от 60 до 180 кг K_2O /га вызвало повышение уровня обменного K_2O в почве и в листьях подопытных растений. На урожай хмеля дозы K_2O достоверно не повлияли вероятно потому, что начальный запас доступного K_2O был настолько высок, что уже доза в 60 кг K_2O /га обеспечила урожай в 19,93 ц/га сухого хмеля. Отрицательное влияние высокого запаса доступного K_2O в почве на размер урожая хмеля проявило себя в связи с относительной убылью обменного MgO . Содержание K_2O в почве в ходе вегетации показывает восходящую тенденцию, а его содержание в листьях — нисходящую. Прирост содержания калия в пахотных слоях наблюдаемых почв не повлиял ни на уровень остальных питательных веществ за исключением MgO , ни на реакцию почвы и содержание гумуса. Дифференцированные дозы K_2O не влияют на качество хмелевых шишек с точки зрения пивоваренной ценности и их строения.

Текст к таблицам

- I. Урожай хмеля в отдельные годы проведения опыта
- II. Химические анализы доз хмеля
- III. Механический анализ по Освальду
- IV. Содержание K_2O в листьях растений хмеля в отдельные фазы вегетации растений хмеля (содержание Mg , K_2O в 1 г сухого вещества)
- V. Содержание K_2O в почвах опытных участков в отдельные фазы вегетации у растений хмеля (содержание K_2O мг/100 г почвы)
- VI. Величины pH в пахотных слоях почвенных представителей опытных участков

Influence of Differential Potassium Doses on Yield and Quality of Hops

Fertilization with different doses of K_2O from 60 to 180 kg of K_2O/ha manifested itself by a rising level of exchangeable K_2O in the soil and in the leaves of experimental plants. The yields of hops were not significantly influenced by the K_2O doses, probably because the initial amount of available K_2O was so high that already a dose of 60 kg of K_2O/ha ensured a yield of 19.63 q/ha of dry hops. A negative influence of a high supply of available K_2O in the soil manifested itself in connection with the relative decrease of exchangeable MgO . The K_2O content in the soil exhibits in the vegetation period a rising tendency, while the content in the leaves varies in the opposite direction. The increase of the potassium content in the top-layer of the investigated soils had no influence upon the level of other nutrients, except MgO , and also the soil reaction and the humus content were not influenced. The differential K_2O doses have no influence upon the quality of the hop cones from the brewer's viewpoint, nor on the structure of the hops.

Text to the tables

- I. Hop yields in the individual years of the experiment
- II. Chemical analyses of the hop cones
- III. Mechanical analysis according to Osvald
- IV. K_2O content in the leaves of hop plants in their individual vegetation phases (content of mg K_2O in 1 g of dry substance)
- V. K_2O content in the soil of the experimental sites in the individual vegetation phases of the hop plant (K_2O content in mg/100 g of soil)
- VI. pH values in the top-layers of the soils representing the experimental sites

Der Einfluß differenzierter Kaligaben auf den Hopfenertrag und -qualität

Die Düngung mit differenzierten K_2O -Gaben von 60 bis 180 kg K_2O/ha äußerte sich durch das Ansteigen des Niveaus des austauschbaren K_2O im Boden und in den Blättern der Versuchspflanzen. Die Hopfenerträge wurden durch die K_2O -Gaben nicht signifikant beeinflusst, allem Anscheine nach aus dem Grunde, da der Anfangsvorrat des aufnehmbaren K_2O derart hoch war, daß die Gabe von nur 60 kg K_2O/ha bereits einen Ertrag von 19,93 dt/ha Trockenhopfen sichern konnte. Es zeigte sich ein negativer Einfluß des hohen Vorrates an aufnehmbarem K_2O im Boden auf die Höhe des Hopfenertrages im Zusammenhang mit der relativen Abnahme des austauschbaren MgO . Der K_2O -Gehalt im Boden weist während der Vegetation eine ansteigende Tendenz auf; demgegenüber kann in den Blättern eine absinkende Tendenz dieses Gehaltes beobachtet werden. Die Zunahme des Kaligehaltes der beobachteten Ackerkrumen beeinflusste das Niveau der übrigen Nährstoffe nicht, mit Ausnahme des MgO -Niveaus. Auch die Bodenreaktion und der Humusgehalt wurden nicht beeinflusst. Die differenzierten K_2O -Gaben üben keinen Einfluß auf die Qualität der Hopfendolden aus, sei es vom Gesichtspunkt des Brauwertes, oder vom Gesichtspunkt ihres Baues.

Text zu den Tafeln

- I. Hopfenerträge in den einzelnen Versuchsjahren
- II. Chemische Analysen der Hopfendolden
- III. Mechanische Analyse nach Osvald

- IV. K_2O -Gehalt der Hopfenblätter in den einzelnen Vegetationsphasen der Hopfenpflanze (Gehalt an $Mg K_2O$ in einem g Trockensubstanz)
- V. K_2O -Gehalt der Böden der Versuchsstandorte in den einzelnen Vegetationsphasen der Hopfenpflanze (Gehalt an K_2O mg/100 g Boden)
- VI. pH-Werte der Ackerkrumen der Bodenrepräsentanten der Versuchsstandorte

Adresy autorů:

Ing. Zdeněk Fürst, CSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně
Ing. Přemysl Hautke, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

■ Řez chmele patří k pracovně nejnáročnějším kultivačním zásahům ve chmelnicích. Jsou jimi každoročně odstraňovány od podzemní vytrvalé části chmelové rostliny přírůstky mladého dřeva. Účelem řezu chmele je omezení počtu vyrůstajících výhonů, zamezení přirozené snahy chmelových rostlin rozšiřovat se pomocí postranních oddenů (vlků) a žádoucí opoždění jeho růstu a vývoje. K vlastnímu řezu chmele a k pracím, které jsou s ním nutně spojeny, je na hektar chmelnice zapotřebí 142 hodin lidské práce a 20 hodin práce potažní. Řez chmele vyžaduje nejen zapracovanost, ale i značnou fyzickou námahu. Není-li ukončen v agrotechnické lhůtě, jsou výnosy chmele nižší. Nutnost včasného ukončení řezu vytváří velmi napjatou pracovní špičku, kterou lze v současné době zvládnout jen pomocí brigádníků. Práce brigádníků a nezbytnost vysokých výkonů stálých pracovníků však neumožňuje, aby byly vždy plně zachovány zásady techniky řezu chmele, vzniklé v malovýrobních podmínkách.

Snahy o vyřešení mechanizace řezu chmele trvají již dvě desetiletí, avšak všechny dosavadní pokusy ztroskotaly především na snaze řešitelů napodobit techniku práce lidské ruky. Tak vznikla zařízení buď málo výkonná nebo technicky velmi složitá, která se ve výrobě prakticky neuplatnila. Dřívější silně tradované zásahy vyžadují individuální ošetření každé rostliny, odříznutí nejen nového dřeva, ale i všech postranních oddenků, popříp. i odumřelých částí rostlin. Agrotechnický výzkum směřující k umožnění mechanizace řezu ukázal, že tuto agrotechniku je možno změnit či upravit bez újmy na výnosu či kvalitě produktu tak, že postačuje řez chmele v jedné rovině s částečným odstraněním postranních výhonů. Toto ověřování bylo umožněno zhotovením modelu přidavného zařízení k pluhu PSON-2 typu Majer-Frolík pro nesloupové řady ORCH-2 a zhotovením modelu stroje pro řez chmele ve sloupových řadách ORCH-1 typu Frolík-Majer-Vent, který pracuje na stejných agrotechnických principech. Vyřešením výzkumného úkolu R-I-5/1 „Výzkum nových forem kultivace chmelnic“ byly vypracovány nové agrotechnické podmínky řezu chmele vedeného v jedné rovině při plynulé jízdě stroje. Je tak umožněno široké praktické využití tohoto nově vypracovaného, zjednodušeného, pracovně nenáročného a ekonomicky výhodného pracovního postupu.

METODIKA SLEDOVÁNÍ FUNKCE STROJE A VLIVU MECHANIZOVANÉHO ŘEZU NA UTVÁŘENÍ CHMELOVÝCH ROSTLIN

K pokusům ověřujícím funkci a použitelnost strojního řezu chmele, konaným v letech 1962—1965, byla zvolena dvě stálá pokusná stanoviště:

1. Účelové hospodářství VÚCH Stekník, chmelnice „Dědova“, rok založení 1950, klon 72, výměra 0,91 ha, spon 150×150 cm. Půda aluviální, hlinitá, tvořená sedimenty řeky Ohře a potoka Blšanky, středně těžko zpracovatelná, poloha rovinná.

2. Farma státního statku Sulejovice, okres Litoměřice. Chmelnice „U trati“, rok založení 1960, klon 72, výměra 4 ha, spon 280×110 cm. Půda hlinitá, hnědozemního typu, vzniklá na kyprém, sprašovitém, půdotvorném substrátu. Při příznivém obsahu půdní vláhy snadno zpracovatelná. Poloha mírně svažité.

Na obou stálých pokusných stanovištích byly sledované chmelnice rozděleny vždy do 3 dílů.

1. díl — zde bylo uplatněno strojní seřezávání rostlin ořezávačem typu OŘCH-2;
2. díl — na tomto díle byly seřezávány rostliny běžným provozním ručním řezem pracovníky hospodářství;
3. díl — byl parcelou kontrolní, kde seřezávali chmelové rostliny pracovníci výzkumného ústavu podle zásad vzorně provedeného řezu, označovaného jako řez hladký (na koleno).

Pokusné díly byly seřezávány postupně za sebou, takže na celé chmelnici se vždy 4× opakovaly. Všechny pokusné části téže chmelnice byly seřezány v co nejkratším časovém rozpětí.

Po skončení řezu byla vždy od 20 rostlin z jednotlivých dílů odstraněna zemina tak, aby byly obnaženy i spodní partie chmelové babky. Po odstranění zeminy bylo zjišťováno:

1. počet zbylých neořezaných postranních oddenků (vlků),
2. délka zbylých vlků,
3. výška nadsazení řezu,
4. šířka podzemní zdřevnatělé části babky.

Po tomto zjištění byly rostliny opět zahrnuty zeminou. V období, kdy vzcházející výhony seřezaných rostlin dosáhly délky asi 50 cm, byl počítán jejich počet a měřen okruh, z něhož vyrůstaly. Dosažené výsledky byly porovnány u všech sledovaných dílů. V období zavádění výhonů byly dělány časové snímky, umožňující určit potřebu lidské práce k zavádění výhonů na jednotlivých pokusných dílech.

Výše sklizně byla zjišťována vážením zeleného chmele ze 30 nahodile určených dvouřevových keřů z každého dílu. Ze všech dílů byly při sklizni odebrány 4 průměrné vzorky chmele, určené po usušení k chemickým a mechanickým rozborům. Chemickými rozbory byl podle Wöllmera stanoven obsah hořkých látek. Mechanické rozbory byly konány podle metodiky VÚCH používané při stanovení hodnot stavby hlávky.

Bezprostředně po řezu chmele na pokusných dílech byla na každé variantě pokusu vždy u 20 rostlin odstraněna zemina obklopující její podzemní vytrvalou část, aby mohla být zjištěna kvalita řezu. Později, ještě před zaváděním chmelových výhonů na vodící drátek, byl zjišťován počet vyrůstajících výhonů a jejich vzájemný rozestup.

PŘEHLED VÝSLEDKU

1. Ze souhrnného zpracování výsledků pokusů vyplývá, že během řešení úkolu nebyl zjištěn mezi mechanizovaným řezem a oběma variantami ručního řezu žádný průkazný rozdíl.

Statistickou metodou analýzy rozptylu podle Studentova rozdělení nebyl zjištěn mezi výnosy chmele z jednotlivých pokusných dílů průkazný rozdíl ani v jednom sledovaném roce.

Také kvalita chmele se mechanizovaným řezem nemění. Výsledky hodnocení kvality vzorků chmele z rostlin po 6 let seřezaných strojem a ručním řezem jsou uvedeny v tabulce II.

I. Vliv mechanizovaného řezu na výnos chmele

Rok	Průměrný výnos v kg zeleného chmele z 1 rostliny		
	řez strojem	provozní ruční řez	kontrolní ruční řez
1962	1,86	1,84	1,88
1963	1,29	1,35	1,34
1964	1,48	1,45	1,40
1965	1,42	1,33	1,32

V kvalitě chmele sklizeného z rostlin seřezaných strojem a ručně nebyly zjištěny žádné výraznější rozdíly.

2. Ovlivnění rozměrů chmelové babky. Na pokusné chmelnici ve Stekníku se během 4letého používání mechanizovaného řezu projevilo zřetelné zvětšování šíře chmelových babek, které byly soustavně seřezávány strojem.

Na počátku řešení úkolu v r. 1962 byla ve Stekníku na dílech určených k mechanizovanému řezu průměrná šíře babky 19,08 cm. Tvar babky byl přibližně kulatý. V r. 1965 byla zjištěna průměrná šíře babky (měřeno kolmo na směr řádků) 28,1 cm a průměrná délka babky 32,05 cm. To znamená, že se chmelová babka na tomto stanovišti rozšířila o 42,2 % a prodloužila o 67,8 %. Průměry těchto hodnot zjištěných na obou stanovištích jsou si méně rozdílné, ale změny rozměrů chmelové babky probíhají ve stejném smyslu.

3. Počet a rozestup výhonů před zaváděním kolísá úměrně s kvalitou řezu a výškou jeho nadsazení. Při větším počtu a délce vlků zbylých po řezu na babce stoupá i rozestup vzházejících výhonů. Na základě získaných výsledků je možno pozorovat, že mechanizovaným řezem se snižuje počet rašících výhonů, ale zvětšuje se jejich rozestup.

4. Průměrné hodnoty potřeby lidské práce při zavádění výhonů byly zjištěny zpracováním časových snímků zaváděním chmele v r. 1964 až 1965 ve Stekníku.

Uvedené výsledky ukazují, že na stanovišti ve Stekníku, kde byla kvalita řezu na dílech seřezaných brigádníky nejhorší, se v porovnání s kontrolním dílem potřeba lidské práce, nutná k zavádění výhonů, zvýšila o 51 %. Na dílech seřezaných strojem se tato potřeba zvýšila o 30 %.

5. Při použití mechanizovaného řezu zařízením typu Majer-Frolík bývá nadsazení řezu obvykle vyšší než u ručního řezu, zvláště při prvním použití. Je to způsobeno zejména nestejnou výškou hlav chmelových babek v pod-

II. Hodnocení kvality vzorků chmele

Znaky kvality chmele	Mechanizovaný řez	Ruční provozní řez
Součet bodů obchodního posudku	22,6	22,5
Mechanický rozbor:		
% větének ve váze hlávek	8,55	8,23
hustota hlávek	5,49	5,72
těžkost hlávek	1,24	1,28
pravidelnost	4,00	4,00
Chemický rozbor:		
veškeré pryskyřice	15,7	12,7
měkké pryskyřice	13,4	11,3
α hořká kyselina	4,8	4,6
β frakce	8,6	6,7
pivovarská hodnota	5,76	5,34

statě obtížnou regulací pracovní hloubky u tohoto zařízení. Vzniká i zvýšené nebezpečí vyorání babek, k němuž dochází při ztíženém průchodu většího množství zeminy mezi orebnými tělesy a zesíleným svislým hřídelem řezného kotouče při hlubší orbě. Tyto připomínky byly uplatněny při vývoji prototypu předávného zařízení na řez chmele v Agrostroji Prostějov.

6. **Stupeň poškození pletiv** na řezných plochách při použití řezného kotouče: Jako řezný kotouč byla použita okružní pila na dřevo o průměru 400 mm s ponechanými zuby, otáčející se ve směru „proti zubům“. Takto upravený kotouč pracoval nejlépe ze všech dosud použitých úprav. Jedním tímto kotoučem bylo bez nabroušení seřazeno 1100 rostlin.

Stupeň rozhoužení pletiv na řezných plochách byl sledován u 30., 50., 100., 200., 300., 400., 500., 600., 700., 800., 900., 1000. a 1100. rostliny. Z těchto sledovaných rostlin byly odebrány vždy dvě seříznuté podzemní zdřevnatělé části lodyhy, které byly řeznými plochami ponořeny do obzvláště řídké tekuté tuše *Scriptol*. Tato tuš rychle vyplňuje všechny vzniklé trhliny a výrazně je odlišuje od zdravého nepoškozeného rostlinného pletiva.

Z dosažených výsledků lze soudit, že řezný kotouč v uvedené úpravě může bez nabroušení seříznout v kypré půdě až 4000 rostlin. Byl zjištěn také výrazný rozdíl kvality řezu v různých místech zdřevnatělé části lodyhy. Je-li lodyha seříznuta těsně u babky, kde jsou pletiva hustší a pevnější, je řez hladší a méně rozhoužený. Probíhá-li rovina řezu ve vyšších částech lodyhy, řez hluboce trhá a poškozuje řidší a méně pevná pletiva také proto, že v tomto případě lodyha uhýbá tlaku řezného kotouče.

7. **Použitelnost sádí získaných při mechanizovaném řezu:** Řezné plochy na mladém dřevě, oddělené od chmelných babek, nejsou obvykle tak hladké jako při řezu ručním. Všechna poškozená pletiva snadno podléhají hnilobě. Při použití sádí z nového dřeva odřezaného strojem je proto nezbytné odstranit rozhoužené části řezné plochy hladkým ručním řezem.

TECHNIKA MECHANIZOVANÉHO ŘEZU VE SLOUPOVÝCH ŘADECH

Určení stroje OŘCH — 1. Stroj OŘCH — 1 je určen pro řez chmele ve sloupových a kotevních řadech při současně jednostranné ododrávce. Stroj seřezává jednoleté dřevo hladkým řezem těsně nad zdřevnatělou částí chmelové babky a odstraňuje jednoleté výhony v rovině řezu. Současně zahrnuje seřezané chmelové babky vrstvičkou sypké zeminy. V případě použití speciálního válcového krytu s frézovacími lopatkami stroj rozrušuje i zaplevelený podřadek. Po demontáži řezného kotouče lze stroj použít pro jednostrannou ododrávku sloupových řadů.

Popis a funkce stroje: Na rámu stroje s tříbodovým závěsem hydrauliky jsou upevněna stavěcí kolečka ovládaná z místa obsluhy, jimiž se zahlubuje pravostranná ododrávací radlice a vlastní otáčející se řezné ústrojí, jež je upevněno na výchylné paralelogramové sekci.

V základní pracovní poloze a jízdě traktoru těsně kolem sloupů dochází k ododrávce jedné strany sloupového řadu orebnou radlicí, která současně fixuje přímý chod celého zařízení, přičemž frézovací lopatky odbalovacího válce nad řezným kotoučem zajišťují rozrušení podřadku vzniklého při ododrávce. Řezný kotouč současně odřezává nové dřevo a postranní zdřevnatělé výhony v horizontální rovině. K zamezení častého nabalování zbytků vodícího drátku a rév slouží odbalovací válec, uchycený na přírubě řezného kotouče. Jakmile míjí stroj sloup,

dochází dotykem západky pracovní polohy o sloup k odjištění a k automatickému vychýlení řezného ústrojí upevněného na paralelogramu.

Po minutí sloupu se navrácí řezné ústrojí opět do základní pracovní polohy nejen tahem napínací pružiny paralelogramu, ale i setrvačnou činností řezného ústrojí. Západka opět zafixuje řezné ústrojí v plném záběru na střed řadu. Tentýž pracovní postup se opakuje i při jízdě stroje z druhé strany sloupového řadu.

TECHNIKA MECHANIZOVANÉHO ŘEZU OŘEZÁVAČEM CHMELE OŘCH-2 V NESLOUPOVÝCH ŘADECH

Přídavné zařízení k pluhu PSON-2 na řez chmele je určeno k odřezání jednoletého dřeva hladkým řezem těsně nad zdřevnatělou částí horního okraje chmelové babky v nesloupových řadech a k odstranění jednoletých výhonů v rovině řezu.

Zřízení je poháněno od vývodového hřídele traktoru přes dvoustupňovou převodovku, která dává možnost nastavení otáček (1000 ot/min. a 1300 ot/min.) řezného ústrojí. Výšku řezu je možno plynule regulovat z místa obsluhy ovládacím mechanismem.

Při plynulé jízdě traktoru se strojem na nesloupovém řadu odorávají radlice pluhem z obou stran řady chmelových rostlin. Dočistovací radličky umístěné mezi radlicemi pluhu nadzvedávají při pohybu stroje vpřed postranní podzemní oddenky chmele (vlky) a přírůstky nového dřeva před ostří kotouče. Tlakem přírůstku mladého dřeva se dočistovací radličky pootevírají a umožňují jeho průchodnost, ale současně ho přidržují před ostřím řezného kotouče. Ten se otáčí, odřezává přírůstky mladého dřeva v horizontální rovině a odhazuje je do stran.

NEJVHODNĚJŠÍ TYP ŘEZNÉHO KOTOUČE

Při zkouškách strojů a v období jarního řezu bylo jako řezných kotoučů použito několika typů okružních pil n. p. Pilana o průměru 400 mm. Po důkladných měřeních a ověřovacích zkouškách bylo zjištěno, že nejvýhodnější kotouč je tzv. okružní pila pro podélný řez dřeva. Tento typ má po obvodu 14–16 tangenciálních zářezů, hlubokých 25–30 mm. Tento kotouč má největší dobu životnosti při zachování dobré a poměrně vyrovnané kvality řezu.

Další vyhovující typ kotouče jsou všechny okružní pily, jež mají mezi hlubokými tangenciálními zářezy (opět 14–16) rozděleno ostří na 4–5 drobnějších zubů.

Naprosto nevyhovující se jevil kotouč s hladkým ostřím bez zubů, dále okružní pila s drobnými, středními i velkými tangenciálními zuby po celém obvodu a okružní pily s radiálními zuby tvaru rovnoramenného trojúhelníka po celém obvodu kotouče.

Ověřování i praxe ukázalo, že při použití mnoha okružních pil stejného typu jsou velké rozdíly v opotřebení nejen z důvodů rozdílných půdních podmínek, ale i důvodů rozdílné tvrdosti materiálu těchto okružních pil, jinak stejného typu. Bylo by jistě výhodné, kdyby pro potřebu strojního řezu byl používán nejvhodnější typ okružní pily vyráběný z jednotného nejtvrdšího materiálu, jednotně zpracovaného.

Kotouče se montují zuby proti směru otáčení. Při zvýšených otáčkách

řezného ústrojí od 1300 ot/min. výše není nutno kotouč po celou dobu jeho životnosti brousit. Počet seřezaných rév jedním kotoučem při zachování dobré kvality řezu byl stanoven na 2000—4000 rostlin podle půdních podmínek.

EKONOMICKÁ ÚČINNOST A ORGANIZACE MECHANIZOVANÉHO ŘEZU CHMELE

Komplexní vyřešení mechanizace řezu chmele vykazuje vysoký ekonomický efekt a přispívá tak k dalšímu zproduktivnění a zvyšování rentability pěstování chmele za současného výrazného zmírnění jarní pracovní špičky a zvýšení technické úrovně a kultury živé práce u jedné z nejnamáhavějších a tradičně ručně prováděné pracovní operace, o níž se ještě nedávno soudilo, že je trvale nemechanizovatelná. Značný ekonomický přínos mechanizovanému řezu vyplynul z jeho provozního ověření na jaře r. 1966 na státním statku Žatec, kde bez snížení výnosu i kvality produktu došlo v porovnání s různými alternativami dosavadních technologií přípravy k řezu a ručním řezem k následujícímu kladnému vývoji hodnot ukazatelů ekonomické účinnosti výroby:

Ukazatel	Hodnoty v Kčs podle technologie a jejich indexy			
	H 0	I 0	H 1	I 1
Náklady na stroje a energii v Kčs/ha	204,35	100	168,05	82,0
Mzdové náklady Kčs/ha	256,44	100	685,19	267,0
Přímé náklady Kčs/ha	460,79	100	843,24	183,0
Potřeba lidské práce Lh/ha	18,90	100	142,11	752,0
Potřeba energie Th/ha	9,45	100	6,61	69,0

Vysvětlivky:

H 0 — hodnoty použité technologie mechanizovaného řezu

H 1 — průměrné hodnoty různých alternativ dosavadní technologie s částečnou mechanizací a s ruční a potažní prací

I 0 I 1 — příslušné indexy

Porovnání přesvědčivě ukazuje na ekonomickou výhodnost mechanizovaného řezu oproti dosud používané technologii a technice. V hlavních ukazatelích ekonomické účinnosti se jeví nová technologie výrazně příznivě, což dokazuje ta skutečnost, že přímé náklady jsou u dosud používané technologie v průměru 1,83 X vyšší a potřeba živé práce dokonce 7,52 X vyšší v porovnání s mechanizovaným řezem.

SOUHRN

Poznatky získané během zjišťování vlivu mechanizovaného řezu na chmelové rostliny lze stručně shrnout do těchto závěrů:

1. Byla prokázána praktická použitelnost mechanizovaného řezu chmele ořezávací typu OŘCH, při kterém řez chmelových rostlin probíhá v jedné horizontální rovině za plynulé jízdy strojů.

2. Byly zjištěny morfologické změny podzemních částí chmelových rostlin vznikající při mechanizovaném řezu chmele změnou dosud používaných agrotechnických pravidel. Bylo prokázáno, že tyto změny nemají nepříznivý vliv ani na vzrůst a vývoj chmelových rostlin, ani na výši sklizně chmele a její jakost.

3. Zvýšení pracnosti následujících kultivačních zásahů při zavádění a odstraňování přebytečných výhonů je závislé na výši nadsazení řezu a je nepatrné proti úsporám vznikajícím mechanizovaným řezem.

4. Použití mechanizovaného řezu je mimořádně rentabilní, neboť přímé náklady se sníží skoro dvojnásobně a potřeba ruční práce sedmkrát.

Dosažené výsledky umožnily vypracování zásad správné organizace, požadované kvality i bezpečnosti práce při mechanizovaném řezu, které jsou uvedeny v příslušné oborové normě.

Možnost mechanizace řezu prakticky znamená odstranění nejnamáhavější ruční práce pěstování chmele.

Došlo dne 15. 11. 1967

Literatura

1. DREXLER, O.: Mechanizace jarního řezu chmele. Závěrečná zpráva ÚZLK 304 ZZ. Praha 1954. — 2. DREXLER, O.: Nový pokus o mechanizaci řezu chmele. = „Chmelařství“, 32, 1959, 7: 107-108. — 3. FROLÍK, A. - MAJER, S. - VENT, L.: Zařízení na řez chmele ve sloupových a kotevních řadách chmelnic. PV-čís. 7297-65, Praha, 1965. — 4. GROSS, E.: Der Hopfen in botanischer, landwirtschaftlicher und technischer Beziehung als Handelsware. s. 97-101 (Der Nichtschnitt), Vídeň 1899. — 5. Hop dressing at 10 times the manual speed. = „Agr. Mach. I“, 16, 5: 76. — 6. HUPFAUER, M.: Mechanizace řezu chmele. NSR, archiv Chmelařství n. p. Pflanzenschutz und Arbeitstechnik in Hopfenbau. Aufdeck-, Schneid- und Bindeggeräte in Hopfenbau. = „Hopfenrundscha“, 14, 1963, 2: 53. — 7. LINKE, W. - REBL, A.: Der Hopfenbau. Verlag Hans Carl, Norimberk 1950. — 8. MAJER, S. - FROLÍK, A.: Zařízení na dočišťování a řez chmelových babek. Patentní listina č. 110073, Praha, 1964. — 9. MOHL, A.: Chmelařství - II. díl. Zemědělské knihkupectví Neubert, Praha 1924. — 10. OSVALD, K.: Správný řez chmele podmínkou uspokojivých výnosů. = „Čs. zemědělec“, 23, 1948, 16. — 11. STROBEL, E. D.: Handbuch des Hopfenbaues. = „Der Schnitt“. Stuttgart 1887, s. 72-79. — 12. SACHL, J.: Výzkum nových forem kultivace chmelnic k umožnění mechanizace nejnamáhavějších prací. Závěrečná zpráva VÚCH Žatec, 1965. — 13. SACHL, J.: Strojový řez chmele. = „Zemědělská technika“, 12, 1966: 7. — 14. ŠOUREK - SACHL - LIBICH: Protokol o zkouškách funkčního modelu stroje pro řez chmele ve sloupových řadách. ORCH-1. - VÚCH 1966. — 15. ŠOUREK - SACHL - LIBICH: Stroj pro řez chmele ve sloupových řadách. = „Chmelařství“ 3, 1967, 39, 4, 1967. — 16. TOMEŠ, J.: Chmel, jeho význam, pěstování a ošetření. Praha 1891. — 17. VENT, L. a kol.: Chmelařství, organizace a technologie výroby. SZN Praha 1963.

Механизированная обрезка хмеля

Данные, полученные во время определения влияния механизированной обрезки хмелевых растений, можно кратко свести к следующим обобщениям:

1. Доказана практическая применимость механизированной обрезки хмеля машиной типа ORCH, при помощи которой обрезка растений производится в одной горизонтальной плоскости при плавном передвижении машин.

2. Установлены морфологические изменения подземных частей растений хмеля, вызванные механической обрезкой, в результате изменений применяемых до сих пор агротехнических правил. Доказано, что эти изменения не влияют отрицательно ни на рост и развитие растений, ни на размер урожая и его качество.

3. Повышение трудоемкости последующих культивационных обработок при заводе и устранении лишних ростков зависит от высоты зарубки, оно незначительно в сравнении с экономиями, возникающими при механизированной обрезке.

4. Механизированная обрезка чрезвычайно рентабельна, так как прямые расходы при ней снижаются почти вдвое, а необходимость в ручном труде — почти в 7 раз.

Полученные результаты позволили составить правила организации, качества и безопасности труда при механической обрезке, они приводятся в соответствующем отраслевом нормативе.

Механизация обрезки практически означает устранение наиболее трудоемких ручных работ при выращивании хмеля.

Текст к таблицам

I. Влияние механизированной обрезки на урожай хмеля

II. Оценка качества образцов хмеля

III. Показатели экономической эффективности производства

Mechanized Cutting of Hop

The facts learned in an investigation of the influence of mechanized cutting of hop plants may be briefly summarized in the following conclusions:

1. Proved was the practical applicability of mechanized cutting of hop plants by means of the ORCH type of cutter, which cuts the hop plants in one horizontal level with a continuous travelling of the machines.

2. Investigated were the morphological changes taking place in the underground parts of hop plants caused at the mechanized cutting of hop plants by a change of the hitherto applied agrotechnical rules. It was proved that these changes have no unfavourable influence either on the growth and development of hop plants or on the yield of hops and on their quality.

3. The increased requirement of work in the following cultivation measures in the introduction and removal of superfluous shoots depends on the height of the cutting and is imponderable compared with the savings obtained with mechanized cutting.

4. The use of mechanized cutting is exceptionally profitable, as direct costs are reduced almost to a half and the requirement of manual work is one seventh.

The results obtained have made possible the working out of a correct organization, and the achieving of the required quality and safety of work in the mechanized cutting as prescribed in the corresponding technical standard.

The possibility of a mechanization of cutting practically means a removal of the most tiresome manual work in hop growing.

Text to the tables

I. The influence of mechanized cutting on the yield of hops

II. Evaluation of the quality of hop samples

III. The indices of the economic effectiveness of production

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Sachl, ing. Ladislav Šourek, ing. Vladimír Libich, CSc., doc.
ing. Lubomír Vent, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

■ Důležitou součástí ochrany chmele se v poslední době stala prognóza a signalizace výskytu mšice chmelové. Prognóza, zejména dlouhodobá, umožňuje včas organizovat nejvýhodnější formu ochranných opatření, zatím co signalizace určuje termín ošetření tak, aby bylo vykonáno v době zaručující s ohledem na vývoj škůdce co nejlepší výsledek.

Základem prognózy a signalizace je dokonalá znalost jednotlivých generací mšice chmelové a jejich vývojových stadií, zejména na primárních hostitelských rostlinách.

Mšice chmelová patří k úzce specializovaným dioikním mšicím. Během jejího vývojového cyklu vznikají generace apterní a alátní, pathenogenetické a sexuální, viviparní a oviparní, které se od sebe morfologicky značně liší. Dokonalá znalost jednotlivých generací je pro prognózu a signalizaci nezbytná zejména proto, že na týchž primárních hostitelích žijí i další druhy mšic, s nimiž může dojít k záměně.

Vzhledem k tomu, že je mšice chmelová hospodářsky významným škůdcem chmele, zatímco na primárních hostitelských rostlinách škody zpravidla nepůsobí, věnovala většina autorů, kteří se jejím studiem podrobněji zabývali, pozornost generacím mšice na sekundárním hostiteli (Schränk 1801, Walker 1848, Clarke 1904, Bauer 1925, Theobald 1926, Sampson 1939, Meleněvskij 1940, Blattný a Osvald 1950, Massee 1954).

V literatuře uváděné popisy vývojových forem mšice na primárních hostitelích jsou velmi stručné a neúplné. Nejlépe o tom svědčí skutečnost, že první popis zakladatelky (*fundatrix*) přináší teprve Meleněvskij v r. 1940. Při komplexním výzkumu mšice chmelové ve VÚCH v Žatci v letech 1958—1962 jsme proto považovali za nezbytné doplnit poznatky o morfologii jednotlivých generací a vývojových stadií zejména na primárních hostitelích.

V této práci je uvedena morfologie vajíčka, generace zakladatelek, fundatrigenních samiček a alátních samiček (*migrantes alatae*), tedy těch generací a vývojových stadií z primárních hostitelských rostlin, jejichž znalost je pro prognózu a signalizaci nezbytná.

Morfologii jednotlivých vývojových stadií jsme sledovali na velkém počtu jedinců, jež jsme získávali ze skleníkových chovů mšice chmelové (Kříž 1962).

U každého pozorovaného jedince jsme evidovali dobu narození a jednotlivých svlékání. Pro usnadnění kontrol byly larvy prvního stadia a larvy po každém dalším svlékání označeny na středohrudí drobnou tečkou laku, jehož barva byla jiná pro každé vývojové stadium. Při studiu morfologie jsme věnovali zvláštní pozornost těm znakům, které umožňují rychle určit jednotlivé generace a vývojová stadia a odlišit je od jiných druhů mšic.

MORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

jednotlivých forem mšice chmelové z primárních hostitelských rostlin.

V a j í č k o. Vajíčka vykladená převážně v paždí pupenů na letorostech nebo dvouletých větévkách primárních hostitelských rostlin jsou oválná, k jednomu konci více zúžená, lesklá, délky 0,59–0,76 mm ($\bar{x}$ 0,66 mm) šířky 0,28 mm (obr. 1). Často bývají vajíčka na jedné straně mírně zploštělá, takže jejich tvar je pak mírně ledvinovitý. Čerstvě vykladené vajíčko je světle zelené, záhy tmavne a již čtvrtý den je černé, lesklé. Chorion vajíčka je jemný a elastický, bez struktury, síly 2,5 až 3 μ , velmi odolný. Je složen ze dvou vrstev: vnějšího, poněkud silnějšího exochorionu, který je zcela bezbarvý a jemnějšího, černě pigmentovaného endochorionu.

Vajíčko mšice chmelové lze snadno i pouhým okem rozlišit od vajíček mšice švestkové (*Hyalopterus pruni* Geoffroy.), která jsou na povrchu kryta jemnými voskovými tyčinkami, jež tvoří na obou koncích často souvislý povlak voskových vláken. Vajíčka mšice švestkové jsou tedy stříbřitě lesklá, jakoby pomoučněná a jen lupou lze spatřit mezi vlákny prosvítající černý povrch. Jsou rovněž i poněkud delší: 0,66–0,80 $\times$ 0,3–0,37 mm (obr. 2). Od vajíček mšice slíkové (*Brachycaudus helichrysi* Kalténbach) nelze vajíčka mšice chmelové na základě morfologických znaků odlišit.

V ý v o j o v á s t a d i a z a k l a d a t e l k y (fundatrix). Zakladatelka, bezkřídla viviparní partenogenetická samička, stejně tak jako její vývojová stadia se tvarem těla výrazně liší od všech dalších generací mšice chmelové jak na primárních hostitelích, tak na chmeli. Nymfa vylíhla z vajíčka je světle žlutá, tykadla a nohy má průsvitné. Během 24 hod. se zbarvuje tmavozeleně, tykadla a nohy jsou tmavohnědé. Tvar těla je oválný. Hlava nasedá plnou šíří na pronotum. Středohruď a zadohruď je poněkud širší. Největší šířky dosahuje tělo u druhého páru noh.

Klenuté čelo nemá pro ostatní generace mšice charakteristické čelní hrbolky. Rovněž antenální hrbolky jsou nízké a nezřetelné. Oči složené z většího počtu ommatidií jsou tmavočervené. Tykadla jsou krátká, čtyřčlenná. *Processus terminalis* je jen nepatrně nepatrně delší než bazální část čtvrtého článku. Sosák je u nejmladších nymf abnormálně dlouhý a silný. Položen ventrálně, dosahuje délky těla.

Zbarvení dalších vývojových stadií se mění: nymfy druhého instaru jsou sytě zelené (rostrum sahá k třetímu páru noh), nymfy třetího instaru jsou žlutozelené.

Nejdůležitější rozměry jednotlivých vývojových stadií zakladatelky uvádím v tabulce I. Jde o průměrné hodnoty ze 100 měření provedených vždy během 12 hod. po příslušném svlékání u nymf ze skleníkových chovů.

Od nymf ostatních na peckovinách běžně žijících druhů mšic lze nymfy zakladatelek mšice chmelové rozlišit podle těchto nejvýraznějších znaků: nymfy zakladatelek mšice švestkové mají sice stejný tvar těla, ale i nejmladší nymfy jsou na ventrální straně pokryty bílým voskovým práškem. Zřetelný rozdíl je i ve velikosti sífunkul. Zatím co nymfy mšice chmelové mají sífunkuli výrazné, štíhlé, válcovité, nymfy zakladatelek mšice švestkové mají sífunkuli zcela nezřetelné, vyvinuté spíše jen ve formě pórů.

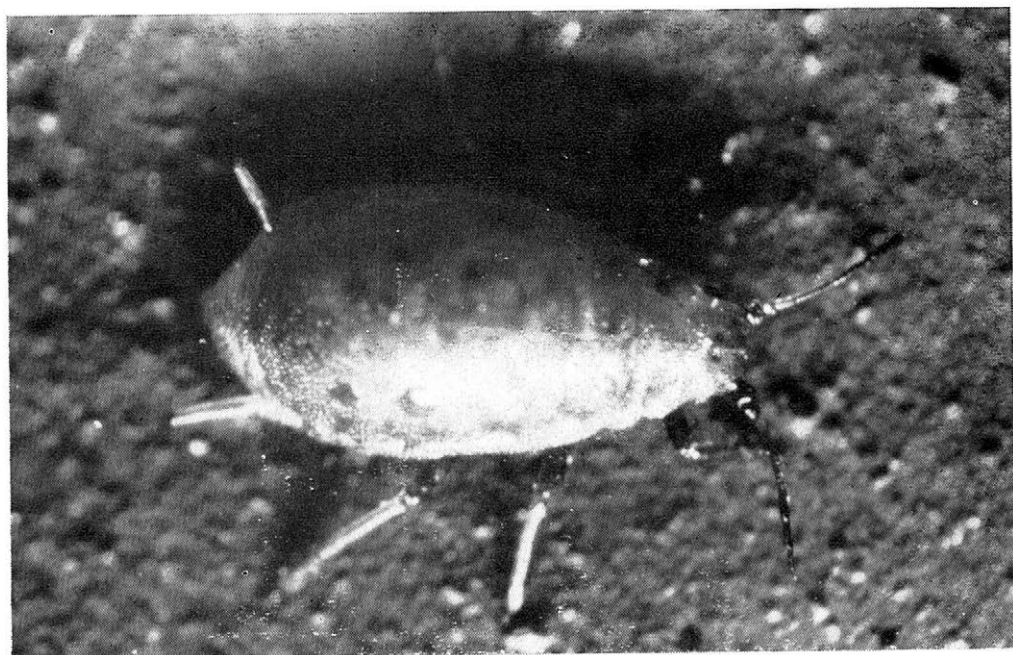
Nymfy mšice slíkové lze odlišit takto: nymfy prvního stadia jsou nápadně tvarem těla. Jejich zadeček je tupě zakončený, nikoliv oválný. Sífunkuli nej-



1. Vajíčka mšice chmelové na letorostu švestky



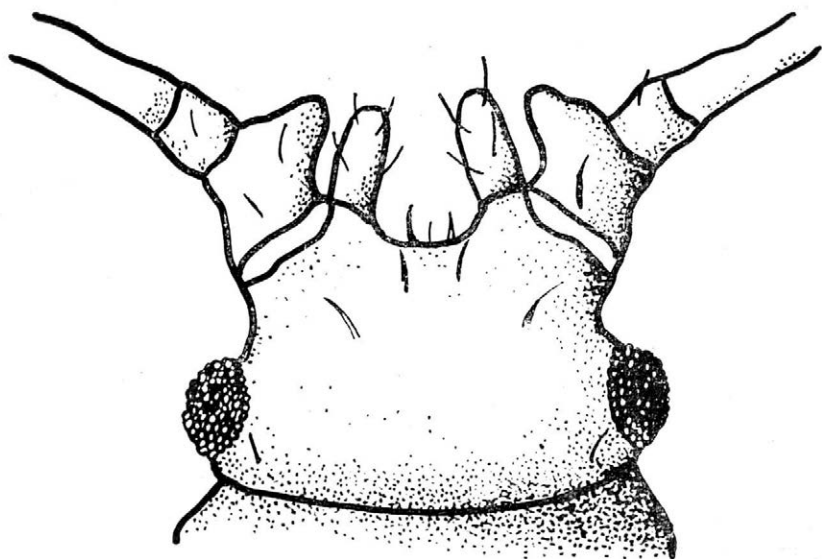
2. Vajíčko mšice švestkové kryté bílými voskovými vlákny. Za pupenem vyčnívá část vajíčka mšice chmelové



3. Zakladatelka (*fundatrix*) mšice chmelové



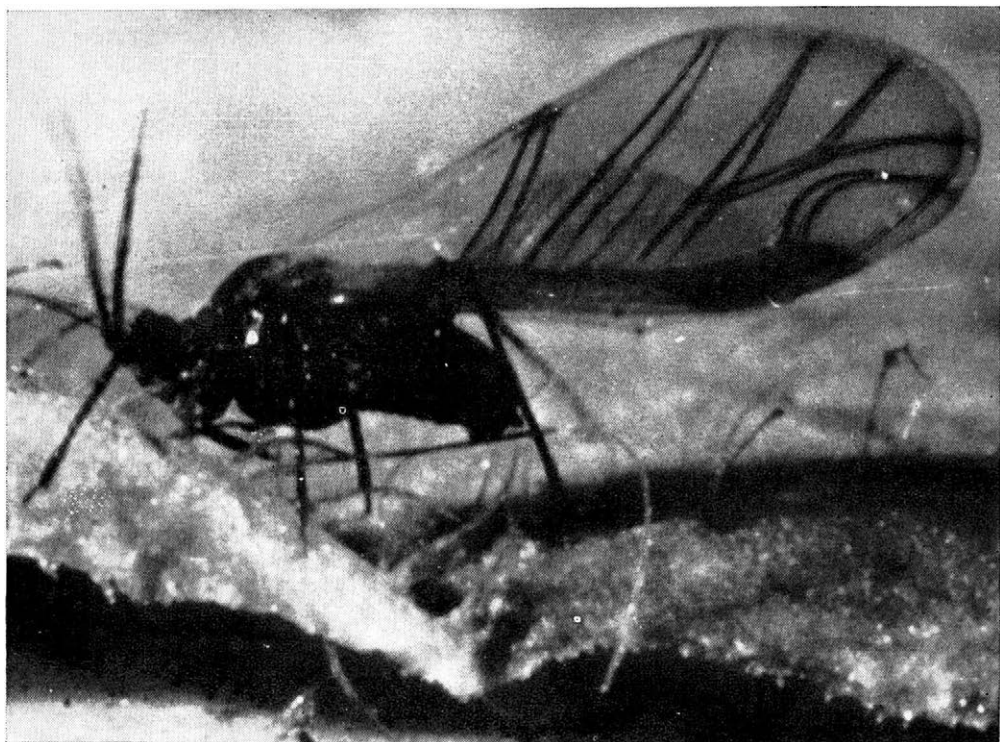
4. Různá vývojová stadia fundatrigenních a okřídlených samiček (*migrantes alatae*).
V pravém rohu dole zakladatelky



5. Hlava fundatrigenní samičky s čelními a antenálními hrbolky typickými pro mšici chmelovou



6. Různá vývojová stadia okřídlených samiček (*migrantes alatae*)



7. Okřídlená samička mšice chmelové

1. Nejdůležitější rozměry jednotlivých vývojových stadií zakladatelek

Vývojové stadium	Průměrná délka těla v mm	Průměrná šířka těla v mm	Průměrná délka tykadel v mm	Poměr šířky a délky sifunkul
I	0,53	0,27	0,3	1 : 2
II	0,66	0,32	0,39	1 : 4
III	1,03	0,53	0,53	1 : 5
IV	1,63	0,80	0,71	1 : 6
V	2,08	1,06	0,83	1 : 8

mladších nymf jsou nezřetelné, vyvinuté jen ve tvaru hrbolků. Rostrum je abnormálně dlouhé. Ve ventrální poloze zřetelně přesahuje délku těla. Barva je tmavší než u obou předešlých druhů, hlava je černá. Starší nymfy mšice slivové jsou žluté až žlutohnědé. Rostrum sahá ke kyčlím třetího až druhého páru noh. Sifunkuli jsou krátké a tlusté, při bázi napuchlé.

Zakladatelka (*fundatrix*). Dospělá samička zakladatelka je co do velikosti nejmohutnější ze všech generací mšice chmelové jak na primárních hostitelích, tak na chmeli. Dosahuje délky 2,1–2,3 mm, šířky 1,1–1,3 mm. Tělo je hladké, lesklé, vejčité, nazad rozšířené, silně klenuté. Barva žlutozelená, často s úzkým tmavším podélným pruhem na hřbetě. Složené oči jsou zprvu červené, později tmavnou. Jsou opatřeny u zadního okraje oka zřetelně vyvinutým triomnatidiem. Tykadla jsou téže barvy jako tělo. Jen distální část třetího a čtvrtého článku je tmavě pigmentována. Nohy jsou zelené, tarsus a praetarsus tmavé (obr. 3).

Hlava je zřetelně oddělena od těla. Tykadla jsou pětičlenná, poměrně krátká (dosahují poloviny délky těla). Prvé dva články jsou krátké, silné. Pátý článek je protažen v bičík, zřetelně oddělený od tlustší bazální části a zakončený třemi brvami. Poměrné délky jednotlivých článků tykadel jsou: $\frac{100}{III} : \frac{45,2}{IV} : \frac{(30 + 32)}{V}$. Na vrcholu prvního článku tykadel, na jeho vnitřní straně je na

rozdíl od všech ostatních generací mšice chmelové jen nezřetelný, kupředu směřující výrůstek. U zakladatelky rovněž chybí pro všechny ostatní generace mšice chmelové typické čelní hrbolky. Na konci čtvrtého článku tykadel a u báze bičíku, na pátém článku jsou primární rhinaria. Bazální sensorium je jednoduché, distální je obklopeno několika druhotnými smyslovými jamkami. Rostrum sahá ke středním kyčlím.

Hruď srostlá ze tří částí tvoří jeden celek. Silně klenutý zadeček široce nasedá na hruď a tvoří s ní celistvý útvar. U starších samiček bývá zadeček zvrásnělý s charakteristickou plochou lištou po stranách. Ze všech článků zadečku jsou zřetelně odděleny jen poslední tři. Tergit posledního článku je protažen v zelený, prstovitý chvostek s drsným šupinatým povrchem, dosahující třetiny délky sifunkul, se čtyřmi až pěti dlouhými chloupky na každé straně. Sternit análního segmentu je šupinovitý, drsný, s dvěma řadami štětin. Šestý tergite nese štíhlé, kuželovité sifunkuli, dlouhé 0,6–0,7 mm.

Nohy jsou vzhledem k tělu krátké. Stehna a holeně jsou kryty četnými chloupky, postupně se prodlužujícími ke konci holení, uspořádanými v podél-

ných řadách. Chodidlo je dvoučlenné. Krátký první článek nese na bázi čtyři chloupky. Druhý článek s několika chloupky na spodní i vrchní straně je zakončen dvěma drápkami, pod nimiž vyrůstá po jedné empodiální štětince.

Vývojová stadia fundatrigenií. Zakladatelky záhy po imaginálním svlékání rodí nymfy, jež dospívají v bezkřídle parthenogenetické, viviparní samičky fundatrigenie. Fundatrigenie i jejich vývojová stadia mají již všechny pro mšici chmelovou charakteristické znaky. Odlišují se tedy výrazně od zakladatelky a jejich vývojových stadií. Základní rozměry jednotlivých stadií uvádíme v tabulce II.

II. Nejdůležitější rozměry jednotlivých vývojových stadií fundatrigenií

Vývojové stadium	Průměrná délka těla v mm	Průměrná šířka těla v mm	Počet článků tykadel	Délka tykadel v mm	Poměr šířky a délky sifunkul
I	0,60	0,29	4	0,44	1 : 3
II	0,99	0,39	5	0,67	1 : 4
III	1,20	0,75	5	0,91	1 : 6
IV	1,75	0,95	6	1,15	1 : 7—8
V	2,30	1,05	6	1,60	1 : 10

Nymfy prvního stadia jsou protáhle eliptického tvaru, bledě žlutozelené, téměř průsvitné. Tykadla jsou čtyřčlenná, antenální hrbolky krátké, ale zřetelné. Válcovité sifunkuli jsou 0,15 mm dlouhé.

Nymfy druhého stadia se liší především počtem článků tykadel, který se v důsledku rozdělení třetího článku na dva zvětšuje celkem na 5 článků této délky: 0,06, 0,04, 0,16, 0,11 a 0,3 mm.

Nymfy třetího stadia jsou zbarveny světle zeleně. Jejich hlavním rozlišovacím znakem je délka třetího článku tykadel, který je téměř dvakrát delší než u druhého instaru (obr. 4).

Nymfy čtvrtého stadia mají tykadla šestičlenná, jsou světle zeleně zbarvené s tmavším zeleným proužkem na hřbetě.

Fundatrigenie. Dospělé samičky fundatrigenie dosahují délky 2,2 až 2,4 mm, šířky 1—1,2 mm. Tělo je protáhlé, vejčité, nazad se postupně rozšiřuje. Barva těla je na rozdíl od zakladatelek vždy světlejší, žlutozelená, odpovídající jarní zeleni listů. Tykadla a nohy jsou světlejší. Na hřbetní straně těla se táhnou tři podélné tmavší proužky. Střední souvislý pruh probíhá dorsálně od hlavy až k chvostku. Ostatní dva proužky probíhají po stranách těla a nejsou souvislé. Tvoří je marginální skvrny článků hrudi a zadečku.

Hlava je lichoběžníkového tvaru. Složené, dobře vyvinuté oči mají u zadního okraje zřetelné triomnatidium. Tykadla jsou 1,6 mm dlouhá, šestičlenná,

s články poměrné délky: $\frac{100}{III} : \frac{71}{IV} : \frac{66}{V} : \frac{(21,4 + 78,6)}{VI}$. První článek ty-

kadel nese na vrcholu na vnitřní straně tupý výrůstek, který je spolu s dvěma prstovitými výrůstky, v něž je protaženo čelo, charakteristickým znakem pro všechny další generace mšice chmelové. Čelní hrbolky opatřené šesti brvami jsou velmi výrazné. Mírně se dopředu sbíhají a při pohledu shora dosahují úrovně prvního antenálního článku (obr. 5).

Rostrum sahá ke středním kyčlím. Jeho konec je tmavý.

Hlava nasedá plnou šíří na pronotum, jež nese 6 štětin: 2 + 2 marginální a 2 spinální.

Zadeček, jehož segmentální hranice prvního a sedmého článku jsou nezřetelné, je ukončen trojúhelníkovitým chvostkem, nesoucím na stranách 3–4 páry dlouhých štětin.

Sifunkuli jsou štíhlé, kuželovité, délky 0,66–0,7 mm, s jemným šupinatým povrchem. Dozadu, ve směru podélné osy těla, se mírně sbíhají.

Vývojová stadia alátních sameček (*migrantes alatae*). Nymfy prvního a druhého stadia, dospívající v okřídlené samičky, jsou zpravidla zcela shodné s nymfami dospívajícími v bezkřídle fundatrigenie. Nymfy třetího instaru lze odlišit již zcela spolehlivě. Dosahují délky 1,2–1,35 mm, šířky 0,6 mm. Tělo je světlé, žlutobílé. Na rozdíl od nymf fundatrigenií mají vakovitě rozšířené boky středo- a zadohrudi (obr. 6).

Nymfy čtvrtého instaru dosahují délky 1,6–1,95 mm, šířky 0,6–0,8 mm. Šestičlenná tykadla jsou světlá, průsvitná. Základy křídel jsou velmi nápadné. Tvoří průsvitné, bělavé blanité sklady na bocích středo- a zadohrudi, jež sahají až k třetímu abdominálnímu segmentu.

Migrantes alatae. Dospělé okřídlené samičky dosahují velikosti 1,66–2,2 × 0,6–0,75 mm. Šestičlenná tykadla jsou 1,76 mm dlouhá.

Samičky po imaginálním svlékání jsou světle zelené se slabým bronzovým nádechem na středo- a zadohrudi. Starší samičky jsou světle zelené, tmavší než fundatrigenie, s černou hlavou, tmavou páskou na předohrudi a tmavohnědými hrudními laloky. Na zadečku jsou příčné tmavší proužky a tři až čtyři postranní skvrny. Tykadla a nohy jsou tmavé. Černě pigmentovaná hlava je polokulovitá. Složené oči jsou mnohem větší než u bezkřídлых samiček, černě zbarvené, s výrazným triomnatidiem. Kromě toho mají samičky další tři jednoduchá očka: po jednom mezi složeným okem a vnitřním okrajem prvního článku tykadel a jedno čelní očko.

Šestičlenná tykadla dosahují délky těla. Poměrné délky jednotlivých článků jsou: $\frac{100}{III} : \frac{77}{IV} : \frac{68}{V} : \frac{(37,7 + 107)}{VI}$. Primární rhinaria jsou umístěna stejně jako u bezkřídлых samiček. Kromě nich mají *migrantes alatae* větší počet druhotných sensorií: 27–33 na středním článku tykadel a 3–6 sensorií na čtvrtém článku. Jsou umístěna nepravidelně po celém povrchu.

Hrbolkovitý výrůstek prvních článků tykadel je malý, nevýrazný. Čelní hrbolkovitá jsou štíhlá, dopředu namířená, téměř rovnoběžná, ale méně výrazná než u bezkřídлых samiček.

Hruď je mohutná, silně klenutá. Na skleritech středo- a zadohrudi vyrůstají drobné brvy. Jejich poloha na rozdíl od chetotaxe hlavy a pronota není stálá.

Křídla jsou dlouhá, široká, průsvitná, přední 2 × delší zadních, o polovinu delší těla. Jejich pterostigma je protáhlé, tmavě zakouřené. Střední žilka je rozdělena na 3 větve. Od pterostigma vybíhá směrem do špičky křídla obloukovitá větev vřetenní žilky. Obě kubitální žilky vycházejí z žilky radiální samostatně a jsou téměř rovnoběžné. Zadní křídla mají podélnou radiální žilku, z níž vybíhají dvě samostatné žilky kubitální.

Zadeček je zelený s tmavšími příčnými proužky. V místě čtvrtého až šestého tergitu je velká tmavá skvrna. Menší marginální skvrnky jsou na bocích abdominálních tergítů.

Sifunkuli jsou štíhlé, trubkovité, jemně šupinaté, délky 0,4 mm. Chvostek je tmavozelený s dvěma až třemi páry štětinek po straně.

Nohy okřídlených samiček jsou poměrně dlouhé a tenké, pokryté chloupky jako u apterních samiček. Konce stehen, holení a chodidla jsou černá (obr. 7).

SOUHRN

V ochraně před mšicí chmelovou (*Phorodon humuli* Schrk.) zaujímá v ČSSR důležité místo prognóza a signalizace. Na základě prognózy je včas organizována nejvhodnější forma ochranných opatření, zatím co signalizace určuje termín ošetření tak, aby bylo vykonáno v době, zaručující s ohledem na vývoj škůdce co nejlepší výsledek.

Základem prognózy a signalizace je dokonalá znalost jednotlivých generací mšice chmelové a jejich vývojových stadií, zejména na primárních hostitelských rostlinách.

V práci je popsána morfologie vajíčka, generace zakladatelek, fundatrigenních samiček a alátních samiček (*migrantes alatae*), tedy těch generací a jejich vývojových stadií z primárních hostitelských rostlin, jejichž dokonalá znalost je pro prognózu a signalizaci nezbytná. V morfologické charakteristice je věnována pozornost zejména těm znakům, které umožňují rychle určit jednotlivé generace a vývojová stadia mšice chmelové a odlišit je od jiných druhů mšic žijících na týchž zimních hostitelích.

Došlo dne 2. 12. 1967

Literatura

1. BAUER, A.: Einige Beiträge zur Lebensweise und Bekämpfung der Hopfenblattläuse. Arb. Deutsch. Sect. d. Landeskulturrates Böhmen, H. 34, Praha 1925. — 2. BLATTNÝ, C. - OSVALD, V.: Jen zdravý a jakostní chmel. = „Rádce zemědělců“, Svazek 10. Praha 1950. — 3. CLARKE, W. S.: The hop aphid in the Pacific Region. Bul. 160. Univ. Cal. Exp. Station. 1904. — 4. KRÍŽ, J.: Studium bionomie a ekologie mšice chmelové (*Phorodon humuli* Schrk.) a vypracování soustavy ochranných opatření. Kand. dis. práce. ÚVÚRV Ruzyně, Praha 1962. — 5. MELENĚVSKIJ, A. I.: Chmelevaja tlja (*Phorodon humuli* Schrk). Trudy n. issl. stancii chmelevodstva, V. IV. Kiev. 1940. — 6. MASSEE, A. M.: The pests of Fruits and Hops. Crossby Lockwood, London, 1954, 250 : 252. — 7. SAMPSON, W. W.: California aphids of the Genus *Phorodon*. Pan-Pacific Entomologist, 1939, 15, 173-175. — 8. THEOBALD, F. W.: The Plant Lice or Aphididae of Great Britain. Vol. I, Headley Brothers, Kent and London, 1926, 272 : 283. — 9. WALKER, F.: Über das Wandern der Blattläuse. Forrieps Notizen, 3. Reihe, Bd. VII, 1848, Nr. 144, 182 : 183.

К изучению морфологии весенних поколений хмелевой тли (*Phorodon humuli* Schrk.) на первичных растениях-хозяевах

В деле защиты от хмелевой тли (*Phorodon humuli* Schrk.) в СССР важное место занимает прогноз и сигнализация. На основе прогноза своевременно организуется оптимальная форма защитных мероприятий, тогда как сигнализация определяет срок обработки с таким расчетом, чтобы меры были проведены в период, гарантирующий — ввиду развития вредителя — наибольший успех.

Основа прогноза и сигнализации — абсолютное знание отдельных поколений хмелевой тли и ее стадий развития, в особенности на первичных растениях-хозяевах.

В работе описана морфология яйца, поколение родоначальниц, фундатригенных самок и крылатых самок (*migrantes alatae*) следовательно тех поколений и их стадий на первичных растениях-хозяевах основательное изучение которых необходимо для прогноза и сигнализации.

В морфологической характеристике рассматриваются прежде всего такие признаки, которые позволяют быстро определить отдельные поколения тли и отличить их от остальных видов, живущих на тех же самых зимних хозяевах.

Текст к таблицам

- I. Наиболее важные промеры отдельных стадий развития основоположниц
- II. Наиболее важные промеры отдельных стадий развития фундатриген

Текст к изображениям

1. Яйцо хмелевой тли на побеге сливы
2. Яйцо тли сливовой, покрытое белыми восковыми волокнами. За почкой видна часть яйца хмелевой тли
3. Родоначальница (*fundatrix*) хмелевой тли
4. Разные стадии развития фундатригенных и окрыленных самок (*migrantes alatae*). В правом углу снизу родоначальницы
5. Голова фундатригенной самки с лобовыми и антенальными наростами, типичными для тли хмелевой
6. Разные стадии развития окрыленных самок (*migrantes alatae*)
7. Окрыленная самка хмелевой тли

A Contribution to the Knowledge of Morphology of the Spring Generations of the Hop Aphid (*Phorodon humuli* Schrk.) on Primary Host Plants

Among the protective measures taken against the hop aphid (*Phorodon humuli* Schrk.) prognosis and signalization take an important part in Czechoslovakia. On the basis of prognosis the most suitable form of protective measures is organized in time, whereas signalization determines the time of treatment so that it should be performed at a time ensuring the best possible results with regard to the development of the pest.

The basis of prognosis and signalization is a perfect knowledge of the various generations of the hop aphid and of their stages of development, particularly on primary host plants.

This paper contains descriptions of the morphology of the egg, of the generation of fundatrices, of fundatrigenic females and of alate females (*migrantes alatae*), i. e. of those generations and of their stages of development on the primary host plants, the perfect knowledge of which is indispensable for prognosis and signalization.

In the morphological characteristics attention has been paid particularly to those characters making possible a speedy determination of the different generations and stages of development of the hop aphid and a distinguishing from other aphid species living on the same winter hosts.

Text to the tables

- I. The most important dimensions of the various stages of development of the fundatrices
- II. The most important dimensions of the various stages of development of fundatrigenies

Text to the figures

1. An egg of the hop aphid on a plum offset
2. An egg of the mealy plum aphid covered with white wax fibres.
Behind the bud a part of an egg of the hop aphid protrudes
3. A founder (*fundatrix*) of the hop-Damson aphid

4. Different stages of development of fundatrigenic and alate females (*migrantes alatae*). In the right-side bottom corner fundatrices
5. The head of a fundatrigenic female with frontal and antennal protuberances, typical for the hop aphid
6. Different stages of development of alate females (*migrantes alatae*).
7. An alate female of the hop aphid

Adresa autora:

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

■ V době, kdy se u nás začaly ve větším počtu zavádět česací stroje, jsme byli svědky častého a opakovaného srovnávání mechanizované sklizně se sklizní tradiční, ruční. Zprvu byla tato srovnávání zaměřována na hlediska ekonomická. Teprve se zvyšujícími se požadavky na kvalitu strojně česaného chmele došlo ke srovnávání obou typů sklizní i z tohoto hlediska. Za předpokladu pečlivě provedené ruční sklizně není vždy mechanizovaná sklizeň uspokojivá. Projevuje se zde především vyšší mechanická porušenost hlávek a vyšší ztráty, touto skutečností částečně ovlivněné. Víceleté zkušenosti ukázaly, že jsou v podstatě dvě základní skupiny činitelů, mající vliv na dosažené výsledky při mechanizované sklizni: česací stroj samotný a chmelové rostliny (odrůdy) a jejich vhodnost k mechanizovanému česání (česatelnost). Zmíněné problémy mechanizované sklizně chmele lze též řešit dvěma způsoby: soustavným konstrukčním zlepšováním strojů, tak, aby vyhovely podmínkám, do kterých jsou určeny, především tedy těm odrůdám chmele, se kterými budou pracovat. Jednou z cest řešení je volba a šlechtění nových po všech stránkách vyhovujících odrůd, vhodných pro strojní sklizeň. Zatím co konstrukčnímu zlepšování strojů se věnuje od počátku stálá pozornost a každoročně dochází k technickému zlepšování česacích strojů, nemá výzkum vhodnosti odrůd chmele pro strojní česání dlouhou tradici. K dokonalému poznání stupně vhodnosti odrůd ke strojnímu česání je třeba znát rostliny samotné, především celkové utváření rostliny, její habitus. Ten je též předmětem obsahu této práce.

V Anglii, kde se nejdříve začala zavádět mechanizovaná sklizeň, nacházíme též první zmínky o úvahách o nejvhodnějším habitu nadzemní části rostliny. V časopise *Power Farmer* (1962) se uvádí, že „vyšší, otevřenější a řidší růst rostliny by umožnil česacím jednotkám, aby se dostaly mezi hlávky a očesávaly rostlinu, aniž by ji poškozovaly, což se nyní zhusta stává u anglického chmele s hustým vrškem“. Se zvláštním důrazem na habitus rostliny rozebírá otázku vhodnosti k mechanizované sklizni *Armitage* (1959). Rozdílný habitus odrůd má vliv i na práci jednotlivých částí česacího stroje; tak např. *Zajíček* (1958), který srovnával odrůdu 'Cluster' s 'Osvaldovými klony 72, 114, 31' a žateckou krajovou odrůdou uvádí, že u 'klonu 31' je dočesávacím zařízením sklizeno 36,6 % hlávek, u odrůdy 'Cluster' pouze 9,5 % hlávek. Rozdělení chmele na rostlině má vliv nejen na technologickou hodnotu chmele, jak uvádí *Zub* (1960), ale i na česatelnost, především na kvalitu načesaného chmele. *Hupfauer* (1960) uzavírá svoje úvahy o možnostech zlepšení kvality strojně česaného chmele tím, že je nutno se pokusit šlechtěním vypěstovat rostlinu, která by byla pro strojní sklizeň zvlášť vhodná, to je rostlinu s příznivým tvarem hlávek a nepatrným množstvím listů. Vhodností v USA pěstovaných odrůd ke strojnímu česání se zabývá zpráva v *Hopfen-Rundschau* z r. 1963. Odrůda 'Cluster' je tu označována za vhodnou, 'Fuggles' za nevhodnou. Téhož roku uvádí *Zattler* (1963) jako jeden ze šlechtitelských cílů šlechtění chmele na vhodnost pro

strojní česání. Literární údaje z různých zemí o vhodnosti odrůd k mechanizované sklizni se někdy rozcházejí. Je to též proto, že vlastnosti odrůd se v různých pěstitelských zemích, popřípadě oblastech mění, viz např. Blatný (1964). K témuž zjevu však může částečně dojít i v jednom katastru po změně agrotechniky. Tak např. zmohutnění rostlin a zhrubnutí stavby hlávek může nastat použitím závlah (Makovec, Skládal, Fric, Drexler 1965). Sledování česatelnosti začalo ve Výzkumném ústavu chmelařském v Žatci v roce 1963, šlechtění na česatelnost bylo zahájeno r. 1967.

MATERIÁL A METODIKA

Při studiu česatelnosti československých a světových typů chmele, konaných v letech 1963—1966 ve světovém sortimentu a produkčních chmelnicích VÚCH v Žatci byl sledován především habitus rostlin; byla zjišťována pevnost stopeček hlávek zkouškami tahoměrnými a výsledky zkoušek byly ověřovány studiem mechanických pletiv v příčných řezech stopečkami, uzavřenými do trvalých preparátů. Získané poznatky byly dále ověřovány praktickými zkouškami česatelnosti a rozborů načesaného materiálu podle takzv. tříd česatelnosti, přičemž česatelnost československých klonů a krajových odrůd byla ještě ověřována v provozních podmínkách na všech typech česacích strojů v českých pěstitelských oblastech.

Pro sledování bylo vybráno 7 československých chmelů a 12 chmelů světového sortimentu. Při jejich výběru bylo přihlédnuto k významu jednotlivých typů chmele, rozsahu jejich pěstování a k některým morfologickým znakům a vlastnostem, které výrazně ovlivňují jejich vhodnost k mechanizované česání. Do sledovaných chmelů byly zahrnuty: 'klon 72', 'klon 31', 'klon 114', 'klon 86', 'klon 126', 'Tršický', 'Semšův', 'Hallertau', 'Spalt', 'Tettang', 'Northern Brewer' (orig. a z Jugoslávie), 'Golding', 'Fuggles' (a 'Fuggle B'), 'Bullion', 'Oregon Cluster', 'Yakima', 'Belgický zeleňák'.

Při studiu habitu rostlin, prováděných v letech 1965 a 1966 (výsledky sledování z r. 1964 bylo nutno pro silné ovlivnění habitu rostlin podmínkami mimořádného sucha v druhé polovině vegetační doby vyloučit) byl sledován: celkový tvar keře; počet hlávek; velikost hlávek; tvar hlávek; vyrovnanost a rozdělení hlávek na rostlině; výška nasazení plodnosných pazochů; délka a postavení pazochů na rostlině; mohutnost olistění; velikost révových a pazochových listů. Pro snadnější vyhodnocování mimo vegetační dobu, k získání dokumentačního materiálu a k umožnění srovnání morfologických vlastností sledovaných typů chmele byly u všech uvedených a dalších 41 chmelů světového sortimentu pořízeny fotografie květenství k jednomu datu, v době technické zralosti pak snímky jednotlivých hlávek, shluků hlávek, listů révových, listů pazochových, plodnosných pazochů, habitů celých rostlin.

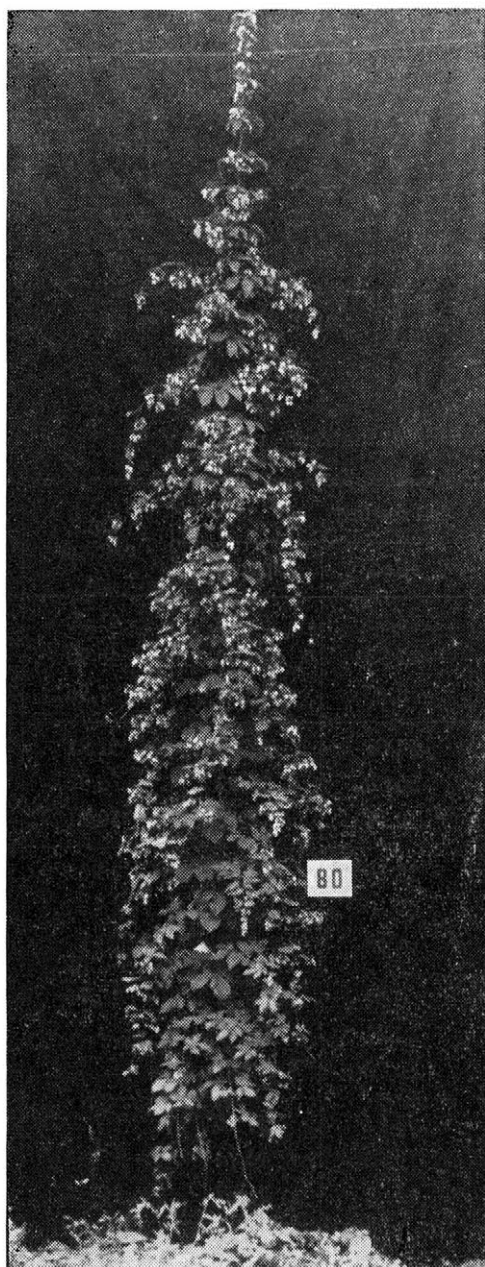
Při zkoumání byl každý sledovaný keř rozdělen na tři třetiny, při čemž z každé třetiny byly zpracovány vždy tři pazochy. Takto byly od každého ze sledovaných chmelů zpracovány tři rostliny. Zpracovávat více rostlin nebylo technicky možné pro omezený počet rostlin chmelů světového sortimentu a též proto, že vzhledem k dalším úkolům šlechtitelským a ochrany rostlin nebylo více materiálu od všech sledovaných chmelů k dispozici.

Odběry materiálu a bezprostředně po nich následující jeho zpracování se řídily dobou technické zralosti jednotlivých chmelů a byly časově sladěny se sklizní ostatních rostlin. Poskytly základní údaje ke srovnávání typů chmelů se zřetelem k vhodnosti k mechanizované česání podle jejich habitů. Po vyhodnocení rozborů tahoměrných zkoušek, praktických zkoušek česatelnosti aj. pak vyhledáním vztahů i k objasnění příčin dosažení výsledků celkových.

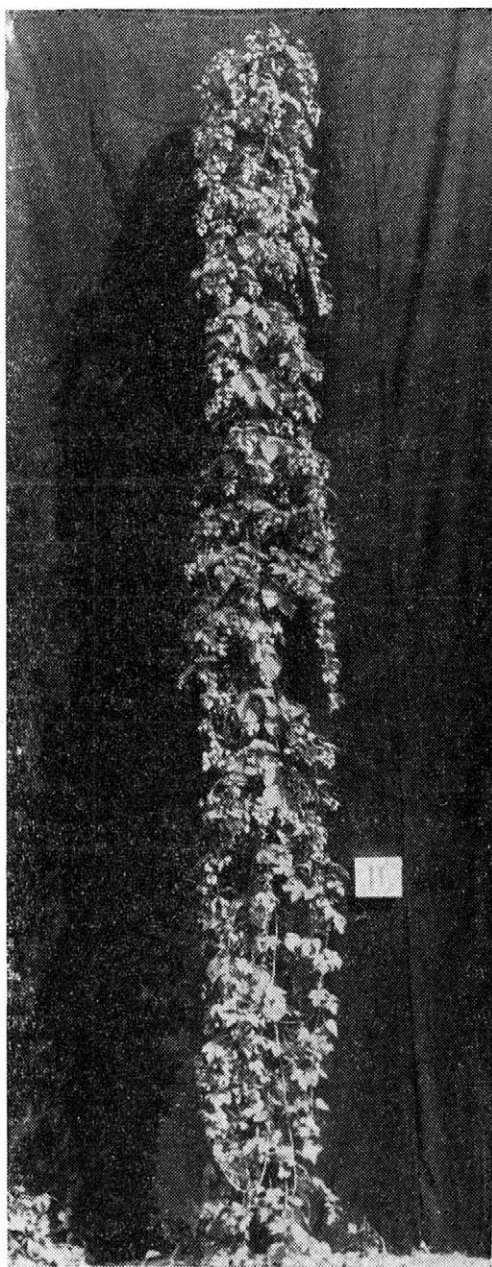
VÝSLEDKY

Nejvhodnějším celkovým tvarem keře je pro strojní sklizeň válcovitý tvar, nebo jen mírně kuželovitý. Nepravidelně utvářené keře, které v letech pro růst příznivých vytvářejí boudy nebo keře s malým množstvím hmoty ve svrchní části rostliny a velkým množstvím hmoty u základny keře, jsou ne-

vhodné. Z tvarově dobrých chmelů můžeme uvést 'klon 86', 'klon 114', 'Golding', 'Fuggles', 'klon 72', 'Semšův chmel'. V horní části keře kuželovitý je keř odrůdy 'Northern Brewer', typický a z tohoto hlediska méně vhodný je též keř odrůdy 'College Cluster'. U odrůdy 'Hallertau' jsou typické svisle dolů visící pazochy.



1. Celkový tvar keře chmele 'College Cluster'



2. Celkový tvar keře chmele 'Klon č. 114'

I. Průměrný počet hlávek na pazochu I. řádu v jednotlivých patrech u některých ze sledovaných chmelů

Chmel	Části rostliny			Celá rostlina
	vrch	střed	spodek	
Klon 31	52,27	57,50	45,14	51,64
Klon 72	36,46	51,67	33,93	40,68
Klon 114	37,72	34,86	34,68	42,42
Klon 126	33,20	79,52	36,13	39,61
Fuggles	18,10	55,06	35,06	36,07
Northern Brewer	7,96	24,06	22,33	18,11
Hallertau	37,64	35,58	33,18	35,47
Spalt	34,54	61,64	30,37	42,18
Belgický zeleňák	30,75	99,05	48,35	59,38

II. Počet hlávek tří velikostních tříd v jednotlivých patrech rostlin v %

Chmel	Velikostní třídy	Části rostliny			Celá rostlina
		vrch	střed	spodek	
Klon 31	I	26,35	46,58	51,64	41,52
	II	60,88	41,33	44,50	48,90
	III	12,65	8,45	2,81	7,96
Klon 72	I	41,34	54,63	57,67	51,21
	II	43,61	36,88	26,99	35,82
	III	14,88	9,17	6,58	10,21
Fuggles	I	19,41	28,16	54,60	34,05
	II	39,11	49,10	43,65	44,02
	III	42,06	21,98	1,73	35,30
Northern Brewer	I	2,32	4,94	32,21	13,15
	II	15,30	35,21	50,20	33,57
	III	81,70	59,72	17,07	52,83
Hallertau	I	12,29	25,94	57,96	35,40
	II	71,90	59,32	40,74	57,32
	III	5,85	14,69	1,27	7,27
Belgický zeleňák	I	30,00	33,87	57,95	40,83
	II	54,88	50,91	38,53	48,10
	III	14,99	30,34	6,90	11,20

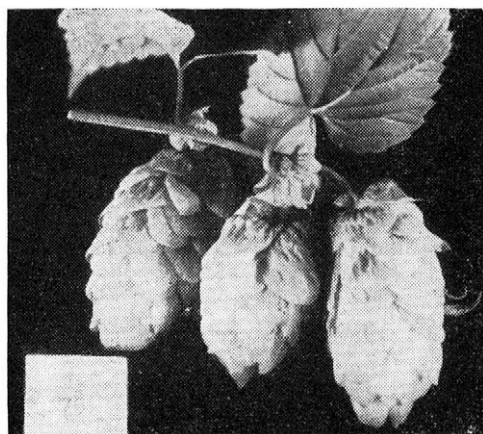
3. Tvar hlávek chmele 'Klon č. 72'

Účelem zjišťování počtu hlávek v jednotlivých patrech rostlin bylo získat podklad pro rozdělení hlávek na keři. Stejněměrně rozdělené hlávky po celé rostlině jsou předpokladem dobrého výsledku mechanizované sklizně.

Z tabulky je zřejmá poměrná vyrovnanost našich chmelů. Podobnost výsledků 'Fuggles' a 'klonu 126' potvrzuje jejich příbuznost stejně jako výsledky odrůdy 'Spalt' a ostatních našich klonů. Nevyrovaný je 'Nothorn Brewer' (vrch vůči středu), nejvyrovnanější 'Haller-tau'. 'Belgický zeleňák' vyniká vysokým průměrným počtem hlávek na rostlině (podobně jako z našich chmelů 'Semšův' = 65,32).

Velikost hlávek je též důležitá pro strojní česání. U jemnějších chmelů jsou zvláště velké hlávky mechanicky více poškozovány. Též hlávky velmi malé, nedokonale vyvinuté, jsou k poškození náchylnější. Hlávky byly děleny do tří tříd: I = hlávky do délky 2 cm, II = od 2–3 cm, III = nad 3 cm.

Tabulka II potvrzuje, že ve směru odshora dolů velkých hlávek ubývá a malých naopak přibývá. Méně jednoznačná je situace u hlávek od 2–3 cm. I když bývají skupinou nejsilnější, není tomu tak např. u chmele 'Nothorn Brewer', který má i v našich podmínkách vyšší procento hlávek nad 3 cm. Zatím co žádný z uváděných chmelů nemá ve spodním patře více než 7 % III. třídy, 'Nothorn Brewer' má zde této velikostní skupiny přes 17 %. Roz-



4. Tvar hlávek chmele 'Nothorn Brewer'

5. Tvar hlávek chmele 'Bullion'

III. Stejnóměrnost rozdělení hlávek v jednotlivých patrech rostlin, vyjádřená poměrem, určujícím na kolik cm délky pazochu připadá 1 hlávka

Chmel	Počet cm délky pazochu, připadající na hlávku			Celá rostlina
	vrch	střed	spodek	
Klon 72	1,158	1,480	3,139	1,926
Klon 31	0,869	1,101	2,554	1,508
Klon 114	0,994	1,289	3,636	1,972
Klon 86	0,793	0,775	2,288	1,285
Hallertau	2,001	1,813	2,774	2,195
Tettnang	1,497	1,379	3,654	2,176
Oregon Cluster	1,087	1,234	4,044	2,122
Fuggles	4,160	0,996	2,378	2,511
Northern Brewer	6,029	2,519	5,372	4,640

dělení velikostních skupin hlávek je do jisté míry ovlivněno úzkosponným uspořádáním sortimentu.

Tvar hlávek a jejich uzavřenost jsou též důležité pro mechanizované česání. Hlávky mají být uzavřené, co nejbližší vejčitému tvaru. Shluky hlávek nemají být husté a stopečky příliš krátké. Jelikož nelze na tomto místě uvést všechny sledované chmele, uvádíme opět pouze několik vybraných příkladů. Hlávky klonů 72, 86, 31 a odrůdy 'Hallertau' lze označit za vhodné. Hranatější hlávky má 'Fuggles', nepravidelné 'Yakima', 'Northern Brewer'. Typický, ne zcela vhodný tvar má 'Bullion'.

Jedním z nejdůležitějších činitelů vhodnosti pro mechanizované česání je vyrovnanost a rozdělení hlávek na rostlině. Hlávky velikostně a tvarově vyrovnané, stejnoměrně rozdělené po celé rostlině by byly k tomuto účelu ideální. Vyjádřit rovnoměrnost rozmístění hlávek na rostlině je obtížné vzhledem k jejich prostorovému uspořádání. Alespoň částečně se však dá vyjádřit porovnáním počtu hlávek (viz počet hlávek) a délky pazochů v jednotlivých patrech rostlin (viz délka a postavení pazochů na rostlině).

IV. Průměrná délka pazochů různých typů chmele

Chmel	Průměrná délka pazochu v cm			Celá rostlina
	vrch	střed	spodek	
Klon 72	26,37	62,10	83,04	60,05
Klon 31	42,16	54,66	92,08	62,96
Klon 86	30,42	35,03	97,48	54,30
Klon 114	32,73	58,32	37,99	59,68
Hallertau	41,31	53,42	89,85	61,52
Klon 126	36,34	76,70	101,87	71,63
Golding	29,61	81,37	114,20	75,06
Belgický zeleňák	35,01	104,80	107,42	82,41

Chmel	Část rostliny	Poměr vah v %	
		hlávky	veškerá ostatní zelená hmota
Klon 86	vrch	48,28	51,70
	střed	52,24	47,75
	spodek	34,38	61,61
	celá rostlina	46,31	53,67
Klon 114	vrch	53,90	46,08
	střed	46,06	53,93
	spodek	31,88	68,10
	celá rostlina	44,69	55,29
Spalt	vrch	33,21	66,77
	střed	51,94	48,04
	spodek	50,45	49,54
	celá rostlina	44,04	55,94
Klon 72	vrch	51,17	48,81
	střed	43,72	56,26
	spodek	29,17	70,81
	celá rostlina	41,74	58,24
Northern Brewer	vrch	38,73	61,26
	střed	29,41	70,59
	spodek	19,84	80,15
	celá rostlina	28,81	71,18
Fuggles	vrch	32,41	67,58
	střed	30,61	69,38
	spodek	19,20	80,79
	celá rostlina	26,74	73,25

Naše klony se vyznačují největší hustotou hlávek. Z cizích chmelů k nim v tomto ohledu můžeme ze sledovaných chmelů přiřadit pouze odrůdy 'Yakima', 'Golding' a 'Belgický zeleňák'. Z hlediska česatelnosti je velká hustota hlávek nevhodná a jednou z příčin většího počtu shluků v načesaném materiálu u našich klonů; na druhé straně uvedené výsledky svědčí o menší délce pazochů, což je okolnost příznivá. Nejvyrovnanější z uvedených chmelů je 'Hallertau'; i v tomto ohledu z obvyklého průměru vybočuje (v horním patře) 'Northern Brewer'. Má v tomto patře hlávek sice méně, ale jsou velké (viz tab. II).

Strojní česatelnost chmelů ovlivňuje též délka hlavních rév, na nichž jsou plodonosné pazochy s vyvinutými hlávkami. Ta je nahoře omezena výškou stropu drátěnky, zdola pak výškou nasazení prvních plodonos-

ných pazochů. Tato není u všech chmelů stejná. Rostliny s příliš nízko nasazenými pazochy je nutné nízko odřezávat, přičemž kvalita hlávek ve spodních patrech není dobrá. Hlávky bývají nevyvinuté, neuzavřené, snadno mechanicky poškoditelné a pokud se během procesu česání nedostanou odpady do ztrát, zhoršují vzorek načesaného chmele. Jak ukázaly výsledky sledování, nasazovaly plodonosné pazochy nejnižší odrůdy 'Northern Brewer' (70 cm), 'Fuggles' (99 cm), nejvýše naše chmele a jim příbuzné 'Spalt' (203 cm), 'klon 72' (205 cm), 'klon 114' (229 cm).

O důležitosti správné délky pazochů byla zmínka již u hustoty hlávek. Příliš dlouhé pazochy se často splétají, při strhávání a nakládání keřů na chmelnici se odlupují, ztěžují uvolňování keřů z vozů při zavěšování na řetězovou dráhu stroje a konečně jejich postavení na keři nebývá dostatečně pevné, takže se snadno při záběru česacích bubnů odtrhnou od hlavní révy. Kratší pazochy jsou pro strojní česání vhodnější.

Příliš visle visící pazochy zvláště německých chmelů spolu s jejich větší délkou v letech bohatých na srážky nejsou pro mechanizovanou sklizeň vhodné. U většiny chmelů jsou pazochy v horním patře vzpřímené, ve středu a na spodu keřů polosvislé (viz též celkový tvar keře).

Velká mohutnost olistění u rostlin je méně vhodná, poněvadž příliš mnoho hmoty klade na stroj zvýšené požadavky: kvalita česání i třídění zpravidla klesá. Příliš málo olistěné rostliny však často nedosahují požadované úrodnosti.

Velmi nepříznivý poměr hlávek a ostatní zelené hmoty u odrůdy 'Fuggles' se zdá potvrzovat literární údaje (Hopfen-Rundschau 1963) o jeho menší vhodnosti k mechanizovanému česání. K tomu přistupuje menší vertikální vyrovnanost v počtu hlávek na keři (tab. II), ale i větší rozdíly v hustotě hlávek vzhledem k délce pazochů v jednotlivých patrech (tab. III). Poměr se mění od vrchu rostliny dolů, a to tak, že ubývá hlávek a přibývá ostatní hmoty. Úbytek zvláště ve spodních patrech lze též přičíst mnohem nižší průměrné váze jedné hlávky ve spodní části keře. Jak ukazuje příklad odrůdy 'Northern Brewer', tento průběh poměru je nejen vlastním rostlinám s habitem válcovitým, ale podržují si ho i rostliny s habitem kuželovitým. Mohutnost olistění značně závisí na klimatických podmínkách. Mimo hmoty listů a ostatních zelených částí keře hraje určitou roli i velikost révových a pazochových listů. V dvouletém průměru dosahovaly největší délky a šířky révové listy 'klonu 72' (17,16/20,97 cm) a nejmenších rozměrů révové listy odrůdy 'Tettang' (14,56/16,35 cm).

SOUHRN

Při studiu česitelnosti světových odrůd chmele ve světovém sortimentu VÚCH v Žatci bylo sledováno 19 různých chmelů. Při studiu habitů (1965 až 1966) byl u jednotlivých chmelů posuzován celkový tvar keře, dále hlávky, jejich počet, velikost, tvar a rozdělení na rostlině; plodonosné pazochy, výška jejich nasazení, jejich délka a postavení na rostlině a konečně mohutnost olistění rostlin.

1. Ideální tvar keře pro mechanizované česání je válcovitý nebo mírně vřetenovitý. Tvarově vhodné jsou např. 'klony 114' a '86', 'Semšův chmel', 'Golding'. Méně vhodné 'Northern Brewer', 'College Cluster'.

2. Nejvyšší průměrný počet hlávek na keři měl 'Belgický zeleňák', z našich chmelů 'klon 31'; počet hlávek v jednotlivých patrech kolísal nejméně u odrůdy 'Hallertau'.

3. Velkých hlávek na rostlině ve směru odshora dolů ubývá. Nejvíce těchto hlávek měla odrůda 'Northern Brewer', a to ve všech patrech. Málo této třídy ve spodním patře má 'Golding', 'Fuggles', 'Hallertau', 'Oregon Cluster', 'klony 114, 31, 86'. Hlávky střední velikostní skupiny tvoří 30–60 % z hlávek veškerých.

4. Tvarově vhodnější hlávky jsou kratší, uzavřené. Oválnější jsou vhodnější než hranaté. Mezi vhodné patří 'klony 86, 72, 31', dále 'Hallertau'. Nepravidelné hlávky má 'Yakima', 'Northern Brewer', méně vhodné též 'Bullion'.

5. Největší hustota hlávek na 1 cm pazochu byla zjištěna u 'klonů 72, 31, 114 a 86', z cizích u 'Yakimy', 'Goldingu' a 'Belgického zeleňáku'. Ve všech patrech nejvyrovnanější byl 'Hallertau'.

6. Hlávky z příliš nízko nasazených plodonosných pazochů jsou méně cenné. Nejnižší nasadil tyto pazochy 'Northern Brewer' (70 cm), nejvýše 'klon 114' (229 cm). Kratší pazochy, nasedající na hlavní révu pevným připojením, vzpřímené nebo polosvislé jsou vhodnější než pazochy dlouhé, na rostlině visící svisle. Vhodné jsou u našich 'klonů 72, 31, 86, 114', nevhodné u 'Belgického zeleňáku' (pro velkou prům. délku), 'Tettangu' a 'Hallertau' (pro svislé, splétající se pazochy).

7. Mohutné olistění u chmele 'Fuggles' a 'Northern Brewer' není vhodné. Naše chmele měly poměr hlávek a ostatní zelené hmoty příznivější.

8. Výsledků a fotodokumentačního materiálu bylo již využito při výběrech šlechtitelského materiálu při zahájení šlechtění na česatelnost v r. 1967.

Došlo dne 2. 12. 1967

Literatura

1. ANONYM. Hop-picking Machines. = „Power Farmer“, 1952, č. 3. — 2. ARMITAGE, P. G.: Hop Picking - Efficient Use of Machines. = „Farm Mechanization“, 1959, č. 11. — 3. BLATTNÝ, C.: 1. Jugoslovanski simpozij za hmeljarstvo. = „Chmelářství“, 37, 1964, č. 2. — 4. HUPFAUER, M.: Graphische Darstellungen der Ergebnisse mehrjähriger Untersuchungen an Hopfenpflückmaschinen. = „Hopfen Rundschau“, 13, 1960, č. 23. — 5. MAKOVEC, K - SKLÁDAL, V. - FRIC, V. - DREXLER, O.: Výzkum komplexní mechanizace u chmele. = Závěrečná zpráva VÚCH Žatec 1965. — 6. ZAJÍČEK, E.: K mechanizované sklizni chmele. = „Chmelářství“, 31, 1958, č. 5. — 7. ZATTLER, F.: Objectives in Hop Breeding at the Hüll Hop-experimental Station. = In: „Die Deutschen Hopfensorten“, Hopfen - Verlag Wolnzach, 1963. — 8. ZUB, L.: Investigations on Distribution of Hops on a Plant and Their technological Value. = „Roczn. Nauk Roln.“, 81, ser. A, 1960, č. 1.

Уборочные свойства мировых сортов хмеля

I. Габитус растений

При изучении сбора мировых сортов хмеля в мировом сортименте Научно-исследовательского института хмелеводства в Жатце мы контролировали 19 сортов хмеля. При изучении габитуса (1965–1966) у отдельных хмелей оценивалось общее оформление куста, затем шишки, их количество, величина, форма и распределение на растении, плодоносящие корневые побеги, высота их образования, длина и расположение на растении и, наконец, мощность олистения растений.

1. Идеальная форма куста для механизированного сбора — цилиндрическая или несколько веретенообразная. Подходящую форму имеют, например, клоны 114 и 86, 'Семшув хмел', 'Голдинг'. Менее пригодны 'Нортен Брюер', 'Коллеж Клустер'.

2. Наибольшее среднее количество шишек на одном кусте имел 'Бельгийский целеняк', а из чехословацких хмелей 'Клон № 31'; количество шишек в отдельных ярусах было наиболее устойчивым у 'Теллертау'.

3. Крупные шишки убывают на растении по направлению сверху вниз. Больше всего таких шишек было на сорте 'Нортерн Брюйер', причем во всех ярусах. Этот класс представлен в небольшом проценте в нижнем ярусе у 'Голдинг', 'Фугглес', 'Таллертау', 'Орегон Кластер', клонов 114, 31, 86. Шишки среднеразмерной группы составляют 30—60 % всех шишек.

4. Оптимально оформленные шишки недлинные, замкнутые. Овальные лучше граненых. К удовлетворительным относятся клоны 86, 72, 31, затем 'Таллертау'. Невыравненные шишки встречаются у 'Якимы', 'Нортерн Брюйера', менее подходящи также у 'Буйон'.

5. Наибольшая густота шишек на 1 см корневого побега установлена у клонов 72, 31, 114 и 68, а среди иноземных — у 'Якимы', 'Голдинга' и 'Бельгийского зеленяка'. Во всех ярусах самым выравненным был 'Таллертау'.

6. Шишки, вырастающие из слишком низко образованных корневых побегов, низкого качества. Самыми низкорасположенными они оказались у 'Нортерн Брюйера' (70 см), а самыми высокими — у 'клона 114' (229 см). Недлинные корневые побеги, крепко примкнутые к основной лозе, выпрямленные или полувислые, более пригодны, чем длинные, вертикально свешивающиеся. Они оптимальны у наших клонов 72, 31, 86, 114, неудовлетворительны у 'Бельгийского зеленяка' (из-за большой средней длины), у 'Треттанга' и 'Теллертау' (из-за отвислых, переплетающихся побегов).

7. Мощное олистение у хмеля 'Фугглес' и 'Нортерн Брюйер' непригодно. У наших сортов отношение между шишками и остальной зеленой массой более благоприятно.

8. Результаты и фотодокументационный материал уже использовались при отборе селекционного материала на легкость хмелевого сбора в 1967 г.

Текст к таблицам

I. Среднее количество шишек на корневом побеге I ряда в отдельных ярусах изучаемых сортов

II. Количество шишек трех категорий величины в отдельных ярусах растений в %

III. Равномерность распределения шишек в отдельных ярусах растений, выраженная отношением 1 шишки, приходящейся на определенную длину побега в см

IV. Процент веса шишек и остальной зеленой массы у разных типов хмеля

Текст к фотографиям

1. и 2. Общая форма черенка хмеля: 1 — 'Коллеж Кластер', 2 — 'Клон № 114'

3.—6. Форма шишек хмеля 'Клон № 72', 'Нортерн Брюйер' и 'Буйон'

The Easiness of Picking of the Hop Varieties of the World

I. The Habitus of Plants

In the study of the easiness of picking of the world hop varieties collected in the world assortment of the Research Institute of Hop Growing at Zatec 19 different hop varieties were investigated. In the study of the habits (1965—1966) of the different varieties the overall shape of the plant was evaluated as well as the cones, their numbers, size, shape and distribution over the plant, fruit-bearing axils, the height of their setting, their length and position on the plant, and, finally, the powerfulness of the foliation of plants.

1. The ideal shape of the bush for mechanized picking is a cylindrical or slightly spindly shape. Suitable shapes, for example, are the clones 114 and 86, 'Semšův chmel', and 'Golding'. Less suitable are 'Northern Brewer' and 'College Cluster'.

2. The highest average number of cones per bush was that of the 'Belgian green' variety, and of our 'Clone No. 31'. The number of cones in the different stories fluctuated least in the 'Hellertau' variety.

3. In a downward direction the size of cones on the plant decreases. Most of these cones were found in the 'Northern Brewer' variety, and that in all storeys. Few cones of this class in the lower storeys are found in the 'Golding', 'Fuggles', 'Hallertau', 'Oregon Cluster' varieties and in the clones 114, 31, and 86. Cones of medium size form 30—60 per cent of all cones.

4. As regards shape, more suitable are shorter, closed cones. More oval cones are more suitable than angular cones. Among the suitable ones belong the clones

86, 72, and 31, and the 'Halletrau' variety. Irregular are the cones of the 'Yakima' and 'Northern Brewer' varieties, and also 'Bullion' is less suitable.

5. The largest density of cones per 1 cm of axil was found in the clones 72, 31, 114, and 86, of foreign varieties in 'Yakima', 'Golding', and in 'Belgian green'. Most uniform in all stories was the 'Hallertau' variety.

6. Cones of excessively low-set fruit-bearing axils are of inferior quality. The lowest setting of these axils was that of the 'Northern Brewer' variety (70 cm), and the highest was found in the 'Clone 114' (229 cm). Shorter axils firmly set on the main vine, erect or slightly vertical, are more suitable than long axils hanging down vertically on the plant. They are suitable in our clones 72, 31, 86, and 114, but they are unsuitable in the 'Belgian green' (because of their excessive average length), in the 'Trettnang' and 'Hallertau' (because of the pendulous, entangled axils) varieties.

7. The powerful foliation of the 'Fuggles' and 'Northern Brewer' varieties is not suitable. Our hop varieties had a more favourable ratio of cones to the other green matter.

8. The results obtained and the photo-documentation material have already been made use of in the selection of breeding material for the breeding for easy picking in 1967.

Text to the tables

- I. Average number of cones on an axil of the 1st order in the different storeys in some of the examined hop varieties
- II. The number of cones of three size classes in the different storeys of plants (percentage)
- III. The uniformity of the distribution of cones in the different storeys of plants expressed by the ratio determining the length in cm of the axil per one cone
- IV. The percentage of the share of the weight of cones and of the total remaining green matter in different types of hops

Text to photographs

1. and 2. Total shape of hop plant: 1 = 'College Cluster', 2 = 'Clone No. 114'
3. — 5. Shape of hop cones of 'Clone No. 72', 'Northern Brewer', and 'Bullion'

Die Pflückbarkeit bei Weltsorten des Hopfens

I. Der Habitus der Pflanzen

Beim Studium der Pflückbarkeit der Weltsorten des Hopfens des im Forschungsinstitut für Hopfenbau in Zatec sich befindenden Weltsortimentes beobachtete man 19 verschiedene Hopfensorten. Beim Studium des Habitus (1965—1966) beurteilte man bei den einzelnen Hopfensorten die Gesamtform des Stockes, ferner die Dolden, ihre Anzahl, Größe, Form und Verteilung an der Pflanze, die fruchttragenden Triebe, die Höhe ihres Ansatzes, ihre Länge und Stellung auf der Pflanze und schließlich die Mächtigkeit der Belaubung der Pflanzen.

1. Die ideale Stockform für die mechanisierte Pflücke ist die Zylinderform oder die leicht spindelartige Form. Vom Gesichtspunkt der Form sind z. B. die Klone 114 und 86, 'Semšův chmel', 'Golding' geeignet. Weniger geeignet sind 'Northern Brewer', 'College Cluster'.

2. Die größte durchschnittliche Anzahl der Dolden wies der 'Belgische Grünhopfen', von unseren Hopfensorten der 'Klon Nr. 31' auf; die Doldenanzahl in den einzelnen Etagen schwankte am wenigsten bei der Sorte 'Hallertau'.

3. Große Dolden auf der Pflanze nehmen von oben nach unten ab. Die größte Anzahl dieser Dolden besaß die Sorte 'Northern Brewer', u. zw. in sämtlichen Etagen. Eine geringe Anzahl dieser Klasse in der unteren Etage besitzen die Sorten 'Golding', 'Fuggles', 'Hallertau', 'Oregon Cluster', die Klone 114, 31 und 86. Dolden der mittleren Größenklasse bilden 30—60 % der gesamten Dolden.

4. Die seitens der Form geeigneteren Dolden sind kürzer, geschlossener. Die ovalförmigen sind geeigneter als die eckigen. Unter die geeigneten gehören die Klone 86, 72, 31, ferner 'Hallertau'. Unregelmäßige Dolden besitzen die Sorten 'Yakima', 'Northern Brewer', weniger geeignete 'Bullion'.

5. Die größte Dichte der Dolden je 1 cm des Seitentriebes wurde bei den Klonen 72, 31, 114 und 86, von den ausländischen Sorten bei 'Yakima', 'Golding' und beim 'Belgischen Grünhopfen' ermittelt. Die in sämtlichen Etagen am meisten ausgeglichene Sorte war 'Hallertau'.

6. Dolden aus den sehr niedrig angesetzten frucht tragenden Seitentrieben sind minderwertig. Den niedrigsten Ansatz dieser Seitentriebe wies die Sorte 'Northern Brewer' (70 cm), den höchsten der 'Klon 114' (229 cm) auf. Kürzere Seitentriebe, die an den Haupttrieb fest angesetzt sind — aufgerichtet oder halb herabhängend — sind geeigneter als lange Seitentriebe, die an der Pflanze vertikal herabhängen. Bei unseren Klonen 72, 31, 86, 114 sind sie geeignet, beim 'Belgischen Grünhopfen' (infolge der großen Durchschnittslänge), bei der Sorte 'Trettnang' und 'Hallertau' (infolge der herabhängenden, zusammengeflochtenen Achseln) ungeeignet.

7. Die mächtige Belaubung der Hopfensorte 'Fuggles' und 'Northern Brewer' ist unzweckmäßig. Unsere Hopfensorten wiesen ein günstigeres Verhältnis der Dolden und der übrigen Grünmasse auf.

8. Beim Beginn der Züchtung auf die Pflückbarkeit im Jahre 1967 wurden die Ergebnisse und die photographischen Dokumentationsmaterialien bei der Auswahl von Züchtungsmaterial bereits ausgenützt.

Text zu den Tafeln

- I. Durchschnittszahl der Dolden auf der Achsel I. Ranges in den einzelnen Etagen bei einigen beobachteten Hopfensorten
- II. Anzahl der Dolden der drei Größenklassen in den einzelnen Pflanzenetagen in Prozent
- III. Gleichmäßigkeit der Verteilung der Dolden in den einzelnen Pflanzenetagen, ausgedrückt durch das Verhältnis, auf wieviel cm Länge der Achsel eine Dolde entfällt
- IV. Gewichtsanteil der Dolden und der übrigen sämtlichen Grünmasse in Prozent bei verschiedenen Hopfentypen

Text zu den Lichtbildern

1. und 2. Gesamtform des Hopfenstockes: 1 = 'College Cluster', 2 = 'Klon Nr. 114'
- 3.—5. Doldenform der Hopfensorten 'Klon Nr. 72', 'Northern Brewer' und 'Bullion'

Adresa autora:

Ing. Vladimír Skládal, Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

■ Dosavadní způsob skladování volně loženého usušeného chmele na pěstitelských sýpkách si vyžaduje velkých investičních nákladů a velkého množství pracovních sil. Při dosavadním způsobu skladování se chmel po usušení nejprve rozloží na nejvyšší podlaží skladu do úzkých hřebenů asi 50–60 cm vysokých. Chmel se zde ponechá přibližně 24 hodin, aby zchladl a přijal z ovzduší potřebnou vlhkost, která je nezbytná k úpravě mechanických vlastností hlávek. Po této době se chmel podle potřeby postupně přemísťuje do nižších pater skladu do hromad vysokých cca 1,5 až 2,5 m. Po několikadenním přehazování a skladování se chmel začíná žokovat a expedovat ze zemědělských závodů.

Tento starý způsob skladování chmele byl předmětem řešení výzkumných úkolů zabývajících se problematikou sklizně chmele s cílem odstranit skladování volně loženého chmele, snížit potřebu pracovních sil a investiční náklady na budování velkorozměrných skladů suchého chmele.

STAV STUDOVANÉ OTÁZKY

Současná situace v posklizňové úpravě chmele ve významných pěstitelských státech je obdobná jako dosavadní způsob používaný u nás. Pouze v některých státech jsou známy jiné varianty úpravy, jako např. žokování chmele v brzké době po vychladnutí, které je však spojeno se ztrátou kvality vnějších znaků chmelových hlávek (USA).

Jediný literární pramen zabývající se problematikou vlhkosti chmele po usušení, zejména možností tzv. umělé úpravy, je Dradon (1961), který sledoval hygroskopicitu suchých chmelových hlávek experimentálním způsobem. Použil klimatizační komůrky, kde stabilizoval relativní vlhkost vzdušnou pomocí zředěné kyseliny sírové.

Na základě těchto pokusů vypracoval křivku rovnovážného stavu vlhkosti chmele a ovzduší. Nedostatkem těchto pokusů bylo, že použité zařízení neumožňovalo použít větší množství chmele a bylo omezeno na menší vzorky. Ostatní literární prameny zahraničních autorů zabývající se touto problematikou nám nejsou známy, uvádíme však některé práce dílčího charakteru, kde problematika klimatizace chmele je zpracována v předběžném sdělení: Fric, Makovec (1964), Makovec a kol. (1966), Fric (1965), Makovec, Fric (1966).

METODICKÝ POSTUP

Výzkum sledované otázky byl rozdělen na několik etap. První etapa byla zaměřena na vyhledání základních faktorů ovlivňujících vlhkost suchých chmelových hlávek. V podstatě byl sledován vliv teploty, relativní a absolutní vlhkosti vzduchu. Výsledky těchto pokusů byly publikovány v pracích Fric (1965),

Makovec, Fric (1966) a Makovec a kol. (1966). Protože jako rozhodující činitel z hlediska úpravy vlhkosti chmele a tomu odpovídající příznivé mechanické vlastnosti chmelových hlávek se projevila relativní vlhkost vzdušná, tvořily druhou etapu výzkumného úkolu další laboratorní pokusy zaměřené na vyhledání optimální varianty relativní vlhkosti vzdušné (Makovec 1965). Současně s tím byly zakládány poloprovozní pokusy, které by umožnily zpracovat větší množství chmele. K tomuto účelu bylo v průběhu řešeného úkolu zkonstruováno několik typů klimatizačních zařízení, jejichž konstrukčním řešením jsme se zabývali v práci Makovec-Fric (1966).

Další etapou v řešení problematiky klimatizace chmele bylo sledování kvalitativních znaků zklimatizovaného a kontrolního chmele na poloprovozním zařízení. Základním prvkem při provádění dalších pokusů byla rovnovážná vlhkost chmele a použitého vzduchu.

Při klimatizaci byl používán odpadní vzduch z pásové sušárny, který byl zchlazován tak, aby dosáhl počáteční relativní vlhkosti vzdušné v rozmezí od 55–70 %.

Vlhkost chmele byla zjišťována podle ČSN 46 2520. Kvalita chmele byla posuzována jednak podle obchodního hodnocení a jednak podle chemického rozboru. Obchodní hodnocení chmele bylo provedeno podle ČSN 46 2510. Rozdíl oproti normě byl pouze v tom, že při hodnocení jednotlivých znaků chmele (barva chmele, lesk chmele, barvy moučky, vůně) bylo používáno maximálně 10 bodů za každý znak namísto normou určených 5 bodů. Stanovení obsahu alfa hořké kyseliny a beta frakce bylo provedeno podle metody Wöllmera.

Rozplevenost hlávek byla provedena vždy na konci skladování. Žoky klimatizovaného a kontrolního chmele byly vysypány na hromadu, ze které byl odebrán průměrný vzorek. Hlávky průměrného vzorku byly tříděny na dvě kategorie.

a) Hlávky celé, nepoškozené a poškozené na takový stupeň, že kompaktnost hlávky nebyla narušena (převážná část listenů zůstává na věténku).

b) Hlávky poškozené, rozpadlé, jednotlivá věténka, stopky a listeny.

Kontrolní chmel byl odebírán z pásové sušárny a stejné partie a stejné množství bylo podrobeno klimatizaci. Kontrolní byl vysypán na hromadu a skladován tradičním způsobem a v obvyklém termínu, tj. zhruba za 4–6 týdnů po usušení sežokován. Klimatizovaný chmel byl žokován okamžitě po klimatizaci a v žocích skladován za stejných podmínek jako kontrolní chmel.

Ve stanovených termínech po celou dobu skladování byly odebírány průměrné vzorky určené k obchodní bonitaci a chemickým rozborům.

Pokusy byly konány v letech 1962–1966. V této práci uvádíme souborné zpracování tří ročníků, 1962–1964.

VÝSLEDKY POKUSŮ A JEJICH ROZBOR

Dosažené výsledky ve sledování kvality klimatizovaných a kontrolních partií chmele uvádíme podle jednotlivých pokusných variant.

V r. 1962 bylo sledováno celkem 7 základních variant.

VLIV KLIMATIZACE NA KVALITU CHEMELE V R. 1962

Před vyhodnocením údajů uvedených v tabulkách I–III je nutno vyloučit variantu 6, která nebyla klimatizována, ale dosušena na poměrně vysoké procento vlhkosti. Jedna polovina skladována byla sežokována ihned po odběru u sušárny, druhá polovina skladována a ošetřována stejným způsobem jako kontroly ostatních variant. I když bylo předpokládáno, že dojde ke zhoršení kvality během skladování v žocích, byla tato varianta zařazena do pokusu čistě z informativních důvodů. Přesto, že volně skladovaný chmel vykazuje podstatně vyšší bodové hodnocení než chmel sežokovaný, došlo i zde ke zhoršení kvality. Vyplyvá to z celkově velmi nízkého hodnocení jednotlivých znaků.

Ostatní varianty vykazují střídavé výsledky. Tři varianty vykazují zvýšené hodnocení u chmele klimatizovaného, tj. varianta 3, 4 a 7, tab. II a tři

I. Přehled základních hodnot u variant

Základní hodnoty při klimatizaci		Varianta						
		1	2	3	4	5	6	7
Ročník 1962								
Průměrná teplota	°C	31,8	30,0	31,0	30,9	27,4	neklimatizováno	31,9
Maximální teplota	°C	33,2	31,8	34,6	33,8	28,6		32,4
Minimální teplota	°C	30,6	28,6	27,0	29,4	26,6		31,4
Průměrná relativní vlhkost vzdušná	%	53,7	55,4	49,4	58,2	67,7		61,6
Počáteční vlhkost chmele	%	7,4	6,4	4,8	6,8	6,4		7,0
Konečná vlhkost chmele	%	9,1	8,7	10,3	8,6	11,7		10,8
Celková doba klimatizace	min.	60	90	240	60	120		120
Základní hodnoty při klimatizaci		Varianta						
		1	2	3	4	5	6	
Ročník 1963								
Průměrná teplota	°C	25,0	27,9	31,5	29,1	28,6	28,3	
Maximální teplota	°C	25,7	30,8	34,6	29,8	30,2	28,8	
Minimální teplota	°C	24,3	26,8	28,3	28,3	27,0	27,0	
Průměrná relativní vlhkost vzdušná	%	70,7	58,0	62,0	62,0	58,0	56,0	
Počáteční vlhkost chmele v %	%	7,8	9,4	12,0	11,1	9,0	9,0	
Konečná vlhkost chmele	%	11,2	10,8	13,0	14,8	10,3	9,1	
Celková doba klimatizace	min.	30	120	60	90	65	60	
Základní hodnoty při klimatizaci				Varianta				
				1	2	3	4	
Ročník 1964								
Průměrná teplota	°C		24,3	20,7	17,1	29,5		
Maximální teplota	°C		24,4	22,2	17,2	30,6		
Minimální teplota	°C		24,2	20,2	16,2	28,3		
Průměrná relativní vlhkost vzdušná	%		60,7	73,3	69,3	61,2		
Počáteční vlhkost chmele	%		8,7	11,8	12,6	7,3		
Konečná vlhkost chmele	%		9,0	14,0	13,2	9,1		
Celková doba klimatizace	min.		70	75	150	75		

II. Přehled rozdílů v obchodním hodnocení

Barva hlávek	Lesk hlávek	Barva moučky	Vůně	Celkem bodů		Celkový rozdíl bodů	
termín odběru				klim.	kontr.		
Ročník 1962							
1./18. 10.	-1,5	-1,5	-0,5	-0,1	28,8	32,5	-3,7
1./25. 1.	-1,2	-0,2	-1,4	-1,0	28,8	32,6	-3,8
1./28. 3.	-0,7	-0,4	+0,1	+0,8	32,1	32,3	-0,2
Ø	-1,1	-0,7	-0,6	-0,1	29,9	32,5	-2,6
2./18. 10.	-0,5	-0,5	-0,1	-0,2	28,2	29,5	-1,3
2./25. 1.	-0,2	+0,6	-	-0,8	31,4	31,8	-0,4
2./28. 3.	+0,4	+0,6	-0,7	+0,6	31,3	30,4	+0,9
Ø	-0,1	+0,2	-0,3	-0,1	30,3	30,6	-0,3
3./18. 10.	-0,9	-1,9	-0,2	-0,2	27,1	30,3	-3,2
3./25. 1.	+1,0	+0,2	+0,6	+0,8	30,2	27,6	+2,6
3./28. 3.	+1,0	+1,0	-0,3	-0,8	30,4	29,5	+0,9
Ø	+0,4	-0,2	+0,2	-0,1	29,2	29,1	+0,1
4./18. 10.	+0,3	+0,8	+1,3	-0,4	31,7	29,7	+2,0
4./25. 1.	+2,0	+0,2	+1,0	+0,6	33,6	29,8	+3,8
4./28. 3.	+0,1	-	-0,7	+0,1	31,2	31,7	-0,5
Ø	+0,8	+0,3	+0,5	+0,1	32,2	30,4	+1,8
5./18. 10.	-0,8	-0,7	+0,2	+0,5	27,4	28,2	-0,8
5./25. 1.	-1,2	-0,6	-1,0	-1,0	26,0	29,8	-3,8
5./28. 3.	-0,1	-0,3	-0,6	-	28,5	29,5	-1,0
Ø	-0,7	-0,5	-0,6	-0,2	27,3	29,2	-1,9
6./18. 10.	-0,4	-0,6	-0,2	-0,9	24,6	26,7	-2,1
6./25. 1.	-1,2	-1,8	-2,0	-1,2	17,4	23,6	-6,2
6./28. 3.	-1,3	-1,1	-1,4	-1,6	18,1	23,5	-5,4
Ø	-1,0	-1,2	-1,2	-1,2	20,1	24,6	-4,5
7./18. 10.	+0,8	+0,6	+0,6	+0,2	31,5	29,3	+2,2
7./25. 1.	+0,8	0	+0,4	0	28,0	26,8	+1,2
7./28. 3.	-0,9	-0,8	-0,9	+0,1	26,5	29,0	-2,5
Ø	+0,2	-0,1	0	+0,1	28,7	28,4	+0,3
Ročník 1963							
1./25. 9.	-0,2	-0,6	-0,8	-1,0	30,6	33,2	-2,6
1./ 1. 11.	-0,5	0,0	-0,5	-0,2	28,6	29,8	-1,2
1./25. 5.	+0,7	+0,3	+0,3	0,0	31,4	30,1	+1,3
Ø	0,0	-0,10	-0,03	-0,40	30,20	31,03	-0,83

Varianta termín odběru	Barva hlávek	Lesk hlávek	Barva moučky	Vůně	Celkem bodů		Celkový rozdíl bodů
					klim.	kontr.	
Ročník 1963							
2./25. 9.	+0,8	+0,2	+1,2	-0,6	31,6	30,0	+1,6
2./ 1. 11.	+0,3	+0,3	+0,3	+0,7	29,7	28,1	+1,6
2./25. 5.	+0,3	0,0	+0,5	+0,2	29,1	28,1	+1,0
Ø	+0,47	+0,17	+0,17	+0,10	30,13	28,73	+1,40
3./25. 9.	-0,9	-1,0	-0,7	-0,7	25,4	28,7	-3,3
3./ 1. 11.	-0,3	-0,4	-0,1	0,0	25,3	26,1	-0,8
3./25. 5.	-0,2	-0,3	-0,3	+0,3	27,2	27,7	-0,5
Ø	-0,47	-0,57	-0,37	-0,13	25,96	27,50	-1,54
4./25. 9.	-0,9	-0,9	-1,0	-0,9	24,2	27,9	-3,7
4./ 1. 11.	+0,7	+0,2	+1,1	+1,0	27,9	24,9	+3,0
4./25. 5.	-0,2	-0,8	-0,9	0,0	26,2	28,1	-1,9
Ø	-0,13	-0,50	-0,27	-0,03	26,10	26,96	-0,86
5./25. 9.	-0,1	+0,1	+0,1	0,0	26,2	26,1	+0,1
5./ 1. 11.	+0,4	-0,1	-0,6	-0,2	26,7	27,2	-0,5
5./25. 5.	-0,4	-0,3	+0,4	+0,2	27,6	27,7	-0,1
Ø	-0,03	-0,10	-0,03	0,0	26,83	27,00	-0,17
6./25. 9.	-0,9	-0,5	+0,4	+0,2	26,4	27,2	-0,8
6./ 1. 11.	+0,1	-0,5	+0,2	-0,1	27,1	27,4	-0,3
6./25. 5.	-0,3	-0,5	+0,7	+0,1	27,4	27,4	0,0
Ø	-0,37	-0,5	+0,43	+0,07	26,96	27,33	-0,37
Ročník 1964							
1./21. 9.	+0,5	-1,5	-0,6	-0,2	27,9	29,7	-1,8
1./24. 11.	+0,2	0,0	-0,6	-1,0	32,6	24,0	-1,4
1./24. 4.	-1,0	-0,4	-0,4	-0,1	28,9	30,8	-1,9
1./ 6. 7.	-1,2	-1,3	0,0	+0,7	30,2	32,0	-1,8
Ø	-0,37	-0,80	-0,40	-0,15	29,90	31,62	-1,72
2./21. 9.	-0,3	-0,5	-0,2	+0,7	26,6	26,9	-0,3
2./24. 11.	-1,0	-0,6	0,0	-0,2	28,0	29,8	-1,8
2./24. 4.	-0,7	-1,1	-0,6	0,0	23,5	25,9	-2,4
2./ 6. 7.	+0,4	+0,5	+0,3	+0,7	30,1	28,2	+1,9
Ø	-0,40	-0,43	-0,12	+0,30	27,05	27,70	-0,65

Varianta termín odběru	Barva hlávek	Lesk hlávek	Barva moučky	Vůně	Celkem bodů		Celkový rozdíl bodů
					klim.	kontr.	
3./21. 9.	-0,7	-0,2	+0,1	-0,2	27,3	28,3	-1,0
3./24. 11.	+0,8	+0,4	0,0	+0,6	32,2	30,4	+1,8
3./24. 4.	-0,3	-0,5	0,0	0,0	24,8	25,6	-0,8
3./ 6. 7.	-0,5	-0,4	+0,7	+0,2	30,2	30,2	0,0
Ø	-0,18	-0,17	+0,20	+0,15	28,62	28,62	0,0
4./21. 9.	-0,4	-0,4	-0,2	0,0	26,4	27,4	-1,0
4./24. 11.	-1,6	0,0	0,0	-0,6	27,2	29,4	-2,2
4./24. 4.	0,0	0,0	-0,1	+0,7	23,5	22,9	+0,6
4./ 6. 7.	0,0	-0,2	+0,3	0,0	28,3	28,2	+0,1
Ø	-0,50	-0,15	0,0	+0,03	26,35	26,97	-0,62

varianty vykazují vyšší hodnocení u kontroly. Jsou to varianty 1, 2 a 5. Varianty 2, 3 a 7 vykazují však velmi malé rozdíly v konečném součtu bodů, takže jejich hodnocení lze považovat za vyrovnané. Zbývá proto podat vysvětlení k variantě 1, kde u klimatizovaného chmele došlo ke snížení kvality o 2,54 bodu varianty 5, kde snížení činí 1,86 bodu a varianty 4, u které vykazuje klimatizovaný chmel vyšší hodnocení o 1,76 bodu.

Klimatizace u varianty 1 probíhala za poměrně nízké relativní vlhkosti vzdušné (53,7 %) a konečná vlhkost dostoupila pouze výše 9,1 % (tab. I). Kontrola vykazuje u jednotlivých termínů velmi vyrovnané hodnocení, zatímco klimatizovaný chmel vykazuje v prvních dvou odběrech nižší hodnocení než u třetího odběru. Jedna z možností vysvětlení, kterou lze připustit, je velmi nízká vlhkost a tato vlhkost mohla být příčinou vyššího rozplevelení hlávek, které do jisté míry ovlivnilo hodnocení.

Varianta 5 vykazuje ve všech termínech zhoršené hodnocení u klimatizovaného chmele, zejména pak u druhého odběru, kde rozdíl činí 3,8 bodu a ten také podstatně ovlivňuje průměrný rozdíl. Zvýšené hodnocení klimatizovaného chmele u 4. varianty je ovlivněno rovněž vysokým hodnocením u druhého termínu odběru.

Uvedený způsob hodnocení na podkladě průměrných rozdílů nepovažujeme za nejvhodnější, i když do jisté míry eliminuje rozdílné podmínky i složení komise, které se nepodařilo dosáhnout jednotné ve všech termínech. Další možností je provést porovnání hodnocení u posledních termínů odběru. Avšak i zde dostáváme střídavé výsledky. Budeme-li vzhledem k použité bodové stupnici 1–10 (namísto obvyklé 1–5) považovat přípustný rozdíl v hodnocení do jednoho bodu, pak při každém termínu dostaneme jiné pořadí.

Obdobně jako u obchodního posudku je tomu i u chemického složení. Při porovnávání dostáváme střídavé výsledky ve prospěch či neprospěch klimatizace.

III. Výsledky chemických rozborů

Vari- anta	Termín odběru	Označení	Vlh- kost v %	VP	MP	d	β	γ	T
Ročník 1962									
1.	18. 10.	klimatizovaná	7,4	13,9	12,6	6,0	6,6	1,3	4,3
		kontrola	7,0	15,1	14,0	6,5	7,5	1,1	3,8
	25. 1.	klimatizovaná	7,0	16,4	14,9	6,7	8,2	1,5	4,3
		kontrola	7,2	15,7	14,2	6,2	8,0	1,5	3,8
	28. 3.	klimatizovaná	8,6	18,4	16,9	7,9	9,0	1,5	4,7
		kontrola	7,8	15,9	14,5	6,6	7,9	1,4	3,4
2.	18. 10.	klimatizovaná	6,0	16,5	15,4	6,5	8,9	1,1	3,6
		kontrola	8,2	17,3	15,7	6,9	8,8	1,6	3,6
	25. 1.	klimatizovaná	7,2	16,9	14,9	6,4	8,5	2,0	4,0
		kontrola	8,8	17,0	15,4	5,5	9,9	1,6	4,0
	28. 3.	klimatizovaná	9,0	17,7	16,0	7,1	8,9	1,7	3,7
		kontrola	9,0	20,2	18,4	8,5	9,9	1,8	3,1
3.	18. 10.	klimatizovaná	8,2	15,1	13,9	6,1	7,8	1,2	4,3
		kontrola	7,6	15,4	13,9	6,6	7,3	1,5	3,2
	25. 1.	klimatizovaná	8,2	16,1	13,8	5,2	8,6	2,3	3,6
		kontrola	6,2	15,4	13,8	5,9	7,9	1,6	4,0
	28. 3.	klimatizovaná	8,0	16,0	14,8	6,5	8,3	1,2	3,3
		kontrola	8,0	17,3	15,5	7,0	8,5	1,8	4,5
4.	18. 10.	klimatizovaná	7,6	17,3	15,7	6,4	9,3	1,6	3,5
		kontrola	8,2	17,3	15,7	6,4	9,3	1,6	3,1
	25. 1.	klimatizovaná	6,4	18,4	16,1	6,3	9,8	2,3	4,4
		kontrola	6,6	18,1	16,6	6,9	9,7	1,5	3,5
	28. 3.	klimatizovaná	9,2	16,1	14,7	6,6	8,1	1,4	3,8
		kontrola	7,8	18,5	16,3	6,1	10,2	2,2	3,3
5.	18. 10.	klimatizovaná	8,2	14,0	12,9	6,6	6,3	1,1	4,3
		kontrola	8,4	15,1	13,7	6,6	7,1	1,4	4,7
	25. 1.	klimatizovaná	6,8	15,6	14,2	6,6	7,6	1,4	4,8
		kontrola	6,8	14,0	12,4	5,5	6,9	1,6	4,4
	28. 3.	klimatizovaná	8,6	17,1	15,6	6,4	9,2	1,5	4,4
		kontrola	9,2	18,2	16,3	7,3	9,0	1,9	4,7
6.	18. 10.	klimatizovaná	8,0	15,6	13,8	6,8	7,0	1,8	4,9
		kontrola	7,8	14,4	13,1	6,1	7,0	1,3	4,4
	25. 1.	klimatizovaná	6,4	15,2	13,4	6,1	7,3	1,8	4,0
		kontrola	6,6	15,5	14,2	6,5	7,7	1,3	4,7
	28. 3.	klimatizovaná	9,0	17,7	16,0	7,1	8,9	1,7	4,5
		kontrola	9,4	16,0	14,5	6,6	7,9	1,5	4,6

Vari- anta	Termín odběru	Označení	Vlh- kost v %	VP	MP	d	β	γ	T
7.	18. 10.	klimatizovaná	7,2	16,1	14,7	6,6	8,1	1,4	4,5
		kontrola	9,0	13,4	12,3	6,3	6,0	1,1	4,1
	25. 1.	klimatizovaná	8,8	17,8	15,4	6,9	8,5	2,2	3,8
		kontrola	9,2	16,0	14,1	5,7	8,4	1,9	5,0
	28. 3.	klimatizovaná	8,4	17,6	15,9	7,6	8,3	1,7	4,9
		kontrola	8,8	18,1	16,8	7,7	9,1	1,3	4,7
Ročník 1963									
1.	25. 9.	klimatizovaná	8,6	16,3	14,6	7,3	7,3	1,7	3,6
		kontrola	8,0	15,5	14,3	6,9	7,4	1,2	5,4
	1. 11.	klimatizovaná	11,0	16,9	15,3	7,4	7,9	1,6	4,1
		kontrola	11,2	17,3	15,7	7,9	7,8	1,6	3,2
	25. 5.	klimatizovaná	8,6	16,7	13,5	6,2	7,3	3,2	3,4
		kontrola	9,4	13,6	11,6	5,1	6,5	2,0	4,6
2.	25. 9.	klimatizovaná	6,4	16,1	14,5	6,1	8,4	1,6	4,2
		kontrola	7,9	15,6	13,3	6,8	6,5	2,3	5,2
	1. 11.	klimatizovaná	11,0	17,4	16,0	7,8	8,2	1,4	4,0
		kontrola	11,6	17,3	15,2	7,9	7,3	2,1	4,9
	25. 5.	klimatizovaná	8,6	14,9	12,5	5,1	7,4	2,4	4,2
		kontrola	9,1	16,5	14,4	5,2	9,2	2,1	3,2
3.	25. 9.	klimatizovaná	8,8	16,4	14,4	7,0	7,4	2,0	3,8
		kontrola	7,4	15,8	14,0	6,3	7,6	1,7	4,5
	1. 11.	klimatizovaná	11,8	17,3	14,8	6,9	7,9	2,5	3,8
		kontrola	11,8	17,1	15,5	6,9	8,5	1,6	3,8
	25. 5.	klimatizovaná	9,3	14,7	11,5	5,7	5,8	3,2	4,2
		kontrola	9,3	15,7	12,7	5,6	7,1	3,0	3,8
4.	25. 9.	klimatizována	8,0	16,6	15,4	6,7	8,7	1,2	4,0
		kontrola	7,6	15,8	13,9	6,5	7,4	1,9	4,5
	1. 11.	klimatizovaná	11,4	17,4	16,0	7,5	8,5	1,4	3,8
		kontrola	12,0	16,7	15,0	6,3	8,7	1,7	4,2
	25. 5.	klimatizovaná	9,3	15,9	13,2	5,8	7,4	2,7	3,4
		kontrola	8,8	17,4	14,1	6,7	7,4	3,3	3,6
5.	25. 9.	klimatizovaná	8,0	16,3	14,5	6,8	7,7	1,8	4,6
		kontrola	8,6	16,2	14,4	6,5	7,9	1,8	4,1
	1. 11.	klimatizovaná	11,6	16,8	14,6	6,9	7,7	2,2	4,3
		kontrola	12,0	17,5	15,6	7,1	8,5	1,8	4,1
	25. 5.	klimatizovaná	9,4	13,7	11,4	5,1	6,3	2,3	4,4
		kontrola	9,6	13,2	10,9	5,7	5,2	2,3	4,6

Vari- anta	Termín odběru	Označení	Vlh- kost v %	VP	MP	d	β	γ	T
6.	25. 9.	klimatizovaná	8,0	15,0	14,0	6,4	7,6	1,0	3,8
		kontrola	8,4	17,3	16,1	6,6	9,5	1,2	4,1
	1. 11.	klimatizovaná	11,6	18,4	16,7	7,8	8,9	1,7	4,4
		kontrola	11,8	17,7	16,0	7,4	8,6	1,6	4,2
	25. 5.	klimatizovaná	—	14,7	12,5	4,6	7,9	2,2	3,8
		kontrola	—	16,9	13,8	5,7	8,1	3,1	3,0
Ročník 1964									
1.	21. 9.	klimatizovaná	8,8	15,6	14,3	6,0	8,2	1,4	5,2
		kontrola	8,6	15,9	14,5	6,5	8,0	1,4	5,2
	24. 11.	klimatizovaná	8,6	14,4	13,1	5,7	7,4	1,3	5,5
		kontrola	8,8	14,5	13,0	5,4	7,6	1,5	5,0
	24. 4.	klimatizovaná	8,1	14,3	12,8	4,5	8,2	1,5	—
		kontrola	8,0	14,2	12,3	4,3	7,9	1,9	—
	6. 7.	klimatizovaná	10,2	14,3	12,4	3,9	8,5	1,9	—
		kontrola	10,6	14,5	12,6	4,2	8,4	1,9	—
2.	21. 9.	klimatizovaná	8,4	15,9	14,5	5,9	8,6	1,4	5,2
		kontrola	8,4	14,9	13,5	5,6	7,9	1,4	5,3
	24. 11.	klimatizovaná	9,0	13,2	12,1	5,5	6,6	1,1	3,8
		kontrola	10,0	14,2	12,8	5,7	7,1	1,4	4,5
	24. 4.	klimatizovaná	8,0	14,6	13,2	4,7	8,4	1,4	—
		kontrola	8,0	14,5	31,1	4,8	8,3	1,4	—
	6. 7.	klimatizovaná	10,6	14,1	11,5	3,7	7,8	2,6	—
		kontrola	10,6	14,2	11,7	3,8	7,9	2,5	—
3.	21. 9.	klimatizovaná	9,0	16,6	15,0	6,9	8,1	1,6	5,0
		kontrola	9,0	14,9	13,5	5,8	7,7	1,4	5,6
	24. 11.	klimatizovaná	8,8	15,4	14,0	5,7	8,3	1,4	4,9
		kontrola	8,8	15,0	13,5	5,5	8,0	1,5	6,1
	24. 4.	klimatizovaná	8,0	13,8	12,3	4,3	8,0	1,4	—
		kontrola	8,0	14,7	13,0	4,9	8,0	1,7	—
	6. 7.	klimatizovaná	11,2	14,9	11,9	4,2	7,7	3,0	—
		kontrola	11,0	14,8	11,8	4,0	7,8	3,0	—
4.	21. 9.	klimatizovaná	8,6	12,7	11,4	3,7	7,7	1,3	5,6
		kontrola	8,4	13,4	11,9	4,5	7,4	1,5	5,9
	24. 11.	klimatizovaná	9,0	14,8	13,3	5,6	7,7	1,5	5,1
		kontrola	10,0	14,3	12,7	5,3	7,4	1,6	6,3
	24. 4.	klimatizovaná	8,0	13,5	11,9	4,3	7,6	1,6	—
		kontrola	8,0	13,7	12,0	4,4	7,5	1,6	—
	6. 7.	klimatizovaná	10,6	13,9	11,0	3,5	7,5	2,9	—
		kontrola	10,2	14,3	11,1	3,6	7,5	3,2	—

Vysvětlivky: VP — veškeré pryskyřice, MP — měkké pryskyřice, *a* — humulon, β — lupulon, γ — tvrdé pryskyřice, T — tříslovina

Při posuzování vnějších znaků zklimatizovaného chmele jeví se varianty č. 2, 3 a 4 v průměrných hodnotách obchodního hodnocení lépe než kontrola. U varianty 1 (tab. II) bylo první hodnocení klimatizovaného chmele o 2,6 bodu horší proti kontrole. Při dalším hodnocení byl již rozdíl pouze o 1,2 bodu a při posledním hodnocení byl rozdíl 1,3 bodu ve prospěch klimatizovaného chmele. Tyto rozdíly v hodnocení byly pravděpodobně způsobeny vysokou relativní vlhkostí použitého vzduchu (tab. I). Aby toto vysvětlení mohlo být průkazné, bude třeba tento pokus opakovat v příštích letech.

Varianty č. 3 a 4 vykazují průměrné hodnoty bodového hodnocení klimatizovaného chmele o 1,54 a 1,9 bodu nižší ve srovnání s kontrolou. Toto bylo způsobeno pravděpodobně tím, že chmel po klimatizaci vykazoval příliš vysokou vlhkost (13,— a 14,8 %). V chemickém obsahu nebyly zjištěny průkazné rozdíly mezi klimatizovaným chmelem a kontrolou. Jednotlivé hodnoty kolísaly střídavě ve prospěch či neprospěch klimatizace podobně jako v minulém roce.

Při vyhodnocování rozplevenosti hlávek při klimatizaci nebyl pozorován podstatný rozdíl mezi klimatizovaným chmelem a kontrolou.

VLIV KLIMATIZACE NA KVALITU CHMELE V R. 1964

Při obchodním hodnocení kvalitativních znaků chmele u jednotlivých variant pokusů jsme pozorovali, že i kdž průměrné bodové hodnoty u variant 1 jsou u klimatizovaného chmele o 1,7 bodu horší v porovnání s kontrolou, jeví se klimatizovaný chmel ve finančním vyjádření při bonitaci podle ČSN 46 2510 v průměru o 75 Kčs/q lépe než kontrola.

Tento výsledek ukazuje, že bylo správné zařadit do hodnocení klimatizovaného chmele kromě bodového systému ještě finanční vyjádření rozdílu kvality klimatizovaného chmele a kontroly, neboť tím nám bude umožněno objektivněji vyhodnotit celkové výsledky. V dalších třech variantách vykazuje klimatizovaný chmel při bodovém i finančním ohodnocení nižší hodnoty oproti kontrole.

U varianty č. 4 je průměrné bodové hodnocení u kontroly vyšší v průměru o 0,6 bodu a při finančním ohodnocení o 105 Kčs/q. Vysoký rozdíl ve finančním ohodnocení byl způsoben především tím, že při druhé bonitaci 24. 11. byl klimatizovaný chmel zařazen do IV. výkupní třídy (ve vzorku byly některé hlávky napadeny peronosporou), zatímco kontrola do III. výkupní třídy. Při dalších třech obchodních bonitacích byl rozdíl ve výsledcích hodnocení velmi nepatrný. V jednom případě byl lepší klimatizovaný chmel, při další bonitaci byly výsledky hodnocení stejné a při poslední bonitaci 6. 7. byla lepší kontrola. V chemickém obsahu a při stanovení rozplevenosti hlávek nebyly zjištěny ve shodě s minulými ročníky podstatné rozdíly mezi kontrolou a klimatizovaným chmelem.

DISKUSE

Při hodnocení chmele u sledovaných jednotlivých variant bylo použito běžného způsobu hodnocení, tj. byl sledován obsah hořkých látek Wöllmerovou metodou, a obchodní bonitace. Tento způsob posuzování chmele je dán čs.

státní normou a Wöllmerova metoda má mezinárodní platnost. Tato metoda rozděluje hořké látky ve chmelu na tzv. veškeré pryskyřice, které se skládají z převážné části z měkkých pryskyřic α , β a tvrdých pryskyřic γ . Podle posledních výzkumů v chemismu chmele je však známo, že Wöllmerova metoda stanovení obsahu hořkých látek není dostatečně charakteristická pro posuzování celkové kvality chmele. Problematickostí spočívá i v tom, že zanedbává některé základní složky hořkých látek, tzv. analogy, a tudíž nedostatečně charakterizuje kvalitu po stránce chemické. Z toho důvodu také vykazuje četné rozdíly mezi stanovením jednotlivých laboratoří při různém stáří chmele apod. Protože však neexistuje jednotnost v názorech na používání jiných metodik a není schválena jednotná analytická metoda s výjimkou Wöllmera, byli jsme nuceni používat této metody, i když jsme si vědomi jejích nedostatků.

ZÁVĚR

Obdobně jako v r. 1962 byla i v obou následujících ročnících sledována stejným způsobem kvalita klimatizovaného chmele a porovnávána s kontrolou. Výsledky obou ročníků jsou v podstatě totožné s ročníkem 1962. Lze celkem konstatovat, že uchování kvality chmele závisí na jeho vlhkosti. Jako optimální se jeví vlhkost 10–11 %, která skýtá v případě klimatizovaného chmele dostatečnou záruku trvanlivosti kvality a současně dostatečnou odolnost hlávek proti mechanickému poškození při lisování. Hranice 10 % vlhkosti hlávek u tradičního způsobu skladování je nízká a chmel je nevhodný k žokování. U klimatizovaného chmele se tato vlhkost ukázala jako vyhovující. Tento rozdíl lze vysvětlit tím, že při umělé klimatizaci převážná část vlhkosti zůstává v listenech, zatímco u přirozeného způsobu vlhkost proniká do vřetenka, které je hlavním nositelem vlhkosti.

Kvalita chmele při obchodním hodnocení i chemickém rozboru byla ve většině případů vyrovnaná s kontrolou.

Na základě dosažených výsledků z klimatizace chmele bylo přistoupeno k vypracování návrhu na klimatizační zařízení odpovídající provozním podmínkám, které bylo přihlášeno k patentnímu řízení.

Došlo dne 2. 12. 1967

Literatura

1. DRAGON, J.: Nouvelle application du point froid pour le séchage du houblon. = „Le petit Journal du Brasseur“, 1961. — 2. FRIC, V.-MAKOVEC, K.: Klimatizace chmele — součást sklizňové linky. = „Chmelařství“, 1964, č. 12. — 3. FRIC, V.: Technologie kontinuální sklizně chmele ve sklizňovém středisku. Habilitační práce 1965. — 4. MAKOVEC, K.: Režim vlhkosti hlávek v závislosti na ovzduší. = „Chmelařství“, 1965, č. 12. — 5. MAKOVEC, K. a kol.: Výzkum komplexní mechanizace u chmele. Závěrečná zpráva výzkumného úkolu č. R I-5. 7. 1965. — 6. MAKOVEC, K.-FRIC, V.: Umělá úprava vlhkosti usušeného chmele před žokováním. = „Zemědělská technika“, 1966, 7 : 445–460.

Изучение качества хмеля при искусственной регулировке его влажности после сушки и до сортировки

Как в 1962 г., так и в течение двух последующих лет аналогичным способом изучалось качество кондиционированного хмеля и сравнивалось с контролем. Результаты обоих лет по существу схожи с 1962 г. В общем можно сказать, что сохранение качества хмеля зависит

от его влажности. Оптимальна влажность в 10—11 %, которая в случае кондиционированного хмеля дает достаточную гарантию постоянству его качества и удовлетворительной устойчивости шишек к механическому повреждению при прессовке. Граница 10 % влажности шишек при традиционном способе хранения низкая, и хмель не годится для сортировки. Но у кондиционированного хмеля такая влажность оказывается пригодной. Эту разницу можно объяснить тем, что при искусственном кондиционировании преобладающая часть влаги остается в прицветниках, тогда как при естественном способе хранения влага проникает в стержень, который является главным носителем влажности.

Качество хмеля при рыночной оценке и химическом анализе в большинстве случаев было наравне с контролем.

На основе полученных результатов в области кондиционирования хмеля начались работы над проектом кондиционной установки для производственных условий, которая была заявлена на патент.

Текст к таблицам

I. Обзор основных величин вариантов. 1962 г.

II. Обзор различий торговой оценки. 1962 г.

III. Результаты химических анализов. 1962 г.

Investigation of the Quality of Hops at an Artificial Regulation of their Moisture after Drying and Before Baling

Similarly as in 1962 also in the two following years the same method was employed for the examination of the quality of seasoned hops, which was compared with the control. The results obtained in both years are substantially the same as in 1962. It may be stated that the preservation of the quality of hops depends on their moisture. The optimum proved to be a moisture content of 10—11 per cent, which, in the case of seasoned hops, provides a sufficient guarantee of the durability of quality and, simultaneously, a sufficient resistance of the cones to mechanical injury in the pressing. In the case of the traditional method of storing the limit of 10 per cent moisture of cones is low, and the hops are unsuitable for baling. In seasoned hops this moisture proved to be satisfactory. This difference may be explained by the fact that in the case of artificial seasoning a predominant part of the moisture remains in the bracts, whereas in the natural method the moisture penetrates into the axis, which is the main carrier of moisture.

In a majority of cases the commercial evaluation and chemical analysis showed a quality equal to the control.

On the basis of the results obtained in the seasoning of hops a suggestion was worked out for air conditioning equipment adapted to the operational conditions and has been registered for patenting.

Text to the tables

I. Survey of basic values of variants. Year 1962.

II. Survey of differences in commercial evaluation. Year 1962.

III. Results of chemical analyses. Year 1962.

Adresa autorů:

Doc. ing. Václav Fric, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbátov
Ing. Karel Makovec, Výzkumný ústav chmelařský, Zatec

■ Tato práce navazuje na bohatou literaturu o tvorbě hořkých látek ve hlávkách chmele v průběhu jejich růstu a zrání. Některá šetření byla zaměřena také na sledování změn v obsahu aminokyselin, minerálních látek (Askew 1954). V posledních letech se touto otázkou zabývali Kotrlá-Hapalová (1959), Petříček (1959, 1960), Wright a Howard (1961), Zattler (1961), Vančura (1964), Hautke a Petříček (1966).

Tvorba hořkých látek a jejich konečná hladina ve hlávkách chmele jsou velmi důležité vlastnosti. Hlubším studiem světového sortimentu chmelů v našich klimatických podmínkách se zabývali Hautke a Petříček (1967), kteří ukázali na závislosti mezi stanovištěm a prostředím, ve kterém chmel roste. Došlo k podstatnému ovlivnění analogů alfa hořkých kyselin, tj. humulonů, adhumulonů a kohumulonů u některých chmelů cizího původu. Jinak vzájemný poměr těchto tří složek je v daném prostředí přísně regulován zákony dědičnosti. Vezmou-li se v úvahu tyto okolnosti spolu se znalostí o dědičnosti habitálních znaků, pozdností či raností rostlin, pak celý tento soubor znalostí tvoří nezbytný podklad pro vyšlechtění nových odrůd chmelů. Studii o těchto vztazích se zabývali Hautke a Petříček (1967), z ní je zřejmá závislost mezi zákony dědičnosti a přenášením těchto znaků z rodičů na potomky. Z toho také vyplývá, že chemotaxonomické hledisko hodnocení kvalitativních znaků chmele je nejméně tak důležité jako hledisko habitální.

MATERIÁL A METODIKA

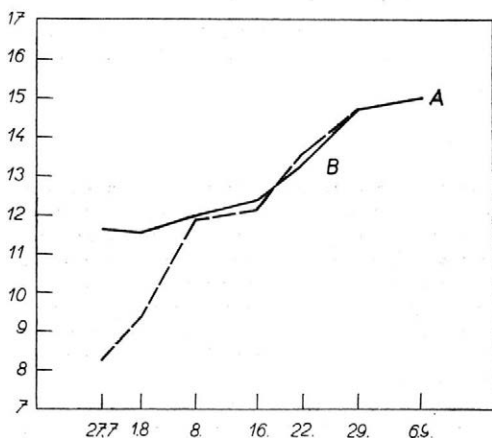
K šetření byly vybrány chmele našeho a cizího původu. Z našich chmelů to byl 'klon č. 72', v pěstitelských oblastech nejvýše rozšířený (po populaci) a 'klon č. 126' pěstovaný v minimálním množství pro pokusné účely. Z cizích chmelů byly studiu podrobeny 'Bullion', 'Northern Brewer', 'Belgický zeleňák' a 'Yakima'. Ve Stekníku u Zátce, kde je účelové hospodářství Výzkumného ústavu chmelařského, byly odebrány vzorky chmelů 'klon č. 72' a '126'. Při výběru rostlin, od kterých měly být odebrány průměrné vzorky hlávek, se dbalo, aby zvolené rostliny byly jak růstově, tak i z hlediska vývoje hlávek vyrovnané. Odběry prvních vzorků byly v závislosti na velikosti hlávek získány z 13–15 rostlin. Za tímto účelem byly opatrně sejmuty z drátěnky a nataženy podél řadů. Ze sejmutých rostlin byly odebrány průměrné vzorky hlávek tím způsobem, že z každé rostliny bylo ořezáno asi $\frac{1}{2}$ l hlávek ze střední části. Smícháním těchto dílčích vzorků vznikl vzorek průměrný. U chmelů světového sortimentu nebyly vzaty první dva odběry pro malý počet rostlin. Nedo- statkem bylo, že poslední odběr chmele nebyl proveden u 'klonu č. 126', jehož rost- liny byly na chmelnici někým zničeny. Odebrané vzorky hlávek byly ihned převe- zeny v organtických sáčcích do laboratoře, kde byly na speciální sušárně usušeny za přibližně takových podmínek, které jsou na sušárnách běžné. Po usušení a mírné

klimatizaci (asi 24 hod.) byly zpracovány. Stanovení jednotlivých skupin látek bylo provedeno metodou Wöllmerovou, tak jak je uvedeno v ČSN 46 2520 (1965) a stanovení analogů alfa hořkých kyselin plynovou chromatografií podle Hautkeho (1966). Tímto způsobem bylo zabráněno porušení složek, které by mohlo nastat zejména oxidačními procesy.

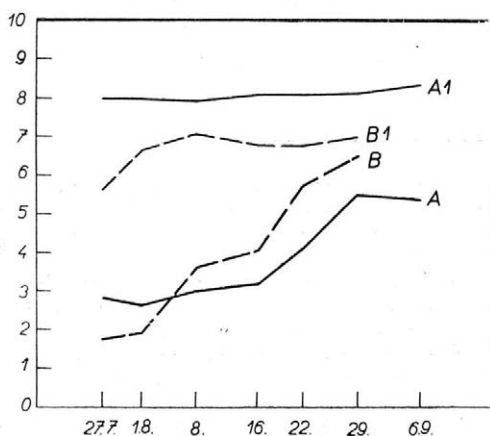
VÝSLEDKY

V r. 1966 bylo započato s odběry vzorků hlávek u 'klonu č. 72' a '126' dne 27. července. V této době byly hlávky 'klonu č. 72' podstatně vyvinutější než u klonu '126', což se také projevilo vyšším obsahem veškerých pryskyřic, jak je patrné z grafu č. 1. V době od 1. 8. do 8. 8. 1967 došlo u 'klonu 126' k intenzivnímu přírůstku jednotlivých složek. Z grafu č. 2 je vidět, že v této době se začala intenzivněji tvořit alfa hořká kyselina u 'klonu č. 126', zatímco u 'klonu č. 72' je tvorba této látky pozvolnější. Pro srovnání s našimi chmeli byl sledován průběh tvorby hořkých látek i chmelů zahraničního původu, jak již bylo uvedeno v metodické části.

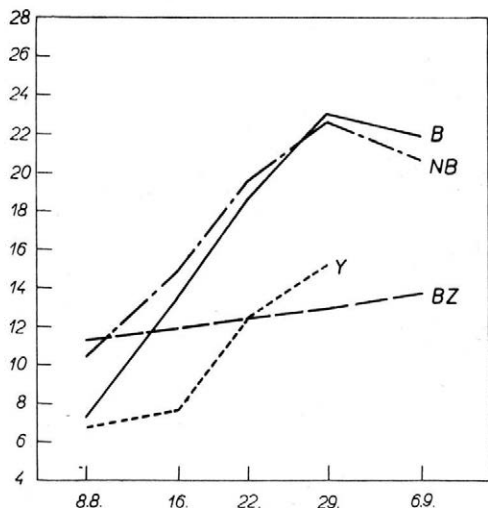
Cizí chmele, u kterých bylo provedeno šetření, lze rozdělit do dvou skupin. Prvá představuje chmele s vysokým obsahem pryskyřic, jako 'Northern Brewer' a 'Bullion', druhá s nízkým obsahem pryskyřic, jako 'Belgický zeleňák' a 'Yakima'. Při odběru dne 8. 8. byl obsah pryskyřic ve hlávkách u všech sledovaných chmelů přibližný s nepatrným kolísáním, jak je vidět z grafů č. 1 a 3. Podobně je tomu tak také u beta frakcí na grafu č. 5 a 2. Zajímavý je však proces biosyntézy od tohoto data až do 29. 8. U chmelů 'Northern Brewer' a 'Bullion' nastává intenzivní tvorba pryskyřic, zejména alfa kyselin. Náznorně je tento proces vidět z grafů č. 4 a 2. Strmost křivek u chmelů 'Northern Brewer' a 'Bullion' ukazuje, že ve stejném časovém úseku se vytvoří téměř dvojnásobek alfa hořkých kyselin v poměru k ostatním chmelům. U chmelů 'klonu č. 72' a '126' je vzestup pozvolný, což svědčí o malé biochemické aktivitě těchto chmelů. Z toho vyplývá, že biosyntetická aktivita je dědičným znakem odrůd chmelů. Podobně jako je tomu u našich chmelů, je tomu



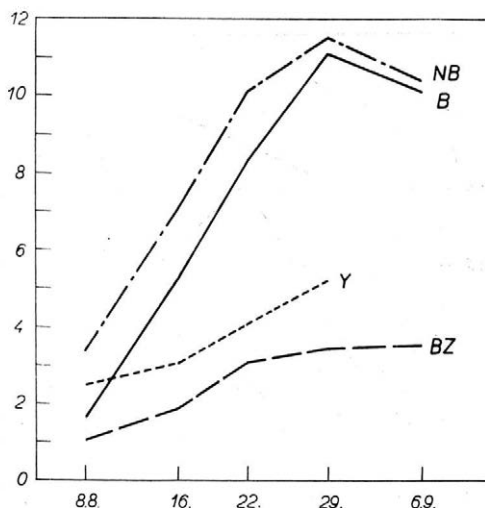
1. Osa Y — % veškerých pryskyřic, osa X — doba odběru. Křivka A — 'klon č. 72', křivka B — 'klon č. 126'



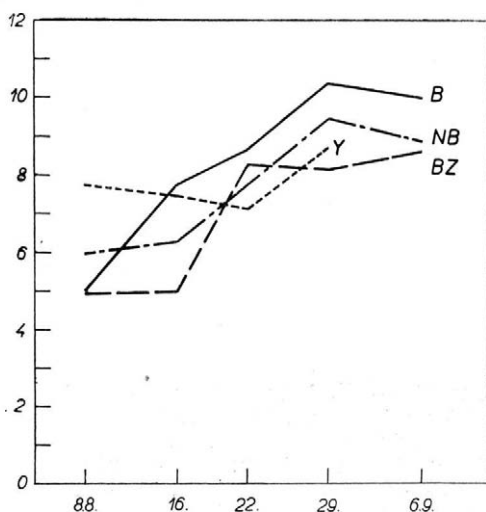
2. Osa Y — % alfa kyselin a beta frakce, osa X — doba odběru. Křivka A — 'klon č. 72', křivka B — 'klon č. 126'. A, B — % alfa kyselin, A1, B1 — % beta frakce



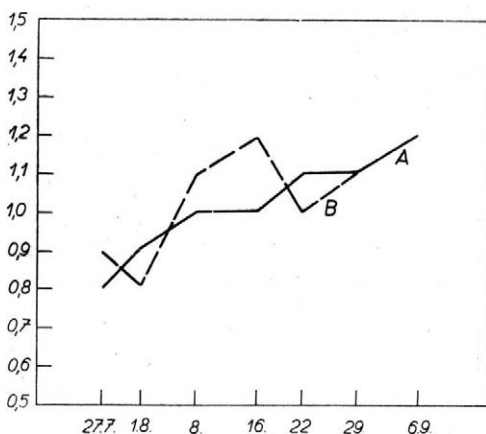
3. Osa Y — % veškerých pryskyřic, osa X — doba odběru. Křivky: B — 'Bullion', N.B. — 'Northern Brewer', Y — 'Yakima', B.Z. — 'Belgický zeleňák'



4. Osa Y — % alfa hořkých kyselin, osa X — doba odběru. Křivky: B — 'Bullion', N.B. — 'Northern Brewer', Y — 'Yakima', B.Z. — 'Belgický zeleňák'

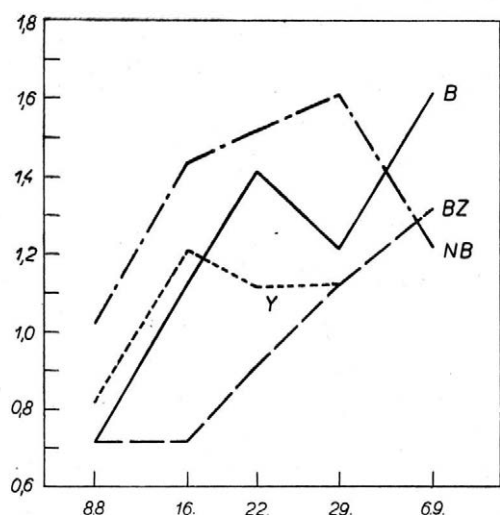


5. Osa Y — % beta frakce, osa X — doba odběru. Křivky: B — 'Bullion', N.B. — 'Northern Brewer', Y — 'Yakima', B.Z. — 'Belgický zeleňák'

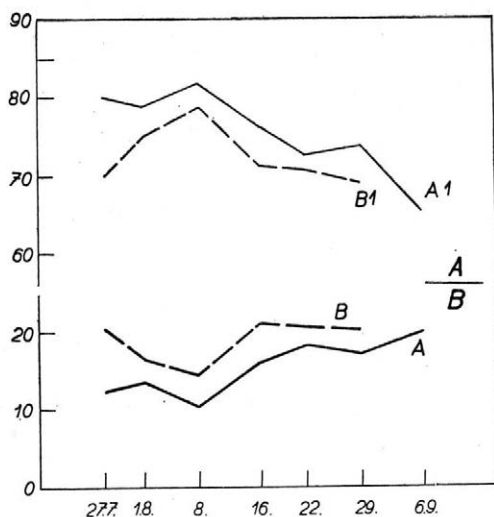


6. Osa Y — % tvrdých pryskyřic, osa X — doba odběru. Křivky: A — 'klon č. 72', B — 'klon č. 126'

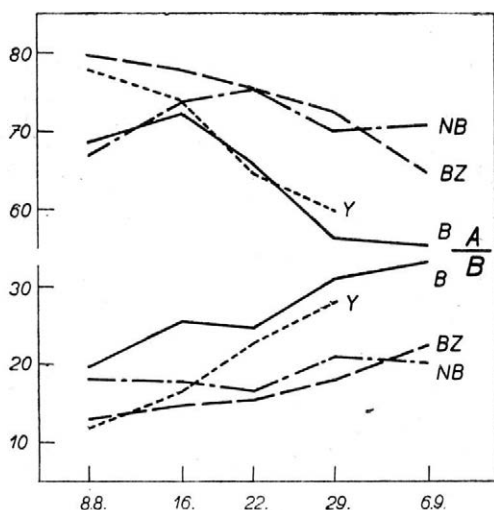
i u chmele 'Yakima', který se co do tvorby hořkých látek rovná chmelům našim. 'Belgický zeleňák' je chmel s pozdějším dozráváním, což se také projevuje ve tvorbě alfa kyselin. Podíl beta frakce je dosti vysoký. Tento komplex je tvořen dříve než alfa kyseliny, teprve později dochází k intenzivnější tvorbě alfa kyselin. Tyto skupiny látek mají společný precursor, ze kterého vznikají. Z průběhů křivek také vyplývá, že všechny sledované chmele, jak naše, tak



7. Osa Y — % tvrdých pryskyřic, osa X — doba odběru. Křivky: B — 'Bullion', N.B. — 'Northern Brewer', Y — 'Yakima', B.Z. — 'Belgický zeleňák'



8. Osa Y — % kohumulonů — spodní část grafu označ. A, % humulonů — horní část grafu označ. B, osa X — doba odběru. Křivky: A a A1 — 'klon č. 72', B a B1 — 'klon č. 126'



9. Osa Y — % kohumulonů — spodní část grafu označ. B, % humulonů — horní část grafu označ. A, osa X — doba odběru. Křivky: B — 'Bullion', N.B. — 'Northern Brewer', Y — 'Yakima', B.Z. — 'Belgický zeleňák'

i původu zahraničního (jak bylo uvedeno, jde o chmele ranější a pozdní) mají optimální dobu zralosti v období okolo 29. srpna. Ovšem schopnost vytvořit určitou hladinu hořkých látek mají zakotvenu ve svém dědičném základu.

Zajímavý je průběh tvorby tvrdých pryskyřic. Ve všech případech dochází k vytváření těchto látek se stárnutím hlávek. Je zde přímá závislost mezi jejich hladinou a časem. Jejich vznik je závislý na oxidačních procesech, které zřejmě začínou probíhat již při vytvoření prvních množství pryskyřic. Proces přírůstku tvrdých pryskyřic je znázorněn na grafech č. 6 a 7. Absolutní množství těchto látek je závislé na celkovém množství veškerých pryskyřic.

Kolísání v průběhu křivek nutno přičíst na vrub odběru vzorků hlávek a kolísání výsledků analýz.

Sledování procesu zrání bylo doplněno i o šetření tvorby jednotlivých alfa kyselin, tj. kohumulonu, adhumulonů a humulonů. Výsledky jsou znázorněny na grafech č. 8 a 9. Celkový trend tvorby kohumulonu je v průběhu zrání vzestupný, opak se projevuje u humulonů. Adhumulon není graficky znázorněn, poněvadž u této složky nedochází k podstatným změnám v jeho obsahu. Za zmínku stojí obsah kohumulonu u chmelů 'Bullion', kde dosahuje asi 37 % a 'Yakima' s 29 %. Tento chmel by patrně dosáhl ještě vyšší hodnoty, kdyby byl k dispozici vzorek z posledního odběru, tj. 6. 9. 'Northern Brewer' má asi 20 % a 'Belgický zeleňák' 24 % kohumulonu. Tento chmel měl v r. 1965 asi 16 % této složky (Chmel 'Northern Brewer' z Anglie či Belgie má asi 30 %). Naše chmele 'klon č. 72' a '126' mají přibližně stejný obsah, tj. 18–20 % kohumulonu.

SOUHRN

1. U chmelů různého původu, pěstovaných v našich klimatických podmínkách byl sledován proces biosyntézy pryskyřic, jejichž složky jsou vyjádřeny v jednotlivých frakcích podle Wöllmerovy metody.

2. U chmelů jak polopozdních, tak raných dojde v našich podmínkách v období okolo 29. srpna k maximálnímu nahromadění hořkých látek ve hlávkách chmele. U pozdních chmelů se zdá, že trend křivky by měl po tomto datu ještě vzestupnou tendenci.

3. Chmel v této době má nejvyšší pivovarskou hodnotu a z obchodního hlediska není ještě barva hlávek porušena.

4. Z pěstitelského hlediska je přirozené, že datum optimální doby sklizně chmele není ve všech případech 29. srpen. Pro pěstitelské závody lze doporučit počátek sklizně asi 25. srpna. Začíná-li se chmel sklízet okolo 15. srpna, pak takovéto chmele nutno považovat za vysloveně podtržené. Ztrácejí tak pivovarskou hodnotu a zároveň se snižuje i celkový výnos, poněvadž hlávky jsou v období intenzivního přírůstku své hmoty.

5. Datum 29. srpna lze považovat také jako nejvhodnější pro sklizeň chmelů na extrakci, poněvadž v této době jsou nejbohatší na hořké látky, čímž klesají náklady na extrakci 1 kg pryskyřic.

Došlo dne 15. 11. 1967

Literatura

1. ASKEW, H. O.-MONK, R. J.: Chemical Changes in the Developing Hop Cones. New Zeal. = „J. Sci. Tech.“, 36, 3, 1954. — 2. Československá státní norma Zkoušení chmele ČSN 46 2520, 1965. — 3. HAUTKE, P.-PETŘÍČEK, D.: Studium kvalitativních znaků chmele z hlediska optimální jakosti. Závěrečná zpráva, Výzk. ústav chmelařský, Žatec, 1963. — 4. HAUTKE, P.-PETŘÍČEK, D.: Poznatky o zrání chmele z hlediska pivovarské hodnoty. = „Chmelařství“, 39, 8, 1966: 134-136. — 5. HAUTKE, P.: Determination of Individual Alpha Acids and Beta Acids of Hops by Gas Chromatography. = „J. Inst. Brew.“, 72, 6, 1966: 526-529. — 6. HAUTKE, P.-PETŘÍČEK, D.: The Influence of Environmental Conditions on the Proportions of Cohumulone, Adhumulone and Humulone in Hop Alpha Acids. = „J. Inst. Brew.“, 73, 1, 1967: 51-59. — 7. HAUTKE, P.-PETŘÍČEK, D.: A Study about the Biochemical Principles of Heredity of the Hop Plant, Wall. Lab. Commun., v tisku. — 8. HOWARD, G. A.-TATCHELL, A. R.: Development of Resins During the Ripening of Hops. = „J. Inst. Brew.“, 62, 1956: 251-256. — 9. KOTRLÁ-HAPALOVÁ, M.: Hořké chmelové látky. Kandidátská dizertační práce VÚPS, Praha 1959. — 10.

PETŘÍČEK, D.: Změny hořkých látek a chmelových pryskyřic během zrání a skladování chmele. = „Rostlinná výroba“, 32, 7, 1959: 1005-1010. — 11. PETŘÍČEK, D.: Vliv předčasné sklizně na hodnotu chmele. = „Chmelářství“, 33, 6, 1960: 82. — 12. VANCURA, M.: Pivovarské hodnocení nových odrůd a klonů chmele. = „Chmelářství“, 37, 9, 1964: 167-169. — 13. WRIGHT, D.-HOWARD, G. H.: Biosynthesis of the Hop Resins, Wall. Lab. Commun., 29, 1961: 85. — 14. ZATTLER, F.: Neue Untersuchungen während der Reifung des Hopfens über seinen Gehalt an Alpha-Bittersäuren. = „Brauwissenschaft“, 14, 4, 1961: 223-241.

Изучение уровня горьких веществ в шишках во время их образования и созревания у некоторых сортов хмеля

1. У хмелей разного происхождения, выращиваемых в наших климатических условиях, изучался процесс биосинтеза смол, составные части которых выражены в отдельных фракциях по методу Веллмера.

2. Как у полупоздних, так и у раннеспелых сортов хмеля в наших условиях, около 29 августа, происходит максимальное накопление горьких веществ в шишках. Кажется, что у поздних сортов тренд кривой еще после этой даты показывает восходящую тенденцию.

3. В это время хмель обладает наибольшей пивоваренной ценностью, и с коммерческой точки зрения цвет шишек еще не портится.

4. С хмелеводческой точки зрения естественно, что не во всех случаях оптимальным сроком уборки хмеля является 29 августа. Хмелеводческим предприятиям можно рекомендовать начало уборки около 25 августа. Если уборка проводится около 15 августа, то такой хмель следует считать явно недозревшим. Таким образом он теряет свои пивоваренные качества и одновременно с этим снижается и его общий урожай, так как шишки находятся в это время в состоянии интенсивного прироста массы.

5. Дату 25 августа следует также считать оптимальным сроком уборки хмеля для экстракции, так как в этот период он содержит наибольшее количество горьких веществ, что снижает расходы на экстракцию 1 кг смолы.

Текст к диаграммам

- Ось Y — % всех видов смолы, ось X — срок взятия. Кривая A — клон № 72, кривая B — клон № 126
- Ось Y — % альфа-кислот и бета-фракции, ось X — срок взятия. Кривая A — клон № 72, кривая B — клон № 126. A, B — % альфа-кислот, A₁, B₁ — % бета-фракции
- Ось Y — % всех видов смолы, ось X — срок взятия. Кривая B — Буллион, — Норттерн Брюер, Y — Якима В. — Бельгийский зеленый
- Ось Y — % альфа горьких кислот, ось X — срок взятия. Кривая B. — Буллион, B. — Норттерн Брюер, Y — Якима, B. — Бельгийский зеленый
- Ось Y — % бета-фракции, ось X — срок взятия. Кривая B — Буллион, B. — Норттерн Брюер, Y — Якима, B. — Бельгийский зеленый
- Ось Y — % твердой смолы, ось X — срок взятия. Кривая A — клон № 72, кривая B — клон № 126
- Ось Y — % твердой смолы, ось X — срок взятия. Кривая B — Буллион, — Норттерн Брюер, Y — Якима, B. — Бельгийский зеленый
- Ось Y — % когумулону — нижняя часть диаграммы обознач. B, % гумулону = верхняя часть диагр., обознач. A ось X — срок взятия. Кривые A и A₁ — клон № 27, кривые B и B₁ — клон № 126
- Ось Y — % когумулону = нижняя часть диагр., обозн. B, % гумулону — верхняя часть диагр., обозн. A, ось X — срок взятия. Кривая B — Буллино, — Норттерн Брюер, Y — Якима, B. — Бельгийский зеленый

Investigation of the Level of Bitter Substances in the Cones during their Formation and the Ripening of Some Hop Varieties

1. In hops of various origin, cultivated in Czechoslovak climatic conditions, the process of the biosynthesis of resins was investigated, and their constituents were expressed in the individual fractions according to the Wöllmer method.

2. The maximum accumulation of bitter substances in the cones of half-late

as well as of early hops takes place in the period of about August 29th, while the curve for late hops appears to have a rising tendency even after this date.

3. At this time, the hops have the highest brewing value, and, seen from the commercial point of view, the colour of the cones is not yet affected.

4. From the grower's point of view it is natural that the optimum time for harvesting is not in all cases August 29th. It is recommended to start harvest approximately on August 25th. Harvest started about August 15th must be considered as premature and therefore incorrect. The brewing value and also the total yield of such hops are lower, because the cones are just in the period of intensive increase of weight.

5. August 29th can also be regarded as most advantageous for harvesting hops for extraction, since at this time hops are richest in bitter substances, whereby the costs of extraction per 1 kg of resins will be reduced.

Text to the diagrams

1. Y-axis — % of total resin content, X-axis — time of sampling. Curve A — clone No. 72, curve B — clone No. 126
2. Y-axis — % of alpha acids and beta fraction, X-axis — sampling time. Curve A — clone No. 72, curve B — clone No. 126. A, B — % of alpha acids; A₁, B₁ — % of beta fraction
3. Y-axis — % of total resin content, X-axis — sampling time. Curve B — Bullion, N.B. — Northern Brewer, Y — Yakima, B.Z. — Belgian Green Hops
4. Y-axis — % of bitter alpha acids, X-axis — sampling time. Curve B — Bullion, N.B. — Northern Brewer, Y — Yakima, B.Z. — Belgian Green Hops
5. Y-axis — % of beta fraction, X-axis — sampling time. Curve B — Bullion, N.B. — Northern Brewer, Y — Yakima, B.Z. — Belgian Green Hops
6. Y-axis — % of hard resins, X-axis — sampling time. Curve A — clone No. 72, curve B — clone No. 126
7. Y-axis — % of hard resins, X-axis — sampling time. Curve B — Bullion, N.B. — Northern Brewer, Y — Yakima, B.Z. — Belgian Green Hops
8. Y-axis — % of cohumulon — lower part of diagram marked B, % of humulon — upper part of diagram marked A, X-axis — sampling time. Curves A and A₁ — clone No. 72, curves B and B₁ — clone No. 126
9. Y-axis — % of cohumulon — lower part of diagram marked B, % of humulon — upper part of diagram marked A, X-axis — sampling time. Curves B — Bullion, N.B. — Northern Brewer, Y — Yakima, B.Z. — Belgian Green Hops

Die Beobachtung des Niveaus der Bitterstoffe in den Dolden während der Bildung und des Reifens bei einigen Hopfensorten

1. Bei den Hopfensorten verschiedener Provenienz, die bei unseren klimatischen Bedingungen angebaut wurden, beobachtete man den Prozeß der Biosynthese der Harze, deren Komponenten in den einzelnen Fraktionen nach Wöllmer's Methode ausgedrückt sind.

2. Sowohl Halbspät- als auch bei Frühsorten tritt die maximale Aufhäufung von Bitterstoffen in den Hopfendolden im Zeitraum um den 29. August ein. Bei Spätsorten hat der Trend der Kurve nach diesem Datum allem Anscheine nach eine noch ansteigende Tendenz.

3. Der Hopfen besitzt zu dieser Zeit den höchsten Brauwert und vom kaufmännischen Gesichtspunkt tritt noch keine Störung der Doldenfarbe ein.

4. Vom züchterischen Gesichtspunkt ist es natürlich, daß das Datum der optimalen Erntezeit beim Hopfen nicht in sämtlichen Fällen der 29. August ist. Für Züchtungsbetriebe kann als Erntebeginn annähernd der 25. August empfohlen werden. Falls man mit der Ernte um den 15. August beginnt, ist ein solcher Hopfen als ausgesprochen verfrüht geerntet anzubetrachten. Der Hopfen verliert auf diese Weise den Brauwert und auch der Gesamtertrag wird herabgesetzt, da sich die Dolden im Zeitraum des intensiven Massenzuwachses befinden.

5. Das Datum 29. August kann man auch als das geeignetste für die Ernte des Hopfens zur Extraktion betrachten, da die Hopfensorten zu dieser Zeit den höchsten Gehalt an Bitterstoffen aufweisen, wodurch sich die Kosten für die Extraktion je 1 kg Harzstoffe senken.

Text zu den graphischen Darstellungen

1. Ordinate — % der gesamten Harze, Abszisse — Zeit der Entnahme. Kurve A — Klon Nr. 72, Kurve B — Klon Nr. 126
2. Ordinate — % der Alpha-Säuren und der Beta-Fraktion, Abszisse — Zeit der Entnahme. Kurve A — Klon Nr. 72, Kurve B — Klon Nr. 126. A, B — % der Alpha-Säuren, A₁, B₁ — % der Beta-Fraktion
3. Ordinate — % der gesamten Harze, Abszisse — Zeit der Entnahme. Kurve B — Bullion, N. B. — Northern Brewer, Y — Yakima, B. Z. — Belgischer Grünhopfen
4. Ordinate — % der Alpha-Bittersäuren, Abszisse — Zeit der Entnahme. Kurve B — Bullion, N. B. — Northern Brewer, Y — Yakima, B. Z. — Belgischer Grünhopfen
5. Ordinate — % der Beta-Fraktion, Abszisse — Zeit der Entnahme. Kurve B — Bullion, N. B. — Northern Brewer, Y — Yakima, B. Z. — Belgischer Grünhopfen
6. Ordinate — % der harten Harze, Abszisse — Zeit der Entnahme. Kurve A — Klon Nr. 72, Kurve B — Klon Nr. 126
7. Ordinate — % der harten Harze, Abszisse — Zeit der Entnahme. Kurve B — Bullion, N. B. — Northern Brewer, Y — Yakima, B. Z. — Belgischer Grünhopfen
8. Ordinate — % des Kohumulons — unterer Teil der graphischen Darstellung, bezeichnet mit B, % des Humulons = oberer Teil der graphischen Darstellung, bezeichnet mit A, Abszisse — Zeit der Entnahme, Kurve A und A₁ — Klon Nr. 72, Kurve B und B₁ — Klon Nr. 126
9. Ordinate — % des Kohumulons = unterer Teil der graphischen Darstellung, bezeichnet mit B, % des Humulons = oberer Teil der graphischen Darstellung, bezeichnet mit A, Abszisse — Zeit der Entnahme. Kurven B — Bullion, N. B. — Northern Brewer, Y — Yakima, B. Z. — Belgischer Grünhopfen

Text zu den Tafeln

- I. P₂O₅-Gehalt der Böden der Versuchsstandorte
- II. Abhängigkeit zwischen der P₂O₅-Düngung und dem pH-Wert des Bodens
- III. Erträge der Versuchspartzen in den Jahren 1958—1962
- IV. Indizes der Unterschiede des Nährstoffniveaus in den Blättern auf den einzelnen mit P₂O₅ gedüngten Parzellen
- V. Einfluß der P₂O₅-Düngung auf den Gehalt an Brau-Wirkstoffen der Hopfendolden
- VI. Einfluß der P₂O₅-Düngung auf den mechanischen Bau der Hopfendolde

Adresa autorů:

Ing. Přemysl Hautke, CSc. a Drahomír Petříček, prom. chemik, Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

Rukopis odevzdán tiskárně 13. 1. 1968.

Podepsáno k tisku 24. 5. 1968.

OBSAH

Blatný C.: Úvodník	317
Rybáček V.: Změny biologického věku chmelných rostlin v průběhu jejich ročního životního cyklu	319
Rybáček V., Loukota M.: Průběh biologického věku a posklizňové migrace látek z nadzemních do podzemních orgánů u pěti- a šestiletých rostlin chmele	333
Zelenka V., Pejml K.: Vliv meteorologických a půdních podmínek na vývoj a výnos chmele v letech 1960 — 1965	345
Fürst Z., Hautke P.: Vliv diferenčních dávek drasla na výnos a kvalitu chmele	357
Sachl J., Šourek L., Libich V., Vent L.: Mechanizovaný řez chmele	367
Kříž J.: Příspěvek k poznání morfologie jarních generací mšice chmelové (<i>Phorodon humuli</i> Schrk.) na primárních hostitelských rostlinách	375
Skládal V.: Česatelnost u světových odrůd chmele I. Habitus rostlin	383
Fric V., Makovec K.: Sledování kvality chmele při umělé úpravě jeho vlhkosti po usušení a před žokováním	395
Hautke P., Petříček D.: Sledování hladiny hořkých látek ve hlávkách během jejich tvorby a zrání u některých odrůd chmelů	407

СОДЕРЖАНИЕ

Рыбачек В.: Изменения биологического возраста растений хмеля в ходе их годового жизненного цикла (330). — Рыбачек В., Лоукота М.: Ход биологического возраста и послеуборочной миграции веществ из надземных в подземные органы пяти- и шестилетних растений хмеля (343). — Зеленка В., Пеймл К.: Влияние метеорологических и почвенных условий на развитие и урожай хмеля в 1960—65 гг. (353). — Фюрст З., Гаутке П.: Влияние дифференцированных доз калия на урожай и качество хмеля (364). — Сахл Й., Шоурек Л., Либих В., Вент Л.: Механизированная обрезка хмеля (373). — Кржиж Я.: К изучению морфологии весенних поколений хмелевой тли (*Phorodon humuli* Schrk.) на первичных растениях-хозяевах (380). — Складал В.: Уборочные свойства мировых сортов хмеля. I. Габитус растений (391). — Фриц В., Маковец К.: Изучение качества хмеля при искусственной регулировке его влажности после сушки и до сортировки (406). — Гаутке П., Петричек Д.: Изучение уровня горьких веществ в шишках во время их образования и созревания у некоторых сортов хмеля (412).

CONTENT

Rybáček V.: Changes in the Biological Age of Hop Plants during their Annual Life Cycle (331). — Rybáček V., Loukota M.: Course of Biological Age and Post-Harvest Migration of Substances from Overground into Underground Organs of Five and Six Years' Hop Plants (343). — Zelenka V., Pejml K.: Influence of Meteorological and Soil Conditions upon Development and Yield of Hops in the Years 1960—1965 (354). — Fürst Z., Hautke P.: Influence of Differential Potassium Doses on Yield and Quality of Hops (365). — Sachl J., Šourek L., Libich V., Vent L.: Mechanized Cutting of Hop (374). — Kříž J.: A Contribution to the Knowledge of Morphology of the Spring Generations of the Hop Aphid (*Phorodon humuli* Schrk.) on Primary Host Plants (381). — Skládal V.: The Easiness of Picking of the Hop Varieties of the World I. The Habitus of Plants (392). — Fric V., Makovec K.: Investigation of the Quality of Hops at an Artificial Regulation of their Moisture after Drying and Before Baling (406). — Hautke P., Petříček D.: Investigation of the Level of Bitter Substances in the Cones during their Formation and the Ripening of Some Hop Varieties (412).

INHALT

Rybáček V.: Veränderungen des biologischen Alters der Hopfenpflanzen im Verlaufe ihres Lebenszyklus während des Jahres (332). — Rybáček V., Loukota M.: Verlauf des biologischen Alters und die Nacherntemigration der Stoffe aus den Oberflächen- und unterirdischen Organen bei fünf- und

sechsjährigen Hopfenpflanzen (res. E/343). — Zelenka V., Pejml K.: Einfluß der meteorologischen und Bodenbedingungen auf die Entwicklung und auf den Ertrag des Hopfens in den Jahren 1960—1965 (355). — Fürst Z., Hautke P.: Der Einfluß differenzierter Kaligaben auf den Hopfen-ertrag und -qualität (365). — Sachl J., Sourek L., Libich V., Vent L.: Mechanisierter Hopfenschnitt (res. E/374). — Kříž J.: Beitrag zur Erkenntnis der Morphologie der Sommergenerationen der Hopfenblattlaus (*Phorodon humuli* Schrk.) an den primären Wirtspflanzen (res. E/381). — Skládal V.: Die Pflückbarkeit bei Weltsorten des Hopfens. I. Der Habitus der Pflanzen (393). — Fric V., Makovec K.: Die Beobachtung der Hopfenqualität bei künstlicher Regelung seiner Feuchtigkeit nach der Trocknung und vor dem Absacken (res. E/406). — Hautke P., Petříček D.: Die Beobachtung des Niveaus der Bitterstoffe in den Dolden während der Bildung und des Reifens bei einigen Hopfensorten (413).

TABLE DES MATIÈRES

Rybáček V.: Changements de l'âge biologique des plantes houblonnières au cours de leur cycle annuel de vie (res. An/331, Al/332). — Rybáček V., Loukota M.: Evolution de l'âge biologique et de la migration consécutive à la récolte des matières des parties aériennes aux parties souterraines des plantes houblonnières de 5—6 ans (res. An/343). — Zelenka V., Pejml K.: Influence des conditions météorologiques ainsi que des conditions de sol sur le rendement et le développement du houblon en 1960—1965 (res. An/354, Al/355). — Fürst V., Hautke P.: Influence des doses différentielles de potassium sur le rendement et la qualité du houblon (res. An, Al/365). — Sachl J., Sourek P., Libich V., Vent L.: Taille du houblon mécanisée (res. An/374). — Kříž J.: Contribution à la connaissance de la morphologie des générations printanières du puceron du houblon (*Phorodon humuli* Schrk.) sur les plantes „hôtes“ primaires (res. An/381). — Skládal V.: Degré de facilité de la cueillette des variétés mondiales du houblon. I. Habitus des plantes (res. An/392, Al/393). — Fric V., Makovec K.: Etude de la qualité du houblon lors d'un conditionnement artificiel de l'humidité après le séchage et avant la mise en sacs (res. An/406). — Hautke P., Petříček D.: Contrôle du niveau des matières amères contenues dans les cônes au cours de leur formation ainsi que de leur maturation chez quelques variétés de houblon (res. An/412, Al/413).