

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

CHMEL

8

ROČNÍK 30 (LVII)
PRAHA
SRPEN 1984
CENA 18 Kčs
ROVYAM 30 (8)
777-888
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Anton Kováčík, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Luboš Schmid, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, DrSc.
Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1984

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541-9. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 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 for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

U chmele podobně jako u jiných zemědělských plodin lze většinu výsledků vědeckovýzkumných prací použít pro vytvoření ideotypů hlávek, rostlin a porostů nebo pro jejich realizaci ve výrobním procesu, tedy pro vytváření jejich reálných typů. U každé kulturní rostliny rozlišujeme dvě základní skupiny vlastností, a to vlastnosti biologické a vlastnosti hospodářské (užitkové). Mezi oběma skupinami je velmi těsný vztah, protože tvorbu požadovaných hospodářských vlastností podmiňují biologické vlastnosti. Nejvýznamnější vlastnosti z obou uvedených skupin jsou v ideální podobě zahrnuty v ideotypech, v reálném stavu pak uskutečněny v reálném typu hlávek, rostlin a porostů.

Jak ideotyp jakostních hlávek, tak i ideotyp rostlin a porostů nemůže být neuskutečnitelným fantazijským typem, ale ideálním typem dosažitelným v kratším nebo delším období. Proto se ideotypy zpracovávají podle nejlepších reálných typů hlávek, rostlin a porostů. U nich se však pro tento účel zjišťují hlavní nedostatky v biologických a hospodářských vlastnostech, které mají výrazný vliv na výrobní výsledky. U chmele je to např. nízká odolnost proti peronospoře a jiné nedostatky. V ideotypech se pak počítá s částečným nebo úplným odstraněním vytypovaných nedostatků a současně se odhaluje jaké hospodářské výsledky přinese jejich snížení nebo úplné odstranění. Vypracování náročných, avšak splnitelných ideotypů je u chmele o to závažnější, že jeho porosty se zakládají na dlouhé období 20 i více let.

Ideotyp chmelových hlávek je východiskem pro zpracování ideotypu rostlin i jejich porostů. Vědecky podložený ideotyp chmelových hlávek se u nás uplatňuje již od konce minulého století. Chodounský (1898, 1902) kladl velký důraz na jemnost hlávek, zejména pak na vlastnosti vřetenka. Osvald (1929) kromě jemnosti hlávek zdůrazňuje též pozitivní vliv jejich větší velikosti na obsah lupulinu a výnos hlávek. Na obsah lupulinu v komůrkách uvnitř listenů hlávek upozorňuje Rybáček (1956). Obsah vnitřních komůrek může tvořit 15–20 % obsahu veškerého lupulinu v hlávkách. Kafka (1984) obohatil hodnocení jakosti hlávek o zjišťování počtu a velikosti lupulinových žlázek na listenech. Konduktometrické zjišťování obsahu humulonů (alfa-hořkých kyselin) stanovené podle konduktometrické hodnoty (KH) spolu se stanovením dalších základních účinných chemických látek umožňuje upřesnit vzájemné vztahy mezi morfologickými znaky a chemickým složením hlávek. Tyto podklady pak umožňují vytvoření optimálního ideotypu chmelových hlávek.

Ideotyp chmelové rostliny je dlouhodobým cílem šlechtění a současně je základní složkou porostů chmelnic. Biologické a hospodářské vlastnosti chmelových rostlin musí tedy směřovat k vytváření ideálních hlávek a současně i požadovaného ideotypu porostu. Vyšlechtění odrůd, které by se co nejvíce přibližovaly k stanovenému ideotypu rostlin, je úkol pracovně i časově velmi náročný. Vyšlechtěná odrůda geneticky programovaným průběhem metabolismu zabezpečuje typické chemické složení hlávek, současně však umožňuje značnou proměnlivost (variabilitu) vlastností hlávek i nadzemních a podzemních částí chmelových rostlin. Např. vlivem rozdílné výšky chmelnicové konstrukce se válco-

vitý habitus nadzemní části rostlin přeměňuje na habitus kuželovitý (špičatý) nebo na habitus kyjovitý (boudový). Změna habitu má pak vliv na počet, velikost, vyrovnanost a další vlastnosti hlávek. Obdobný vliv na habitus nadzemní části rostlin a z něho vyplývající změny vlastností hlávek má mezerovitost porostů, nevyrovnanost zavedených rév, poruchy v ovíjení rév, nevyrovnaná výživa rostlin a další agronomické nedostatky.

Uvědomělá agronomická práce v chmelařské výrobě nevyhnutelně musí směřovat k tomu, aby se reálné typy chmelových porostů, rostlin a hlávek co nejvíce přiblížily k stanoveným ideotypům. To je cesta k vytváření vysokých výnosů hlávek s požadovanou vynikající jakostí. Výsledky vědeckých prací, soustředěné v tomto monotematickém čísle, jsou příspěvkem k řešení závažných úkolů naší chmelařské výroby a současně milníkem v rozvoji vědeckovýzkumné práce ve chmelařství.

Prof. ing. Václav Rybáček, CSc.

BIOLOGICKÉ A HOSPODÁŘSKÉ VLASTNOSTI VEGETATIVNĚ A GENERATIVNĚ MNOŽENÝCH CHMELOVÝCH KOŘENÁČŮ

V. Rybáček

RYBÁČEK, V. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Biologické a hospodářské vlastnosti vegetativně a generativně množených chmelových kořenáčů*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (8) : 779-788.

V polních pokusech v letech 1979, 1980, 1981 byly s kořenáči vypěstovanými ze semen rostlin 'Osvaldova klonu č. 72' porovnávány v základních biologických a hospodářských vlastnostech tři typy vegetativně množených kořenáčů téhož klonu. Před výsadbou byly všechny kořenáče upraveny na stejnou hmotnost. V dlouhodobém období po výsadbě byly zkoumány rozdíly v růstu a v množství a jakosti sklizně. Semenáčové kořenáče v porostu jednoleté i dvouleté chmelnice dosáhly nejvyššího výnosu a nejvyšší průměrné hmotnosti 100 hlávek. K jejich výnosu se nejvíce přiblížily klíčové kořenáče, jejichž výnos byl pouze o 10 % menší. Více byla snížena průměrná hmotnost 100 hlávek, a to u jednoletého porostu o 36 %, u dvouletého porostu o 23 %. Mezi sádkovými a vlkovými kořenáči jsme u jednoletého a dvouletého porostu nezjistili podstatné rozdíly ve výnosu ani u hlavních výnosových prvků. V porovnání se semenáčovými kořenáči dávaly nižší výnos v prvním roce o 38 % a 39 %, ve druhém roce 33 % a 35 %. Klíčové a semenáčové kořenáče se od sádkových a vlkových odlišovaly fenotypicky nižším věkem pletiv a větším zastoupením kořenů v celkové hmotě kořenáčů. Semenáčové kořenáče se pak od ostatních odlišovaly rozdílným genotypem.

chmel; chmelové kořenáče; generativní a vegetativní množení; genotyp; fenotyp; hmotnost hlávek; výnosy

Vegetativnímu rozmnožování samičích rostlin chmele otáčivého evropského (*Humulus lupulus* ssp. *europaeus* Ryb.) byla věnována pozornost již od počátku jeho pěstování. Při dvoudomosti chmelových rostlin lze vytvořit porost samičích rostlin právě vegetativním rozmnožováním. Proto se již odedávna používaly řízků z podzemní lodyžní části chmelových rostlin, tj. nového dřeva a vlků. Při intenzivním rozmnožování se používají též podzemní probuzené pupeny s plátkem staršího pletiva, označované jako klíče. Na možnost rozmnožování chmele klíči u nás upozorňuje již Mohl (1924), který píše: „Každý článek rév i oči s malým úkrojkem jest sto samostatně růsti a se množiti i řízků nepatrnými. Tak tuhá a rozplazovací jest jich život, vítaný při množení chmele z jednoho keře nebo jedné sádky.“

V domácích a zahraničních literárních pramenech nalezneme řadu údajů z pokusů s výsadbou chmele sádky a sádkovými kořenáči. Tyto pokusy mají velký hospodářský význam, avšak neumožňují exaktní biologická srovnání věkově a ontogeneticky odlišných sádkových materiálů. Méně údajů je ze srovnání vlivu sádky a vlků na vzniklé porosty.

Osvald (1951) popisuje větší životaschopnost, rychlost vzcházení a růstu chmelových rostlin z vlků ve srovnání s rostlinami ze sádí. Šnobl (1976) zjistil u tříletých porostů z vlků o 9 % vyšší výnos než u porostů ze sádí o stejné hmotnosti, jako byla u vlků.

Nalivajko a Pročajev (1977) ke srovnání sádí a vlků přibrali ještě klíče. Při zakořeňování dosáhli nejlepších výsledků u vlků — 93 % zakořeňených, u sádí — 80 % a u klíčů — 60 %. I přes uvedené poznatky byly při zakládání nových chmelnic u nás až do roku 1970 téměř výlučně používány chmelové sádky. Chmelové kořenáče byly podle dřívějších údajů Mohla (1924), Zázvorky, Zimy (1925), Venta (1963), Blattného (1978) doporučovány na vylepšování mezerovitých porostů ve starších chmelnicích.

Přestože generativní množení chmelových rostlin je na produkčních chmelnicích nepoužitelné, pro zkoumání biologických vlastností vegetativně množených chmelových kořenáčů jsou však samičí rostliny semenáčkových kořenáčů potřebným biologickým materiálem. Proto jsme je také zařadili do našich pokusů jako kontrolní variantu.

MATERIÁL A METODY

Při pokusech na pokusné stanici katedry rostlinné výroby v Uhřetěvsi jsme použili sádkové, vlkové a klíčové kořenáče 'Osvaldova klonu č. 72' a semenáčové kořenáče vypěstované z plodů samičích rostlin téhož klonu. Semenáčové kořenáče vzniklé generativním rozmnožováním se pochopitelně geneticky odlišovaly od ostatních kořenáčů rozmnožovaných vegetativně.

Uvedené čtyři typy kořenáčů byly pěstovány v kořenáčové školce v Uhřetěvsi ve stejném sponu 80 X 40 cm a za stejných pěstitelských podmínek. To umožňuje vzájemné srovnání vypěstovaných kořenáčů podle hmotnosti podzemních soustav.

Pokusy s vypěstovanými kořenáči byly založeny uvnitř pokusné chmelnice. Od okrajů nebo jiných pokusů byly izolovány nejméně dvěma řadami stejně starých kořenáčových rostlin. Na pokusech i okrajových plochách byla zachována stejná agrotechnika a ochrana rostlin proti chorobám a škůdcům. Z každé pokusné varianty kořenáčů bylo individuálně sklizeno 40 rév z dvaceti rostlin. Při ruční sklizni byly u každé rostliny odděleně očesány a zváženy hlávky, révy, pazochy, listy révové a pazochové. U každé pokusné varianty byl z celkového množství hlávek odebrán průměrný ca 2 kg vzorek, jenž byl po usušení uskladněn v suché, chladné a zatemněné místnosti. Po sklizni jsme vykonali mechanické a chemické rozboru hlávek podle ČSN 46 2520 — Zkoušení chmele.

VÝSLEDKY

U výchozího materiálu pro pěstování kořenáčů bylo možno vyrovnat hmotnost pouze u vlků a sádí, u kterých jsme ji vyrovnávali na 15 g svěží hmoty. Hmotnost svěží hmoty pupenů byla mnohem nižší a pohybovala se od 4 do 5 g. Nejnižší hmotnost byla u chmelových plodů.

Z uvedené sadby a osiva jsme pěstovali chmelové kořenáče ve školce se zahradnický vyhnojeňou a obděláanou půdou. Chmelové osivo jsme přes zimu stratifikovali v kompostové půdě. Po vzejití jsme semenáče přesazovali do kořenáčové školky o dva až tři týdny později, než jsme vysazovali chmelové klíče, vlky a sádky. Výsadbu jsme uskutečnili ve sponu 80 X 40 cm tak, aby vrchol použitého sadbového materiálu byl ve stejné hloubce jako vyseté osivo (tj. 3 cm pod povrchem půdy), přičemž jsme na vyznačená místa vysazovali po jednom vlku nebo sádí a po dvou klíčích nebo semenáčích. Po ujmoutí jsme přebytné slabší

I. Struktura soustavy nadzemních orgánů chmelových rostlin v g — Structure of the system of aboveground organs in hop plants (in g)

Rok	Var.	Hl.	LR	LP	ΣL	R	P	St.	Chm.	Nč.	Hl + L
Po výsadbě kořenáčů											
1979	Sem. K	263,3	145,7	170,6	316,3	180,4	77,3	257,7	574,0	837,3	579,6
	KK	241,2	165,9	124,7	290,6	150,0	90,3	240,3	530,9	772,1	531,8
	Sád K	109,2	120,5	68,5	188,5	96,9	45,0	141,9	330,4	439,6	297,7
	VK	145,8	119,6	113,1	232,7	126,5	47,4	174,2	406,9	552,7	378,5
1980	Sem. K	110,3	116,0	68,75	184,75	109,5	15,75	125,25	310,0	420,25	295,0
	KK	82,5	101,88	45,63	147,50	105,63	40,0	145,63	293,13	375,63	230,0
	Sád K	61,6	107,63	57,11	164,74	126,58	11,32	137,89	302,63	364,21	226,32
	VK	49,5	89,50	17,50	107,0	100,50	16,50	117,0	224,0	273,5	156,50
1981	Sem. K	283,0	246,7	113,6	360,3	255,5	43,1	298,6	658,9	941,9	643,3
	KK	264,5	220,3	71,3	291,6	230,8	40,5	271,3	562,9	827,4	556,1
	Sád K	239,9	217,4	56,6	272,0	234,8	37,0	271,8	543,8	783,8	512,0
	VK	207,0	209,5	43,5	253,0	229,6	30,0	259,6	512,6	719,6	460,0
1979—1981	Sem. K	218,86	169,46	117,65	287,11	181,80	45,38	227,18	514,3	733,15	505,97
	KK	196,07	162,69	80,54	243,23	162,14	56,93	219,07	462,30	658,37	439,30
	Sád K	136,89	148,51	60,73	209,24	152,76	31,16	183,92	393,16	530,05	346,13
	VK	134,11	139,53	58,03	197,56	152,20	31,4	183,60	381,17	515,27	331,67
Z dvouleté chmelnice											
1979	Sem. K	1188,4	471,2	394,4	865,6	706,2	203,4	909,6	1775,2	2963,5	2054,0
	KK	1088,8	523,8	334,4	858,2	813,2	205,6	1018,8	1604,0	2692,8	1674,0
	Sád K	735,0	457,2	291,6	748,8	641,6	179,4	822,0	1570,8	2305,8	1483,8
	VK	757,2	511,2	257,8	769,0	812,8	174,4	987,2	1756,2	2513,4	1526,2
1980	Sem. K	1554,7	534,7	670,7	1205,3	1071,0	343,7	1414,7	2620,0	4174,7	2760,0
	KK	1502,1	567,5	600,4	1167,9	959,2	407,1	1366,3	2534,2	4036,3	2670,0
	Sád K	1063,9	382,8	430,6	813,3	706,7	228,6	935,3	1748,6	2812,5	1877,2
	VK	920,6	337,5	286,9	624,4	672,8	117,5	790,3	1414,7	2335,3	1545,0
1981	Sem. K	1133,4	335,2	319,4	654,6	532,0	366,5	898,5	1553,1	2686,5	1788,0
	KK	887,7	504,7	237,7	742,4	557,3	142,6	699,9	1442,3	2330,0	1630,1
	Sád K	805,4	317,3	316,7	634,0	476,8	170,1	646,9	1280,9	2086,3	1439,4
	VK	839,4	495,5	198,4	693,9	491,5	180,2	671,7	1365,6	2205,0	1523,3
1979—1981	Sem. K	1292,16	447,03	461,50	908,53	769,33	304,53	1073,86	1982,39	3274,55	2200,69
	KK	1159,53	532,00	390,83	922,83	776,57	251,77	1028,34	1951,17	3110,70	2082,36
	Sád K	868,10	385,77	346,30	732,07	608,37	192,70	801,07	1533,14	2401,24	1600,17
	VK	839,07	448,07	247,70	695,77	659,03	157,40	816,43	1512,20	2351,27	1534,84

II. Struktura soustavy nadzemních orgánů chmelových rostlin v ‰ — Structure of the system of aboveground organs in hop plants (in ‰)

Rok	Var.	HL	LR	LP	L	R	P	St	H + L
Po výsadbě kořenáčů									
1979	Sem. K	31,43	17,37	20,31	37,69	21,50	9,38	30,88	69,12
	KK	31,34	21,53	16,07	37,60	19,43	11,60	31,03	68,94
	Sád K	24,74	27,33	15,63	42,96	21,85	10,45	32,30	67,70
	VK	26,45	21,55	20,27	41,82	21,03	10,70	31,73	68,27
1980	Sem. K	26,23	27,60	16,35	43,95	26,05	3,74	29,82	70,18
	KK	21,96	27,12	12,14	39,26	28,14	10,64	38,78	61,22
	Sád K	16,90	29,55	15,68	45,23	34,75	3,10	37,85	62,15
	VK	18,09	32,72	6,39	39,14	36,74	6,03	42,77	57,23
1981	Sem. K	30,18	26,15	12,00	38,15	27,15	4,52	31,67	68,33
	KK	31,96	26,63	8,64	35,27	27,88	4,89	32,77	67,23
	Sád K	30,20	27,78	7,29	35,07	29,96	4,77	34,73	65,27
	VK	28,79	29,07	6,05	35,12	13,97	2,29	16,26	63,91
1979—1981	Sem. K	29,31	23,69	16,22	39,91	24,90	5,88	30,78	69,22
	KK	27,35	25,09	12,27	37,36	27,78	7,51	35,29	64,71
	Sád K	23,93	28,22	12,86	41,08	28,84	6,15	34,99	65,01
	VK	25,14	27,78	10,9	38,68	29,01	7,17	36,18	63,82
Z dvouleté chmelnice									
1978	Sem. K	40,11	15,90	13,30	29,20	23,83	6,86	30,69	69,31
	KK	36,73	17,65	11,27	28,92	27,42	6,93	34,35	65,65
	Sád K	31,88	19,83	12,65	32,48	27,86	7,78	35,64	64,36
	VK	30,16	20,33	10,25	30,58	32,33	6,93	39,26	60,74
1979	Sem. K	37,26	12,80	16,06	28,86	25,65	8,23	33,88	66,12
	KK	37,24	14,05	14,87	28,92	23,76	10,08	33,84	66,16
	Sád K	37,84	13,61	15,31	28,92	25,12	8,12	33,24	66,76
	VK	39,51	14,43	12,24	26,67	28,81	5,01	33,82	66,18
1980	Sem. K	42,24	12,47	11,87	24,34	19,30	13,62	33,42	66,58
	KK	38,19	21,63	10,17	31,80	23,91	6,10	30,01	69,99
	Sád K	38,67	15,20	15,12	30,32	22,86	8,15	31,01	68,99
	VK	38,13	22,44	8,97	31,41	22,28	8,16	30,46	69,54
1979—1981	Sem. K	39,87	13,72	13,74	27,46	22,92	9,43	32,35	67,34
	KK	37,36	17,77	12,10	29,87	25,03	7,70	32,73	67,23
	Sád K	36,13	16,21	14,36	30,57	25,28	8,02	33,30	66,70
	VK	35,93	19,06	10,48	29,54	27,81	6,70	34,51	65,40

III. Hlavní výnosové prvky u jednoho chmelovodu stanovené při sklizni hlávek — The main yield components in a hop wire as determined during the harvest of cones

Rok	Var.	Sklizeň hlávek		Prům. hmotnost 100 hláv.		Počet hlávek		Listy	
		g	%	g	%	kusů	%	g	%
Porost vysázené chmelnice									
1979	Sem. K	263,3	100,00	55,44	100,00	475	100,00	316,3	100,00
	KK	241,2	91,63	55,20	99,63	437	92,00	290,6	91,71
	Sád K	109,2	41,45	54,92	99,06	198	41,68	188,5	59,49
	VK	145,8	43,53	54,68	98,61	267	56,21	232,7	73,64
1980	Sem. K	110,3	100,00	57,76	100,00	191	100,00	184,7	100,00
	KK	82,5	74,82	58,80	101,80	140	73,49	147,5	71,89
	Sád K	61,6	55,85	62,28	107,82	99	51,80	164,7	89,13
	VK	49,5	44,89	59,20	102,49	84	44,00	107,0	58,15
1981	Sem. K	283,0	100,00	107,80	100,00	264	100,00	360,3	100,00
	KK	264,5	93,28	79,32	73,83	331	125,38	291,6	80,83
	Sád K	239,9	84,45	89,12	83,17	269	101,84	272,0	75,55
	VK	207,0	73,14	91,12	85,16	226	85,98	253,0	70,27
1979 – 1980	Sem. K	218,86	100,00	73,67	100,00	310	100,00	287,11	100,00
	KK	196,07	89,97	64,44	87,67	303	97,75	243,23	84,67
	Sád K	136,89	62,33	68,77	94,10	189	60,96	208,40	72,47
	VK	134,10	61,46	68,33	92,55	192	62,04	197,56	68,83
Porost dvouleté chmelnice									
1979	Sem. K	1188,4	100,00	78,40	100,00	15,24	100,00	865,6	100,00
	KK	1088,8	91,62	56,92	71,79	19,12	124,15	858,2	99,19
	Sád K	735,0	61,86	56,02	71,42	13,13	86,15	748,8	86,47
	VK	757,2	63,72	57,24	73,33	13,22	86,74	769,0	88,90
1980	Sem. K	1554,7	100,00	71,20	100,00	21,83	100,00	1205,3	100,00
	KK	1502,1	96,65	59,84	84,04	25,10	114,99	1167,9	97,01
	Sád K	1063,9	68,40	53,92	75,73	19,71	90,28	813,3	67,46
	VK	920,6	59,20	54,08	75,96	17,04	78,05	624,4	51,78
1981	Sem. K	1133,4	100,00	113,40	100,00	10,02	100,00	654,6	100,00
	KK	887,7	78,27	85,04	75,22	10,43	104,09	742,4	113,46
	Sád K	805,4	71,05	90,96	80,49	8,85	8,83	634,0	96,95
	VK	839,4	74,05	90,60	80,18	9,26	9,24	693,9	105,96
1979 – 1981	Sem. K	1292,2	100,00	87,67	100,00	15,70	100,00	908,5	100,00
	KK	1159,3	89,71	67,27	76,73	18,21	115,98	922,8	102,44
	Sád K	868,1	67,18	66,97	76,39	13,89	88,47	732,1	81,33
	VK	839,1	64,94	67,30	76,77	13,17	83,89	695,8	76,54

Rok	Varianta	Hmotnost 100 hl.	Hmotnost 100 vř.	Délka vř.	Počet čl.	% podíl vř.	Těžkost	Hustota
Porost vysázené chmelnice								
1979	Sem. K	13,86	1,98	14,41	8,26	14,34	0,96	5,73
	KK	13,80	0,98	11,69	8,23	7,08	1,18	7,04
	Sád K	13,73	0,94	11,80	8,12	6,81	1,16	6,88
	VK	13,67	1,22	13,83	8,61	8,89	0,99	6,23
1980	Sem. K	14,44	2,45	16,14	8,05	16,96	0,89	4,98
	KK	14,70	1,98	14,43	7,05	13,26	1,02	4,91
	Sád K	15,57	1,73	15,72	8,02	11,11	0,98	5,10
	VK	14,80	1,87	14,24	8,23	12,64	1,03	5,77
1981	Sem. K	26,95	3,98	24,34	9,77	14,74	1,10	4,00
	KK	19,83	2,16	17,81	7,92	10,84	1,11	4,45
	Sád K	22,28	1,91	19,27	9,86	8,57	1,17	4,58
	VK	22,78	1,87	19,66	8,88	8,20	1,16	4,52
1979—1981	Sem. K	18,41	2,80	18,38	8,69	15,34	0,98	4,903
	KK	16,11	1,71	14,64	7,73	10,39	1,103	5,47
	Sád K	17,19	1,53	15,59	8,67	8,83	1,103	5,52
	VK	17,08	4,99	15,97	8,57	9,91	1,060	5,507
Porost dvouleté chmelnice								
1979	Sem. K	19,60	2,52	17,28	10,15	12,86	1,13	5,86
	KK	14,23	1,40	15,99	9,63	9,88	0,89	6,02
	Sád K	14,05	1,06	16,63	10,05	7,57	0,85	6,04
	VK	14,31	1,12	15,22	10,09	7,83	0,94	6,64
1980	Sem. K	17,80	2,25	17,24	8,23	12,64	1,03	4,77
	KK	13,96	1,06	13,57	8,17	7,59	1,02	6,02
	Sád K	13,48	1,20	19,92	7,95	8,90	0,96	5,71
	VK	13,52	1,42	14,51	7,94	10,50	0,93	5,47
1981	Sem. K	28,35	4,27	24,71	9,61	15,05	1,14	3,90
	KK	21,26	2,84	20,44	8,93	13,27	1,04	4,36
	Sád K	22,74	2,18	23,14	9,53	11,82	0,98	4,18
	VK	22,65	3,02	22,00	9,20	13,36	1,03	4,19
1979—1981	Sem. K	21,91	3,01	19,74	9,33	13,50	1,11	4,84
	KK	16,82	1,76	16,61	8,91	9,99	0,98	5,47
	Sád K	16,56	1,48	19,89	9,01	8,90	0,93	5,31
	VK	16,83	1,85	17,24	9,08	10,38	0,97	5,43

klíčové a semenáčové rostlinky odstraňovali. Tím jsme dosáhli v kořenáčové školce u všech druhů kořenáčů stejné hustoty porostu.

Počátkem listopadu jsme kořenáče opatrně vyjmuli z půdy se všemi kořeny. Po omytí a osušení jsme je jednotlivě zvážili a vypočetli průměrnou hmotnost jednoho kořenáče. Seřiznutím kořenů jsme pak upravili všechny varianty kořenáče na stejnou průměrnou hmotnost 75 g proto, aby jejich budoucí růst a vývoj nebyl ovlivněn hmotností, ale pouze biologickými vlastnostmi jednotlivých typů kořenáčů.

Upravené kořenáče jsme vysazovali do pokusné chmelnice ve sponu 100 X 150 cm. Tento spon je při zavádění dvou rév ekvivalentní sponu

V. Obsah pryskyřic v ‰ sušiny chmelových hlávek — The content of resins (‰ of hop cone dry matter)

Rok	Var.	VP	MP	α	β	γ	β/α
Porost vysázené chmelnice							
1980	Sem. K	12,68	11,58	6,42	5,16	1,10	0,80
	KK	12,04	10,94	4,72	6,22	1,10	1,32
	Sád K	11,45	10,07	4,37	5,70	1,38	1,30
	VK	11,92	10,37	4,98	5,39	1,55	1,08
1981	Sem. K	14,62	13,44	5,89	6,55	1,18	1,11
	KK	12,96	11,19	4,86	6,33	1,77	1,30
	Sád K	11,71	10,79	4,82	5,97	0,92	1,39
	VK	12,78	11,25	4,29	6,96	1,53	1,62
1980—1981	Sem. K	13,65	12,51	6,15	5,86	1,14	0,96
	KK	12,50	11,06	4,79	6,28	1,44	1,31
	Sád K	11,58	10,43	4,59	5,83	1,15	1,34
	VK	12,35	10,81	4,64	6,18	1,54	1,35
Porost dvouleté chmelnice							
1980	Sem. K	13,60	11,68	6,29	5,39	1,92	0,85
	KK	11,55	9,98	4,34	5,64	1,57	1,29
	Sád K	12,20	10,73	4,18	6,55	1,39	1,57
	VK	12,94	11,24	4,50	6,74	1,70	1,49
1981	Sem. K	13,72	12,20	5,89	6,31	1,52	1,08
	KK	13,11	11,35	4,99	6,33	1,76	1,26
	Sád K	12,19	10,08	4,65	6,43	1,11	1,38
	VK	11,80	9,94	4,14	5,80	1,86	1,40
1980—1981	Sem. K	13,66	11,94	6,09	5,85	1,72	0,96
	KK	12,33	10,67	4,67	5,98	1,66	1,28
	Sád K	12,20	10,41	4,42	6,49	1,75	1,46
	VK	12,37	10,59	4,32	6,27	1,78	1,45

100 × 300 cm při zavádění čtyř rév. Při jejich pěstování byla zachována stejná agrotechnická opatření a ochrana. Při technické zralosti hlávek jsme sklídili veškerou nadzemní biomasu. Hmotnost jednotlivých skupin nadzemních orgánů v g a jejich podíl na struktuře nadzemní biomasy v % uvádíme v tabulkách I a II.

Z tabulek je zřejmé, že semenáčové kořenáče se odlišovaly od ostatních kořenáčů nejen větším množstvím nadzemní biomasy, ale zejména její odlišnou strukturou. Ve struktuře nadzemní biomasy semenáčových kořenáčů jsou téměř o 5 % více zastoupeny hlávky a listy. U vegetativně množených kořenáčů jsou naopak více zastoupeny stonky, tj. révy a pazochy. Hlavní výnosové prvky dvojice rév z jednoho chmelovodu, zjištěné při sklizni hlávek, jsou uvedeny v tabulce III. Z ní je patrné, že u sádkových a vlkových kořenáčů, jak výnos hlávek, tak i jeho hlavní složky, tj. počet hlávek a průměrná hmotnost sta hlávek a sklizeň listů, byly téměř vyrovnané. Semenáčové kořenáče se od nich odlišovaly o 39 % vyšším výnosem hlávek. Uvedeného zvýšení bylo dosaženo zejména zvýšením počtu hlávek, ale současně se na něm podílelo i zvýšení průměrné hmotnosti 100 hlávek. U klíčových kořenáčů počet hlávek činil 97,75 % počtu hlávek semenáčových kořenáčů, avšak průměrná hmotnost 100 hlávek činila pouze 87,67 %.

Výrazné rozdíly byly v jakosti hlávek rostlin ze semenáčů a ostatních variant kořenáčů. Z výsledků mechanických rozborů uvedených v tabulce IV je zřejmé, že hlávky semenáčů z jednoleté chmelnice měly vyšší hmotnost, delší vřeténka a jejich větší hmotnost, a tím i větší podíl (15,34 %) vřetének na hmotnosti hlávek. Současně však nejnižší těžkost a hustotu hlávek.

Z výsledků chemických rozborů je zřejmé, že semenáčové kořenáče měly nejvyšší obsah veškerých pryskyřic. Na tomto zvýšení se podílel zejména vyšší obsah alfa-složky, která převyšovala nad beta-složkou, takže koeficient $\beta/\alpha = 0,96$, zatímco u hlávek z ostatních porostů se pohyboval uvedený koeficient od 1,31 do 1,35 (tabulka V).

V porostu dvouleté chmelnice se pronikavě zvýšila hmotnost všech nadzemních orgánů, jak je zřejmé z tabulky I. Současně se částečně změnilo jejich zastoupení v nadzemní soustavě chmelových rostlin, jak je patrné z tabulky II. Zejména stoupl podíl hlávek o 10–12 %. Toto zvýšení bylo kompenzováno snížením podílu listů o 8–12 %, přičemž podíl stonků se změnil jen nepatrně.

Z hlavních výnosových prvků uvedených v tabulce III vyplývá, že relativně stoupl výnos hlávek u sádkových a vlkových kořenáčů o 3,5 a 5,9 %. Na tomto zvýšení se podílel zejména zvýšený počet hlávek, protože se snížila hmotnost 100 hlávek proti hlávkám semenáčových kořenáčů.

Rozdíly v jakosti hlávek zjištěné při mechanickém a chemickém rozboru semenáčových a ostatních rostlin se podstatně nezměnily. U hlávek z porostu semenáčových rostlin byl obrácený poměr β a α -složky chmelových pryskyřic proti hlávkám z ostatních pokusných variant.

DISKUSE

Pro množení kulturního chmele nelze použít generativního rozmnožování, při kterém vznikají nevyrovnané populace samičích i samčích

rostlin. Přesto lze biologických vlastností samičích semenáčových rostlin využít pro ohodnocení výchozího sadbového materiálu k pěstování kořenáčů. Při uvedeném hodnocení v našich pokusech nejlépe obstály klíčové kořenáče vypěstované z probuzených podzemních pupenů — klíčů. Tyto jsou ontogeneticky o jednu etapu méně vyspělé a věkově o jeden rok mladší než jednoleté vlky a sádky. Tím se klíčové kořenáče věkově i v etapách ontogeneze stanovených podle Rybáčka (1980) shodují se semenáčovými kořenáči, avšak odlišují se od nich geneticky a také fyziologicky. Podstatný rozdíl kromě genetických odlišností záleží v tom, že zárodek v chmelovém plodu na matečné rostlině se vyvíjí značně autonomně a po dozrání plodu je samostatným individuem. Spící a zejména pak probuzené podzemní pupeny (klíče) jsou těsně spojeny s organismem chmelové rostliny. Toto spojení je tím delší, čím později se rostlinný orgán, určený pro vegetativní rozmnožování, oddělí od matečné rostliny. U sadbového materiálu pro pěstování kořenáčů dochází k oddělení klíčů o rok dříve než u sádky z nového dřeva a vlků. Delší doba jejich ovlivnění starším mateřským organismem nepůsobí příznivě na jejich biologické vlastnosti. Při tom průkazný vliv má věk matečného organismu. Výsledky našich dřívějších pokusů (Rybáček, 1978) jasně prokázaly, že mladší mateřský organismus poskytuje biologicky hodnotnější, vitálnější sádky než organismus starší.

Vypěstování klíčových kořenáčů je obtížnější než pěstování kořenáčů sádkových a vlkových. Nalivačko a Pročájev (1957) zjistili, že po výsadbě v kořenáčové školce je u vlků ujmutí 93%, u sádky 80% a u klíčů pouze 60%. Zázvorka a Zima (1956) uvádějí, že u klíčů bylo dosaženo 75% zakořenění. V každém případě horší ujímání klíčů a náročnější pěstování zvyšují náklady na výrobu klíčových kořenáčů. Klíče lze však s výhodou využít k intenzivnímu rozmnožování. Fric (1977) uvádí, že pěstování kořenáčů z klíčů lze získat z jedné babky až 30 nových jedinců. Tak lze dosáhnout desateronásobného zvýšení množitelského koeficientu.

Literatura

- BLATTNÝ, C.: Něco o vývoji chmelové rostliny a jejím výnosu. Chmelařství, 1978, č. 1.
- FRIC, V.: In: Rybáček a kol.: Rostlinná výroba II. Praha, SPN 1977.
- MOHL, A.: Chmelařství II. Praha, 1924.
- OSVALD, V.: Množení chmele z vlků. Český chmelař, 1951, č. 3, s. 68.
- NALIVAJKO, J. — PROČAJEV, V.: Výsledky výzkumné práce stanice v Žitoměru. Chmelařství, 1957, č. 11.
- RYBÁČEK, V. et al.: Chmelařství. Praha, SZN 1980.
- ŠNOBL, J.: Vliv výsadby sádky a kořenáčů na strukturu dvou až čtyřletých porostů chmele. Chmelařství, 49, 1976, č. 8, s. 119-120.
- VENT, L. et al.: Chmelařství. Praha, SZN 1963.
- ZÁZVORKA, V. — ZIMA, V.: Chmelařství. Praha, SZN 1956.

Došlo dne 29. 2. 1984

РЫБАЧЕК, В. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Биологические и хозяйственные свойства вегетативно и генеративно размножаемых хмелевых черенков. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 779-788.

В полевых опытах 1979, 1980, 1981 гг. с черенками, выращенными из семян растений Освальдова клона № 72, сравнивались по основным биологическим и хозяйственным свойствам три типа вегетативно размноженных черенков одного и того же клона. До посадки все три черенка брались одинаковой массы. Через несколько лет после посадки изучались различия по росту, количеству и качеству урожая. Генеративно размноженные черенки в насаждениях одно- и двухлетних хмельников достигли максимального урожая и самой высокой средней массы 100 шишек. К их урожаю больше всего приблизились вегетативно размножаемые ростки с урожаем на 10 % ниже. Намного была понижена средняя масса 100 шишек, а именно у однолетнего насаждения на 36 % и у двухлетнего — на 23 %. Между проросшими черенками и подземными боковыми побегами у одного- и двухлетнего насаждения не было установлено существенных различий ни по урожаю, ни по главным элементам урожая. По сравнению с генеративно размножаемыми черенками они давали урожай на первом году на 38 и 39 %, во втором году на 33 и 35 % ниже. Ростковые и семенные черенки от проросших черенков и подземных боковых побегов отличались фенотипически меньшим возрастом лозы и большим замещением корней в общей массе черенков. Генеративные черенки еще от остальных отличались разным генотипом.

хмель; черенки; генеративное и вегетативное размножение; генотип; фенотип; масса шишек; урожай

RYBÁČEK, V. (University of Agriculture, Praha): *The Biological and Economic Traits of Generatively and Vegetatively Reproduced Rooted Cuttings of Hop*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 779-788.

In 1979, 1980, 1981, field trials were conducted to compare the basic biological and economic traits of seedlings grown from the seeds of Oswald clone no. 72 plants with three types of vegetatively reproduced rooted cuttings of the same clone. Before planting all the seedlings and rooted cuttings were adjusted to the same weight. The differences in growth and in the yield and quality of harvested crops were examined within a long period after planting. The seedlings in a stand of one- and two-year hop garden gave the highest yield and reached the highest average 100-cone weight. The yield obtained from germ plants was the second highest (lower by 10 %). The difference in the average 100-cone weight was larger: 36 % in a one-year stand, 23 % in a two-year stand. No substantial differences in the yield and in the main yield components were found between the plants from stock cuttings and sucker cuttings in the one and two years old stands. In comparison with the seedlings they gave a yield lower by 38 % and 39 % in the first year and by 33 % and 35 % in the second year. The germ plants and seedlings differed from stock cuttings and sucker cuttings by having phenotypically younger tissues and a larger root proportion in total plant mass. Seedlings differed from the other plants by having different genotype.

hop; hop seedlings and rooted cuttings; generative and vegetative reproduction; genotype; phenotype; cone weight; yield

Adresa autora:

Prof. ing. Václav Rybáček, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha 6 - Suchbát

STRUKTURA VÝNOSOVÝCH PRVKŮ CHMELE OTÁČIVÉHO (*HUMULUS LUPULUS* L.)

K. Kafka

KAFKA, K. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Struktura výnosových prvků chmele otáčivého (Humulus lupulus L.)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 789-797. Z měření uskutečněných u 14 odrůd a genotypů chmele s rozdílným utvářením výnosu v letech 1978—1980 bylo sestaveno schéma struktury výnosových prvků, zahrnující prvky výnosu hlávek a pryskyřičných látek na úrovni porostu, rostliny, pazochu, hlávky, listenu a žlásky. Výnos hlávek jednotlivých odrůd a genotypů byl určen různou kombinací základních výnosových prvků — počtu hlávek a hmotnosti hlávek. Mezi nimi byla potvrzena negativní korelace, která však byla statisticky významná a vysoce těsná jen při vysokém výnose a byli-li výnos tvořen vyšším počtem hlávek při vysoké hmotnosti hlávky. Odrůdy a genotypy s vyšším výnosem vytvářely většinou větší počet hlávek. Obsah měkkých pryskyřic byl ve vysoce těsné korelaci s hmotností hlávky a zvyšoval se se zvyšováním hmotnosti hlávky, a to nejen jako její obsah, ale i jako obsah na jednotku hmotnosti hlávky. Těsné korelace byly jednak mezi obsahem a počtem žlázek na listenu i počtem listenů v hlávce, jednak mezi počtem a velikostí žlázek na listenu a hmotností listenu, a to u pravých i krycích listenů.

chmel; odrůdy a genotypy; výnosy; chmelové hlávky; lupulinové žlásky

Hospodářský výnos chmele, který představuje především hmotnost biomasy hlávek, je vysoce komplexní charakteristikou skládající se z řady dílčích znaků geneticky podmíněných. Je dán utvářením jednotlivých výnosových prvků v průběhu vegetace, a tím značně ovlivněn faktory prostředí, především klimatickými podmínkami.

Výše hospodářského výnosu chmele z jednotky plochy je určena počtem hlávek a průměrnou hmotností hlávky (Rybářek et al., 1980). Z těchto výnosových prvků nejvíce ovlivňuje výnos počet nasazených hlávek (Mohl, 1924; Williams, 1961; Thomas, 1965, 1975; Rybářek, 1967, 1981; Kišgeci, 1974; Rybářek et al., 1980; Kafka, Srp, 1980; Kafka, 1983). Osvald (1947) dospěl k závěru, že výše sklizně je ovlivňována především velikostí hlávek, neboť zjistil, že čím je větší průměrná velikost hlávek v určitém roce, tím vyšší bývá hektarový výnos.

Podle Rybářka et al. (1980) jsou předpoklady pro maximální počet hlávek v chmelovém porostu dány počtem rostlin na jednotce plochy, počtem zavedených rév, průměrným počtem plodných pazochů na jedné révě, doplněné mohutností nadzemní části chmelových rostlin a habitem, které jsou ovlivňovány současně etapou ontogeneze a průběhem ročního cyklu.

Základním prvkem výnosu pryskyřičných látek jsou lupulinové žlásky, označované jako lupulin. Brooks (1962) rozděluje kvalitu hlávek do dvou základních komponentů:

1. kvalita lupulinu podmíněná obsahem alfa a beta-kyselin;
2. množství lupulinu podmíněné počtem a velikostí žlásek.

Výsledky chemických analýz umožňují sice přesně stanovit obsah pryskyřičných látek, a tím rozdíly mezi odrůdami (genotypy) nebo roky, neumožňují však vysvětlení podstaty těchto rozdílů. Studium příčin rozdílů v obsahu alfa-kyseliny ve vzorcích několika anglických odrůd a mezi farmami až na úroveň žlásky provedli Thomas, Lewis (1980).

Objasnění vztahů a struktury výnosových prvků jsme uskutečnili u souboru odrůd a genotypů s rozdílnou úrovní výnosu.

MATERIÁL A METODY

Sledování byla konána v letech 1978–1980 u souboru 14 odrůd a genotypů, pěstovaných v sortimentu odrůd chmele ve VÚCH v Žatci. Půda na chmelnici vykazovala velmi dobrou zásobu P, K, Mg při neutrální reakci. Jarní řez byl prováděn ručně, agrotechnika způsobem běžným pro produkční chmelnice. Ochrana proti houbovým chorobám nebyla konána, proti živočišným škůdcům byl použit postřik při jejich výskytu.

Do sledování bylo zařazeno 7 odrůd a genotypů českého červeňáku, z toho 'Osvaldův klon 31' (5) a 'O. klon 72' (8) jako současně pěstované, 'Roudnická' (21), 'Žatecká' (25) a 'Úštěcká' (29) populace jako v minulosti pěstované, 'Staročeský' (19) a 'Staroúštěcký' (20) chmel jako historické genotypy. Ze zahraničních odrůd hybridního původu byly sledovány 'Northern Brewer' (61), 'Tutsham' (64), 'Pride of Kent' (69), 'Eastwell Golding' (72), 'Belgický zeleňák' (78). Zařazeny byly i dva nekulturní genotypy 'Planý' (24) a 'Hřebčí' (26) chmel. Číslo v závorkách udávají pořadové číslo odrůdy nebo genotypu v sortimentu a pod tímto číslem budou uváděny v tabulce. Některé charakteristiky uvedených odrůd a genotypů lze nalézt v práci Zelenky (1969). Rostliny byly odebrány v období technické zralosti a od každého genotypu byly vzaty zdravé průměrné rostliny v počtu dvou rév. Rostliny byly rozděleny do metrových vrstev ve vertikálním členění, pazočky do úseků po 50 cm v horizontálním členění. Počet hlávek byl zjištěn při sklizni, jejich hmotnost zvážena po usušení. Mechanický rozbor částí hlávky byl konán podle ČSN 46 2520 s určením dalších charakteristik (počet listenů, hmotnost listenů, specifická hmotnost sušiny listenů). Obsah pryskyřičných látek byl stanoven Wöllmerovou metodou podle ČSN 46 2520. Počet žlásek byl určen po obou stranách listenů pod binokulární lupou, velikost žlásek byla změřena okulárovým mikrometrem. Vztahy mezi hodnotami charakteristik a výnosových prvků byly hodnoceny lineární korelační analýzou dvou proměnných. Výpočtené hodnoty vyšší než kritické hodnoty byly označeny na hladině významnosti $\alpha = 0,05^{++}$, $\alpha = 0,01^{+++}$.

VÝSLEDKY

Průměrné hodnoty z podrobných měření v rámci rostliny a za tři sledované roky u měřených charakteristik jednotlivých odrůd a genotypů jsou uvedeny v tab. I.

Vyšší výnos hlávek našich současně nejrozšířenějších 'Osvaldových' klonů 31 a 72 byl důsledkem většího počtu hlávek na rostlině ('Staročeský', 'Staroúštěcký', 'Roudnický', 'Žatecký', 'Úštěcký') i vyšší průměrné hmotnosti hlávky ('Staroúštěcký', 'Žatecký', 'Úštěcký'). Počet listenů v hlávce byl vyšší jen u 'O. klonu 31', ale hmotnost listenů pra-

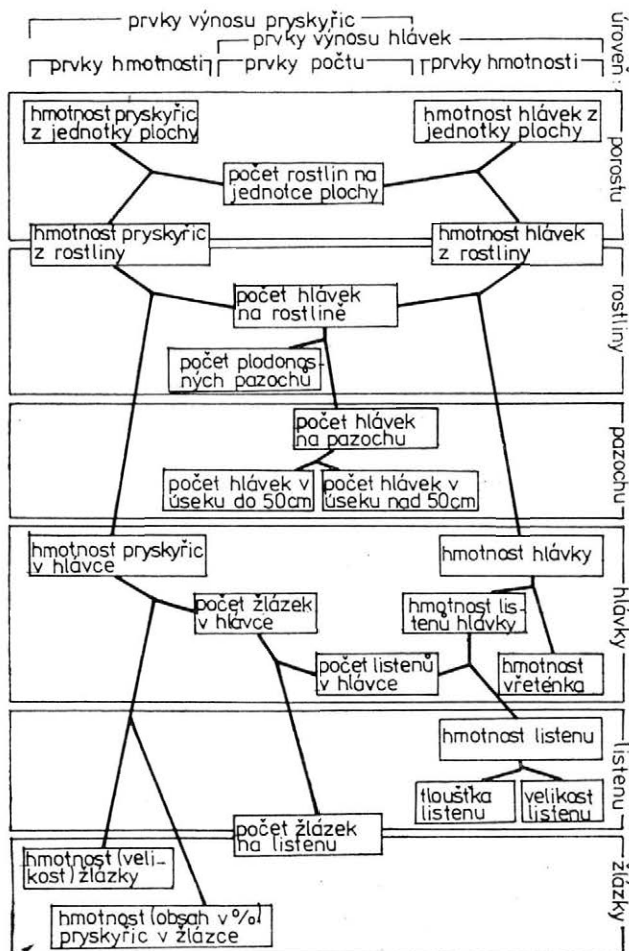
I. Průměrné hodnoty měřených výnosových prvků a charakteristik chmelových hlávek — The average values of the measured yield components and characteristics of hop cones

Genotyp	Hmotnost hlávek g	Počet hlávek	Hmotnost hlávky g	Počet listenů v hlávce		Hmotnost listenu mg		Počet žlázek na listenu		Velikost žlásky μm		Obsah měkkých pryskyřic %	Hmotnost měkkých pryskyřic z rostliny g
				K	P	K	P	K	P	K	P		
5	256,6	2325	0,110	20	35	2,40	1,95	83	234	136	141	9,6	28,4
8	253,3	2465	0,103	18	30	2,42	1,93	89	200	134	140	8,7	23,8
19	195,5	1905	0,103	17	29	2,21	1,84	64	175	144	150	8,7	18,8
20	191,3	2018	0,095	18	31	2,15	1,70	69	191	138	146	8,6	18,2
21	207,5	1729	0,120	19	35	2,29	1,91	99	254	132	137	10,3	23,1
24	208,4	3185	0,065	16	25	1,45	1,32	66	108	124	131	6,3	12,3
25	142,8	1661	0,086	19	33	1,81	1,51	86	223	131	133	9,5	12,7
26	304,0	3559	0,085	15	25	1,62	1,55	50	124	136	191	8,8	29,7
29	211,4	2116	0,100	19	32	2,36	1,87	84	238	138	145	9,6	20,9
61	335,4	2137	0,157	22	39	2,68	2,32	152	337	146	147	13,5	47,6
64	355,7	4943	0,072	14	25	1,56	1,56	61	149	120	126	9,4	31,6
69	277,8	2681	0,104	18	30	2,28	2,18	54	145	131	133	7,9	23,2
72	328,2	4534	0,072	16	30	1,79	1,53	79	183	135	145	10,0	33,6
78	406,1	3893	0,104	18	32	2,04	1,60	67	144	130	136	7,5	29,9

vého (P) a krycího (K) byla stejná u obou 'O. klonů 31 i 72'. Oproti minulým genotypům měly ve většině případů i vyšší počet žlázek na listenech (vyjma 'Roudnického' a 'Úštěckého'). V obsahu měkkých pryskyřic nebyly rozdíly u průměrných hodnot jednoznačné, ale hmotnost pryskyřic z rostliny byla vyšší u 'O. klonů 31 a 72'.

Zahraniční odrůdy vytvářely oproti 'O. klonům 31 a 72' vyšší výnos hlávek jejich vyšším počtem ('Tutsham', 'P. Kent', 'E. Golding', 'B. zeleňák'). Jen u 'N. Brewer' byla vyšší hmotnost hlávky, a to v důsledku jak nejvyššího počtu listenů v hlávce, tak nejvyšší hmotnosti listenu pravého a krycího. Největší počet žlázek na listenu a velikost žlázy, jakož i procentální obsah a hmotnost pryskyřic z rostliny, byly zjištěny rovněž u 'N. Brewer'.

Do souboru byly zařazeny i dva nekulturní genotypy 'Planý' a 'Hřebčí' chmel, které ve srovnání s 'O. klony 31 a 72' vytvářely mírně nižší ('Planý') nebo naopak vyšší ('Hřebčí') výnos při vysokém počtu drobných hlávek s nízkou průměrnou hmotností hlávky, a to v důsledku nízkého počtu listenů v hlávce a velmi nízké hmotnosti listenu pravého i krycího. Velmi nízký počet i velikost žlázy a velmi nízký procentální obsah i hmotnost měkkých pryskyřic vykázal jen 'Planý' chmel.



1. Struktura výnosových prvků chmele — The structure of hop yield components

Za základ pro stanovení schématu struktury výnosových prvků jsem využil jednak poznatků uvedených autorů, jednak výsledků z vlastních měření a analýz. Nejdůležitější výnosové prvky jsem rozdělil podle úrovně, na které se realizují, a podle způsobu vyjádření na prvky výnosu hlávek, představované hmotností jejich sušiny, a prvky výnosu pryskyřičných látek, kde každý z obou je určován prvky jednotkového vyjádření. Toto vyjádření zahrnuje prvky hmotnosti a prvky počtu, přičemž prvky počtu jsou společné pro výnos biomasy hlávek i pryskyřičných látek. Oba výnosy jsou synteticky skládány z nezákladnějších prvků, které jsou u výnosu hlávek na úrovni charakteristik listenu, u výnosu pryskyřic na úrovni žlásky, přes prvky na jednotlivých úrovních až k výnosu z jednotky plochy, jak je uvedeno na obr. 1.

VÝNOSOVÉ PRVKY CHMELOVÝCH HLÁVEK

Výnosové prvky hlávek jsou určeny prvky počtu a prvky hmotnosti. Ve struktuře je nejvyšším prvkem hmotnost hlávek z jednotky plochy, která je dána počtem rostlin na jednotce plochy a hmotností hlávek z rostliny. Počet rostlin na jednotce plochy je určován sponem rostlin a počtem vedených rév. Hmotnost hlávek z rostliny byla výrazně rozdílná mezi roky, jednotlivými vrstvami ve vertikálním členění rostliny i mezi genotypy a byla určována počtem hlávek a hmotností jedné hlávky. Počet hlávek na rostlině byl výrazně rozdílný mezi roky, jednotlivými vrstvami na rostlině a mezi genotypy. Závisel na počtu plodonosných pazochů a počtu hlávek na pazochu. Hmotnost hlávky je druhým nejdůležitějším prvkem výnosu rostliny. Byla výrazně rozdílná mezi roky, s umístěním hlávky ve vertikálním profilu i mezi genotypy. Její hodnota byla významná i z hlediska výnosu pryskyřic, když mezi hmotností hlávky a obsahem pryskyřic byla významně těsná závislost ($r = 0,652^{+++}$).

Hmotnost hlávky je určována hmotností pravých a krycích listenů a hmotností vřeténka. Hmotnost listenů jak pravých, tak krycích byla rozdílná v jednotlivých letech, s umístěním hlávky a velmi výrazně rozdílná mezi genotypy. Byly zjištěny vysoce těsné závislosti mezi hmotností listenů pravých i krycích a hmotností pryskyřic v hlávce. Hmotnost listenů hlávky je určována počtem listenů v hlávce a hmotností jednoho listenu. Počet listenů v hlávce, daný počtem zalomení vřeténka a počtem kvítků, byl rozdílný v jednotlivých letech, s umístěním hlávky na rostlině a výrazně rozdílný mezi genotypy. Je určován dvěma, z morfologického hlediska nejnižšími jednotkami struktury výnosových prvků výnosu hlávek. Jsou to tloušťka listenu a velikost listenu, která může být charakterizována lineárními rozměry nebo plochou. Obě charakteristiky byly rozdílné ve sledovaných letech a s umístěním hlávky, přičemž u tloušťky listenu nebyly tyto rozdíly jednoznačné. Mezi celkovou hmotností hlávek na rostlině a hmotností listenu byla jen nevýznamně až mírně těsná závislost ($r = 0,266$ až $0,351$). U tloušťky listenu byla těsnost závislosti rovněž nevýznamná, ale negativní ($r = -0,241$ až $0,259$).

Rovněž výnosové prvky pryskyřic jsou dány prvky počtu, které jsou společné i pro výnos hlávek, a prvky hmotnosti (obr. 1). Hmotnost pryskyřic z jednotky plochy je určena počtem rostlin na jednotce plochy a hmotností pryskyřic z rostliny. Tato byla značně rozdílná v jednotlivých letech a mezi genotypy. Je určována počtem hlávek na rostlině a hmotností pryskyřic v hlávce. Hmotnost pryskyřic v hlávce se lišila v jednotlivých letech, mezi genotypy a méně s umístěním hlávky ve vertikálním profilu rostliny. Byla závislá na hmotnosti hlávky, kdy těsnost této závislosti byla velmi vysoká ($r = 0,911^{+++}$).

Počet žlázek v hlávce je určován počtem listenů v hlávce a počtem žlázek na jednom listenu. Tento počet žlázek na listenu byl značně rozdílný mezi roky, mezi genotypy a méně rozdílný s umístěním hlávky ve vertikálním členění rostliny. Značné rozdíly byly mezi pravými a krycími listeny, přičemž větší rozdíly byly mezi roky i genotypy u krycích listenů. Počet žlázek na listenu je ovlivňován i hmotností listenu.

Velikost žlázy, která byla charakterizována průměrem jejího nejširšího horizontálního profilu, byla jen málo rozdílná mezi roky, s umístěním hlávek ve vertikálním profilu rostliny i mezi genotypy. Byla však v negativním, ale nevýznamném vztahu k počtu žlázek na listenu.

Pro posouzení těsnosti vztahů mezi počtem, velikostí žlázek a obsahy pryskyřičných látek jsme uskutečnili korelační analýzu u prvotních hodnot měření. Procentuální obsah měkkých pryskyřic byl ve vysoce těsné závislosti na počtu žlázek na pravých ($r = 0,741^{+++}$) i krycích ($r = 0,766^{+++}$) listenech. Rovněž hodnota celkového počtu žlázek na každém typu listenu jedné hlávky (vypočtená z průměrného počtu listenů v hlávce a jejich průměrného počtu žlázek na listenu) k pryskyřičným látkám vykazovala těsné závislosti, když u pravých listenů byly hodnoty korelačního koeficientu r k měkkým pryskyřicím $0,772^{+++}$, k humulonů $0,653^{+++}$, u krycích listenů $0,837^{+++}$ a $0,776^{+++}$.

Mezi celkovým počtem žlázek v hlávce (vypočtených z počtu pravých a krycích listenů v hlávce a počtu žlázek na příslušném listenu) a obsahem měkkých pryskyřic existovala vysoce těsná závislost ($r = 0,797^{+++}$).

Mezi velikostí žlázek a obsahem pryskyřičných látek však byly vztahy statisticky nevýznamné.

Počet a velikost žlázek byly ovlivněny i stavbou hlávky. S větším počtem pravých listenů v hlávce se zvyšoval i počet žlázek na pravém listenu ($r = 0,761^{+++}$), přičemž podobné vztahy platí i u krycích listenů ($r = 0,656^{+++}$). Vztahy mezi žlázkami a průměrnou hmotností listenu byly rozdílné v jednotlivých letech. V letech s nižší hmotností listenu a s nižším počtem žlázek se při zvyšující hmotnosti krycího i pravého listenu zvyšoval i jejich počet a velikost žlázek. Naopak v roce, kdy byla hmotnost listenů i počet žlázek na listenech nejvyšší, se při zvyšování hmotnosti listenů počet i velikost žlázek na nich snižovaly. Snižování velikosti bylo výraznější u žlázek na pravých listenech než na krycích.

Již i zjednodušené vyjádření struktury výnosu, které zatím zahrnuje řadu dílčích vztahů mezi výnosovými prvky a vztahů těchto prvků k orgánům vegetativního systému rostliny, ukazuje, jak složitou charakteristikou je u chmele výnos z rostliny, popř. z plochy. Ze struktury je patrné, na kterých úrovních dochází k vzájemným závislostem mezi výnosovými prvky hlávek a výnosovými prvky pryskyřičných látek.

Výnos hlávek na rostlinu byl ovlivněn kombinací jak počtu hlávek, tak průměrné hmotnosti hlávky. Přitom mezi oběma výnosovými prvky existovala negativní závislost, kterou uvedl již Rybáček et al. (1980), ale u které jsme zjistili, že byla statisticky významná a vysoce těsná jen při vysokém výnosu hlávek a když byl tento výnos tvořen vyšším počtem hlávek při vysoké hmotnosti hlávky.

Z hlediska kvalitativních ukazatelů je však požadována průměrná hmotnost hlávky na stejné úrovni a podle Osvalda (Vent et al., 1963) činí u ušlechtilých chmelů 15–16,5 g ze 100 suchých hlávek. V našich měřeních byla tato hmotnost nižší, částečně i z důvodu, že byly započítány všechny hlávky na rostlině, tedy i nevyvinuté a nedorostlé, které se obvykle nesklízejí nebo zůstanou v odpadu, a tím se průměr snižoval. Nicméně hmotnost hlávky i v jiných měřeních byla často nižší než hmotnost uváděná Osvaldem. Z údajů Šnobla (1981) je patrné, že u kontrolních variant bez mimokořenné výživy byla dosažená hmotnost 100 hlávek vyšší než 15 g ze 4 sledovaných let na dvou stanovištích pouze v jednom případě.

Určující příčiny rozdílů v obsahu nebo hmotnosti pryskyřic byly jednak na úrovni žlázek, jednak na úrovni hlávky. Obsah měkkých pryskyřic byl ve vysoce těsné závislosti na průměrné hmotnosti hlávky a zvyšoval se se zvyšující se hmotností hlávky, a to nejen jako její obsah, což je logické, ale i jako obsah na jednotku hmotnosti hlávky.

Procentuální obsah měkkých pryskyřic byl ve vysoce těsné závislosti na počtu žlázek v hlávce, přičemž těsná závislost byla i na počtu žlázek na krycích a na pravých listenech. Tyto počty byly určeny jednak počtem listenů v hlávce (když obsah měkkých pryskyřic byl vysoce těsně závislý na počtu listenů v hlávce, a to jak pravých, tak krycích), jednak počtem žlázek na listenu (který byl rovněž ve vysoce těsné závislosti s obsahem měkkých pryskyřic). Těsný vztah mezi hmotností hlávky a obsahem pryskyřic na jednotku hmotnosti hlávky se projevoval právě na úrovni listenu, kde s vyšší hmotností nebo počtem listenů v hlávce se zvyšoval počet žlázek na jednom listenu.

Osvald (1947) uvádí u specifické hmotnosti hlávky zkušenost, že chmele specificky těžší mívají více lupulinu, a proto jsou vydatnější. Hustší hlávka s větším počtem zalomení věténka však nemusí mít více lupulinu, ale mnohdy naopak. Rovněž u délky listenu uvádí, že nemá souvislost s množstvím lupulinu.

Mezi velikostí žlásky, dané jejím průměrem, a procentuálním obsahem pryskyřičných látek nebyly významné vztahy. Velikost žlásky se však měnila v závislosti na hmotnosti listenu a počtu žlázek. Přesnější však bude charakterizovat velikost žlásky její hmotností, jak to uskutečnili Thomas, Lewis (1980), kteří zjistili, že rozdíly v obsahu alfa-kyselin mezi roky a farmami a s umístěním hlávky na rostlině

mohou být způsobeny počtem žlázek na jednotku hmotnosti hlávek, velikostí pryskyřičných žlázek daných jejich hmotností a množstvím alfa-kyseliny v žlázkách jako procenta hmotnosti žlázek.

Je tedy zřejmé, že obsah, popř. hmotnost, pryskyřičných látek je určena počtem a velikostí žlázek, jež jsou ovlivněny morfologickou stavbou hlávky a její hmotností, tedy z fyziologického hlediska akumulací kapacitou sinku.

Dále jsou určeny intenzitou biosyntézy pryskyřičných látek, v níž hraje důležitou úlohu pravděpodobně i síla těchto center biosyntézy atrahovat asimiláty, která určuje využití úložné kapacity žlázek hlávky pro exkreci.

Vyšší výnos výnosnějších zahraničních genotypů ve srovnání s našimi současnými klony byl ve většině případů důsledkem většího počtu hlávek na rostlině. Rovněž vyšší výnos těchto našich klonů proti dříve pěstovaným populacím a historickým genotypům českého chmele byl důsledkem většího počtu hlávek.

Literatura

BROOKS, S. N.: Association of quality characters in flowers of male hops. *Crop Sci.*, 2, 1962, s. 192-196.

MOHL, A.: Chmelařství. Díl II. Část praktická. Praha 1924.

KAFKA, K. — SRP, A.: The analysis of the yield formation. The relations to the leaf surface. The meeting of the Scientific Commission of the International Hop Growers Convention in Colmar, 1980 (VÚCH Žatec, 1980).

KAFKA, K.: Příspěvek ke studiu tvorby výnosu chmele (*Humulus lupulus* L.). Kand. dis. práce, VÚCH Žatec, 1983.

KIŠGECI, J.: Vodni režim biljaka hmelja u različitim uslovima navodnjavanja i mineralne ishrane. Bilten za hmelj i sirak. Godina VI, Broj 20-21, Novi Sad, 1974.

OSVALD, K.: Vliv počasí na vývoj a stavbu chmelové hlávky. Sborník ČAZ, XX, 1947, sešit 2, s. 137-148.

RYBÁČEK, V.: Některé problémy biologie chmele a jejich význam pro agrotehniku. Kand. dis. práce, VŠZ Praha, 1967.

RYBÁČEK, V.: Vliv řezu a zavádění u dvouletých a tříletých chmelových porostů. *Rostl. Vyr.*, 27, 1981 (1), s. 39-50.

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

THOMAS, G. G.: Height of Wirework and Spacing Trial No II. A Note on Growth and Yield Distribution. Annual Report. Dep. Hop Research Wye College, 1965, s. 45-54.

THOMAS, G. G.: Cone Size and Numbers Produced. Annual Report Dep. Hop Research Wye College, 1965, s. 19-21.

THOMAS, G. G. — LEWIS, P. A.: Investigation into reasons for differences in the alpha acid content of hop samples. The Scientific Commission of the International Hop Growers Convention in Colmar, 1980.

VENT, L. a kol.: Chmelařství. SZN Praha, 1963.

WILLIAMS, I. H.: A Note on Yield Distribution. Annual Report Dep. Hop Research Wye College, 1961, s. 75-78.

ZELENKA, V.: Zhodnocení některých vlastností odrůd zařazených ve světovém sortimentu chmele. *Rostl. Vyr.*, 15, 1969, (9), s. 863-870.

Došlo dne 29. 2. 1984

КАФКА, К. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Структура элементов урожая хмеля (*Humulus lupulus* L.). Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 789-797.

По измерению, проведенному у 14 сортов и генотипов хмеля с разным формированием урожая в 1978—1980 гг., была составлена схема структуры элементов урожая, включающая элементы урожая шишек и смолистых веществ на уровне насаждения, растения, боковых ветвей шишки, прицветной чешуйки и железки. Урожай шишек отдельных сортов и генотипов определялся разной комбинацией основных элементов урожая — числом и массой шишек. Между ними была подтверждена отрицательная корреляция, которая, однако, была статистически значима и высокотесна только при высоком урожае и если урожай формировался высоким числом шишек при высокой массе шишек. Сорта и генотипы с повышенным урожаем чаще всего давали больше шишек. Содержание мягких смол находилось в высокотесной корреляции с массой шишки и росло с ростом массы шишки, а именно, не только как их содержание, но и как содержание на единицу массы шишки. Тесные корреляции были установлены как между содержанием и числом железок на прицветной чешуйке и числом прицветных чешуек в шишке, так и между числом и размером железок на прицветной чешуйке и массой прицветной чешуйки, а именно у настоящих и покровных прицветных чешуек.

хмель сорта и генотипы; урожай; шишки; лупулиновые железки

KAFKA, K. (Hop Research Institute, Žatec): *The Structure of Yield Components in Hop* (*Humulus lupulus* L.). Rostl. Výr. 30, 1984 (8) : 789-797.

A scheme was made of the structure of yield components, including the yield characteristics of hop cones and resinous substances at the level of hop stand, plant, laterals, cone, bract and gland, from measurements performed in 14 cultivars and genotypes with differentiated formation of yield in the years 1978—1980. The cone yield of different hop cultivars depended on various combinations of the main yield components — number of cones and cone weight. A negative correlation was demonstrated between these components; however, the correlation was statistically significant and very close only at high yield and in the cases when the yield consisted of a higher number of cones with high cone weight. The higher-yielding cultivars and genotypes mostly produced more cones. The content of soft resins was very closely correlated with cone weight and it increased with increasing cone weight; this increase manifested itself not only in resin content per cone but also in resin content per cone weight unit. Close correlations were recorded between the content and number of glands on bract and number of bracts per cone, and between the number and size of glands on bract and bract weight; this applied to both bracteoles and stipular bracts.

hop; cultivars and genotypes; yields; hop cones; lupulin glands

Adresa autora:

Ing. Karel Kafka, CSc., Výzkumný ústav chmelářský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

EBERT, D. — LORENZ, H. — MAERTIN, B. D 74.685

Produktion von Getreide, Hackfrüchten und Futter.

Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag 1983. 160 s., tab., obr. Lehrbuch für die sozialistische Berufsausbildung Agrotechniker. (Obilniny, okopaniny a píce — pěstování — příručka)

Getreide. E 38.142/409

Aus Wissenschaft und Praxis.

Markkleeberg, Akad. d. Landwirtschaftswissenschaften der DDR 1982. Nestr., obr., tab. (Obilnářství — NDR)

Povyšeniye produktivnosti i ustojčivosti zernovykh kultur. E 43.643

Alma-Ata, Nauka 1983. 186 s., tab. (Obilniny — produktivnost — zvýšení — fyziologie / Obilniny — odolnost — nepříznivé podmínky — zvýšení — sborník — SSSR)

C 28.300

Quality of 1983 Western Canadian grain crops. Preliminary report.

Winnipeg, Canadian Grain Commission — Grain Research Laboratory 1983. 13 s., 10 tab. (Obilniny a olejnin — jakost — Kanada — ročenka)

VLIV RODIČOVSKÝCH CHMELOVÝCH ROSTLIN NA ODOLNOST POTOMSTVA VŮČI PERONOSPOŘE CHMELOVÉ

(*PERONOPLASMOPARA HUMULI* MIY. ET TAK.)

A. Rígr, K. Slabyhoudek

RÍGR, A. — SLABYHOUDEK, K. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Vliv rodičovských chmelových rostlin na odolnost potomstva vůči peronospoře chmelové (Peronoplasmopara humuli Miy. et Tak.)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 799–807.

V letech 1975–1980 jsme provedli 23 kombinačních křížení zahrnujících 26 rodičovských partnerů se zvýšenou, střední a sníženou odolností, ke sledování závislosti přenosu vlastnosti na potomstvo. Z výsledků laboratorních testů je odvozeno, že na stupni vnímavosti potomstva se rovnoměrně podílejí oba partneři. Největší rozdíly v neprospěch potomstva vykazují partneři s nejvyšší odolností. Pro šlechtění je vhodná skupina středně odolných typů vyvolávajících 14% frekvenci odolných rostlin v potomstvu. Do státních odrůdových pokusů jsou ze souboru předána dvě novošlechtění se statisticky prokázanou zvýšenou rezistencí. Z pozorování byly vysloveny předpoklady možných vazeb odolnosti proti peronospoře chmelové a obsahu listových pigmentů.

chmel; šlechtění; odolnost potomstva; peronospora chmelová

Peronospora chmelová (*Peronoplasmopara humuli* Miy. et Tak.) je v našich podmínkách nejzávažnější houbovou chorobou chmele. Chmel je napadán a poškozován na všech vegetačních i generativních orgánech. Přestože náš chmel je řazen k středně odolným chmelům, stalo se hledisko odolnosti jedním ze základních šlechtitelských cílů.

Šlechtění na odolnost chmele vůči peronospoře je však záležitost nejen obtížná, ale v každém případě i velmi zdoluhavá. Zattler (1963) uvedl, že v Hüllu bylo započato s křížením chmele pro získání odolné rostliny již v roce 1926. Obdobně Kraljova (1968), aby získala široké spektrum kombinací podmiňující výběr rostliny s vyšší odolností, použila rozsáhlého dialelního křížení. Dark (1950) předpokládá, že průzkum populací planého chmele by mohl přinést objevy nových cenných genů a stanovil rozdílné stupně odolnosti vůči peronospoře. Neve (1964) se domnívá, že odolnost chmele je řízena polygenně. Voždová, Bartoš (1971) uvádějí, že polygenní odolnost podmíněná geny s malým účinkem určuje především kvantitativní stránku, tj. stupeň odolnosti. Coley-Smith (1959) se zabýval technikou umělých infekcí a způsoby hodnocení rozsahu poškození pletiv. O zjištění vztahu různého zbarvení chmelové révy k náchylnosti nebo odolnosti vůči peronospoře se pokusili Zelenka, Klapal (1968). Problematiku rezistentního šlechtění, testování v laboratorních i polních podmínkách, podrobně řešil v řadě prací Slabyhoudek (1968, 1974, 1980)



1. Inokulace a hodnocení infekcí listových terčů —
Inoculation and the evaluation
of infections in leaf discs

MATERIÁL A METODY

Pro laboratorní testování odolnosti chmelových rostlin vůči poškození peronosporou jsou využívány uměle vyvolané infekce listů podle metodiky ověřené ve Výzkumném ústavu chmelařském. Rozsah napadení je stanoven kvalifikovaným odhadem množství a velikosti skvrn vyvolaných onemocněním a tříděním faktorů závažnosti podle této stupnice:

0 — nepoškozené listy	(do 1/8 plochy neurčitým vlivem)
1 — slabě poškozené listy	(do 3/8 plochy peronosporou)
2 — středně poškozené listy	(do 5/8 plochy peronosporou)
3 — silně poškozené listy	(do 7/8 plochy peronosporou)
4 — zcela poškozené listy	(do 8/8 plochy peronosporou)

K vyjádření stupně odolnosti je použit index napadení (I_{PH}) vypočítaný podle vzorce:

$$I_{PH} = \frac{\sum (n_z \cdot Z)}{n_z}$$

kde: n_z — počet listů v třídě poškození,
Z — faktor závažnosti příslušné třídy.

K sledování přenosu odolnosti na potomstvo jsme z 26 vhodných rodičovských partnerů stanovili 23 rodičovských párů, umožňujících sestavit požadované skupiny odolnosti. Jednotlivé rodičovské rostliny jsou charakteristické zvýšenou odolností (O), střední odolností (P) a sníženou odolností (N). Infikovali jsme 6417 jedinců, tj. 26,8 % původního stavu semenáčů.

VÝSLEDKY

Rozšířeným a dobře rozpracovaným postupem k získání výchozího materiálu pro šlechtění chmele je kombinační křížení. V rámci šlechtění na zvýšení odolnosti vůči peronospoře chmelové (*Peronosplasmopara humuli* Miy. et Tak.) bylo v období 1975—1980 provedeno 122 křížení a získáno 23 892 semenáčů pro hodnocení v hybridní školce. Třetím výběrem po výsevu semen bylo k přesazení do sbírkové školky zařazeno 273 rostlin, což představuje 1,14 % původního souboru.

Pro vlastní studium kombinačního křížení jako metody rezistentního šlechtění chmele nebylo z technických důvodů možno použít celého rozsáhlého souboru. Z odpovídajících rodičovských partnerů křížení jsme

sestavili 9 skupin pokrývajících celé spektrum projevu stupně poškození v potomstvu.

Současně se sledováním distribuce a průměrných hodnot stupně poškození peronosporou, byly sledovány i další hospodářsky a šlechtitelsky významné znaky a jejich frekvence v získaných potomstvech, jež nejsou v příspěvku zahrnuty. Jde o ranost, tvar rostlin, zbarvení rév a vůni hlávek.

V potomstvu rodičů se zvýšenou odolností (0 × 0) je průměrná hodnota poškození vyjádřená indexem napadení (I_{PH}) $\bar{x} = 1,58$ u všech křížení o 25,6 % vyšší než táž hodnota rodičů. Podle frekvence poškození v jednotlivých skupinách závažnosti 0—4 uváděné v procentech jsou zastoupeny všechny skupiny od zcela nepoškozených až po velmi poškozené a způsobu rozložení odpovídá i variační koeficient $V_x = 70,53$ %.

Druhá skupina potomstev křížení O × P vykázala průměrnou hodnotu poškození $\bar{x} = 1,94$ a je opět o 26,5 % vyšší než identická hodnota rodičů. Frekvence poškození probíhá ve všech skupinách závažnosti při variabilitě $V_x = 52,4$ %.

V potomstvu křížení O × N se výrazně projevily vliv samčích méně odolných rostlin a při $\bar{x} = 2,19$ přesahuje o 16 % absolutní hodnoty průměrného poškození rodičovských partnerů. Frekvence poškození probíhá až na potomstvo č. 7716 ve všech stupnicích závažnosti s nevyrovnaností poškození $V_x = 48,85$ %.

I. Hodnoty odolnosti rodičovských partnerů — Resistance values in the parent members

Rostliny samičího pohlaví				Rostliny samčího pohlaví			
označení	míra prům. poškození v %	index napadení	typ odolnosti	označení	míra prům. poškození v %	index napadení	typ odolnosti
72	28,3	1,13	P	178	75,0	3,00	N
169	25,5	1,02	P	179	54,0	2,16	N
251	25,9	1,04	P	239	40,7	1,63	P
261	19,1	0,76	P	241	66,5	2,66	N
399	90,0	3,60	N	242	67,5	2,70	N
479	75,0	3,00	N	243	16,0	0,64	O
869	14,5	0,58	O	326	13,2	0,53	O
M 34	18,0	0,92	P	328	20,0	0,90	P
J 101	13,5	0,54	O	388	36,7	1,47	P
K 107	13,5	0,54	O	401	90,0	3,60	N
				451	27,5	1,10	P
				452	55,6	2,23	N
				1113	35,9	1,42	P
				1627	35,0	1,40	P
				P	78,5	3,10	N
				TR	90,0	3,60	N

II. Souhrnné výsledky poškození jednotlivých potomstev souboru — Summarized results of injury in different progenies of the set

Křížení		Označení generace			Hodnoty poškození souboru potomstva						
		parentální		filiální	$\bar{x}$	s_x ($\pm$)	frekvence poškození v %				
skupina	typ	♀	♂				0	1	2	3	4
1	O × O	J 101	326	7623	1,20	0,98	30,0	30,0	30,0	10,0	0,0
		K 107	243	7721	1,97	1,11	3,3	43,4	16,7	26,7	10,0
2	O × P	J 101	388	7624	1,55	0,95	22,2	11,1	55,6	11,1	0,0
		K 107	388	7723	2,40	1,08	2,2	24,4	22,0	37,8	15,6
		869	1627	7810	1,88	1,01	23,1	23,1	7,7	30,8	15,3
3	O × N	869	242	7416	1,84	1,05	5,3	42,0	31,6	5,3	15,8
		869	179	7313	1,82	1,12	18,3	18,3	26,8	36,0	0,6
		869	452	7716	3,00	1,00	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0
		869	P	7812	2,11	1,09	11,1	22,2	33,4	11,1	22,2
4	P × O	72	326	7611	2,00	1,18	10,0	30,0	20,0	30,0	10,0
		M 34	326	7616	2,20	1,17	12,5	12,5	37,7	25,0	12,5
		169	243	7626	1,20	0,75	20,0	40,0	40,0	0,0	0,0
		261	326	7708	2,40	1,11	10,0	10,0	20,0	50,0	10,0
5	P × P	251	239	7414	1,87	1,06	9,3	29,3	33,3	21,4	6,7
		72	328	7703	2,30	1,20	6,2	18,8	37,5	12,5	25,0
		261	451	7711	2,20	1,02	6,7	20,0	26,6	40,0	6,7
		261	1113	7805	2,00	1,38	33,3	0,0	22,2	11,1	33,4
6	P × N	72	178	7314	2,39	1,33	14,6	12,5	12,5	39,6	20,8
		261	241	7411	1,46	1,08	15,4	46,1	23,1	7,7	7,7
		72	452	7704	2,55	1,01	0,0	16,7	33,3	27,8	22,2
		261	452	7710	2,67	0,82	0,0	11,1	22,2	55,6	11,1
7	N × O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	N × P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	N × P	399	401	7728	2,85	0,86	0,0	7,7	23,1	46,1	23,1
		479	TR	7819	3,60	0,62	0,0	0,0	0,0	33,3	66,7

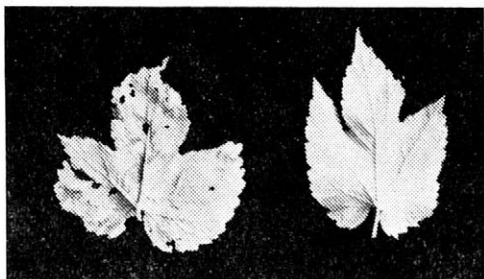
III. Přehled průměrných hodnot stupně poškození souboru potomstva — A survey of the average values of injury in the set of progenies

Skupina křížení	Průměrné hodnoty poškození potomstva								% rozdíl v poškození
	$\bar{x}$	s_x ($\pm$)	frekvence poškození v %						
			0	1	2	3	4	$\Sigma 1-3$	
1	1,58	1,04	16,6	36,7	23,3	18,4	5,0	78,4	-25,6
2	1,94	1,01	15,8	19,5	27,8	26,6	10,3	73,9	-26,5
3	2,19	1,07	8,7	23,1	28,0	20,6	19,6	71,7	-16,0
4	1,93	1,16	13,1	23,1	29,3	26,3	8,2	78,7	-29,9
5	2,09	1,16	13,9	17,0	29,9	21,2	18,0	68,1	-20,4
6	2,27	1,18	7,5	21,6	22,8	32,7	32,7	77,1	-16,7
7 + 8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	3,22	0,74	0,0	3,8	11,6	39,7	44,9	55,1	+ 9,5

IV. Řazení souboru do skupin podle průměrů poškození v závislosti na pohlaví rodičů — The inclusion of the set in groups according to the average values of injury, in relation to the sex of the parents

Rodičovská rostlina	Křížení		$\bar{x}$ poškození	Křížení		$\bar{x}$ poškození	Křížení		$\bar{x}$ poškození
	skupina	typ		skupina	typ		skupina	typ	
♀	1	O × O	1,58						
	2	O × P	1,94	4	P × O	1,93			
	3	O × N	2,19	5	P × P	2,09	7	N × O	—
				6	P × N	2,27	8	N × P	—
							9	N × N	3,22
♂	1	O × O	1,58						
	4	P × O	1,93	2	O × P	1,94			
	7	N × O	—	5	P × P	2,09	3	O × N	2,19
				8	N × P	—	6	P × N	2,27
							9	N × N	3,22

2. Listy chmele testovaných potomstev (vlevo 7 dní po infekci, vpravo kontrola ošetřená destilovanou vodou) — Hop leaves of the tested progenies (left: 7 days after infection; right: control treated with distilled water)



Skupina potomstev křížení $P \times O$ je na rozdíl od předešlé skupiny výrazně ovlivněna samičími, středně odolnými rostlinami a přesahuje o 29,9 % absolutní hodnoty průměrného poškození rodičů při $\bar{x} = 1,93$. Frekvence poškození, vyjma potomstva č. 7626, probíhá ve všech stupních závažnosti při nevyrovnanosti souboru $V_x = 60,1$ %.

Průměrná hodnota poškození potomstev křížení $P \times P$ představovaná $\bar{x} = 2,09$ přesahuje o 20,4 % hodnoty poškození rodičů. Frekvence poškození až na potomstvo č. 7708 probíhá při variabilitě $V_x = 55,5$ % ve všech stupních závažnosti.

Potomstvo křížení $P \times N$, charakterizované poškozením $\bar{x} = 2,27$, přesahuje o 16,7 % absolutní hodnoty průměrného poškození rodičů, ale o 33,3 % poškození samičích rostlin. Frekvence poškození probíhá u potomstev č. 7314 a 7411 ve všech stupních závažnosti, u potomstev č. 7704 a 7710 pouze ve stupních 1–4, při nevyrovnanosti poškození souboru $V_x = 51,86$ %.

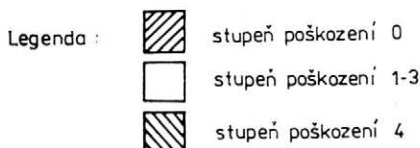
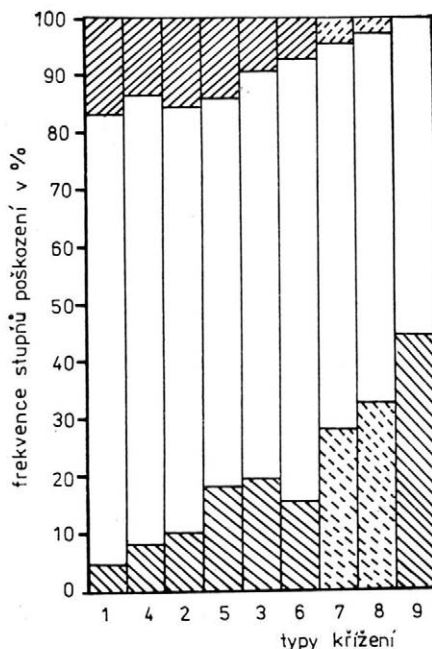
Sedmá a osmá rodičovská skupina, označené symboly $N \times O$ a $N \times P$, nemohly být pro poškození a nedostatek pokusného materiálu použity a hodnoceny.

V deváté skupině potomstev křížení $N \times N$ průměrná hodnota poškození $\bar{x} = 3,22$ nedosahuje o 9,5 % absolutní hodnoty poškození rodičů. Frekvence poškození probíhá u potomstva č. 7728 pouze ve stupních 1–4, u potomstva č. 7818 pouze ve stupních 3 a 4. $V_x = 22,98$ % svědčí o větší vyrovnanosti poškození souboru.

Průměrné hodnoty stupně poškození všech potomstev se pohybují v úzkém rozmezí $\bar{x} = 1,58$ – $3,22$, tj. mezi 39,5–80,5 %. Variabilita souborů je velmi vysoká při zastoupení všech stupňů závažnosti poškození rostlin bez výrazné převahy některého z nich podle průměru skupin potomstev. V deváté skupině křížení není zastoupen stupeň 0 do 12,5 % poškození a 96,2 % rostlin je soustředěno ve stupních závažnosti 2–4. Rozdíly ve stupni poškození potomstev a předpokládaným stupněm poškození odvozeným z odolnosti rodičů jsou nejvyšší u typu křížení $P \times O$ (–29,9 %).

Razení průměrů poškození potomstev potvrzuje předpoklad, že na stupni vnímavosti potomstva se rovnoměrně podílejí oba rodiče, přičemž mezní skupiny souboru $O \times O$ a $N \times N$ zaujímají jedinečné postavení. Skupina $O \times O$ má $\bar{x} = 1,58$, nejvyšší frekvenci stupně 0 (16,6 %) a nejnižší frekvenci stupně 4 (5,0 %). Skupina $N \times N$ má $\bar{x} = 3,22$, nejvyšší frekvenci stupně 0 (0,0 %) a nejvyšší frekvenci stupně 4 (44,9 %). Skupiny $O \times O$ a $P \times O$ mají $\bar{x} = 1,94$ a 1,93 při velmi blízkých frekvencích ve všech stupních. Ze skupin $P \times P$, $O \times N$ a $N \times O$ známe

3. Stupeň poškození potomstev řazených podle velikosti $\bar{x}$ — The degree of injury caused to progenies ordered according to the magnitude of $\bar{x}$



výsledky pouze z prvních dvou, jejichž $\bar{x} = 2,00$ a $2,19$ je doprovázen podobnou frekvencí ve všech stupních poškození. Obdobně ze skupin $P \times N$ a $N \times P$ známe výsledky pouze první skupiny s $\bar{x} = 2,27$, s nižší frekvencí v stupni 0 a zvýšenou frekvencí v stupni 4. Podle výsledků uskutečněných křížení usuzujeme i na pravděpodobné hodnoty potomstev křížení, jež nemohla být hodnocena, jako na hodnoty recipročních křížení.

DISKUSE

Od kombinačního křížení očekáváme nejen zvýšení výnosu a obsahu pivovarsky cenných látek, ale i zvýšení odolnosti proti peronospoře chmelové. Rozsáhlé studie z přenosu této vlastnosti na potomstvo, vykonané v rámci šlechtitelského programu VÚCH, prokázaly nezastupitelnost vlivu obou rodičovských partnerů. Největší rozdíly v neprospěch potomstva se projevují u typů s nejvyšší odolností přičemž s poklesem odolnosti klesají i rozdíly v potomstvu. Z poznatků vyplývá pro šlechtění odolnějších chmelů závěr, že středně odolný rodičovský partner může s druhým odolným nebo středně odolným partnerem vyvolat v potomstvu až 14% frekvenci rostlin se zvýšenou odolností, jež jsou vždy potenciálním souborem pro výběr rostliny blízké se typu českého chmele. Za předpokladu, že bychom hledali jednu rostlinu s 15 základními požadovanými znaky z minima 50 možných variant, museli bychom podle

počtu pravděpodobnosti [Myslivec, 1958] mít k dispozici více než půl miliónu samičích rostlin výchozího souboru chmele. V průběhu těchto prací jsme získali pět rostlin z přibližně 24 000 vzešlých semen, což znamená, že jsme měli k dispozici podstatně menší množství rostlin výchozího materiálu, než předpokládá teoretický výpočet. V současných státních odrůdových pokusech jsou zařazena tři novošlechtění se zvýšenou odolností vůči peronospoře chmelové, z nichž dvě pocházejí z provětřovaného souboru.

Šlechtění chmele na odolnost proti peronospoře je zatíženo velmi obtížným a zdoluhavým zjišťováním vnímavosti rostlin nebo jejich částí na působení choroby. Dosud nebyl objeven žádný gen — marker nebo znak, jenž by byl ve spojení se strukturou řídící odolnost. Některá empirická pozorování naváděla k věnování zvýšené pozornosti rostlinným pigmentům obsaženým v listech chmele. Byla navázána spolupráce s VŠZ Praha k prověření možných vazeb odolnosti vůči peronospoře a listovými pigmenty. Dílčí výsledky nemohou dát vyčerpávající a jednoznačnou odpověď na tyto vazby, ale vztah vyšší odolnosti, výrazného poklesu karotenoidů při různém obsahu chlorofylů nevylučují možnost, že se karotenoidy, byť nepřímě, podílejí na různém stupni odolnosti. Další společná činnost obou pracovišť je věnována objasnění těchto zajímavých pracovních předpokladů na širším ontogenetickém základě vybraného souboru variet.

Literatura

- COLEY-SMITH, J. R.: Testing Hop Varieties for Resistance to Downy Mildew Disease Pseudoperonospora humuli. Výroční zpráva, Wye College, 1959, s. 40-47.
 DARK, S. O. S.: Přehled současného stavu genetiky chmele. Výroční zpráva, Wye College, 1950, s. 58-67.
 KRALJOVA, D.: Nové nadějně odrůdy chmele. Hmeljar, 22, 1968, č. 1, s. 1-2.
 MYSLIVEC, V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Praha, ČSAZV, 1957.
 NEVE, R. A.: Plant Breeding — Ten Year Review. Annual Report, Wye College, 1964, s. 32-39.
 SLABYHOUDEK, K.: Vyšlechtění odrůdy poloraného červeňáku odolnějšího proti peronospoře. Dílčí závěrečná zpráva, VÚCH Žatec, 1968, s. 1-92.
 SLABYHOUDEK, K.: Vyšlechtění nových výkonných odrůd chmele poloraného červeňáku odolnějšího proti peronospoře. Závěrečná zpráva, VÚCH Žatec, 1974, s. 1-129.
 SLABYHOUDEK, K.: Studium metod rezistentního šlechtění chmele vůči peronospoře. Závěrečná zpráva, VÚCH Žatec, 1980, s. 1-84.
 VOŽDOVA, G. — BARTOŠ, P.: Genetická podstata rezistence rostlin vůči houbovým chorobám. Genetika a šlechtění, XLIV, 1971, č. 4, s. 1-14.
 ZATTLER, F.: Versuchs und Vorschungstätigkeit auf dem Hopfenvorschußgut Hüll und den Hopfenanbaugebieten in Jahre 1962. Deutsche Brauwirtschaft, 1963, č. 10.
 ZELENKA, V. — KLAPAL, I.: Výzkum světových odrůd chmele. Závěrečná zpráva, VÚCH Žatec, 1968, s. 1-89.

Došlo dne 29. 2. 1984

РИГР, А. — СЛАБЫГОУДЕК, К. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Влияние родительских растений хмеля на устойчивость потомства к ложной мучнистой росе (*Peronosplasmopara humuli Miy. et Tak.*). Rostl. Výr., 30, 1984 (8): 799-807.

В 1975—1980 гг. было проведено 23 комбинационных скрещивания, включающие 26 родительских партнеров с повышенной, средней и пониженной устойчивостью, с целью изучения

зависимости переноса свойств на потомство. Из результатов проведенных опытов вытекает, что в степени восприимчивости потомства равномерно участвуют оба партнера. Самые большие различия в ущерб потомства показывают партнеры с самой высокой устойчивостью. Для селекции подходит группа среднеустойчивых типов, вызывающих 14 % частоты устойчивых растений в потомстве. В госсортоиспытания были переданы два вновь выведенные сорта со статистически доказанной повышенной устойчивостью. По полученным результатам предполагаются возможные связи устойчивости к ложной мучнистой росе и содержанию листовых пигментов.

хмель; селекция; устойчивость потомства; ложная мучнистая роса

RÍGR, A. — SLABYHOUDEK, K. (Hop Research Institute, Žatec): *The Influence of Parent Hop Plants on the Resistance of Progenies to Downy Mildew (Peronosplasmopara humuli Miy. et Tak.)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 799-807.

In 1975—1980, twenty-three combination crosses including 26 parent members with an increased, intermediate and decreased resistance, were made to study the relations of conferring the traits to the progenies. It is inferred from the results of laboratory tests that the two parent members have an equal share in constituting the susceptibility of the progenies. The largest differences to the detriment of the progenies are exhibited by the members with the highest resistance. The group of intermediate types, producing resistant plants in the progenies at the frequency of 14 %, is suitable for breeding. The efforts resulted in the inclusion of two new varieties in state variety trials; these two new selections have a statistically highly increased resistance to downy mildew. Potential linkages of resistance to downy mildew and the content of leaf pigments are assumed from the observations.

hop; breeding; progeny resistance; downy mildew

Adresa autorů:

Ing. Adolf Rígr, CSc., ing. Karel Slabyhoudek, Výzkumný ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

PARŠINA, Z. S. — PARŠINA, G. N. E 43.765

Pigmenty i fotochimičeskaja aktivnost' chloroplastov ozimoj pšenicy.

Alma-Ata, Nauka 1983. 138 s., obr., tab. (Pšenice ozimá — barviva — výzkum / Pšenice ozimá — chloroplasty — výzkum / Pšenice ozimá — fotosyntéza — výzkum — SSSR)

Ekologija semjan pšenicy. D 74.911

Moskva, Kolos 1983. 348 s., 22 obr., 74 tab. (Pšenice — zrno — ekologické otázky — příručka / Pšenice — semenářství — příručka)

Ozimaja rož. E 43.684

Moskva, Kolos 1983. 158 s., 43 obr., 40 tab., 6 příl. (Žito ozimé — pěstování — příručka)

BUNNIES, H. D 31.783/1983/127

Roggen — wertvoller Rohstoff für Brot.

Bonn, AID 1983. 20 s., 6 tab., 5 obr. AID 127/1983. (Žito — pěstování)

E 43.688

Fiziologičeskije osnovy vysokoj produktivnosti kukuruzy. Sbornik naučnych trudov.

Kijev, Naukova dumka 1983. 201 s., obr., tab. (Kukuřice — produktivnost — fyziologické vlivy — sborník — SSSR/USSR)

VYUŽITÍ IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ PŘI ŠLECHTĚNÍ CHMELE OTÁČIVÉHO (*HUMULUS LUPULUS* L.)

F. Beránek, A. Rígr

BERÁNEK, F. — RÍGR, A. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Využití ionizujícího záření při šlechtění chmele otáčivého (Humulus lupulus L.)*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (8) : 809-816.

Byla zjištěna optimální dávka ionizujícího záření pro semena chmele 800—1000 radů využitelná pro šlechtitelské potřeby. Po dobu vegetace možno aplikovat dávky do 3200 rd v chronickém působení. Po ozáření semen nebyl pozorován rozdíl v klíčivosti, jenž se projevil až v dalším vývoji rostlin. Test významnosti rozdílu dvou průměrů neposkytl výsledky, které by svědčily o rozdílu mezi rostlinami z ozáření a kontrolními v úrodnosti, v délce vegetačního období a v obsahu alfa-hořkých kyselin. Výběrem se podařilo zachytit několik výhodných odrůd, z nichž 'Sm 2621' byla přihlášena do státních odrůdových pokusů. Statistickými výpočty analýzou variance je potvrzena její výkonnost.

chmel; šlechtění chmele; ionizující záření; odrůdy

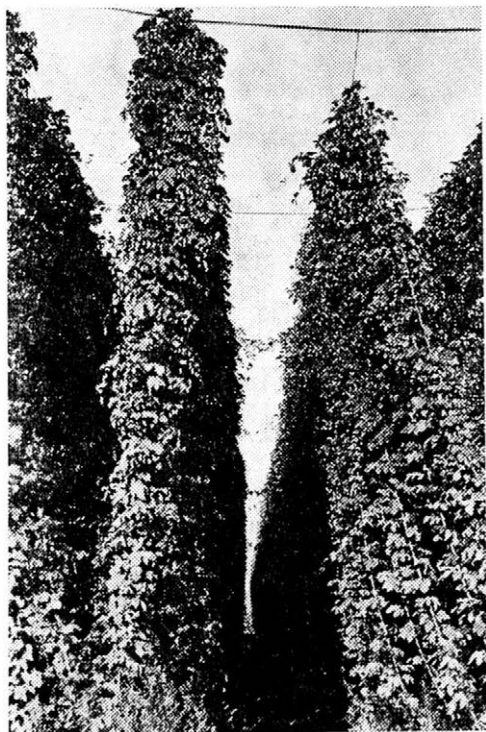
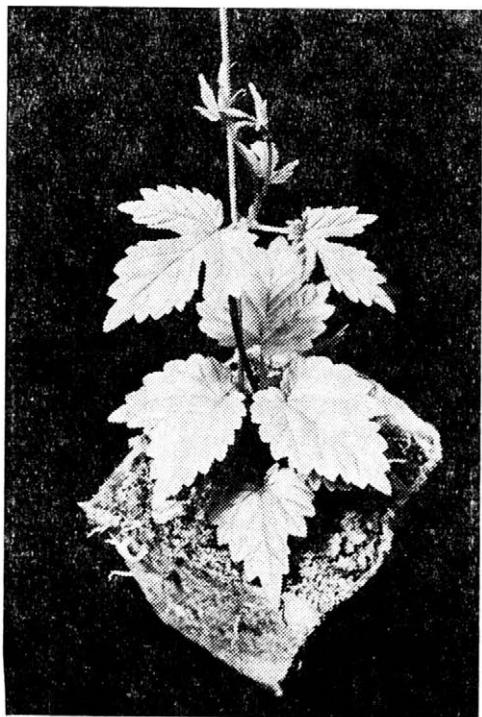
Ve všech význačných pěstitelských zemích světa jsou zaznamenány snahy o vyšlechtění nových výkonnějších odrůd chmele. Význam jeho pěstování pro národní hospodářství je podstatný. ČSSR patří mezi nejvýznamnější země rozlohou pěstovaného chmele i celkovou produkcí (za NSR, USA a SSSR). Náš chmel má také v mezinárodním obchodě významné postavení. Produkujeme totiž chmel vynikající nedostižné kvality dané zejména jeho nenapodobitelnou pravou, jemně kořenitou, ušlechtilou chmelovou vůní. Šlechtitel však nemůže být spokojen s danou realitou, jeho činnost musí kalkulovat s podmínkami, které mohou nastat za 15—25 let, neboť tak dlouhá je doba potřebná k vyšlechtění nové odrůdy.

Zavedení chmelů horší jakosti než mají u nás pěstované odrůdy nelze připustit (V e n t, 1965). Vedlo by to k porušení tradic v produkci ušlechtilých chmelů a zřejmě by následovala ztráta světových trhů. Přistoupili jsme proto na modernější šlechtitelské postupy, od kterých je očekáván úspěch za poměrně kratší dobu (B e r á n e k, 1980), současně za předpokladu a s perspektivou, že aplikací ionizujícího záření budou v získaných odrůdách zachovány tradiční znaky a vlastnosti žateckého chmele. O zvyšujícím se zájmu v souvislosti s využitím mutací u kulturních rostlin informuje H a n i š (1971). Genetický význam ozáření záleží ve vzniku změn základního genetického materiálu, tj. chromozomů (jejich struktury i chemismu), jak uvádí K o v á č í k (1983), jež potom vedou ke vzniku mutací. S o s n a (1972) řadí ke zdrojům mutací krátkovlnné rentgenové záření, gama-záření, účinky ultrafialo-

vých paprsků aj. Ionizující záření je v současné době aplikováno při šlechtění téměř všech druhů kulturních rostlin. Vlk, Růžicková (1983) pojednávají o vlivu gama-záření na výnosové prvky ječmene. O výsledcích výzkumu a šlechtitelském využití mutantních forem ovsa informuje Velikovský (1983). Při šlechtění chmele je dosud ionizující záření poměrně málo uplatňováno. Šarov (1977) používal u chmele gama-záření v dávkách 100 až 300 rentgenů a dosáhl zvýšení výnosu o 15 % ve variantě 100 a 150 rentgenů. Semena chmele byla ozařována také v Jugoslávii.

MATERIÁL A METODY

Hodnoceny budou účinky ionizujícího záření Co^{60} chronického a akutního na rostliny a semena chmele. Chronické ozařování probíhalo na gama-poli, kde byl sledován vliv záření na různé odrůdy chmele podle vzdálenosti od zdroje. Jsou též ozařována semena chmele před vysetím. Toto je uskutečňováno každoročně od roku 1974 na gamacellu Radiobiologického ústavu ČSAV ve Vokovicích. Pro určení letální dávky při ionizujícím ozařování semen bylo zvoleno rozmezí 1000 až 5000 radů. Po vysetí semen se sledovala vzcházivost, energie klíčení, vývoj a růst semenáčů. Ve fázi dvou párů pravých listů (ca 10 cm výšky) jsou rostliny pikýrovány do rašelinových květináčů a po dosažení výšky 40–60 cm, kdy mají 4–5 párů pravých



1. Semenáč chmele vykazující radiomorfózy po účinku ionizujícího záření (3 listy z nodu, rozdvojený vegetační vrchol) — A hop seedling exhibiting radiomorphosis after exposure to ionizing radiation (three leaves from node, forked shoot apex)
2. Odrůda 'Sm 2621' poskytuje v provozním pokusu vysoký výnos i obsah alfa-hořkých kyselin — The 'Sm 2621' cultivar gives a high yield and high content of alpha-bitter acids in a practical operating trial

listů a jsou zavedeny na oporu, se vysazují do chmelníkové konstrukce (hybridní školky), kde probíhá další sledování. Kromě popisů je před technickou zralostí chmele proveden výběr nejlepších rostlin pro sklizeň a odběr vzorků k analýzám. V hybridní školce jsou semenáče pozorovány dva roky. Poté na základě výsledků popisů, předsklizňových výběrů, výnosů a údajů z analýz hlávek chmele jsou vybrány nejlepší rostliny do hybridní školky kmenových matek, kde probíhá další zkoušení.

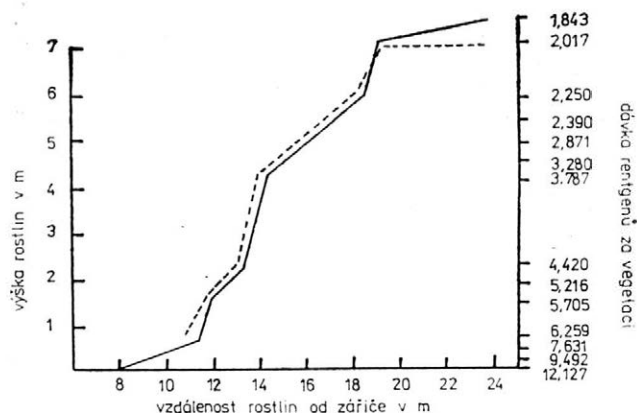
VÝSLEDKY

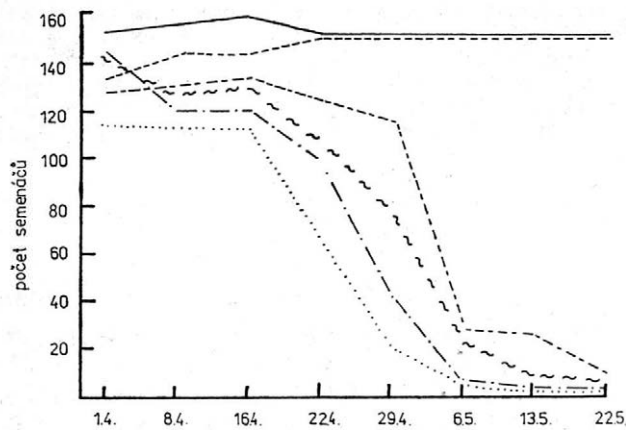
Chronického působení ionizujícího záření na chmelové rostliny bylo využito na gama-poli. Sledování účinku bylo zaměřeno zejména na aktivní zónu, kde ve vegetačním období činila dávka ionizujícího záření 5000 — 2000 rt, a kde se vyskytoval nejvyšší počet radiomorfóz. Byla to zóna od 12 do 24 m od zdroje záření (obr. 3). Z výsledků sledování růstu a vývoje rostlin v této zóně je patrné, že při zvýšení intenzity gama-quant rostliny vykazují nižší růst a prodlužuje se vývoj. Šlechtitelsky nejatraktivnější byla zóna, kde se dávky ionizujícího záření během vegetace pohybovaly od 1800 do 3200 rt. Vyskytoval se zde vysoký počet radiomorfóz a důležité bylo, že došlo k nasazení květu a ukončení vegetace dozráním semen. Rostliny vysazené nejbližší k zářiči při dávce přes 10 000 rt uhynuly.

Od chronického ozařování chmele bylo upuštěno a dále se aplikovalo ionizující záření Co^{60} na semena chmele před vysetím. Pro stanovení optimální dávky bylo zvoleno pět variant od 1000 do 5000 radů. Energie klíčení mezi jednotlivými variantami pokusu a kontrolou byla poměrně vyrovnaná, také procento vyklíčených semen. Podstatné rozdíly byly (obr. 4) pozorovány v dalším vývoji rostlin — semenáčů. Zvyšující se dávka ionizujícího záření zpomaluje vývoj a prodlužuje se perioda stadia děložních lístků. Graf na obr. 5 ukazuje na dobu trvání stadia děložních lístků mezi jednotlivými variantami pokusu a kontrolou. U kontroly trvala fáze děložních lístků 7 dní, u varianty 1000 radů již 14 dnů a u 2000 radů 7 týdnů. U varianty 3000 radů přežívalo několik rostlin do 7 týdne, ale nevytvořily dále pravé listy a uhynuly stejně jako rostliny 4. a 5. varianty.

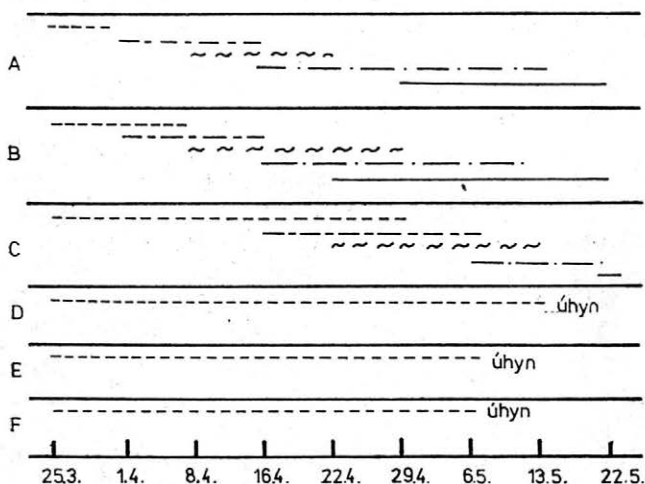
Po výsadbě rostlin do chmelnice (hybridní školky) byl srovnáván růst semenáčů tří vysázených variant, a to: a) kontrolních, b) ze semen

3. Závislost růstu rostlin chmele na dávce ionizujícího záření — The relation of hop plant growth to ionizing radiation dose

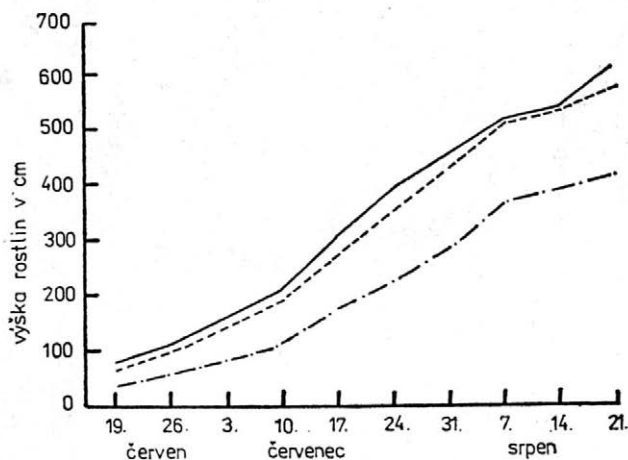




4. Sledování účinku záření na semena chmele (generace M₁) — Examination of the effect of radiation on hop seeds (M₁ generation)



5. Průběh vývoje rostlin chmele z ozářených semen (generace M₁) — The course of development in hop plants from irradiated seeds (M₁ generation)



6. Intenzita růstu vysázených semenáčů chmele — The growth rate of planted hop seedlings

ozářených 1000 radů, c) ze semen ozářených 2000 rady (obr. 6). Kontrolní rostliny vykázaly intenzivnější vzrůst. Dále bylo sledováno několik dalších znaků, podstatných pro určení potenciální výkonnosti rostlin. V rodinách semenáčů (Sm) z roku 1974, 1975 a 1976 byl zjišťován výnos chmelových hlávek, délka vegetačního období a obsah alfa-hořkých kyselin ve vzorcích hlávek. Rozdíly mezi sklizenými rostlinami byly podrobeny statistickému vyhodnocení podle testu významnosti rozdílu dvou průměrů při nesterélním počtu n ve skupinách podle vzorce (Hrubý, Konvička, 1954):

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

Ukázalo se, že mezi výběry rostlin určenými ke sklizni původem z ozářených semen a výběry z kontrolní parcely nebyl zjištěn rozdíl v úrodnosti,

t vypočítané = 1,5227 < než t tabulkové 0,05 = 2,262.

Rovněž při sledování vývoje rostlin v technické zralosti chmele nebylo možno zjistit podstatných rozdílů od kontroly, i když v raných stadiích vývoje rostliny z ozářených semen zcela nepochybně prokazovaly delší periodu v počátečních fázích vývoje. Délka vegetace určená počtem dní do technické zralosti je mezi kontrolní variantou a rostlinami z ozářených semen statisticky neprůkazná,

t vypočítané = 0,5756 < než t tabulkové 0,05 = 2,31.

Pro celkové hodnocení výkonnosti rostlin má přední význam obsah lupulinu zohledněný obsahem alfa-hořkých kyselin ve chmelových hlávkách. I v tomto kvantitativním znaku byla vypočtená veličina t nižší než příslušná tabulková, což svědčí o neprůkaznosti rozdílu výsledných průměrů sledovaných souborů,

t vypočítané = 1,3120 < než t tabulkové 0,05 = 2,262.

I přes výše uvedené skutečnosti lze metody aplikace ionizujícího záření zapojit do šlechtitelských postupů pro rozšíření variability pozorovacího materiálu a zejména pro možnost zachycení mutací některých kvalitativních i kvantitativních znaků. Pozorování vlivu ionizujícího záření na chmelové rostliny je uvedeno v tabulce I.

Z 6720 výběrů rostlin sledovaných v letech 1975–1982 v hybridních školkách bylo do hybridní školky kmenových matek (HŠKM) vysázeno 258 rostlin. Jde již o třetí výběr rostlin po výsevu semen. Je nesporné, že po aplikaci ionizujícího záření nelze použít celou šíři získaného materiálu pro další šlechtitelskou činnost. Mutace i morfologické změny vyřazují značné procento rostlin, neboť se projevují převážně negativní znaky a vlastnosti. Z tohoto důvodu je třeba od počátku šlechtitelského procesu provádět výběry a vyřazovat nevhodné typy rostlin. První výběr se prakticky uskutečňuje již při pikýrování semenáčů ze zahradnických bedniček do rašelinových květináčů kdy se již přibližně 2/3 semenáčů vyřazují. Druhý výběr, rovněž subjektivní, probíhá při určení rostlin k výsadbě do chmelnice. V této fázi, kdy semenáče v rašelinových květináčích jsou zhruba 50 cm vysoké a mají 5–6 párů pravých listů, se

I. Pěstování semenáčů z ozářených rostlin a semen v letech 1975—1982 — The growing of seedlings from irradiated plants and seeds in 1975—1982

Rok	Počet kombin. křížení	Způsob ozáření	Počet vyšetých semen	Vypikýr. semenáčů	Výběr rostlin z ozářených semen	Vysázeno do HŠKM
1975	13	semena	6 000	2 700	1110	39
	6	rostliny	1 800	850	160	2
1976	8	semena	4 000	1 370	980	40
	1	rostliny	70	4	4	—
1977	5	semena	3 600	1 170	370	7
	4	rostliny	1 000	110	100	4
1978	1	rostliny	600	50	20	—
1979	4	semena	13 783	2 816	1876	57
1980	14	semena	9 200	1 490	1170	88
1981	—	—	—	—	—	—
1982	5	semena	1 110	1 030	930	21
Celkem	61		41 163	11 590	6720	258

II. Maximální výkonnost výběrů ve šlechtitelské školce — The maximum performance of selections in breeding nursery

Označení odrůdy	Výnos syr. chmele kg/dvoj. rév	Alfa-kys. v sušině chmele v %	Průměrná délka větven mm	Rok dosaženého maxima
3885	2,70	12,7	24,72	alfa 1980
3361	1,47	12,6	19,74	alfa 1982
3793	1,40	11,9	19,96	alfa 1981
3262	3,45	11,7	17,46	alfa 1977
3394	5,45	7,9	25,70	výnos 1977
3715	3,55	7,1	18,68	výnos 1982

III. Diference ve výnosnosti (Stekník 1977—1983) a v obsahu alfa-hořských kyselin (Stekník 1977—1983) — The differences in the yields (Stekník 1977—1983) and in the content of alpha-bitter acids (Stekník 1977—1983)

Výnosnost	2621	BG	Kl. 72	Alfa-hořké kyseliny	2621	BG	Kl. 72
2621	—	0,46	1,65 ⁺⁺	2621	—	2,15	6,32 ⁺
BG		—	2,11 ⁺⁺	BG		—	4,17
Kl. 72			—	Kl. 72			—

vyřazuje asi 40 % rostlin. Ty, které jsou vysazeny do hybridní školky, jsou dva roky sledovány. Uskutečňuje se zde předsklizňový výběr, kterým se určují rostliny ke sklizni a na základě objektivního zhodnocení odebraných vzorků hlávek jsou rostliny přesazeny do hybridní školky kmenových matek (HŠKM), kde zkoušení probíhá 5—8 let. Ta okolnost, že do HŠKM přichází materiál již po třech výběrech, omezuje šíři variability v projevu znaků a vlastností, která by se v důsledku aplikace ionizujícího záření ve sledovaných semenáčcích projevovala. Do hlavního zkoušení v HŠKM zařazujeme tedy již rostliny s dobrými a šlechtitelsky cennými znaky a vlastnostmi. Ukazuje na to skutečnost, že z 41 000 vsetých semen a 11 500 vypikýrovaných semenáčů je v HŠKM pozorováno pouze 258 rostlin.

V průběhu zkoušení (1976—1982) bylo v této školce zachyceno několik velmi dobrých výběrů (tabulka II). Mezi nejlepší náleží ty odrůdy, u kterých je vysoký výnos v souladu s bohatým obsahem alfa-hořkých kyselin. Z tohoto hlediska je velmi dobrá odrůda '3262'. V průměrné velikosti hlávek chmele zjišťované objektivně podle délky větének se dvě odrůdy ('3385' a '3394') odlišují delšími hlávkami od standardního průměru, který vykazují další uvedené výběry.

Z dřívějších výběrů rostlin vzniklých použitím ionizujícího záření jako šlechtitelské metody lze uvést odrůdu označenou 'Sm 2621' původem z ozářené rostliny odrůdy 'Northern Brewer', která vykazovala radiomorfózy a mutace. Po křížení v potomstvu vypěstovaných semenáčů byla ve výběru získána zmíněná odrůda.

V provozních zkouškách konaných v letech 1977—1983 dosáhla průměrného výnosu 2,51 t na ha, tj. 3,39 kg syrového chmele z jedné rostliny a průměrný obsah 11,51 % alfa-hořkých kyselin. Dosažené výsledky byly srovnávány s významnou odrůdou 'Brewers Gold' pěstovanou téměř ve všech chmelařských oblastech světa. Tato ve srovnávaném období dosáhla výnosu 3,85 kg z rostliny a 9,36 % alfa-hořkých kyselin v sušině hlávek. Za kontrolní odrůdu sloužil v pokusu náš standardní 'Osvaldův klon 72', který dosáhl průměrného výnosu 1,74 kg z rostliny a 5,19 % alfa-hořkých kyselin (tabulka III).

Uvedené údaje výkonnosti tří odrůd byly podrobeny hlubšímu statistickému zhodnocení analýzou variance. Byla prokázána významná rozdílnost mezi výnosy i obsahy hořkých látek. Odrůdy se ve výkonnosti mezi sebou liší, je-li rozdíl na hranici $F_{0,05}$ 0,8934 kg na rostlinu, $F_{0,01}$ 1,2525 kg na rostlinu.

V obsahu alfa-hořkých kyselin je splněn pouze statisticky významný rozdíl na hranici 95% průkaznosti mezi našim standardním 'Osvaldovým klonem 72' a nově vyšlechtěnou odrůdou '2621'. Analýzou variance bylo zjištěno, že rozdíl je významný na hranici $F_{0,05}$, činí-li 6,30 % alfa-hořkých kyselin v sušině hlávek. Na základě výsledků z provozních pokusů byla 'Sm 2621' přihlášena do státních odrůdových pokusů.

Literatura

BERÁNEK, F.: Využití nukleárních metod a ionizujícího záření v genetice, šlechtění a fyziologii rostlin. Sborník prací celost. semináře, 1980, VŠZ Brno, s. 111-114.
HRUBÝ, K. — KONVIČKA, O.: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. Olomouc, 1954.

KOVÁČIK, A. a kol.: Genetika rostlin. Praha, SZN 1983.
 SOSNA, M.: Kosmické záření jako biologický faktor. Biol. listy, 37, 1972, s. 193-213.
 ŠAROV, I. J.: Izměňivost chmelja pod vlijanijem gama oblučenija Co⁶⁰. Ref. žurnal 35, Rastenievodstvo, 1977, č. 4, s. 35.
 VENT, L.: Využití selekce a křížení v praktickém šlechtění chmele. Doc. hab. práce. Praha, VŠZ 1965.
 VELIKOVSKÝ, V.: Využití nukleárních metod a ionizujícího záření v genetice, šlechtění a fyziologii rostlin. Brno, VŠZ 1983, s. 70-74.
 VLK, J. — RŮŽIČKOVÁ, M.: Využití nukleárních metod a ionizujícího záření v genetice, šlechtění a fyziologii rostlin. Brno, VŠZ 1983, s. 64-69.

Došlo dne 29. 2. 1984

БЕРАНЕК, Ф. — РИГР, А. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Использование ионизирующего излучения при селекции хмеля (*Humulus lupulus* L.). Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 809-816.

Была установлена оптимальная доза ионизирующего излучения для семян хмеля 800—1000 рад, применимая для селекционных нужд. Во время вегетации можно хронически применять дозы до 3200 Р. После облучения семян не наблюдалось различия в прорастаемости, которое проявилось только в дальнейшем развитии растений. Тест значимости различий двух средних значений не доказал различия между облученными и контрольными растениями, что касается урожая, длины вегетационного периода и содержания альфа-горьких 'Sm 2621' был включен в госсортоиспытания. Статистическими расчетами анализа вариации была подтверждена его продуктивность.

хмель; селекция хмеля; ионизирующее излучение; сорта

BERÁNEK, F. — RÍGR, A. (Hop Research Institute, Žatec): *The Use of Ionizing Radiation in the Breeding of Hop* (*Humulus lupulus* L.). Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 809-816.

The optimum dose of ionizing radiation to be used for treating hop seeds for breeding purposes was found to be 800—1000 rad. Doses up to 3200 rd can be used for chronical exposure in the growing season. After the irradiation of the seeds no difference was observed in germination; a difference occurred only later on, in further development of the plants. No results indicating differences between irradiated and control plants as to yielding performance, length of growing season and content of alpha-bitter acids, were obtained from the test of the significance of difference of two means. Several promising cultivars were found on the basis of selection; one of them, 'Sm 2621', was included in state variety trials. Its performance is demonstrated by statistical calculations based on the analysis of variance.

hop; hop breeding; ionizing radiation; cultivars

Adresa autorů:

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

VLIV JARNÍHO ŘEZU NA RŮSTOVOU CHARAKTERISTIKU DVOU, TŘÍ A ČTYŘLETÝCH CHMELOVÝCH ROSTLIN

V. Rybáček, D. Hradecká

RYBÁČEK, V. — HRADECKÁ, D. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbátov): *Vliv jarního řezu na růstovou charakteristiku dvou, tří a čtyřletých chmelových rostlin*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 817-831.

V letech 1980 a 1981 jsme konali růstovou analýzu u dvou, tří a čtyřletých řezaných a neřezaných chmelových rostlin. V pravidelných 14denních intervalech v období od 4. června do 27. srpna jsme odebírali a zpracovávali celou nadzemní biomasu rostlin. Opoždění vegetace chmelových rostlin vyvolané jejich jarním řezem způsobilo posunutí tvorby maxima listové plochy o dva až čtyři týdny proti rostlinám neřezaným. Nejvyšší přírůstek sušiny nadzemní biomasy byl u řezaných rostlin opožděn o dva týdny a o stejný interval bylo též opožděno dosažení maxima čistého výkonu fotosyntézy (NAR). V růstové charakteristice se čtyřleté rostliny od dvouletých odlišovaly zejména vyššími přírůstky hmotnosti sušiny nadzemní biomasy ve 14denních intervalech, a tím i vyšší celkovou sušinou na konci srpna (27. 8.) a větší listovou plochou. Všechny sledované ukazatele růstové charakteristiky tříletých rostlin se nacházely uvnitř amplitudy hodnot zjištěných u dvouletých a čtyřletých rostlin. Ročníky 1979/1980 a 1980/1981 byly příznivé pro růst mladých chmelových porostů, protože v obou byly nadprůměrné srážky (124,9 a 121,9 % dlouhodobého průměru).

chmel; růstová analýza; řez chmele; chmelové rostliny; biomasa

Řezu chmele byly v minulosti připisovány rozdílné funkce. Na tyčových chmelnicích při malých sponech chmelových rostlin (např. 100 X X 100 cm) byl hlavní význam řezu chmele spatřován v odstraňování vlků, a tím udržení rostlin v původním sponu (K o d y m, 1869).

Později se s odstraňováním vlků odstraňovaly přebytkové výhony, aby se usnadnilo následovné zavádění rév. Zdůraznění této funkce vedlo k zdvojenímu jarnímu řezu, přičemž druhý řez se podle D o n á t a - P e l h ř í m o v s k é h o (1888) označoval jako ramování, druhý prořez nebo probírání. Podle P o k o r n é h o a M u ž í k o v é (1957) po ramování ponechané výhony rostou rychleji a mohou se pak asi o 4—5 dnů dříve zavádět. Proto ramování doporučují před zaváděním pozdě řezaného chmele. Protože práce vynaložená na ramování je mnohem větší než úspora práce při zavádění, tak se v současné době ramování vůbec neprovádí.

M o h l (1924) považoval za hlavní funkci řezu udržování temene starého dřeva ve stejné hloubce jako při výsadbě porostu, tj. 12—15 cm pod povrchem půdy. Vycházel přitom z předpokladu, že výnos hlávek je nejvíce ovlivněn činností tzv. letních kořenů. Uvedený předpoklad

opíral o tvrzení, že „výživu z půdy opatřují téměř výhradně jednoleté povrchové, tzv. letní kořeny, vyrůstající z nového dřeva“. Toto velmi jednostranné hledisko jsme vyvrátili v naší práci (R y b á č e k, 1978). Tím současně bylo odstraněno zdůvodnění výše uvedené hlavní funkce řezu.

V pokusech s řezanými a neřezanými rostlinami chmele (R y b á č e k, K o n e č n ý, 1966) jsme zjistili, že hlavní funkcí řezu je opoždění jarního rašení a tedy změny v růstu a vývoji a z nich vyplývající změny v organogenezi nadzemních částí chmelových rostlin. U mnohaletých chmelových rostlin má na organogenezi též podstatný vliv průběh ontogeneze, jak jsme zjistili v našich dřívějších pracích (R y b á č e k, 1967; R y b á č e k et al., 1980). Pro zjištění vlivu jarního řezu chmele u tříletých, čtyřletých a pětiletých chmelových rostlin jsme použili metodu růstové analýzy. Současně jsme zjišťovali reakci chmelových rostlin na jarní řez v ontogenetických etapách dorostové, dospívání a dospělosti.

MATERIÁL A METODY

Vliv jarního řezu chmele jsme zkoumali u dvouletých, tříletých a čtyřletých chmelových rostlin 'Osvaldova klonu č. 72'. Porosty uvedených ročníků byly pěstovány ve stejných klimatických a půdních podmínkách a při stejné agrotechnice na pokusné stanici v Uhřetěvsi katedry rostlinné výroby AF Vysoké školy zemědělské v Praze.

Výchozí hodnoty pro růstovou analýzu (svěží biomasa, sušina biomasy a listová plocha) jsme získali z pravidelných odběrů po 14 dnech ze souboru 10 rostlin bez symptomů onemocnění. Před sušením byly nadzemní části rostlin rozčleněny podle orgánové příslušnosti na révy, pazochy, listy révové, listy pazochové a generativní orgány. Plocha listů byla stanovena fotoplanimetricky. Růstové charakteristiky jsme vypočítali podle matematických vztahů uvedených v práci Š e s t á k a et al. (1966). Změny ve struktuře nadzemních částí chmelových rostlin byly vypočítány podle zastoupení sušiny orgánů.

VÝSLEDKY

Základní údaje o průběhu počasí jsou uvedeny v tabulce I. Z porovnání 50letého průměru srážek se srážkami v letech 1979—1980, 1980—1981 je zřejmé, že v obou ročnících byly nadprůměrné srážky (125 % a 121 %). Přitom v roce 1979—1980 bylo větší množství srážek (137 %) v předvegetačním období, tj. od 1. září 1979 do 30. dubna 1980. Ve vegetačním období chmelových rostlin (od 1. května do 31. srpna) v roce 1980 činily pak srážky 112 % dlouhodobého průměru. V roce 1980—1981 byly srážkové poměry opačné, protože v předvegetačním období dosáhly 110 % a ve vegetačním období 131 %.

Průměrné teploty vzduchu porovnáváme s 50letým průměrem za vegetační období. V roce 1980 byly zejména ve všech vegetačních měsících teploty nižší, a to v květnu o 2,8 °C, v červnu o 0,7 °C, v červenci o 2,3 °C a v srpnu o 0,3 °C. V celém období průměrné teploty dosahovaly pouze 90 % dlouhodobého průměru. Rok 1981 byl ve vegetačním období teplotně téměř normální, protože dosáhl 98,5 % dlouhodobého teplotního průměru. Rozdíly však záležely zejména v tom, že ve dvou měsících byly teploty vyšší, a to v květnu o 1,2 °C a v srpnu o 0,5 °C. V ostatních měsících pak byly teploty nižší, a to v červnu o 1,1 °C a v červenci také o 1,1 °C.

Měsíc	Teploty v °C					Srážky v mm				
	50letý průměr	1979–1980	1979–1980	1980–1981	1980–1981	50letý průměr	1979–1980	1979–1980	1980–1981	1980–1980
9.	14	13,5	–0,5	13,9	–0,1	49,0	123,2	74,2	57,0	+ 8,0
10.	8,6	7,4	–0,8	8,9	+0,3	41,0	11,6	–29,4	63,0	+22,0
11.	5,2	5,9	0,7	2,5	–2,7	34,0	60,8	26,8	41,0	7,0
12.	–0,5	4,2	4,7	–0,2	–0,3	34,0	41,8	7,8	28,0	– 6,0
1.	–2,1	–2,7	0,6	–2,7	–0,6	28,0	15,3	–12,7	30,0	2,0
2.	–0,8	1,8	2,6	–0,2	0,6	27,0	23,5	– 3,5	24,0	– 3,0
3.	3,4	2,9	–0,5	7,3	–3,9	31,0	34,4	3,4	45,0	14,0
4.	8,2	6,0	–2,2	7,6	0,6	46,0	87,5	41,5	31,4	–14,6
5.	13,4	10,6	–2,8	14,6	+1,2	65,0	64,6	– 0,4	76,0	11,0
6.	16,3	15,6	–0,7	15,2	–1,1	74,0	78,0	4,0	27,0	–47,0
7.	18,2	15,9	–2,3	17,1	–1,1	74,0	144,1	70,1	235,0	161,0
8.	17,5	17,2	–0,3	18,0	+0,5	72,0	35,4	–36,6	36,0	36,0
9.–4.	4,5	4,9	108,8	4,6	103,37	290,0	398,1	137,27	319,4	110,0
5.–8.	16,4	14,8	90,24	16,1	98,17	285,0	321,4	112,7	374,0	131,2
Roční průměr	8,45	8,19	96,24	8,41	99,52	575	720,2	125,2	693,4	120,5

Hmotnost nadzemní biomasy a její sušiny u řezaných a neřezaných rostlin uvedená v tabulkách II a III a grafech 1 a 2 byla podstatně odlišná již při prvním odběru dne 4. června jak v roce 1980, tak i v roce 1981. U dvouletých neřezaných rostlin byla zvýšena o 62 a 82 %, u tříletých o 118 a 117 % a u čtyřletých dokonce o 227 % proti hmotnosti nadzemní biomasy řezaných rostlin. Uvedené zvýšení vyplývá ze skutečnosti, že u řezaných rostlin byly při prvním odběru jen malé odchylky v hmotnosti nadzemní biomasy dvouletých, tříletých a čtyřletých rostlin, zatímco u neřezaných rostlin se zvyšováním věku hmotnost výrazně stoupala. V termínu sklizně (27. srpna) nebyly již tak velké rozdíly v hmotnosti nadzemní biomasy řezaných a neřezaných rostlin. V roce 1980 to bylo zvýšení u dvouletých o 15 %, u tříletých o 1 % a u čtyřletých o 6 %. V roce 1981 byly rozdíly v hmotnosti ještě nižší, a to zvýšení o 5 až 6 % a téměř vyrovnaná hmotnost u čtyřletých.

Z výsledků růstové analýzy uvedených v tabulkách IV a V je zřejmé, že v obou letech byly v růstové charakteristice řezaných a neřezaných rostlin některé shodné tendence u dvouletých, tříletých i čtyřletých rostlin.

Maximální listová plocha u neřezaných rostlin byla zjištěna 30. července 1980 a 13. srpna 1981. U řezaných rostlin to bylo o dva až čtyři týdny později, tj. 27. srpna. Maximální přírůstky sušiny nadzemní biomasy vyjádřené v % jsme zjistili již dříve před maximální listovou

II. Hmotnost nadzemní biomasy jedné révy řezaných a neřezaných chmelových rostlin v g v roce 1980 — The aboveground biomass weight of a hop-bine in cut and uncut hop plants in 1980 (g)

Data	R	P	St	Lr	Lp	ΣL	H	Ch	ΣNč
Řezané dvouleté									
4/6	9,75	—	9,75	8,50	—	8,50	—	18,25	18,25
18/6	22,50	—	22,50	25,10	—	25,10	—	47,60	47,60
2/7	33,37	—	33,37	32,50	—	32,50	—	65,87	65,67
16/7	95,00	11,42	106,37	98,57	12,85	111,42	—	217,84	217,84
30/7	108,57	17,85	126,42	100,10	14,10	114,20	7,85	240,62	248,47
13/8	167,50	31,25	198,25	115,60	32,15	147,75	112,50	346,50	459,00
27/8	170,00	35,50	205,50	105,00	60,25	165,25	210,00	370,70	580,70
Neřezané dvouleté									
4/6	17,75	—	17,75	11,88	—	11,78	—	29,63	29,63
18/6	40,35	—	40,35	45,20	—	45,20	—	85,55	85,55
2/7	44,38	—	44,38	52,56	25,00	77,56	—	121,94	121,94
16/7	103,15	8,75	111,90	90,63	40,00	130,63	—	242,53	242,53
30/7	115,75	12,85	128,60	97,90	45,30	143,20	3,57	271,80	275,37
13/8	193,80	33,75	227,65	90,50	38,52	129,02	227,50	356,57	584,07
27/8	193,33	30,00	223,33	96,67	36,50	133,17	315,12	356,50	671,62
Řezané tříleté									
4/6	12,75	—	12,75	10,75	—	10,75	—	23,50	23,50
18/6	25,30	—	25,30	35,20	—	35,20	—	60,50	60,50
2/7	54,00	15,00	69,00	57,90	10,00	67,90	—	136,90	136,90
16/7	160,10	24,37	184,47	108,13	21,90	131,03	—	315,50	315,50
30/7	195,00	32,50	227,50	114,98	29,55	144,53	20,00	372,03	392,03
13/8	268,35	50,83	319,18	125,85	81,10	206,95	370,10	526,13	896,13
27/8	285,00	60,00	345,80	196,70	138,43	335,14	380,00	680,14	1060,14

Neřezané tříleté									
4/6	30,63	—	30,63	20,63	—	20,63	—	51,26	51,26
18/6	70,50	10,00	80,50	70,52	—	70,52	—	151,02	151,02
2/7	125,40	12,00	137,40	125,40	8,5	133,90	—	259,30	259,30
16/7	132,25	13,90	146,15	145,00	13,40	158,40	—	304,55	304,55
30/7	240,00	51,70	291,70	201,74	125,20	326,94	34,16	618,64	652,80
13/8	273,90	53,33	327,23	197,40	92,50	289,90	323,40	617,13	940,53
27/8	280,00	60,00	340,00	190,00	90,00	280,00	450,00	620,00	1070,00
Řezané čtyřleté									
4/6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18/6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2/7	60,83	9,16	69,99	58,40	1,50	59,90	—	120,73	120,73
16/7	308,75	80,00	388,75	282,50	120,00	402,50	25,00	791,35	816,25
30/7	316,70	115,00	431,70	213,30	169,70	383,00	380,00	814,70	1194,70
13/8	355,20	155,00	510,20	213,16	171,30	384,46	650,00	894,66	1544,66
27/8	351,00	161,20	512,20	205,00	157,20	362,50	650,00	874,70	1524,70
Neřezané čtyřleté									
4/6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18/6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2/7	125,00	10,00	135,00	120,00	10,00	130,00	—	265,00	265,00
16/7	351,25	82,50	433,75	237,50	101,25	338,25	62,50	772,00	834,50
30/7	360,10	82,90	443,00	203,12	186,20	389,32	460,10	832,32	1292,42
13/8	375,20	125,00	500,20	187,50	212,50	400,00	602,50	900,20	1502,70
27/8	376,10	126,67	502,77	182,75	227,50	410,25	680,10	913,02	1593,12

R — réva, P — pazochoy, St — stonky (réva + pazochoy), Lr — listy révové, Lp — listy pazochové, L — celkem listy, H — hlávky, Ch — chmelina, Nč — nadzemní část

III. Hmotnost nadzemní biomasy jedné révy řezaných a neřezaných chmelových rostlin v g v roce 1981 — The aboveground biomass weight of a hop-bine in cut and uncut hop plants in 1981 (g)

Data	R	P	St	Lr	Lp	ΣL	H	Ch	ΣNč
Řezané dvouleté									
4/6	5,3	—	5,3	6,2	—	6,2	—	11,5	11,5
18/6	11,87	—	11,87	18,75	—	18,75	—	30,62	30,62
2/7	41,33	1,5	42,83	56,67	0,7	57,37	—	100,20	100,20
16/7	58,75	7,8	66,55	74,00	9,8	83,80	3,70	150,35	154,05
30/7	69,75	23,80	93,17	126,25	30,70	156,95	77,50	250,12	327,62
13/8	130,38	25,00	155,28	156,00	35,80	191,80	307,50	347,08	654,16
27/8	157,14	38,10	195,24	174,37	36,25	210,62	428,75	405,86	834,61
Neřezané dvouleté									
4/6	8,64	—	8,64	12,30	—	12,30	—	20,97	20,97
18/6	21,25	—	21,25	29,40	—	29,40	—	50,65	50,65
2/7	53,70	3,20	56,90	65,30	2,70	68,00	—	124,90	124,90
16/7	96,30	13,70	110,00	95,60	9,52	105,12	5,0	215,12	220,12
30/7	112,50	27,50	140,00	148,20	47,50	195,70	179,00	335,70	514,70
13/8	125,90	30,00	155,90	175,00	63,75	238,75	381,70	394,65	776,35
27/8									
Řezané tříleté									
4/6	6,1	—	6,1	7,20	—	7,20	—	13,30	13,30
18/6	15,6	—	15,6	21,30	—	21,30	—	36,90	36,90
2/7	34,9	0,95	35,85	47,70	0,65	48,35	—	84,20	84,20
16/7	81,9	15,70	97,57	103,20	17,20	120,40	3,4	217,97	224,37
30/7	125,4	26,20	151,60	136,70	28,30	165,00	75,6	316,00	391,60
13/8	160,0	52,50	212,50	157,50	85,00	242,50	433,75	455,00	888,75
27/8	188,10	53,70	241,85	189,37	95,63	285,00	472,50	526,85	999,25

Neřezané tříleté

4/6	13,20	—	13,20	15,70	—	15,70	—	28,90	28,90
18/6	31,30	—	31,30	37,50	—	37,50	—	68,80	68,80
2/7	55,00	0,55	55,55	63,60	0,75	64,35	—	119,90	119,90
16/7	115,90	28,20	144,10	64,15	40,00	104,15	4,65	248,25	252,90
30/7	116,00	32,50	148,50	145,00	65,00	210,00	155,00	358,50	513,50
13/8	175,00	86,87	261,88	187,50	145,00	332,50	335,00	594,38	929,38
27/8	214,67	88,12	292,79	173,75	145,00	318,75	450,63	611,54	1062,17

Řezané čtyřleté

4/6	6,25	—	6,25	7,20	—	7,50	—	13,75	13,75
18/6	18,80	—	18,80	35,60	—	35,60	—	54,40	54,40
2/7	54,40	9,33	63,73	77,40	12,83	90,23	—	153,96	153,96
16/7	112,50	22,50	135,00	120,00	26,88	146,88	4,25	281,67	286,13
30/7	145,00	28,4	173,4	165,0	55,00	220,00	140,00	393,40	533,40
13/8	181,25	63,21	244,46	229,40	105,00	344,40	395,70	588,45	984,76
27/8	194,38	74,40	268,78	232,50	152,50	385,00	545,00	653,78	1198,78

Neřezané čtyřleté

4/6	20,00	—	20,00	25,00	—	25,00	—	45,00	45,00
18/6	35,00	—	35,00	39,40	—	39,40	—	74,40	74,40
2/7	74,40	11,30	85,70	93,70	10,40	104,10	—	189,80	189,80
16/7	137,20	28,20	165,40	114,50	23,70	138,20	—	303,60	303,60
30/7	142,00	50,60	192,60	117,50	142,50	260,00	270,20	452,60	722,80
13/8	159,40	55,00	214,40	160,30	140,00	300,30	463,80	514,70	978,50
27/8	160,80	128,30	289,10	176,70	180,25	356,95	530,00	646,05	1176,05

R — réva, P — pazochy, St — stonky (réva + pazochy), Lr — listy révové, Lp — listy pazochové, L — celkem listy, H — hlávky, Ch — chmelina, Nč — nadzemní část

IV. Výsledky růstové analýzy jedné révy řezaných a neřezaných chmelových rostlin v roce 1980 — The results of the growth analysis of a hop-bine in cut and uncut hop plants in 1980

Data	ALr	ALp	ΣA	CWg	CW%	RGR	NAR	W _l /W
Řezané dvouleté								
4/6	4,80	—	4,80	—	—	—	—	0,511
18/6	12,50	—	12,50	6,71	63,67	0,121	0,310	0,609
2/7	17,30	—	17,30	4,37	29,31	0,125	0,063	0,555
16/7	53,00	6,35	59,35	35,20	70,24	0,186	0,076	0,574
30/7	53,70	6,90	60,60	5,03	9,17	0,718	0,0317	0,542
13/8	58,60	15,30	73,90	40,32	42,26	0,389	0,170	0,403
27/8	51,20	24,50	75,70	21,00	18,16	0,139	0,159	0,373
Neřezané dvouleté								
4/6	7,0	—	7,0	—	—	—	—	0,476
18/6	20,20	—	20,20	12,46	69,53	0,712	0,821	0,579
2/7	28,80	14,00	42,80	5,20	22,60	0,1819	0,0264	0,606
16/7	49,90	22,50	72,40	7,04	23,34	0,1898	0,0456	0,846
30/7	53,90	25,50	79,40	23,33	43,61	0,409	0,1446	0,583
13/8	49,90	21,00	70,90	36,02	40,24	0,368	0,1646	0,282
27/8	44,10	19,70	63,80	7,50	7,73	0,164	0,152	0,278
Řezané tříleté								
4/6	5,30	—	5,30	—	—	—	—	0,620
18/6	13,70	—	13,70	7,86	55,31	0,714	0,276	0,640
2/7	23,30	5,30	28,60	16,15	53,19	0,120	0,188	0,549
16/7	43,30	11,67	55,07	40,36	57,07	0,0467	0,0799	0,458
30/7	45,70	15,70	61,40	29,52	29,29	0,0175	0,0296	0,425
13/8	50,20	42,10	92,30	80,00	44,69	0,0348	0,212	0,294
27/8	53,30	42,40	95,20	38,46	17,61	0,0905	0,4132	0,384

Neřezané tříleté								
4/6	7,45	—	7,45	—	—	—	—	0,437
18/6	22,40	—	22,40	20,93	67,27	0,224	0,136	0,486
2/7	39,50	2,70	42,20	23,71	43,27	0,064	0,105	0,511
16/7	46,40	4,25	50,65	7,32	11,80	0,0189	0,0778	0,538
30/7	64,10	39,70	103,80	66,14	51,55	0,0146	0,0216	0,502
13/8	62,00	29,30	91,30	45,94	26,40	0,0894	0,294	0,335
27/8	55,10	22,10	77,20	21,27	10,88	0,0823	0,124	0,2924
Řezané čtyřleté								
4/6	—	—	—	—	—	—	—	—
18/6	—	—	—	—	—	—	—	—
2/7	35,70	0,5	36,20	—	—	—	—	0,384
16/7	92,10	36,40	128,50	185,31	82,73	0,144	0,335	0,417
30/7	96,60	59,20	128,80	43,43	16,26	0,203	0,151	0,269
13/8	70,10	60,30	130,40	87,31	24,59	0,054	0,326	0,223
27/8	69,70	48,00	117,70	7,38	2,12	0,117	0,623	0,210
Neřezané čtyřleté								
4/6	—	—	—	—	—	—	—	—
18/6	—	—	—	—	—	—	—	—
2/7	40,90	2,90	43,80	—	—	—	—	0,407
16/7	56,80	30,90	87,70	170,24	66,50	0,0957	0,155	0,389
30/7	56,93	46,20	103,13	79,37	23,65	0,0115	0,213	0,266
13/8	56,40	52,30	108,70	56,88	14,49	0,0214	0,258	0,244
27/8	54,50	55,20	109,70	3,00	0,71	0,0237	0,186	0,2416

ALr — listová plocha révových listů, ALp — listová plocha pazochových listů, ΣA — celková listová plocha, CWg — přírůstek celkové sušiny v g, CW% — přírůstek celkové sušiny v %, RGR — relativní rychlost růstu, NAR — čistý výkon asimilace, W_i/W — specifická listová plocha

V. Výsledky růstové analýzy jedné révy řezaných a neřezaných chmelových rostlin v roce 1981 — The results of the growth analysis of a hop-bine in cut and uncut hop plants in 1981

Data	ALr	ALp	ΣA	CW _g	CW%	RGR	NAR	W _i /W
Řezané dvouleté								
4/6	7,60	—	7,60	—	—	—	—	0,459
18/6	22,90	—	22,90	3,24	53,70	0,0699	0,0895	0,640
2/7	67,50	0,29	67,79	13,57	69,28	0,08467	0,0432	0,670
16/7	99,30	4,10	103,40	9,17	31,87	0,0337	0,0468	0,570
30/7	148,60	12,90	161,50	26,81	48,20	0,04766	0,1012	0,542
13/8	183,90	14,98	198,88	43,56	49,91	0,0497	0,1412	0,393
27/8	200,80	15,45	216,25	21,52	17,82	0,0355	0,1515	0,325
Neřezané dvouleté								
4/6	17,70	—	17,70	—	—	—	—	0,6099
18/6	42,50	—	42,50	6,58	58,64	0,0635	0,0167	0,6025
2/7	99,65	1,20	100,85	16,32	59,26	0,0641	0,0179	0,5660
16/7	153,80	13,70	167,50	18,25	39,25	0,0363	0,0102	0,5320
30/7	233,00	47,80	280,80	44,85	49,48	0,0487	0,0293	0,3999
13/8	282,00	85,10	367,10	7,51	7,74	0,0064	0,0092	0,278
27/8	262,50	121,50	384,00	27,64	21,93	0,0048	0,0073	0,198
Řezané tříleté								
4/6	6,80	—	6,80	—	—	—	—	0,518
18/6	20,30	—	20,20	5,16	63,94	0,0782	0,0338	0,555
2/7	50,30	1,63	51,93	11,16	58,03	0,0565	0,0185	0,575
16/7	108,60	17,30	125,90	25,08	56,60	0,0597	0,0203	0,532
30/7	132,00	22,30	154,30	32,37	42,41	0,0391	0,0446	0,4421
13/8	152,30	66,80	219,30	82,69	55,91	0,0520	0,0662	0,3111
27/8	183,00	73,78	256,78	40,01	20,06	0,0162	0,0173	0,292

Neřezané tříleté

4/6	20,10	—	20,10	—	—	—	—	0,616
18/6	48,00	—	48,00	10,90	57,97	0,0612	0,0242	0,617
2/7	82,50	0,42	82,92	13,80	42,33	0,0393	0,01559	0,609
16/7	83,20	22,40	105,60	22,54	40,88	0,0375	0,0389	0,498
30/7	96,40	42,60	139,00	53,98	49,46	0,0485	0,0779	0,520
13/8	144,20	111,60	255,80	69,20	38,82	0,0350	0,0129	0,4872
27/8	133,22	111,60	244,82	19,36	9,79	0,0174	-0,0112	0,4111

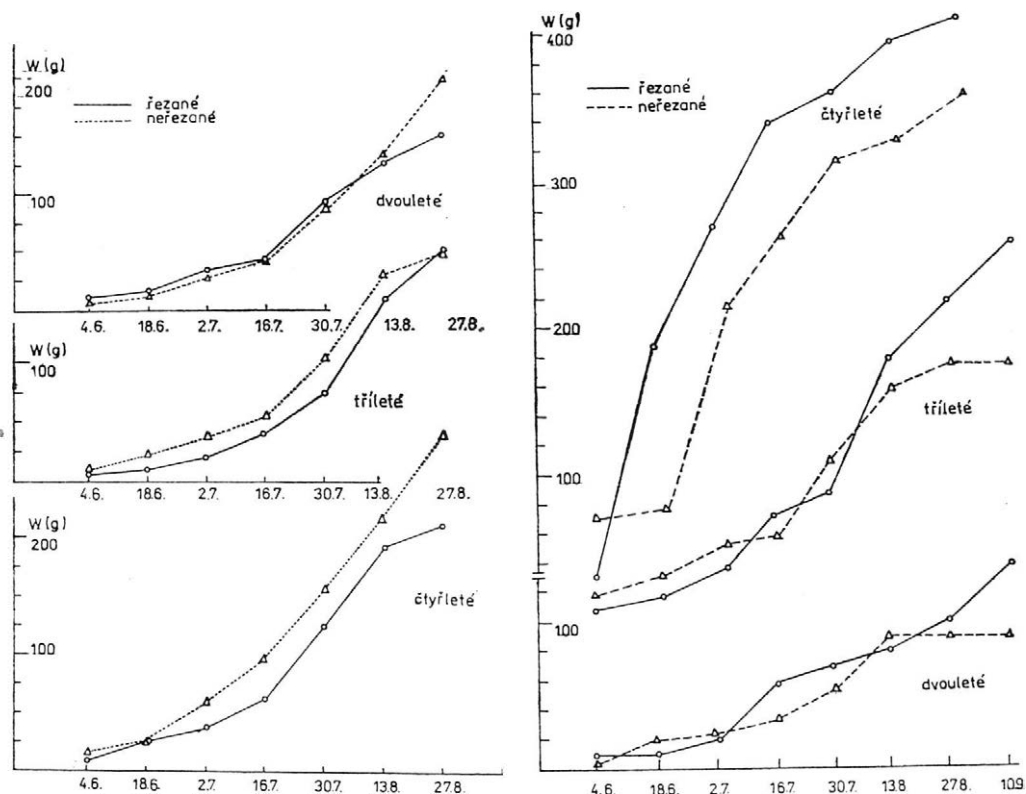
Řezané čtyřleté

4/6	11,20	—	11,20	—	—	—	—	0,461
18/6	52,30	—	52,30	9,29	73,32	0,0943	0,0213	0,562
2/7	113,80	18,90	132,70	22,79	64,26	0,0746	0,0210	0,510
16/7	176,10	38,40	214,50	30,60	46,32	0,0445	0,0165	0,438
30/7	202,00	53,40	255,40	55,14	45,57	0,0433	0,0576	0,348
13/8	187,98	108,80	296,78	72,34	37,49	0,033	0,0585	0,353
27/8	189,50	156,30	345,80	14,00	3,59	0,0038	0,00159	0,274

Neřezané čtyřleté

4/6	22,40	—	22,40	—	—	—	—	0,504
18/6	39,40	—	39,40	10,16	39,51	0,0393	0,0217	0,478
2/7	92,40	4,21	96,61	18,74	60,80	0,0627	0,0377	0,503
16/7	112,30	9,60	121,90	35,20	37,48	0,0326	0,0454	0,407
30/7	122,40	27,30	149,70	71,21	42,90	0,0396	0,0019	0,322
13/8	175,17	47,80	222,97	47,59	22,23	0,0158	0,0165	0,285
27/8	192,50	60,43	252,93	52,00	11,79	0,0119	0,0059	0,342

ALr — listová plocha révových listů, ALp — listová plocha pazochoových listů, ΣA — celková listová plocha, CWg — přírůstek celkové sušiny v g, CW% — přírůstek celkové sušiny v %, RGR — relativní rychlost růstu, NAR — čistý výkon asimilace, W_t/W — specifická listová plocha



1. Sušina dvou, tří a čtyřletých řezaných a neřezaných chmelových rostlin v g v roce 1980 — The dry weight (g) of two, three and four years old cut and uncut hop plants in 1980

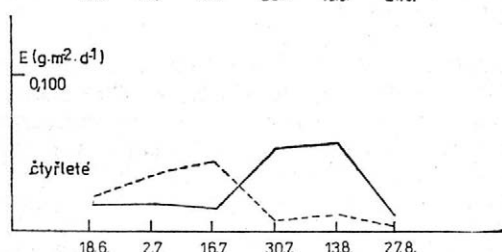
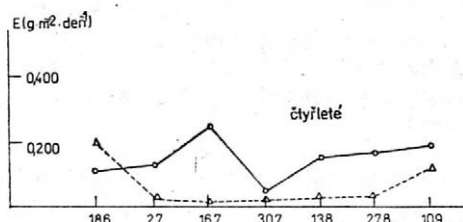
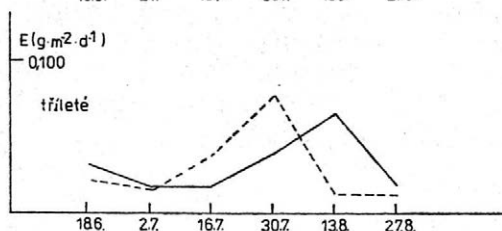
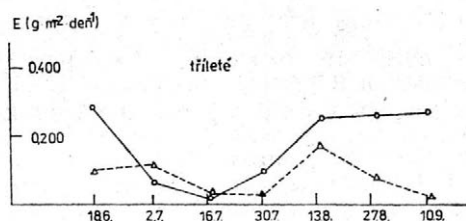
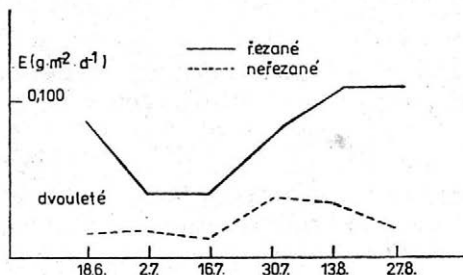
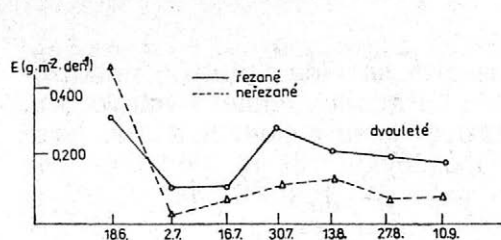
2. Sušina dvou, tří a čtyřletých řezaných a neřezaných chmelových rostlin v g v roce 1981 — The dry weight (g) of two, three and four years old cut and uncut hop plants in 1981

plochou, a to u neřezaných rostlin v obou letech 18. června, u řezaných později, a to 16. července 1980 a 18. června a 2. července 1981. V uvedených termínech byly též zjištěny maximální hodnoty relativní rychlosti růstu (RGR). Nejvyššího čistého výkonu fotosyntézy (NAR) bylo dosaženo u neřezaných rostlin 13. srpna 1980 a 30. července 1981. U řezaných rostlin bylo uvedené maximum dosaženo o 14 dnů později.

Z grafů na obr. 3 a 4 je zřejmé, že hlavní ukazatel růstové analýzy — čistý výkon asimilace (NAR) — byl v obou letech u všech věkových skupin řezaných rostlin vyšší než u rostlin neřezaných.

DISKUSE

Již od konce minulého století se objevuje snaha omezit nebo vůbec vypustit řez chmele. Za hlavní jeho nevýhodu je považována ztráta zásob živin v odřezaných částech babky. Behrens (1894) uvádí hmotnost odřezaného nového dřeva a vláku 660 g, Duchoň (1948) 600—700 g. V našich pokusech (Rybáček, Konečný, 1966) jsme



3. Čistý výkon asimilace chmelových rostlin v roce 1980 — The net assimilation rate of hop plants in 1980

4. Čistý výkon asimilace chmelových rostlin v roce 1981 — The net assimilation rate of hop plants in 1981

zjistili průměrnou hmotnost odřezků z jedné babky 530 g. Uvedené údaje byly zjištěny při dvourérovém zavádění. Při čtyřrérovém zavádění se hmotnost odřezků zvyšuje. Duchoně (1948) uvádí, že při jarním řezu chmelové rostliny ztrácejí 6,0–7,0 g dusíku, 3,5–4,0 g drasla a 1,5 g kyseliny fosforečné. Uvedené množství podle Duchoně představuje 25 % potřeby živin na 1 ha při výnosu 1,2 t suchého chmele. Je to tedy takové množství, jaké u chmele migruje z nadzemních orgánů po ruční sklizni bez odřezávání rév. I po poznání uvedených ztrát se jarní řez v našich chmelařských oblastech u vyspělých chmelových porostů dále prováděl a provádí a zpravidla dává vyšší výnosy než chmel neřezaný nebo řezaný na podzim. Podle Mohla (1924) „neřezaný chmel po léta může dát stejně dobré sklizně, ba i výjimečně větší, než chmel řezaný“. Uvedenou vyrovnanost ve výnosech neřezaného chmele vysvětlujeme tak, že ztráty živin v odřezcích jsou kompenzovány menšími ztrátami vytrhaných rév při zavádění. Mohl (1924) zjistil, že z neřezaných rostlin na jaře vyrůstá až 60 výhonů, že špatně řezaných 20–30 a z dobře řezaných 8–10.

Růstová analýza ukazuje, a to zejména v roce 1980, kdy byly u čtyřletých rostlin stejně vysoké výnosy hlávek, že opožděné rašení způsobené jarním řezem je kompenzováno vyššími přírůstky sušiny nadzemní biomasy u řezaných rostlin. Protože vnější podmínky pro fotosyntézu byly u řezaných a neřezaných rostlin stejné, lze právem před-

pokládat, že na přírůstcích řezaných rostlin se více uplatily mobilizované zásoby látek uložených v podzemních orgánech chmelových rostlin.

V uvedených funkcích nelze ztotožňovat jarní a podzimní řez. Jarní řez plní všechny funkce řezu včetně opožďování rašení. Podzimní řez neopožďuje rašení a jarní vegetaci chmelových rostlin, jak zjistil již na konci minulého století Tomeš (1891). Ten vysvětluje uvedený jev takto: „Řeže-li se na podzim, tu odřízneme sice ony části nového dřeva, jež mají pupenů nejvyvinutějších a ponecháme jen pahýlky s pupeny méně vyvinutými. Tyto ale během zimy dále se vyvinou tak, že jsou téměř tak vyspělé jako ony na révě neřezané a poskytnou tedy rovněž tak révy vyvinuté“. Tato skutečnost se potvrdila v naší práci Rybáček, Skládal (1959).

Literatura

- BEHRENS, J.: Physiologische Studien über Hopfen. — Flora, 3, 1894.
DONÁT-PELHRIMOVSKÝ, J.: Chmelařství. Praha, 1888.
DUCHOŇ, F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha, 1948.
KODYM, F. S.: Úvod do hospodářství. Praha, 1869.
MOHL, A.: Chmelařství II. Praha 1924.
POKORNÝ, M. — MUŽÍKOVÁ, L.: Poznámky k zavádění chmele. Chmelařství, 1957, č. 4, s. 54-55.
OSVALD, K.: Pěstování chmele. Praha, 1946.
RYBÁČEK, V.: Příspěvek k ekologii kořenové soustavy chmele otáčivého (*Humulus lupulus* L.). Sborník VŠZ Praha, 1967.
RYBÁČEK, V.: Vliv podzimního a jarního řezu na množství a jakost chmele. Rostl. Vyr., 1968, č. 5, s. 467-478.
RYBÁČEK, V. — KONEČNÝ, : Vliv řezu a zavádění na fotoperiodickou reakci, množství a jakost chmele. Sborník VŠZ Praha, 1966.
RYBÁČEK, V. et al.: Chmelařství. Praha, SZN 1980.
ŠESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J. et al.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, Academia 1966.
TOMEŠ, J.: Chmel. Praha, 1891.

Došlo dne 29. 2. 1984

РЫБАЧЕК, В. — ГРАДЕЦКА, Д. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Влияние весенней обрезки на характеристику роста двух-, трех- и четырехлетних хмелевых растений, Rostl. Vyr., 30, 1984 (8) : 817-831.

В 1980 и 1981 гг. нами проводился ростовой анализ у двух-, трех- и четырехлетних обрезанных и необрезанных растений. Систематически в 14-суточных интервалах с 4 июня по 27 августа мы отбирали и обрабатывали всю надземную биомассу растений. Задержка вегетации хмелевых растений, вызванная их весенней обрезкой, сдвинула образование максимума листовой площади на 2—4 недели по сравнению с необрезанными растениями. Максимальный прирост сухого вещества надземной биомассы у резанных растений задержался на две недели и на столько же задержалось достижение максимума чистой продуктивности фотосинтеза (NAR). В ростовой характеристике четырехлетних растения от двухлетних отличались главным образом повышенными приростами массы сухого вещества надземной биомассы в 14-суточных интервалах и тем самым повышенным выходом сухого вещества в конце августа (27. 8.) и повышенной листовой площадью. Все изучаемые показатели ростовой характеристики трехлетних растений находились внутри амплитуды значений, установленных у двух- и четырехлетних растений. Годы 1979/1980 и 1980/1981 были благоприятными для роста молодых хмелевых насаждений, так как в обоих годах выпало сверх нормы осадков (124,9 и 121,9 $\frac{0}{0}$ в среднем за несколько лет).

хмель; ростовой анализ; обрезка хмеля; хмелевые растения; биомасса

RYBÁČEK, V. — HRADECKÁ, D. (University of Agriculture, Praha): *The Effect of Spring Cutting on the Growth Characteristics of Two, Three and Four Years Old Hop Plants*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (8) : 817-831.

Two, three and four years old hop plants, cut and uncut, were subjected to growth analysis in 1980 and 1981. The whole aboveground biomass of the plants was cut away to be processed in regular fortnightly intervals in the period from the 4th of June to 27th of August. Spring cutting delayed the vegetation of the plants and the formation of leaf area reached its maximum later by two to four weeks, as compared with uncut plants. The highest dry matter increment of aboveground biomass was delayed by two weeks in the cut plants and the same delay was recorded in the maximum net assimilation rate (NAR). As to growth characteristics, four years old plants differed from two years old ones in having higher dry weight increments of aboveground biomass in the fortnightly intervals; this also implied higher total dry weight at the end (the 27th) of August, and larger leaf area. All the determined values of the studied growth characteristics of three years old plants remained within the range of values recorded in two and four years old plants. The years 1979/1980 and 1980/1981 were favourable for the growth of young hop stands — rainfall rates were high in these years (124.9 and 121.9 % of long-term average).

hop; growth analysis; cutting of hop plants; hop plants; biomass

Adresa autorů:

Prof. ing. Václav Rybáček, CSc., RNDr. Dana Hradecká, Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha 6 - Suchbátka

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

D 24.094/67/3

Issledovanija po genetike i citologii kulturnych rastenij. Souhrn angl. Leningrad, Vsesojuznyj NII rastenijevodstva im. N. I. Vavilova 1980. 157 s., Obr., tab. Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii, tom 67, vyp. 3. (Genetika hospodářských rostlin — sborník — SSSR)

D 74.698

Fiziologo-biochimičeskije i genetičeskije issledovanija rastenij.

Kišinev, Štiinca 1982. 149 s., obr., tab. (Genetika — rostliny — sborník — SSSR-MSSR)

SMIT, A. L.

D 51.809/914

Influence of external factors on growth and development of sugar-beet (*Beta vulgaris* L.). Res. angl., hol.

Wageningen, PUDOC 1983. 109 s., 36 obr., 28 tab. Agricultural research reports 914. (Cukrovka — růst a vývoj — vlivy — výzkum — Holandsko)

OSTROWSKA, D.

D 73.327

Zmienność wystawiania korzeni buraka cukrowego (*Beta vulgaris* pro-var. *Altissima* Döll) nad powierzchnie gleby.

Warszawa, SGGW-AR 1981. 76 s., 21 obr., 10 tab.; res. angl. (Cukrovka — bulva — vyčnívání — vlivy — výzkum — Polsko)

500 — centnerni vrožaji cukrovych burjakiv.

E 42.908

Kyjiv, Urožaj 1981. 84 s., obr., tab. (Cukrovka — výnosy — zvýšení — pěstování — technologie — vlivy — SSSR-USSR)

POŠKOZENÍ PODZEMNÍCH ČÁSTÍ CHMELOVÉ ROSTLINY A UPLATNĚNÍ NÁHRADY ŘEZU CHMELE

V. Ciniburk

CINIBURK, V. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Poškození podzemních částí chmelové rostliny a uplatnění náhrady řezu chmele*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (8) : 833-838.

Pokusy s náhradou řezu chmele byly hodnoceny podle provozních požadavků na technologii obdělávání chmele. Výsledky byly porovnány s nejrozšířenějším způsobem řezu chmele v praxi. Pokusy byly uspořádány do podélných dílců ve čtyřech opakováních. Pro pokusy bylo zvoleno stanoviště v Mutějovicích. Výsledky pokusů ukazují při uplatnění náhrady řezu chmele menší poškození chmelových rostlin v průběhu jarního ošetření. Hodnocení pokusů prokazuje vyšší podíl vyložené slabých chmelových rostlin u rovinného řezu chmele, který je statisticky průkazný. Počet rostlin zcela zničených jarním ošetřením je nižší u náhrady řezu, avšak výsledky nejsou s výjimkou jednoho roku průkazné. Uplatnění náhrady řezu chmele vláčením splňuje požadavky na zvýšení vyrovnanosti chmelových rostlin a vytváří podmínky ke stabilizaci výnosů chmele.

chmel; náhrada řezu chmele; rovinný řez chmele; jarní ošetření chmele

Jednotlivé pracovní postupy používané k jarnímu ošetření chmele na sebe navazují, a tím ovlivňují kvalitu pracovních operací. Opoždění růstu jarních výhonů a kvalitní zavádění chmelových rév je předpokladem k vytvoření podmínek pro dobré výnosy chmele. V období plného využití ručního řezu chmele byl posuzován individuální stav každé rostliny a podle požadavku vykonáno potřebné ošetření. Zmechanizováním řezu chmele se zvýšila produktivita práce, avšak objevilo se častější poškození a popř. zničení chmelové babky, zvýšila se vyrovnanost a počet výhonů k zavádění chmele podle Sachla (1967). Větší míra poškození a zničení chmelových rostlin v důsledku horší kvality řezu konaného v běžných provozních podmínkách způsobila nevyrovnanost chmelových porostů a zvýšení počtu chybějících chmelových rostlin ve chmelnicích. Výsledky šetření stavu zapojení chmelových porostů analyzuje Ciniburk (1980).

Perspektivní uplatnění nových pracovních postupů pro jarní ošetření chmele musí vedle kvalitativního a výnosového přínosu prokazovat vyšší úroveň provedení, především mechanizovaných zásahů z hlediska ochrany podzemní části chmelové rostliny.

MATERIÁL A METODY

Pokus s náhradou jarního řezu chmele vláčením byl založen na stanovišti v Mutějovicích na chmelnici „U Krejků“. Stanoviště pokusné chmelnice charakterizovaly klimatické podmínky vyplývající z nadmořské výšky 380 m s nechráněnou polohou, zapojení porostu do 0,5 %, jílovitohlinitá půda.

Rovinný řez chmele (označení A — kontrola) byl prováděn 80–100 mm pod povrchem půdy v jedné horizontální rovině v praxi běžně používaným ořezávacím OŘCH-2.

Náhrada jarního řezu (označení B) byla uskutečňována převláčením klasickými branami 4 BTN-400 v období rašení výhonů, což usnadňovalo likvidaci předčasně rostoucích výhonů.

Pokusné dílce byly voleny podélně podle jednotlivých řadů chmele a rozmístění variant. Uspořádání pokusu umožňovalo dodržet stejnou techniku a kvalitu ostatních pracovních operací pěstování chmele. Každá varianta byla na stanovišti čtyřikrát opakována. Pokusné dílce se sklízely výhradně pomocí česacích strojů.

Velikost sklizeného dílce byla 100 chmelových rostlin zavedených na chmelovodiče V způsobem při stejném sponu rostlin. Vedle sklizňových výsledků byl hodnocen účinek odlišných způsobů jarního ošetření na další vývoj chmelové rostliny. Hodnocení pokusných dílců v průběhu vegetačního období a zejména pak před sklizní umožnilo posoudit výnosový přínos jednotlivých rostlin a vyloučit rostliny slabé a malovýnosové. Vliv ostatních činitelů na výnos chmele není pro zjednodušení uváděn.

Charakteristika slabé chmelové rostliny — vzrůst do 6 m, špičatý habitus, nevyvinuté plodonosné pazochy, révy nevyrovnané, výnos zeleného chmele z jedné rostliny do 0,3 kg.

VÝSLEDKY

Výnosy chmele zhodnocené v tab. I zaznamenaly vyšší průměrný výnos u náhrady řezu chmele (B) s výjimkou roku 1976. Průkazných rozdílů ve výsledcích bylo dosaženo v letech 1976 a 1977. Výsledky roku 1976 jsou ve prospěch varianty A a v roce 1977 ve prospěch varianty B. Rozdíly čtyř opakování každé varianty ukazují vyšší variabilitu u varianty povinného řezu (A). Průměrný rozdíl výnosů je o 5 % vyšší u varianty B. Grafické zpracování výsledků sklizně v porovnání s průměrnými výnosy stanoviště znázorňuje nadprůměrnost výsledků pokusné chmelnice, i když jde o chmelnice v poslední třetině životnosti.

I. Přehled sklizňových výsledků a statistické vyhodnocení — A survey of crop results and statistical evaluation

Stanoviště Mutějovice	Rok					
	1976	1977	1978	1979	1980	Ø
Průměrný výnos chmele						
varianta A (kg na 1 rostlinu)	1,73	1,86	1,49	1,25	1,19	1,50
varianta B (kg na 1 rostlinu)	1,61	2,11	1,59	1,31	1,28	1,58
Variační koeficient (A)	3,47	9,14	10,74	10,40	11,70	
Variační koeficient (B)	2,84	2,84	10,06	6,87	7,80	
Vypočtená hodnoty t	3,00	8,50	0,91	0,75	1,05	
Hodnota meze průkaznosti t	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	

II. Průměrné zastoupení výnosově slabých chmelových rostlin v pokusných variantách — The average proportions of hop plants with low yield in the test variants

Stanoviště Mutějovice	Va-rianta	1976	1977	1978	1979	1980	Prů-měrný rozdíl
Průměrný počet slabých rostlin	A	4,8	4,8	4,75	4,25	11,25	5,97
	B	3,25	1,25	2,25	1,5	7,25	3,1
Variační koeficient	A	20,00	52,08	57,89	36,47	18,39	
	B	17,85	76,8	80,00	38,00	23,59	
Vypočtená hodnota <i>t</i>		2,54	2,67	2,2	3,31	2,99	
Hodnota meze průkaznosti <i>t</i>	<i>N</i> = 6	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	

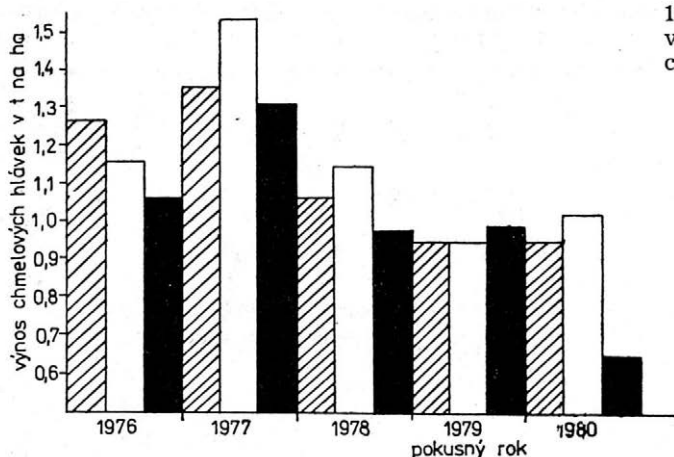
Čísla v tabulce označují průměrný počet slabě rostoucích rostlin v %

III. Průměrný počet chybějících chmelových rostlin v pokusných variantách — The average number of missing hop plants in the test variants

Stanoviště Mutějovice	Va-rianta	1976	1977	1978	1979	1980	Prů-měrný rozdíl
Průměrný počet chybějících chmelových rostlin	A	3	1,5	1	1	0	1,31
	B	0,75	0,25	1	0,75	0,5	0,65
Variační koeficient	A	51	84	141	0	0	
	B	125	196	141	127	200	
Vypočtená hodnota <i>t</i>		2,5	1,84	0	0,52	1	
Hodnota meze průkaznosti <i>t</i>		2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	

IV. Vyhodnocení chybějících chmelových rostlin na provozních pokusech v Mutějovicích — An evaluation of missing hop plants in practical operating trials at Mutějovice

Rok	Rovinný řez chmele chybějící rostliny		Náhrada řezu chmele chybějící rostliny	
	celkem	nově	celkem	nově
1976	2,13		2,06	
1977	2,04	0,93	1,45	0,89
1978	2,68	1,57	1,84	1,17
1979	2,03	1,66	0,83	1,06
1980	0,92	1,46	0,78	0,56
Průměr	1,96	0,92	1,57	0,74



1. Výnos chmelových hlávek v t na ha — The yield of hop cones in tons per ha

Legenda :

-  Varianta A : rovinný řez chmele
-  Varianta B : náhrada řezu chmele vláčením
-  Průměrný výnos stanoviště

Zhodnocení možností obou variant pokusů z hlediska podmínek pro kvalitní zavedení chmelových rév a zabezpečení vyrovnanosti chmelového porostu je v tab. II a III.

Tabulka II téměř jednoznačně prokazuje vyšší průměrné zastoupení slabých chmelových keřů u rovinného řezu chmele. Rozdíly výsledků obou variant jsou s výjimkou roku 1978 průkazné. Vysoké hodnoty variačního koeficientu v roce 1978 jsou patrně příčinou neprůkaznosti výsledků v roce 1978.

Porovnání počtu chybějících rostlin mezi pokusnými variantami je příznivější u varianty B, avšak průkazných výsledků bylo dosaženo pouze v roce 1976.

Rozdíly v počtu chybějících rostlin byly zaznamenány i na pracovních plochách, kde bylo posuzováno po 600 rostlinách. Výsledky hodnocení jsou uvedeny v tabulce IV.

DISKUSE

Předpokladem úspěšného provedení jarních prací je kvalitní zavedení chmelových rév na chmelovodiče v optimálním období agrotechnické lhůty. Podmínky zavádění chmelových výhonů po náhradě řezu vláčením zpracoval Ciniburk [1976]. Z hlediska počtu vzrostlých rév před zaváděním a jejich vyrovnanosti není podstatných rozdílů mezi pokusnými variantami. Výsledky hodnocení rév za vegetace a v před-sklizňovém období v průběhu pokusných let 1976—1980 prokázaly vyšší podíl slabších rostlin u rovinného řezu chmele. V přehledu každoročního hodnocení pokusných dílců rovinného řezu je zaznamenána skutečnost výskytu několika slabých chmelových rostlin za sebou, což je zjevně způsobováno větším poškozením podzemní části chmelových rost-

lin. S poškozením chmelových rostlin u mechanizovaného řezu chmele se v praxi setkáváme ve větším měřítku u chmelnic špatně připravených k řezu chmele a nových chmelnic s nerovnoměrnou hloubkou výsadby. Menší podíl celkově zničených rostlin u náhrady řezu vláčením není průkazný, avšak potvrzuje větší šetrnost této operace proti mechanizovanému řezu chmele.

Z těchto skutečností vyplývají určité přednosti uplatnění náhrady řezu chmele u nevyrovnaných chmelnic. Zpravidla se vyznačují nevyrovnaností mladé chmelnice, které se nepodařilo úspěšně vysázet a starší chmelnice s klesající plodností.

Využití náhrady řezu v určitých údobích životnosti chmelnice může přinést zvýšení a stabilizaci výnosů chmele a snížení výrobních nákladů.

Způsob hodnocení chmelových rostlin v průběhu vegetačního období a před sklizní chmele neumožňuje v průběhu podrobnější hodnocení z hlediska vyrovnanosti jednotlivých rostlin jako ruční sklizeň. Při menší pracovní náročnosti je však možno postihnout větší vzorek hodnocených rostlin a je dosaženo větší objektivity při mechanizované sklizni pokusné chmelnice.

Literatura

CINIBURK, V.: Zhodnocení experimentálního ověřování chmelnicové konstrukce. Závěrečná zpráva, Žatec, VÚCH 1980, 55 s.

CINIBURK, V.: Možnosti opoždění jarního růstu chmele s ohledem na zachování pracovního zavádění chmele a zvyšování hektarového výnosu. Rostl. Výr., 22, 1976, č. 3, s. 295-301.

CINIBURK, V.: Náhrada jarního řezu chmele na produkčních chmelnicích. Rostl. Výr., 27, 1981, s. 51-56.

SACHL, J.: Vliv mechanizovaného řezu na chmelové rostliny. Kandidátská disertační práce, Žatec, VÚCH 1967.

Došlo dne 29. 2. 1984

ЦИНИБУРК, В. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Повреждение подземных частей растений хмеля и применение замены обрезки. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 833-838.

Опыты с заменой обрезки хмеля оценивались согласно производственным требованиям к технологии обработки хмеля. Результаты сравнивались с наиболее распространенным способом обрезки хмеля в производстве. Опыты проводились в четырех повторениях на долевых делянках в Мутевоицах. Результаты опытов показывают — при замене обрезки — меньшее повреждение растений хмеля во время весенней обработки. Оценка опытов доказывает повышенную статистически достоверную долю явно слабых растений при плоской обрезке хмеля. Число растений, полностью уничтоженных весенней обработкой, у замены обрезки меньше, однако результаты недостоверны, за исключением одного года. Применение замены обрезки хмеля боронованием выполняет требования к повышению выравниваемости растений хмеля и создает условия для стабилизации урожая хмеля.

хмель; замена обрезки хмеля; плоская обрезка хмеля; весенняя обработка хмеля

CINIBURK, V. (Hop Research Institute, Žatec): *Damage of the Underground Parts of Hop Plants and the Use of Harrowing to Replace Hop Cutting*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 833-838.

Trials with the replacement of hop cutting by harrowing were evaluated according to the management requirements for the technology of hop-growing. The results were compared with the most widespread method of cutting used in practice. The

trials were performed in blocks with four replications. The test locality was at Mutějovice. As indicated by the results, spring treatment (harrowing) causes less severe damage to hop plants when cutting is replaced. It is shown by the evaluation of the trials that a larger proportion of really weak hop plants is left in a stand where subsurface horizontal cutting was used, and this difference is statistically significant. The number of plants totally destroyed by spring treatment is lower in the case of the replacement of cutting but the results are insignificant, except for one year. The replacement of cutting by harrowing meets the requirement for better uniformity of hop plants and creates conditions for the stabilization of hop yields.

hop; replacement of hop cutting by harrowing; subsurface horizontal cutting of hop; spring treatment of hop

Adresa autora:

Ing. Václav Ciniburk, Výzkumný ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Zatec

VLIV ODSUPŇOVANÝCH DÁVEK DUSÍKU NA VÝNOS A JAKOST CHMELOVÝCH HLÁVEK

A. Srp, J. Mařátko, F. Veselý

SRP, A. — MAŘÁTKO, J. — VESELÝ, F. (Výzkumný ústav chmelařský, Zatec): *Vliv odstupňovaných dávek dusíku na výnos a jakost chmelových hlávek*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 839-846.

Od roku 1972 je založen na Stanovišti Stekník dlouhodobý výživářský pokus. Geologický podklad území tvoří třetihorní útvary, kryté nánosy toku Ohře s uloženinami sprašových a svahových hlin a šterků. Cílem pokusu je stanovit optimální poměr a dávky živin pro chmel a posoudit vliv odstupňovaných dávek dusíku v průmyslových hnojivech (0 — 65 — 130 — 260 kg dusíku na ha) na výnos, kvalitu chmele a fyzikální a chemické vlastnosti půdy. Z dosažených výsledků vyplývá, že absolutně nejvyšších výnosů chmele bylo dosaženo u varianty s poloviční dávkou dusíku (65 kg č. ž. na ha) v dvouletém cyklu hnojení chlévským hnojem. Zvyšující se dávky dusíku způsobují výnosovou depresi, zejména v růstově příznivých letech, kdy jsou vhodné povětrnostní podmínky. Chemické rozbor hlávek ukázaly, že se zvyšujícími se dávkami dusíku se snižuje obsah alfa-hořké kyseliny. Listová diagnostika a půdní rozbor potvrdily výrazný vliv povětrnostních podmínek v době vegetace na růst, vývoj a výnosy chmele.

chmel; dusík; ekologické faktory; hnojení; výnos; chmelové hlávky

Chmel je jednou z nejintenzívnějších zemědělských kultur, která se řadí svou potřebou živin mezi nejnáročnější plodiny. Za krátký časový úsek vytváří velké množství organické hmoty. Během vegetace odčerpá z půdy velké množství živin. Z celkového množství dusíku připadá asi 44 % na biomasu hlávek, u kyseliny fosforečné tento podíl činí 45 %, u drasla 47 % a u vápníku je to pouze 15 %. Z celkového dodaného množství živin využije chmelová rostlina podle Rybářka (1980) 50—80 % dusíku, 30 % fosforu, 40—60 % draslíku. Vliv různých dávek dusíku na výnos a kvalitu chmele studovali Hautke (1959) a Bureš (1976). Podle Hautkeho (1959) je dávka 180 kg N na ha již mimořádně vysoká, prodlužuje vegetační období, a tím relativně snižuje obsah alfa-hořkých kyselin. Podle Bureše (1976) se v klimaticky příznivých letech se stoupající dávkou dusíku zvyšuje výnos, ale jeho kvalita klesá.

Dusík je součástí biomasy chmelových rostlin, kde tvoří podstatnou a důležitou složku bílkovin, aminokyselin, chlorofylu a enzymů. Nadbytek dusíku se projevuje tmavě zelenou barvou listů, silným vegetativním růstem, prodlužováním vzdálenosti mezi internodií, menším nasazením květů. Chmelová rostlina vytvoří mnoho listové biomasy, plodnosné větévky vyrůstají předčasně. Hlávky mají tlustší vřetenko, menší

obsah alfa-hořké kyseliny a horší vůni. Důležité je i to, že se při nadbytku zvyšuje náchylnost rostlin k chorobám. Nedostatek dusíku má za následek slabší růst, rostliny jsou světle zelené s krátkými plodnosnými větévkami. Vývoj takových rostlin je zakončen dříve než vývoj normálně živých rostlin. Rovněž výnos se sníží.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl založen v roce 1972 na pokusné chmelnici účelového hospodářství VÚCH ve Stekníku metodou znáhodněných bloků. Spon chmelnice byl 260 × 110 cm, rostlinným materiálem byl 'Osvaldův klon č. 72'. Velikost jedné pokusné parcelky byla 90 m² s 32 chmelovými rostlinami. Každá varianta měla čtyři opakování. Pokusné stanoviště bylo v nadmořské výšce 200 m v těsné blízkosti řeky Ohře. Geologický podklad území tvoří třetihorní útvary, kryté nánosy toku Ohře s uloženými sprašových a svahových hlin a štěrků. Pokusné stanoviště leží v oblasti dešťového stínu Krušných hor.

Varianty pokusu:

1. nehnojeno průmyslovými ani organickými hnojivy,
2. hnojeno 1X za 3 roky chlévským hnojem,
3. N₀P₁K₁ + jednou za 3 roky chlévský hnůj,
4. N_{0,5}P₁K₁ + jednou za 3 roky chlévský hnůj,
5. N₁P₁K₁ + jednou za 3 roky chlévský hnůj,
6. N₂P₁K₁ + jednou za 3 roky chlévský hnůj.

Vysvětlivky k indexům:

- 0 — bez dodání živiny,
- 0,5 — poloviční dávka živiny,
- 1 — základní dávka živiny,
- 2 — dvojnásobná dávka živiny.

Použili jsme tyto základní dávky živin: N — 130 kg na ha; P — 57,2 kg na ha; K — 130 kg na ha.

Živiny jsme dodávali v těchto hnojivech: N — síran amonný (21 %N), P — superfosfát (6 % P), K — síran draselný (42 % K).

Chlévský hnůj v dávce 50 t na ha byl kromě varianty č. 1 zaorán na podzim v letech 1972, 1975, 1978 a 1981. Průmyslovými hnojivy jsme hnojili každým rokem na jaře před řezem. V průběhu vegetace byl ve všech variantách jednotně aplikován 1krát Vegaflor v 0,3% koncentraci. Chmelové rostliny z jednotlivých variant a opakování byly při sklizni strhány a česacím strojem očesány. Při česání byl stanoven průměrný výnos čerstvých hlávek připadající na 1 dvojici rév. Ostatní agrotechnické a ochranné zásahy na pokusné chmelnici byly jednotné.

VÝSLEDKY

Sklizňové výsledky, resp. hektarové výnosy suchého chmele v t na ha ze sledovaných variant, jsou uvedeny v tab. I a II. Pro možnost vzájemného srovnání výsledků výnosu suchého chmele z jednotlivých variant jsme použili metodu indexového přepočtu, při níž jsme výnosy chmele v jednotlivých letech u var. č. 1 (nehnojeno) a u var. č. 5 (N₁P₁K₁) vzali za 100 %.

Vyrovnaných a zároveň nejlepších výsledků v průběhu pokusu dosáhla varianta N_{0,5}P₁K₁. Snížení výnosu proti var. N₁P₁K₁ se ukázalo u var. N₂P₁K₁ a dále pak u var. č. 2 při hnojení samotným chlévským hnojem 1X za 3 roky. U var. č. 2 docházelo k nejvýraznějšímu poklesu výnosu vždy v posledním, tj. ve 3. roce po zapravení chlévského hnoje.

I. Výnos suchého chmele v t na ha — The yield of dry hops in tons per ha

Varianta	Pokusný rok											
	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Ø
1. Nehnojeno	1,50	1,48	1,26	1,16	1,26	1,55	1,07	1,09	1,35	1,03	1,07	1,25
2. Chl. hnůj	1,50	1,48	1,25	1,27	1,55	1,46	1,23	1,19	1,30	0,99	1,04	1,29
3. N ₀ P ₁ K ₁	1,50	1,42	1,33	1,11	1,60	1,50	1,43	1,26	1,39	1,36	1,46	1,39
4. N _{0,5} P ₁ K ₁	1,53	1,28	1,28	1,52	1,50	1,44	1,50	1,40	1,54	1,66	1,65	1,48
5. N ₁ P ₁ K ₁	1,38	1,15	1,31	1,33	1,35	1,34	1,35	1,25	1,62	1,65	1,20	1,35
6. N ₂ P ₁ K ₁	1,39	1,08	1,29	1,48	1,31	1,42	1,37	1,34	1,57	1,42	1,07	1,34

Obdobný trend ve výnosech jsme zjistili i u ostatních variant, jak ukazuje graf na obr. 1. Výjimkou je varianta N_{0,5}P₁K₁, která si udržela v tomto třetím roce po aplikaci chlévského hnoje vysokou úroveň výnosu.

Z dosažených výsledků je zřejmý výrazný vliv povětrnostních podmínek na výnos a kvalitu chmele. Sklizňové roky 1972, 1976, 1979 byly značně suché, zejména rok 1976 se vyznačoval vysokým deficitem vláhy v půdě a naopak ročníky druhé poloviny sledovaného období byly vlhké a kromě roku 1981 i značně studené.

Důležitým kritériem při hodnocení vlivu odstupňovaných dávek dusíku je vedle výnosu jakost a obsah alfa-hořké kyseliny. Z výsledků hodnocení jakosti vidíme v tab. III a IV, že zvyšující se dávky dusíku snižovaly obsah alfa-hořké kyseliny. Nízká kvalita hlávek byla hlavně

II. Indexový přepočet výnosu chmele — Index calculation of hop yield

Varianta	Pokusný rok											
	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Ø
1. Nehnojeno	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	92	129	96	87	93	116	79	87	83	62	89	93
2. Chl. hnůj	100	100	99	109	123	94	115	109	96	96	97	103
	92	129	95	95	115	109	91	95	80	60	87	96
3. N ₀ P ₁ K ₁	100	96	106	96	127	97	134	116	103	132	136	111
	92	123	102	83	119	112	106	101	86	82	122	103
4. N _{0,5} P ₁ K ₁	102	86	102	131	119	93	140	128	114	161	154	118
	90	111	98	114	111	107	111	112	95	101	138	110
5. N ₁ P ₁ K ₁	92	78	104	115	107	86	126	128	120	160	112	118
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6. N ₂ P ₁ K ₁	93	73	102	128	104	92	128	123	116	138	100	107
	101	94	98	111	97	106	101	107	97	86	89	99

III. Obsah α -hořké kyseliny ve chmelových hlávkách v ‰ (stanoveno konduktometrickou metodou) — The content of α -bitter acid in hop cones in ‰ (determined by conductometric method)

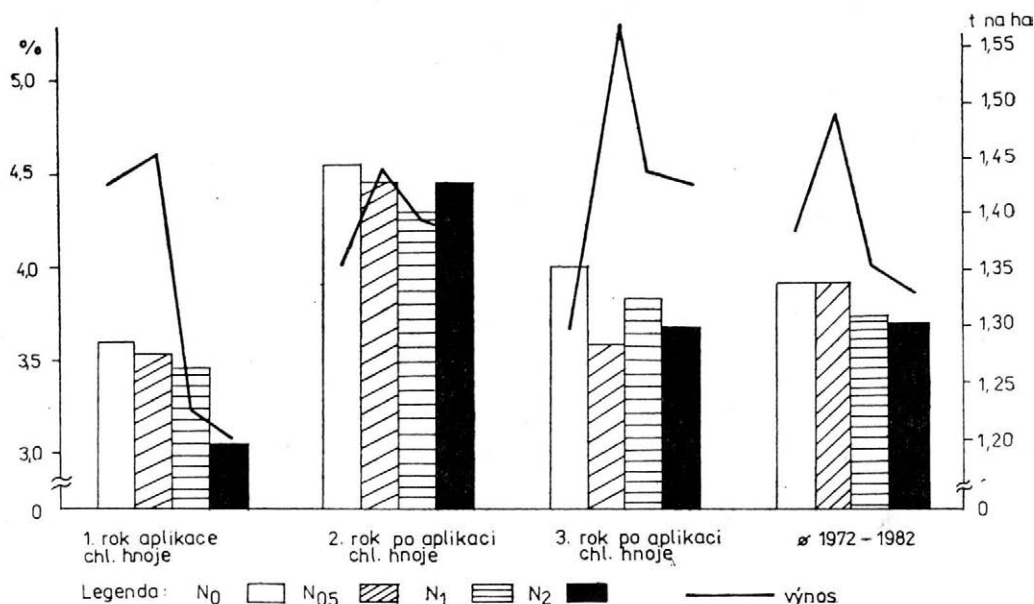
Varianta	Pokusný rok											
	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Ø
1. Nehnojeno	4,8	4,9	—	4,8	3,0	4,3	2,4	3,4	4,2	4,4	3,4	3,95
2. Chl. hnůj	4,8	7,1	—	4,5	3,2	4,2	2,0	3,7	5,1	4,2	3,1	4,19
3. N ₀ P ₁ K ₁	4,7	4,9	—	4,6	2,5	4,5	2,7	3,7	4,6	4,6	3,3	3,91
4. N _{0,5} P ₁ K ₁	4,3	4,1	—	4,3	3,1	4,3	2,2	3,7	4,6	4,2	3,3	3,91
5. N ₁ P ₁ K ₁	3,8	4,8	—	4,8	2,3	4,1	2,7	3,1	4,5	4,0	3,7	3,78
6. N ₂ P ₁ K ₁	5,4	3,8	—	5,1	1,7	4,1	2,2	3,5	4,8	3,7	3,2	3,75

u varianty s dvojnásobnou dávkou dusíku. Hlávky byly přerostlé, hrubší a horší barvy. Důvod nižšího obsahu alfa-hořké kyseliny je možno spatřovat v nedostatečné technické zralosti chmele v době sklizně. Obsah hořkých látek v hlávkách nebyl ještě stabilizován.

Velmi dobré kvality a vyrovnanosti dávek dosáhla naopak varianta s poloviční dávkou dusíku. Tato varianta spolu s variantou č. 2 měla nejvyšší obsah alfa-hořké kyseliny ve chmelových hlávkách. Graf na obr. 1 názorně ukazuje, jakého procentuálního obsahu alfa-hořké kyseliny bylo dosaženo při odstupňovaných dávkách dusíku v závislosti na cyklech hnojení chlěvským hnojem. Výsledky jsou průměrné hodnoty

IV. Indexový přepočet obsahu alfa-hořké kyseliny ve chmelových hlávkách — Index calculation of the content of α -bitter acid in hop cones

Varianta	Pokusný rok											
	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Ø
1. Nehnojeno	100	100	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	126	103	—	100	130	105	88	109	93	110	92	104
2. Chl. hnůj	100	145	—	94	107	98	83	109	121	95	91	104
	126	148	—	93	139	102	70	119	113	105	84	110
3. N ₀ P ₁ K ₁	98	100	—	96	50	105	113	109	110	105	97	98
	123	103	—	95	65	109	100	119	104	115	89	102
4. N _{0,5} P ₁ K ₁	90	84	—	90	103	100	92	109	110	95	97	97
	113	85	—	89	134	105	81	119	104	105	89	102
5. N ₁ P ₁ K ₁	79	98	—	100	76	95	113	91	107	91	109	96
	100	100	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6. N ₂ P ₁ K ₁	113	78	—	106	51	95	92	103	114	84	94	93
	142	79	—	106	73	100	81	112	106	82	86	96



1. Obsah alfa-hořké kyseliny ve chmelových hlávkách v % při odstupňovaných dávkách dusíku v závislosti na cyklech hnojení chlévským hnojem a výnosu suchého chmele v t na ha — The content of α -bitter acid in hop cones (%) at graduated nitrogen application rates, in relation to the cycles of manuring with dung and to the yield of dry hops in tons per ha

dosažené za období 11 let, kdy cyklus hnojení chlévským hnojem proběhl celkem 3krát. Výsledky ukazují, že nejvyšší obsah byl u všech variant ve druhém roce po aplikaci chlévského hnoje, kdy se hodnoty pohybovaly od 4,3 do 4,7 %. Je zajímavé, že v prvním roce po aplikaci bylo dosaženo hodnot od 3 do 3,7 %. Naopak ve třetím roce po aplikaci, kdy výnos již klesal, byl obsah alfa-hořké kyseliny v průměru od 3,7 % do 4,2 %.

DISKUSE

Rychle probíhající rozvoj výroby chmele, stoupající výnosy a s tím související dávky průmyslových hnojiv nutí hledat cestu, jak těchto živin co nejlépe využít.

Mezi významné faktory, které ovlivňují výnos, patří dusík. Je třeba, aby aplikované množství bylo co nejvíce využito k tvorbě výnosu. Dosažené výsledky jsou v souladu s dříve již zjištěnými výsledky Mohla (1924), Doerella (1933), Klapala (1950), Srpa (1972), Bureše (1976), Srpa, Štrance, Matátka, Líšanského (1983) a dalších autorů. Pokusy potvrdily vysokou biologickou účinnost a ekonomickou efektivnost hnojení chmele průmyslovými hnojivy za současného hnojení hnojivy organickými.

Z výsledků dále vyplynulo:

1. Vysoké dávky dusíku měly za následek relativní pokles, výnosů, zejména v růstově příznivých ročnících, kdy porost byl hustý, zastíněný, hlávky špatně a pozdě dozrávaly.

V. Přehled atmosférických srážek (1972—1982) — A survey of atmospheric precipitation (1972—1982)

Měsíce	Rok										
	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
10.—3.	64,4	64,7	157,3	85,3	92,9	115,9	55,3	155,0	153,2	194,3	68,8
4.	26,1	28,8	9,8	6,3	14,3	22,6	15,0	42,5	27,2	20,4	8,1
5.	37,7	19,4	74,6	48,5	18,6	27,2	107,8	10,0	20,0	56,4	34,2
6.	43,5	52,2	62,1	56,0	28,4	144,6	60,9	63,3	52,8	24,0	38,1
7.	51,8	53,0	28,1	22,2	42,9	77,2	37,6	49,9	119,1	199,1	58,4
8.	26,8	20,5	48,2	27,0	49,5	113,0	80,8	25,4	28,3	35,2	71,5
9.	30,2	5,1	43,0	42,4	29,1	22,2	31,1	83,7	46,5	43,9	6,1
Roční úhrn mm	277,5	243,7	423,1	287,7	275,7	522,7	388,5	429,8	447,1	573,3	285,2

VI. Průběh teplot (1972—1982) — The development of temperatures (1972—1982)

Měsíce	°C										
	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
10.—3.	2,4	2,9	4,6	3,4	2,9	3,7	3,0	2,2	2,2	3,7	2,7
4.	8,7	6,6	9,2	8,2	5,2	7,2	8,1	8,0	6,6	8,4	7,6
5.	12,9	14,7	12,9	13,5	12,9	12,2	14,2	11,6	14,4	14,6	14,1
6.	17,0	17,7	15,8	16,4	18,7	16,6	14,9	19,2	16,5	17,2	18,3
7.	19,7	19,6	17,4	19,7	20,7	17,1	16,1	16,3	16,3	17,7	20,5
8.	17,3	19,6	19,2	20,1	17,9	16,6	16,0	17,5	17,8	18,2	19,2
9.	12,2	16,4	14,5	17,4	13,4	12,1	13,3	14,1	13,9	14,6	16,9
Ø teplota za rok	12,9	13,9	13,4	14,1	13,1	12,2	12,2	12,7	12,5	13,5	14,2

2. Při vzájemném sladění dobré půdní zásoby živin a příznivých klimatických podmínek v době vegetace je možno dosáhnout vysokého výnosu a dobré kvality chmele. Toto potvrdil např. rok 1980.

3. Byla zjištěna závislost výnosu chmele na dávce dusíku, bylo prokázáno sladění obsahu alfa-hořké kyseliny a výnosu při základní dávce dusíku.

4. Snížením dávek dusíku by bylo možno ušetřit nejen energetické náklady na výrobu hnojiv, transport a aplikaci, ale i snížit riziko poškození chmele v aridních výrobních oblastech v důsledku předávkování. Dále tak lze předpokládat menší ztráty těchto živin, zejména vyplavováním z půdy, včetně jejich úniku do podzemních vod, kdy dusík působí škodlivě na životní prostředí.

S ohledem na novou nákupní normu chmele, kdy jedním z hodnotících kritérií je obsah alfa-hořké kyseliny, nabývá na významu správné dávkování jednotlivých živin, termín aplikace, volba vhodného hnojiva a určení správného termínu technické zralosti chmele.

Literatura

BUREŠ, V.: Závěry pokusu s hnojením chmele odstupňovanými dávkami N. Chmelařství, 49, 1976, č. 10, s. 151.

DOERELL, E. G.: Die Düngung des Hopfens. Praha, 1933.

HAUTKE, P.: Vliv diferenčních dávek dusíku na výnos a kvalitu chmele. Rostl. Výr., 6, 1959, č. 7, s. 911-928.

KLAPAL, M.: Některé poznatky s hnojením chmelnic. Selské listy, 46, 1926, č. 17, s. 7.

MOHL, A.: Chmelařství. 1924.

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

SRP, A.: Vliv organominerálního hnojení na výnos a jakost chmele. Rostl. Výr., 18, 1972, č. 3, s. 281-286.

SRP, A. — ŠTRANC, J. — MATÁTKO, J. — LIŠŤANSKÝ, J.: Vliv organických a průmyslových hnojiv na výnosy chmele. Rostl. Výr., 29, 1983, č. 4, s. 417-424.

Došlo dne 29. 2. 1984

СРП, А. — МАТЯТКО, Я. — ВЕСЕЛЫ, Ф. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Влияние дифференцированных доз азота на урожай и качество хмелевых шишек. Rostl. Výr., 30, 1984 (8): 839-846.

С 1972 г. в Степнике был заложен многолетний опыт с подкормкой. Геологическую основу территории представляют третичные породы, кровельные наносы реки Огрже с отложениями лессовых и косогорных глин и щебня. Цель опыта заключалась в определении оптимального отношения и дозы питательных веществ для хмеля и оценке влияния дифференцированных доз азота в минеральных удобрениях (0—65—130—260 кг/га азота) на урожай, качество хмеля, физические и химические свойства почвы. Из достигнутых результатов вытекает, что абсолютно максимальных урожаев было достигнуто у варианта с 50%-ной дозой азота (65 кг д. н. на га) в двухлетнем цикле удобрения навозом. Чрезмерные дозы азота вызывают депрессию урожая, главным образом в благоприятные годы для роста, когда бывают оптимальные погодные условия. Химические анализы шишек показали, что с растущими дозами азота понижается содержание альфа-горькой кислоты. Листовая диагностика и почвенные анализы подтвердили резкое влияние погодных условий во время вегетации на рост, развитие и урожай хмеля.

хмель; азот; экологические факторы; удобрение; урожай; шишки

SRP, A. — MATÁTKO, J. — VESELÝ, F. (Hop Research Institute, Žatec): *The Effect of Gradated Nitrogen Application Rates on the Yield and Quality of Hop Cones*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 839-846.

A long-term hop-nutrition experiment was laid out at Stekník in 1972. The geological substrate of the territory consists of Tertiary formations covered with accumulations deposited by the Ohře river and with deposits of loessic and colluvial loams and gravels. The trial is aimed at determining the optimum ratio and doses of nutrients for hop and at evaluating the effect of gradated nitrogen application rates in commercial fertilizers (0 — 65 — 130 — 260 kg nitrogen per ha) on hop yield and quality and on the physical and chemical properties of soil. As indicated by the results, the absolutely highest hop yields were obtained in the variants with half the dose of nitrogen (65 kg pure nutrients per ha) in a two-year cycle of manuring with dung. Increasing nitrogen application rates cause yield depression, mainly in years favourable for growth when the weather conditions are good. As derived from the chemical analyses of cones, increasing nitrogen application rates reduce the content of alpha-bitter acid. Leaf diagnostics and soil analyses demonstrated a marked effect of weather conditions prevailing in the growing season on the growth, development and yields of hops.

hop; nitrogen; ecological factors; fertilization; yield; hop cones

Adresa autorů:

Ing. Antonín Srp, CSc., ing. Jaroslav Matátko, ing. František Veselý, Výzkumný ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

LABORATORNÍ METODA TESTOVÁNÍ KURATIVNÍ ÚČINNOSTI FUNGICIDŮ PROTI PERONOSPOŘE CHMELOVÉ

[*PERONOPLOSMOPARA HUMULI* MIY. ET TAK.]

Z. Petrлік, Z. Štys

PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Laboratorní metoda testování kurativní účinnosti fungicidů proti peronospoře chmelové* (*Peronoplasmopara humuli* Miy. et Tak.). Rostl. Vyr., 30, 1984 (8) : 847-850.

Vypracovaná metoda je založena na laboratorní kultivaci peronospor chmelové (*Peronoplasmopara humuli* Miy. et Tak.) na sádkových řízcích chmele. Umožňuje stanovit kurativní účinnost fungicidů aplikovaných jeden až tři dny po infekci. Zkoušené přípravky jsou vystaveny silnému infekčnímu tlaku parazita za konstantních podmínek. Podle vypočtené hodnoty relativního snížení napadení zařazujeme fungicidy do čtyř skupin od neúčinných až po vysoce účinné. Popis metody je doplněn výsledky testů přípravků Curzate K, Ridomil 25 WP, Ridomil plus 48 WP, Aliette, Vinicur F 50-SC a přípravku pod označením SAN 506 F 50 WP. Nová metoda rozšiřuje možnosti zkoušení nových fungicidů proti peronospoře chmelové.

chmel; peronospora chmelová; fungicidy; léčení

Výzkum peronospor chmelové (*Peronoplasmopara humuli* Miy. et Tak.) a vypracování účinnější ochrany chmele je věnována ve všech zemích s vyspělým chmelařstvím značná pozornost. Významným článkem tohoto úsilí je vývoj nových typů fungicidů směřující v posledních letech k přípravkům se specifickým kurativním účinkem. Při ověřování účinnosti fungicidů mají velký význam polní pokusy, kde se uplatní všechny vlivy prostředí podmiňující účinek zkoušených přípravků. Nevýhodou polních pokusů je však značná variabilita povětrnostních podmínek jednotlivých let a s tím související kolísání výskytu a škodlivosti parazita. V podmínkách našich chmelařských oblastí podle údajů od roku 1926 (Ry bá č e k et al., 1980) škodí peronospora na chmelu středně až silně v průměru zhruba každým čtvrtým rokem. Proto také polní pokusy s fungicidy nedávají často uspokojivé výsledky. Silněji a častěji škodí peronospora např. v Jugoslávii (A č i m o v i č, 1978), v NSR (K o h l m a n n a K a s t n e r, 1975) a v dalších zemích. Přesto však ani zde polní pokusy nepřinášejí každoročně průkazné výsledky (K r e m h e l l e r, 1983).

Obtíže při zkoušení účinnosti fungicidů proti peronospoře chmelové byly podnětem pro vypracování laboratorních metod testování fungitoxicity přípravků aplikovaných preventivně (Petrлік a Štys, 1967). Pro komplexnější zhodnocení nových systematických fungicidů bylo nutné vypracovat a ověřit metodu, která by umožnila objektivně hodnotit jejich kurativní účinnost při aplikaci po infekci peronosporou chmelovou.

Předpokladem pro laboratorní testování fungicidů proti peronosporě chmelové je dostatečné množství infekčního materiálu optimálního stáří získaného kontinuální laboratorní kultivací. Peronospora chmelovou se zatím daří pro její přísný parazitismus plynule kultivovat v laboratoři pouze na řízcích připravených z nevyrašených sádí chmele. Podmínkou úspěšné kultivace tohoto parazita je dodržování základních pravidel nekontaminované práce, sterility používaných nástrojů a ostatních kultivačních potřeb (Petrlik a Štys, 1962).

Fungicidy testujeme na řízcích ze sádí chmele připravených stejným způsobem jako pro kultivaci peronospor. Řízky zbavené pokožky a upravené na válečky asi 2 cm dlouhé rozdělíme podélným řezem na dvě poloviny. Na nich se hladkým řezem v podkorovém pletivu vytvoří sterilní plochy vhodné pro pěstování peronospor. Její růst je nejlepší na podkorovém pletivu (floem), ostatní pletiva jsou málo vhodná. Takto upravené řízky vložíme do Petriho misky s navlhčeným filtračním papírem. Současně si připravíme z šest dnů staré kultury peronospor chmelové zoosporangiovou suspenzi o hustotě 250 000 zoosporangií v 1 ml destilované vody. Suspenzi získáme setřením porostu houby s povrchu řízku bakteriologickou kličkou a omytím řízků destilovanou vodou. Připravenou suspenzi vložíme do termostatu s teplotou 20–22 °C shodnou s optimální teplotou pro kultivaci peronospor. Po 4–5 hodinách většina zoosporangií uvolní zoospory, které víří a jsou schopné vyvolat infekci. Touto suspenzí fixírkou souvisle zvlhčíme vodorovný povrch řízků. V jedné Petriho misce umístíme 15 řízků, k jejichž infekci je zapotřebí 1,5–2,0 ml suspenze. Infikované řízky ošetříme zkoušenými fungicidy v intervalech 24, 48 a 72 hodin, abychom zjistili kurativní účinnost fungicidů a jejich schopnost potlačit parazita po infekci hostitelské rostliny v uvedených časových odstupech. Jednotlivé řízky ošetříme fungicidem tím, že je ponoříme do předem připravené suspenze v požadované koncentraci. Součástí pokusu je kontrolní varianta, ošetřená místo fungicidem destilovanou vodou.

Po deseti dnech inkubace v termostatu při teplotě 20–22 °C hodnotíme stupeň napadení peronosporou na vodorovné ploše každého řízku podle této stupnice:

- A — bez napadení peronosporou,
- B — slabé napadení (méně než 10 % plochy),
- C — střední napadení (11–25 % plochy),
- D — silné napadení (26–50 % plochy),
- E — velmi silné napadení (více než 50 % plochy).

Při optimálních podmínkách se vytvoří na kontrolních řízcích souvislé porosty peronospor. Jestliže není na většině řízků u kontroly stupeň napadení E, pokus rušíme, protože bychom získali neprůkazné výsledky. Počet řízků v jednotlivých stupních násobíme faktorem závažnosti (A = 0, B = 1, C = 2, D = 4, E = 8) a součtem součinů získáme index napadení. Z těchto hodnot vypočítáme u každého ze zkoušených fungicidů ve srovnání s kontrolou relativní snížení napadení v procentech podle vzorce:

$$\text{relat. snížení napadení v \%} = \frac{\text{index napad. kontroly} - \text{index napad. ošetř. varianty}}{\text{index napadení kontroly}} \cdot 100$$

Podle relativního snížení napadení hodnotíme přípravky jako:

- neúčinné — relat. snížení napadení méně než 10 %,
- slabě účinné — relat. snížení napadení 10,1–50 %,
- středně účinné — relat. snížení napadení 50,1–90 %,
- vysoce účinné — relat. snížení napadení nad 90 %.

VÝSLEDKY

Vypracovanou laboratorní metodu jsme využili k ověření účinnosti dostupných fungicidů působících kurativně proti původcům chorob ze skupiny *Oomycetes*. Celkem bylo zkoušeno šest přípravků. Fungicid Cur-

zate K je kombinovaný přípravek s hloubkovým účinkem, jehož účinnou látku tvoří cymoxanil (4 %) a oxychlorid mědi (43,5 %). Výrobce je Spolana n.p. Neratovice. Ridomil 25 WP je systemický fungicid s účinnou látkou metalaxyl (25 %), jehož výrobcem je Ciba-Geigy A. G. Ridomil plus 48 WP je kombinovaný systemický fungicid obsahující rovněž metalaxyl (8 %) a oxychlorid mědi (40 %). Výrobce je také Ciba-Geigy A. G. Aliette je systemický fungicid s účinnou látkou aluminium fosetyl (80 %), který vyrábí Rhône-Poulenc, Philagro SA. Vinicur F 50-SC je kombinovaný systemický fungicid s účinnou látkou cyprofuran (5,7 %) a folpet (36,8 %), který vyrábí Schering AG. Poslední ze zkoušených fungicidů má kódové označení SAN 506 F 50 WP a obsahuje oxadixyl (10 %) a oxychlorid mědi (40 %). Jeho výrobcem je Sandoz AG.

Všechny zkoušené fungicidy působily kurativně proti peronospoře chmelové. Výsledky hodnocení uvádíme v tabulce. Při ošetření 24 hodin po infekci měly všechny přípravky vysokou účinnost. Obdobná situace byla také při ošetření 48 hodin po infekci, kdy všechny přípravky s výjimkou Aliette dosáhly 100% účinnosti. U přípravku Aliette byla 83,3 %

I. Laboratorní testy kurativní účinnosti fungicidů proti peronospoře chmelové —
Laboratory tests for the curative effect of fungicides on downy mildew

Přípravek	Koncentrace v %	Hodnocení po infekci v h	Relativní snížení napadení v %	Stupeň fungicidní účinnosti
Curzate K	0,3	24	100	vysoký
		48	100	vysoký
		72	90,8	vysoký
Ridomil 25 WP	0,3	24	100	vysoký
		48	100	vysoký
		72	70,4	střední
Ridomil plus 48 WP	0,3	24	100	vysoký
		48	100	vysoký
		72	100	vysoký
Aliette	0,3	24	98,3	vysoký
		48	83,3	střední
		72	69,2	střední
Vinicur F 50 — SC	0,3	24	100	vysoký
		48	100	vysoký
		72	95,7	vysoký
SAN 506 F 50 WP	0,2	24	100	vysoký
		48	100	vysoký
		72	100	vysoký

účinnost. Při ošetření 72 hodin po infekci stoprocentně potlačily infekci pouze fungicidy Ridomil plus 48 WP a SAN 506 F 50 WP. U ostatních se pohybovala hodnota relativního snížení napadení od 69 % do 95 %.

Literatura

- ACIMOVIĆ, M.: Epidemiologija Pseudoperonospora humuli (Miy. et Tak.) Wils. u Vojvodini. Bilten za hmelj i sirak, X, 1978, č. 32-33, s. 21-26.
KOHLMANN, H. — KASTNER, A.: Der Hopfen. Wolnzach 1975.
KREMHELLER, H. TH.: Pflanzenschutz in Hopfenbau. Jahresbericht 1982. Bodenkultur u. Pflbau, 1983, Sondernummer 1, s. 42-64.
PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z.: Metoda laboratorní kultivace peronospory chmelové — Peronoplasmopara humuli Miy. et Tak. na sádkových řízcích. Česká mykologie, 16, 1962, č. 1, s. 56-62.
PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z.: Dvě nové metody pro laboratorní testování fungicidů proti peronospoře chmelové. Sborník ÚVTIZ, Ochrana rostlin, 3 (XL), 1967, č. 4, s. 273-280.
RYBÁČEK, V. a kol.: Chmelářství. Praha 1980.

Došlo dne 29. 2. 1984

ПЕТРЛИК, З. — ШТЫС, З. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Лабораторный метод проверки лечебного эффекта фунгицидов от ложной мучнистой росы (*Peronoplasmopara humuli* Miy. et Tak.). Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 847-850.

Разработанный метод основан на лабораторной культивации ложной мучнистой росы на надземных черенках хмеля. При помощи его можно определить лечебный эффект фунгицидов, примененных спустя 1-3 сут после инфекции. Проверяемые препараты находятся под сильным инфекционным давлением паразита при постоянных условиях. Согласно численному значению относительного понижения поражения фунгициды нами делятся на четыре группы — от недействующих вплоть до высокоэффективных. Описание метода дополнено результатами тестов препаратов курзате К, ридомил 25 WP, ридомил плюс 48 WP, алиетте, виникур F 50-SC и препаратом марки SAN WP 506 F 50 WP. Новый метод расширяет возможности испытания новых фунгицидов от ложной мучнистой росы.

хмель; ложная мучнистая роса; фунгициды; лечебный эффект

PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z. (Hop Research Institute, Žatec): A Laboratory Method of Testing the Curative Effect of Fungicides on Downy Mildew (*Peronoplasmopara humuli* Miy. et Tak.). Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 847-850.

The method is based on the laboratory cultivation of downy mildew (*Peronoplasmopara humuli* Miy. et Tak.) on stock cuttings of hop. It enables to determine the curative effect of fungicides applied one to three days after infection. The tested preparations are exposed to a heavy infection pressure of the parasite under constant conditions. According to the calculated value of the relative reduction of infection, the fungicides are divided into four groups from ineffective up to highly effective. The description of the method is complemented by the results of tests performed with the preparations Curzate K, Ridomil 25 WP, Ridomil plus 48 WP, Aliette, Vinicur F 50-SC and the product denoted as SAN 506 F 50 WP. The new method enriches the possibilities of testing new fungicides against downy mildew.

hop; downy mildew; fungicides; curative effect

Adresa autorů:

Ing. Zdeněk Petrlik, CSc., Zdeněk Štys, Výzkumný ústav chmelářský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

J. Štranc, J. Lišťanský

ŠTRANC, J. — LIŠŤANSKÝ, J. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Předčasně zasychání chmelových hlávek*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 851-860.

V letech 1976—1978 jsme na černozemní půdě s relativně příznivými hydrologickými poměry uskutečnili polyfaktoriální pokus, při němž byl zkoumán vliv různé organizace porostu, termínu řezu a přihnojení dusíkem na předčasně zasychání chmelových hlávek. Výzkum zahrnoval vegetační pozorování chmelových rostlin, sledování výnosů a obsahu alfa-hořké kyseliny ve chmelových hlávkách. Současně bylo přihlíženo k průběhu povětrnostních podmínek. Pokud jde o organizaci porostu chmele, byly potvrzeny již dříve zjištěné výsledky, že výskyt tohoto onemocnění je přímo úměrný intenzitě tvorby nadzemní biomasy, a tím zahuštění porostu. Dále bylo zjištěno, že u rostlin ontogeneticky mladších se zasychání generativních orgánů vyskytuje později (zpravidla až v době hlávkování) a zůstává lokalizováno převážně ve spodních částech rostlin. Z výsledků rovněž vyplynula závislost mezi výskytem onemocnění a obsahem alfa-hořké kyseliny v hlávkách. Bylo prokázáno, že povětrnostní podmínky, úrodnost půdy, termín řezu a hnojení dusíkem ovlivňují výskyt a rozsah onemocnění nepřímo, zejména již zmíněnou intenzitou tvorby nadzemní biomasy. Pro dosažení vysokého výnosu a současně i jako prevence onemocnění je prospěšné usměrňovat tvorbu nadzemních orgánů v daných agroekologických podmínkách termínem řezu chmele, organizací porostu a aplikací dusíku.

chmel; ekologie; zasychání generativních orgánů; organizace porostu; řez; hnojení

V posledních (přibližně dvaceti) letech působí onemocnění chmele tzv. předčasným zasycháním hlávek ekonomicky značně významné ztráty ve všech chmelařských oblastech ČSSR. Symptomy uvedeného onemocnění nejsou jen proběhlávání a později zasychání hlávek v různém stupni jejich vyzrálosti, ale i odumírání, zasychání a opadávání velmi mladých, vyvíjejících se generativních orgánů, tj. květních pupenů — palíček, osýpky a květu. Doprovodnými symptomy onemocnění jsou nejčastěji žloutnutí, posléze hnědnutí až úplná nekrotizace spodních révových, někdy i pazochových listů a jejich opad. Při silném onemocnění odumírají nejen apikální části pazochů, ale i téměř celé spodní pazochy.

Onemocnění je nejvíce a nejdříve patrné ve spodních částech chmelových rostlin a později v dalším průběhu vegetačního období zasychání postupuje nahoru, směrem k vegetačním vrcholům rostliny. Není zvláštností, že u chmelových porostů silně postižených tímto onemocněním lze pozorovat hlávky pouze ve vrcholových částech rostlin a spodní části zůstávají více nebo méně sterilní.

Ekonomická závažnost onemocnění se projevuje výrazným snížením výnosu jak v kvantitě, tak i v kvalitě. Nemocné hlávky jsou zpra-

vidla nedostatečně vyvinuty, jsou méně vyzrálé, čemuž odpovídá i snížení obsahu lupulinu, a tím i alfa-hořké kyseliny, které je v současné době rozhodujícím kritériem pro oceňování chmele při výkupu.

Etiologie předčasného zasychání chmele není dosud plně objasněna. Z literatury je patrné, že uvedená problematika je sledována a studována jen v našich chmelařských oblastech, a to ještě jen okrajově. V pracích domácích autorů se uvádí, že předčasné zasychání chmele je fyziologického původu (Skládál, 1969) a jeho výskyt ovlivňuje více faktorů (Skládál, Štranc, 1969). Dosud snad největší pozornost byla věnována studiu vlivu výživy (Skládál et al., 1970; Bureš, Skládál, 1974) a vlivu zastínění a uspořádání chmelového porostu (Štranc et al., 1970; Štranc, 1978) na výskyt uvedeného onemocnění. Dále byly zkoumány vztahy mezi různými vlastnostmi půd našich chmelnic, technologií jejich mechanického zpracování a vznikem předčasného zasychání chmele (Štranc, 1974; Štranc et al., 1975).

MATERIÁL A METODY

V návaznosti na dosud vykonané práce jsme při studiu problematiky předčasného zasychání chmele vycházeli z předpokladu, že etiologii uvedeného onemocnění ovlivňuje komplex agroekologických podmínek prostřednictvím látkového metabolismu rostlin, zejména intenzitou fotosyntézy a transportem látek. Na zřeteli jsme rovněž měli poznatek, že jednou z hlavních primárních příčin onemocnění je nedostatečné osvětlení, resp. silnější zastínění chmelových rostlin nebo jejich částí.

S cílem dále prohloubit poznatky o etiologii předčasného zasychání chmele jsme proto založili polyfaktoriální pokusy, v nichž jsme pomocí pěstitelských zásahů (termín řezu chmele, způsob a termín zavádění výhonů, přihnojování dusíkem apod.) výrazně ovlivňovali mikroagroekologické podmínky, zejména světelný režim rostlin a jejich výživu. Tím jsme modelovali růst a vývoj chmelových rostlin a současně i různou mírou provokovali vznik zkoumaného onemocnění.

Problematicku jsme řešili ve formě polyfaktoriálních polních pokusů na stanovišti Lištany, které je umístěno cca 4500 m jižně od okresního města Louny. Přibližné dlouhodobé průměry hlavních klimatických údajů jsou tyto: roční teplota 8,5 °C, teplota vegetačního období 14,8 °C, roční úhrn srážek 473 mm, srážky ve vegetačním období 326 mm, hodnota Langova dešťového faktoru 55.

Pokusná chmelnice U můstku o výměře 1,50 ha je umístěna na severním okraji obce, v mírné terénní depresi, na černozemi na spraši s relativně příznivými hydrologickými poměry. Chmelnice byla vysázena v roce 1968 Osvaldovým klonem č. 72 ve sponu rostlin 280 × 100 cm. Řady rostlin jsou orientovány ve směru V—Z. Podélný sklon chmelnice nepřesahuje 1°, příčný sklon je 1,25°. K pokusům jsme vybrali část chmelnice s homogenními půdními poměry. Podle zjištění z předchozího roku (1975) zde byl chmelový porost plně zapojený, vyrovnaný, ve velmi dobrém růstovém a zdravotním stavu.

PŘEHLED A CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH VARIANT

K — Kontrola. Obvyklý způsob vedení chmelových rév v systému svislého „V“, to znamená dvě dvojice chmelových rév z každé babky na dvou vodičích, řez babek časné jarní.

3/6 — Zavedeny tři dvojice chmelových rév z každé babky na třech vodičích, řez babek časné jarní.

4/8 — Zavedeny čtyři dvojice chmelových rév z každé babky na čtyřech vodičích, řez babek časné jarní.

K_{SP} — Zavedeny dvě dvojice chmelových rév z každé babky na dvou vodičích (viz K), řez babek středně pozdní (SP) — ke konci agrotechnického termínu.

K_P — Zavedeny dvě dvojice chmelových rév z každé babky na dvou vodičích (viz K), řez babek pozdní (P) — po agrotechnickém termínu.

Měsíc	Dekáda	Teplota (°C)		Srážky (mm)	Sluneční svit (h)
		Ø měsíční	Ø dekadní		
Leden	—	1,33	—	19,7	35,7
Únor	—	0,37	—	4,4	49,6
Březen	—	1,33	—	12,1	117,5
Duben	3.	8,49	6,34	14,3	175,2
Květen	1.	14,54	11,27	18,6	214,2
	2.	14,54	14,65		
	3.		14,40		
Červen	1.		13,77	28,4	232,6
	2.	18,76	17,86		
	3.		20,50		
Červenec	1.		19,59	28,4	200,3
	2.	20,57	22,63		
	3.		19,80		
Srpen	1.		15,76	49,5	201,2
	2.	17,12	17,84		
	3.		18,32		
Září	—	13,46	—	29,1	97,3
Říjen	—	9,98	—	34,8	54,2
Listopad	—	5,36	—	16,9	—
Prosinec	—	-0,76	—	5,0	—

$K_{P,N}$ — Zavedeny dvě dvojice chmelových rév z každé babky na dvou vodičích, řez babek pozdní (viz var. K_P), + přihnojení zvýšenou dávkou dusíku (N) v přepočtu o 33 kg na ha po zavedení chmele.

Pokusy jsme založili metodou dlouhých dílců ve třech opakováních na jaře roku 1976 s termínem jejich ukončení v roce 1978. Celistvost pokusů se nám podařilo udržet pouze v letech 1977—1978. V roce 1976 jsme získali potřebné údaje pouze z variant K, 3/6 a 4/8.

Řez chmele na všech variantách byl proveden stejným způsobem, běžnými typy ořezávačů.

Všechny agrotechnické a ochranné zásahy kromě těch, které jsou specifikovány v přehledu pokusných variant, byly jednotné, běžné. Rovněž tak systém výživy a hnojení byl kromě varianty $K_{P,N}$ uplatňován jednotně v souladu s platnou metodikou hnojení chmelnic. Vegetační pozorování jsme konali u 30 označených dvojic rév z každé varianty. Konečné hodnoty jsme získali vypočtením aritmetického průměru. Vzhledem k malým rozdílům mezi jednotlivými opakováními v rámci variant jsme nevymezovali jejich variabilitu. Stejným způsobem jsme postupovali i při sklizni a při hodnocení obsahu alfa-hořké kyseliny v hlávkách.

Kritéria a adekvátní metodiky sledování a hodnocení chmelových rostlin a jejich produktivity (výnosu) byly běžné pro chmelařský výzkum (tab. IV—VI). Ke

II. Povětrnostní podmínky v roce 1977 — Weather conditions in 1977

Měsíc	Dekáda	Teplota (°C)		Srážky (mm)	Sluneční svit (h)
		Ø měsíční	Ø dekadní		
Leden	—	−1,19	—	16,0	—
Únor	—	2,06	—	14,2	—
Březen	—	6,60	—	21,1	—
Duben	3.	7,19	10,97	22,6	—
Květen	1.		13,51		
	2.	12,90	13,58	27,2	80,0
	3.		11,63		
Červen	1.		10,77		
	2.	16,62	19,83	144,6	145,7
	3.		17,20		
Červenec	1.		17,76		
	2.	17,10	17,49	77,2	—
	3.		17,54		
Srpen	1.		18,04		
	2.	16,62	16,68	113,0	131,5
	3.		17,37		
Září	—	12,12	—	22,2	77,8
Říjen	—	8,97	—	27,2	51,0
Listopad	—	5,47	—	60,1	33,4
Prosinec	—	0,66	—	4,0	—

sklizení jsme využili česacího stroje ČCH-3, přičemž z každé varianty jsme očesali 90 dvojic rév. Obsah alfa-hořké kyseliny v hlávkách byl stanoven oddělením biochemie VÚCH v Žatci.

Údaje o povětrnostních podmínkách z pokusného období let 1976—1978 jsme převzali z meteorologické stanice ve Stekníku, vzdálené cca 12 400 m.

VÝSLEDKY

Výsledky vegetačního pozorování, sklizně a chemických rozborů chmele jsou uvedeny v tab. IV a VI. Pokud jde o intenzitu růstu, morfo-genezi nadzemních orgánů chmelových rostlin a výši sklizně jednotlivých variant, vyplývá z dosažených údajů řada zajímavých a z pěstitelského hlediska velmi cenných zjištění.

Údaje týkající se bezprostředně zkoumané problematiky, tj. počátek zasychání generativních orgánů, výška nasazení prvních plodonosných pazochů, stupeň zasychání hlávek ve výškovém profilu rostlin před sklizní, habitus rostlin, průměrná výška prvních pazochů se zdravými

Měsíc	Dekáda	Teplota (°C)		Srážky (mm)	Sluneční svit (h)
		Ø měsíční	Ø dekadní		
Leden	—	0,78	—	9,8	—
Únor	—	-2,28	—	5,7	—
Březen	—	5,46	—	3,5	—
Duben	3.	8,07	10,35	15,0	141,8
Květen	1.		11,15		
	2.	12,18	9,31	107,8	—
	3.		15,71		
Červen	1.		17,92		
	2.	14,90	12,80	60,9	—
	3.		14,00		
Červenec	1.		14,50		
	2.	16,06	15,10	37,6	—
	3.		18,36		
Srpen	1.		18,21		
	2.	15,99	15,57	80,8	144,3
	3.		14,35		
Září	—	13,36	—	31,1	94,4
Říjen	—	9,16	—	8,9	45,1
Listopad	—	3,79	—	5,8	—
Prosinec	—	1,20	—	34,5	—

hlávkami při sklizni a obsah alfa-hořké kyseliny v hlávkách jsou z hlediska jednotlivých variant a ročníků jednoznačné a není též účelné je komentovat.

Jako příspěvek k objasnění etiologie zkoumaného onemocnění lze však na základě uvedených poznatků formulovat tyto obecné závěry:

1. K onemocnění chmele předčasným zasycháním může dojít ve všech fázích vývinu generativních orgánů (zasychání paliček, osýpky a hlávek v různém stupni vyžrálosti).

2. Počátek, intenzitu a rozsah onemocnění výrazně ovlivňuje zahustění chmelového procesu ať již vedením většího počtu rév z babek (var. 3/6, zejména pak var. 4/8), nebo velmi intenzivní tvorbou celkové nadzemní biomasy, pro níž je příznačný rychlý růst rév, mohutný habitus rostlin a jejich rychlé, zpravidla předčasné, fyziologické stárnutí (příliš časný termín řezu, celkově úrodné stanoviště).

3. U chmelových rostlin ontogeneticky mladší a vzrůstově slabších (viz var. K_P, dále pak var. K_{SP}, K_{P,N}) s úzce válcovitým až mírně kuže-

	K	3/6	4/8
Řez	1. 4.	1. 4.	1. 4.
Počátek rašení	19. 4.	19. 4.	19. 4.
Vytvoření 3 článků révy	9. 5.	9. 5.	9. 5.
Zavádění	10. 5.	10. 5.	10. 5.
Dorůstání stropu konstrukce	28. 6.	30. 6.	2. 7.
Osýpka	4. 7.	7. 7.	8. 7.
Počátek zasychání generativních orgánů	16. 7.	13. 7.	9. 7.
Výška nasazení 1. plodonosných pazochů (cm)	195	200	215
Stupeň zasychání hlávek v polovině srpna, intenzita — rozsah	3 až 4—I 1 až 2—II	4 až 5—I 2 až 3—II do 1—III	5—I 3 až 4—II do 2—III
Habitus	š. v.	v. až š. v.	v.
Ø výška 1. pazochů se zdravými hlávkami při sklizni (cm)	245	280	325
Výnos-hmotnost čerstvých hlávek z 1 dvojice rév (kg)	1,26	0,94	0,56
KH	3,8	3,9	3,6

Habitus: v. — válcovitý, š. v. — široce válcovitý, ú. v. — úzce válcovitý, k. — mírně kuželovitý, Části révy: I. spodní (0–300 cm), II. střední (301–500 cm), III. horní (nad 500 cm)

Klasifikace zasychání (intenzita): 1 — ojediněle, 2 — málo, 3 — středně, 4 — silně, 5 — velmi silně,

KH — konduktometrická hodnota, obsah alfa-hořké kyseliny

lovitým habitem se vyskytuje zasychání nejpozději, zpravidla až v době hlávkování. V těchto případech zůstává onemocnění lokalizováno převážně ve spodních částech rostlin. V úzké souvislosti se zmíněnou skutečností je rovněž nasazení pazochů se zdravými hlávkami nízko nad povrchem půdy.

4. Výskyt, intenzita a rozsah zasychání generativních orgánů chmele je při povětrnostně normálním průběhu vegetačního období zpravidla v nepřímém vztahu ke kvalitě hlávek, resp. k obsahu alfa-hořké kyseliny.

5. Průběh povětrnostních podmínek, úrodnost půdy, termín řezu a hnojení dusíkem ovlivňují výskyt a rozsah předčasného zasychání nepřímo, zejména již zmíněnou intenzitou tvorby celkové nadzemní biomasy, a tím větším zahuštěním a rychlejším fyziologickým stárnutím rostlin. V suchém roce 1976 došlo k onemocnění nejen zahuštěním porostu, ale i výrazným snížením obsahu fyziologicky přístupné vody v půdě, zejména ve druhé polovině vegetačního období. Je zcela přirozené, že rostliny, které vytvořily největší nadzemní biomasu (viz var. 4/8), byly zasycháním hlávek postiženy nejdříve a nejintenzivněji.

6. Z hlediska tvorby vysokého výnosu a omezení výskytu předčasného zasychání generativních orgánů chmele se ukazuje jako prospěšné usměrňovat počátek a intenzitu délkového růstu révy a intenzitu tvorby pazochů v daných podmínkách termínem řezu chmele a způsobem hno-

V. Přehled výsledků pokusů za rok 1977 — A survey of the results of trials for 1977

	K	3/6	4/8	K _{SP}	K _P	K _{P,N}
Řez	29. 3.	29. 3.	29. 3.	21. 4.	30. 4.	30. 4.
Počátek rašení	22. 4.	22. 4.	22. 4.	5. 5.	12. 5.	12. 5.
Vytvoření 3 článků révy	14. 5.	14. 5.	14. 5.	24. 5.	29. 5.	29. 5.
Zavádění	14. 5.	14. 5.	14. 5.	24. 5.	29. 5.	29. 5.
Dorůstání stropu konstrukce	26. 6.	29. 6.	1. 7.	1. 7.	8. 7.	3. 7.
Osýpka	6. 7.	8. 7.	10. 7.	12. 7.	15. 7.	18. 7.
Počátek zasychání generativních orgánů	12. 7.	8. 7.	1. 7. +)	22. 7.	1. 8.	28. 7.
Výška nasazení 1. plodonosných pazochů (cm)	205	220	255	190	180	190
Stupeň zasychání hlávek v polovině srpna, intenzita-rozsah	4-5-I 2-3-II do 1-III	5-I 3-4-II 1-III	5-I 4-5-II 3-III	3-4-I 2-II	3-I do 1-II	3-4-I 1-II
Habitus	š. v.	š. v.	v.	š. v.	v.	š. v.
Ø výška 1. pazochů se zdrav. hláv. při skl. (cm)	280	375	465	240	210	235
Výnos-hmotnost čerstvých hlávek z 1 dvojice rév (kg)	1,31	0,97	0,69	1,46	1,35	1,54
KH	3,9	3,8	3,5	4,2	4,5	4,0

Poznámka: +) již v době paličkování.

VI. Přehled výsledků pokusů na rok 1978 — A survey of the results of trials for 1978

	K	3/6	4/8	K _{SP}	K _P	K _{P,N}
Řez	30. 3.	30. 3.	30. 3.	20. 4.	29. 4.	29. 4.
Počátek rašení	20. 4.	20. 4.	20. 4.	5. 5.	12. 5.	12. 5.
Vytvoření 3 článků révy	15. 5.	15. 5.	15. 5.	22. 5.	29. 5.	29. 5.
Zavádění	16. 5.	16. 5.	16. 5.	23. 5.	29. 5.	29. 5.
Dorůstání stropu konstrukce	4. 7.	6. 7.	7. 7.	8. 7.	15. 7.	12. 7.
Osýpka	15. 7.	16. 7.	17. 7.	18. 7.	22. 7.	25. 7.
Počátek zasychání gen. orgánů	26. 7.	22. 7.	20. 7.	1. 8.	12. 8.	10. 8.
Výška nasazení 1. plodonosných pazochů (cm)	190	210	230	180	170	170
Stupeň zasychání hlávek v polovině srpna, intenzita-rozsah	3-I do 1-II	4-I 2-II	4-5-I 2-3-II do 1-III	3-I do 1-II	2-3-I	3-I do 1-II
Habitus	š. v.	v.	ú. v.	v.	ú. v.-k.	v.
Ø výška 1. pazochů se zdravými hlávkami při sklizni (cm)	220	255	275	205	190	200
Výnos-hmotnost čerstvých hlávek z 1 dvojice rév (kg)	1,03	0,92	0,64	1,11	1,04	1,16
KH	4,1	3,9	3,6	4,2	4,3	4,1

jení dusíkem. Vzhledem k úrodnosti stanoviště je třeba zvolit i správnou organizaci chmelového porostu. V úrodnějších agroekologických podmínkách se ukázal jako vhodnější pozdnější termín řezu chmele. Dusík by pak měl být aplikován především v průběhu vegetace, s přihlédnutím k biologickému stavu rostlin, k jeho dostupnému množství v půdě, k obsahu půdní vláhy a k povětrnostním podmínkám.

DISKUSE

V práci jsme zkoumali vliv agroekologických podmínek a pěstitelských zásahů jednak na výskyt a rozsah onemocnění chmele předčasným zasycháním generativních orgánů, jednak na jeho růst, výnosy a kvalitu.

Pokusy prokázaly, že onemocnění je výrazně ovlivněno intenzivní tvorbou celkové nadzemní biomasy, pro níž je příznačný rychlý růst rév, mohutný habitus rostlin a jejich, zpravidla předčasné, fyziologické stárnutí. Toto zjištění koresponduje s poznatky Skládal a Štrance (1969), Štrance et al. (1970) a Štrance (1978). V souladu se Štrancem (1978) jsou i zjištěné údaje o výskytu onemocnění ve výškovém profilu chmelových rostlin a skutečnost, že v průběhu vegetačního období se zasychání šíří zpravidla směrem k vegetačním vrcholům.

Pokud jde o sledování vlivu termínu řezu chmele a aplikace dusíku na výskyt předčasného zasychání, byla celistvost pokusů nepříznivě narušena v roce 1976. Domníváme se však, že tento nedostatek zmírňuje vysoká průkaznost výsledků v následujících letech. Z těchto výsledků jednoznačně vyplynulo, že rostliny ontogeneticky mladší, např. v důsledku pozdního řezu, byly postiženy zasycháním generativních orgánů později, zpravidla až v době hlávkování, přičemž onemocnění nezasahovalo ani velký rozsah ve výškovém profilu rostlin. Ontogeneticky mladé chmelové rostliny mimo to poskytovaly i vysoký výnos hlávek s příznivým obsahem alfa-hořké kyseliny. Ukazuje se proto jako prospěšné rozšířit poznatky o modelování růstu a vývoje chmele a důkladně prostudovat regulační působnost, zejména celého systému výživy a hnojení chmele a biologicky aktivních látek. V daných agroekologických podmínkách, s ohledem na pravděpodobnost vývoje počasí, aby potom bylo možno lépe zajistit nejen prevenci výskytu uvedeného onemocnění, ale i více stabilizovat výnosy a kvalitu chmele.

Z předložené práce lze vyvozovat, že vznik onemocnění úzce souvisí jak s agroekologickými podmínkami, tak i se způsobem pěstování. Čím více se jednotliví činitelé odchylují od hodnot, které jsou pro harmonický růst, vývoj a efektivní produkci chmelových rostlin optimální, tím zřejmě dochází k výraznějšímu negativnímu ovlivnění fyziologických metabolických procesů uvnitř rostlin. Odlišný látkový metabolismus potom přirozeně vyvolává příslušné anatomické a morfologické změny, jako je stavba a uspořádání pletiv, zejména mechanických, asimilačních a vodivých, typ habitu, s nímž souvisí délka pazochů ve výškovém profilu, počet internodií, velikost, tvar a barva listů, intenzita fruktifikace a nakonec i vlastní zasychání generativních orgánů.

Literatura

- BUREŠ, V. — SKLÁDAL, V.: Vliv výživy na výskyt a vývoj předčasného zasychání chmele. Rostl. Výr., 20, 1974, č. 7, s. 727-734.
- SKLÁDAL, V.: Předčasné zasychání hlávek chmele, vývin příznaků a některé vlivy ovlivňující jeho výskyt. Rostl. Výr., 15, 1969, č. 9, s. 915-919.
- SKLÁDAL, V. — BUREŠ, V. — KAFKA, K.: Výzkum výživy chmele z hlediska potřeby mikroprvků a objasnění předčasného zasychání chmele. [Závěrečná zpráva.] Žatec, VÚCH 1970.
- SKLÁDAL, V. — ŠTRANC, J.: Problematika předčasného zasychání hlávek chmele. Chmelářství, 42, 1969, č. 1, s. 12.
- ŠTRANC, J.: Studium možnosti využití podzimního hloubkového kypření půdy v technologii obdělávání chmelnic. [Kandidátská disertační práce.] Žatec, VÚCH 1974.
- ŠTRANC, J. — HODOUŠEK, F. — SPURNÝ, V.: Možnosti záměrného zpomalení růstu chmele. Chmelářství, 43, 1970, č. 9, s. 134-135.
- ŠTRANC, J. et al.: Výzkum nejvhodnějších mechanizačních prostředků a zařízení pro nové technologické postupy při pěstování chmele. [Výzkumná zpráva.] Žatec, VÚCH 1975.
- ŠTRANC, J.: Vliv zastínění a uspořádání chmelového porostu na výskyt předčasného zasychání hlávek. Rostl. Výr., 24, 1978, č. 7, s. 757-774.

Došlo dne 29. 2. 1984

ШТРАНЦ, Я. — ЛИШТЯНСКИЙ, Й. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Преждевременное засыхание шишек хмеля. Rostl. Výr., 30, 1984 (8): 851-860

В 1976—1978 гг. на черноземе с относительно благоприятными гидрологическими условиями проводился полифакториальный опыт, при котором изучалось влияние разной организации посева, срока обрезки и подкормки азотом на предварительное засыхание шишек хмеля. В исследование входило вегетационное наблюдение за хмелевыми растениями, изучение урожая и содержания альфа-горькой кислоты в шишках хмеля. Одновременно учитывался ход погодных условий. Что касается организации насаждений хмеля были подтверждены ранее уже установленные результаты, т.е. появление этой болезни прямо пропорционально интенсивности образования надземной биомассы, т.е. загущению насаждений. Далее было установлено, что у онтогенетически более молодых растений засыхание генеративных органов встречается позже (как правило, уже во время образования шишек) и остается местами преимущественно в нижних частях растений. Из полученных результатов также вытекает зависимость между появлением заболевания и содержанием альфа-горькой кислоты в шишках. Было доказано, что погодные условия, плодородие почвы, срок обрезки и удобрение азотом обуславливают появление и объем заболевания косвенно, главным образом уже вышеупомянутой интенсивностью образования надземной биомассы. Для достижения высокого урожая и параллельно, как профилактика заболевания, полезно образование надземных органов в данных агроэкологических условиях регулировать сроком обрезки хмеля, организацией насаждения и применением азота.

хмель; экология; засыхание генеративных органов; организация насаждения; обрезка; удобрение

ŠTRANC, J. — LIŠTĀNSKÝ, J. (Hop Research Institute, Žatec): *Premature Blasting of Hop Cones*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8): 851-860.

In 1976—1978 a polyfactorial experiment was conducted on chernozem soil with relatively favourable hydrological conditions to study the effect of different stand organization, cutting time and additional nitrogen fertilizing on the premature blasting of hop cones. The research included the study of hop plant development during the growing season, the examination of yields and content of alpha-bitter acid in hop cones. The weather conditions were taken into consideration at the same time. As to the organization of hop stands, the earlier results were confirmed, according to which the occurrence of this disease was directly proportionate to the rate of aboveground biomass production, and thereby also to the density of stand. It was also found that in ontogenetically younger plants the blasting of

generative organs occurred later (usually only at the stage of cone formation) and was restricted mostly to the lower parts of the plants. A relation between the occurrence of the disease and the content of alpha-bitter acid in cones was also derived from the results. It was demonstrated that weather conditions, soil fertility, time of cutting and nitrogen fertilization exerted an indirect influence on the occurrence and severity of the disease, particularly through the rate of aboveground biomass production, as mentioned above. To achieve a high yield and as prevention of the disease, it is advisable to control the production of aboveground organs by the time of hop cutting, by stand organization and by nitrogen application under the given agroecological conditions.

hop; ecology; blasting of generative organs; stand organization; cutting; fertilization

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Štranc, CSc., ing. Jiří Lišťanský, Výzkumný ústav chmelářský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

VLIV NÍZKÝCH TEPLOT PŘI SKLADOVÁNÍ CHMELE NA JEHO KVALITU

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

FRIC, V. — MAKOVEC, K. — LIŠŤANSKÝ, J. — ANDERT, A. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Výzkumný ústav chmelařský, Žatec; Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha): *Vliv nízkých teplot při skladování chmele na jeho kvalitu*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 861-865.

Srovnávacím způsobem byl sledován vliv nízkých teplot v rozmezí -17 až -23°C na změny v chemickém složení chmelových hlávek. Ve sklizňových ročnících 1980, 1981 a 1982 byl čerstvě ořezaný chmel uložen do prostředí nízkých teplot a v pravidelných termínech podroben chemické analýze podle Wöllmera. Jako kontrolní partie sloužil chmel sušený teplovzdušným, běžně používaným způsobem. Pro srovnání obsahu hořkých látek bylo použito též lyofilizace. V pokusech bylo prokázáno, že ve zmrazeném stavu dochází rovněž ke snížení obsahu alfa-hořkých kyselin a k vzestupu obsahu tvrdých pryskyřic. Zmrazený chmel si zachoval původní barvu a vůni. Bylo též zjištěno, že nebylo podstatných rozdílů mezi chmelem sušeným teplovzdušným způsobem a lyofilizovaným.

čerstvý chmel; zmrazený chmel; lyofilizace; alfa-hořké kyseliny; tvrdé pryskyřice; teplovzdušné sušení chmele

Chmel jako základní surovina pivovarského průmyslu podléhá při skladování výrazným změnám, jejichž základní příčinou je probíhající proces oxidace. Nejvýrazněji se změny projevují u hořkých látek, kde v průběhu skladování a stárnutí chmelů dochází k poklesu pivovarsky důležitých alfa-hořkých kyselin a nastává vzestup pivovarsky málo ceněných tvrdých pryskyřic.

V minulosti byla snaha zabránit nežádoucím změnám pivovarsky cenných látek realizována skladováním chmelů v podmínkách chladu ($2-5^{\circ}\text{C}$), zpracováním chmelových hlávek na moučku, granulací mletých chmelů i jinými způsoby úprav. Podmínkou skladování mletých chmelů je bezkyslíková atmosféra. Uplatňuje se zde skladování v inertním prostředí nebo tzv. vakuový způsob. Vedle uvedených kvalitativních změn je celý proces posklizňového ošetřování značně technologicky náročný (sušení, klimatizace, transportní balení, opětovné dosoušení, síření). K tomu rovněž přistupuje energetická náročnost. Z uvedených důvodů byla naše práce zaměřena na skladování chmele ve zmrazeném stavu, obdobně jako je tomu u jiných rostlinných produktů. V našich podmínkách dosud nebyl tento způsob sledován a rovněž jsme nenalezli v dostupné literatuře o něm zprávy.

MATERIÁL A METODY

K pokusům bylo použito 'Osvaldova klonu 72' z účelového hospodářství Výzkumného ústavu chmelařského ve Stekníku u Žatce. Chmel určený ke skladování při nízkých teplotách byl odebrán přímo od česacích strojů do polyetylenových pytlů o hmotnosti ≈ 15 kg a bezprostředně po odběru byl dopraven do mrazicích boxů. Zde byl skladován při teplotách v rozmezí -17 až -23°C . Kontrolní chmel stejné partie byl sušen na provozní pásové sušárně při dodržování běžného technologického režimu sušení. Po usušení byly vzorky suchého chmele slisovány do balíčků o hmotnosti $\approx 0,2$ kg a uloženy do běžných podmínek chmelových skladů.

Výchozí vlhkost čerstvě sklizeného chmele, tj. před zmrazením a teplovzdušným sušením, se pohybovala v rozmezí $76-80\%$, po usušení (při balení vzorků suchého chmele) 11% . V pravidelných intervalech byl zmrazený a kontrolní chmel podrobován chemickým analýzám podle Wöllmerovy metody.

Zmrazený chmel byl skladován co nejdelší období. Záměrem bylo sledovat kvalitativní ukazatele minimálně po dvě roční období. U teplovzdušně sušeného chmele bylo skladování sledováno po období jednoho ročníku tak, jak je obvyklé v běžných podmínkách. Před chemickými analýzami byl zmrazený chmel usušen v laboratorní sušárně upravené pro sušení chmele při teplotách $50-55^\circ\text{C}$. Pro kontrolu sušení pokusných vzorků byl souběžný vzorek zbaven vlhkosti vymrazováním, tj. lyofilizací.

VÝSLEDKY

Chmel ze sklizně 1980 byl sledován až do ledna 1983. Z tabulky I je zřejmý pokles obsahu alfa-hořkých kyselin a vzestup obsahu tvrdých

I. Výsledky chemických rozborů chmele ze sklizně 1980 — The results of the chemical analyses of hops harvested in 1980

Termín rozboru	VP	MP	alfa	beta	TP
Zmrazený chmel					
říjen 1980	10,6	9,4	3,6	5,8	1,2
únor 1981	13,4	11,9	4,8	7,1	1,5
červen 1981	13,9	10,3	3,7	6,5	3,6
únor 1982	11,8	9,5	3,4	6,1	2,3
květen 1982	13,4	9,2	2,7	6,5	4,2
září 1982	15,0	10,2	3,2	7,0	4,8
leden 1983	13,1	8,7	2,4	6,3	4,3
Lyofilizovaný chmel					
červen 1981	13,8	11,5	4,6	6,9	2,3
Teplovzdušně sušený chmel					
září 1980	13,4	11,8	4,5	7,3	1,6
říjen 1980	12,9	11,9	4,6	7,3	1,0
únor 1981	14,0	12,1	5,1	7,0	1,9
červen 1981	14,8	11,9	2,7	9,2	2,9

Údaje v tabulce jsou přepočteny na sušinu; VP — veškeré pryskyřice, MP — měkké pryskyřice, alfa — alfa-hořké kyseliny, beta — beta-hořké kyseliny, TP — tvrdé pryskyřice.

II. Výsledky chemických rozborů chmele ze sklizně 1981 — The results of the chemical analyses of hops harvested in 1981

Termín rozboru	VP	MP	alfa	beta	TP
Zmrazený chmel					
leden 1982	13,2	11,9	4,8	7,1	1,2
únor 1982	13,4	11,1	4,2	6,8	2,3
květen 1982	13,0	10,7	3,4	7,3	2,2
září 1982	14,6	10,6	3,4	7,2	4,0
Lyofilizovaný chmel					
leden 1983	15,1	11,2	3,7	7,5	3,9
Teploměrně sušený chmel					
leden 1982	13,2	11,9	4,8	7,1	1,2
září 1981	15,5	13,9	5,8	8,1	1,6
leden 1982	13,1	10,3	3,5	6,7	2,8
únor 1982	13,7	11,3	3,9	7,4	2,4
květen 1982	14,0	9,3	2,7	6,6	4,7
září 1982	14,6	10,6	3,4	7,2	4,0

pryskyřic. Alfa-hořké kyseliny však zachovávají přibližně stejnou úroveň až do května 1982, tj. téměř po dvou ročních. Po celé sledované období jsou téměř na stejné úrovni jako u chmele sušeného teplým vzduchem po jednoletém skladování. Vzestup obsahu tvrdých pryskyřic je během prvního roku stejný u obou srovnávaných chmelů. Po ročním období je vzestup obsahu tvrdých pryskyřic u zmrazeného chmele výrazný a na závěr pokusů činil téměř 33 % v celkovém podílu veškerých pryskyřic. Lyofilizovaný chmel v roce 1980 — rozbor z června 1981 —

III. Výsledky chemických rozborů chmele ze sklizně 1982 — The results of the chemical analyses of hops harvested in 1982

Termín rozboru	VP	MP	alfa	beta	TP
Zmrazený chmel					
září 1982	11,9	10,7	4,0	6,7	1,2
březen 1983	12,0	10,8	3,4	7,4	1,1
červenec 1983	13,7	10,9	3,2	7,7	2,8
Teploměrně sušený chmel					
září 1982	11,9	10,7	4,0	6,7	1,2
leden 1983	13,3	10,1	3,8	6,2	3,3
březen 1983	13,8	11,5	3,7	7,8	2,3

Termín rozboru	VP	MP	alfa	beta	TP
Zmrazený chmel					
září 1983	12,1	10,0	3,7	6,3	2,1
prosinec 1983	12,1	9,6	2,8	6,8	2,5
Teplovzdušně sušený chmel					
září 1983	12,1	10,0	3,7	6,3	2,1
prosinec 1983	10,8	8,9	2,4	6,5	1,8

vykázal vyšší podíl alfa-hořkých kyselin oproti zmrazenému chmelu o 0,9 %, oproti sušenému chmelu o 1,9 %.

V roce 1981 byly zaznamenány obdobné výsledky (tab. II). Obsah alfa-hořkých kyselin měl u zmrazeného chmele mírně klesající tendenci. Výrazně stoupal podíl tvrdých pryskyřic, který za jeden a půl roku po sklizni (leden 1983) činil 26 % z celkového obsahu veškerých pryskyřic. V tomto roce byly zaznamenány shodné výsledky analýz u zmrazeného a lyofilizovaného chmele. U kontrolního chmele byl pokles obsahu alfa-hořkých kyselin a vzestup obsahu tvrdých pryskyřic výraznější a v kratším období ve srovnání se zmrazeným chmelem.

Z výsledků chemických rozborů je zřejmé, že i ve zmrazeném stavu dochází ke snížení obsahu alfa-hořkých kyselin a ke zvýšení obsahu tvrdých pryskyřic. Lze však konstatovat, že tento proces probíhá pomaleji ve srovnání s chmelem ošetřeným tradičním způsobem, tj. teplovzdušně sušeným. Jako kontrola kvality sušení bylo použito lyofilizace, kde bylo prokázáno, že neexistovaly průkazné rozdíly v úrovni obsahu hořkých látek. Z obou rozdílně posklizňově ošetřených chmelů byly vyrobeny pokusné várky pív, jejichž vyhodnocení bude předmětem další práce.

Literatura

- FRIC, V. — LOUKOTA, M. — MAKOVEC, K.: Vliv extrémních způsobů ošetřování a sušení chmele na kvalitu chmele. Rostl. Vyr., 20, 1974, č. 7, s. 757-764.
 FRIC, V. — LOUKOTA, M. — MAKOVEC, K.: Studium teplotního režimu při sušení chmele. Sborník VŠZ v Praze — Rostlinná výroba, 1975, s. 147-162.
 FRIC, V. — MAKOVEC, K.: Vliv rozdílného teplotního režimu a rychlosti proudění sušícího vzduchu na kvalitu chmele. Rostl. Vyr., 22, 1976, č. 3, s. 303-312.
 RYBÁČEK, V. et al.: Chmelářství. Praha, SZN 1980.

Došlo dne 29. 2. 1984

ФРИЦ, В. — МАКОВЕЦ, К. — ЛИШТЯНСКИЙ, Й. — АНДЕРТ, А. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец; Научно-исследовательский институт сельхозтехники, Прага): Влияние низких температур при хранении хмеля на его качество. Rostl. Vyr., 30, 1984 (8) : 861-865.

В статье изучалось разное влияние низких температур в диапазоне от -17 до -23°C на изменения химического состава шишек хмеля. В годы уборки 1980, 1981 и 1982 свежее-

убранный хмель хранился при низких температурах и систематически подвергался химическому анализу по Вольмеру. В качестве контроля брался хмель, высушенный паровоздушным, нормально применяемым способом. Для сравнения содержания горьких веществ также применялась лиофилизация. В опытах было доказано, что в замороженном состоянии также имеет место понижение содержания альфа-горьких кислот и повышение содержания твердых смол. Замороженный хмель сохранял свою окраску и аромат. Далее было установлено, что не было существенных различий между хмелем, сушенным горячим воздухом, и лиофилизированным.

свежий хмель; замороженный хмель; лиофилизация; альфа-горькие кислоты; твердая смола; сушка хмеля горячим воздухом

FRIC, V. — MAKOVEC, K. — LIŠŤANSKÝ, J. — ANDERT, A. (University of Agriculture, Praha; Hop Research Institute, Žatec; Research Institute of Agricultural Engineering, Praha): *The Effect of Low Storage Temperatures on the Quality of Hops*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 861-865.

Comparative trials were performed to study the effect of low temperatures (-17 to -23°C) on changes in the chemical composition of hop cones. In the harvest years 1980, 1981 and 1982, new picked hops were kept at low temperatures and subjected to chemical analysis after Wöllmer in regular intervals. Hops dried by the current method using hot air served as the control batch. Lyophilization was also used for the comparison of the content of bitters. As demonstrated, the content of alpha-bitter acids decreases and the content of hard resins increases in frozen hops. Frozen hop cones retained their original colour and flavour. No substantial differences were found between hops dried by the hot-air method and lyophilized hops.

fresh hops; frozen hops; lyophilization; alpha-bitter acids; hard resins; hot-air hop drying

Adresy autorů:

Prof. ing. Václav Fric, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha 6 - Suchbát
Ing. Karel Makovec, CSc., ing. Jiří Lišťanský, Výzkumný ústav chmelářský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

Ing. Antonín Andert, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, 163 07 Praha 6 - Řepy

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

IVANOVSKAJA, Je. V.

D 74.599

Citoembriologičeskoje issledovanije differencirovki kletok rastenij.

Moskva, Izd. Moskovskogo universiteta 1983. 140 s., obr. (Buňka rostlinná — diferenciace — příručka)

Rost rastenij i differencirovka.

D 72.563

Moskva, Nauka 1981. 274 s., obr., tab. (Růst rostlin — buňky — diferenciace — vztahy — výzkum — sborník — SSSR)

D 74.992

Metabolizm rastenij pri zasuche i ekstremal'nych temperaturach.

Kišinev, Štiinca 1983. 130 s., obr., tab. (Látková přeměna — rostlinná — sucho — vliv / Látková přeměna rostlinná — teploty extrémní — vliv / Mrazuvzdornost rostlin / Suchovzdornost rostlin — sborník — SSSR-MSSR)

OEHMICHEN, J.

D 74.759/1

Pflanzenproduktion. Band 1: Grundlagen.

Berlin, Verlag Paul Parey 1983. 531 s., 297 obr. 151 tab. (Pěstování hospodářských rostlin — příručka)

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

MAKOVEC, K. — FRIC, V. — ANDERT, A. — LIŠTANSKÝ, J. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec; Vysoká škola zemědělská, Praha; Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha): *Vliv zmrazeného chmele na kvalitu piva*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 867-874.

Čerstvé dlouhodobě skladované chmelové hlávky při teplotách -17 a -23°C byly použity pro srovnávací várky piva vyrobeného z chmele sušeného horkovzdušným způsobem. Pivo bylo vařeno v laboratorním zařízení, v poloprodučních podmínkách a v běžných podmínkách provozu pivovaru. Uvařené pivo bylo podrobeno degustačnímu hodnocení širokého okruhu degustérů podle metodiky VÚCH v Žatci. Výsledky všech srovnávacích várek potvrdily vynikající chuťové vlastnosti piva vyrobeného ze zmrazeného chmele, který byl v naprosté většině případů hodnocen stejně nebo lépe než kontrolní varianty. Současně se prokázala výrazná úspora chmele při výrobě piva ze zmrazeného chmele. Tyto závěry byly potvrzeny i při dlouhodobém skladování.

zmrazený chmel; várka piva; degustace; chuťové vlastnosti piva

Chmel jako základní surovina při vaření piva má v kvalitativních ukazatelích piva rozhodující a nezastupitelnou funkci. Kromě základního vlivu na utváření chuťových vlastností piva záleží jeho význam ve zvyšování stability piva a dalších specifických účincích. Pro vaření piva se tradičně používá chmel v původní hlávkové formě s horkovzdušně sušenými hlávkami, v podobě chmelového extraktu a v posledních letech se využívá mletých chmelů, popř. z něho vyrobených koncentrátů. Posklizňová úprava chmelových hlávek je energeticky náročná a skladovaný chmel podléhá kvalitativním změnám v chemické skladbě, jak uvádíme v práci Fric, Makovec, Lišfanský, Andert (1984). Naším záměrem bylo posoudit kvalitu piva vyrobeného z chmele skladovaného při nízkých teplotách po různě dlouhou dobu. Za tímto účelem jsme uskutečnili v letech 1978—1982 sérii pokusných várek piva v laboratorní varně VÚCH v Žatci, poloproduční várky ve varně VÚPS v Praze-Braníku a výrobní várky v pivovaru Krušovice.

MATERIÁL A METODY

K pokusným várkám jsme použili chmel skladovaný za podmínek nízkých teplot v rozmezí -17 až -23°C a kontrolní chmel vždy stejné partie sušený za kontrolovaných podmínek tradičním způsobem na pásové sušárně. Zmrazený chmel byl skladován volně ložený v polyetylénových obalech v mrazírnách Sedlec a Lito-měřice, sušený chmel byl uložen v pěstitelských žocích (lisování na 1/5 původního objemu) ve skladech VÚCH na Stekníku.

Při vaření piva v pokusné varně jsme použili stupňovaných dávek zmrazeného chmele stanovených podle obsahu alfa-hořkých kyselin, u poloprovozních a provozních várek byla dávka stanovena podle obsahu hořkých látek a snížena podle předchozích zkušeností z laboratorních pokusů. Dávkování chmele je uvedeno u jednotlivých várek.

Kromě analytické charakteristiky chmele a piva byly pro vyjádření kvality piva provedeny degustace. Degustérům byly předkládány vždy pouze tři vzorky pív, z nichž dva vzorky byly shodné. Podmínkou bylo poznání shodné dvojice piva. Znaky pív při degustaci byly hodnoceny podle metodiky VÚCH.

VÝSLEDKY

Piva vařená z chmele skladovaného v čerstvém stavu (bez sušení) při nízkých teplotách vykazovala příznivé chuťové vlastnosti. U většiny sledovaných várek byla ve srovnání s pivem vařeným z kontrolního chmele hodnocena lépe nebo na stejné úrovni. Tato skutečnost byla zjištěna jak u várek pokusného, laboratorního zařízení, tak v poloprovozních i provozních podmínkách.

Další závažnou skutečností je dávkování chmele při vaření piva. U mrazeného chmele se projevila výrazná úspora dávky chmele, která

I. Výsledek degustací ze sklizně 1978 — The results of tasting from the 1978 crop

Ročník termín degustace	Chmel – vářka	Počet umístění na místě			Celkem bodů	Pořadí	Intenzita hořkosti	
		1.	2.	3.			bodů	pořadí
1978 březen 1979	mrazený dávka 800 g	18	14	—	50	1	52	1
	suchý dávka 200 g	14	18	—	46	2	44	2
1978 červen 1979	mrazený dávka 700 g	9	7	—	25	1	26	1
	suchý dávka 200 g	7	9	—	23	2	22	2
1978 září 1979	mrazený dávka 600 g	17	15	8	89	1	74	3
	mrazený dávka 650 g	14	19	7	87	2	93	1
	suchý dávka 200 g	13	8	19	74	3	89	2
1978 prosinec 1979	mrazený dávka 500 g	11	13	9	68	2	88	1
	mrazený dávka 550 g	11	13	9	68	2	64	3
	suchý dávka 200 g	15	8	10	71	1	69	2

Z celkového počtu degustujících poznalo shodnou dvojici pív v březnu 1979 – 32, v červnu 1979 – 16, v září 1979 – 40, v prosinci 1979 – 33.

II. Analytické hodnoty chmelů před vařením piva — sklizeň 1978 — The analytic values of hops before beer brewing — 1978 crop

Ročník Termín degustace	VP	MP	alfa	beta	TP
1978 březen 1979	13,2	10,4	3,2	7,2	2,8
1978 červen 1979	13,7	10,9	2,6	8,3	2,8
1978 září 1979	12,8	10,0	2,5	7,5	2,8
1978 prosinec 1979	12,0	9,6	3,0	6,6	2,4

VP — veškeré pryskyřice, MP — měkké pryskyřice, alfa — alfa-hořké kyseliny, beta — beta-hořké kyseliny, TP — tvrdé pryskyřice.

III. Výsledek degustací ze sklizně 1979 — The results of tasting from the 1979 crop

Ročník termín degustace	Chmel — vářka	Počet umístění na místě			Celkem bodů	Pořadí	Intenzita hořkosti	
		1.	2.	3.			celkem bodů	pořadí
1979 listopad 1979	čerstvý dávka 700 g	13	12	—	38	1	43	1
	suchý dávka 180 g	12	13	—	37	2	33	2
1979 březen 1980	mrazený dávka 500 g	39	25	—	103	1	83	2
	suchý dávka 180 g	25	39	—	89	2	111	1
1979 červenec 1980	mrazený dávka 500 g	9	3	11	44	3	46	3
	mrazený dávka 550 g	8	10	5	49	1	49	2
	suchý dávka 180 g	6	10	7	45	2	52	1
1979 září 1980	mrazený dávka 500 g	28	15	18	132	1	120	3
	mrazený dávka 600 g	15	27	19	118	2	130	2
	suchý dávka 180 g	25	21	15	132	1	141	1

Z celkového počtu degustujících poznalo shodnou dvojici piv: v listopadu 1979 — 25, v březnu 1980 — 64, v červenci 1980 — 23, v září 1980 — 61.

IV. Analytické hodnoty chmelů před vařením piva — sklizeň 1979 — The analytic values of hops before beer brewing — 1979 crop

Ročník termín degustace	VP	MP	alfa	beta	TP
1979 listopad 1979	14,5	12,6	4,0	8,6	1,9
1979 březen 1980	12,3	10,2	2,6	7,6	2,1
1979 červenec 1980	12,1	8,7	1,8	6,9	3,4
1979 září 1980	13,4	11,9	3,6	8,3	1,4

VP — veškeré pryskyřice, MP — měkké pryskyřice, alfa — alfa-hořké kyseliny, beta — beta-hořké kyseliny, TP — tvrdé pryskyřice.

V. Výsledky degustací ze sklizně 1980 — The results of tasting from the 1980 crop

Ročník termín degustace	Chmel — vářka	Počet umístění na místě			Celkem bodů	Pořadí	Intenzita hořkosti	
		1.	2.	3.			celkem bodů	pořadí
1980 listopad 1980	čerstvý dávka 700 g	41	42	—	124	1	124	2
	suchý dávka 180 g	42	41	—	125	2	127	1
1980 leden 1981	mrazený dávka 500 g	24	28	20	148	2	152	3
	mrazený dávka 550 g	22	33	17	140	3	155	2
	suchý dávka 180 g	39	19	14	175	1	177	1
1980 duben 1981	mrazený dávka 450 g	28	15	30	145	3	144	3
	mrazený dávka 500 g	27	34	12	158	2	164	2
	suchý dávka 180 g	29	28	16	159	1	175	1
1980 srpen 1981	mrazený dávka 500 g	12	25	24	110	3	106	3
	mrazený dávka 700 g	22	20	19	125	2	119	2
	suchý dávka 180 g	27	17	17	132	1	153	1
1980 listopad 1981	mrazený dávka 600 g	29	21	16	145	1	112	3
	mrazený dávka 700 g	22	27	17	137	2	155	2
	suchý dávka 180 g	19	21	26	125	3	158	1

Stejnou dvojici piv poznalo degustujících: listopad 1980 — 83, leden 1981 — 72, duben 1981 — 72, srpen 1981 — 61, listopad 1981 — 66.

VI. Analytické hodnoty chmele před vařením piva — sklizeň 1980 — The analytic values of hops before beer brewing — 1980 crop

Ročník degustace		VP	MP	alfa	beta	TP
1980 listopad 1980		13,4	11,8	4,5	7,3	1,6
1980 leden 1981	suchý	12,9	11,9	4,6	7,3	1,0
	mrazený	10,6	9,4	3,6	5,8	1,2
1980 duben 1981	suchý	14,0	12,0	5,1	7,0	1,9
	mrazený	13,4	11,9	4,8	7,1	1,5
1980 srpen 1981	suchý	14,8	11,9	2,7	9,7	2,9
	mrazený	13,9	10,3	3,7	6,5	3,6

VP — veškeré pryskyřice, MP — měkké pryskyřice, alfa — alfa-hořké kyseliny, beta — beta-hořké kyseliny, TP — tvrdé pryskyřice.

činí 20—30 % hmotnosti chmele. Celková úspora chmele se nemůže v této fázi podrobně hodnotit, avšak zůstává neměnnou skutečností, že piva vařená ze zmrazeného chmele vykazují pozitivní chuťové vlastnosti i při sníženém dávkování chmele. Tato problematika obdobně jako celková energetická náročnost bude předmětem další práce.

DISKUSE

Tradiční způsob výroby piva je založen na používání chmele jako základní suroviny, konzervované a dlouhodobě skladované v suchém

VII. Výsledky degustací srovnávacích várek ze sklizně 1980 a 1981 — The results of the tasting of comparative brews from the 1980 and 1981 crops

Ročník termín degustace	Chmel — vářka	Počet umístění na místě			Celkem bodů	Pořadí	Intenzita hořkosti	
		1.	2.	3.			celkem bodů	pořadí
1980 duben 1982	mrazený dávka 650 g	28	27	17	155	2	157	2
1981 duben 1982	mrazený dávka 650 g	33	25	22	171	1	153	3
1981 duben 1982	suchý dávka 180 g	20	23	23	129	3	158	1
1980 srpen 1982	mrazený dávka 650 g	21	17	15	112	2	115	2
1981 srpen 1982	mrazený dávka 650 g	22	19	16	120	1	115	2
1981 srpen 1982	suchý dávka 180 g	19	18	16	109	3	117	1

VIII. Analytické hodnoty chmele před vařením piva srovnávacích várek za sklizeň 1980 a 1981 — The analytic values of hops before beer brewing in the comparative brews for the 1980 and 1981 crops

Ročník degustace		Chmel — várka	VP	MP	alfa	beta	TP
1980 duben	1982	mrazený	11,8	9,5	3,4	6,1	2,3
1980 duben	1982	mrazený	13,4	11,1	4,2	6,8	2,3
1981 duben	1982	suchý	13,7	11,3	3,9	7,4	2,4
1980 srpen	1982	mrazený	13,4	9,2	2,7	6,5	4,2
1981 srpen	1982	suchý	14,0	9,3	2,4	6,6	4,7

VP — veškerá pryskyřice, MP — měkké pryskyřice, alfa — alfa-hořké kyseliny, beta — beta-hořké kyseliny, TP — tvrdé pryskyřice.

stavu, popř. u moderních způsobů posklizňového zpracování chmelových hlávek mechanicky nebo chemicky upravených chmelů. Z dostupné literatury nejsou známy postupy vaření piva z čerstvých hlávek nebo hlávek uchovaných při nízkých teplotách bez předchozího sušení. Nemáme možnost srovnat výsledky našich pokusů s literárními prameny. Překvapivé, pozitivní zjištění spatřujeme v možnosti výrazné úspory v dávkování chmele a ve vynikajících chuťových vlastnostech piv. Tyto vlastnosti si zmrazený chmel udržel i při několikaletém skladování.

Mezi zatím nedeřešené otázky patří vlastní problematika úpravy chmele před zmrazováním a vlastní úprava zmrazeného chmele ve vztahu

IX. Výsledky degustací srovnávacích várek ze sklizně 1980, 1981 a 1982 — The results of the tasting of comparative brews from the crops of 1980, 1981 and 1982

Ročník termín degustace	Chmel — várka	Počet umístění na místě			Celkem bodů	Pořadí	Intenzita hořkosti	
		1.	2.	3.			celkem bodů	pořadí
1980 listopad 1982	mrazený dávka 650 g	21	19	21	101	3	143	1
1981 listopad 1982	mrazený dávka 650 g	21	29	10	121	1	140	2
1982 listopad 1982	suchý dávka 180 g	21	16	25	120	2	121	3
1980 březen 1983	mrazený dávka 650 g	24	39	29	179	3	192	2
1981 březen 1983	mrazený dávka 650 g	36	35	23	201	1	190	3
1982 březen 1983	suchý dávka 190 g	37	22	35	190	2	200	1

X. Analytické hodnoty chmele před vařením piva srovnávacích várků za sklizeň 1980, 1981 a 1982 — The analytic values of hops before beer brewing in the comparative brews from the crops of 1980, 1981 and 1982

Ročník degustace		Chmel – várka	VP	MP	alfa	beta	TP
1980 listopad	1982	mrazený	15,0	10,2	3,2	7,0	4,8
1981 listopad	1982	mrazený	14,6	10,6	3,4	7,2	4,0
1982 listopad	1982		11,9	10,7	4,0	6,7	1,2
1980 březen	1983		13,1	8,7	2,4	6,3	4,3
1981 březen	1983		15,1	11,2	3,7	7,5	3,9
1982 březen	1983		13,3	10,1	3,8	6,2	3,3

VP — veškeré pryskyřice, MP — měkké pryskyřice, alfa — alfa-hořké kyseliny, beta — beta-hořké kyseliny, TP — tvrdé pryskyřice.

k dávkování a přepravě. Těmto stránkám věnujeme pozornost v další práci.

Další závažnou a složitou oblastí jsou změny v chemické skladbě chmelů, ke kterým dochází i u zmrazeného chmele, jak uvádíme v naší práci FRIC, MAKOVEC, LIŠŤANSKÝ, ANDERT (1984). Z chemických charakteristik konaných podle běžně používaných metodik vyplývají výrazné změny při dlouhodobém skladování, a to pokles obsahu alfa-hořkých kyselin a vzestup obsahu tvrdých pryskyřic. Skutečností však zůstává, že pivo uvařené z chmele dlouhodobě skladovaného ve zmrazeném stavu vykazovalo chuťové vlastnosti srovnatelné s várkami pocházejícími z čerstvě usušených chmelů.

ZÁVĚR

Srovnávací várky pív vyrobených z chmele uchovaného při nízkých teplotách bez předchozího sušení prokázaly výborné chuťové vlastnosti. Byly plně srovnatelné s várkami pív vyrobenými ze sušených hlávek, a to při výrazné úspoře dávky chmele, která předběžně činí 20—30 %. Zatím nedorozřešenými otázkami jsou formy úpravy a balení čerstvých hlávek před zmrazováním, v průběhu skladování a při dopravě.

Literatura

FRIC, V. — MAKOVEC, K. — LIŠŤANSKÝ, J. — ANDERT, A.: Vliv nízkých teplot při skladování chmele na jeho kvalitu. Rostl. Výr., 30, 1984, č. 8, s. 000-000.
RYBÁČEK, V. a kol.: Chmelářství. Praha, SZN 1980.

Došlo dne 10. 4. 1984

МАКОВЕЦ, К. — ФРИЦ, В. — АНДЕРТ, А. — ЛИШТЯНСКИЙ, Й. (НИИ хмелеводства, Жатец; Сельскохозяйственный институт, Прага; НИИ с/х техники, Прага): Влияние замороженного хмеля на качество пива. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 867-874.

Свежие хмелевые шишки, долго хранившиеся при -17 и -23°C , были использованы для сравнительной варки пива из хмеля, сушеного горячим воздухом. Пиво варили в лабораторной установке, в полупроизводственных условиях, а также в обычных условиях пивоваренного завода. Сваренное пиво прошло через дегустацию широкого круга дегустаторов по методике НИСХ в Жатеце. Результаты всех сравнительных варок подтвердили отличные вкусовые свойства пива из замороженного хмеля, в преобладающем большинстве случаев оно получило одинаковую или более высокую оценку, чем контрольные варианты. Вместе с тем выявлена значительная экономия хмеля при производстве пива из замороженного хмеля. Эти выводы подтверждены и в процессе длительного хранения.

замороженный хмель; приготовление сусла; дегустация; вкусовые свойства пива

MAKOVEC, K. — FRIC, V. — ANDERT, A. — LIŠTANSKÝ, J. (Hop Research Institute, Žatec; University of Agriculture, Praha; Research Institute of Agricultural Engineering, Praha): *The Effect of Frozen Hops on the Quality of Beer*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 867-874.

Fresh hop cones, stored for a long time at the temperatures of -17 and -23°C , were used for comparative brews of beer made from hot-air-dried hops. The beer was brewed in a laboratory equipment, under pilot conditions, and under practical operating conditions of a brewery. The beer was tasted by a high number of tasters according to the method worked out by the Hop Research Institute at Žatec. The results of all comparative brews confirmed the outstanding taste of beer made from frozen hops; in the overwhelming majority of cases the evaluation of this beer was the same or better than in the control variants. A high saving of hops was also obtained when the beer was made from frozen hops. These conclusions were also confirmed after long-term storage.

frozen hops; beer brew; tasting; taste characteristics of beer

Adresy autorů:

Ing. Karel Makovec, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

Prof. ing. Václav Fric, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha 6 - Suchbátka

Ing. Antonín Andert, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, 160 00 Praha 6 - Řepy

Ing. Jiří Lištanský, Výzkumný ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

VLIV SKLADOVACÍCH TEPLOT NA ANALYTICKÉ ZMĚNY V GRANULOVANÉM CHMELU

P. Hautke

HAUTKE, P. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Vliv skladovacích teplot na analytické změny v granulovaném chmelu*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (8) : 875-883. Granulovaný chmel je v současné pivovarské technologii, využívající k chlazení mladiny vířivé kádě, formou chmele, kterou lze spolu s chmelem mletým používat ke chmelení. Zkoušky ukázaly, že transformace pivovarsky účinných látek, tj. zejména pryskyřic, mohou být do určité míry omezeny, je-li tento chmel skladován v atmosféře N_2 a SO_2 . Rozhodujícími faktory pro hloubku změn jsou především čas a skladovací teploty. Chmel skladovaný při teplotách $+6^\circ C$ a $-1^\circ C$ ukázal příznivé výsledky. Skladovací teplota $+35^\circ C$ je příliš vysoká a granulovaný chmel při ní značně měnil původní složení pryskyřičných frakcí.

skladování chmele; granulovaný chmel; stabilizace; vířivá kád; univerzální hořkost

Zabezpečení stability chmelových hlávek a z nich vyrobených produktů je jedním ze základních požadavků posklizňové úpravy. Dosahuje se jí několika způsoby, a to v evakuovaných obalech s hermetickým uzavřením nebo s napuštěním dusíku, ev. kysličníku uhličitého, popř. směsi těchto plynů s SO_2 . Dalším důležitým opatřením je skladování produktu za nízké teploty.

Z toho tedy vyplývá, že základní podmínkou stability pivovarsky hodnotných látek ve chmelových hlávkách a z nich vyrobených produktů, je zabránění přístupu vzduchu do obalu, ve kterém má být chmel skladován, a dále je třeba, aby byl skladován za snížené teploty, tj. pod $0^\circ C$. Tím jsou splněny dvě nejdůležitější podmínky stabilizace. Chmel, u kterého proběhnou oxidační a polymerační procesy, je z hlediska pivovarského méně hodnotný, a to úměrně jejich intenzitě. Jeho hořčící schopnost je menší než téhož chmele bezprostředně po sklizni. Je však skutečností, že bylo tradicí starých sládků používat ke chmelení chmel odleželý, tedy takový, u něhož částečně proběhly transformační procesy.

Stabilita pivovarsky účinných látek klesá zásahy do struktury chmele, tj. např. mletím. Tímto procesem (zahříváním) klesá podíl některých skupin pryskyřičných látek, na druhé straně se maximálně zvětší povrch částic a má-li přístup kyslík, pak dochází k jejich degradaci. Tyto degradační procesy probíhají u všech látek ve chmelu přítomných. Granulací se sníží povrch rozemletého chmele na minimální hodnotu. Specifická hmota tohoto produktu se pohybuje v rozsahu 1,0 až 1,2, to znamená, že při vhození do vody se ihned ponoří. Samotná

forma granulí zabezpečí stabilitu pivovarsky účinných látek na cca 1 měsíc za předpokladu, že takový chmel bude skladován při teplotě do +20 °C.

Pivovarskou hodnotu chmelů skladovaných po různou dobu se zabýval Hautke (1974). Problematika granulace chmele byla podrobněji zpracována Hautkem a Makovcem (1975). Další podrobnější studii uveřejnili Wain, Baker, Laws (1977).

MATERIÁL A METODY

Práce byla zaměřena na sledování transformačních procesů u pryskyřic a siličných látek u žateckého poloraného červeňáku v granulované formě. Granulovaný chmel byl skladován v obalech z vrstveného materiálu (polyetylenová fólie + Al-fólie + papír).

Studie je rozdělena na dvě části:

První část zahrnuje šetření u granulovaného chmele v evakuovaných obalech s atmosférou $N_2 + SO_2$ a obalech otevřených, které byly uskladněny při dále uvedených teplotách. Tento materiál byl analyzován jen spektrofotometrickou metodou.

Druhá část zahrnuje šetření u granulovaného chmele uskladněného stejným způsobem, u něhož skladovací teploty byly +10 až +20 °C a +35 °C. Tyto chmele byly analyzovány metodou Wöllmerovou, pokud jde o obsah pryskyřic, metodou podle Pfenningera (1968), pokud jde o obsah vodorozpustných látek (univerzální hořkost — UH). U těchto chmelů byla také analyzována silice jednak co do kvantitativních, jednak kvalitativních změn. V tomto případě bylo využito plynové chromatografie.

Hmotnost vzorků činila 5,0 kg.

Doba odběrů od počátku založení pokusu:

- odběr č. 1 — po 80 dnech,
- odběr č. 2 — po 140 dnech,
- odběr č. 3 — po 260 dnech,
- odběr č. 4 — po 360 dnech.

Skladovací teploty pro prvou část: -1 °C, +6 °C, +10 až +20 °C, +35 °C.

VÝSLEDKY

PRVNÍ ČÁST

Pokus s granulovaným chmelem v otevřených a evakuovaných obalech. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách I a II. Původní obsah alfa a beta-kyselin se rovná 100 % a při dalších odběrech je jejich pokles, ev. vzrůst, vyjádřen v procentech relativních hodnot.

Z tabulky I vyplývá, že obsah alfa-kyselin byl při jednotlivých odběrech vyšší u chmele, který byl skladován v evakuovaných obalech, za nepřístupu vzduchu a tedy i kyslíku, který je rozhodujícím faktorem při transformačních procesech. Pokud jde o teploty, za kterých byl chmel skladován, pak ztráty na alfa-kyselinách jsou úměrné teplotě. Čím vyšší teplota, tím větší ztráty. Tento vztah opět odpovídá době skladování. Dalším důležitým činitelem majícím bezprostřední vztah na pokles alfa-kyselin je čas. Čím déle je chmel skladován, tím větší jsou ztráty alfa-kyselin. Největší pokles po jednom roce skladování byl zjištěn u granulí skladovaných při teplotě +35 °C a naopak nejnižší při -1 °C.

I. Spektrofotometrické stanovení alfa-kyselin v ‰ — Spectrophotometric determination of alpha-acids, ‰

Skladovací teploty	Původní granule	Odběr č.			
		1	2	3	4
Evakuované obaly					
+ 6 °C	100,0	– 8,8	–17,6	– 5,9	– 23,4
+ 10 – + 20 °C	100,0	–11,8	–23,5	–29,4	– 29,4
+ 35 °C	100,0	–35,3	–52,9	–70,6	– 94,1
– 1 °C	100,0	0,0	– 2,9	– 5,9	0,0
Otevřené obaly					
+ 6 °C	100,0	– 8,8	–26,5	–23,5	– 32,1
+ 10 – + 20 °C	100,0	–21,8	–38,2	–64,7	– 76,5
+ 35 °C	100,0	–45,3	–76,5	–79,4	–100,0
– 1 °C	100,0	0,0	–20,6	–14,7	– 19,1

Ukázalo se, že již tato minimální teplota podstatnou měrou zabrání poklesu, resp. ztrátám, těchto látek.

U granulovaného chmele, který byl skladován v otevřených obalech při daných teplotách, bylo zjištěno, že pokles alfa-kyselin je podstatně větší, přičemž se uplatňují stejné principy, jako tomu bylo v předešlém případě u evakuovaných obalů. Při skladovací teplotě –1 °C činí ztráta po jednom roce skladování cca 1/5 původního obsahu alfa-kyselin.

II. Spektrofotometrické stanovení beta-kyselin v ‰ — Spectrophotometric determination of beta-acids, ‰

Skladovací teploty	Původní granule	Odběr č.			
		1	2	3	4
Evakuované obaly					
+ 6 °C	100,0	– 3,8	– 3,8	– 11,5	– 23,1
+10 – +20 °C	100,0	– 3,8	+ 3,8	– 19,2	– 32,7
+35 °C	100,0	– 4,0	– 5,8	– 28,8	– 63,5
–1 °C	100,0	+ 1,9	0,0	– 3,5	– 3,1
Otevřené obaly					
+ 6 °C	100,0	– 5,5	– 7,7	– 23,1	– 19,2
+10 – +20 °C	100,0	– 5,8	–13,5	– 51,9	– 65,4
+35 °C	100,0	–25,2	–71,2	–100,0	–100,0
–1 °C	100,0	+ 1,9	– 1,9	– 10,2	– 15,8

Zajímavý je vztah u skupiny beta-kyselin. Jde o látky poněkud stabilnější, než jsou alfa-kyseliny, což je z tabulky II velmi dobře patrné. U evakuovaných obalů je jejich pokles podstatně pozvolnější, než je tomu u alfa-kyselin, avšak výsledné hodnoty po roce skladování nejsou tak dalece rozdílné v porovnání s nimi. K rychlejšímu rozkladu tedy dochází teprve v pozdějším období. U obalů otevřených je proces rozkladu opět rychlejší. Dá se říci, že při třetím odběru, tj. po 260 dnech skladování, byly tyto látky na 100 % rozloženy.

Zhodnocení alfa a beta-kyselin ve chmelu spektrofotometrickou metodou je v podstatě jediným způsobem, jak rychle a přitom přesně získat přehled o chování těchto látek ve chmelu. Ovšem tato metoda neposkytuje přehled o dalších pryskyřicích. Šetření o nich je uvedeno v další části.

DRUHÁ ČÁST

Jak již bylo uvedeno v metodické části, toto studium bylo provedeno u téhož chmele, avšak skladovaného při teplotě $+35^{\circ}\text{C}$ a střídavé teplotě $+10$ — $+20^{\circ}\text{C}$. V obou případech byl granulovaný chmel skladován jak v evakuovaných, tak otevřených obalech. Výsledky analýz jsou uvedeny v tabulce III.

Základní skupinu pryskyřic tvoří tzv. veškeré pryskyřice, které reprezentují soubor jednotlivých pryskyřičných frakcí. Jsou to látky, které se uvolní z chmele extrakcí éterem. Jak vyplývá z tab. III, dochází u granulí skladovaných při teplotě $+10$ — $+20^{\circ}\text{C}$ (vzorek č. 1) k určitému poklesu, avšak jen minimálnímu. Vzorek kontrolní (č. 2) vykazuje obsah veškerých pryskyřic po roce skladování nižší (pokles z 15,0 % na 13,8 %), což odpovídá 8 % relativní hodnoty. Obdobně je tomu u vzorků skladovaných při teplotě $+35^{\circ}\text{C}$. Po roce skladování poklesl obsah veškerých pryskyřic u granulí skladovaných v evakuovaných obalech z 15,0 na 12,6 %, tj. o 2,4 %, což odpovídá 16 % relativní hodnoty a u vzorku kontrolního o 3,2 %, tj. o 21,3 % relativní hodnoty. Pokles procentuálního obsahu veškerých pryskyřic je vždy ukazatelem velmi špatného uskladnění, zejména je-li zjištěn za krátkou dobu, a špatné kvality chmele.

Další, velmi důležitou skupinou pryskyřic, která charakterizuje kvalitu chmele jako pivovarské suroviny, jsou tzv. měkké pryskyřice (M_p), tvoří jednu z nejcennějších skupin látek. Z tabulky III je vidět, že jejich obsah doznává při jednotlivých odběrech podstatného snížení, a to úměrně se stoupající teplotou. Vzorek č. 1 vykazuje pokles M_p z původních 13,2 % na 10,6 %, tj. o 2,6 %, což se rovná 19,7 % relativní hodnoty. Chmel vzorku č. 2 vykazuje pokles na 3,4 %; což je o 9,8 %, a 74,2 % relat. Jde tedy o podstatnou ztrátu na jeho pivovarské hodnotě. U téhož chmele skladovaného při teplotě $+35^{\circ}\text{C}$ byl pokles obsahu měkkých pryskyřic podstatně rychlejší ať jde o vzorek A, nebo B.

Skupinou zahrnující látky s největší hořčící schopností jsou tzv. alfa-kyseliny, označované jako humulon. U vzorků skladovaných při střídavé teplotě $+10$ — $+20^{\circ}\text{C}$ se opět ukazuje, že vzorek č. 1 vykazuje pozvolnější pokles obsahu alfa-kyselin, zatímco u vzorku č. 2 je jejich obsah po 260 dnech skladování jen 0,5 %. Tentýž chmel při teplotě $+35^{\circ}\text{C}$

III. Změny v obsahu pryskyřičných frakcí granulovaného chmele skladovaného při různých teplotách — Changes in the content of resin fractions of granular hops stored at different temperatures

Označení vzorku	Původní obsah	Odběr č.			
		1	2	3	4
Veškeré pryskyřice					
Skladovací teplota: +10 — +20 °C					
č. 1	15,0	15,1	14,7	14,9	14,3
č. 2		14,0	14,0	14,2	13,8
Skladovací teplota: +35 °C					
A		14,8	14,6	13,8	12,6
B		13,7	13,3	11,9	11,8
Měkké pryskyřice					
Skladovací teplota: +10 — +20 °C					
č. 1	13,2	12,9	11,9	10,8	10,6
č. 2		11,3	9,6	4,2	3,4
Skladovací teplota: +35 °C					
A		12,0	10,8	2,7	2,7
B		5,6	6,4	2,4	2,3
Humulon					
Skladovací teplota: +10 — +20 °C					
č. 1	5,2	5,4	4,8	3,9	3,5
č. 2		3,4	2,0	0,5	0,5
Skladovací teplota: +35 °C					
A		4,4	3,4	0,6	0,3
B		0,6	1,0	0,5	0,1
Beta frakce					
Skladovací teplota: +10 — +20 °C					
č. 1	8,0	7,5	7,1	6,9	7,1
č. 2		7,9	7,6	3,7	2,9
Skladovací teplota: +35 °C					
A		7,6	7,4	2,1	2,4
B		5,0	5,4	1,9	2,2
Tvrdé pryskyřice					
Skladovací teplota: +10 — +20 °C					
č. 1	1,8	2,2	2,8	4,1	3,7
č. 2		2,7	4,4	10,0	10,4
Skladovací teplota: +35 °C					
A		2,8	3,8	9,5	9,9
B		6,1	6,9	11,1	10,5

Legenda: Vzorek č. 1 — vzorek v atmosféře N₂+SO₂

Vzorek č. 2 — vzorek v otevřeném obalu

Vzorek A — stejně jako vz. č. 1

Vzorek B — stejně jako vz. č. 2

IV. Stanovení univerzální hořkosti (UH) skladovaných chmelů — Determination of universal bitterness in stored hops

Označení vzorku	UH mg ⁻¹ .g ⁻¹	Průměrná hodnota	Odchylka od původního chmele	Vyjádření v %
Původní chmel				
Pufr 5,55	42,8			
Žatecká voda	43,2	42,8	—	100,0
Destilovaná voda	42,3			
Č. 1				
Pufr 5,55	45,7			
Žatec. voda	46,0	44,2	+1,4	+ 3,27
Destilovaná voda	45,1			
Č. 2				
Pufr 5,55	48,0			
Žatec. voda	46,6	47,1	+4,3	+10,05
Destilovaná voda	46,6			
A				
Pufr 5,55	46,6			
Žatec. voda	46,9	46,7	+3,9	29,11
Destilovaná voda	46,6			
B				
Pufr 5,55	52,1			
Žatec. voda	49,5	50,5	+7,7	+18,00
Destilovaná voda	49,8			

Označení vzorků: viz legenda u tab. III.

u vzorku A dosahuje po 260 dnech skladování jen 0,6 %. U vzorku B se objevuje tato hodnota po 80 dnech skladování.

Obdobně je tomu i u další skupiny pryskyřic, tj. beta-kyselin.

Za zmínku stojí změny u skupiny tzv. tvrdých pryskyřic (Tp). Tyto látky jsou v podstatě konečným produktem transformačních přeměn alfa a beta-kyselin. Vyznačují se podílem, který je ve vodě nerozpustný, a podílem, který se v horké vodě rozpustí. Avšak tato skupina látek dává pivu špatné senzorické vlastnosti. Jak z tabulky III vyplývá, procentuální obsah těchto látek se v průběhu skladování zvyšuje, a to tím více, čím je vyšší teplota a má-li do obalu přístup vzduch. U vzorků č. 2, A a B dosahuje jejich hladina po roce skladování téměř 10%. Projevil se na nich tedy zásadní vliv času a skladovací teploty.

Dalším z ukazatelů pivovarské hodnoty chmele je tzv. univerzální hořkost (UH). Její určení je založeno na vaření určitého množství chmele v pufru o pH 5,55 a stanovení extinkce chloroformového výtřepku vody,

V. Množství silice ve vzorcích chmele (v mg na 100 g sušiny chmele) — The content of volatile oil in hop samples (in mg per 100 g dry matter of hops)

Vzorek	Původní chmel	Dny skladování 260	Pokles v %			
č. 1	440,0	441,0	0,0			
č. 2		382,0	- 13,18			
A		366,0	- 16,82			
B		273,0	- 37,95			
Zastoupení základních složek chmelové silice (hodnoty v %) po 260 dnech skladování						
Látka	Původní chmel	Vzorek				
		č. 1	č. 2	A	B	
Myrcén	16,3	17,3	1,0	10,2	0,3	
Farnesén	4,5	3,5	1,5	4,1	1,2	
Humulén	28,9	25,9	25,9	28,2	5,1	
Karyofylén	18,8	15,9	11,2	17,6	4,5	
Látka č. 20	2,5	4,2	17,6	8,9	20,6	
č. 24	0,2	1,8	2,8	1,4	7,0	

Označení vzorků: viz legenda u tab. III.

v níž se chmel vařil. Z dosavadních metod, které jsou k dispozici, je možno ji považovat za neobjektivnější. Přes veškeré výhody však také ona má své nedostatky, zejména pokud jde o analytické stanovení podílu hořkých látek, které přecházejí do mladiny, a jejich chuťovými vlastnostmi ve vyrobeném pivu. Je skutečností, že transformační produkty původních chmelových pryskyřic nemají stejné senzorycké vlastnosti. Výsledky stanovení UH u sledovaných chmelů jsou shrnuty v tabulce IV. Porovnání chmelů bylo provedeno nejen ve fosforečnanovém pufru, ale i v destilované vodě a žatecké pitné vodě, která patří mezi vody tvrdé. Z tabulky vyplývá, že není podstatných rozdílů v rozpouštěcí schopnosti použitých vod. Univerzální hořkost původního granulovaného chmele vykazuje 42,8 mg látek na 1 g chmele. Jak z tabulky vyplývá, stárnutím chmele se zvyšuje UH. Skutečnost však je poněkud jiná, a to v tom, že do roztoku přechází sice více hořkých látek, avšak s nižší chuťovou účinností — hořčící schopností.

Další skupinou látek, které byla věnována pozornost, jsou silice. Výsledky tohoto šetření jsou uvedeny v tabulce V. Pokud jde o změny v celkové hmotnosti silic, vyplývá z ní, že snížení jejich hladiny je opět spojeno s časem a vyšší skladovací teploty. Kromě toho se opět do určité míry uplatňuje samotný faktor stabilizace. Obdobně se mění i obsah základních složek, jako jsou myrcén, humulén, farnesén a karyofylén. Dále se objevují látky, které byly v původním chmelu obsaženy v minimálním množství a mající dlouhý eluční čas. Jejich obsah v silici kontrolních chmelů dosahuje po 260 dnech skladování až 1800 % původního množství. Tyto látky nebyly identifikovány.

Výsledky ukázaly, že při skladování granulovaného chmele se hlavní měrou uplatňují při probíhajících změnách teploty a čas. Ostatní faktory mají vliv podružnější. Jak ukázaly analýzy, u chmele skladovaného při teplotách nad 0 °C je rychlost změn přímo úměrná zvyšování skladovacích teplot. Chmel uzavřený v evakuovaném obalu, skladovaný při 35 °C, měl po 80 dnech snížený obsah alfa-kyselin o 35 % proti původnímu stavu. U obalu otevřeného činil tento pokles 45 %. U beta-kyselin byl tento pokles pozvolnější. Minimální změny byly zjištěny u chmele skladovaného při -1 °C. Poněkud větší ztráty měl chmel skladovaný při +6 °C. Obdobné změny, avšak v menší intenzitě, se projeví u skupiny beta-kyselin.

Zhodnocení skladovacích zkoušek Wöllmerovou metodou ukazuje na obdobný pokles hladiny jednotlivých pryskyřičných frakcí s výjimkou tvrdých pryskyřic, které jsou rozkladnými produkty měkkých pryskyřic. Z těchto výsledků by bylo možno odvodit, že s hloubkou transformačních procesů klesá pivovarská hodnota chmele bez ohledu na jeho formu.

Tento závěr do určité míry zpochybňuje studium založené na stanovení univerzální hořkosti sledovaných chmelů. V tomto případě se objevila skutečnost, že se stoupající teplotou prostředí, ve kterém byl chmel skladován, stoupají nejen transformační procesy, ale i univerzální hořkost těchto chmelů. Je ovšem otázkou, jaké senzorické vlastnosti bude mít pivo z těchto chmelů vyrobené.

U chmelové silice, které bylataké věnována pozornost jako důležitému kvalitativnímu znaku, zejména z hlediska obchodního, byly zjištěny obdobné změny, úzce závislé na čase a skladovacích teplotách. Bylo zjištěno, že v průběhu skladování klesá nejen obsah těchto látek, ale i jejich základních složek.

Literatura

- HAUTKE, P.: Der Einfluß der Lagerzeit auf die Hopfenharzzusammensetzung und deren Auswirkung auf Würze und Bier. *Brauwelt*, 114, 1974, č. 63, s. 1332-1340.
 HAUTKE, P.: Der Einfluß der Lagerzeit auf die Hopfenharzzusammensetzung und deren Auswirkung auf Würze und Bier. *Brauwelt*, 114, 1974, č. 64, s. 1434-1439.
 HAUTKE, P. — MAKOVEC, K.: Probleme der Granulierung von Hopfen. *Monatschrift. f. Brauerei*, 28, 1975, č. 6, s. 78-81.
 PFENNINGER, H.: Die Bestimmung der Universelle Bitterkeit des Hopfens. *Schweizer. Brauerei Rundsch.*, 70, 1968, č. 10, s. 241-245.
 WAIN, L. — BAKER, C. D. — LAWS, D. R. J.: Deterioration of Pelleted Hops During Long-Term Storage. *J. Inst. Brew.*, 83, 1977, č. 4, s. 235-240.

Došlo dne 29. 2. 1984

ГАУТКЕ, П. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Влияние температур хранения на аналитические изменения в гранулированном хмеле. *Rostl. Výr.*, 30, 1984 (8) : 875-883.

Гранулированный хмель в современной пивоваренной технологии с охлаждением сусла в вихревом чане представляет собой форму хмеля, которую вместе с молотым хмелем можно применить для охмеления. Испытания показали, что трансформация (пивоваренно) дей-

ствующих веществ, т.е. главным образом смол, может быть до определенной степени ограничена, если же этот хмель хранился в атмосфере N_2 и SO_2 . Решающими факторами глубины изменения являются прежде всего время и температура хранения. Хранимый при температурах $+6^\circ C$ и $-1^\circ C$ хмель дал положительные результаты. Температура $+35^\circ C$ оказалась слишком высокой; гранулированный хмель при ней значительно менял первоначальный состав смолистых фракций.

хранение хмеля; гранулированный хмель; стабилизация; вихревой чан; универсальная горькость

HAUTKE, P. (Hop Research Institute, Žatec): *The Effect of Storage Temperatures on Analytic Changes in Pelleted Hops*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 875-883.

In the present brewing technology in which whirlpools are used for the cooling of wort, pelleted hops are a form of material that can be used for hopping, together with ground hops. As indicated by tests, the transformations of active brewing substances, particularly resins, may be limited to some extent if pelleted hops are stored in N_2 and SO_2 atmosphere. The factors decisive for the intensity of changes include, in particular, time and storage temperatures. Hops stored at the temperatures of $+6^\circ C$ and $-1^\circ C$ exhibited favourable results. The storage temperature of $+35^\circ C$ is too high, causing considerable changes in the original composition of resin fractions in pelleted hops.

hop storage; pelleted hops; stabilization; whirlpools; universal bitterness

Adresa autora:

Ing. Přemysl H a u t k e, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

REMESLO, V. N. — SAJKO, V. F.

D 74.790

Sortovaja agrotechnika pšenicy.

Kijev, Urožaj 1981. 197 s., 5 obr., 80 tab. (Pšenice ozimá — odrůdy — pěstování — příručka)

BARABÁS, Z. — BEKE, B.

C 21.565/250

Nagy adaptálódó- és tűrőképességű őszi báza, a GK BOGLÁR.

Budapest, Agroinform 1983. 2 s., obr., tab. Kutatási eredmények 250/83. (Pšenice ozimá — odrůdy — Maďarsko)

MUELLER, P.

D 75.020

Agrotechnische Grundlagen der Pflanzenproduktion.

Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag 1982. 144 s., obr., tab. Lehrbuch für die sozialistische Berufsausbildung Agrotechnik. (Pěstování hospodářských rostlin — příručka)

ZESZYTY NAUKOWE 94.

D 43.933

Rolnictwo. Seria agrotechniczna. Res. rus., angl.

1982. 324 s., obr. (Pěstování hospodářských rostlin — sborník — Polsko)

VZRŮSTAJÍCÍ ŠKODLIVOST SVILUŠKY CHMELOVÉ (*TETRANYCHUS URTICAE* KOCH)

M. Gesner

GESNER, M. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Vzrůstající škodlivost svilušky chmelové (Tetranychus urticae Koch)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (8) : 885-888.

V současné době jsou populace svilušky chmelové (*Tetranychus urticae* Koch), ve chmelnicích žatecké a úštěcké chmelové oblasti rezistentní k thiometonu a ostatním dříve používaným organofosforovým přípravkům. Na základě laboratorních testů bylo potvrzeno, že dosud nebyla zaznamenána na sledovaných lokalitách rezistence k nejvíce používané účinné látce dicofolu. Příčinou vzrůstající škodlivosti svilušky chmelové nemůže být nízká účinnost Milbolu a ani v daleko menší míře používaných přípravků Mitacu, Plictranu a Peropalu. Byla ověřována citlivost několika dalších akaricidů a insekticidů s akaricidním účinkem (Cybolt, Danitol, DPX 7297, Rospin a Omite).

chmel; sviluška chmelová; rezistence; akaricidy

V extrémně suchých letech 1975 a 1976 byla zaznamenána opět po mnoha letech škodlivost svilušky chmelové (*Tetranychus urticae* Koch) ve chmelnicích žatecké a úštěcké chmelařské oblasti. Zjištěná vysoká rezistence k organofosforovým přípravkům si vyžádala zavedení specifických akaricidů Mitac a Milbol. Milbol je v současné době nejvíce používaným akaricidem. Cílem této práce bylo zjistit, zda již nevznikly rezistentní populace svilušek k dicofolu — účinné látce Milbolu — a ověřit možnost zařazení nových akaricidů do ochrany chmele a oddálit tak vznik rezistence k dalším účinným látkám.

Rezistentní populace svilušky chmelové jsou u nás známy již počátkem sedmdesátých let (Š e d i v ý, 1973). Vzhledem ke stále vzrůstající škodlivosti svilušky byla studována nejdříve odolnost k thiometonu (H ů r k o v á a Gesner, 1978) a dalším organofosfátům a ověřována řada specifických akaricidů (Gesner, 1978; Gesner a H ů r k o v á, 1979; H ů r k o v á a Gesner, 1980). Monitoring rezistence k thiometonu a dicofolu byl u sedmi populací z ošetřovaných chmelnic žatecké a úštěcké oblasti proveden v roce 1981 (G e s n e r, 1982). Protože, rychlost vzniku rezistence závisí především na selekčním tlaku, tj. na počtu ošetření pesticidem a na počtu generací škůdce do roka, ověřovali jsme rezistenci svilušek i v roce 1982, jež byl rokem jejího velmi silného výskytu.

MATERIÁL A METODY

V laboratorních testech jsme za standardních podmínek porovnávali účinnost akaricidů na citlivých a rezistentních populacích svilušek. Při monitorování rezistence jsme převedli populace svilušek z ošetřovaných chmelnic z lokality Staň-

kovice a Stekník do kontinuálních chovů. Indexy rezistence (IR) byly vztaženy k LC 50 (letální koncentrace účinné látky způsobující 50% mortalitu) stanovené na citlivém kmeni Abertamy.

Při testování alternativních akaricidů jsme použili citlivý kmen Mnichovo Hradiště, chovaný v laboratoři Entomologického ústavu ČSAV. Rezistentní kmen svlušek pocházel z lokality Štěpánov a vykazoval vysokou rezistenci k thiometonu (IR = 193).

V laboratorních testech jsme použili přípravky Ekatin (25 % thiometonu), Sandoz; Lannate (90 % methomyly), Du Pont; Milbol (25 % dicofolu), VEB Delicia; Cybolt (10 % flucytrinu), Cyanamid; Danitol (10 % fenprothrinu), Sumitomo; DPX 3792 (27 % ú. l.), Du Pont; Omite (57 % propargite), Uniroyal; Rospin (25 % chloropropylatu), Ciba - Geigy.

Použili jsme metodiku postřiku listových výkrojků v Potterově věži s následnou expozicí dospělých samic (Hůrková a Gesner, 1978). Výsledky laboratorních pokusů jsou zpracovány probitovou analýzou.

VÝSLEDKY

Základní údaje o výsledcích monitoringu rezistence jsou uvedeny v tab. I.

I. Základní data o účinnosti thiometonu, methomyly a dicofolu na populace svlušky chmelové z ošetřovaných chmelnic v roce 1982 — Basic data on the effectiveness of thiometon, methomyl and dicofol on the populations of two-spotted mite in the hop gardens treated in 1982

Účinná látka (přípravek)	Lokalita	LC 50	LC 90	IR
thiometon (Ekatin)	R Staňkovice	0,2602	0,4183	89,72
	R Stekník	0,5887	1,0500	203,00
	S Abertamy	0,0029	0,0051	
methomyl (Lannate)	R Stekník	0,0197	0,042	—1,15
	S Abertamy	0,0228	0,0629	
dicofol (Milbol)	R Staňkovice	0,0176	0,0368	—1,21
	R Stekník	0,0193	0,0397	—1,10
	S Abertamy	0,0213	0,0393	

Rezistence polních populací svlušek k thiometonu, a tím i k dalším organofosforovým přípravkům stále trvá. Indexy rezistence však mají zhruba poloviční hodnotu údajů z roku 1976. Je stále značný rozdíl v úrovni rezistence mezi jednotlivými populacemi. Je zřejmé, že úroveň rezistence k thiometonu se po vyřazení organofosforových přípravků z ochrany chmele postupně snižuje.

U testovaných populací svlušky chmelové odolnost k dicofolu, účinné látce Milbolu, dosud nevznikla. Index rezistence v obou případech vykazuje mínusové hodnoty. Rezistence nebyla zaznamenána ani k methomyly, účinné látce Lannatu, používaného proti mšici chmelové, který však má i dobré akaricidní účinky na pohyblivá stadia svlušek.

Výsledky nově zkoušených akaricidů a insekticidů s akaricidním účinkem jsou uvedeny v tab. II.

II. Základní data o účinnosti akaricidů na rezistentní (R) a citlivý (S) kmen svílušky chmelové — The basic data on the effectiveness of acaricides on a resistant (R) and sensitive (S) strain of two-spotted spider mite

Účinná látka (přípravek)	Lokalita	LC 50	LC 90	IR
flucytrinat (Cybolt)	R Štěpánov	0,1763	0,5181	1,57
	S M. Hradiště	0,1122	0,4180	
fenpropathrin (Danitol)	R Štěpánov	0,00074	0,0029	-1,62
	S M. Hradiště	0,0012	0,0305	
DPX 3792	R Štěpánov	0,0056	0,0293	-1,16
	S M. Hradiště	0,0065	0,0206	
chloropropylát (Rospin)	R Štěpánov	0,0320	0,050	1
	S M. Hradiště	0,0320	0,050	
propargite (Omite)	R Štěpánov	0,027	0,060	1,18
	S M. Hradiště	0,032	0,063	

K pěti zkoušeným alternativním účinným látkám nebyla zjištěna rezistence. Nejlepší biologický účinek na svílušky vykázal fenpropathrin (Danitol) a vývojový přípravek DPX 3792. Nejnižší účinek vykázal flucytrinat (Cybolt), který je výborný aficid, ale jen s vedlejším akaricidním účinkem.

DISKUSE

Zjištění, že rezistence k dicofolu — účinné látce nejvíce užívaného přípravku Milbol — dosud nevznikla, je pro praktickou ochranu chmele příznivé. Milbol se může bez obav ze selhání účinnosti dále v ochraně chmele používat. Ani ostatní akaricidy — Mitac, Peropal, Plictran — užívané v daleko menší míře, nemají sníženou účinnost na současnou populaci svílušek, jak bylo prokázáno polními pokusy (Petrlík et al, 1982).

Příčinou zvýšené škodlivosti svílušky chmelové není selhání účinnosti akaricidů používaných v současné době v ochraně chmele, ale zřejmě jiné okolnosti. Především to jsou příznivé klimatické podmínky pro přemnožení škůdce, tj. déle trvající období sucha a tepla, popř. zaplevelení chmelnic a jejich blízkého okolí. Velkou měrou přispívají i chyby při ochranných zásazích a nedostatečná kontrola populační dynamiky škůdce (Kříž, 1983).

Literatura

GESNER, M.: Rezistence svílušky chmelové k thiometonu v žatecké a úštěcké chmelařské oblasti. Sborník věd. prací ze VII. československé konference o ochraně rostlin. Nitra, 1978, s. 167.

GESNER, M.: Monitoring rezistence svilušky chmelové. Chmelařství, 55, 1982, č. 11, s. 169-170.

GESNER, M. — HŮRKOVÁ, J.: Rezistence populací (*Tetranychus urticae* Koch) k insekticidům ve chmelnicích Čech. Sbor. ÚVTIZ - Ochrana rostlin, 15, 1979, č. 2, s. 133-138.

HŮRKOVÁ, J. — GESNER, M.: Thiometon resistant *Tetranychus urticae* from bohemian hop gardens. Věst. čs. Společ. zool., 42, 1978.

HŮRKOVÁ, J. — GESNER, M.: Insecticide resistance in Czechoslovak populations of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*. Buletin OILB - SROP Liblice, 1981, č. 3, s. 61-68.

KŘÍŽ, J.: Proč se stala sviluška chmelová nebezpečným škůdcem. Chmelařství, 56, 1983, č. 4, s. 56-57.

PETRLÍK, Z. — KŘÍŽ, J. — GESNER, M. — VOSTŘEL, J. — ŠTYS, Z.: Aplikovaný výzkum účinnosti insekticidů, fungicidů a herbicidů v ochraně chmele. [Závěrečná zpráva.] Žatec, VÚCH 1982.

ŠEDIVÝ, J.: Změny citlivosti svilušek vůči pesticidům. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, Ústav ochrany rostlin 1973.

Došlo dne 29. 2. 1984

GESNER, M. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Возрастающая вредоносность паутинного клещика (*Tetranychus urticae* Koch). Rostl. Vyr., 30, 1984 (8) : 885-888.

В настоящее время популяции паутинного клещика (*Tetranychus urticae* Koch) в жатечкой и уштецкой хмелеводческих областях стали резистентными к тиометону и другим ранее применяемым органофосфорным препаратам. На основе лабораторных тестов было подтверждено, что до сих пор в изучаемых местах не было отмечено устойчивости к чаще всего применяемому действующему веществу дикофол. Причина возрастающей вредоносности паутинного клещика может быть в малой эффективности милбола, а также препаратов митац, плицтран и перопал. Была проверена чувствительность нескольких других акарицидов и инсектицидов с акарицидным действием (циболт, данитол, DPX 7297, роспин и омите).

хмель; паутинный клещик; резистенция; акарициды

GESNER, M. (Hop Research Institute, Žatec): The Increasing Damages Caused by Two-Spotted Spider Mite (*Tetranychus urticae* Koch). Rostl. Vyr., 30, 1984 (8) : 885-888.

The present populations of two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch), in the hop gardens of the Žatec and Ústěk hop-growing regions are resistant to thiometon and other older organophosphoric preparations. It was demonstrated by laboratory tests that at the studied localities the pests had not yet developed resistance to dicofol, active substance used on the largest scale at present. The increasing damages caused by the two-spotted spider mite cannot be due to a low effectiveness of Milbol, nor the other chemicals used to a much lower extent, including Mitac, Plictran and Peropal. The sensitivity to several other acaricides and insecticides with acaricidal effect was also tested (Cybolt, Danitol, DPX 7297, Rospin and Omite).

hop; two-spotted spider mite; resistance; acaricides

Adresa autora:

Ing. Miroslav Gesner, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

Rukopisy odevzdány k tisku 24. 4. 1984, podepsáno k tisku 24. 7. 1984.

Rybáček V.: Ideální a reálný typ chmelových hlávek, rostlin a porostů	777
Rybáček V.: Biologické a hospodářské vlastnosti vegetativně a generativně množených chmelových kořenáčů	779
Kafka K.: Struktura výnosových prvků chmele otáčivého (<i>Humulus lupulus</i> L.)	789
Rígr A., Slabyhoudek K.: Vliv rodičovských chmelových rostlin na odolnost potomstva vůči peronosporě chmelové (<i>Peronoplasmodora humuli</i> Miy. et Tak.)	799
Beránek F., Rígr A.: Využití ionizujícího záření při šlechtění chmele otáčivého (<i>Humulus lupulus</i> L.)	809
Rybáček V., Hradecká D.: Vliv jarního řezu na růstovou charakteristiku dvou, tří a čtyřletých chmelových rostlin	817
Ciniburk V.: Poškození podzemních částí chmelové rostliny a uplatnění náhrady řezu chmele	833
Srp A., Matátko J., Veselý F.: Vliv odstupňovaných dávek dusíku na výnos a jakost chmelových hlávek	839
Petrlik Z., Štys Z.: Laboratorní metoda testování kurativní účinnosti fungicidů proti peronosporě chmelové (<i>Peronoplasmodora humuli</i> Miy. et Tak.)	847
Štranc J., Lištanský J.: Předčasné zasychání chmelových hlávek	851
Fric V., Makovec K., Lištanský J., Andert A.: Vliv nízkých teplot při skladování chmele na jeho kvalitu	861
Makovec K., Fric V., Andert A., Lištanský J.: Vliv zmrazeného chmele na kvalitu piva	867
Gautke P.: Vliv skladovacích teplot na analytické změny v granulovaném chmelu	875
Gesner M.: Vyrůstající škodlivost svilušky chmelové (<i>Tetranychus urticae</i> Koch.)	885

СОДЕРЖАНИЕ — Хмель

Рыбачек В.: Биологические и хозяйственные свойства вегетативно и генеративно размножаемых хмелевых черенков	788
КАФКА К.: Структура элементов урожая хмеля (<i>Humulus lupulus</i> L.)	797
Ригр А., Слабыгоудек К.: Влияние родительских растений хмеля на устойчивость потомства к ложной мучнистой росе (<i>Peronoplasmodora humuli</i> Miy. et Tak.)	806
Беранек Ф., Ригр А.: Использование ионизирующего излучения при селекции хмеля (<i>Humulus lupulus</i> L.)	816
Рыбачек В., Градецка Д.: Влияние весенней обрезки на характеристику роста двух-, трех- и четырехлетних хмелевых растений	830
Цинибурк В.: Повреждение подземных частей растений хмеля и применение замены обрезки	837
Срп А., Матятко Я., Веселы Ф.: Влияние дифференцированных доз азота на урожай и качество хмелевых шишек	845
Петрлик З., Штис З.: Лабораторный метод проверки лечебного эффекта фунгицидов от ложной мучнистой росы (<i>Peronoplasmodora humuli</i> Miy. et Tak.)	850
Штрэнц Я., Лиштянский Й.: Преждевременное засыхание шишек хмеля	859
Фриц В., Маковец К., Лиштянский Й., Андерт А.: Влияние низких температур при хранении хмеля на его качество	864
Маковец К., Фриц В., Андерт А., Лиштянский Й.: Влияние замороженного хмеля на качество пива	874
Гаутке П.: Влияние температур хранения на аналитические изменения в гранулированном хмеле	882
Геснер М.: Возрастающая вредоносность паутинного клещика (<i>Tetranychus urticae</i> Koch.)	888

CONTENTS — Hop

Rybáček V.: The Biological and Economic Traits of Generatively and Vegetatively Reproduced Rooted Cuttings of Hop	788
Kafka K.: The Structure of Yield Components in Hop (<i>Humulus lupulus</i> L.)	797
Rígr A., Slabyhoudek K.: The Influence of Parent Hop Plants on the Resistance of Progenies to Downy Mildew (<i>Peronosplasmopara humuli</i> Miy. et Tak.)	807
Beránek F., Rígr A.: The Use of Ionizing Radiation in the Breeding of Hop (<i>Humulus lupulus</i> L.)	816
Rybáček V., Hradecká D.: The Effect of Spring Cutting on the Growth Characteristics of Two, Three and Four Years Old Hop Plants	831
Ciniburk V.: Damage of the Underground Parts of Hop Plants and the Use of Harrowing to Replace Hop Cutting	837
Srp A., Mafátko J., Veselý F.: The Effect of Graded Nitrogen Application Rates on the Yield and Quality of Hop Cones	846
Petrlik Z., Štys Z.: A Laboratory Method of Testing the Curative Effect of Fungicides on Downy Mildew (<i>Peronosplasmopara humuli</i> Miy. et Tak.)	850
Štranc J., Lištanský J.: Premature Blasting of Hop Cones	859
Fric V., Makovec K., Lištanský J., Andert A.: The Effect of Low Storage Temperatures on the Quality of Hops	865
Makovec K., Fric V., Andert A., Lištanský J.: The Effect of Frozen Hops on the Quality of Beer	874
Hautke P.: The Effect of Storage Temperatures on Analytic Changes in Granular Hops	883
Gesner M.: The Increasing Damages Caused by Two-Spotted Spider Mite (<i>Tetranychus urticae</i> Koch)	888

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.