

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

3

ROČNÍK 24 (LI)
PRAHA
BŘEZEN 1978
CENA 18 Kčs
ROYYAM 24 (3)
225 - 336
CS ISSN 0035 - 8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltaufer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. ing. Václav Kaš, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, CSc.

Redaktorka RNDr. Eva Perglerová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1978

■
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 12056 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.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des Informations Scientifiques et Techniques pour l'agriculture. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

BIOLOGIE ROSTLIN A VÝROBNÍ TECHNOLOGIE VE CHMELARSTVÍ

Ve chmelařství podobně jako v jiných oborech rostlinné výroby podstatnou složkou vědeckotechnického pokroku je využití nových přírodovědných, zejména pak biologických poznatků ve výrobní technologii. Klíčový význam mají přitom poznatky z fyziologie a ekologie, které objasňují vnitřní pochody v chmelných rostlinách a jejich vztah k vnějšímu prostředí. Transformaci biologických poznatků do výrobní technologie pomáhají zejména výsledky hraničních vědních oborů jakými jsou agroekologie a polní pokusnictví. Výsledky prací z uvedených oborů tvoří také podstatnou část obsahu tohoto monotematického čísla věnovaného chmelařství.

*Biologicky zaměřené vědecké práce tvoří nezbytnou metodickou a vědeckou základnu pro pokusné řešení technologické problematiky. V tomto souboru vědeckých prací se podařilo soustředit příspěvky, které se zabývají biologickou problematikou chmele otáčivého (*Humulus lupulus* L.) na třech úrovních, a to na úrovni kmenového vývoje (fylogeneze), na úrovni individuálního vývoje chmelných rostlin (ontogeneze) a na úrovni vzniku a utváření rostlinných orgánů (organogeneze) v průběhu jejich ročního životního cyklu. Je pochopitelné, že řešení uvedené široké problematiky nutně vyžaduje osvojení a aplikaci nových metod a odpovídající metodologický přístup.*

Účinnému ovlivnění fylogeneze chmele otáčivého záměrným šlechtěním chmelných rostlin je věnován příspěvek „Metody a výsledky křížení ve šlechtění chmele“. Ještě před vyčerpáním zdrojů výchozího materiálu klonovou selekcí byly u nás provedeny pokusy s křížením chmele. Tyto základatelské pokusy byly rozšířeny a obohaceny v poslední době ve Výzkumném ústavu chmelařském v Žatci o studium využití některých metod křížení. Kromě inzuchtů a heterozů je zkoumáno využití kombinačního, konvergentního, zpětného a testovacího křížení. Metody křížení ve šlechtění chmele otevírají nové možnosti, a proto je na nich založen program dalšího šlechtitelského postupu.

Aplikaci růstové analýzy u chmelných rostlin a porostů, se kterou jsme započali na Katedře rostlinné výroby Vysoké školy zemědělské v Praze v roce 1970, jsme v dalších letech doplnili o reprodukční analýzu generativního a vegetativního rozmnožování. Tyto ve chmelařském výzkumu nové metody nám umožnily zkoumat růstové a reprodukční změny v průběhu ontogeneze chmelných rostlin. Vzhledem k tomu, že 90 až 95 % sušiny tvoří organické látky, na jejichž vzniku se podílejí produkty fotosyntézy, je výhodné i při jiných biologických a agrotechnických pokusech využít metod růstové a reprodukční analýzy.

Další soubor prací je zaměřen na zkoumání vlivu některých agroekologických činitelů a fyziologických pochodů na organogenezi podzemních a nadzemních orgánů, ale též na příčiny redukce hospodářsky nejvýznamnějšího orgánu — chmelných hlávek. Tato redukce se odborně označuje jako „předčasné zasychání hlávek“, ve skutečnosti však

jde o předčasné zasychání všech generativních orgánů. Zábрана tvorby hlávek způsobená změnou apikální dominance u jednoletých kořenáčových rostlin přinesla hospodářsky pozitivní výsledky v tom, že bylo dosaženo větší hmotnosti podzemních částí kořenáčových rostlin, a tím také větší hmotnosti v ní obsažených důležitých prvků, tj. dusíku, vápníku, hořčíku a železa. To je základem vyšší kvality vyrobených kořenáčů. V praxech věnovaných předčasnému zasychání chmelných hlávek, které snižuje výnosy v některých letech více než onemocnění způsobené peronosporou, bylo prokázáno, že na jeho výskytu se významně podílí zastínění plodonosných pazochů, způsobené nadměrným zahuštěním chmelných porostů.

Zajímavý je poznatek, že při boudovém habitu nadzemní části chmelných rostlin byl zjištěn dvojnásobný výskyt předčasného zasychání hlávek než u habitu válcovitého.

Současně byl zkoumán vliv srážek a hnojení na výskyt předčasného zasychání hlávek. Bylo zjištěno, že při menším množství květnových srážek došlo k většímu výskytu zasychání. Kromě množství květnových srážek se větší výskyt zasychání objevil po vysokém výnosu hlávek v předchozím roce, při kterém dojde pravděpodobně k jednostrannému vyčerpání chmelných rostlin.

Z agrotechnicky zaměřených prací, které tvoří více jak polovinu celého souboru, jsou pozoruhodné výsledky některých nových zkoumaných zásahů a postupů. Při výzkumu optimálního věku matečných rostlin a porostů a jeho vlivu na jakost sádky bylo zjištěno, že nejkvalitnější sádky poskytují mladé jedno- až tříleté porosty. Středně výnosné byly rostliny ze sádky z matečných porostů šest- až desetiletých a nejméně výnosné rostliny ze sádky porostů dvacet- až dvacetpět let starých.

Velmi závažné jsou výsledky pokusu s „Uspořádáním porostu žateckého poloraného červeňáku vzhledem k možnosti jeho pěstování v nižší chmelnicové konstrukci“ stejně jako „Výsledky pokusů s podzimním hloubkovým kypřením půdy ve chmelnicích“. Bylo zjištěno, že periodické hloubkové kypření příznivě ovlivňuje tvorbu nadzemních částí chmelných rostlin a výnos hlávek zejména na těžkých půdách.

Ve výživě chmele je jak ve Výzkumném ústavu chmelařském v Žatci, tak na Katedře rostlinné výroby v Praze věnována pozornost doplňkové listové výživě chmelných rostlin. Bylo zjištěno, že listová výživa prodlužuje vegetační dobu a období dozrávání hlávek. Při správném stanovení živin pro doplňkovou listovou výživu a při opožděné sklizni v termínu technické zralosti hlávek bylo dosaženo zvýšení výnosu až o 16 %.

Vědečtí pracovníci obou uvedených výzkumných institucí se podíleli na výzkumu poškození chmelných hlávek v procesu jejich sklizně a posklizňové úpravy. Tato vzájemná spolupráce ve velmi vypjatém sklizňovém období přinesla velmi pozoruhodné výsledky použitelné v chmelařské výrobě. Stejně pozitivní výsledky pro rozvoj chmelařství přináší každá týmová spolupráce jak na poli vědeckém, tak i výrobním.

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

KOMBINAČNÍ SCHOPNOST SAMČÍCH KEŘŮ CHMELE SE ZŘETELEM K OBSAHU HOŘKÝCH LÁTEK V POTOMSTVU

F. Beránek

BERÁNEK, F. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Kombinační schopnost samčích keřů chmele se zřetelem k obsahu hořkých látek v potomstvu*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 227-237.

Po vyhodnocení samčích keřů různého původu s ohledem na manifestaci obsahů hořkých látek v potomstvu bylo vykonáno testovací křížení 14 samčích rostlin s odrůdou 'Northern Brewer'. Obsah alfa-hořkých kyselin u výběrů v jednotlivých rodinách křížení byl statisticky vyhodnocen testem významnosti rozdílu dvou průměrů pro nestejný počet n ve skupinách. Z výpočtů je patrné, že mezi použitými samčími keři Sm 59/8, Vinařice, Sm 60/3, Louny a Sm 60/25 není podstatný rozdíl, pokud se týká obsahů alfa-hořkých kyselin v potomstvu. Zároveň zmíněné samčí rostliny poskytují potomstvu průkazně vyšší obsah této složky, nežli ostatní samčí keře použité pro testovací křížení. Se zřetelem na dědičnost obsahů hořkých látek se studovalo šest kombinací zpětného křížení. Ve čtyřech rodinách se k opylení odrůdy 'Northern Brewer' použilo pylu synů (I. skupina) a ve dvou rodinách byly dcery opyleny samčím keřem klonu 72 (II. skupina). Stanovením obsahů hořkých látek byl zjištěn výrazný rozdíl mezi oběma sledovanými skupinami. V I. skupině byly zjištěny mnohem vyšší obsahy hořkých látek. Při srovnání získaných výsledků zpětných křížení I. skupiny a testovacího křížení 14 různých samčích keřů s odrůdou 'Northern Brewer' se ukazuje, že zpětným křížením lze získat v potomstvu výběry s maximálními obsahy hořkých látek. V průběhu studia genetiky obsahů hořkých látek bylo k další šlechtitelské činnosti vybráno 204 keřů, z nichž 41 keřů vykazovalo přes 20 % veškerých pryskyřic v sušině hlávek chmele. Ze sledování obsahů hořkých látek v rodinách křížení žateckého původu a klonu 126 je patrná úloha samičí mateřské rostliny, neboť potomstva těchto křížení poskytla pouze průměrné až podprůměrné obsahy hořkých látek.

chmel; křížení; genetika obsahů hořkých látek

Chmel je dvoudomou kulturní rostlinou. Samičí keře produkují hlávky, které se používají v pivovarském průmyslu. Nesou lupulinové žlásky, jež jsou zdrojem hořkých látek, nepostradatelných ve výrobě piva. Samičí keře poskytují pětičetné drobné květy s malým množstvím hořkých látek v lupulinových žlázkách převážně ve žlábcích prašníků a na dolní straně kališních lístků.

Studiem šlechtitelských hodnot samčích keřů z hlediska manifestace obsahů hořkých látek v potomstvu se zabýval Hartley a Neve (1965 a 1968). Práci zakládali především na sledování jednodomých rostlin získaných ze šlechtitelské činnosti. Použili skupinu 16 jednodomých rostlin a dokázali průkaznou korelaci mezi obsahem alfa-kyselin ve hlávkách a samčích květech na stejné rostlině, tedy v nepřítomnosti genetických rozdílů. V další práci sledovali skupinu šesti různých sam-

čích keřů, u kterých byl stanoven obsah alfa-hořkých kyselin od 0,13 % do 1,09 %. Při křížení těchto samčích keřů s odrůdou 'Early Bird' se ukázalo, že neexistuje žádný vztah mezi obsahem alfa-hořkých kyselin v květech samčích keřů a potomstvem v rodině křížení. Rovněž je dále ve výzkumu jednodomých keřů popírána korelace mezi obsahem květů a hlávek s tím, že dříve uváděná korelace se zdá nahodilou. Brooks a Likens (1962) dokázali, že existují značné rozdíly mezi obsahem alfa-kyselin 20 samčích keřů, ale neuvádějí zdali tyto rozdíly byly přenášeny na samčí potomstvo. Libackij (1969) popsal výsledky prací spojených se studiem dědičnosti hospodářských znaků chmele. K dědičnosti obsahů hořkých látek uvádí, že v hlávkách semenáčů se zelenou barvou révy u hybridních rodin i starých odrůd je v průměru obsaženo méně hořkých látek nežli u rostlin s červeným zbarvením révy. Zmíněná odlišnost má však sloužit pouze orientačně, neboť malý korelační vztah mezi zbarvením révy a obsahem neumožňuje řídit se touto okolností při výběru semenáčů k pěstování.

MATERIÁL A METODY

Šlechtitelská činnost spojená s genetickým vyhodnocením samčích keřů používaných ke křížení chmele ve VÚCH byla založena na poznatcích známých ze zahraničních šlechtitelských výsledků. Bylo ovlivněna zejména zjištěním, že obsah alfa-hořkých kyselin, stanovený v květech různých samčích keřů, není jednoduchým způsobem předáván potomstvu samičích rostlin v rodinách semenáčů. Na základě této skutečnosti a vzhledem k tomu, že obsahy hořkých látek lze poměrně obtížně stanovit, je třeba na projev kvalitativních i kvantitativních znaků spojených s obsahem zmíněných složek usuzovat podle výsledných hodnot dosažených v potomstvu hybridních rodin. Při uvedeném testování otcovských komponentů je vhodné zvolit ke křížení jednu matečnou odrůdu, která je opylována samčími keři různého původu, jejichž kombinační schopnosti s ohledem na kvalitativní i kvantitativní znaky se mají určit. Aby uvedená činnost přinesla rovněž praktický účel ve směru získání odrůdy s vyšším obsahem hořkých látek, byla k tomuto testovacímu cyklickému křížení zvolena mateřská odrůda 'Northern Brewer'. Záměrný výběr byl uskutečněn vzhledem k té okolnosti, že zmíněná odrůda obsahuje nejvíce alfa-hořkých kyselin z dosavadních špičkových odrůd. V podmínkách žatecké chmelařské oblasti vykazuje 8,5 až 10,0 procent alfa-hořkých kyselin. V období let 1965 až 1970 bylo s odrůdou 'Northern Brewer' vykonáno 14 kombinací testovacího křížení. Účelem bylo zjistit, které samčí keře budou nejvhodnější k použití pro křížení s relativně nejvyššími obsahy hořkých látek u potomstva. Ze samčích keřů byly pro testovací křížení použity tyto rostliny:

1. 'Northern Brewer' × Žatec (nalezen v povodí Ohře v Žatci)
2. 'Northern Brewer' × Louny (nalezen v povodí Ohře v Lounech)
3. 'Northern Brewer' × Pochválov (nalezen v Pochválově)
4. 'Northern Brewer' × Vinařice (nalezen ve Vinařicích)
5. 'Northern Brewer' × Sm 56/3 (klon 72 × klon 72 šk.)
6. 'Northern Brewer' × Sm 58/9 (klon 126 × klon 72 šk.)
7. 'Northern Brewer' × Sm 59/8 (Sm 55/1233 × Sireň)
8. 'Northern Brewer' × Sm 60/23 (Pochválov × S 33)
9. 'Northern Brewer' × Sm 60/25 (klon 126 × Sm 50/226)
10. 'Northern Brewer' × Sm 60/26 (klon 72 × 'Oregon Faggles')
11. 'Northern Brewer' × Sm 64/47 (gamma pole klon 444 × směs)
12. 'Northern Brewer' × Sm 60/3 (Sm 55/1285 × 72 šk.)
13. 'Northern Brewer' × klon 72 (nalezen v porostu klonu 72 v Břínkově)
14. 'Northern Brewer' × 340 (náhodný výběr)

Zjišťování obsahu hořkých látek v hybridních rodinách se uskutečňuje pouze u keřů určených k další šlechtitelské práci. Výběry těchto keřů se provádějí těsně

před technickou zralostí, současně s předsklizňovým popisem. Počet výběrů v jednotlivých hybridních rodinách je různý. Závislý je rovněž na fenotypické manifestaci kvantitativních znaků charakterizujících typ žateckého poloraného červeňáku. Vzhledem k tomu, že obsah hořkých látek je nejdůležitějším cílem šlechtitelské činnosti, je při předsklizňovém výběru kladen význam především na obsah lupulinu v hlávkách. Tato skutečnost zároveň limituje množství rostlin určených ke sklizni v jednotlivých potomstvech. Z uvedených důvodů je počet vybraných keřů závislý na kvalitativní hodnotě hybridní rodiny.

VÝSLEDKY

SLEDOVÁNÍ OBSAHU HOŘKÝCH LÁTEK V TESTOVACÍM KŘÍŽENÍ ODRŮDY 'NORTHERN BREWER'

Výsledky stanovení procentických obsahů hořkých látek jsou sestaveny v tab. I, kde jsou uvedeny rodičovské komponenty křížení, označení rodiny, rok sklizně, procentický obsah hořkých látek vypočítaný jako aritmetický průměr zjištěný z analýz jednotlivých keřů v rodině a celkový počet výběrů v potomstvu křížení. Ukazuje se, že odrůda

I. Výsledky stanovení hořkých látek v testovacím křížení odrůdy Northern Brewer
— Results of the determination of bitters in the test crossing of the 'Northern Brewer' variety — hybridní školka CH VIII — 1966—1971

Křížení	Označení rodiny		Rok sklizně	Procento hořkých látek v sušině chmele				Počet výběrů	Počet hybridů s obsahem přes 20 % veškerých pryskyřic
	Sm	H		veškeré pryskyřice	alfa-kyseliny	beta-frakce	tvrdé pryskyřice		
NB × Žatec	66	31	1966—1967	17,11	6,26	7,98	1,56	13	1
NB × Louny	67+71	22+3	1967—1968—71	19,50	8,48	9,07	1,90	18	7
NB × Pochvávov	70+71	1+2	1970—1971	17,37	8,19	7,98	1,64	23	3
NB × Vinařice	70	2+3	1970	18,38	8,73	7,98	1,68	16	2
NB × 56/3	68	6	1969	19,76	8,73	8,76	1,93	3	0
NB × Sm 58/9	66+69	29+48	1966—1967—69	17,92	7,61	8,35	1,95	24	4
NB × Sm 59/8	69	47	1969	19,67	9,55	8,47	1,65	4	2
NB × Sm 60/23	68	7	1968	16,65	6,80	8,20	1,65	2	0
NB × Sm 60/25	67+68	16+4	1967—1968—69	18,96	8,37	8,75	1,83	15	6
NB × Sm 60/26	67	15	1967—1968	15,75	5,30	8,82	1,62	4	0
NB × Sm 64/47	67	21	1967—1968	16,91	7,40	7,74	1,96	9	0
NB × Sm 60/3	68	22	1968—1969	18,38	8,59	8,12	1,71	16	5
NB × kl. 72 Bř	66	30	1966—1967	17,84	6,80	9,37	2,10	23	6
NB × 340	70	4	1970—1971	17,23	7,98	7,63	1,61	34	5

'Northern Brewer' křížena s různými samčími keři umožňuje v potomstvu výběr rostlin, které poskytují vysoké obsahy hořkých látek. Ve 14 kombinacích křížení dosahuje průměrný obsah veškerých pryskyřic 16,65 % až 19,67 %.

Ze 14 hybridních rodin vypěstovaných semenáčů v letech 1966—1971 z křížení různých samčích keřů s odrůdou 'Northern Brewer' bylo k další šlechtitelské práci vybráno celkem 204 keřů, z nichž 41 keřů vykazalo přes 20 % veškerých pryskyřic v sušině hlávek, 52 rostlin vykazuje více než 9,0 % alfa-hořké kyseliny a u 22 keřů je více než 10,0 % této složky v sušině hlávek.

Maximální obsah veškerých pryskyřic vykazala vybraná rostlina v rodině Sm66 H30, v potomstvu křížení NB X klon 72 Br., a sice 24,6 % při 8,0 % alfa-hořké kyseliny.

Beta-fraze se v porovnání s průměry 14 hybridních rodin v obsahu veškerých pryskyřic a alfa-hořkých kyselin výrazně nezvyšuje a zůstává na úrovni obvyklé u analýz žateckých chmelů. Nejvyšší obsah beta-fraze vykazuje v průměru potomstev křížení 'Northern Brewer' X klon 72 Br. Zároveň je nutné vyzdvihnout i tu skutečnost, že u výběrů této rodiny je zachován poměr mezi alfa- a beta-složkou hořkých látek, který má z hlediska pivovarské kvality činit 1 : 1,4 až 1,5.

Za účelem hodnocení samčích rostlin v testovacím křížení s odrůdou 'Northern Brewer' s ohledem na obsahy hořkých látek u potomstva bylo uskutečněno srovnání obsahu alfa-hořké kyseliny v jednotlivých rodinách křížení. Hladina alfa-hořké kyseliny zjištěná u keřů jedné rodiny byla srovnána s množstvím této složky u druhé rodiny. K tomuto účelu se použilo statistického zpracování testem významnosti dvou průměrů pro nestejný počet n ve skupinách podle vzorce:

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

Vypočítané t se srovnávalo s tabulkovým na hranici 95% a 99% průkaznosti. Konečné výsledky výpočtu jsou sestaveny v tab. II. Je uvedeno označení 13 samčích keřů, zvolených ke studiu dědičnosti, obsahu alfa-hořké kyseliny v potomstvu, průměrný obsah této složky podle pořadí a meze průkaznosti. Toto je zaznamenáno obvyklým způsobem, přičemž označení + převyšuje hladinu 95% průkaznosti a označení ++ převyšuje hladinu 99% průkaznosti.

Z výpočtů a příslušné tabulky je patrné, že mezi samčími keři označenými 59/8, Vinařice, 60/3, Louny a 60/25, pokud se týká manifestace obsahu alfa-hořké kyseliny v potomstvu, není podstatného rozdílu a tyto samčí rostliny předávají potomstvu průkazně vyšší obsah alfa-hořkých kyselin. Rodiny semenáčů při použití zmíněných samčích keřů poskytly v průměru 8,37 % až 9,55 % alfa-hořkých kyselin v rodině. Ve srovnání s ostatními použitými samci jsou zřejmé podstatné rozdíly jak ukazují výsledky uvedené v tabulce.

Odrůda 'Northern Brewer' byla k testovacímu křížení zvolena záměrně. Byly získány poznatky o hodnotě samčího materiálu ve směru

II. Testovací křížení různých samých keřů s odrůdou 'Northern Brewer' — The crossing of different male hop plants with the 'Northern Brewer' variety — hybridní školka 1966—1967 průkaznost obsahu alfa-hořké kyseliny

Pořadí	Obsah alfa- hořké kyseliny v potomstvu	♂ keře	59/8	Vinařice	60/3	Louny	60/25	Pochválov	340	66/4	58/9	64/47	72 Bř	Zatec	60/26
1	9,55	59/8													+
2	8,72	Vinařice													+
3	8,59	60/3													+
4	8,48	Louny													+
5	8,37	60/25													+
6	8,19	Pochválov													+
7	7,98	340													+
8	7,80	66/4													+
9	7,61	58/9													+
10	7,40	64/47													+
11	6,80	kl. 72 Bř													+
12	6,25	Zatec													+
13	5,30	60/26													+

jeho využití v kombinacích křížení s odrūdami našeho původu vzhledem k dosažení vyššího obsahu hořkých látek u potomstva křížení.

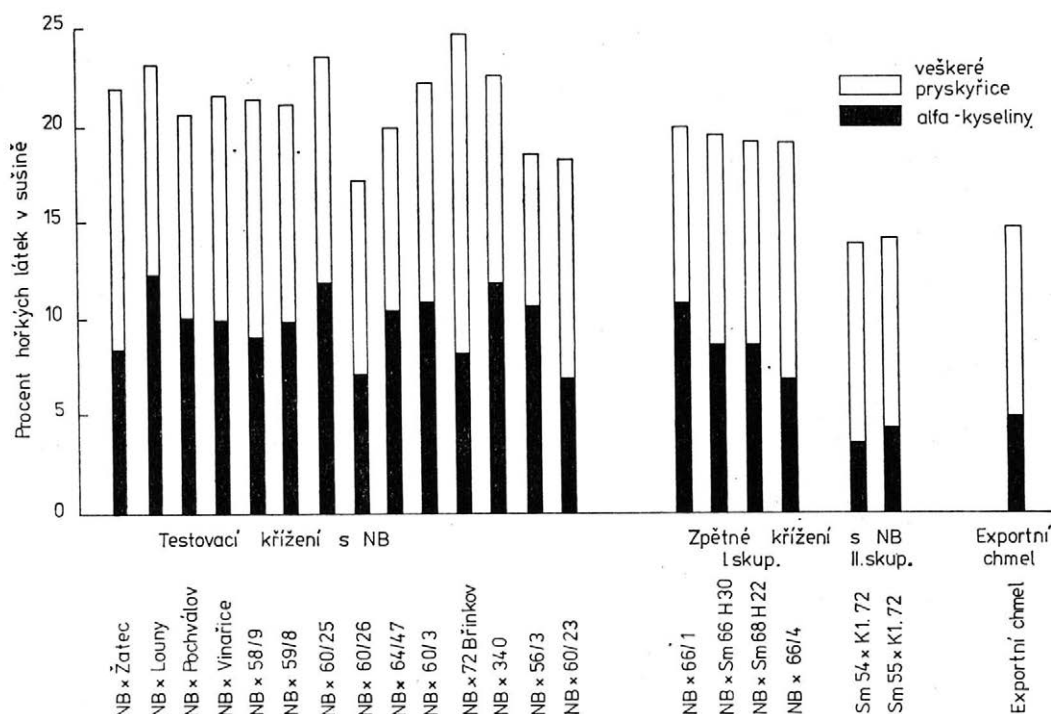
SLEDOVÁNÍ OBSAHU HOŘKÝCH LÁTEK U VÝBĚRŮ V RODINÁCH ZPĚTNÉHO KŘÍŽENÍ

Pro zpětné křížení byly vybrány samčí a samičí rostliny F_1 generace, kde mateřskou odrūdou v parentální kombinaci byl 'Northern Brewer'. Se zřetelem na dědičnost obsahu hořkých látek se studovalo celkem šest kombinací zpětného křížení. Ve čtyřech rodinách se k opylení odrůdy 'Northern Brewer' použilo pylu synů (I. skupina) a ve dvou rodinách dcery F_1 generace křížení 'Northern Brewer' × klon 72 sloužily k opylení stejným otcovským komponentem — klonem 72 (II. skupina). Kombinace křížení, počet výběrů a dosažené výsledky jsou uvedeny v tab. III.

III. Stanovení obsahu hořkých látek v rodinách zpětného křížení — Determination of the content of bitters in back-cross families

Zpětné křížení F_1	Parentální rostlina P	Procentický obsah v sušině		Počet výběrů
		veškeré pryskyřice	alfa- hořké kyseliny	
I. skupina	Původ ♂			
NB × 66/1	NB × 58/9	20,55	11,15	4
NB × 66 H30	NB × 72	20,63	9,43	4
NB × 68 H22	NB × 60/3	19,63	9,26	3
NB × 66/4	NB × 58/9	15,89	7,80	15
II. skupina	Původ ♀			
Sm 1954 × 72	NB × 72	14,50	4,20	9
Sm 1955 × 72	NB × 72	14,77	4,66	13

Stanovení procentického obsahu veškerých pryskyřic a alfa-hořkých kyselin u výběru keřů ve zmíněných rodinách zpětných křížení dokumentuje podstatný rozdíl v obsahu hořkých látek podle uvedených dvou skupin zpětných křížení. V I. skupině hybridních rodin, kde byl křížen 'Northern Brewer' × synové, se zjistily mnohem větší obsahy hořkých látek, nežli u II. skupiny. V obsahu veškerých pryskyřic v sušině hlávek chmele první tři křížení uvedená v příslušné tabulce vykazují velmi bohatý obsah pryskyřic. Rovněž v množství alfa-hořkých kyselin tato křížení vynikají vysokým obsahem. Při srovnání výsledků získaných se zjišťováním genetiky obsahu hořkých látek je patrný výrazný rozdíl mezi kombinacemi testovacího křížení odrůdy 'Northern Brewer' a F_1 generacemi zpětných křížení. Z testovacího křížení se může pouze samčí keř Sm 59/8 srovnávat s dosaženými výsledky, pokud se týká přenosu obsahu hořkých látek zmíněným třem samčím keřům, vybraným ke zpětnému křížení s matkou 'Northern Brewer'. Křížení se samčím keřem



1. Srovnání obsahů hořkých látek v testovacím a zpětném křížení — Comparison of the contents of bitters in the cross and back-cross

Sm 66/1 poskytlo (F_1) maximální obsah 11,15 % alfa-hořkých kyselin v sušině, a tím se výrazně odlišuje od ostatních samčích keřů. Na diagramu na obr. 1 jsou patrné zmíněné rozdíly včetně srovnání obsahů hořkých látek v rodinách křížení s dvacetiletým průměrným obsahem těchto složek u nejlepších partií čs. exportních chmelů.

Ve druhé skupině zpětných křížení byly kříženy dcery (F_1) odrůdy 'Northern Brewer' se stejným otcem — klonem 72. V těchto kombinacích zpětného křížení bylo dosaženo pouze průměrných obsahů hořkých látek. Důležitá je však ta okolnost, že v obsahu hořkých látek je přijatelný poměr mezi alfa- a beta-složkou. Je nepochybné, že tento poměr se projevuje u potomstva uvedeného zpětného křížení vlivem mateřských rostlin Sm 1954 a Sm 1955 a nikoliv jako důsledek opylení klonem 72.

Z hlediska genetického je podstatná ta skutečnost, že ze čtyř samčích keřů I. skupiny zpětného křížení, zvolených ke kombinacím s matečnou odrůdou NB v F_1 generaci, tři rostliny poskytl v potomstvu křížení možnost výběru keřů s vysokými obsahy hořkých látek. Ukazuje se zároveň, že ve šlechtitelském programu zaměřeném na získání rostlin s vyšším obsahem hořkých látek bude výhodné aplikovat zmíněné výsledky ve šlechtitelské praxi.

KŘÍŽENÍ ŽATECKÝCH ODRŮD A KLONU 126

Šlechtitelská činnost byla zaměřena rovněž na křížení klonu 126. Jestliže tato práce pojednává o studiu genetiky obsahů hořkých látek,

IV. Výsledky stanovení obsahu hořkých látek v hybridních rodinách žateckého původu a klonu 126 — Results of the determination of the content of bitters in the hybrid families of Žatec origin and clone 126 — hybridní školka CH VIII — 1971

Křížení	Označení rodiny		Procento hořkých látek v sušině chmele			
	Sm	H	veškeré pryskyřice	alfa-kyseliny	beta-frakce	tvrdé pryskyřice
922 × 340	71	10	10,00	3,90	4,90	1,20
1008 × 340	71	13	10,37	4,60	4,60	1,33
340 × 340	71	16	11,80	5,20	5,30	1,30
72 × Sm70 H13	71	23	13,90	5,95	6,55	1,40
72 × Sm70 H15	71	24	10,70	4,20	5,30	1,20
126 × 340 126 × Vinařice 1 126 × Vinařice 2	71	6	průměr 11,42	4,77	5,33	1,28
	71	6	12,00	4,40	6,30	1,30
	71	6	11,10	3,10	6,70	1,30
	71	8	15,50	7,00	6,90	1,60
	71	8	průměr 12,80	4,70	6,60	1,40
Obsah hořkých látek mateřských rostlin			klon 922 16,37	5,85	8,65	1,87
			1008 17,93	6,73	9,30	1,90
			340 15,35	5,63	7,75	1,96
			72 16,32	5,61	8,84	1,87
			126 14,40	6,35	6,65	1,40

je třeba poukázat i na hodnoty obsahů těchto látek jako kvantitativních znaků u hybridních rodin zcela žateckého původu a klonu 126.

Ke křížení byly použity tři novošlechtěné klony č. 922, 1008 a 340 a dvě křížení se uskutečnily s klonem 72. Klon 126 nelze řadit mezi odrůdy žateckého původu, odlišuje se barvou révy, která je zelená, hrubší stavbou hlávky a hlavně cizí vůní (aroma). Vůně je totiž charakterizována jako „česneková“. Byl vyselektován z anglické odrůdy 'Fuggle'.

Ze zjištěných výsledků určujících obsah hořkých látek u výběrů v hybridních rodinách je patrný nízký obsah těchto složek (tab. IV).

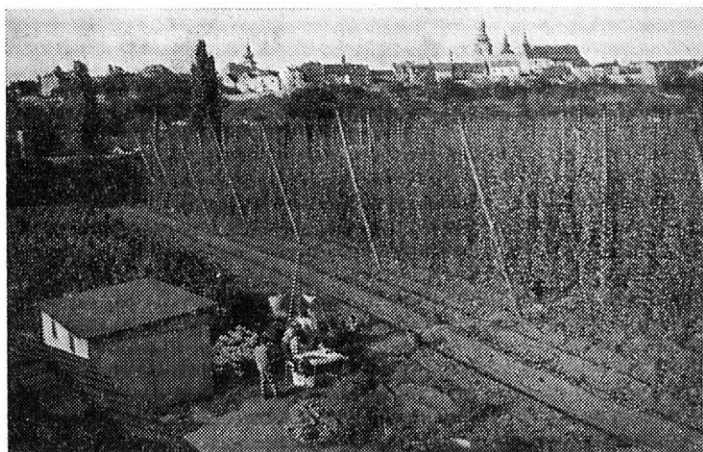
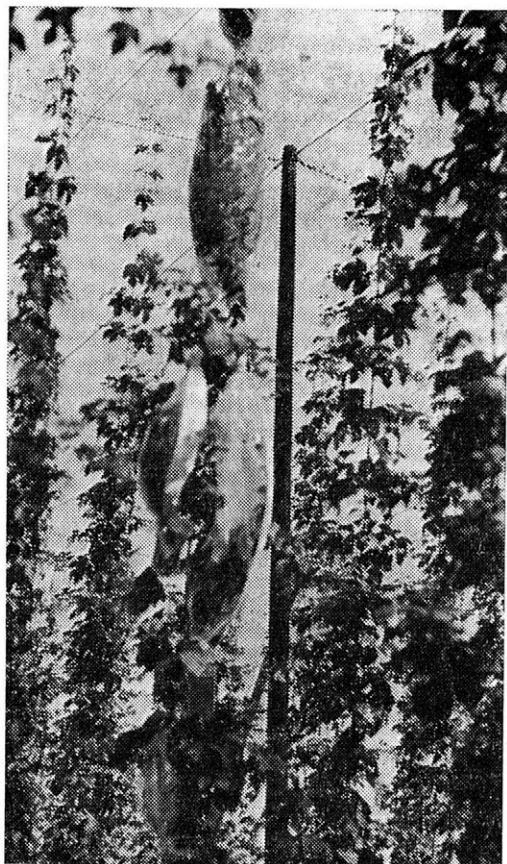
Ze srovnání obsahů mateřských klonů zvolených ke křížení a výběru v rodinách lze pozorovat, že obsahy hořkých látek u výběrů semenáčů jsou nižší.

V porovnání s testovacím křížením s odrůdou 'Northern Brewer' se znovu potvrzuje skutečnost, že v dědičnosti obsahu hořkých látek v potomstvech křížení má hlavní úlohu použitá samičí rostlina ke křížení.

O nevalné šlechtitelské hodnotě keřů v rodinách semenáčů žateckého původu a klonu 126 v případě křížení se samčími keři, uvedenými v tabulce, svědčí i ta okolnost, že došlo k výběru minimálního počtu keřů. Stanovením obsahu pryskyřic z křížení v těchto kombinacích se zároveň potvrzují výsledky, které byly dosahovány při dřívější šlechtitelské práci.

Izolace rostlin při křížení a sklizeň a odběr vzorků jsou demonstrovány na obr. 2 a 3.

2. Izolace rostlin při křížení ve šlechtitelských školkách — Isolation of plants in crossing in the breeding nurseries



3. Sklizeň a odběr vzorků v hybridní školce — Harvesting and sampling in the hybrid nursery

Literatura

- BROKS, S. N. — LIKENS, S. T.: Variability of morphological and chemical quality characters in flowers of male hops. *Crop. Science*, 2, 1962, s. 189-196.
 HARTLEY, R. D. — NEVE, R. A.: Relationships between constituents of cones and male flowers of the hop (*Humulus lupulus* L.). *Nature, Lond.*, 208, 1965, s. 803-805.

HARTLEY, R. D. — NEVE, R. A.: Chemical analysis and breeding value of male hops. J. hort. Sci., 43, 1968, s. 153-156.

LIBACKIJ, E. P.: Nasledujemost okraski steblja i drugih priznakov gibridov chmelja i korelativnaja svjaz okraski s chozjajstvenymi priznakami. Genetika, TS. č. 9. Moskva, Izdat. „Nauka“ 1969.

Došlo dne 2. 11. 1977

БЕРАНЕК, Ф. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Комбинационные свойства мужских кустов хмеля с учетом содержания горьких веществ в потомстве. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 227-237.

После оценки мужских кустов разного происхождения, с учетом проявления горьких веществ в потомстве, проводилось тестирование скрещивания 14 мужских растений со сортом «Нортен Брэвер». Содержание альфа горьких кислот у высококачественных растений в отдельных семьях скрещивания статистически оценивалось тестом значимости различия двух средних из-за различного количества и в группах. Из вычисления видно, что между использованными мужскими кустами См 59/8, Винарице, См. 60/3, Лоуны и См 60/25 не имеется существенного различия, что касается содержания альфа горьких кислот в потомстве. Одновременно, упомянутые мужские растения передают потомству достоверно высшее содержание этого состава, чем остальные мужские кусты использованные для тестирующего скрещивания. С учетом наследственности содержания горьких веществ, изучалось шесть комбинаций обратного скрещивания. В четырех семьях для опыления сорта «Нортен Брэвер» использовалась пыльца сыновей (I группа) а в двух семьях дочери опылялись мужским кустом клона 72 (II группа). Определением содержания горьких веществ определилось существенное различие между обеими исследуемыми группами. В I группе содержание горьких веществ было на много выше. При сравнении полученных результатов обратных скрещиваний I группы и тестирующего скрещивания 14 разных мужских кустов со сортом «Нортен Брэвер» оказалось, что обратным скрещиванием можно получить в потомстве высококачественные растения с максимальным содержанием горьких веществ. В период изучения генетики содержания горьких веществ, для следующей селекционной деятельности, было выбрано 204 куста, в том числе 41 куст содержал свыше 20% все виды смолы в сухом веществе шишек хмеля. Из исследуемого содержания горьких веществ в семьях скрещивания жатецкого происхождения и клонов 126 видна роль женского материнского растения, поскольку потомства этих скрещиваний содержали лишь среднее и ниже среднего количества горьких веществ.

хмель; скрещивание; генетика содержания горьких веществ

BERÁNEK, F. (Hop Research Institute, Žatec): *The Combining Ability of the Male Hop Plants with Respect to the Content of Bitters in the Progeny*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 227-237.

After the evaluation of the male hop-vines of different origin as to the manifestation of the content of bitters in the progenies, 14 male vines were subjected to test crossing with the 'Northern Brewer' variety. The content of α bitter acids in the selected individuals in the cross families was statistically evaluated by the significance test of the difference of two means for an unequal number n in groups. The results of calculations indicate that there is no larger difference between the tested male plants of Sm 59/8, Vinařice, Sm 60/3, Louny and Sm 60/25, as to the content of α bitter acids in the progenies. At the same time, the mentioned male plants give the progenies a significantly higher content of this component than do the other male vines used for the test crossing. Six combinations of back-crossing were studied for the inheritance of the contents of bitters. In four families the pollen of the sons (group I) was used for the pollination of the 'Northern Brewer' variety and in two families the daughters were pollinated by the male vine of clone 72 (group III). The determination of the contents of bitters revealed a large difference between the two groups studied. The contents of bitters were much higher in group I. The comparison of the results of back-crosses in group I and of the test crossing of 14 different male plants with the 'Northern Brewer' variety indicates that back-crossing may yield progenies from which individuals with the maximum content of bitters

can be selected. In the course of the study of the genetics of the contents of bitters, 204 hop plants were selected for further breeding work; 41 of them had more than 20 % of total resins in cone dry matter. The examination of the contents of bitters in the cross families of Žatec origin and clone 126 indicates the role of the female maternal plant: the progenies of these crosses had just average or under-average contents of bitters.

hop; crossing; genetics of the contents of bitters

BERÁNEK, F. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenanbau, Žatec): *Kombinationsvermögen der männlichen Hopfenstöcke mit Hinsicht auf den Gehalt an Bitterstoffen in der Nachkommenschaft*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 227-237.

Nach Bewertung der männlichen Stöcke verschiedener Abstammung mit Hinsicht auf Manifestation der Bitterstoffgehalte in der Nachkommenschaft wurde das Testen von Kreuzungen von 14 männlichen Pflanzen mit der Sorte 'Northern Brewer' durchgeführt. Gehalt an Alphabittersäuren bei Auswahl in den einzelnen Kreuzungsfamilien wurde statistisch mit Signifikanztest des Unterschiedes bei zwei Durchschnitten für ungleiche n -Anzahl in Gruppen bewertet. Den Berechnungen erfolgt, daß zwischen den angewandten männlichen Stöcken Sm 59/8, Vinařice, Sm 60/3 Louny und Sm 60/25 kein wesentlicher Unterschied besteht hinsichtlich der Gehalte an Alphabittersäuren in der Nachkommenschaft. Gleichzeitig bieten diese männlichen Pflanzen der Nachkommenschaft einen signifikant höheren Gehalt an dieser Komponente als andere für die Testprüfung angewendete männliche Stöcke. Mit Bezug auf Erbllichkeit der Bitterstoffgehalte wurden sechs Kombinationen der Rückkreuzung untersucht. In vier Familien wurde zur Bestäubung der Sorte 'Northern Brewer' Blütenstaub der Söhne (I. Gruppe) angewendet und in zwei Familien wurden Töchter mit männlichem Blütenstaub des Klons 72 (II. Gruppe) bestäubt. Durch Bestimmung der Bitterstoffgehalte wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden untersuchten Gruppen festgestellt. In der I. Gruppe wurden viel höhere Bitterstoffgehalte festgestellt. Beim Vergleich der gewonnenen Ergebnisse der Rückkreuzung der I. Gruppe und der Testkreuzung von 14 verschiedenen männlichen Stöcken mit der Sorte 'Northern Brewer' kommt zum Vorschein, daß durch Rückkreuzung in der Nachkommenschaft Wahlpflanzen mit maximalen Bitterstoffgehalten gewonnen werden können. Während des Studiums der Genetik bei Bitterstoffgehalten wurden für weitere Züchtungstätigkeit 204 Stöcke ausgewählt, von denen 41 Stöcke mehr als 20 % sämtlicher Harze in der Hopfendoldentrockensubstanz aufwiesen. Von der Untersuchung der Bitterstoffgehalte in den Kreuzungsfamilien der Saatzter Abstammung und des Klons 126 kommt die Aufgabe der Mutterpflanze zum Vorschein, da Nachkommenschaften von diesen Kreuzungen nur durchschnittliche bis unterdurchschnittliche Bitterstoffgehalte boten.

Hopfen; Kreuzung; Genetik der Bitterstoffgehalte

Adresa autora:

Ing. František Beránek, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, 438 46 Žatec

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
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.

RIO LOZANO, V. A. DEL

D 64.070/11

Contribución al estudio del *Humulus lupulus* (L.) en la provincia de Leon. 3. El cultivo del lupulo en Leon.

Madrid, I. N. I. A. 1976. 29 s. obr. 3 tab. Comunicaciones INIA no 11. (Chmel — pěstování — Španělsko — Leon — výzkum)

KIŠGEČI, J.

D 64.769/6/20-21

Vodní režim biljaka hmelja u različitim uslovima navodnjavanja i mineralne ishrane.

Novi Sad, Poljoprivred. fakultet 1974. 111 s. obr. tab. Bilten za hmelj i sirak, God VI. — broj 20-21, 1974. (Chmel — růst a vývin — zavlažování — vztahy — výzkum / Chmel — výživa minerální — zavlažování — vztahy — výzkum — Jugoslávie)

WILLIAMS, L. G. — ROMANKO, R. R.

D 53.602/543

Drying and humidification of hops.

Moscow (Idaho), Coll. of agric. 1975. 8 s. 7 obr. Bulletin no 543. (Chmel — sušení / Chmel — vlhčení)

NIEDER, G.

D 38.878/1974/32

Die Peronospora — krankheit des Hopfens. (Falscher Mehltau des Hopfens, *Pseudoperonospora humuli*).

Wien, Bundesanstalt f. Pflanzenschutz — Landw. bakteriolog. Versuchsanstalt 1974. 4 s. Flugblatt Nr 32, 1974. (Chmel — choroby houbové — plíseň chmelová / Plíseň chmelová — chmel — ochrana)

NĚKTERÉ BIOLOGICKÉ ZMĚNY KOŘENOVÉ SOUSTAVY CHMELNÝCH ROSTLIN V PRŮBĚHU JEJICH ONTOGENEZE

V. Rybáček

RYBÁČEK, V. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol): *Některé biologické změny kořenové soustavy chmelných rostlin v průběhu jejich ontogeneze*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 239-254.

Rhizologickým výzkumem kořenové soustavy jedno- až šestiletých chmelných rostlin Osvaldova klonu č. 72 jsme zjistili, že s postupující ontogenezí se mění rozměry vertikálních a horizontálních kořenů. U jednoletých rostlin měla kořenová soustava vysloveně vertikální habitus. K jeho změně na horizontální došlo na hlinitopísčité půdě u dvouletých, na hlinitojílovité půdě u tříletých rostlin. Podle našich morfologických výzkumů má chmel otáčivý univerzální kořenovou soustavu, která se výrazně mění vlivem ontogeneze rostlin a působením vnějších, zejména půdně ekologických podmínek. Studium regenerace vertikálních a horizontálních kořenů u chmelných kořenáčů jsme zjistili vztah mezi regenerací kořenů a utvářením kořenové soustavy. Každý fyziologický proces nebo zásah, který vede k intenzivnějšímu větvení kořenů, zpomaluje dlouhivý růst hlavních vertikálních a horizontálních kořenů, a tím působí na změnu habitu kořenové soustavy. Intenzitu jejich větvení podporuje nasycení půdy vláhou a živinami, což svědčí o hydrotropismu a chemotropismu chmelných kořenů. Zdokonalený rhizologický stacionár je vhodným zařízením pro dynamický výzkum morfologické, fyziologické a ekologické problematiky podzemní části chmelných rostlin. Osvědčil se i odběr kořenových hlíz pro biochemické rozborů pokud ve stacionáru nedojde k většímu promrznutí půdy než v přirozených podmínkách (*in situ*).

chmel; ontogeneze; kořenová soustava; půdně ekologické podmínky; rhizologie, regenerace kořenů; hydrotropismus; chemotropismus; rhizologický stacionár

Již v minulém století jsou v odborné literatuře údaje o vlivu rozdílných půdních druhů na výnosy chmelných hlávek. K o d y m (1879) uvádí, že „čím hlubší půda a čím lehčí, tím lépe chmeli svědčí“. Také T o m e š (1891) uvádí, že „nejlépe se hodí pro chmel půdy kypré, písčito-hlinité“. Tyto názory se rozcházejí s pozdějšími údaji M o h l a (1924) a dalších, kteří pozorovali větší kolísání hektarových výnosů chmele pěstovaného na písčitých a písčito-hlinitých půdách. D o e r e l l (1933), O s v a l d (1946), B l a t t n ý, O s v a l d (1950)) a Z e l e n k a (1965) zdůrazňují též vliv půdních vlastností na jakost chmelných hlávek. Příčiny rozdílného vlivu lehčích písčitých a těžších jílovitých půd na množství a jakost chmelných hlávek nebyly dosud úplně objasněny.

Při objasnění příčin uvedených rozdílů v množství a jakosti chmelných hlávek rostlin pěstovaných na rozdílných půdách ve stejných klimatických podmínkách nelze opomíjet utváření a činnost kořenových soustav. T o m e š (1891) uvádí, že na kyprých mladších naplaveninách podél potoků pronikají kořeny chmele hlouběji a jsou více vyvinuty

než na půdách vazkých. Současně charakterizuje chmel otáčivý (*Humulus lupulus* L.) jako rostlinu hlubokokořenící s dlouhými vertikálními kořeny. Tuto charakteristiku v podstatě přejímá Matoušek (1921), Mohl (1924) a další.

Z rozměrů kořenové soustavy chmelných rostlin uvádí většina našich i zahraničních autorů pouze hloubku proniknutí vertikálních kořenů do půdy, o které jsou však v odborné literatuře velmi rozdílné údaje. U starších vyspělých rostlin kulturního chmele uvádí Braungart (1901) hloubku zakořenění 2,20 m, Popgeorgiev (1962) 9 m. Ojedinele jsou uváděny údaje o plošném rozmístění horizontálních kořenů chmelných rostlin. Mohl [cit. Bauer et al., 1908] uvádí největší hloubku zakořenění 500 cm. Největší délku horizontálních kořenů 140 cm, takže mohou obsáhnout maximálně plochu kruhu s diametrem 280 cm.

Kurakov (1953) píše: „Za příznivých podmínek již v prvním roce po výsadbě sádí zasahuje kořenový systém do hloubky 170 až 180 cm a ve třetím a čtvrtém roce po výsadbě do tří i více metrů jak ve vertikálním, tak i horizontálním směru“.

Garbuzova (1958) píše, že hlavní kořeny dosahují hloubky tří metrů i více. V horizontálním směru se rozprostírají na 2 až 2,5 m.

Hloubku zakořenění u jedno- až tříletého chmele na rozdílných půdách zjišťoval Pročajev (1959), který u jednoletých rostlin zjistil zakořenění do hloubky 140 až 200 cm, u dvouletých 140 až 250 cm a u tříletých 140 až 280 cm. Z uvedených údajů je zřejmé, že v některých půdách chmel dosáhl definitivní hloubky zakořenění již v prvním roce po výsadbě, na jiných se hloubka zakořenění zvyšovala v druhém a třetím roce, přičemž nezjistili hlubší zakořenění než 280 cm. Pronikání kořenů v horizontálním směru nezjišťoval.

Z uvedeného stručného výběru literárních údajů o utváření kořenové soustavy chmelných rostlin v rozdílných půdních podmínkách je zřejmá jejich neúplnost. Proto také není možné blíže objasnit příčiny většího kolísání množství a jakosti chmelných hlávek na lehčích půdách, na kterých jsou u nás vysázeny některé chmelnice.

MATERIÁL A METODY

Pro soustavná zkoumání dynamiky růstu a ekologie podzemních orgánů, zejména kořenové soustavy, jsme si zvolili modifikovanou sondážní metodu „stacionáru“, kterou vyvinul a pojmenoval Rogers (1933). Na pokusné stanici v Tróji jsme vybudovali čtyři podzemní komory, z nichž každá měla půdorys 150 X 250 cm a hloubku 150 cm. U každé komory byly tři stěny pevně obloženy prkny a vyztuženy pevnou dřevěnou konstrukcí. Ke čtvrté straně, směrem dolů mírně zešíklené, jsme přiložili dřevěný okenní rám se čtyřmi odnímatelnými dřevěnými okenicemi podle modifikace uvedené Zillmannem (1956). Tato čelní stěna směřovala k severu, aby po odklopení střechy, která chránila celou komoru před světlem a dešťovou vodou, a po odklopení okenic nepronikalo k povrchu půdní stěny přímé sluneční záření.

K čelním stěnám všech čtyř komor jsme na jaře v roce 1959 vysázeli osm sádí chmele pocházejících z mateční chmelnice Osvaldova klonu č. 72 v Sazené. Sádě byly odříznuty z bazální části nového dřeva a všechny upraveny na stejnou hmotnost 30 g. Do zorného pole každé komory jsme symetricky vysadili sádě na vzdálenost 40 cm od rohu čtverce s rozměry 150 X 150 cm, takže na jednu rostlinu připadala sponová plocha 2,25 m².

Stejně upravené a těžké sádě Osvaldova klonu č. 72 pocházející z téže matečné chmelnice jsme vysadili na pokusnou chmelnici v Tróji ve sponu 150 X

× 150 cm. Při tomto sponu připadala na jednotlivé rostliny stejná sponová plocha 2,25 m². Celkem jsme do pokusné chmelnice vysadili 144 rostliny.

Ve třech ročnících, tj. postupně u jednoletých, dvouletých a tříletých rostlin, jsme sledovali postup zakořeňování chmelných sádí a vertikální i horizontální pronikání kořenů do půdy.

Ve stejném období jsme zkoumali postup regenerace horizontálních i vertikálních kořenů tříletých a čtyřletých chmelných rostlin vysázených na pokusné chmelnici. U rostlin nebylo řezáno nové dřevě, bylo však prováděno zavádění, a to z každé rostliny čtyři révy na dva chmelovodiče. Z vertikálních kořenů byly postupně odebírány u rostlin z rhizologických komor vzorky kořenových hlíz. U rostlin z pokusné chmelnice pak všechny podzemní orgány.

Počet rostlin odebíraných v jednom termínu jsme stanovili podle publikovaných metodik odběru podzemních orgánů chmele. Pročájev (1959) odebíral pro jeden průměrný vzorek tři chmelné rostliny. Williams (1960) odebíral v každém termínu průměrný vzorek o pěti rostlinách. Tento počet nebyl ani v později publikovaných metodikách překročen. Krajl (1962) používala průměrný vzorek ze tří rostlin. Hautke (1962) průměrný vzorek ze čtyř rostlin. V našich pokusech jsme v každém termínu pro průměrný vzorek vykopávali zpravidla čtyři rostliny, v některých termínech osm rostlin. Každou rostlinu v celku i její jednotlivé orgány jsme vážili odděleně. Svěží hmotu vzorků kořenových hlíz jsme nejdříve předsušili při teplotě 30 až 40 °C a pak dosušovali při teplotě 90 °C do konstantní hmotnosti. Ve vzorcích jsme stanovili hladinu redukcujících látek, tj. v podstatě redukcujících cukrů, které také dále označujeme jako redukcující cukry, metodou podle Schoorla tak, jak ji uvádí Jureček (1950). Škrob jsme stanovili metodou s použitím roztoku kyseliny salicylové. Každý rozbor byl dvakrát opakován a pokud rozdíl nepřekročil dovolenou hranici, byl vzat průměr z obou rozborů. Při překročení hranice byly provedeny nové rozborů původního vzorku.

Chmelnice v Tróji a v Sazené jsou umístěny na rovině spodního stupně terasy řeky Vltavy.

Na pokusné chmelnici v Tróji je hluboká drnová půda. Do hloubky 30 cm je tmavěšedá hlinito-písčítá, silně zkulturněná půda. Ve spodních horizontech hnědá, hlinito-písčítá půda. Tato půda vznikla na pleistocenním štěrkopísku překrytém hlinito-písčitými až písčito-hlinitými holocenními náplavy řeky Vltavy. Podzemní voda je mimo půdní profil v hloubce 4 až 5 m.

Chmelnice v Sazené je umístěna v deltě Červeného potoka, který protéká územím uvedené chmelařské obce v jižní části chmelařské oblasti tzv. Úštěcko. Půda zde vznikla na aluviálních náplavech nanesených z výše položeného permo-karbonu, jímž Červený potok protéká. Proto svrchní horizont do hloubky 30 cm zde tvoří hlinitá až hlinito-jílovitá hnědě zabarvená půda a spodní horizonty jílovitohlinitá až jílovitá půda. Hladina podzemní vody se pohybuje průměrně v hloubce 240 cm.

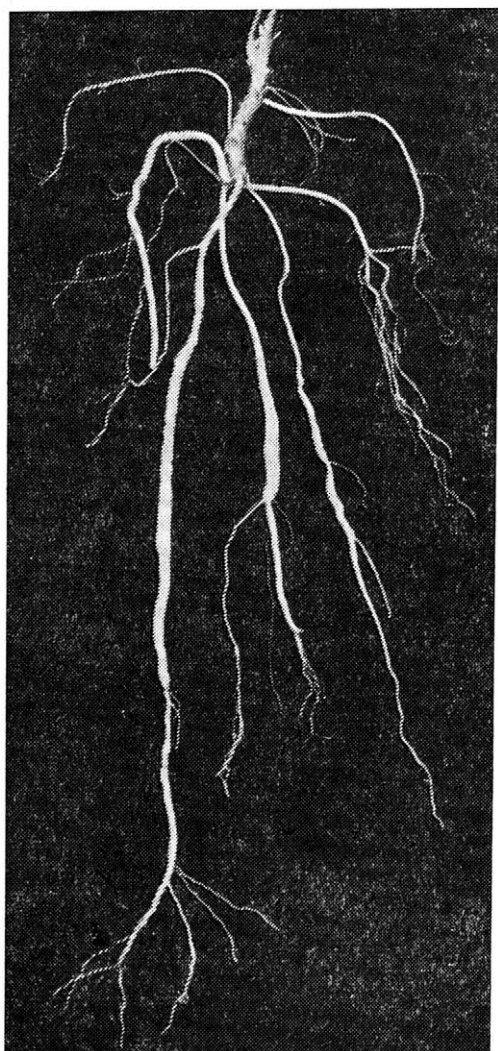
I. Změny kořenové soustavy jedno až tříletých chmelných rostlin — Changes in the root system of one- to three-year-old hop plants

	Vertikální kořeny			Horizontální kořeny	Poměr
	od	do	průměr cm	maxim. cm	vert./hor.
Písčítá půda					
Jednoleté	113	124	118,5	96	1,23
Dvouleté	126	142	134	232	0,58
Tříleté	165	187	176	424	0,41
Jílovitá půda					
Jednoleté	153	178	170	88	1,93
Dvouleté	197	218	210	196	1,07
Tříleté	216	234	228	376	0,76

VÝSLEDKY

Odběr podzemních částí jedno- až tříletých chmelných rostlin po podzimním ukončení vegetace na pokusné chmelnici v Tróji a Sazené nám umožnil sledovat dynamiku růstu a pronikání vertikálních a horizontálních kořenů do půdy. Měřením hloubky pronikání kořenů do půdy jsme zjistili, že na hluboké hlinito-písčité půdě v Tróji dorostly kořeny v prvním roce po výsadbě do hloubky 113 až 124 cm, v druhém roce do 126 až 142 cm a ve třetím roce do 163 až 187 cm. U starších čtyř- až šestiletých chmelných rostlin jsme v Tróji nezjistili hlubší zakořenění.

Pro vzájemné srovnání jsme zjišťovali souběžně hloubku zakořenění u stejně starých rostlin vzniklých ze sádky téhož původu na hlinito-jílovité půdě v Sazené u Kralup. Zde jsme zjišťovali přímo měřením hloubku zakořenění na chmelnici u tříletých rostlin, u kterých či-

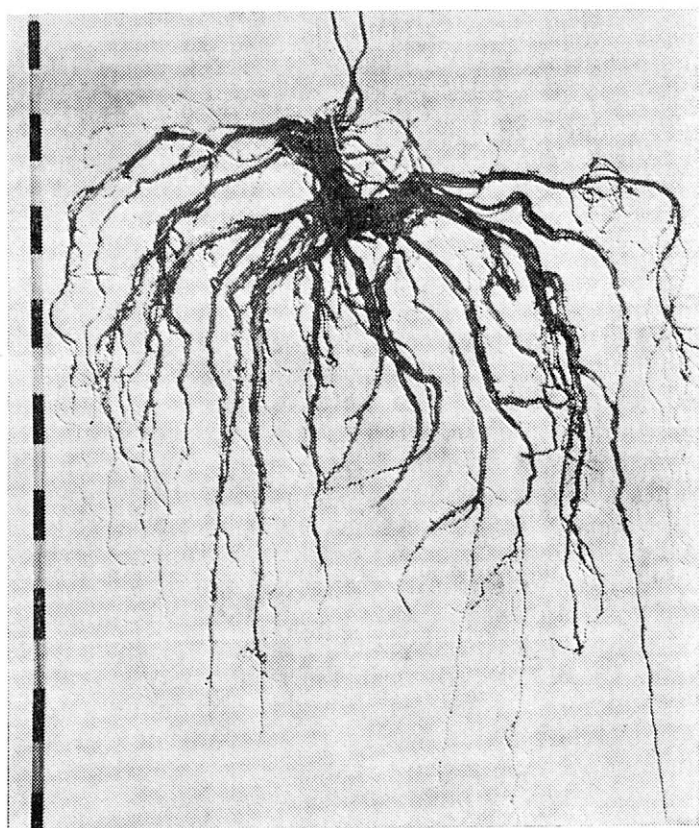


1. Podzemní část jednoleté chmelné rostliny — Under-ground part of a one-year-old hop plant

nila 216 až 234 cm. Rozsah zakořenění v dřívějších letech jsme zjišťovali podle příčných řezů kořenů, na kterých jsme po obarvení fluoroglucinem v prostředí okyseleném kyselinou chlorovodíkovou zjistili jejich stavbu. Podle místa ukončení druhotného tloušťnutí kořenů jsme zjistili, že v prvním roce po výsadbě v Sazené pronikly kořeny do průměrné hloubky 170 cm, v druhém roce do hloubky 210 cm a ve třetím roce pak jsme zjistili hloubku 216 až 234 cm. Tedy v hlinito-jílovité půdě chmelné rostliny hlouběji zakořenily než na půdě hlinito-písčité.

Také růst horizontálních kořenů je odlišný. V písčito-hlinité půdě je větší (u tříletých rostlin dosáhl diametru 424 cm), na hlinito-jílovité půdě menší (u tříletých rostlin je průměr 376 cm). Na odlišných půdách se u chmelných rostlin vytváří odlišný habitus kořenových soustav, jak je zřejmé z tab. I a obr. 1 a 2.

2. Podzemní část tříleté chmelné rostliny (horizontální kořeny jsou dočasně ohrnuty na okraji obrázku) — Under-ground part of a three-year-old hop plant (horizontal roots are bent in addition on the edge of the figure)



Výsledky rhizologického výzkumu kořenové soustavy jedno- až šesti-letých chmelných rostlin přinesly některé nové poznatky. Především jsme zjistili, že s přibývajícím věkem chmelných rostlin se mění rozměry vertikálních i horizontálních kořenů, a tím i charakteristika kořenové soustavy. Podle uvedených poznatků lze považovat chmel otáčivý za rostlinu s univerzální kořenovou soustavou, která se podle vnitřních podmínek, zejména podle věku a podle vnějších ekologických podmínek a také podle půdních podmínek, dočasně rozvíjí buď převážně ve vertikální, nebo horizontální poloze.

U jednoletých rostlin má kořenová soustava vysloveně vertikální zaměření. U kořenových soustav tříletých a starších rostlin vždy přesahoval rozměr plošného rozsahu horizontálních kořenů nad hloubkou vertikálních kořenů, a to jak při pěstování chmele na hlinito-písčité, tak i na hlinito-jílovité půdě. K uvedenému změně habitu kořenové soustavy došlo na hlinito-písčité půdě již u dvouletých rostlin, na hlinito-jílovité půdě u tříletých chmelných rostlin.

Podle výsledků našich rhizologických výzkumů se základ výše uvedených změn v habitu kořenové soustavy chmelných rostlin vytváří již v prvním roce při tvorbě horizontálních a vertikálních kořenů z chmelných sádí. Zjistili jsme totiž, že každoročně u všech kořenů chmele postupně od povrchu půdy, do hloubky na podzim odumírají tenké koncové kořínky s prvotní stavbou a s nimi také kořenové vlásky. Odumírání koncových kořínků je doprovázeno viditelnou změnou jejich zabarvení. Jejich půdní světlá barva se zakaluje o koncové kořínky postupně hnědnou, odumírají a odpadávají.

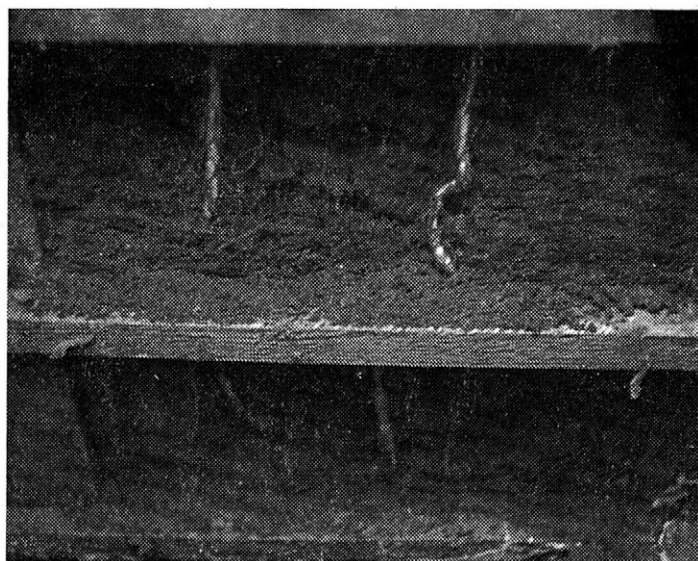
Ztloustlé koncové kořínky zpravidla neodumírají, pouze se zastavuje jejich růst a před nepříznivými činiteli se chrání zesílením (metakutizací) pokožky. Dočasné, zvláště pak trvalé zastavení prodlužovacího růstu koncových kořínků působí příznivě na větvení horizontálních a vertikálních kořenů. Zvýšené větvení však brzdí intenzitu jejich růstu do délky. Větvení kořenů podporuje také jejich poškození nebo řez. O tom jsme se přesvědčili při pokusech s regenerací kořenů.

Po řezu vertikálních i horizontálních kořenů se v průběhu vegetace v Tróji vytvořil hojivý zával (kalus), ze kterého pak vyrůstal větší počet nových vertikálních kořenových větví (4 až 11 ks). Žádná z těchto nově vytvořených větví do podzimu nedosáhla takové hloubky, v jaké byl původní vertikální nebo horizontální kořen před odříznutím.

U deseti dvouletých rostlin vysázených na chmelnici v Tróji jsme také na jaře dne 5. dubna provedli horizontální odkryv do hloubky 50 cm. Při něm jsme odryli bazální části horizontálních a vertikálních kořenů, které jsme stejným způsobem jako u kořenáčů odřezali ve vzdálenosti 15 cm od babky. Poté jsme chmelové rostliny i odřezané kořeny, které jsme ponechali v původní poloze, zasypali zeminou a zalili každou rostlinu jednou konví vody. Stejnou záливku jsme dali také k deseti kontrolním rostlinám, u kterých jsme neprováděli žádnou operaci kořenů. Provedené chirurgické zásahy u vertikálních a horizontálních kořenů neměly na počátku vegetace v dubnu vliv na růst nadzemních rév. Od počátku měsíce května je znatelný pokles intenzity růstu u rostlin se zkrácenou kořenovou soustavou, který zřejmě souvisí s vyčerpáním zásob uložených v podzemních orgánech.

Na podzim po vystání chmelných rév při kontrole výsledků chirurgických zásahů jsme zjistili, že u všech zkrácených kořenů ponechaných na rostlinách vyrůstal buď na samém řezu, nebo v jeho blízkosti větší počet kořenových větví (3 až 7 ks). Všechny odřezané části vertikálních kořenů byly na podzim ještě živé. Z horizontálních kořenů byla živá jen část, většina jich odumřela. U žádného živého horizontálního nebo vertikálního kořenu se nevytvořily pupeny, z nichž by mohly vyrůst nadzemní orgány. Z této skutečnosti vyvozujeme poznatek, že kořeny chmele nemají v přirozených podmínkách schopnost regenerovat v novou rostlinu chmele. Upravování kořenáčů zkracováním vertikálních ko-

3. Otevřená stěna rhizologického stacionáru s viditelnými kořenovými hlízkami — The open wall of a rhizological stationary with visible root nodules



řenů, které se provádí po jejich vyjmutí z půdy a před výsadbou, zvyšuje větvení vertikálních kořenů, a tím se mění habitus jejich kořenové soustavy. Také každé zkracování horizontálních kořenů, zejména při neopatrném odorávání babek, ovlivňuje mladé rostliny chmele. U tříletých a čtyřletých chmelných rostlin vysázených u stacionárů v Tróji (obr. 3) byly odřezány kořenové hlízy, vytvořené na vertikálních větších, rostoucích souběžně s křivými kořeny. S odřezáváním kořenových hlíz jsme započali v polovině dubna a pokračovali v dalších termínech s odstupem jednoho měsíce. Odřezané hlízy jsme očistili a zvážili. Po vysušení kořenových hlíz jsme ve vláknitých vzorcích jejich hmoty stanovili obsah škrobu a redukujících cukrů a po přepočtu škrobu na glukózu také celkový obsah redukujících cukrů. Uvedené tři skupiny látek z kořenových hlíz u rostlin pěstovaných u rhizologického stacionáru jsme porovnávali s jejich průměrným obsahem ve všech hlízkách u stejně starých rostlin, které jsme ve stejných termínech vykopali na chmelnici v Tróji. Výsledky jsou uvedené v tab. II.

Z tab. II je zřejmá shoda zejména v celkovém obsahu zásobních cukrů i v obsahu škrobu a redukujících cukrů. Z toho vyplývá, že hlízy z chmelných rostlin z rhizologického stacionáru lze využít ke kvantitativnímu stanovení v nich obsažených látek a k dynamickému sledování změn jejich obsahu v průběhu ročního životního cyklu. Pouze v prvním termínu v polovině dubna jsme v obou letech zjistili u kořenových hlíz z rostlin ve stacionáru nižší podíl redukujících cukrů a vyšší podíl škrobu než u rostlin ze chmelnice. Při odběrech hlíz v polovině května (17. 5.) jsme zjistili mezi hlízkami rostlin ze stacionáru a z chmelnice již malé rozdíly. 23. 5. pak došlo k úplnému vyrovnání v zastoupení redukujících cukrů a škrobu v hlízkách. Dubnové rozdíly, způsobené nižším stupněm hydrolýzy škrobu v hlízkách z rostlin ve stacionáru, zřejmě vznikají tím, že větší promrznutí hlubších vrstev půdy ve stacionáru zpomaluje hydrolýzu škrobu, a proto bylo u nich zjištěno menší množství glukózy, která je nejvíce zastoupena mezi redukujícími látkami kořenových hlíz chmelných rostlin.

II. Obsah redukujících látek, škrobu a jejich součet po převodu škrobu na glukózu v sušině kořenových hlíz tříletých a čtyřletých chmelných rostlin v procentech — The content of reducing substances, starch and their sum after recalculation of starch to glucose in the dry matter of root tubers of three- and four-year-old hop plants (percentage)

Termín	Reduk.	Škrob	Glukóza	Celkem	Reduk. %	Glukóz. %
Stacionár						
18. 4.	1,87	5,00	5,55	7,42	25,20	74,80
17. 5.	1,05	0,45	0,50	1,55	67,75	32,25
14. 6.	0,40	0,74	0,82	1,22	32,78	67,22
13. 7.	1,20	2,30	2,55	3,75	32,00	68,00
29. 8.	6,52	8,73	9,69	16,21	40,22	59,78
28. 9.	2,85	15,10	16,77	19,62	14,52	85,48
15. 11.	4,10	14,40	15,99	20,09	20,41	79,59
14. 4.	3,21	7,90	8,77	11,98	26,79	73,21
23. 5.	2,58	1,05	1,16	3,74	68,98	31,02
Na chmelnici						
18. 4.	7,40	1,10	1,22	8,62	85,84	14,15
17. 5.	1,20	0,30	0,33	1,53	78,43	21,57
14. 6.	—	—	—	—	—	—
13. 7.	1,25	1,80	2,00	3,25	38,46	61,54
29. 8.	6,33	9,86	10,94	16,97	37,30	63,70
28. 9.	2,43	16,36	18,16	20,59	11,80	88,12
15. 11.	3,27	16,58	18,40	21,67	15,09	84,91
14. 4.	9,00	3,15	3,49	12,49	72,05	27,95
23. 5.	2,41	1,00	1,11	3,52	68,75	31,25

DISKUSE

Ve většině dosavadních charakteristik rostlin chmele otáčivého (*Humulus lupulus* L.) je zdůrazňováno vysloveně vertikální zaměření jejich kořenové soustavy. Toto je plně oprávněné u klíčenců, semenáčků i jednoletých rostlin vzniklých vegetativním rozmnožováním. Podle výsledků našich rhizologických výzkumů však neplatí u tříletých a starších chmelných rostlin, u kterých se mění charakter kořenové soustavy, protože se více rozrůstají horizontální kořeny a rozsah jejich plošného rozmístění je větší než hloubka zakořenění vertikálních kořenů. Tato změna se uplatňuje ve větší míře u chmelných rostlin pěstovaných na hlinito-písčitých půdách než na hlinito-jílovitých půdách. U mnoholetých rostlin není však uváděný jev nikterak ojedinělý. K a z a k e v i č [1925] uvádí, že v rájonech, ve kterých se více uplatňují xerofytní podmínky, se zákonitě mění habitus kořenových soustav tak, že se snižuje jejich pronikání do hloubky a zvyšuje jejich pronikání do stran. Příčiny a podstatu uvedené zákonitosti však nepopisuje. Také pro vysvětlení mělčího

zakořeňování chmelných rostlin na lehkých hlinito-písčitých a písčito-hlinitých půdách nebyl dosud dostatek vědeckých podkladů.

Výsledky našich rhizologických výzkumů na dvou stanovištích ve stejných terénních a klimatických podmínkách, avšak s rozdílnými podmínkami půdními a vláhovými, svědčí o tom, že ekologická přizpůsobivost kořenové soustavy chmelných rostlin je ovlivňována hydrotropismem případně i chemotropismem chmelných kořenů. Intenzita větvení horizontálních a vertikálních kosterních (skeletových) kořenů je závislá na anatomické stavbě koncových kořínků. Pokud se u nich nevytváří druhotná stavba, tak tenké kořínky rychle stárnou a v téměř roce, ve kterém vznikly, také odumírají. Tím lze také vysvětlit téměř stejný biologický věk chronologicky mladších (ani ne jednoletých) koncových kořínků a až čtyřletých horizontálních a vertikálních kosterních kořenů, který jsme zjistili v termínu sklizně u kořenové soustavy čtyřletých chmelných rostlin (R y b á č e k, 1967).

Proto považujeme další rhizologický výzkum chmelných rostlin pěstovaných v rozdílných ekologických podmínkách za velmi významný nejen pro zdokonalení agrotechniky na stávajících chmelnicích, ale zejména pro zakládání nových chmelnic. Dřívější údaje o kořenové soustavě chmelných rostlin pěstovaných v těsných sponech a při nižší hladině živin v půdě nejsou pro současnou chmelařskou velkovýrobu již použitelné. Např. M o h l (1924) zjistil, že vertikální koženy patnáctileté chmelné rostliny v hloubce 60 cm pod povrchem půdy zaujímaly polohu diametru 80 až 90 cm. Z toho vyvozujeme, že z hlediska rozmístění vertikálních kořenů je plně vyhovující vzdálenost řadů chmele 100 až 120 cm. Přitom nepřehlídí k rozmístění horizontálních kořenů, ani k tomu, že spon chmelných rostlin a počet zavedených rév může mít značný vliv na utváření kořenové soustavy chmelných rostlin.

Literatura

- BAUER, A. — ET AL.: Anleitung zum rationellen Hopfenbau. Wien 1908.
BLATTNÝ, C. — OSVALD, V.: Jen zdravý a jakostní chmel. Praha 1950.
BRAUNGART, R.: Der Hopfen als Braumaterial. München 1901.
DOERELL, E. G.: Die Düngung des Hopfens. München 1933.
GARBUZOVA, D. A.: In: GLADIŠKO — ET AL.: Botanična charakteristika chmelju. 1958.
HAUTKE, P.: Studium základních fyziologických procesů u chmelné rostliny se zaměřením ke strojovému česání. Rostl. Výroba, 8, 1962, č. 8, s. 997-1014.
JUREČEK, M.: Organická analýza. Praha 1950.
KAZAKEVIČ, A. J.: Ekologia kornevych system. Saratov 1925.
KODYM, F. S.: Úvod do hospodářství. Praha 1879.
KRAJL, D.: Rozboj koreninskego sistema pri hmelju. I. Jugoslavski simposij za hmeljarstvo 25.—26. aprila 1962. Velenje, 1962.
KURAKOV, D. J.: Chmelovodstvo. Čeboksari 1953.
MATOUŠEK, A.: Chmelařství. Učební text VŠZ Praha, 1921.
MOHL, A.: Chmelařství II. Praha 1924.
OSVALD, K.: Pěstování chmele. Praha 1946.
PROPGEORGIEV, G. K.: Chmel. Sofia 1962.
PROČAJEV, V. P.: Osobennosti rosta a razvitija kornevoj sistemy chmelja i ich ispolzovanie pri vyraščivaniji vysokych urožajev. Trudy. Vyp. VI. Žitomirskaja n.-i. selekcionnaja stancija chmelovodstva, 1959.
ROGERS, W. S.: A method of observing root growth in the field illustrated by observations in an irrigated apple orchard in British Columbia. Annual Report 1933 East. Malling Research Station.

RYBÁČEK, V.: Některé problémy biologie chmele a jejich význam pro agrotechniku. [Kandidátská disertační práce.] Praha, 1967. — VSZ.

WILLIAMS, J. H.: Changes in the carbohydrate balance of the hop (*Humulus lupulus* L.) in relation to the annual growth cycle in young plants. Annual Report Depart. of Hop., Research, Wye College 1960, s. 98-106.

TOMEŠ, J.: Chmel, jeho význam, vypěstování a ošetřování. Praha 1891.

ZELENKA, V.: Příspěvek ke studiu vlivu rozdílných klimatických a půdních podmínek na jakost a výnos chmele. 1965.

ZILLMANN, K. H.: Beobachtung des Wurzelwachstums in Feldbeständen. Die Deutsche Landwirtschaft 1956, č. 7, s. 394-400.

Došlo dne 11. 11. 1977

РЫБАЧЕК, В. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Некоторые биологические изменения корневой системы растений хмеля в период их онтогенеза. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 239-254.

Путем ризологического научного исследования корневой системы одно-шестилетних растений хмеля Освальдова клона № 72 было установлено, что с продвигающимся онтогенезом меняются размеры вертикальных и горизонтальных корней. У однолетних растений корневая система обладала подчеркнуто вертикальным габитусом. Его изменение в горизонтальный наступило на глинистопесчаной почве у двухлетних, на глинистоилистой почве у трехлетних растений. Согласно морфологическим научным исследованиям у хмеля установлена вращающаяся универсальная корневая система, которая существенно меняется под влиянием онтогенеза растений и внешних влияний, главным образом почвенных экологических условий. Изучением регенерации вертикальных и горизонтальных корней у окорененных саженцев хмеля было определено отношение между регенерацией корней и образованием корневой системы. Каждый физиологический процесс или мероприятие, ведущее к более интенсивному разветвлению корней замедляет рост вытягивания основных вертикальных и горизонтальных корней, что влияет на изменение габита корневой системы. Интенсивности их разветвления способствует насыщенность почвы влагой и питательными веществами, что свидетельствует о гидротропизме и химотропизме корней хмеля. Улучшенный ризологический стационар является пригодным оборудованием для динамического научного исследования морфологической, физиологической и экологической проблематики подземной части растений хмеля. Оправдал себя и отбор корневых клубней для биохимических анализов, если в стационаре не будет большего замерзания почвы, чем в природных условиях (ин ситу).

хмель; онтогенез; корневая система; почвенные экологические условия; ризология; регенерация корней; гидротропизм; химотропизм; ризологический стационар

RYBÁČEK, V. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): Some Biological Changes in the Root System of Hop Plants in the Course of Ontogenesis. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 239-254.

The root system of one- to six-year-old hop plants of Osvald's clone no. 72 was subjected to rhizological research. The horizontal and vertical roots were found to change their dimensions in the course of ontogenesis. In the one-year old plants the root system had a pronounced vertical habit. The vertical habit changed into horizontal in the two-year-old plants on loamy-sand soils and in three-year-old plants on loamy-clay soils. According to our morphological research, hop has a universal root system, markedly changing in the course of ontogenesis of the plants and under the influence of external, mainly ecological, conditions. Studying the regeneration of the vertical and horizontal roots in hop rooted cuttings, the author revealed a relation between the regeneration of roots and the formation of the root system. Any physiological process or intervention leading to a more intensive branching of the roots slows down the growth elongation of the main vertical and horizontal roots, thus inducing a change in the habit of the root system. The intensity of root branching is supported by the saturation of soil with moisture and nutrients, which testifies to the hydrotropism and chemotropism of hop roots. The improved rhizological stationary is a suitable facility for dynamic research in the morphological, physiological and ecological problems of the underground parts of

hop plants. Root nodule sampling for biochemical analyses has also proved to be suitable, as far as the soil in the stationary does not freeze to a greater extent than under natural conditions (*in situ*).

hop; ontogenesis; root system; soil and ecological conditions; rhizology; root regeneration; hydrotropism; chemotropism; rhizological stationary

RYBÁČEK, V. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha - Suchdol): *Einige biologische Veränderungen des Wurzelsystems bei Hopfenpflanzen während ihrer Ontogenese*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 239-254.

Durch rhizologische Untersuchung des Wurzelsystems bei ein- bis sechsjährigen Hopfenpflanzen des Osvaldschen Klons Nr. 72 wurde festgestellt, daß mit vortschreitender Ontogenese sich die Maße vertikaler und horizontaler Wurzeln verändern. Bei einjährigen Pflanzen hatte das Wurzelsystem einen ausgesprochen vertikalen Habitus. Seine Veränderung in einen horizontalen erfolgte auf lehmsandigem Boden bei zweijährigen, auf lehmtonigem Boden bei dreijährigen Pflanzen. Nach unseren morphologischen Untersuchungen hat Windehopfen ein universales Wurzelsystem, das sich infolge Pflanzenontogenese und durch Einwirkung der äußeren, insbesondere bodenökologischen Bedingungen merkbar verändert. Durch Studium der Regeneration der vertikalen und horizontalen Wurzeln bei Hopfenwurzelstecklingen wurde eine Beziehung zwischen der Wurzelregeneration und der Gestaltung des Wurzelsystems festgestellt. Jeder physiologische Prozeß oder Eingriff, der zur intensiveren Verastung der Wurzeln führt, verzögert das Verlängerungswachstum der vertikalen und horizontalen Hauptwurzeln und wirkt sich dadurch auf Habitusveränderung des Wurzelsystems aus. Ihre Verastungsintensität wird durch Sättigung des Bodens mit Wasser und Nährstoffen unterstützt, was über Hydrotropismus und Chemotropismus der Hopfenwurzeln zeugt. Ein vervollkommneter rhizologischer Stationär stellt eine zweckmäßige Einrichtung für dynamische Untersuchung der morphologischen, physiologischen und ökologischen Problematik des unterirdischen Teils der Hopfenpflanzen dar. Falls im Stationär keine stärkere Bodendurchfrierung als unter natürlichen Bedingungen (*in situ*) erfolgt, hat sich auch die Entnahme der Wurzelknollen für biochemische Analysen bewährt.

Hopfen; Ontogenese; Wurzelsystem; bodenökologische Bedingungen; Rhizologie; Wurzelregeneration; Hydrotropismus; Chemotropismus; rhizologischer Stationär

Adresa autora:

Prof. ing. Václav Rybáček, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
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.

ESAU, K. D 67.009

Plant anatomy. 2nd edit.

New York, J. Wiley & sons 1965. 767 s., obr. 96 fot. příl. (Anatomie rostlin — příručka)

FORTANIER, E. J. — JONKERS, H. D 64.990/101
Juvenility and maturity of plants as influenced by their ontogenetical and physiological ageing.

Wageningen, Depart. of horticult. agric. univ. 1976. S. 37-44. Repr. from Acta hortic. 56. (Rostliny — vývoj fyziologický a ontogenetický výzkum — Holandsko)

SCHOPFER, P. E 38.631

Experimente zur Pflanzenphysiologie. Eine Einführung. Nachdruck der ersten Aufl.

Berlin, Springer-Verlag 1976. 418 s. 41 obr. (Fyziologie rostlin — experimentální — příručka)

NOGGLE, G. R. — FRITZ, G. J. D 66.766

Introductory plant physiology.

Englewood Cliffs, New Jersey Prentice-Hall 1976. 688 s. obr. tab. (Fyziologie rostlin — příručka)

Alcuni problemi di fisiologia applicata alle piante coltivate. Seminario tenuto a Firenze: 12-20 aprile 1973. D 39.871/96

Roma, Consiglio nazionale delle ricerche 1976. 156 s. obr. tab. Quaderni de „La ricerca scientifica“ 96. (Firence — konference o aplikované fyziologii hospodářských rostlin — sborník)

SMITH, H. D 67.037

Light and plant development.

London, Butterworths 1976. 516 s. obr. tab. (Rostliny — vývoj — světlo — příručka)

Adaptacija fiziologo-biohimičeskich sistem rastenija k peremene osveščeniya. 1. Izmenenije osveščeniya ot sil'nogo k slabomu. E 38.706

Riga, Zinatne 1977. 97 s. 8 obr. 2 tab. (Fyziologie rostlin — světlo — intenzita — vliv — sborník / Světlo — rostliny — biochemie — vztahy — sborník — SSSR)

STUDIUM VLIVU SRÁŽEK NA VÝSKYT PŘEDČASNÉHO ZASYCHÁNÍ CHMELE A ŽIVINNÝ REŽIM PŮDY

V. Bureš

BUREŠ, V. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Studium vlivu srážek na výskyt předčasného zasychání chmele a živinný režim půdy*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 251-259.

V šesti výrobních obcích, charakterizujících nejproduktivnější chmelařské oblasti byl v letech 1971–1975 sledován výskyt ekonomicky nejvýznamnější choroby chmele – předčasného zasychání hlávek chmele. Byl zjištěn vztah mezi množstvím srážek v měsíci květnu a výskytem choroby, přičemž menšímu množství srážek v květnu odpovídal větší výskyt choroby a naopak. Výskyt choroby je spolu s množstvím srážek v květnu ovlivňován úrovní výnosu roku předcházejícího a podmínkami pro tvorbu výnosu roku sledovaného. Při vysokém výnosu v roce předcházejícím a příznivých podmínkách pro tvorbu výnosu v roce sledovaném je větší výskyt choroby a naopak. Jak bylo prokázáno v lyzimetrických pokusech, je množství vyplavených živin silně ovlivněno hnojením, druhem půdy a zejména množstvím srážek, přičemž nejpohyblivější je v půdě hořčík, vápník a draslík. Lze předpokládat, že působením srážek dochází k přesunu živin do neaktivnější kořenové zóny. Deficitem živin v této zóně jsou vytvořeny předpoklady pro vznik choroby. Výskyt choroby je ve vztahu k tvaru rostliny. U boudovitého tvaru rostliny byl zjištěn dvojnásobný výskyt choroby jak u válcovitého tvaru. Výskyt choroby je ve vztahu k hmotnosti sušiny listu před květem chmele, přičemž hmotnost listu je ovlivněna stejnými faktory jako výskyt choroby. Na hmotnost sušiny listu, ale i možnost výskytu choroby lze usuzovat již z počtu nodů vytvořených do období 5. až 10. 6., přičemž platí, že čím více je vytvořených nodů v tomto období, tím větší je hmotnost listů před květem chmele a větší výskyt choroby.

předčasné zasychání chmele; lyzimetrický pokus; hmotnost listu; chmel; K, Mg, Ca; srážky; výnos

Jednou z nejzávažnějších fyziologických poruch chmele je předčasné zasychání hlávek chmele. Podle Bureše a Skládalů (1974) vznikají ztráty nejen na hlávkách, ale i v ostatních fázích vývoje rostliny. Za velmi důležité lze považovat zjištění, že se choroba vyskytuje ve větším měřítku zvláště v porostech mohutných, schopných poskytovat jinak vysoké výnosy kvalitního chmele. Uvedení autoři dále zjistili, že se stoupající koncentrací vápníku ve vzorcích odebraných před květem chmele se snižuje výskyt choroby a že koncentrace vápníku je závislá na obsahu fosforu a hořčíku v půdě.

V rámci prací, které jsou zaměřeny na vyřešení opatření k prevenci a zlepšení současného stavu onemocnění, byly získány další poznatky, které jsou součástí této práce.

MATERIÁL A METODY

K hodnocení výskytu choroby bylo použito desetistupňového klasifikátoru předčasněho zasychání hlávek chmele, který byl uveden v práci Bureše, Skládala (1974).

Zjišťování množství vyplavených živin bylo prováděno na lyzimetru vyrobeném k tomuto účelu z novodurových trubek o vnitřním průměru 4 cm, zakončených na jedné straně rozšířením ve tvaru nálevky a na straně druhé výstupky, které slouží k uchycení gumičky, která přidržuje na spodní straně trubky obinadlo. Pod touto trubicí byla umístěna nálevka a zkumavka o průměru 1,8 cm, do které se zachycovala proteklá voda. Po skončení pokusu byla zkumavka přenesena do otvoru mineralizačního bloku a při mírném zahřívání byla odpařena voda. V odparku byly stanoveny jednotlivé živiny a byly vyjádřeny v kg ha⁻¹.

VÝSLEDKY

V tab. I jsou uvedeny výsledky hodnocení výskytu předčasněho zasychání hlávek chmele z let 1971–1975 ze stanovišť Blšany, Železná, Bukov, Krupá, Markvarec a Hřivice, včetně průměru z jednotlivých let a stanovišť. Při statistickém hodnocení údajů uvedených v tab. I, ze kterého byl vyloučen rok 1972, byl s pravděpodobností větší jak 99% prokázán statisticky významný rozdíl mezi roky 1971 a 1974 a 1971 a 1975, s pravděpodobností větší jak 95% mezi roky 1973 a 1974 a 1973 a 1975. Mezi roky 1974 a 1975 nebyl zjištěn průkazný rozdíl. V průměru největší výskyt byl zjištěn v roce 1973, nejmenší v roce 1974. V průměru za pět let byl zjištěn největší výskyt zasychání na stanovišti Bukov, dále Blšany, Krupá, Železná, Markvarec a Hřivice.

I. Přehled výskytu předčasněho zasychání hlávek chmele v letech 1971–1975 podle jednotlivých stanovišť — The occurrence of premature hop-cone withering in 1971 — 1975, according to individual localities

Stanoviště	1971	1972	1973	1974	1975	Průměr
Blšany	0,7	—	25	1,4	1,0	7,02
Železná	2,3	0,6	15	0,8	0,8	3,90
Bukov	3,1	1,75	32	0,92	2,34	8,01
Krupá	3,0	0,4	15	0,85	0,50	3,95
Markvarec	1,8	3,22	4,42	2,4	1,00	2,44
Hřivice	0,0	0,86	1,74	0,66	0,44	0,74
Průměr	1,81	1,36	15,52	0,90	1,30	

V tab. II je uvedeno množství srážek za vegetační období let 1971—1975 zjištěné na meteorologické stanici Konětopy a dlouholetý průměr této stanice. Zatímco pro stanoviště Markvarec a Hřivice jsou klimatické údaje uvedené v tab. II směrodatné, jsou pro další stanoviště pouze orientační. Při hledání vztahu mezi množstvím srážek a výskytem choroby bylo zjištěno, že existuje závislost mezi množstvím srážek v měsíci květnu po vypuštění údajů z roku 1975 na stanovištích Markvarec a Hřivice. S pravděpodobností větší jak 95% byla na stanovišti Markvarec

II. Přehled množství srážek za vegetační období let 1971–1975 z meteorologické stanice Konětopy a dlouhodobý průměr — Precipitation rates for the growing seasons of 1971–1975 from the Konětopy meteorological station, and a long-term average

Měsíc	Dlouholetý průměr	1971	1972	1973	1974	1975
IV	36	28,5	44,7	46,2	11,3	23,5
V	53	109,2	61,2	33,7	99,2	61,0
VI	65	56,2	80,9	67,1	77,4	64,3
VII	70	17,4	96,2	89,0	48,6	54,9
VIII	59	61,6	30,8	35,3	44,8	62,1

prokázána záporná lineární závislost mezi množstvím srážek v měsíci květnu a výskytem choroby. Tuto závislost lze vyjádřit rovnicí regresní přímky $Y = 5,6636 - 0,0377X$ při $r = -0,9653$. Na stanovišti Hřivice byla zjištěna s pravděpodobností větší jak 90% záporná lineární závislost, kterou lze vyjádřit rovnicí regresní přímky $Y = 2,2784 - 0,0193X$ při $r = -0,9380$. Z dosažených výsledků je zřejmé, že menšímu množství srážek v květnu odpovídá větší výskyt choroby a naopak. Vycházíme-li z uvedeného předpokladu a srovnáme-li v jednotlivých letech množství srážek v květnu s průměrným výskytem choroby ze všech stanovišť, zjistíme, že v roce 1973 bylo naměřeno nejmenší množství srážek a byl zjištěn největší průměrný výskyt zasychání. V roce 1972 a 1975 bylo naměřeno v měsíci květnu téměř stejné množství srážek a v průměrném výskytu zasychání se uvedené roky podstatně neliší. Určitý rozdíl je mezi roky 1971 a 1974, kdy bylo v roce 1971 naměřeno 109,2 mm srážek a v roce 1974 92,2 mm srážek. Podle teoretického předpokladu měl být v roce 1971 průměrně nižší výskyt choroby jak v roce 1974.

III. Přehled průměrných výnosů z let 1970–1975 v kg ha⁻¹ — Average yields of 1970–1975 — in kg per ha

1970	1971	1972	1973	1974	1975
1179	805	1178	1095	767	1052

Stav je však opačný. Ukazuje se, jak je zřejmé z tab. III, že rok 1971 následoval po roce s vysokým průměrným výnosem a byl v tomto roce dosažen vyšší průměrný výnos jak v roce 1974. Dá se předpokládat, že poměrně vysoký výskyt choroby v roce 1973 je ovlivněn vysokým výnosem v roce 1972 a vysokým výnosem v roce 1973 spolu s nízkými srážkami v květnu. Stav v roce 1972 a v roce 1975 je obdobný. V těchto letech následoval vysoký výnos po nízkém a při shodě množství srážek v květnu byl přibližně stejný průměrný výskyt zasychání hlávek chmele.

V tab. IV jsou uvedena množství živin, vyjádřená v kg č. ž. na hektar, které byly vyplaveny opakovaně dávkou 30 mm z hnojených a nehnojených variant ze dvou půdně odlišných stanovišť. Na stanovišti

IV. Množství živin vyplavených opakovaně dávkou 30 mm vody v kg čistých živin na ha z hnojených a nehnojených variant ze stanoviště Markvarec a Hřivice — The amount of nutrients washed out with a repeatedly applied dose of 30 mm water from the fertilized and non-fertilized variants in the Markvarec and Hřivice localities — in kg pure nutrients per ha

Živina	Způsob hnojení	Opakování dávky 30 mm vody				
		1 ×	2 ×	3 ×	4 ×	5 ×
Markvarec						
N	nehnojeno hnojeno	2,02 2,00	2,04 2,04	2,06 2,06	1,94 2,04	2,0 1,96
P	nehnojeno hnojeno	1,05 0,50	0,48 0,62	1,24 0,76	0,96 1,13	1,68 1,42
K	nehnojeno hnojeno	0,76 0,92	0,73 0,90	0,43 0,78	0,55 1,00	0,38 0,45
Mg	nehnojeno hnojeno	2,96 5,44	7,64 8,40	6,68 8,08	4,60 8,12	4,80 7,00
Ca	nehnojeno hnojeno	5,80 6,94	5,68 7,05	4,36 5,52	2,74 5,74	3,18 4,88
Na	nehnojeno hnojeno	1,86 2,06	1,62 1,96	1,22 1,33	1,11 1,57	1,09 1,26
Hřivice						
N	nehnojeno hnojeno	0,88 0,84	0,98 0,98	0,58 0,76	0,58 0,84	0,94 0,92
P	nehnojeno hnojeno	0,62 0,62	0,60 0,80	0,72 1,14	0,60 2,26	0,58 2,01
K	nehnojeno hnojeno	4,69 6,08	2,19 5,51	1,69 5,07	1,64 3,60	1,36 3,38
Mg	nehnojeno hnojeno	27,32 32,76	16,40 28,40	13,04 18,80	12,80 12,40	14,80 22,28
Ca	nehnojeno hnojeno	17,03 21,12	6,34 15,83	2,88 6,58	2,88 3,60	2,52 2,40
Na	nehnojeno hnojeno	1,44 1,74	1,02 1,58	0,33 0,41	0,34 0,30	0,60 0,38

Markvarec je rendzina, na stanovišti Hřivice je nivní půda. Agrochemická charakteristika obou stanovišť je uvedena v tab. V. Na stanovišti Markvarec je těžká půda s velkým podílem jílových částic, na stanovišti Hřivice je střední půda s menším podílem jílových částic. Srovnáním průměrů z jednotlivých opakování podle stanovišť a variant lze zjistit, jak je zřejmé z tab. VI, že existují rozdíly na hladině významnosti větší jak 99% mezi průměry ze stanovišť Markvarec a Hřivice jak v pří-

V. Agrochemická charakteristika stanoviště Markvarec a Hřivice — Agrochemical characteristics of the Markvarec and Hřivice localities

Stanoviště	pH/KCl	CaCO ₃	N	P	K	Mg
Markvarec	7,3	1,1	21,6	137	261	139
Hřivice	7,7	1,64	28,8	177	335	128

VI. Průměrné množství živin vyplavené dávkou 30 mm uspořádané podle variant a stanovišť — The average amount of nutrients washed out with the dose of 30 mm water — arranged according to variants and sites

Živina	Nehnojeno			Hnojeno		
	M	H	průk.	M	H	průk.
N	2,012	0,792	++	2,00	0,868	++
P	1,085	0,624	+	0,89	1,366	
K	0,57	2,314	++	0,81	4,728	++
Mg	5,336	16,87	++	7,40	22,970	++
Ca	4,35	6,33		6,03	9,90	
Na	1,38	0,74	+	1,64	0,88	+

M = stanoviště Markvarec; H = stanoviště Hřivice

padě hnojeno, tak nehnojeno u dusíku, draslíku a hořčíku, na hladině 95% významnosti u sodíku a varianty nehnojené u fosforu. Neprůkazné rozdíly mezi stanovišti byly zjištěny u fosforu na hnojených variantách a v případě vápníku u obou variant. Srovnáním vyplaveného množství vápníku v opakováních lze zjistit, že na stanovišti Hřivice — varianta nehnojená — klesá množství vyplaveného vápníku od 17,03 kg ha⁻¹ při první dávce do 2,52 kg na ha⁻¹ při dávce páté. Na stanovišti Markvarec klesá od 6,94 do 4,88 kg ha⁻¹. Z uvedeného je zřejmé, že soubory ze stanoviště Markvarec jsou součástí souborů ze stanoviště Hřivice.

VII. Celkové množství živin vyplavených dávkou 150 mm uspořádané podle způsobu hnojení a stanovišť v kg ha⁻¹ — The total amount of nutrients washed out with the dose of 150 mm water — arranged according to fertilization method and sites — in kg per ha

Živina	Markvarec		Hřivice	
	nehnojeno	hnojeno	nehnojeno	hnojeno
N	10,06	10,10	3,96	4,34
P	5,43	4,43	3,12	6,83
K	2,85	4,05	11,57	23,64
Mg	26,68	37,04	84,36	114,64
Ca	21,76	30,13	31,65	49,53

V tab. VII je uvedeno celkové množství živin vyplavených dávkou 150 mm rozdělenou do pěti dílčích dávek na jednotlivých stanovištích podle způsobu hnojení. Z této tabulky je zřejmé, že hnojení podstatně ovlivnilo množství vyplaveného dusíku. Byly zjištěny rozdíly mezi stanovišti. Zajímavé je, že na stanovišti Markvarec došlo na variantě hnojené k menšímu vyplavení fosforu než na variantě bez hnojení. Na stanovišti Hřivice bylo naopak vyplaveno více jak dvojnásobné množství fosforu ve srovnání s variantou nehnojenou. V případě draslíku bylo na stanovišti Hřivice — hnojená varianta — vyplaveno pětinasobné množství draslíku než na stanovišti Markvarec. Největší vyplavené množství bylo zjištěno u hořčíku. Na hnojené variantě stanoviště Markvarec bylo dávkou 150 mm vyplaveno 37,04 kg Mg na ha, na stanovišti Hřivice více jak trojnásobné množství hořčíku, tj. 114, 64 kg ha⁻¹. Na hnojené variantě st. Hřivice bylo vyplaveno téměř 50 kg Ca na ha, na st. Markvarec 30,13 kg Ca na ha.

VIII. Přehled výskytu předčasného zasychání hlávek chmele spolu s vyjádřením tvaru rostliny a hmotnosti sušiny jednoho listu — The occurrence of premature hop-cone withering, together with the expression of hop-vine shape and dry-matter weight of one leaf

Stanoviště	Zasychání	Tvar rostliny	Hmotnost listu v g
Blšany	0,5	válcovitý	1,87
Železná	1,9	boudovitý	2,90
Holedeč	1,2	válcovitý	2,07
Veletice	1,3	válcovitý	1,70
Stekník	1,1	boudovitý	2,40
Hradiště	3,5	boudovitý	2,47
Počedělice	1,9	boudovitý	2,53
Domaušice	0,5	válcovitý	1,86
Hřivice	1,2	válcovitý	2,01
Touchovice	2,2	boudovitý	2,26
Krupá	1,7	boudovitý	2,02
Markvarec	0,7	válcovitý	2,10

V tab. VIII je uveden přehled výskytu předčasného zasychání z dvacíti stanovišť spolu s vyjádřením tvaru rostliny a hmotností sušiny listu v gramech. Výskyt předčasného zasychání hlávek chmele, stejně jako hmotnost listu, byly tříděny podle subjektivního posouzení tvaru rostliny do dvou kategorií — boudovitý a válcovitý tvar rostliny.

S pravděpodobností větší jak 99% byl prokázán rozdíl v hmotnosti sušiny listu odebraného z výšky 1,80 m mezi průměrem 2,43 u boudovitého tvaru rostliny a 1,93 g u válcovitého tvaru rostlin. Na stejné hladině významnosti byl prokázán rozdíl ve výskytu zasychání hlávek chmele mezi boudovitým a válcovitým tvarem rostliny. U boudovitého tvaru rostliny činil průměr 2,05 b, u válcovitého 0,9 b. S pravděpodobností větší jak 99 % byla zjištěna kladná lineární závislost mezi hmot-

ností sušiny listu a výskytem choroby. Tuto závislost lze vyjádřit rovnicí regresní přímky $Y = 2,9307X - 4,6963$ při $r = 0,8085$.

Při hodnocení 42 charakteristik ve vztahu k velikosti listu ze souboru $n = 47$ bylo zjištěno, že s pravděpodobností větší jak 95% je hmotnost listů před květem chmele závislá z půdních charakteristik na výměnném pH půdy, na obsahu draslíku v půdě a obsahu hořčíku v půdě. První závislost lze vyjádřit rovnicí regresní přímky $Y = 7,9519 - 0,7411 X$ při $r = -0,5528$. Druhou závislost lze vyjádřit rovnicí regresní přímky $Y = 1,9823 + 0,00194 X$ při $r = 0,4290$ a třetí závislost lze vyjádřit rovnicí regresní přímky $Y = 1,6399 + 0,01086 X$ při $r = 0,5370$.

Důležitým ukazatelem ve vztahu k hmotnosti listů před květem chmele je počet nodů vytvořený od období 5. až 10. 6. S pravděpodobností větší jak 95% byla zjištěna kladná lineární závislost mezi počtem nodů v uvedeném období a hmotností listu před květem chmele. Tuto závislost lze vyjádřit rovnicí regresní přímky $Y = 0,84097 + 0,10326 X$ při $r = 0,5875$. S pravděpodobností větší jak 95% byla zjištěna závislost mezi koncentrací vápníku ve vzorcích odebraných v období 5. až 10. 6. a před květem chmele ve vztahu k hmotnosti listu. První závislost lze vyjádřit rovnicí regresní přímky $Y = 3,9311 - 0,6435 X$ při $r = -0,58852$. Druhou závislost lze vyjádřit rovnicí $Y = 4,31694 - 0,51102 X$ při $r = -0,69042$. Se stejnou pravděpodobností byl zjištěn i vztah mezi poměrem N : K (N = 100) před květem chmele a hmotností listu ve stejném období. Tuto závislost lze vyjádřit rovnicí regresní přímky $Y = 0,079762 + 0,0412 X$ při $r = 0,5839$.

DISKUSE

Z dosažených výsledků je zřejmé, že výskyt choroby je ovlivněn množstvím srážek v květnu a úrovní výnosu roku předcházejícího a podmínkami pro tvorbu výnosu roku sledovaného. Množstvím srážek, druhem půdy a hnojením je ovlivněno i množství vyplavených živin. Vzhledem k tomu, že působení srážek snižuje výskyt choroby a jak vysoká úroveň výnosu v roce předcházejícím, tak příznivé podmínky pro tvorbu výnosu v roce sledovaném podporují výskyt choroby, dá se předpokládat, že jde o vyrovnaní deficitu některých živin v nejaktivnější kořenové zóně, která byla Morozovem (1976) stanovena na hloubku okolo 40 cm. Vzhledem k tomu, že maximální hloubka kultivace v plodných chmelnicích je 20 až 25 cm (Vent et al., 1963), je jedinou cestou pohybu živin do nejaktivnější kořenové zóny proplavání živin. Bylo zjištěno, že při hnojení stoupá množství vyplavených živin od doby aplikace a s následnými dávkami toto množství klesá a přibližuje se variantě nehnojené. Vycházíme-li z této skutečnosti a závěru práce Bureše a Skládalů (1974), že nejmenší výskyt choroby byl zjištěn na variantě hnojené předzásobně, případně hnojené v jarním období, podporuje i tato skutečnost dříve uvedený předpoklad.

Zjištění o vztahu tvaru keře a hmotnosti listu k výskytu choroby souhlasí se zjištěním Bureše a Skládalů (1974) o větším výskytu choroby v mohutných porostech. Srovnáním závěrů dříve uvedených autorů o vlivu vápníku na výskyt choroby s výsledky této práce lze kon-

statovat shodu ve vlivu vápníku na výskyt zasychání, tvar rostliny a hmotnost listu.

Vztah počtu nodů v termínu 5. až 10. 6. k hmotnosti listů a k zasychání lze chápat v pojetí Rybáčka (1968) s uplatněním závěrů Bureše (1975) jako urychlení stárnutí.

Literatura

- BUREŠ, V. — SKLÁDAL, V.: Vliv výživy na výskyt a vývoj předčasného zasychání chmele. Rostl. Výroba, 20, 1974, č. 7, s. 727-734.
BUREŠ, V.: Studium změn v příjmu živin rostlinou chmele vyvolaných nedostatkem přístupného fosforu v půdě. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 1, s. 27-36.
MOROZOV, V. C.: Osobnosti rozvití kornevoj sistemy chmelja. Kultura chmelja. Trudy, 1976, č. 6, s. 70-74.
RYBÁČEK, V.: Změny biologického věku chmelových rostlin v průběhu jejich ročního životního cyklu. Rostl. Výroba, 14, 1968, č. 4, s. 319-330.
VENT, L. ET AL.: Chmelářství. Praha, SZN 1963. 413 s.

Došlo dne 2. 11. 1977

БУРЕШ, В. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Изучение влияния осадков на преждевременное засыхание хмеля и питательный режим почвы. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 251-259.

В шести производственных населенных пунктах, характеризующих наиболее продуктивные хмелеводческие области в 1971—1975 гг. исследовалось появление, экономически наиболее значительной болезни хмеля — преждевременное засыхание шишек хмеля. Определялось отношение между количеством осадков в мае и появлением болезни, причем меньшему количеству осадков в мае соответствовало большее появление болезни и наоборот. Появление болезни вместе с количеством осадков в мае влияло на уровень урожая предыдущего года и условиями при создании урожая исследуемого года. При высоком урожае в предыдущем году и благоприятных условиях для образования урожая в исследуемом году большее появление болезни и наоборот. Как было доказано в лизиметрических испытаниях, на количество вымытых питательных веществ сильно повлияло удобрение, вид почвы и в основном количество осадков, причем наиболее подвижными в почве являются магний, известь и калий. Можно полагать, что осадки влияют на передвижение питательных веществ в наиболее активные корневые зоны. Дефицитом питательных веществ в данной зоне создаются условия для появления болезни. Появление болезни находится в отношении к форме растения. У шишкообразных растений появление болезни отмечалось в два раза больше чем у цилиндрических форм. Появление болезни находится в отношении к весу сухого вещества листьев перед цветением хмеля, причем вес листьев находится под влиянием тех же факторов как и появление болезни. Вес сухого вещества листьев, а также возможность появления болезни можно определить по количеству узлов образовавшихся до 5—10 июня, причем, чем больше образовавшихся узлов в данный период, тем больше вес листьев перед цветением хмеля и большее появление болезни.

преждевременное засыхание хмеля; лизиметрическое испытание; вес листьев; хмель; калий, магний, известь; осадки; урожай

BUREŠ, V. (Hop Research Institute, Žatec): *The Influence of Atmospheric Precipitation on the Occurrence of Premature Hop Cone Withering and on the Nutritive Regime of Soil*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 251-259.

In 1971—1975, the occurrence of the economically most important disease of hop — premature withering of the cones — was studied in six localities characterizing the most productive hop-growing regions. A relationship was revealed between the precipitation in May and the occurrence of the disease, a higher occurrence rate of the disease corresponding to less precipitation in May and vice versa. The occurrence of the disease is influenced, besides the May precipitation, by the cone yield in the preceding year and by conditions for yield formation in the current year.

The yield having been high in the preceding year and the conditions for yield formation being good, the occurrence of the disease is high, and vice versa. It has been proved in lysimetric experiments that the amount of outwashed nutrients is significantly influenced by fertilization, kind of soil and, particularly, by the precipitation; magnesium, calcium and potassium were found to show the highest mobility in the soil. It can be assumed that nutrients get into the most active root zone, being driven there with precipitation. If there is deficit of nutrients in this zone, the disease is likely to occur. The occurrence of the disease is also related to the shape of the plant. In the "mushroom-shaped" vines the disease was found to occur twice as frequently as in the cylindrical shape of the hop plants. The occurrence of the disease is related with the dry-matter weight of the leaves before hop flowering, leaf weight being influenced by the same factors as the occurrence rate of the disease. The weight of leaf dry matter, as well as the likelihood of the occurrence of the disease, can already be judged from the number of nodes formed before June 5–10: the higher the number of nodes formed in this period, the higher the leaf weight before hop flowering and the higher the occurrence rate of the disease.

premature hop-cone withering; lysimetric experiment; leaf weight; hop; K, Mg, Ca; precipitation; yield

BUREŠ, V. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenanbau, Žatec): *Studium des Einflusses der Niederschläge auf Vorkommen der vorzeitigen Eintrocknung von Hopfendolden und auf den Nährstoffhaushalt im Boden*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 251-259.

In sechs, die höchstproduktiven Hopfenanbauggebiete charakterisierenden Gemeinden wurde im Zeitraum 1971–1975 das Vorkommen der ökonomisch wichtigsten Hopfenkrankheit – der vorzeitigen Eintrocknung der Hopfendolden – untersucht. Es konnte eine Beziehung zwischen der Niederschlagsmenge im Monat Mai und dem Vorkommen der Krankheit festgestellt werden, wobei der niedrigeren Niederschlagsmenge im Mai ein höheres Vorkommen der Krankheit und umgekehrt entsprach. Das Vorkommen der Krankheit wird gemeinsam mit der Niederschlagsmenge im Mai durch das Ertragsniveau im Vorjahr und die Bedingungen für Ertragsbildung des untersuchten Jahres beeinflusst. Bei hohem Ertrag im Vorjahr und günstigen Bedingungen für Ertragsbildung im untersuchten Jahre ist das Vorkommen der Krankheit höher und umgekehrt. Wie in lysimetrischen Versuchen nachgewiesen wurde, wird die Menge ausgeschwämmter Nährstoffe stark durch Düngung, Bodenart und insbesondere durch Niederschlagsmenge beeinflusst, wobei Magnesium, Kalzium und Kalium im Boden am meisten mobil sind. Es ist vorauszusetzen, daß durch Einwirkung der Niederschläge Verschiebung der Nährstoffe in die aktivste Wurzelzone erfolgt. Durch Nährstoffdefizit in dieser Zone werden Voraussetzungen für das Entstehen der Krankheit gebildet. Das Vorkommen der Krankheit steht in Relation zu der Pflanzenform. Bei Baudenform der Pflanze konnte ein doppelt so hohes Vorkommen der Krankheit als bei der Walzenform festgestellt werden. Das Vorkommen der Krankheit steht in Beziehung zur Masse der Blattockensubstanz vor der Hopfenblüte, wobei die Blattmasse durch dieselben Faktoren wie das Vorkommen der Krankheit beeinflusst wird. Auf Masse der Blattockensubstanz, jedoch auch auf Möglichkeit des Krankheitsvorkommens kann schon von der bis zum Zeitraum von 5. bis 10. 6. gebildeten Nodi geschlossen werden, wobei es gilt, daß je mehr Nodi in diesem Zeitraum gebildet sind, umso größer die Masse der Blätter vor der Hopfenblüte und das Vorkommen der Krankheit sind.

Vorzeitige Eintrocknung des Hopfens; lysimetrischer Versuch; Blattmasse; Hopfen; K, Mg, Ca; Niederschläge; Ertrag

Adresa autora:

Ing. Vojtěch Bureš, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, 438 46 Žatec

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
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.

Water and plant life.

C 21.592/19

Problems and modern approaches.

Berlin, Springer-Verlag 1976. 536 s. obr. tab. Ecological studies 19. (Fyziologie rostlin — voda — příručka)

KUPERMAN, I. A. — CHITROVO, Je. V.

D 67.270

Дыхательный газообмен как элемент продукционного процесса растений.
Novosibirsk, Nauka 1977. 180 s. 45 obr. 55 tab. (Dýchání rostlin — měření — výzkum / Dýchání rostlin — vlivy — výzkum / Dýchání rostlin — produkční schopnost — vztahy — výzkum — SSSR)

LAJSK, A. Ch.

D 67.310

Kinetika fotosyntézy i fotodýchání C₃ rostlin.

Moskva, Nauka 1977. 194 s. 73 obr. 9 tab. (Fotosyntéza — uhlík — C₃ — látková přeměna — výzkum / Dýchání rostlin — uhlík C₃ — látková přeměna — výzkum — SSSR)

Biophysikalische

D 67.129

Analyse pflanzlicher Systeme.

Jena, Gustav Fischer Verlag 1977. 301 s. obr. (Látková přeměna rostlinná — biofyzikální analýza — modely matematické — sborník mezinárodní / Rostlinná analýza — metody — biofyzikální — modely matematické — sborník mezinárodní — NDR)

KRETOWICZ, W.

D 67.288

Przemiany azotu w roślinach.

Warszawa, PWRiL 1977. 576 s. 60 obr. (Rostliny — dusík — látková přeměna — příručka)

D 66.223

Микроэлементы в обмене веществ растений.

Kijev, Naukova dumka 1976. 207 s. obr. tab. (Látková přeměna — rostlinná — stopové prvky — výzkum — SSSR)

GAPONENKO, V. I.

D 66.465

Влияние внешних факторов на метаболизм хлорофилла.

Minsk, Nauka i technika 1976. 239 s. 61 obr. 37 tab. (Látková přeměna — chlorofyl — vlivy — výzkum — SSSR)

VLIV PLODNOSTI NA RŮSTOVOU, REPRODUKČNÍ A VĚKOVOU CHARAKTERISTIKU CHMELNÝCH KOŘENÁČŮ

V. Rybáček, O. Činglová

RYBÁČEK, V. — ČINGLOVÁ, O. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchboly). *Vliv plodnosti na růstovou, reprodukční a věkovou charakteristiku chmelných kořenáčů*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 261-272.

V letech 1971 a 1972 jsme provedli růstovou a reprodukční analýzu plodných a neplodných jednoletých chmelných rostlin. Tyto analýzy jsme doplnili stanovením biologického věku, obsahu hlavních makroelementů (N, P, S, Cl, K, Ca, Mg, Fe) a struktury sušiny nadzemních a podzemních částí rostlin. Uvedená růstová, reprodukční a věková analýza odhalila skutečnost, že generativní rozmnožování výrazně ovlivňuje hlavní funkce a morfologickou strukturu celistvých chmelných rostlin. Rychlejší biologické stárnutí nadzemních částí nepříznivě ovlivnilo čistý výkon fotosyntézy (NAR) plodných rostlin. Mezi tvorbou generativních a vegetativních rozmnožovacích orgánů chmelných rostlin byla zjištěna negativní korelace. Proto při pěstování kořenáčů v kořenových školkách není žádoucí jejich plodnost. U neplodných kořenáčů se dosahuje vyšší hmotnosti a lepší struktury jejich podzemních částí. U neplodných rostlin jsme zjistili větší celkové množství dusíku, hořčíku, železa, vápníku a chlóru; menší množství fosforu a draslíku.

chmelné kořenáče; růst; reprodukce; biologický věk; fotosyntéza; makroelementy

Při pěstování kořenáčů se stal znovu aktuální již dříve velmi diskutovaný problém, zda plodnost jednoletých chmelných rostlin neovlivňuje nepříznivě tvorbu podzemních orgánů. Jejich hmotnost a další vlastnosti jsou totiž rozhodujícími ukazateli jakosti kořenáčů. Již ve starších odborných pracích se objevuje tvrzení, že tvorba panenských hlávek u jednoletých chmelných rostlin nepříznivě ovlivňuje jejich podzemní část. Matoušek (1921) tvrdí, že omezeným vzrůstem nadzemní části chmelných rostlin se podporuje zesílení a zakořenění babky. Podobné poznatky uváděli již dříve Pelhřimovský (1888): „Není radno dosíci více panenského chmele tím, že se k němu dává vysoká tyčka, an chmel pak výše roste a sazenici zeslabí“. Podobně Gross (1899) uvádí, že chmel, který se v prvním roce přepíná, později dva nebo tři roky zůstane slabším a přiměřeně k tomu dává nižší výnosy. Také Mohl (1924) stejně jako již dříve před ním Matoušek (1921) zdůrazňuje, že účelem pěstění chmele v prvním roce je dosáhnout co největšího jeho zakořenění. Svoje tvrzení zdůvodňuje tím, že panenské hlávky jsou řídké, lehké, méně jakostní a u nás je jich vždy poměrně málo a i ty jsou na újmu zakořenění.

Odlišné stanovisko zaujímá Oswald (1929), který uvádí, že není úplně správné zamezovat, ať jakýmkoliv způsobem, vývoji rostliny po

výsazu v obavě, že by to mělo neblahý vliv na tvorbu babky. Stejně stanovisko zaujímají Zima a Zázvorka (1938) a další.

Uvedená rozporná tvrzení se pokouší vysvětlit Zattler (1942), který píše: „Dřívější pozorování oslabení chmele po sklizni panenských hlávek bude pravděpodobně v jasné souvislosti s tehdejšími obvyklými značně nižším hnojením, které nebralo v úvahu potřebu živin u mocně rostoucích chmelných rostlin“. Při zakládání chmelnice z kořenáčů se jednoleté rostliny pěstují v kořenáčových školách, ve kterých se panenské hlávky nesklízají. Proto nás zaujal dosud nevyřešený problém, jak úroda panenských hlávek ovlivňuje jednoleté chmelné rostliny.

MATERIÁL A METODY

Pro zkoumání vlivu úrody panenských hlávek na nadzemní a podzemní část jednoletých chmelných rostlin (kořenáčové rostliny) byly použity porosty v kořenáčové školce na pokusné stanici Katedry rostlinné výroby Vysoké školy zemědělské v Praze. K jarní výsadbě byla použita vyrovnaná sáď Osvaldova klonu č. 72 z matečného porostu v Uhříněvsi. V celém porostu kořenáčové školky byla stejná agrotechnika a ochrana proti škůdcům. Neplodnost rostlin na polovině porostu byla dosažena tím, že před objevením květních pupenů (paliček) byl odstraněn vrchol révy.

Výchozí hodnoty pro růstovou analýzu (svěží hmota, sušina rostlin a listová plocha) byly získány ze čtrnáctidenních odběrů souboru průměrných rostlin v počtu osmi až deseti rostlin, bez vnějších symptomů onemocnění. Před usušením byly nadzemní části rozděleny podle orgánové příslušnosti na révy, pazochy, listy révové, listy pazochové a generativní orgány. Podobně byly též rozděleny podzemní orgány na mladé dřevo (révové i vlkové), staré dřevo (také révové i vlkové) a kořeny. Hmotnost sušiny celých chmelných rostlin, jejich podzemních i nadzemních částí byla získána součtem hmotností sušiny příslušných orgánů. Listová plocha byla stanovena fotoplanimetricky. Růstové charakteristiky byly vypočítány podle matematických vztahů uvedených v práci Šestáka et al. (1966). Obdobně bylo postupováno při reprodukční analýze, jejíž výchozí hodnoty (sušina listů a stonků a sušina reprodukčních orgánů) byly získány ve čtrnáctidenních odběrech od 26. 8. do 5. 10. Koeficient generativního a vegetativního reprodukčního procesu byl vypočítán podle vzorce

$$KRP = \frac{WR_2 - WR_1}{t_2 - t_1} \cdot \frac{100}{\bar{W}}$$

který byl poprvé použit v práci Rybářka (1975a). Obsah celkového organického dusíku v jednotlivých orgánech byl stanoven podle Kjeldahla. Obsah makroelementů rentgenovou fluorescenční analýzou na přístroji VAR-2 firmy Zeiss, Jena.

Stupeň biologického věku (BA) byl vypočítán podle vzorce

$$BA = \frac{10 \text{ Ca}}{N}$$

Změny ve struktuře nadzemních a podzemních soustav chmelných rostlin byly vypočítány podle procentického zastoupení sušiny jednotlivých orgánů v dané soustavě.

VÝSLEDKY

Základní údaje o průběhu počasí v pokusných letech ve srovnání s padesátiletým průměrem včetně údajů o intenzitě fotosynteticky aktivního záření uvádí tab. I. Vyplývá z ní, že průměrná teplota vzduchu v ob-

dobí vegetace chmele, tj. v květnu až srpnu, se jen nepatrně odchylovala od dlouhodobého průměru. V roce 1971 byla o 0,5 °C vyšší, v roce 1972 o 0,3 °C nižší než padesátiletý průměr teplot v Uhřetěvsi. Úhrn srážek byl ve stejném čtyřměsíčním období vyšší v roce 1971 a 16,3 mm a v roce 1972 o 85,2 mm než dlouhodobý průměr.

I. Průměrné měsíční teploty vzduchu, srážky a intenzita fotosynteticky aktivního záření (Uhřetěves 1971 až 1972) — Average monthly air temperatures, precipitation, and intensity of photosynthetically active radiation (Uhřetěves 1971–1972)

Měsíc	Průměrná teplota vzduchu (°C)			Úhrn srážek (mm)			Intenzita fotosynteticky aktivního záření (cal cm ⁻²)	
	1971	1972	50letý průměr	1971	1972	50letý průměr	1971	1972
Leden	−4,0	−3,2	−2,1	7,1	19,2	28,0	841,95	438,75
Únor	1,0	1,6	−0,8	7,6	9,9	27,0	781,20	868,50
Březen	0,9	5,6	3,4	27,0	16,6	31,0	2 520,45	2902,05
Duben	9,2	7,4	8,2	31,6	40,4	46,0	4 177,80	2999,25
Květen	14,5	12,6	13,4	106,8	133,6	65,0	4 426,20	4483,80
Červen	14,7	15,9	16,3	146,4	188,1	74,0	5 659,20	5179,05
Červenec	19,0	18,4	18,2	9,3	90,7	74,0	5 874,30	—
Srpen	19,3	16,9	17,5	38,8	37,8	72,0	4 704,30	—
Září	20,3	11,2	14,0	38,0	86,0	49,0	3 145,50	2574,00
Říjen	8,3	6,1	8,6	18,9	15,5	41,0	2 495,70	1179,00
Listopad	3,1	4,9	3,2	53,3	19,0	34,0	858,60	745,65
Prosinec	3,2	−0,2	−0,5	20,9	18,1	34,0	515,25	411,30
Květen — srpen	16,9	16,0	16,3	301,3	370,2	285,0	20 664,00	
Celý rok	9,1	8,1	8,3	505,7	595,8	575,0	35 999,95	

Dekapitace vzrostlých vrcholů před objevením květních pupenů (paliček) způsobila přerušení aplikální dominance. To podpořilo vegetativní růst, zejména pazochů a pazochových listů a oddálilo nebo úplně zabrzdlilo tvorbu generativních orgánů. Absence generativních orgánů zpomalila biologické stárnutí všech nadzemních orgánů, zejména pak révových a pazochových listů, jak je zřejmé z tab. II. Současně jsou zřetelné rozdíly v rychlosti biologického stárnutí případně omlazování orgánů, orgánových skupin, orgánových soustav a nadzemní a podzemní části chmelných rostlin.

Biologické omlazování jsme zjistili u všech podzemních orgánů. Toto omlazování je spojeno s intenzivním růstem podzemních orgánů, čímž se u nich zvyšuje podíl mladých pletiv tak, že tato u některých orgánů převažují nad pletivy staršími, jak je zřejmé z tab. III. Z této tabulky jsou zřejmé změny v množství sušiny u nadzemních a podzemních částí plodných a neplodných chmelných rostlin.

II. Změny biologického věku (BA) u jednoletých chmelných rostlin v průměru z let 1971 až 1972 — Changes of biological age (BA) in one-year hop plants in the 1971–1972 average

	Plodné				Neplodné			
	26. 8.	7. 9.	21. 9.	5. 10.	26. 8.	7. 9.	21. 9.	5. 10.
R	—	18,31	18,92	19,14	—	11,66	15,40	16,41
P	—	12,56	19,49	19,04	—	12,89	13,49	15,13
RP	16,44	17,23	19,05	19,12	12,09	11,88	14,75	16,01
LR	14,72	14,20	15,62	28,89	11,91	12,24	16,03	23,96
LP	10,64	10,75	14,94	22,93	8,92	9,54	13,41	20,39
L	13,28	12,38	15,44	27,30	10,23	11,54	14,98	22,44
Gener. org.	5,53	4,73	5,57	6,41	—	—	—	—
Veget. org.	14,49	14,57	16,96	24,39	10,85	11,65	14,89	20,22
NČ	13,09	12,49	15,61	22,70	10,85	11,65	14,89	20,77
SD	7,79	5,68	—	5,68	7,62	5,58	4,17	4,07
ND	4,34	4,08	—	3,37	5,37	3,69	4,23	3,51
B	6,38	5,23	—	4,35	6,68	4,80	4,19	3,73
K	3,38	1,95	—	2,08	2,65	2,63	2,39	2,15
PO	4,67	3,10	—	2,98	4,51	3,70	3,20	2,63

III. Průměrné množství sušiny podzemní a nadzemní části jednoletých chmelných rostlin — Average amount of dry matter of the above-ground and under-ground parts of one-year-old hop plants

	Plodné				Neplodné			
	26. 8.	7. 9.	21. 9.	5. 10.	26. 8.	7. 9.	21. 9.	5. 10.
R	14,52	17,85	18,73	17,41	11,03	15,04	16,46	14,56
P	3,30	4,12	5,30	3,92	3,64	3,19	8,55	6,60
RP	17,82	21,97	24,03	21,33	14,76	18,23	25,01	21,16
LR	18,46	12,54	24,01	23,36	12,81	28,82	25,58	23,13
LP	10,08	14,06	8,85	8,51	16,38	10,13	16,98	17,07
L	28,54	26,60	32,86	31,87	29,19	38,95	42,56	40,20
Gener. org.	8,60	13,05	6,55	5,52	—	—	—	—
Veget. org.	46,36	48,57	56,89	53,20	43,86	57,18	67,57	61,36
Nč.	54,96	61,62	63,44	58,72	43,86	57,18	67,57	61,36
SD	4,01	9,87	8,57	10,13	2,46	7,38	13,36	10,21
ND	2,76	3,13	10,93	13,86	1,78	5,14	9,39	15,47
B	6,77	13,00	19,50	23,90	4,25	12,52	22,75	25,68
K	8,99	24,22	29,41	36,52	4,92	12,98	27,93	42,42
PO	15,76	37,22	48,91	60,51	9,16	25,50	50,68	68,10
Nč+Po	70,72	98,84	112,35	119,23	53,02	82,68	118,25	129,46

IV. Struktura nadzemní a podzemní části jednoletých chmelných rostlin v % sušiny biomasy — Structure of the above-ground and under-ground parts of one-year-old hop plants in % of biomass dry matter

NČ	Plodné				Neplodné			
	26. 8.	7. 9.	21. 9.	5. 10.	26. 8.	7. 9.	21. 9.	5. 10.
R	26,42	28,97	29,53	29,65	25,15	26,30	24,36	23,73
P	6,00	6,69	8,35	6,68	8,30	5,58	12,65	10,76
RP	32,42	35,66	37,87	36,33	33,45	31,88	37,01	34,49
LR	33,59	20,35	37,85	39,78	29,20	50,40	37,86	37,70
LP	18,34	22,82	13,96	14,49	37,35	17,72	25,13	27,82
L	51,93	43,16	51,81	54,27	66,55	68,12	62,99	65,51
Gener. org.	15,65	21,18	10,32	9,40	—	—	—	—
Veget. org.	85,52	78,82	89,68	90,60	100	100	100	100
SD	25,44	26,52	17,52	16,74	26,86	28,94	26,36	14,99
ND	17,52	8,41	22,35	22,91	19,43	20,16	18,53	22,91
B	42,96	34,93	39,87	39,65	46,29	49,18	44,89	37,70
K	57,04	65,07	60,13	60,35	55,71	50,90	55,11	62,30

V. Výchozí údaje pro růstovou analýzu celých jednoletých chmelných rostlin — Initial data for the growth analysis of the whole one-year-old hop plants

Datum	$t_2 - t_1$	W	Cw		A	Ca	
			g	%		dm ²	%
Plodné							
26. 8.		70,72			36,01		
7. 9.	12	98,84	28,12	28,45	45,12	9,11	20,19
21. 9.	14	112,35	13,51	12,02	45,78	0,66	1,44
5. 10.	14	119,23	6,88	5,77	44,92	-0,86	-1,91
Neplodné							
26. 8.		53,02			31,68		
7. 9.	12	82,68	29,66	35,87	38,76	7,08	18,27
21. 6.	14	118,25	35,57	30,08	46,96	8,20	17,46
5. 10.	14	129,46	11,21	8,66	55,27	8,31	15,04

Nejradikálnější změna v nadzemní části byla v absenci generativních orgánů u neplodných rostlin. To pochopitelně má vliv na strukturu nejen jejich nadzemní, ale i podzemní části. Tyto změny ve struktuře obou částí chmelných rostlin jsou nejlépe patrné ze zastoupení jednotlivých orgánů a orgánových soustav, které je uvedeno v tab. IV. V sušině nadzemní soustavy neplodných rostlin jsme zjistili ve všech termínech větší

VI. Hlavní výsledky růstové analýzy celých jednoletých chmelných rostlin — Chief results of growth analysis of whole one-year-old hop plants

Datum	$t_2 - t_1$	WL/W	A/WL	LAR	R	RA	NAR
Plodné							
26. 8.		0,40	1,26	0,51			
7. 9.	12	0,29	1,70	0,46	0,0279	0,0188	0,0576
21. 9.	14	0,31	1,39	0,41	0,0092	0,0010	0,0212
5. 10.	14	0,29	1,41	0,38	0,0042	-0,0014	0,0108
Neplodné							
26. 8.		0,46	1,09	0,60			
7. 9.	12	0,42	1,00	0,47	0,0370	0,0168	0,0702
21. 9.	14	0,36	1,10	0,40	0,0256	0,0137	0,0593
5. 10.	14	0,31	1,39	0,43	0,0065	0,0116	0,0157

$t_2 - t_1$ = počet dnů

WL = sušina listů

W = celková sušina

A = asimilační plocha

R = specifická rychlost růstu

RA = specifická rychlost růstu listové plochy

NAR = čistý výkon fotosyntézy

VII. Výchozí údaje pro růstovou analýzu nadzemních částí jednoletých chmelných rostlin — Initial data for growth analysis of above-ground parts of one-year-old hop plants

Datum	t_2-t_1	W	Cw		A (dm ²)	CA	
			g	%		dm ²	%
Plodné							
26. 8.		54,94			36,01		
7. 9.	12	61,62	6,68	10,84	45,12	9,11	20,19
21. 9.	14	63,43	1,81	2,85	45,78	0,66	1,44
5. 10.	14	58,70	-4,73	-8,06	44,92	-0,86	-1,91
Neplodné							
26. 8.		43,86			31,68		
7. 9.	12	57,17	13,31	23,28	38,76	7,08	18,27
21. 9.	14	67,57	10,40	15,39	46,96	8,20	17,46
5. 10.	14	61,36	-6,21	-10,12	55,27	8,31	15,04

VIII. Hlavní výsledky růstové analýzy nadzemních částí jednoletých chmelných rostlin — Main results of growth analysis of above-ground parts of one-year-old hop plants

Datum	$t_2 - t_1$	WL/W	A/WL	LAR	R	RA	NAR
Plodné							
26. 8.		0,52	1,26	0,66			
7. 9.	12	0,43	1,70	0,73	0,0096	0,0188	0,0137
21. 9.	14	0,52	1,39	0,72	0,0021	0,0010	0,0028
5. 10.	14	0,54	1,41	0,77	-0,0055	-0,0014	-0,0074
Neplodné							
26. 8.		0,67	1,09	0,72			
7. 9.	12	0,68	1,00	0,68	0,0221	0,0168	0,0315
21. 9.	14	0,63	1,10	0,69	0,0119	0,0137	0,0173
5. 10.	14	0,65	1,39	0,90	-0,0069	0,0116	-0,0087

$t_2 - t_1$ = počet dnů

W = sušina

Cw = přírůstek sušiny

A = asimilační plocha

CA = přírůstek asimilační plochy

podíl pazochů a současně i větší podíl pazochových listů. Absence generativních orgánů měla příznivý vliv na olistění neplodných rostlin. U neplodných rostlin jsme ve všech termínech zjistili větší podíl listů v nadzemní části chmelných rostlin, a to vždy více jak o 10 %. Přitom nevytvořené generativní orgány u neplodných rostlin byly kompenzovány zvětšením sušiny listů.

Výchozí údaje pro kompletní růstovou analýzu plodných a neplodných jednoletých chmelných rostlin jsou uvedeny v tab. V. Z tabulky je zřejmé, že přírůstky sušiny (Cw) u plodných rostlin se rapidně snižovaly již od 7. září při téměř stejné asimilační ploše (A). U neplodných rostlin k náhlému snížení přírůstku sušiny došlo o 14 dnů později, tj. 21. září a asimilační plocha stoupala až do počátku října.

Z výsledků růstové analýzy uvedených v tab. VI jsou pro neplodné rostliny charakteristické až dvojnásobně vyšší hodnoty čistého výkonu fotosyntézy (NAR) po celé zkoumané období. Tyto pozitivní výsledky u neplodných rostlin zřejmě ovlivňuje jejich vyšší specifická rychlost růstu (R) a zejména pak specifická rychlost růstu listové plochy (RA). U plodných rostlin byla specifická rychlost růstu podstatně nižší stejně jako specifická rychlost růstu listové plochy, která v období od 21. září do 5. října byla již záporná. Také poměrná listová plocha (LAR) byla ve všech termínech vyšší u neplodných rostlin. U neplodných rostlin byly vytvořeny lepší vnitřní podmínky pro fotosyntézu než u rostlin plodných.

Stejným postupem jsme provedli zkrácenou růstovou analýzu podle přírůstků sušiny nadzemní části chmelných rostlin. Výchozí údaje pro zkrácenou růstovou analýzu jsou uvedeny v tab. VII a její výsledky v tab. VIII.

IX. Obsah makroelementů v procentech sušiny — The content of macroelements in % of dry matter

Datum	Orgán	S	P	Ca	K	Mg	N	Fe	Cl
Plodné									
23. 8.	RP	0,084	0,237	2,449	0,888	0,261	1,49	0,160	0,118
	L	0,242	0,253	4,143	0,937	0,496	3,19	0,021	0,210
	gener. org.	0,194	0,416	1,404	2,144	0,183	2,54	0,037	0,061
	SD	0,110	0,261	1,674	0,888	0,277	2,15	0,165	—
	ND	0,155	0,379	1,229	1,257	0,229	2,83	0,169	—
	K	0,131	0,399	0,879	1,169	0,216	2,60	0,144	0,060
8. 9.	RP	0,084	0,218	2,596	1,129	0,268	1,54	0,054	0,157
	L	0,239	0,228	4,158	0,956	0,596	3,36	0,129	0,208
	gener. org.	0,179	0,418	1,386	2,569	0,199	2,93	0,052	—
	SD	0,135	0,317	1,293	1,511	0,226	2,31	0,111	0,060
	ND	0,119	0,337	1,040	1,105	0,297	2,55	0,059	0,080
	K	0,137	0,396	0,567	1,414	0,165	2,91	0,088	0,036
21. 9.	RP	0,089	0,177	2,554	0,741	0,261	1,34	0,053	0,195
	L	0,282	0,220	5,090	0,778	0,728	3,30	0,075	0,339
	gener. org.	0,167	0,407	1,432	1,919	0,165	2,89	0,099	0,170
4. 10.	RP	0,101	0,208	2,580	0,565	0,307	1,60	0,089	0,159
	L	0,354	0,191	5,913	0,459	0,814	2,17	0,072	0,425
	gener. org.	0,240	0,395	1,570	1,888	0,221	2,45	0,080	0,095
	SD	0,138	0,312	1,443	1,166	0,211	2,54	0,157	0,049
	ND	0,140	0,385	1,057	1,388	0,208	3,14	0,096	0,073
	K	0,162	0,457	0,696	1,909	0,186	3,35	0,084	0,064
Neplodné									
23. 8.	RP	0,079	0,246	2,103	0,976	0,253	1,74	0,088	0,163
	L	0,230	0,276	3,608	1,114	0,656	3,55	0,026	0,365
	SD	0,117	0,276	1,608	1,025	0,177	2,11	0,134	0,114
	ND	0,129	0,379	1,025	1,297	0,255	1,91	0,109	0,094
	K	0,160	0,036	0,850	0,230	0,214	3,21	0,129	0,140
8. 9.	RP	0,079	0,218	1,856	0,786	0,159	1,56	0,063	0,152
	L	0,181	0,287	3,507	1,559	0,423	3,06	0,041	0,170
	SD	0,119	0,293	1,317	1,057	0,249	2,36	0,134	0,092
	ND	0,118	0,320	0,958	1,079	0,220	2,60	0,084	0,108
	K	0,087	0,146	1,137	0,835	0,171	1,49	0,151	0,024
21. 9.	RP	0,077	0,190	2,054	0,625	0,222	1,43	0,063	0,182
	L	0,269	0,233	4,751	0,950	0,666	3,17	0,037	0,215
	ND	0,119	0,701	1,062	1,276	0,230	2,51	0,085	0,172
	SD	0,119	0,271	1,118	1,088	0,240	2,68	0,108	0,161
	K	0,102	0,311	0,706	1,342	0,184	2,96	0,059	0,153
4. 10.	RP	0,083	0,144	2,216	0,616	0,252	1,24	0,078	0,192
	L	0,301	0,150	5,375	0,375	0,766	2,39	0,110	0,273
	SD	0,121	0,271	0,096	1,186	0,113	2,69	0,093	0,129
	ND	0,147	0,255	1,031	1,374	0,257	2,94	0,095	0,159
	K	0,168	0,442	0,691	1,649	0,207	3,22	0,097	0,152

X. Množství makroelementů v sušině jednoletých chmelných rostlin v gramech –
The amount of macroelements in the dry matter of one-year-old hop plants in
grammes

Datum	Orgán	S	P	Ca	K	Mg	N	Fe	Cl
Plodné									
23. 8.	gener. org.	0,017	0,036	0,121	0,184	0,016	0,218	0,003	0,005
	veget. org.	0,086	0,114	1,621	0,413	0,188	1,172	0,035	0,081
	NČ	0,103	0,150	1,742	0,597	0,204	1,390	0,038	0,086
	babka	0,008	0,020	0,101	0,071	0,017	0,164	0,012	—
	K	0,001	0,036	0,079	0,105	0,002	0,234	0,001	0,001
	PO	0,009	0,056	0,180	0,176	0,010	0,398	0,013	—
	Nč + PO	0,112	0,206	1,922	0,773	0,223	1,788	0,051	—
8. 9.	gener. org.	0,023	0,057	0,181	0,335	0,026	0,382	0,007	—
	veget. org.	0,082	0,108	1,676	0,502	0,214	1,230	0,046	—
	NČ	0,105	0,165	1,857	0,837	0,240	1,612	0,054	—
	babka	0,017	0,042	0,161	0,149	0,031	0,307	0,013	0,009
	K	0,033	0,096	0,137	0,342	0,040	0,705	0,021	0,009
	PO	0,050	0,138	0,298	0,491	0,071	1,012	0,034	0,018
	Nč + PO	0,155	0,303	2,155	1,328	0,311	2,624	0,087	—
21. 9.	gener. org.	0,011	0,027	0,094	0,126	0,011	0,189	0,006	0,011
	veget. org.	0,114	0,115	2,286	0,434	0,302	1,406	0,038	0,159
	NČ	0,125	0,142	2,380	0,560	0,313	1,595	0,044	0,170
4. 10.	gener. org.	0,013	0,022	0,087	0,104	0,012	0,135	0,004	0,005
	veget. org.	0,135	0,106	2,434	0,267	0,324	1,032	0,042	0,169
	NČ	0,148	0,128	2,521	0,371	0,336	1,167	0,046	0,174
	babka	0,033	0,085	0,293	0,310	0,050	0,692	0,029	0,015
	K	0,059	0,167	0,254	0,697	0,068	1,223	0,031	0,023
	PO	0,092	0,252	0,547	1,007	0,118	1,915	0,060	0,038
	Nč + PO	0,240	0,380	3,068	1,378	0,454	3,082	0,106	0,212
Neplodné									
23. 8.	NČ	0,079	0,117	1,362	0,468	0,229	1,292	0,021	0,131
	babka	0,005	0,014	0,058	0,048	0,009	0,086	0,005	0,005
	K	0,008	0,002	0,042	0,011	0,011	0,158	0,006	0,007
	PO	0,013	0,016	0,100	0,059	0,020	0,244	0,011	0,012
	Nč + PO	0,092	0,133	1,462	0,527	0,249	1,536	0,032	0,143
8. 9.	NČ	0,084	0,152	0,704	0,750	0,194	1,476	0,027	0,094
	babka	0,015	0,038	0,146	0,133	0,029	0,308	0,014	0,013
	K	0,011	0,019	0,148	0,108	0,022	0,193	0,019	0,003
	PO	0,026	0,057	0,294	0,241	0,051	0,501	0,033	0,016
	Nč + PO	0,110	0,209	1,998	0,991	0,245	1,977	0,060	0,110
21. 9.	NČ	0,132	0,144	2,501	0,552	0,336	1,684	0,030	0,135
	babka	0,027	0,064	0,249	0,265	0,054	0,594	0,022	0,038
	K	0,028	0,086	0,197	0,375	0,051	0,824	0,016	0,043
	PO	0,055	0,151	0,446	0,640	0,105	1,418	0,038	0,081
	Nč + PO	0,187	0,295	2,947	1,192	0,441	3,102	0,068	0,216
4. 10.	NČ	0,139	0,090	2,630	0,280	0,362	1,225	0,060	0,151
	babka	0,035	0,067	0,272	0,334	0,052	0,730	0,025	0,038
	K	0,071	0,188	0,293	0,700	0,088	1,366	0,041	0,064
	PO	0,106	0,255	0,566	1,034	0,140	2,096	0,066	0,102
	Nč + PO	0,245	0,345	3,195	1,314	0,502	3,321	0,126	0,253

Z výchozích údajů pro zkrácenou růstovou analýzu je zřejmé, že u plodných rostlin od 7. září do 21. září již vývoj listové plochy stagnoval a v období do 5. října již došlo k jejímu poklesu. U neplodných rostlin po celé období se listová plocha mírně zvětšovala. To mělo nepochybně vliv na přírůstky sušiny celých rostlin a odráželo se také ve změnách sušiny jejich nadzemní části. Z tabulky je zřejmé, že plodnost rostliny nepříznivě ovlivňovala přírůstky sušiny nadzemní části v období od 26. srpna do 21. září.

Z výsledků růstové analýzy nadzemních částí chmelných rostlin uvedených v tab. VIII je zřejmé, že rozdíly v čistém výkonu fotosyntézy byly zřetelné pouze do 21. září. V dalším období pak byla hmotnost sušiny nadzemní soustavy plodných i neplodných chmelných rostlin více ovlivněna migrací látek z nadzemních do podzemních orgánů než fotosyntézou. Značné změny se projevily také v hladině i v množství přijatých makroelementů, uvedených v tab. IX a X. Z tab. X je zřejmé, že neplodné rostliny načerpaly více dusíku, hořčíku, železa, chlóru a váp-

XI. Výsledky reprodukční analýzy generativního rozmnožování plodných jednoletých chmelných rostlin — Results of reproduction analysis of generative reproduction of fertile one-year-old hop plants

Datum	$V_2 - V_1$	W hlávky	Cn hlávek	W(L+RP)	KRP gen.
26. 8.		8,60		46,36	
7. 9.	12	13,05	4,45	48,57	0,76
21. 9.	14	6,55	-6,50	56,89	-0,82
5. 10.	14	5,52	-1,03	53,20	-0,14

XII. Výsledky reprodukční analýzy vegetativního rozmnožování jednoletých chmelných rostlin — Results of reproduction analysis of vegetative reproduction of one-year-old hop plants

Datum	$V_2 - V_1$	W-ND	Cw ND	W(L+RP)	KRP veg.
Neplodné					
26. 8.		1,78		43,86	
7. 9.	12	5,14	3,36	57,18	0,49
21. 9.	14	9,39	4,25	67,57	0,45
5. 10.	14	15,47	6,08	61,36	0,67
Plodné					
Datum	$V_2 - V_1$	W-ND	Cw ND	W(L+RP)	KRP veg.
26. 8.		2,76		46,36	
7. 9.	12	3,13	0,37	48,57	0,06
21. 9.	14	10,83	7,80	56,89	0,98
5. 10.	14	13,86	2,93	53,20	0,39

níku, méně fosforu a draslíku, přičemž čerpání síry bylo na stejné úrovni.

V tab. XI jsou uvedeny výsledky reprodukční analýzy generativního rozmnožování u plodných rostlin; v tab. XII výsledky vegetativního rozmnožování u plodných a neplodných rostlin. Z poslední tabulky je zřejmé, že orgány vegetativního rozmnožování u neplodných rostlin zbytnují dříve a jejich celková hmotnost je vyšší než u rostlin plodných.

DISKUSE

Výsledky pokusů potvrdily dřívější domněnku Matouška (1921) a Mohla (1924) o tom, že plodnost jednoletých chmelových rostlin (kořenáčů) omezuje rozsah jejich podzemní části. Mezi tvorbou generativních a vegetativních rozmnožovacích orgánů chmelových rostlin existuje negativní korelace. Ta vyplývá z toho, že při absenci generativního rozmnožování se vytvoří lepší podmínky pro růst vegetativních nadzemních orgánů, a tím i podzemních orgánů vegetativního rozmnožování. Vyšší intenzita růstu neplodných rostlin zpomaluje biologické stárnutí nadzemních orgánů včetně révových a pazochových listů. Ty si pak po delší období udržují vyšší fotosyntetickou aktivitu, a tím neplodné chmelové rostliny dosahují po celé zkoumané období vyšší čistý výkon fotosyntézy (NAR). Protože neplodné chmelové rostliny mají úložné kapacity jen v podzemních orgánech, dochází tak k většímu naplnění těchto kapacit. Tím se zvyšuje hmotnost i kvalita chmelových kořenáčů.

Vyšší hmotnost kořenáčů působí příznivě na chmelové porosty, jak ve své práci prokázal Šnobl (1974). Výsledky zkrácené růstové analýzy podle přírůstků sušiny nadzemní soustavy mají u jednoletých chmelových rostlin v období od 26. srpna pouze informativní charakter. To proto, že v tomto období je hmotnost sušiny nadzemní části velmi ovlivněna migrací látek do podzemní části chmelových rostlin. U vyspělých chmelových rostlin jsme počátek uvedené intenzivní migrace zjistili již dříve, a to v polovině srpna (Rybáček, 1975).

Literatura

- GROSS, E.: Der Hopfen. Wien, 1899.
MATOUŠEK, A.: Chmelařství. Učební text. Praha, VŠZ 1921.
MOHL, A.: Chmelařství II. Praha 1924.
OSVALD, K.: Analytická studie žateckého chmele. Praha 1929.
PELHRIMOVSKÝ, D.: Chmelařství. Praha 1888.
RYBÁČEK, V.: The Influence of Biological Age on Some Growth and Reproduction Characteristics in Three-Year Old Hop plants (*Humulus lupulus* L.). Rostl. Výroba, 21, 1975a, č. 8, s. 907-919.
RYBÁČEK, V.: Některé změny dusíkatého metabolismu a biologického věku chmelových rostlin. Rostl. Výroba, 21, 1975b, č. 4, s. 451-458.
ŠESTÁK, Z. et al.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, ČSAV 1966.
ŠNOBL, J.: Vliv výsadby sádí a kořenáčů na výnosy chmele (*Humulus lupulus* L.). Rostl. Výroba, 20, 1974, č. 7, s. 689-697.
ZATTLER, F.: Vysazujeme chmelnice z kořenáčů. Český chmelař, 1942.
ZIMA, F. — ZÁZVORKA, V.: Chmelařství. Praha 1938.

Došlo dne 24. 11. 1977

РЫБАЧЕК, В. — ЧИНГЛОВА, О. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Влияние плодovitости на характеристики роста, воспроизводства и возраста окорененных черенков хмеля. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 261-272.

В 1971 и 1972 гг. мы проводили анализы роста и воспроизводства плодных и бесплодных однолетних растений хмеля. Эти анализы мы дополнили определением биологического возраста, содержания главных макроэлементов (N, P, Cl, K, Ca, Mg, Fe) и структуры

сухого вещества надземных и подземных частей растений. Приведенный анализ роста, воспроизводства и возраста показал, что генеративное размножение достоверно повлияло на главные функции и морфологическую структуру растений хмеля в целом. Быстрое биологическое старение надземной части неблагоприятно повлияло на чистый эффект фотосинтеза (NAR) плодных растений. Между образованием генеративных и вегетативных органов размножения у растений хмеля была установлена отрицательная корреляция. Поэтому, при выращивании окоренных черенков в питомниках не требуется их плодovitost'. У неплодных окоренных черенков достигается более высокая масса и лучшая структура их подземных частей. У неплодных растений было установлено большее общее количество азота, магния, железа, кальция и хлора. Но меньшее количество фосфора и калия.

окоренные черенки хмеля; рост; воспроизводство; биологический возраст; фотосинтез; макроэлементы

RYBÁČEK, V. — ČINGLOVÁ, O. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *The Effect of Fertility on the Growth, Reproduction and Age Characteristics of Rooted Cuttings of Hop*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 261-272.

In 1971 and 1972 we made a growth and reproduction analysis of fertile and sterile one-year-old hop plants. We supplemented these analyses by determining the biological age, the content of the main microelements (N, P, S, Cl, K, Ca, Mg, Fe) and the structure of dry matter of the above- and under-ground plant parts. The given growth, reproduction and age analysis revealed that generative reproduction significantly influences the main functions and the morphological structure of the whole hop plants. Faster biological aging of the above-ground part had a negative effect on the net assimilation rate (NAR) of plants. Between the formation of generative and vegetative reproduction organs we determined a negative correlation. Therefore in growing rooted cuttings in nurseries their fertility is undesirable. In sterile rooted cuttings higher weight and better structure of their under-ground parts is achieved. In sterile plants we observed an overall higher amount of nitrogen, magnesium, iron, calcium and chlorine, and a smaller amount of phosphorus and potassium.

hop rooted cuttings; growth; reproduction; biological age; photosynthesis; macroelements

RYBÁČEK, V. — ČINGLOVÁ, O. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha - Suchdol): *Einfluß der Fruchtbarkeit auf Wuchs-, Reproduktions- und Alterscharakteristik bei Hopfenwurzeln*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 261-272.

Im Zeitraum 1971–1972 wurde Wuchs- und Reproduktionsanalyse fruchtbarer und steriler einjähriger Hopfenpflanzen durchgeführt. Diese Analysen wurden durch Bestimmung des biologischen Alters, des Gehalts an wichtigsten Makroelementen (N, P, S, Cl, K, Ca, Mg, Fe) und der Trockensubstanzstruktur oberirdischer und unterirdischer Pflanzenteile ergänzt. Die angeführte Wuchs-, Reproduktions- und Altersanalyse brachte die Wirklichkeit zum Vorschein, daß durch generative Vermehrung die wichtigsten Funktionen und morphologische Struktur ganzer Hopfenpflanzen merkbar beeinflusst werden. Durch schnelleres biologisches Altern des oberirdischen Teils wurde photosynthetische Nettoleistung (NAR) fruchtbarer Pflanzen negativ beeinflusst. Zwischen der Bildung generativer und vegetativer Vermehrungsorgane bei Hopfenpflanzen konnte eine negative Korrelation festgestellt werden. Daher ist bei Anzucht von Wurzelreben in Wurzelrebensschulen deren Fruchtbarkeit unerwünscht. Bei sterilen Wurzelreben werden höhere Massen und bessere Strukturen ihrer unterirdischen Teile erreicht. Bei sterilen Pflanzen wurden höhere Gesamt mengen an Stickstoff, Magnesium, Eisen, Kalzium und Chlor und niedrigere Phosphor- und Kaliummengen festgestellt.

Hopfenwurzelpflanzen; Wuchs; Reproduktion; biologisches Alter; Photosynthese; Makroelemente

Adresa autorů:

Prof. ing. Václav Rybáček, CSc., Olga Činglová, Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

STANOVENÍ OPTIMÁLNÍHO VĚKU CHMELNÝCH ROSTLIN PRO PRODUKCI SADBY

V. Rybáček, D. Hradecká

RYBÁČEK, V. — HRADECKÁ, D. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátka):
Stanovení optimálního věku chmelných rostlin pro produkci sadby. Rostl. Vý-
roba, 24, 1978 (3) : 273-284.

V pětiletých pokusech jsme zkoumali závislost jakosti chmelné sadby upravené z nového dřeva ve věku matečných rostlin. Sadbu jsme odebírali z jednoletých, dvouletých a tříletých rostlin, z porostu středního věku (pět až devět let) a z přestárlého porostu (20 až 25 let). Hlavní biologické a hospodářské vlastnosti mladých jedno-, dvou- a tříletých porostů, vzniklých ze sádky rozdílného stáří matečných rostlin, jsme vyhodnocovali souborně v tříletých cyklech; postupně v pětiletém období, jak dvouleté a tříleté porosty vznikly z jednoletých a dvouletých porostů a souborně v závěrečném tříletém cyklu. Mezi oběma metodami vyhodnocování pokusů jsme nenalezli podstatné rozdíly, takže obě jsou použitelné ve chmelařském pokusnictví. V pokusech jsme zjistili, že pro odběr sadby byly nejlepší jednoleté, dvouleté a tříleté matečné porosty, nejhorší pak přestárlé porosty na dvacet- až pětadvacetileté chmelnici. Z výsledků pokusů vyplývá doporučení přednostně odebírat sadbu z mladých (jedno- až čtyřletých) matečných porostů. Pokud nestačí jejich produkce, pak z porostů středního věku (pět až deset let). Pro produkci sadby jsou pak nevhodné starší porosty nad deset let a zejména přestárlé porosty nad 20 let.

chmelová sadba; matečné porosty; pokusnictví; věk rostlin

Podle dřívějších literárních údajů ve starších literárních pramenech je uváděn věk čtyři až šest let jako optimální pro matečné rostliny pro odběr sadby. Tato rozpětí uvádějí např. Gross (1899), Matoušek (1921), Mohl (1924) a další. Zázvorka a Zima (1956) navrhuji zvýšit vhodný věk matečných rostlin na osm let.

Uvedená doporučení však velmi omezují použitelnost matečných chmelnic pro množení sádky. Při trvání chmelnice 25 let se toto využívá k množenským účelům pouze 12 % časového intervalu. V zájmu lepšího využití matečných chmelnic navrhuje Blatný a Osvald (1950) odebírat sádku z plně rodných chmelnic šest až deset let starých, při nedostatku z chmelnic pět až 15 let starých. Současně připouštějí, že výjimečně, např. jde-li o zcela zdravé Osvaldovy klony, bereme sádku i z chmelnic mladších. Uvedená možnost a dále nově objevený poznatek (Rybáček, 1968), že při stejném kalendářním věku nového dřeva z mladých a starých rostlin byl jeho biologický věk vyšší, pokud pocházelo ze starších rostlin, vzbudily zájem o mladé matečné rostliny.

V našich pokusech (Rybáček, 1976) jsme zjistili, že při zachování stejné hmotnosti sádky z jednoletých a čtyř až pětiletých a šesti-letých rostlin byly sádky jednoletých matečných rostlin životaschopnější

a porosty z nich výnosnější. Tím vznikl nový problém, a to, ve kterém věku poskytují matečné chmelné rostliny nejvyšší sadbu a současně, které ročníky matečné chmelnice jsou vhodné pro odběr sadbového materiálu.

MATERIÁL A METODY

Pro pokusy konané v letech 1971 až 1975 jsme použili sádky z matečných rostlin Osvaldova klonu č. 72 ve věku jeden, dva, tři, pět až devět a 20 až 25 let. Všechny matečné porosty byly pěstovány ve stejných podmínkách na chmelnici v Uhříněvsi kromě matečného porostu ve věku 20 až 25 let, který byl na chmelnici Školního zemědělského podniku v Lánech, farma Ruda. Z této matečné chmelnice pocházela sádky pro všechny matečné porosty v Uhříněvsi, takže použité sádky byly stejného původu. Z nového dřeva všech věkových kategorií jsme na jaře v letech 1971 až 1974 vyrobili sádky o stejné průměrné hmotnosti. Z každé věkové varianty jsme vysadili 48 sádky ve čtyřech opakováních náhodně umístěných v bloku.

Ve všech pokusných letech byla u všech variant stejná agrotechnika, výživa a ochrana před škodlivými činiteli. Proti savému hmyzu jsme použili závlivku rostlin dlouhodobě působícím insekticidem Terra-Sytam. V jednoletých, dvouletých a tříletých porostech jsme nadzemní část u každé rostliny individuálně měřili a při sklizni vážili. Přitom jsme nadzemní část rozčlenili na tyto orgány: réva, pazochy, listy pazochové a hlávky. Z nich jsme pak vytvořili orgánové skupiny; stonky, listy a vegetativní orgány. Mezi hlavní výnosové prvky jsme zařadili průměrnou sklizeň hlávek, průměrnou hmotnost 100 hlávek a počet hlávek. Podle osvědčeného způsobu z dřívější naší práce (Rybáček, 1976) jsme k nim připojili také hmotnost listů. Všechny hodnoty byly stanoveny jako průměr z nadzemní biomasy jednoho chmelovodu. Jakost hlávek jsme stanovili chemickými a mechanickými rozbory podle ČSN 46 25 20.

VÝSLEDKY

Vegetační pokus probíhal po dobu pěti let, a to v letech 1971 až 1975. To umožnilo sledovat strukturu nadzemních částí chmelných rostlin, jejich výnosy a jakost hlávek u pěti ročníků jednoletých, čtyř ročníků dvouletých a tří ročníků tříletých porostů. Rozsah pokusu umožnil postupně vyhodnocení tří ročníků jednoletých porostů a v dalších letech z nich vzniklých tří ročníků porostů dvouletých a tříletých. Toto vyhodnocení bylo uskutečněno vždy v době o rok posunutých časových intervalů. V posledních třech letech pokusu jsme použili souběžné vyhodnocení tří ročníků (1973 až 1975) jednoletých, dvouletých a tříletých porostů ve stejném časovém intervalu. Kromě toho se naskytla ještě možnost celkového vyhodnocení všech pokusných ročníků, přičemž u jednotlivých porostů je nestejný počet let (tři až pět). Tento způsob jsme použili pouze při hodnocení hlavních výnosových prvků.

V tab. I a II je uvedena struktura soustavy nadzemních orgánů jedno- až tříletých chmelných rostlin, která představuje tříletý průměr hmotnosti biomasy jednotlivých orgánů na jednom chmelovodu. Z obou tabulek je zřejmá nízká hmotnost nadzemní biomasy jednoletých porostů proti porostům dvouletým a tříletým. Je to způsobeno slabším počátečním růstem nadzemních částí, který je brzděn nedostatečným množstvím zásobních látek v podzemní části jednoletých chmelných rostlin. Současně vlivem silné apikální dominance je potlačen růst většího počtu rév, takže na jednom chmelovodu bylo možné zavést zpravidla pouze jednu révu, u dvouletých a tříletých porostů jsme zaváděli

I. Struktura soustavy nadzemních orgánů jedno- až tříletých chmelných rostlin v g — The structure of the system of above-ground organs of one- to three-year-old hop plants in g

Ročník	Stáří porostu	Původ sádky	H	LR	LP	L	R	P	St	Ch	Nč
1972—1974 Ø	jednoleté	jednoleté	195,04	90,43	43,41	133,84	100,84	20,70	121,54	255,38	450,43
		dvouleté	262,28	112,32	50,65	162,97	137,33	26,92	164,25	327,21	589,49
		tříleté	226,28	108,25	46,15	157,07	133,39	24,34	157,72	312,13	538,17
		střední věk	192,20	106,47	37,58	110,72	137,43	18,14	155,59	299,87	403,83
		přestárlé	118,15	95,46	25,60	128,40	101,70	10,27	139,06	240,64	348,81
1973—1975 Ø	dvouleté	jednoleté	1028,03	292,61	288,39	574,80	598,60	220,40	898,04	1274,75	2259,47
		dvouleté	938,42	284,18	252,75	536,91	528,64	156,22	685,07	1222,01	2130,61
		tříleté	886,40	270,94	258,40	529,35	548,76	194,84	712,58	1241,90	244,503
		střední věk	818,10	269,20	285,37	554,58	502,76	191,75	694,57	1249,32	1818,90
		přestárlé	635,00	301,43	222,74	527,77	415,77	99,34	517,86	1042,00	1195,20
1974—1975 Ø	tříleté	jednoleté	844,91	385,60	300,84	685,00	532,86	154,06	686,76	1371,76	2204,76
		dvouleté	920,14	396,10	339,85	795,87	587,65	191,93	766,93	1501,36	2373,17
		tříleté	764,42	385,17	305,43	685,00	568,29	172,28	757,73	1451,40	2224,80
		střední věk	690,92	365,61	323,19	688,81	529,81	165,44	704,56	1337,30	2089,62
		přestárlé	546,25	322,57	318,31	640,91	473,39	133,43	617,83	1258,74	1742,00

II. Struktura soustavy nadzemních orgánů jedno- až tříletých chmelných rostlin v % — The structure of the system of above-ground organs of one- to three-year-old hop plants in %

Ročník	Stáří porostu	Původ sádky	St %	L %	Vo %	H %	L+H	S/H	L/H	Vo/H
1972—1974 Ø	jednoleté	jednoleté	27,26	32,14	59,40	40,60	72,73	0,71	0,95	1,68
		dvouleté	27,38	33,69	61,07	38,23	72,94	0,79	1,02	1,93
		tříleté	28,62	32,57	61,19	38,81	70,76	0,78	1,12	1,97
		střední věk	30,60	33,31	63,91	36,09	69,39	0,89	1,15	2,06
		přestárlé	29,00	41,98	70,98	29,12	70,78	1,03	1,91	2,99
1973—1975 Ø	dvouleté	jednoleté	35,38	21,52	56,90	43,10	64,77	0,82	0,57	0,97
		dvouleté	33,84	25,37	59,18	40,82	69,29	0,78	0,61	1,40
		tříleté	28,59	21,37	46,63	33,37	57,53	0,81	0,63	1,46
		střední věk	32,71	26,52	59,33	40,67	64,99	0,86	0,70	1,56
		přestárlé	31,96	26,88	58,84	41,16	68,11	0,78	0,67	1,45
1974—1975 Ø	tříleté	jednoleté	31,19	30,87	62,06	37,91	69,38	0,81	0,84	1,68
		dvouleté	32,31	30,99	58,29	41,71	67,68	0,88	0,84	1,73
		tříleté	33,96	30,72	64,68	35,32	65,18	0,99	0,90	1,91
		střední věk	33,62	32,82	66,45	33,55	66,12	1,02	1,01	1,95
		přestárlé	34,08	35,76	69,84	30,16	65,90	1,13	1,18	2,32

na chmelovod dvě révy. Ve všech třech věkových kategoriích porostu jsou zřetelné rozdíly ve struktuře nadzemní biomasy u jednotlivých variant původu sádky. Tyto rozdíly jsou pak zřetelné z tab. III a IV, ve kterých je uvedeno zastoupení hlavních skupin orgánů (stonky, listy, hlávky) v nadzemní biomase a vypočteny jejich vztahy k množství hlávek. Z postupného vyhodnocení uvedeného v tab. III a souběžného vyhodnocení v tab. IV je zřejmé, že čím byla sádky biologicky starší, tím bylo nižší zastoupení hlávek v nadzemní biomase. Tento vztah, který je nejmarkantnější u jednotlivých porostů, zůstává zachován u porostů dvouletých a tříletých. Uvedená struktura se projevuje nejzřetelněji v poměru listů a hlávek, který je hospodářsky nejlepší u porostů pocházejících z biologicky mladších sádky. U těchto porostů je také nejlepší poměr hlávek ke stonku a pochopitelně i k vegetativním orgánům, které tvoří souhrn stonkové a listové části nadzemní biomasy. Biologicky pro rostliny výhodnější poměr listů a hlávek je naopak u porostů ze sádky pocházejících z přestárlého porostu.

Tvorbu chmelových hlávek a vztah této tvorby k množství listů v nadzemní biomase na jednom chmelovodu lze lépe poznat z hlavních výnosových prvků, stanovených při sklizni hlávek. Tyto uvádíme v tab. V a VI spolu s hmotností listů. Ze souhrnu hlavních výnosových prvků při postupném vytváření a také vyhodnocení jednoletých, dvouletých i tříletých porostů je zřejmé, že porosty pocházející z biologicky mladé sádky z chronologicky mladých (jedno- až tříletých) rostlin poskytovaly výnosy svěžích hlávek o 10,3 až 25,7 % vyšší než porosty z rostlin středního věku (sedmi- až devítiletých). Porosty ze sádky získané na 22 až 24leté přestárlé chmelnici daly výnos o 13 % nižší. Na uvedených výnosových rozdílech se podílely především změny v počtu hlávek. Průměrná hmotnost 100 svěžích hlávek se měnila jen málo. Také rozdíly

III. Hlavní výnosové prvky stanovené při sklizni hlávek na jeden chmelovod — Main yield elements determined at harvest of hop-cones per leading wire

Ročník	Stáří porostu	Původ sádké	Sklizeň hlávek		Průměrná hmotnost hlávek (g)	100 hlávek (%)	Počet hlávek		Listy	
			g	%			%	kusů	g	%
1972—1974 Ø	jednoleté	jednoleté	195,04	101,47	85,72	83,06	122,04	227,0	133,84	120,88
		dvouleté	262,28	136,46	89,48	86,70	157,52	293,0	162,97	147,19
		třileté	226,28	117,73	89,74	86,95	135,48	252,0	151,07	136,44
		střední věk	192,20	100,00	103,20	100,00	100,00	186,0	110,72	100,00
		přestárlé	118,15	61,47	89,20	86,43	70,96	132,0	128,40	115,96
1973—1975 Ø	dvouleté	jednoleté	1093,04	127,69	79,48	96,31	135,07	1109,0	603,20	107,08
		dvouleté	879,52	110,47	119,65	112,39	99,00	1163,0	617,95	96,70
		třileté	886,40	112,34	89,84	108,87	99,87	820,0	580,65	103,08
		střední věk	818,10	100,00	82,52	100,00	100,00	821,0	563,27	100,00
		přestárlé	817,53	93,61	79,84	92,08	101,70	835,0	527,77	93,69
1974—1975 Ø	třileté	jednoleté	844,91	122,28	79,32	88,17	135,67	1065,0	685,00	99,44
		dvouleté	870,14	125,00	80,04	88,97	148,59	1218,0	663,21	96,24
		třileté	764,42	110,79	75,80	84,25	134,26	1154,0	633,10	91,91
		střední věk	690,92	100,00	89,96	100,00	100,00	768,0	688,81	100,00
		přestárlé	546,25	79,84	77,60	86,20	92,96	588,0	521,16	75,66
Součet výnosu jedno- až tříletých porostů		jednoleté	2132,99	117,14	244,52	89,18	130,92	2401,0	1422,04	109,13
		dvouleté	2011,94	123,97	289,17	96,02	135,03	2674,0	1444,13	113,37
		třileté	1877,10	113,62	255,38	93,35	123,20	2226,0	1364,82	110,47
		střední věk	1701,22	100,00	275,68	100,90	100,00	1775,0	1362,80	100,00
		přestárlé	1481,93	78,30	246,64	88,23	265,62	1555,0	1177,38	95,10
Průměr z jedno- až tříletých porostů		jednoleté	710,99	125,77	81,50	97,05	872,40	141,39	474,01	104,34
		dvouleté	670,64	118,26	96,39	104,49	695,75	112,76	481,37	105,96
		třileté	625,70	110,33	85,12	92,63	735,08	119,12	453,94	100,14
		střední věk	567,07	100,00	91,89	100,00	617,04	100,00	454,26	100,00
		přestárlé	493,97	87,10	82,21	89,46	600,85	97,24	292,44	86,39

IV. Mechanický rozbor hlávek jedno- až tříletých chmelných rostlin - Mechanical analysis of cones from one- to three-year-old hop plants

Ročník	Stáří porostu	Původ sádky	Hmotnost 1000 hlávek	100 vřet	Ø délka vřet.	Čl.	Podíl vřet. v %	Těžkost chmele	Hustota chmele
1974-1972 Ø	jednoleté	jednoleté	21,43	2,33	19,11	9,66	10,88	1,11	5,14
		dvouleté	22,82	2,48	19,97	9,70	10,67	1,12	5,09
		tříleté	22,37	2,20	19,42	9,18	10,01	1,10	4,78
		střední věk	25,80	2,28	20,09	9,37	9,79	1,20	4,67
		přestárlé	22,30	2,20	20,43	10,15	10,28	1,01	4,89
1973-1975 Ø	dvouleté	jednoleté	19,87	1,92	17,67	8,81	9,48	1,38	5,21
		dvouleté	23,29	2,15	20,54	11,64	9,11	1,13	5,79
		tříleté	22,46	2,13	20,47	11,81	8,85	1,10	5,52
		střední věk	20,63	1,94	19,38	10,28	9,38	1,08	5,45
		přestárlé	19,00	2,11	18,98	9,73	10,58	1,04	3,37
1974-1975 Ø	tříleté	jednoleté	19,83	1,98	15,54	8,45	9,88	1,42	5,62
		dvouleté	19,66	1,96	18,00	9,45	9,62	1,11	5,87
		tříleté	18,31	1,89	17,92	10,53	9,85	1,06	6,07
		střední věk	22,24	2,29	19,75	10,04	9,76	1,16	5,54
		přestárlé	19,57	2,15	18,48	9,14	10,15	1,02	5,46

V. Struktura soustavy nadzemních orgánů jedno- až tříletých rostlin v období 1973–1975 v g — The structure of the system of above-ground organs of one- to three-year-old plants in the period between 1973–1975 in g

Ročník	Stáří porostu	Původ sádky	H	LR	LP	L	R	P	St	Ch	Nč
1973–1975 Ø	jednoleté	jednoleté	207,56	93,74	52,28	146,02	94,67	22,67	117,34	263,36	470,93
		dvouleté	204,91	120,74	113,54	265,53	125,03	42,11	167,14	384,00	588,91
		tříleté	182,83	110,71	83,07	193,57	109,57	34,69	144,26	388,05	520,89
		střední věk	130,08	109,67	62,26	171,94	103,36	24,14	127,50	299,14	429,52
		přestárlé	86,52	91,92	50,75	122,05	93,77	37,40	131,17	265,44	351,81
1973–1975 Ø	dvouleté	jednoleté	1028,03	292,61	288,39	574,80	598,60	220,40	898,04	1274,75	2259,47
		dvouleté	938,42	284,18	252,75	536,94	528,64	156,22	685,07	1222,61	2130,61
		tříleté	886,40	270,94	258,40	529,35	548,96	194,84	712,58	1241,90	2445,03
		střední věk	818,10	269,94	285,37	554,58	502,76	191,75	694,75	1249,32	1818,90
		přestárlé	635,10	269,20	222,74	527,77	415,77	89,34	517,86	1042,00	1195,20
1973–1975 Ø	tříleté	jednoleté	975,57	360,56	340,46	700,06	639,07	244,80	883,77	1583,84	2551,47
		dvouleté	974,59	461,89	321,57	663,21	632,13	202,65	826,35	1488,61	2464,31
		tříleté	874,46	344,35	381,35	633,10	609,86	187,52	808,82	1371,64	2328,43
		střední věk	740,03	316,30	316,76	633,07	627,97	213,49	847,57	1433,27	2320,67
		přestárlé	546,25	322,57	318,31	640,91	473,39	144,43	617,83	1258,74	1804,94

VI. Struktura soustavy nadzemních orgánů jedno- až tříletých rostlin v období 1973–1975 v ‰ – The structure of the system of above-ground organs of one to three-year-old plants in the period between 1973–1975 in ‰

Ročník	Stáří porostu	Původ sádky	St ‰	L ‰	V.o ‰	H ‰	L+H ‰	S/H	L/H	Vo/H
1973–1975 Ø	jednoleté	jednoleté	25,02	47,31	59,85	40,15	74,96	0,71	2,11	4,63
		dvouleté	26,96	53,79	70,63	29,97	72,00	1,39	2,39	3,45
		tříleté	26,79	43,66	70,69	29,31	73,30	1,05	1,92	3,41
		střední věk	28,97	42,75	73,28	26,72	71,01	2,15	2,00	3,55
		přestárlé	34,60	40,93	78,64	21,36	68,15	2,80	2,79	6,31
1973–1975 Ø	dvouleté	jednoleté	35,38	21,52	56,90	43,10	64,77	0,82	0,57	0,97
		dvouleté	33,81	25,37	59,18	40,82	69,29	0,78	0,61	1,40
		tříleté	28,59	21,37	46,63	53,37	57,53	0,71	0,63	1,46
		střední věk	32,71	26,52	59,23	70,67	64,99	0,86	0,70	1,56
		přestárlé	31,96	26,88	58,84	41,16	68,11	0,78	0,67	1,45
1973–1975 Ø	tříleté	jednoleté	33,91	20,07	61,99	38,01	66,46	0,88	0,74	1,66
		dvouleté	33,44	27,17	57,28	42,72	66,54	0,85	0,70	1,56
		tříleté	34,61	27,43	62,05	37,95	64,81	0,93	0,75	1,70
		střední věk	35,99	28,13	64,12	35,88	63,74	1,01	0,82	1,78
		přestárlé	34,08	35,76	69,84	30,16	65,90	1,13	1,18	2,32

v hmotnosti listů měly stejnou tendenci jako rozdíly ve výnosu hlávek. Rozdíl v hmotnosti listů však byl menší než rozdíl v hmotnosti hlávek. V podstatě shodné hodnoty byly získány při souběžném vyhodnocení tří ročníků jednoletých, dvouletých a tříletých porostů v letech 1973 až 1975. Takže obě použité metody zakládání a vyhodnocování pokusů jsou dobře použitelné v chmelařském pokusnictví.

Z výsledků mechanického rozboru chmelných hlávek uvedených v tab. VII a VIII jsou zřejmé některé tendence ve změnách jakosti hlávek ovlivněných variantami původu sadby. Stoupající biologický věk sádky ovlivněný stoupajícím chronologickým věkem matečných rostlin se promítl zejména ve snižování těžkosti chmele a hustoty hlávek. Při souhrnu všech variant u nových jedno-, dvou- a tříletých porostů se v uvedených jakostních ukazatelích neprojevovaly podstatné rozdíly. Mezi jednotlivými ročníky porostů se odlišovaly hlávky jednoletých porostů vyšší hmotností 1000 hlávek a vyšším procentickým zastoupením větének. Tyto hodnoty byly nejvyšší u jednoletých porostů a nejnižší u tříletých. Přitom v těchto ukazatelích rozdíly mezi ročníky byly větší než rozdíly mezi variantami v rámci jednoho věkového ročníku.

Z výsledků chemických rozborů uvedených v tab. IX je zřejmé, že hlávky jednoletých porostů obsahovaly méně veškerých a měkkých pryskyřic a současně i méně alfa- i beta-složky.

DISKUSE

V zájmu lepšího využití matečných chmelnic není věk jejich porostů omezován ČSN 46 37 90, ani žádnými údaji v poslední rozsáhlejší publikaci o našem chmelařství (Vent et al., 1963). Již dříve však Blatt-

VII. Mechanický rozbor hlávek jedno- až tříletých chmelných rostlin v období 1973–1975 — Mechanical analysis of cones from one- to three-year-old hop plants in the period between 1973–1975

Ročník	Stáří porostu	Původ sádky	Hmotnost 1000 hlávek	100 vřet.	Ø délka vřet.	Σ čl.	Podíl vřet. v %	Těžkost chmele	Hustota chmele
1973–1975 Ø	jednoleté	jednoleté	22,82	2,40	19,52	9,99	10,61	1,15	5,24
		dvouleté	22,84	2,82	19,82	9,16	11,68	1,18	4,94
		tříleté	25,07	2,70	19,81	8,86	10,98	1,10	4,55
		střední věk	24,21	2,48	19,65	8,96	11,25	1,17	4,55
		přestárlé	23,51	2,60	19,70	9,21	11,27	1,10	4,58
1973–1975 Ø	dvouleté	jednoleté	19,87	1,92	16,67	8,81	9,48	1,38	5,21
		dvouleté	23,29	2,15	20,54	11,64	9,11	1,13	5,79
		tříleté	24,46	2,13	20,47	11,81	8,85	1,10	5,52
		střední věk	20,63	1,94	19,38	10,28	9,38	1,08	5,45
		přestárlé	19,00	2,11	18,98	9,73	10,58	1,04	3,37
1973–1975 Ø	tříleté	jednoleté	19,68	1,94	15,50	8,47	9,72	1,41	5,61
		dvouleté	20,01	1,96	18,00	10,35	9,62	1,11	5,87
		tříleté	18,95	2,04	17,88	10,80	9,85	1,09	6,07
		střední věk	22,33	2,20	19,75	10,76	9,76	1,13	5,54
		přestárlé	19,57	2,15	19,56	9,14	10,45	1,02	4,95



VIII. Hlavní prvky stanovené při sklizni hlávek v období 1973–1975 na jeden chmelovod — Main yield components determined at harvest of hop-cones in the period 1973–1975 per leading wire

Ročník	Stáří porostu	Původ sádkě	Sklizeň hlávek		Průměrná hmotnost 100 hlávek		Počet hlávek		Listy	
			g	%	g	%	%	kusů	g	%
1973—1975 Ø	jednoleté	jednoleté	207,56	135,68	91,25	122,45	82,63	240	146,02	84,92
		dvouleté	204,91	127,98	66,48	89,21	107,88	313	265,53	154,43
		tříleté	182,83	127,16	70,79	94,99	87,56	254	193,57	112,57
		střední věk	130,08	100	74,52	100	100	290	171,94	100
		přestárlé	86,52	55,71	91,36	116,80	57,36	126	122,05	70,98
1973—1975 Ø	dvouleté	jednoleté	1093,04	127,69	79,48	96,31	136,60	1109	603,20	107,08
		dvouleté	879,52	110,47	119,65	112,89	144,70	1163	617,95	96,70
		tříleté	886,40	112,34	89,84	108,87	146,90	820	580,65	103,08
		střední věk	818,10	100	82,52	100	100	821	563,27	100
		přestárlé	817,53	93,61	79,84	92,08	141,10	835	527,77	93,69
1973—1975 Ø	tříleté	jednoleté	975,57	131,82	60,12	63,90	133,12	2918	700,06	110,59
		dvouleté	974,59	131,69	79,37	84,37	53,96	1183	663,21	104,76
		tříleté	874,46	118,16	82,16	87,33	50,54	1108	633,10	100
		střední věk	740,03	100	94,07	100	100	2192	633,07	100
		přestárlé	546,25	73,81	78,28	83,21	33,75	740	640,91	101,23
Průměr výnosu jedno- až tříletých porostů		jednoleté	752,72	133,76	86,95	103,88	865,70	128,82	483,09	105,91
		dvouleté	686,34	121,96	88,50	105,73	775,53	115,35	515,55	113,03
		tříleté	625,13	111,08	80,93	96,69	72,43	114,89	469,10	102,85
		střední věk	562,73	100,00	83,70	100,00	672,32	100,00	456,09	100,00
		přestárlé	483,43	85,90	83,16	99,35	567,00	84,37	430,24	94,33

ný, Osvald [1950] limitovali věk matečných porostů na šest až deset let, při nedostatku na pět až 15 let. Z výsledků našich pokusů je zřejmé, že nejvitálnější a nejvýnosnější rostliny vznikly ze sádk z mladých jedno-, dvou- a tříletých matečných porostů. Středně výnosné byly rostliny ze sádk z matečných porostů šest- až desetiletých a nejméně výnosné rostliny ze sádk z porostů 20 a 25 let starých. Z toho vyplývá, že přednostně je třeba se orientovat na odběr sádk z jedno- až pětiletých matečných porostů. Pouze výjimečně z matečných porostů ve věku pět až deset let a vůbec neuznávat matečné porosty starší deseti let.

Uvedené doporučení je také v souladu s výsledky naší dřívější práce (Rybáček, 1976), ve které jsme zjistili vyšší vitalitu a výnosnost chmelných rostlin ze sádk získané z jednoletých porostů proti rostlinám ze sádk čtyř- až šestiletých porostů. Dřívější doporučení odběru sádk ze starších chmelnic nebylo podloženo výsledky pokusů a bylo motivováno jinými hledisky, zejména pak uplatněním pozitivního výběru rostlin v matečných porostech.

Literatura

- BLATTNÝ, C. — OSVALD, V.: Jen zdravý a jakostní chmel. Praha, SZN 1950.
GROSS, E.: Der Hopfen. Wein 1899.
MATOUŠEK, A.: Chmelařství. Učební text. Praha, VŠZ 1921.
MOHL, A.: Chmelařství II. Praha 1924.
RYBÁČEK, V.: Změny biologického věku chmelných rostlin v průběhu jejich ročního životního cyklu. Rostl. Výroba, 17, 1968, č. 4, s. 319-332.
RYBÁČEK, V.: Vliv věku matečných rostlin na jakost sádk a chmelných porostů. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 3, s. 273-282.
VENT, J. ET AL.: Chmelařství — organizace a technologie výroby. Praha, SZN 1963.
ZÁZVORKA, V. — ZIMA, F.: Chmelařství. Praha, SZN 1956.
ČSN 46 25 20: Zkoušení chmele. Praha 1965.
ČSN 46 37 90: Sádk a kořenáče chmele. Praha 1967.

Došlo dne 22. 11. 1977

РЫБАЧЕК, В. — ГРАДЕЦКА, Д. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Определение оптимального возраста хмеля для продукции посадочного материала. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 273-284.

Во время пятилетних опытов мы изучали зависимость качества посадочного материала хмеля, полученного из новой древесины в возрасте маточных растений. Посадочный материал мы брали у однолетних, двухлетних и трехлетних растений, у растений среднего возраста (пять—девять лет) и у состарившихся растений (двадцать—двадцать пять лет). Главные биологические и хозяйственные свойства молодых одно-, двух-, и трехлетних растений, возникших из посадочного материала различного возраста маточных растений, оценивались комплексно в трехлетних циклах. Постепенно, в пятилетний период, по мере того, как двухлетние и трехлетние растения возникали из однолетних и двухлетних растений. Комплексная оценка проводилась в заключительном трехлетнем цикле. Между двумя методами подытоживания опытов не были найдены значительные различия, так что оба применимы в экспериментальном хмелеводстве. Во время опытов было установлено, что для отбора посадочного материала наилучшими были однолетние, двухлетние и трехлетние маточные растения. Самыми худшими были старые растения двадцати—двадцатипятилетнего возраста. Из результатов опытов вытекает, что в первую очередь необходимо брать посадочный материал у молодых (одно—четырёхлетних) маточных растений. Если их продукция недостаточна, то у растений среднего возраста (пять—десять лет). Для продукции посадочного материала не годятся старые растения, старше десяти лет, особенно престарелые — в возрасте свыше 20 лет.

посадочный материал хмеля; маточные растения; экспериментальная работа; возраст растений

RYBÁČEK, V. — HRADECKÁ, D. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *Determination of the Optimal Age of Hop Plants for the Production of Planting Stock*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 273-284.

In five year experiments we investigated the dependence of hop planting stock quality taken from new shoots on the age of the mother plant. We took the planting stock from one-, two- and three-year-old plants, from a plant cover of medium age (five to nine years) and from a very old plant cover (twenty to twenty-five years). We evaluated the main biological and economic features of the young one-, two- and three-year-old plant cover, originating from the planting stock of different age of the mother plants, in three-year cycle sets. Gradually in the five-year period, as the two- and three-year-old plant cover appeared from the one- and two-year-old plant cover. Collectively in a concluding three-year cycle. We observed no great differences between the two methods of evaluation and therefore both might be used in experimentation with hop. In our experiments we ascertained that for the taking of the planting stock the best were one-, two- and three-year old mother plants. The worst were the excessively old plant covers from twenty- to twenty-five-year-old hop-gardens. From the experiment it is recommended to preferably take the planting stock from young (one- to four-year-old) mother plants. In case their production is not sufficient, then from plant cover of medium age (five- to ten-year-old). For the production of planting stock older plant covers of more than 10 years and particularly excessively old plant covers over 20 years old are not suitable.

hop planting stock; mother plants; experimentation; plant age

RYBÁČEK, V. — HRADECKÁ, D. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha - Suchdol): *Bestimmung des optimalen Alters für Pflanzgutproduktion bei Hopfenpflanzen*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 273-284.

In fünfjährigen Versuchen wurde Abhängigkeit der Qualität des von Neuholz bereiteten Hopfenpflanzguts von dem Alter der Mutterpflanzen untersucht. Pflanzgut wurde von ein-, zwei- und dreijährigen Pflanzen, vom Bestand von mittlerem Alter (fünf bis neun Jahre) und vom überalteten Bestand (zwanzig bis fünfundzwanzig Jahre) entnommen. Die wichtigsten biologischen und wirtschaftlichen Eigenschaften junger ein-, zwei- und dreijähriger Bestände, die aus Pflanzgut von Mutterpflanzen von unterschiedlichem Alter entstanden sind, wurden zusammenfassend in dreijährigen Zyklen bewertet. Bewertung erfolgte schrittweise während eines fünfjährigen Zeitraums so, wie zwei- und dreijährige Bestände schrittweise aus ein- und zweijährigen Beständen entstanden. Zusammenfassende Bewertung erfolgte im dreijährigen Schlußzyklus. Zwischen den beiden Methoden zur Bewertung der Versuche wurden keine wesentlichen Unterschiede festgestellt, so daß beide im Hopfenversuchswesen anwendbar sind. In Versuchen wurde festgestellt, daß für Pflanzgutentnahme ein-, zwei- und dreijährige Mutterbestände am besten geeignet waren. Am schlimmsten waren überaltete Bestände in einem zwanzig- bis fünfundzwanzig Jahre alten Hopfengarten. Den Versuchsergebnissen erfolgt die Empfehlung, Pflanzgut vorzugsweise jungen (ein- bis vierjährigen) Mutterbeständen zu entnehmen. Sofern deren Produktion nicht ausreicht, dann aus Beständen von mittlerem Alter (fünf bis neun Jahre). Für Pflanzgutproduktion sind ältere Bestände über zehn Jahre und insbesondere überaltete Bestände über 20 Jahre ungeeignet.

Hopfenpflanzgut; Mutterbestände; Versuchswesen; Pflanzenalter

Adresa autorů:

Prof. ing. Václav Rybáček, CSc., RNDr. Dana Hradecká, Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

VÝSLEDKY POKUSŮ S PODZIMNÍM KYPŘENÍM PŮDY VE CHMELNICÍCH – UTVÁŘENÍ NADZEMNÍCH ORGÁNŮ A VÝKONNOST CHMELOVÝCH ROSTLIN

J. Štranc

ŠTRANC, J. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Výsledky pokusů s podzimním kypřením půdy ve chmelnicích – Utváření nadzemních orgánů a výkonnost chmelových rostlin*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 285-296.

Zkoumali jsme vliv periodického podzimního kypření půdy v meziřadí chmelnic na některé morfologické znaky nadzemních částí a výkonnost chmelových rostlin v plodných chmelnicích. Pokusy jsme měli založeny metodou dlouhých dílců na stanovištích Mradice a Mukoděly, ve dvou odlišných polohách žatecké chmelařské oblasti. Výsledky sledování pěti variant podzimního zpracování půdy ve chmelnicích prokázaly, že hloubkové kypření příznivě ovlivňuje jak tvorbu nadzemních orgánů chmele, tak i výkonnost chmelových rostlin. Na těžké půdě mělo nejvýraznější vliv periodické hloubkové kypření do 55 cm z obou stran chmelových řadů. U variant s hloubkovým kypřením byl rovněž zjištěn menší výskyt předčasného zasychání chmelových hlávek. Z výsledků sledování nadzemních orgánů chmele a ze známých korelací mezi nadzemními orgány a kořeny rostlin usuzujeme, že hloubkové kypření příznivě působilo jak na morfogenezi podzemních orgánů chmelových rostlin, tak i na jejich fyziologickou aktivitu. Ve druhé části práce bude pojednáno o vlivu sledovaných variant podzimního obdělání chmelnic na některé vlastnosti půdy.

chmel; zpracování půdy; hloubkové kypření; morfologické znaky; výnos hlávek

Základním a prakticky jediným agrofyzikálním zásahem využívaným ve chmelařské praxi v podzimním období byla až do současné doby orba (Štranc, 1972). Podle charakteru půdních a klimatických podmínek a místních zvyklostí se ještě v nedávné době prováděla buď přiorávka, nebo odorávka chmelových řadů při současném proorání meziřadí (Zázvorka, Zima, 1956; Vent et al., 1963). Za účelem urychlení a usnadnění jarní přípravy půdy k mechanizovanému řezu chmele se dnes ve většině případů pouze odorává (Sachl, 1967; Štranc, 1972 aj.).

V podmínkách současné technologie výroby chmele předpokládající vysoký stupeň uplatnění těžších mechanizačních prostředků zejména k ochraně a ke sklizni chmele spolu s tendencí minimalizovat obdělání půdy chmelnic ve vegetačním období se ukázalo, že některé z dosud užívaných pěstitelských zásahů přestávají být v souladu s růstovými požadavky chmele a ztrácí tak na svém významu. Vznikla proto potřeba experimentálně prověřit účinnost těchto zásahů a výzkumně prověřit možnost jejich doplnění, případně náhrady, zásahy přiměřenými celkové úrovni agrotechniky a použité mechanizaci.

S cílem udržet co největší produkční schopnost chmelového po-

rostu po celou dobu jeho životnosti jsme proto přistoupili ke studiu vlivu podzimního hloubkového kypření jednak na některé fyzikální vlastnosti půdy, jednak na dynamiku růstu a výkonnost rostlin v plodných chmelnicích.

K uvedenému studiu nás vedla i ta skutečnost, že s ohledem na silně komprimovaný stav půdy tlakem kol mechanizačních prostředků, malou vhodnost orebného nářadí, jež je dosud k dispozici, a na určitou obtížnost vlastní techniky zpracování potřebné optimální šířky pásu meziřadí je zejména v těžších půdních podmínkách podzimní orba často prováděna jen do hloubky 10 až 15 cm. Tato orba potom dostatečně neplní svoji funkci a zcela zákonitě proto vystupuje otázka její účelnosti.

Problematika podzimního hloubkového kypření půdy ve chmelnicích v minulosti studována nebyla. O hlubším prokypření půdy chmelnic a jeho návaznosti na ostatní pracovní postupy při pěstování chmele se zmiňují pouze Vent et al. (1971a, b).

Podle zpráv ze zahraničí bylo s experimentálním studiem hloubkového kypření započato v polském a jugoslávském chmelařství. Přesné výsledky pokusů nejsou dosud známy. Kusé údaje reklamního charakteru o nářadí na hloubkové kypření chmelnic v NSR podává Anonym (1972). Velmi pozitivních výsledků s hloubkovým kypřením půdy bylo však dosaženo zejména ve vinohradnictví, a to jak v zahraničí (SSSR, Rumunsko, Bulharsko, Portugalsko, Francie apod.), tak i u nás (Negrul, 1952; Lazaris, 1952; Litvinov, 1955; Rybakov, 1959; Ochaba, 1970; Michalake, 1967; Suball, 1970; Kazarjan et al., 1971 a další).

MATERIÁL A METODY

Problematicku jsme řešili formou polních pokusů na stanovištích Mradice a Mukoděly. Mradice náleží do severní části žatecké chmelařské oblasti zvané Poohří. Dlouhodobé průměry hlavních klimatických údajů jsou tyto: roční teplota 8,5 °C; teplota vegetačního období 14,9 °C; roční úhrn ovzdušných srážek 450 mm; srážky ve vegetačním období 309 mm; hodnota Langova dešťového faktoru 53. Genetickým půdním typem je půda nivní vzniklá na čtvrtohorním aluviálním náplavu řeky Ohře. Z hlediska zrnitostního složení jde o půdní druh písčito-hlinitý až hlinitý. Pokusná chmelnice byla vysázena Osvaldovým klonem č. 31 roku 1965 v širokém sponu.

Stanoviště Mukoděly se rozkládá podél horního toku potoka Běšanky v jihozápadní části žatecké chmelařské oblasti označované jako „Údolí Zlatého potoka“. Dlouhodobé průměry hlavních klimatických údajů jsou následující: roční teplota 7,6 °C; teplota vegetačního období 13,7 °C; roční úhrn ovzdušných srážek 460 mm; srážky ve vegetačním období 310 mm; hodnota Langova dešťového faktoru 60. Genetickým půdním typem je hluboká hnědozem, která se vyvinula na permské uloženině. Zrnitostně jde o půdu jílovito-hlinitou, po stránce obdělávatelnosti těžkou. Pokusná chmelnice byla vysázena Osvaldovým klonem č. 72 roku 1966 v širokém sponu.

Na obou pokusných stanovištích jsme sledovali pět variant podzimního obdělání půdy ve chmelnicích:

- K — každoroční orba meziřadí do hloubky 10 až 15 cm (kontrola);
- K 30/2 — kypření meziřadí z obou stran chmelových řadů do hloubky 30 až 35 cm jednou za tři roky;
- K 30/1 — kypření meziřadí z jedné strany chmelových řadů do hloubky 30 až 35 cm jednou za tři roky; z druhé strany řadů každoroční orba;

K 55/2 — kypření meziřadí z obou stran chmelových řadů do hloubky 55 až 60 cm dvakrát za tři roky;

K 55/1 — kypření meziřadí z jedné strany chmelových řadů do hloubky 55 až 60 cm jednou za tři roky; z druhé strany řadů každoroční orba.

Pokusy jsme založili metodou dlouhých dílců ve třech opakováních na podzim roku 1970 s termínem jejich ukončení v roce 1974. Celistvost pokusů v zamýšleném období let 1970 až 1974 se nám podařilo udržet pouze na stanovišti Mradice. Ze stanoviště Mukoděly, kde jsme očekávali vyšší efektivnost hloubkového kypření půdy, jsme získali kompletní výsledky pouze z let 1973–1974, neboť silné poškození pokusné chmelnice krupobitím v letním období roku 1971 nám zcela znemožnilo vyhodnocení založených pokusů. K jejich obnovení došlo na podzim roku 1972 s termínem ukončení v roce 1975.

K orbě meziřadí jsme použili univerzální pluh pro chmelnice NPCH-4 tuzemské výroby. Pro hloubkové kypření jsme použili nesený kypřič FA-3/2-B maďarské výroby. Při hloubkovém kypření jsme projížděli středem meziřadí při vzdálenosti 55 až 75 cm od chmelových řadů (izolační vzdálenost).

Na začátku pokusů jsme nejprve provedli terénní průzkum půdy. U půd pokusných chmelnic jsme pak určili jejich zrnitostní složení, některé konzistenční, fyzikální a agrochemické vlastnosti. K těmto pracím jsme využili metodik uváděných Kosi-lem et al. (1966), Němečkem et al. (1967), Smolíkem (1957), Hraškem et al. (1962), Klikou a Novákem (1954). V průběhu pokusů jsme sledovali technologické ukazatele hloubkového kypření, dynamiku některých fyzikálních a agrochemických vlastností půdy, průběh, povětrnostních podmínek a dynamiku růstu a vývoj chmelových rostlin. Největší pozornost jsme věnovali otázkám výše a kvality výnosu z jednotlivých variant. Na tomto úseku jsme využili zejména prací Blattného et al. (1951), Osvalda (1941, 1947) a Rybáčka (1970). Významnost výnosových výsledků jsme statisticky vyhodnotili metodou testování hypotéz.

Agrotechnické a ochranné zásahy uplatněné na pokusných chmelnicích byly jednotné, běžné. Jednotlivé zásahy byly prováděny pokud možno v optimálních termínech. Obdobně i systém výživy a hnojení byl uplatňován jednotně v souladu s metodikou hnojení chmelnic (Hautke, Fürst, 1965).

VÝSLEDKY

NĚKTERÉ MORFOLOGICKÉ ZNAKY CHMELOVÝCH ROSTLIN PŘI SKLIZNI

Morfologické znaky chmelových rostlin zjištěné v době sklizně (tab. I až VII) úzce korespondují s výsledky vegetačního pozorování. V habitu rostlin jsme mezi variantami ani pokusnými lety nezjistili podstatné rozdíly. Rovněž ve výšce nasazení plodonosných pazochů nebyly mezi variantami významné rozdíly. Všeobecně velmi vysoká výška nasazení prvních pazochů s hlávkami v roce 1974 byla způsobena nepříznivými povětrnostními podmínkami, resp. nízkými teplotami. Teploty, které se pohybovaly hluboko pod dlouhodobým normálem, způsobily nejen pomalý růst vegetativních orgánů, ale jak vyplývá ze zjištěných údajů, značně zpozdily zejména počátek fruktifikace chmele. V důsledku velmi dlouhého časového údobí mezi začátkem tvorby spodních pazochů a začátkem fruktifikace byly tyto pazochy z hlediska kvantitativní anatomie a látkového metabolismu provděpodobně v tak nepříznivém biochemickém a mechanickém stavu, který neumožnil ani iniciální fruktifikaci^{*)} (fy-

^{*)} Pozn.: Od této, možno říci, primární sterility je nutné odlišovat sterilitu druhotnou neboli sekundární, k níž dochází v následujícím období opadem odumřelých a zaschlých generativních orgánů v důsledku ekologických podmínek (Mukoděly — 1975), zejména vysokým stupněm zastínění v přehuštělých porostech (při vedení nadměrného počtu rév na jednotce plochy a velmi intenzivním růstem veget. orgánů na velmi úrodných stanovištích).

I. Průměrné hodnoty některých morfologických znaků chmelových rostlin při sklizni (Mradice 1971) — Average values of some morphological traits of hop plants during harvesting (Mradice 1971)

	K	K 30/2	K 30/1	K 55/2	K 55/1
Habitus	V	V	V	V	V
Výška nasazení prvních pazochů s hlávkami (cm)	208	202	209	200	197
Stupeň vývinu hlávek ve výškovém profilu rostlin	I II III	2/3—3/4 3/4—4/5 1/1	2/3—3/4 3/4—1/1 1/1	3/4 3/5—1/1 1/1	2/3—3/4 3/4—1/1 1/1
Stupeň zasychání hlávek ve výškovém profilu rostlin	I II III	2—3 1—2 1	1—2 1 1	1—2 1 0	2 1 1
Podíl hlávek z celkové hmotnosti nadzemní části rostlin (%)	31,21	33,10	32,40	33,80	31,95
Objemová hmotnost hlávek (1 větel — kg)	2,05	2,06	2,05	2,10	2,03
Vlhkost hlávek (%)	82,35	81,80	80,75	80,58	82,50

Vysvětlivky: V — válcovitý habitus rostlin
I — spodní část rostliny (0—3 m)
II — střední část rostliny (3—5 m)
III — horní část rostliny (5—7 m)

Klasifikace stupně zasychání hlávek:
1 — ojedíněle
2 — málo
3 — středně
4 — silně
5 — velmi silně

II. Průměrné hodnoty některých morfologických znaků chmelových rostlin při sklizni (Mradice 1972) — Average values of some morphological traits of hop plants during harvesting (Mradice 1972)

	K	K 30/2	K 30/1	K 55/2	K 55/1
Habitus	V	V	V	V	V
Výška nasazení prvních pazochů s hlávkami (cm)	210	199	204	197	212
Stupeň vývinu hlávek ve výškovém profilu rostlin	I II III	1/2—2/3 2/3—4/5 1/1	2/3 3/4 1/1	2/3—3/4 3/4—4/5 1/1	1/2—2/3 3/4 1/1
Stupeň zasychání hlávek ve výškovém profilu rostlin	I II III	2—3 1—2 0	2 1 0	1—2 1 0	2 1 0
Podíl hlávek z celkové hmotnosti nadzemní části rostlin (%)	30,34	32,80	29,53	33,16	31,15
Objemová hmotnost hlávek (1 větel — kg)	2,07	2,11	1,99	2,14	2,08
Vlhkost hlávek (%)	81,95	80,25	82,01	79,98	81,80

III. Průměrné hodnoty některých morfologických znaků chmelových rostlin při sklizni (Mradice 1973) — Average values of some morphological traits of hop plants during harvesting (Mradice 1973)

	K	K 30/2	K 30/1	K 55/2	K 55/1
Habitus	V	V	V	V	V
Výška nasazení prvních pazochů s hlávkami (cm)	201	204	207	192	202
Stupeň vývinu hlávek ve výškovém profilu rostlin	I II III	2/3 4/5 1/1	3/4 4/5 1/1	2/3—3/4 4/5 1/1	2/3 4/5—1/1 1/1
Stupeň zasychání hlávek ve výškovém profilu rostlin	I II III	1—2 1 0	1—2 1 0	1 1 0	1—2 1 0
Podíl hlávek z celkové hmotnosti nadzemní části rostlin (%)	33,18	35,43	31,93	35,87	35,58
Objemová hmotnost hlávek (1 větel — kg)	2,03	2,01	1,97	2,08	2,00
Vlhkost hlávek (%)	80,62	80,04	81,24	80,93	81,48

IV. Průměrné hodnoty některých morfologických znaků chmelových rostlin při sklizni (Mradice 1974) — Average values of some morphological traits of hop plants during harvesting (Mradice 1974)

	K	K 30/2	K 30/1	K 55/2	K 55/1
Habitus	V	V	V	V	V
Výška nasazení prvních pazochů s hlávkami (cm)	296	283	298	285	290
Stupeň vývinu hlávek ve výškovém profilu rostlin	I II III	2/3 2/3—3/4 3/4—4/5	2/3 2/3—3/4 4/5	2/3 3/4 4/5	2/3 2/3—3/4 4/5
Stupeň zasychání hlávek ve výškovém profilu rostlin	I II III	2 1—2 1	1—2 1—2 do 1	2 1—2 1 do 1	1—2 1—2 do 1
Podíl hlávek z celkové hmotnosti nadzemní části rostlin	28,49	32,55	31,04	31,09	30,83
Objemová hmotnost hlávek (1 větel — kg)	2,17	2,14	2,07	2,24	2,24
Vlhkost hlávek (%)	82,25	81,44	83,39	77,24	82,78

V. Průměrné hodnoty některých morfologických znaků chmelových rostlin při sklizni (Mukoděly 1973) — Average values of some morphological traits of hop plants during harvesting (Mukoděly 1973)

	K	K 30/2	K 30/1	K 55/2	K 55/1
Habitus	V	V	V	V	V
Výška nasazení prvních pazochů s hlávkami (cm)	159	151	160	147	158
Stupeň vývinu hlávek ve výškovém profilu rostlin	I II III 2/3—3/4 4/5 1/1	3/4 4/5—1/1 1/1	2/3—3/4 4/5 1/1	3/4—4/5 4/5—1/1 1/1	3/4 4/5 1/1
Stupeň zasychání hlávek ve výškovém profilu rostlin	I II III 3 3—4 2	2 2 1	2—3 2—3 1	2 2 0	2 2 1
Podíl hlávek z celkové hmotnosti nadzemní části rostlin (%)	30,15	32,09	29,54	34,18	31,12
Objemová hmotnost hlávek (1 větel — kg)	2,00	2,09	1,98	2,12	2,03
Vlhkost hlávek (%)	78,76	77,90	79,10	78,45	77,50

VI. Průměrné hodnoty některých morfologických znaků chmelových rostlin při sklizni (Mukoděly 1974) — Average values of some morphological traits of hop plants during harvesting (Mukoděly 1974)

	K	K 30/2	K 30/1	K 55/2	K 55/1
Habitus	V	V	V	V	V
Výška nasazení prvních pazochů s hlávkami (cm)	250	235	240	230	240
Stupeň vývinu hlávek ve výškovém profilu rostlin	I II III 2/3 3/4 4/5	2/3—3/4 3/4 4/5	2/3 3/4 4/5	2/3—3/4 3/4—4/5 4/5	2/3—3/4 3/4 4/5
Stupeň zasychání hlávek ve výškovém profilu rostlin	I II III 2—3 1—2 0,5	2 1 0,5	2—3 1 0,5	2 1 0	2 1 0,5
Podíl hlávek z celkové hmotnosti nadzemní části rostlin (%)	23,17	24,42	21,56	24,45	24,15
Objemová hmotnost hlávek (1 větel — kg)	2,26	2,25	2,28	2,26	2,27
Vlhkost hlávek (%)	81,98	82,59	83,63	81,74	82,61

VII. Průměrné hodnoty některých morfologických znaků chmelových rostlin při sklizni (Mukoděly 1975) — Average values of some morphological traits of hop plants during harvesting (Mukoděly 1975)

	K	K 30/2	K 55/2
Habitus	V	V	V
Výška nasazení prvních pazochů s hlávkami (cm)	295	275	280
Stupeň vývinu hlávek ve výškovém profilu rostlin	I 1/2 II 1/2–2/3 III 3/4–4/5	1/2–2/3 2/3–3/4 4/5	1/2–2/3 2/3 3/4–4/5
Stupeň zasychání ve výškovém profilu rostlin	I 2 II 0,5–1 III	3 1 0,5	3 1 0,5
Podíl hlávek z celkové hmotnosti nadzemní části rostlin (%)	15,33	16,43	17,61
Objemová hmotnost hlávek (1 větel — kg)	2,03	2,06	2,03
Vlhkost hlávek (%)	75,19	76,45	76,92

+ Morfologické znaky jsme v roce 1975 sledovali jen u základních variant K, 30/2 a 55/2

ziologické stárnutí pazochů se silně postupujícím procesem inkrustace, suberinizace a lignifikace pletiv]. Na stanovišti Mradice bylo nasazení ve zmíněném roce tak vysoké, že nám téměř znemožnilo stanovit vývin hlávek ve spodní části výškového profilu rostlin (0 až 3 m). Z šetření dále vyplývá, že vysoká výška nasazení pazochů s hlávkami na stanovišti Mukoděly v roce 1975 byla způsobena opadem odumřelých generativních orgánů (paliček, květu a částečně i hlávek) v důsledku velmi silného výskytu předčasněho zasychání ve spodní části výškového profilu rostlin. Ze sledovaných variant jsme největší výšku nasazení plodonosných pazochů zjistili u kontroly.

Kromě roku 1974 probíhal vývin hlávek u všech variant i stanovišť v obvyklých termínech bez výrazných odlišností. Přesto však je nutné poznamenat, že u pokusných variant úměrně se zvětšující se hloubkou zásahu se počátek fruktifikace poněkud zpožďoval. Ze sledování povětrnostních podmínek a fyzikálních poměrů půdy u variant zařazených v pokusech vyplývá, že na velmi pomalém vývinu a dozrávání hlávek, zejména u kontrolních variant v roce 1974, se podílely především abnormálně nízké teploty (Mradice) a nízké teploty spolu s nepříznivými půdně fyzikálními poměry (Mukoděly).

V úzkém vztahu s nízkým obsahem půdní vláhy na stanovišti Mukoděly, zejména v roce 1975, byl nepochybně i velmi silný výskyt zasychání a odumírání generativních orgánů (nejsilnější onemocnění jsme zjistili opět u kontroly), který nejen nepříznivě ovlivnil výšku nasazení plodonosných pazochů, ale nepochybně způsobil i nízký výnos hlávek, a tím podstatně snížil i jejich podíl z celkové hmotnosti nadzemních částí rostlin. Závěrem k této části lze říci, že hodnoty všech sledovaných

kritérií, majících vztah k fertilitě a k výnosu, byly zpravidla nejméně příznivé u kontrolní varianty, i když ve většině případů zjištěné rozdíly nebyly statisticky významné.

VÝŠE VÝNOSU

Ze zjištěných výnosových výsledků na stanovišti Mradice (tab. VIII) vyplývá, že v období let 1971—1974 všechny pokusné varianty poskytly vyšší výnos než varianta kontrolní. Největší statisticky významné zvýšení výnosu oproti kontrole jsme zjistili u var. K 30/2 a K 55/2.

VIII. Průměrné výnosy chmele z jedné dvojice rév (stanoviště Mradice) — Average hop-cone yields from one pair of vines (locality Mradice)

Varianta	K	K 30/2	K 30/1	K 55/2	K 55/1
1971	1,473	1,546	1,503	1,570	1,530
1972	1,603	1,690	1,630	1,680	1,630
1973	1,423	1,460	1,410	1,490	1,430
1974	1,080	1,120	1,090	1,140	1,120
Ø	1,394	1,454	1,405	1,470	1,427
%	100,00	104,30	100,78	105,45	102,36

Zjištěné výnosové rozdíly u var. K 55/1 a zejména pak u var. K 30/1, která byla výnosově zhruba na úrovni kontroly, byly statisticky nevýznamné.

Přestože výnosové difference pokusných variant v porovnání s kontrolou nebyly na tomto stanovišti příliš výrazné, v některých případech dokonce statisticky nevýznamné, považujeme za nutné posoudit celkový trend dosažených výnosů, z kterého je jasně patrná prospěšnost hloubkového kypření.

Na stanovišti Mukoděly, v porovnání se stanovištěm Mradice, jsme zjistili výraznější výnosové rozdíly pokusných variant od kontroly (tab. IX). Statisticky významné zvýšení výnosu po hloubkovém kypření půdy bylo prokázáno u var. K 55/2, K 55/1 a K 30/2.

Z hlediska výnosu byla zcela jednoznačně nejlepší var. K 55/2.

IX. Průměrné výnosy hlávek chmele z jedné dvojice rév (stanoviště Mukoděly) — Average hop-cone yields from one pair of vines (locality Mukoděly)

Varianta	K	K 30/2	K 30/1	K 55/2	K 55/1
1973	0,97	1,05	0,99	1,09	1,04
1974	0,70	0,76	0,69	0,80	0,78
1975	0,48	0,53	—	0,56	—
Ø	0,71	0,78	0,84	0,81	0,91
%	100,00	109,85	101,20	114,88	109,63

Var. K 55/1 a K 30/2 byly výnosově zhruba na stejné úrovni. Za velmi závažnou považujeme tu skutečnost, že k relativně největšímu zvýšení výnosu u variant s hloubkovým kypřením půdy oproti kontrole došlo v roce 1975, při vysloveně aridních podmínkách.

DISKUSE

Pokusy prokázaly pozitivní vliv podzimního hloubkového kypření chmelnic na morfogenezi nadzemních částí chmelových rostlin a na tvorba výnosu finálního produktu. Za významné je možné pokládat zjištění, že v důsledku hloubkového kypření půdy se poněkud snížil výskyt předčasného zasychání fertilních orgánů, jež je v poslední době velmi vážným fyziologickým onemocněním chmele.

Úměrně se zvyšující se hloubkou kypření pokusných variant v porovnání s kontrolou jsme pozorovali poněkud mohutnější tvorbu nadzemních orgánů při poměrně nízké výšce nasazení plodonosných pazochů.

Tyto poznatky zcela nekorespondují s názorem Sachla (1967), který s ohledem na možnost poškození kořání a nepříznivé ovlivnění růstu chmele v příštím období považuje za přijatelnou hloubku podzimního zpracování, resp. proorání půdy v meziřadí 15 nebo max. 20 cm. V prvním pokusném roce by mělo podle názoru uvedeného autora dojít v začátečních fázích vegetace naopak ke zpomalení intenzity růstu chmelových rostlin oproti kontrole právě v důsledku přetrhání části postranních kořenů zasahujících hlouběji do prostoru v meziřadí. V souladu s tím jsme proto předpokládali, že po takovémto „podzimním řezu“ podzemních orgánů chmele bude jejich regenerace probíhat poměrně dlouhou dobu, což negativně ovlivní vzrůst nadzemních částí. Rozpornost této hypotézy a empiricky zjištěné skutečnosti lze však uvést do souladu interpretací poznatků Pročajeva (1957, 1959), který u chmele rostoucího v příznivých podmínkách prokázal schopnost intenzivního větvení postranních kořenů a jejich velmi rychlou obnovu po mechanickém poškození. Regeneraci silně zkrácených horizontálních a vertikálních kořenů chmele zjistil rovněž Rybáček (1967). V průběhu vegetace jsme pozorovali určitou tendenci ve zpoždování doby fruktifikace chmele u kypřených variant. Určité změny v některých znacích morfologického stavu rostlin jsme zjistili i v před sklizňovém období (vyzrávání hlávek, objemová hmotnost hlávek apod.).

Odlišnosti v dynamice růstu a tvorbě výnosu chmele mezi jednotlivými variantami byly značně výraznější na stanovišti kde se příznivěji uplatnil vliv hloubkového kypření. V souladu s průkopnickými pracemi Tomeše (1887, 1888, 1891), který zjistil příznivý vliv hloubkového zpracování půdy před založením chmelnice na růst a utváření podzemních i nadzemních orgánů chmele v prvních letech po jeho výsazu, a s pracemi Mohla (1924), Blattného a Osvalda (1950) lze znovu vyvozovat, že hloubkové kypření půdy příznivě ovlivnilo růstové podmínky chmele, resp. umožnilo lepší rozvoj a intenzivnější funkci kořenového systému, a tím i růst nadzemních částí.

S ohledem na charakter pokusů a celkově velkou obtížnost sledování dynamiky kořenového systému chmele v *in situ* jsme podrobně zjiš-

ťování změn v rhizosféře chmelových rostlin u jednotlivých variant neprováděli. Na základě zkušeností, které jsme získali na dalších úsecích výzkumu, se však domníváme, že exaktnost používaných metod studia rhizologie chmele je dosti problematická, nehledě dále na tu skutečnost, že na rozdíl od tradičních kvantitativních metod, při kterých se zjišťuje především délka, rozmístění a hmotnost kořenů, jsou v dnešní době u některých plodin již značně propracovány nepochybně objektivnější metody postihující morfologickou stavbu i fyziologickou aktivitu kořenové soustavy (Suškevič et al., 1970 a další). Ze zjištěné intenzity růstu nadzemních orgánů chmele, v souladu s Pročajevem (1957, 1959) proto usuzujeme, že hloubkovým kypřením poškozený kořenový systém poměrně rychle regeneroval a zabezpečil tak jejich mohutnější tvorbu i produkci finálního produktu. Z rozboru dosažených výsledků vyplynula potřeba dalšího studia, a to zejména v oblasti dynamiky růstu a uspořádání kořenového systému chmele moderními metodami.

Získané poznatky o utváření nadzemních orgánů chmelových rostlin a dosažené výnosy hlávek sledovaných variant podzimního zpracování půdy chmelnic ve dvou rozdílných polohách žatecké oblasti spolu se zjištěnými hodnotami mechanického a fyzikálního stavu těchto půd, které uvedeme jako další pokračování práce, nám umožňují konstatovat, že na středně těžkých humózních půdách (Mradice) postačí provádět hloubkové kypření půdy v meziřadí do hloubky 35 cm z obou stran chmelových řadů jednou za čtyři až pět let. Na těžkých půdách, při menší zásobě humusu (Mukoděly) je vhodné kypřit do hloubky ca 55 cm z obou stran chmelových řadů přibližně jednou za tři roky.

Literatura

- BLATTNÝ, C. — OSVALD, V.: Poznámky k výchově chmele. Český chmelař, 23, 1950, č. 12, s. 194.
- BLATTNÝ, C. — OSVALD, V. — ANTIPOVIČ, D.: Důležitost popisu vývoje chmelových hlávek pro šlechtitele chmele. In: Sborník ČAZ, 24, 1951, č. 1, s. 101-108.
- HAUTKE, P. — FÜRST, Z.: Hnojení chmele. Metodika, Praha, ÚVTI 1965.
- HRAŠKO, Z. et al.: Rozbory pôd. Bratislava, SVPL 1962.
- KAZARJAN, V. O. — MELKONJAN, A. S. — DAVTJAN, V. A.: Posledejstvije glubokovo rychlenija počvy na nekotoryje fiziologičeskiye pokazateli i urožajnost vinogradnoj lozy. Biol. ž. Armen., 24, 1971, č. 11, s. 3-12 (překl. ÚVTI 26 R 73).
- KLIKA, Z. — NOVÁK, V.: Praktikum fytocenologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství. Praha, ČSAV 1954.
- KOSIL, V. et al.: Půdoznalství. Praha, VŠZ 1966.
- LAZARIS, L. J.: Vinogradarstvo v srednoj polose RSFSR. Moskva, Selchozizdat 1952.
- LITVINOV, P. J.: Povyšeniye dejatel'nosti kornej vinogradnoj lozy. Sad i ogorod, 1955, č. 11.
- MICHALAKE, I.: Vlijanije glubokovo rychlenija polotna terras na razvitije vinograda. Sadov. vinogr. Vinod. Mild., 22, 1967, č. 9, s. 22-24.
- MOHL, A.: Chmelařství. II. díl. Praha 1924.
- NEGRUL, A. N.: Vinogradarstvo. Moskva, Selchozgiz 1952.
- NĚMEČEK, . et al.: Průzkum zemědělských půd ČSSR. Souborná metodika, I. díl, Praha 1967.
- OCHABA, R.: Vplyv prehlbovania pôdy a hĺbkového hnojenia P_2O_5 a K_2O na pestovateľské vlastnosti viniča ušľachtilého (v podmienkach Malokarpatskej oblasti). Rostl. Výroba, 16, 1970, č. 6, s. 575-587.
- OSVALD, K.: Jak se mění hodnota chmele během sklizňového období. Louny 1941.
- OSVALD, K.: Vliv počasí na vývoj a stavbu chmelné hlávky. In: Sborník ČSAZV, Praha 1947.

PROČAJEV, V. P.: Osoblivosti rostu i rozvitky korenovoi systemi chmelju ta ich vykorystannja pry vyroščuvanni vysokych urožajiv. Žitomir 1957.

PROČAJEV, V. P.: Osobennosti rosta a razvitija kornevoj systemi chmelja i ich ispolzovanie pri vyrašćivanni vysokych urožajev. Trudy. Vyp. VI. Žitomirskaja n.-i. selekcionnaja stancija chmeljevodstva. Žitomir 1959.

RYBAKOV, A. A.: O regeneracii kornej vinogradnoj lozy. Sad i ogorod, 1959, č. 10.

RYBÁČEK, V.: Příspěvek k ekologii kořenové soustavy chmele (*Humulus lupulus* L.). In: Sborník VŠZ Praha, 1967.

RYBÁČEK, V. et al.: Rostlinná výroba, 3. díl. Praha, SZN 1970.

SACHL, J.: Podzim volá znovu do chmelnic. Chmelařství, 40, 1967, č. 9.

SMOLÍK, L.: Pedologie. Praha, SNTL 1957.

SUBALL, A.: Durch Bodenbearbeitung Verhinderung der Erosion. Winzer, 26, 1970, č. 5, s. 102-103 (překl. ÚVTI 26 RV 73).

SUŠKEVIČ, M. — STRAŇÁK, A. — PEŠKA, Z.: Příspěvek ke studiu kořenové soustavy rostlin pomocí ⁸⁶Rb. Rostl. Výroba, 16, 1970, č. 8, s. 885-889.

ŠTRANC, J.: Studium možnosti využití podzemního hloubkového kypření půdy v technologii obdělání chmelnic. Práce aspirantského minima. Žatec 1972.

TOMEŠ, J.: První pozorování chmelařské. Archiv zemědělský, ročník druhý, Rakovník 1887.

TOMEŠ, J.: Další pozorování chmelařská. Archiv zemědělský, ročník třetí, Rakovník 1888.

TOMEŠ, J.: Chmel, jeho význam, pěstování a ošetřování. Praha 1891.

VENT, L. et al.: Chmelařství. Praha, SZN 1963.

VENT, L. — ŠTRANC, J. — CINIBURK, V.: Možnosti přeměny hřebenitých kultur na rovinné. Chmelařství, 44, 1971a, č. 2.

VENT, L. — ŠTRANC, J. — CINIBURK, V.: Možnosti přeměny hřebenitých kultur na rovinné. Chmelařství, 44, 1971b, č. 3.

ZÁZVORKA, V. — ZIMA, F.: Chmelařství. Praha 1956.

ANONYM: Unterbodenlockerung im Hopfengarten. Hopfen Rundschau, 1972, č. 3.

Došlo dne 2. 11. 1977

ШТРАНЦ, Я. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Результаты испытаний с осенним разрыхлением почвы в хмельниках — Образование надземных органов и урожайность растений хмеля. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3): 285-296.

Исследовалось влияние периодического осеннего рыхления почвы междюков в хмельниках на некоторые морфологические признаки надземных частей и урожайность хмелевых растений в урожайных хмельниках. Испытания основывались на методе длинных делянок на местах произрастания Мрадице и Микодёлы, в двух разных местоположениях Жатецкой хмелеводческой области. Результаты исследования пяти вариантов осенней обработки почвы в хмельниках показали, что глубинное рыхление благоприятно влияет как на образование надземных органов хмеля, так на урожайность растений хмеля. На тяжелой почве наиболее сильное влияние оказало периодическое глубинное рыхление до 55 см обеих сторон рядов меля. У вариантов с глубинным рыхлением также наблюдалось более низкое преждевременное засыхание хмелевых шишек. Из результатов исследований надземных органов хмеля и из известных корреляций между надземными органами и корнями растений можно сделать заключение, что глубинное рыхление благоприятно влияет как на морфогенез подземных органов растений хмеля, так на их физиологическую активность. Во второй части работы будет обсуждаться влияние исследуемых вариантов осенней обработки хмельников на некоторые свойства почвы.

хмель; обработка почвы; глубинное рыхление; морфологические признаки; урожай шишек

ŠTRANC, J. (Hop Research Institute, Žatec): Results of Experiments with Autumn Soil Cultivation in Hop-Gardens — Formation of Above-ground Organs and Productiveness of Hop Plants. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3): 285-296.

The influence of periodic soil cultivation in the inter-row space of hop-gardens was studied, as exerted on some morphological characteristics of the hop vines and on their performance in fertile hop-gardens. The experiments, based on the long-plot method, were performed at Mradice and Mukoděly, two separate and different localities, both in the Žatec hop-growing region. The results of the study of five variants of autumn soil cultivation in the hop-gardens have proved that deep cul-

tivation favourably influences the production of the above-ground hop organs as well as the performance of hop plants. In the heavy-textured soil, deep cultivation to 55 cm on both sides of the hop row proved to be the most effective method. The deeply cultivated variants also showed a lower occurrence rate of premature withering of hop cones. It is inferred from the results of the examination of the hop vines and from the known correlations between the tops and roots that deep cultivation favourably influences the morpho-genesis of the underground organs of the hop plants as well as their physiological activity. The second part of the study will deal with the effect of the described variants of autumn hop-garden cultivation on some soil characteristics.

hop; soil cultivation; deep cultivation; morphological traits; cone yield

ŠTRANC, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenanbau, Žatec): *Ergebnisse des Herbstbodenauflockerungsversuches in Hopfengärten – Gestaltung oberirdischer Organe und Produktivität der Hopfenpflanzen*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 285-296.

Es wurde der Einfluß der periodischen Herbstbodenauflockerung in Zwischenreihen der Hopfengärten auf einige morphologische Merkmale oberirdischer Teile und Leistung der Hopfenpflanzen in fruchtbaren Hopfengärten untersucht. Die Versuche wurden mit der Methode langer Schläge an Standorten Mradice und Mukoděly in zwei unterschiedlichen Lagen des Hopfenanbaugebietes Žatec angelegt. Durch Ergebnisse von fünf Varianten der Herbstbodenbearbeitung in Hopfengärten konnte nachgewiesen werden, daß Tiefauflockerung sich günstig sowohl auf Bildung oberirdischer Organe beim Hopfen als auch auf Leistung der Hopfenpflanzen auswirkt. Auf schwerem Boden wirkte sich am deutlichsten periodische Tiefauflockerung bis 55 cm von beiden Seiten der Hopfenreihen aus. Bei Varianten mit Tiefauflockerung konnte ebenso ein geringeres Vorkommen vorzeitiger Eintrocknung der Hopfendolden festgestellt werden. Den Untersuchungsergebnissen oberirdischer Hopfenorgane und den bekannten Korrelationen zwischen oberirdischen Organen und den Pflanzenwurzeln wird gefolgert, daß Tiefauflockerung sich günstig sowohl auf Morphogenese unterirdischer Organe der Hopfenpflanzen als auch auf ihre physiologische Aktivität auswirkte. Im zweiten Teil der Verfassung wird über den Einfluß der untersuchten Varianten der Herbstbestellung in Hopfengärten auf einige Bodeneigenschaften behandelt.

Hopfen; Bodenbearbeitung; Tiefauflockerung; morphologische Merkmale; Doldenertrag

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Štranc, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, 438 46 Žatec

USPOŘÁDÁNÍ POROSTU CHMELE ŽATECKÉHO POLORANÉHO ČERVENÁKU VZHLEDEM K MOŽNOSTI JEHO PĚSTOVÁNÍ V NIŽŠÍ KONSTRUKCI

J. Sachl, J. Kopecký

SACHL, J. — KOPECKÝ, J. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Uspořádání porostu chmele žateckého poloraného červenáku vzhledem k možnosti jeho pěstování v nižší konstrukci*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 297-307.

Na základě výsledků dosažených v pokusech se sníženou výškou chmelnicové konstrukce a změnou způsobu vedení chmelových rév bylo zjištěno: Různá výška konstrukce chmelnic i způsob vedení rév výrazně ovlivňují morfologii nadzemních částí chmelových rostlin, výnosy a jakost sklizně. Snížení konstrukcí o 1 m, tj. ze 7 m na 6 m bez úpravy porostu šikmým vedením snížilo výnosy v průměru o 15,75 %, obsah veškerých pryskyřic o 9,2 %. Příčinou snížení výnosu v nižší konstrukci je akumulace asimilačních a fertilních orgánů chmelových rostlin ve vrcholových částech keřů. Výška nasazení hlávek je prakticky shodná jako u rostlin ve vyšší konstrukci, tj. v průměru od 2 m výšky, ale až 93,9 % hlávek je akumulováno v úseku od 4 do 6 m. Šikmým vedením rév v konstrukci vysoké 6 m při ověřovaném sklonu 80° a 70° se utváření rostlin zlepšuje a při šikmém vedení 70° se výnos u rostlin bez růstových defektů téměř vyrovnává na úroveň sklizně z rostlin rostoucích svisle v konstrukci o 1 m vyšší. Vážným nedostatkem možnosti praktického využití je neúnosně vysoký počet odkloněných výhonů při šikmém vedení chmele typu žateckého poloraného červenáku. Z ideálního počtu dvou rév zavedených na jeden chmelovod dorůstá do výšky konstrukce bez dodatečného opravného zavádění u svislého vedení v průměru 1,58 révy, u šikmého vedení jen 1,42 až 1,18 révy. Uvedené výsledky umožnily doporučit, aby ve chmelařských oblastech ČSSR byly budovány chmelnicové konstrukce o světlosti nejméně 7 m, technicky uspořádané tak, aby výška porostu ani v místech největšího prohybu jejich stropu při plném vegetačním zatížení nebyla nižší než 6,4 m.

chmel; šikmé vedení rév; výška chmelnicové konstrukce; odklonění výhonů; výška nasazení hlávek

V některých chmelařských oblastech světa s intenzivní výrobou chmele s vysokou úrovní hektarových výnosů jsou chmelnicové konstrukce podstatně nižší než v našem chmelařství. Např. v Anglii byla na základě poznatků Thomsona (1957) zjištěna jako nejvhodnější výška konstrukce 5,18 m a čtvercový spon 2,13 X 2,13 m (údaj pro hluboké půdy a intenzivně rostoucí odrůdy).

V chmelařských oblastech USA jsou konstrukce chmelnic vysoké průměrně 5,50 m. Nižší chmelnicové konstrukce jsou výjimkou (Vent et al., 1969).

Podle informací Wagnera (1971) je na Novém Zélandě výška chmelnicových konstrukcí pro odrůdy 'Fuggle', 'Golding', 'Late Cluster' 4 až 4,5 m.

V chmelařských oblastech evropského kontinentu jsou chmelnicové

konstrukce podstatně vyšší. Údaje, které uvádějí Kohlmann et al. (1950) o chmelařství v NSR svědčí o tom, že výška konstrukcí v západoněmeckém chmelařství se pohybuje v rozmezí 7 až 8 m.

Ve slovinské chmelařské oblasti SFRJ jsou budovány chmelnicové konstrukce nového typu z předpjatého betonu o výšce 6,4 m.

V NDR zřídili speciální podnik pro výstavbu chmelnicových konstrukcí z předpjatého betonu typu L-229. Výška stropu těchto konstrukcí je 7 až 8 m. Tyto údaje uvádí Mehner (1974).

Kolektiv autorů (1969) uvádí z výsledků pokusů z Výzkumné stanice v Žitomiru v SSSR a ze zkušeností ukrajinských pěstitelů chmele, že v prvních a dalších letech růstu chmele je neefektivnější použití vysokých opor. Na základě toho je doporučena praxí výška chmelnicových konstrukcí 7 m. Výsledky z ostatních let také potvrzují, že chmel dá vysoké výnosy při výšce konstrukcí 6,5 až 7 m.

V jugoslávské chmelařské oblasti „Vojvodina“ sledoval Mijavec (1962) vliv šikmého vedení chmelových rév jako výnosového faktoru při výrobě bačského chmele při výšce konstrukce 5,4 m. Při vysoké přirozené schopnosti vinutí tohoto chmele bylo nejlepších výsledků ve výnose i kvalitě hlávek dosaženo při sklonu 77° až 65° (tj. při zavěšení chmelovodů ob jednu až dvě rostliny). Tím se délka zavěšování prodloužila o 10 až 55 cm. Šikmým vedením se zvýšila délka hlávek, délka postranních větví a výnos stoupl o 11,7 %.

Z těchto údajů vyplývá, že výška konstrukce chmelnic ve státech s vyšší produkcí chmele na evropském kontinentě se pohybuje v rozmezí 6,4 až 8 m. V Anglii a zámořských chmelařských oblastech, kde odrůdová skladba i přirozené podmínky (zvláště četnost a síla větru) jsou odlišné, pěstuje se chmel na konstrukcích vysokých 4,5 až 6,1 m.

Z uvedené literatury vyplývá, že problematice výšky konstrukce chmelnic byla věnována velká pozornost ve všech chmelařských oblastech světa. V zámořských oblastech je tendence zvyšovat extrémně nízké chmelnicové konstrukce, aby se zlepšilo utváření chmelových rostlin a jejich česatelnost stroji.

Porovnáním literárních údajů autorů popisujících výšku chmelnic a způsob vedení rév v našich nebo jim blízkých podmínkách je zřejmé, že výška chmelnicových konstrukcí uváděná nejčastěji v rozpětí 6 až 8 m se ustálila ve středu těchto hodnot. Často popisované šikmé vedení rév je uplatňováno jen omezeně a jen u odrůd s vyšší přirozenou schopností vinutí.

Vzhledem ke specifickým vlastnostem chmele typu žateckého poloraného červeňáku, ekologickým odlišnostem i způsobu pěstování bylo nezbytné ověřit vlastními pokusy možnost snížení konstrukce chmelnic v kombinaci se šikmým vedením rév.

MATERIÁL A METODY

K pokusům byly zvoleny chmelnice na dvou půdně i polohově odlišných stanovištích.

Pokusné stanoviště Stekník

Chmelnice „U silnice“: výměra 3 ha, spon 260 × 110 cm, odrůda 'Osvaldův klon 31', rok založení 1963.

Chmelnice „Pivovarská“: výměra 4 ha, spon 280 X 100 cm, odrůda 'Aromat', rok založení 1971.

Půda je zde silně humózní, písčito-hlinitá, tvořená sedimenty řeky Ohře s velmi dobrými fyzikálními vlastnostmi a vysokou přirozenou úrodností.

Pokusné stanoviště Mutějovice

Chmelnice „Za tratí“: výměra 2 ha, spon 280 X 100 cm, odrůda 'Osvaldův klon 31', rok založení 1970.

Půda je hnědozemního typu vytvořeného na permských jílovito-hlinitých půdotvorných substrátech tzv. červenkách s vysokou vodní jímavostí.

Na pokusných chmelnicích na obou stanovištích byly konstrukce chmelnic upraveny do dvou výšek 7 a 6 m. Výměra snížené 6 m vysoké konstrukce byla vždy nejméně 1 ha. To umožnilo na všech třech pokusných chmelnicích umístit vždy čtyři varianty pokusů při shodném čtyřprutovém způsobu vedení na dva vodiče do tvaru písmene V.

V konstrukci vysoké 7 m:

var. číslo 1 — kontrolní — svislé vedení (kolmo k povrchu půdy).

V konstrukci vysoké 6 m:

var. číslo 2 — svislé vedení kolmo k povrchu půdy,

var. číslo 3 — šikmé vedení s úhlem 80° k povrchu půdy (způsob zavěšení „ob jednu rostlinu“),

var. číslo 4 — šikmé vedení s úhlem 70° k povrchu půdy (způsob zavěšení „ob dvě rostliny“).

Ostatní agrotechnické zásahy, výživa i ochrana rostlin byly na všech variantách stejné, tak, jak jsou uplatňovány v daném zemědělském podniku. V době, kdy chmel dorostl do konstrukce, byl na jednotlivých variantách zjišťován počet odkloněných vegetačních vrcholů.

Týden před sklizní bylo započato s mechanickým rozbořem chmelových keřů v jednotlivých variantách pokusů, aby mohly být zjištěny změny v morfologii chmelových keřů a hlávek. Každoročně byl mechanický rozbor keřů proveden u čtyř průměrně vyvinutých dvojic rév bez růstových defektů. Na zem stržené dvojice rév byly rozděleny do délkových úseků (pater) po 2 m. V těchto úsecích bylo zjišťováno:

1. hmotnost hlávek,
2. hmotnost listů,
3. průměrná délka hlávek,
4. počet a délka pazochů,
5. počet a délka internodií,
6. hmotnost révy,
7. výška nasazení květu v m od povrchu půdy.

Schopnost vinutí rév po chmelovodu při svislém a šikmém vedení byla zjišťována spočítáním rév, které na určených 60 chmelovodech dorůstají do výšky stropu konstrukce bez opravného zavádění. Výsledné číslo udává skutečný průměrný počet dorůstajících rév na jednom chmelovodu oproti ideálnímu počtu 2.

Výše sklizně byla na stanovištích pokusů zjišťována vážením ručně očesaného chmele individuálně ze 30 rostlin, tj. ze 60 dvojic rév vybraných v každé pokusné variantě metodou nahodilého výběru. Po odebrání a usušení vzorků chmelových hlávek z pokusných variant byly vzorky analyzovány Wöllmerovou metodou k stanovení obsahu hořkých látek a posouzeny mechanickým rozbořem a obchodním posudkem podle metodiky VÚCH v Žatci. Sklizňové výsledky u variant pokusů byly statisticky vyhodnoceny metodou nulové hypotézy a Studentova *t* rozdělení.

VÝSLEDKY

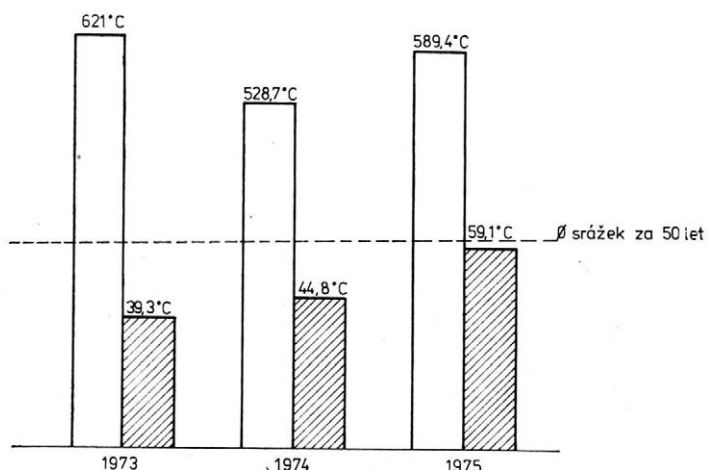
Přehled o výnosech dosažených na pokusných variantách ve sledovaných ročnících je uveden v tab. I.

I. Přehled dosažených výnosů (v kg svěžího chmele na 1 rostlinu) — Survey of the yields (in kg of fresh hops per 1 vine)

Var.	Svislé ved. 7 m		Svislé ved. 6 m		6 m — 80°		6 m — 70°	
rok	Ø kg	%	Ø kg	%	Ø kg	%	Ø kg	%
Stekník „U silnice“								
1973	3,28	100	2,95	89,93	2,23	68,29	2,57	78,35
1974	2,07	100	2,12	102,41	2,07	100,00	2,05	99,03
1975	3,47	100	2,15	61,90	2,15	61,90	2,60	75,20
Stekník „Pivovarská“								
1973	2,03	100	1,92	94,58	2,25	110,83	2,43	121,67
1974	1,94	100	2,03	104,63	1,98	102,06	1,86	95,87
1975	2,95	100	2,50	84,70	2,37	80,30	2,58	87,10
Mutějovice „Za tratí“								
1973	2,30	100	2,18	94,78	2,44	106,52	2,38	103,47
1974	1,41	100	1,32	93,61	1,39	98,58	1,57	111,34
1975	1,71	100	1,42	83,04	1,77	103,50	1,65	96,49
Průměry ze všech stanovišť za sledované období 1973 až 1975								
1973	2,54	100	2,10	82,67	2,31	90,94	2,47	97,24
1974	1,81	100	1,83	100,55	1,81	100,00	1,83	101,10
1975	2,71	100	2,02	74,53	2,09	77,12	2,28	84,13
Ø	2,35	100	1,98	84,25	2,07	88,08	2,19	93,19

VÝSLEDKY STATISTICKÉHO VYHODNOCENÍ VÝŠE VÝNOSŮ

Statistickým vyhodnocením sklizňových výsledků bylo prokázáno:



1. Porovnání teploty (součet průměrných denních teplot) a množství srážek v období nejintenzivnějšího dlouživého růstu v době od 15. 6. do 15. 7. v letech pokusu — Comparison of temperatures (sum of average daily temperatures) and atmospheric precipitation in the period of the most intensive growth elongation, in the period from June 15 to July 15 in the years of the experiment

1. V růstově méně příznivém roce 1974 (obr. 1) nebyl zjištěn mezi pokusnými variantami s různým způsobem vedení v 7 a 6 m vysoké konstrukci statisticky významný rozdíl ve výnosech chmele.

Vypočtené hodnoty:

$$x_1 = 0,289$$

$$x_2 = 0,269$$

$$V_1 = 13,9 \%$$

$$V_2 = 12,6 \%$$

$$t \text{ tabulkové pro } 93\% \text{ pravděpodobnost} = 2,045$$

$$t \text{ tabulkové pro } 99\% \text{ pravděpodobnost} = 2,736$$

$$\text{vypočtené } t = 0,7142$$

2. V růstově příznivém roce 1975 byl mezi pokusnými variantami vypočten statisticky vysoce průkazný rozdíl mezi variantami 7m svislého vedení, 6m svislého vedení a 6 m vedení pod úhlem 80°.

Vypočtené hodnoty:

$$x_1 = 0,776$$

$$x_2 = 0,477$$

$$V_1 = 22,3 \%$$

$$V_2 = 15,9 \%$$

$$\text{Vypočtené } t = 3,78$$

Vypočtené difference mezi průměrnými výnosy jednotlivých variant:

Varianty	1	2	3	4
1		0,47	0,67	0,47
2			0,20	0,00
3				0,20

$$D \min (0,01) = 9,3939$$

$$D \min (0,05) = 5,8335$$

Z dosažených sklizňových výsledků vyplývá:

1. Výnosy chmele dosahované ve snížené konstrukci vysoké 6 m při svislém vedení rév jsou ve srovnání se 7 m vysokou konstrukcí nižší v průměru o 15,75 %. Čím příznivější jsou růstové podmínky v období vrcholícího dlouhivého růstu (15. 6. až 15. 7.) daného ročníku, tím větší je pokles výnosu (až o 25,47 %).
2. Šikmým vedením rév v 6 m vysoké konstrukci se tato výnosová deprese vyrovnává. Při sklonu rév 80° (teoretický sklon o 9° 35'') byl výnos v průměru snížen jen o 11,92 %. Při sklonu rév 70° (teoretický odklon o 18° 45'') se výnos vyrovnává na úroveň kontrolního 7 m vysokého porostu se svislým vedením. Průměrné snížení je o 6,81 %. Tyto výnosové rozdíly vznikají za předpokladu, že jsou zjišťovány u rostlin s plným počtem zavedených rév. Rozhodujícím činitelem pro praktickou využitelnost výsledků je však přirozená schopnost vinutí chmelových rév, která je u šikmého vedení výrazně nižší, jak ukazuje tab. II.

Výsledky těchto porovnání znovu potvrzují negativní vliv nižší schopnosti vinutí chmelových rév žateckého poloraného červeňáku (Kopecký, 1973), která se šikmým vedením ještě výrazněji zhoršuje.

II. Porovnání počtu rév dorůstajících do výšky konstrukce (průměry ze 60 sledovaných dvojic rév při růstu bez opravného zavádění) — Comparison of the number of vines reaching the height of the frame (average values for 60 pairs of vines growing without corrective training)

Svislé vedení		Šikmé vedení			
varianty	7 m	6 m — 80°		6 m — 70°	
Ø levé	Ø pravé	Ø levé	Ø pravé	Ø levé	Ø pravé
dvojice rév		dvojice rév		dvojice rév	
1,46	1,29	1,41	1,51	1,67	1,16
1,98	2,13	1,60	1,73	1,33	1,43
1,62	1,00	1,46	0,80	0,86	0,66
Průměrný počet rév na 1 chmelovodu					
1,58		1,42		1,18	

III. Přehled o výsledcích rozborů vzorků chmelových hlávek (průměr pokusných ročníků) — Results of the analyses of hop cone samples (average for the experimental years)

Varianty	7 m	6 m	6 m — 80°	6 m — 70°
Chemický rozbor				
Alfa-kyseliny	6,0 %	5,2 %	5,6 %	5,4 %
Beta-fractione	8,2 %	7,8 %	7,2 %	7,5 %
Mechanický rozbor				
Hmotnost hlávek	16,76 g	15,94 g	17,35 g	16,42 g
Déla vřeten	14,73 mm	16,81 mm	17,05 mm	17,06 mm
Těžkost	1,05	1,05	1,03	1,01

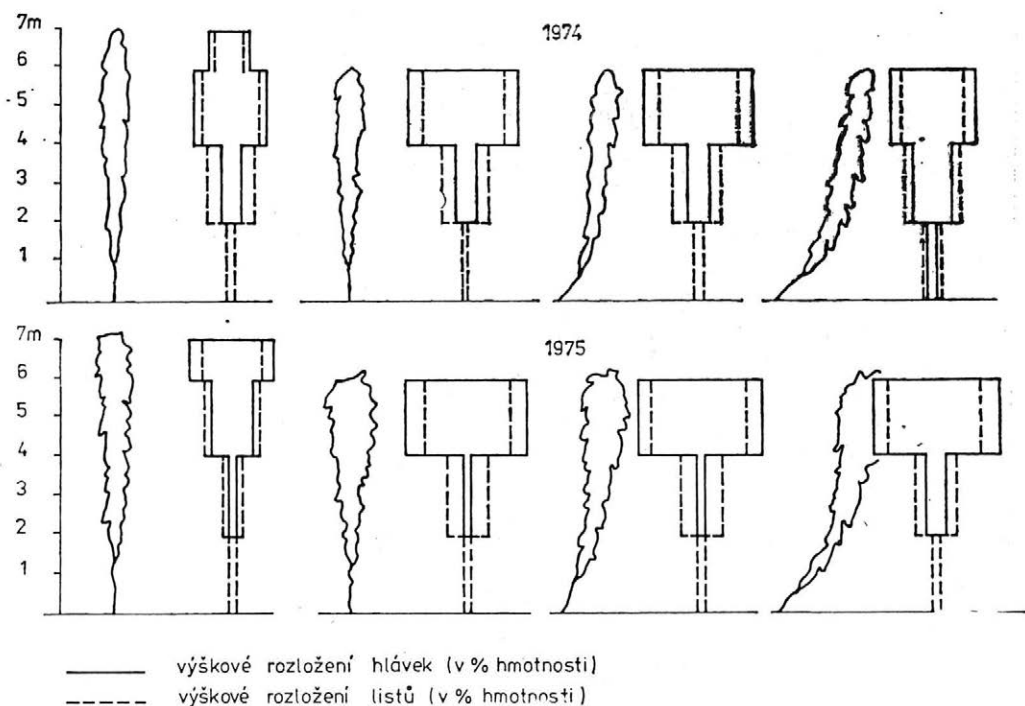
Průměrné hodnoty výsledků analýz vzorků chmelových hlávek z jednotlivých pokusných variant (tab. III) dosvědčují, že:

1. Nejvyšší hodnoty obsahu alfa-hořké kyseliny byly zjištěny z konstrukce vysoké 7 m, nejnižší při svislém vedení v 6 m vysoké konstrukci. Šikmým vedením v 6 m vysoké konstrukci se obsahy hořkých látek opět zvyšují, ale nedosáhly hodnot zjištěných v konstrukci vysoké 7 m.

2. Z výsledků mechanických rozborů byly zjištěny nižší hodnoty hmotnosti hlávek u svislého vedení v 6 m konstrukci a zvětšování délky vřeten, a tím i hlávek u nižšího a zejména šikmého vedení. Je to způsobeno jednak dřívější ztrátou funkce vegetačního vrcholu (obdobá dekapitace), jednak fyziologickými změnami při sklonu vodivých pletiv v souladu s výsledky M i j a v c e (1962).

UTVÁŘENÍ NADZEMNÍCH ČÁSTÍ CHMELOVÝCH ROSTLIN

Vlivem měnících se růstových podmínek v období nejintenzivnějšího dlouhivého růstu v době od 15. 6. do 15. 7. v jednotlivých ročnících se výrazně mění i utváření nadzemních částí chmelových rostlin v jednotlivých variantách pokusu (obr. 2, tab. IV).

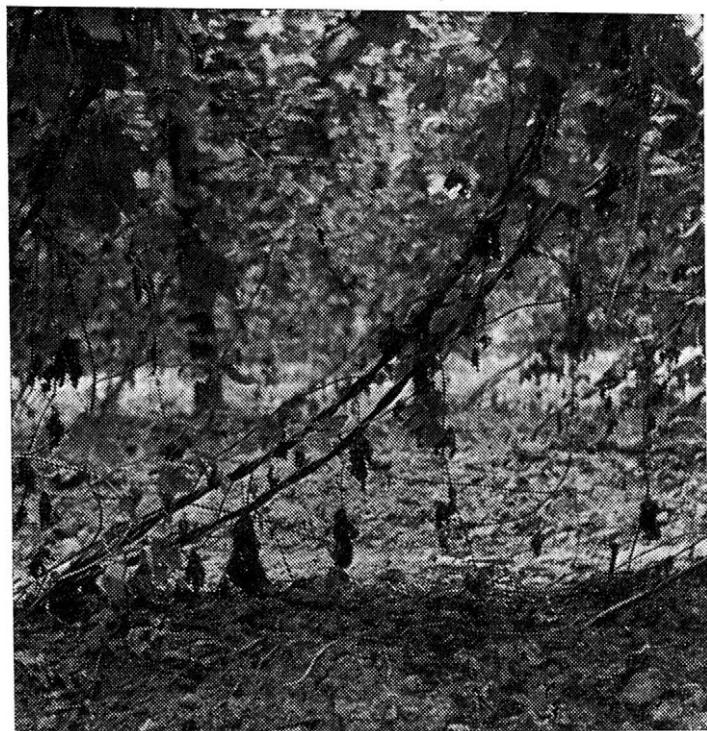


2. Utváření chmelových keřů v roce 1974 a 1975 — Formation of the hop plants in 1974 and 1975

IV. Výškové rozdělení hmotnosti chmelových hlávek a listů — Height distribution of the weights of hop cones and leaves

Výška v kon- strukci	Varianta 1. svislé vedení				Varianta 2. svislé vedení				Varianta 3. šikmé vedení 80 %				Varianta 4. šikmé vedení 70 %			
	1974		1975		1974		1975		1974		1975		1974		1975	
	hmotnost v %				hmotnost v %				hmotnost v %				hmotnost v %			
	hl.	li.	hl.	li.	hl.	li.	hl.	li.	hl.	li.	hl.	li.	hl.	li.	hl.	li.
6—7 m	32,6	20,1	66,2	43,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4—6 m	53,6	42,9	32,3	37,7	84,1	60,6	93,9	64,6	83,9	57,4	96,5	67,1	64,8	47,4	95,2	71,0
2—4 m	13,8	34,6	1,5	16,0	13,9	37,2	6,1	32,2	16,1	37,9	3,5	30,0	30,9	43,2	4,8	27,7
0—2 m	—	2,3	—	2,8	—	2,2	—	3,2	—	4,7	—	2,9	4,3	9,4	—	1,3

hl. = hlávky
 li. = listy



3. Spodní část chmelových rostlin při šikmém vedení rév — The basal part of the hop plants in the inclined training system



4. Akumulace rostlinné hmoty ve vrcholových částech chmelového porostu v konstrukci vysoké 6 m — Accumulation of phytomass in the upper parts of the hop stand in a frame 6 m high

V roce 1974 jsou chmelové hlávky i listy nejrovnoměrněji rozděleny po celé délce keře, při výšce konstrukce 7 m, přestože vrchol rostliny není plně vzrostlý. Největší akumulace byla zjištěna u svislého vedení v 6 m vysoké konstrukci, kde je koncentrováno v patře 4 až 6 m celkem 84,1 % hlávek a 60,6 % listů. Šikmým vedením se tato akumulace organické hmoty snižuje (obr. 3 a 4). Toto utváření keřů nemělo statisticky průkazný vliv na dosažené výsledky.

V roce 1975, který byl velmi příznivý dlouhivému růstu chmelových rostlin, se velmi výrazně projevila akumulace chmelových hlávek a listů ve vrcholových částech rostlin. V patře 4 až 6 m je v 6 m vysoké konstrukci koncentrováno 93,9 až 96,5 % hmotnosti hlávek a 67,1 až 71,0 % hmotnosti listů. Při tomto utváření keřů dochází již k statisticky průkaznému snížení výnosů ve srovnání s rostlinami v 7 m vysoké konstrukci.

DISKUSE

Při rozvoji koncentrace a specializace výroby chmele jsou v současné době budovány tzv. velkoplošné chmelnicové konstrukce řešené s mnohem větším rozestupem sloupců (Šimek, 1975), ve kterých se ve větší míře může projevit průvės stropu chmelnicové konstrukce. Při stanovení optimální výše porostu je proto nezbytné přihlížet k výšce porostu v místě největšího průvěsu jejich stropu.

Ze studia literatury i z výsledků vlastních pokusů vyplývá, že existuje značná variabilita v požadavcích na výšku porostu jak vzhledem k různým ekologickým podmínkám stanoviště, tak i v průběhu klimatických podmínek jednotlivých ročníků a i vzhledem k požadavkům jednotlivých odrůd (Thompson, 1957).

Diferencovat výšku konstrukcí v podmínkách velkovýroby československých chmelařských oblastí by bylo velmi obtížné, protože vedle přírodních podmínek se na tvorbě výnosů nejvýrazněji podílí i vliv pěstitelské úrovně. Ve chmelnicových konstrukcích vysokých 7 m je v předních pěstitelských závodech již nyní dosahováno výnosů až 2,0 t suchého chmele z 1 ha, takže tato výška konstrukce poskytuje dostatek možností pro další intenzifikaci výroby.

Literatura

- KOHLMANN, H. — KAMM, L. — KASTNER, A.: Der Hopfen. Verlag Wolnzach 1950, s. 41-52.
- KOPECKÝ, J.: Využitelnost otáčivosti a regulace doby rašení výhonů při kultivaci chmelnic. [Kandidátská disertační práce.] Žatec 1973. — VÚCH.
- MEHNER, S.: Prognose — Entwicklung der Mechanisierung und Automatisierung der Produktionsprozesse beim Anbau von Hopfen in der DDR. Referát z komise RVHP. 1974.
- MIJAVEC, A.: Ugao oslonca stabla kac faktor prinosa u proizvodnji bačkov tipa hmelja. Příspěvek ve Sborníku referátů z I. jugoslávského symposia o chmelu. Velenje 1962, s. 77-85.
- ŠIMEK, K.: Experimentální chmelnicové nosné konstrukce. Studijní materiál. Žatec, VÚCH 1975.
- THOMPSON, F. C.: Journal of the Institute of Brewing. LXIII, 1957, č. 5, s. 399-407.
- VENT, L. et al.: Studijní cesta pěstitelskými oblastmi USA. [Cestovní zpráva.] Žatec, VÚCH, 1969, s. 6.

САХЛ, Я. — КОПЕЦКИ, Й. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец):
Оформление хмеля жатцкого полураннего красного сорта (червенья) с учетом возможности
его выращивания в более низкой конструкции. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 297-307.

На основе результатов достигнутых при опытах с укороченной высотой конструкций
хмеля и измененным способом заводки хмеля было определено: Разная высота конструкции
хмельников и способ заводки хмеля существенно влияют на морфологию надземных частей
растений хмеля, урожаи и качество уборки. Конструкции короче на 1 м, т. е. с 7 м на
6 м, без оформления растений наклоном привело к уменьшению урожаев, в среднем на
15,75 %, содержание всех видов смолы на 9,2 %. Причиной уменьшения урожаев у кото-
рых конструкций является аккумуляция ассимиляционных и фертильных органов растений
хмеля в верхушках кустов. Высота образования шишек такая же как у растений в более
высокой конструкции, т. е. в среднем с 2 м высоты, однако 93,9 % шишек находится на
участке от 4 до 6 м. Косое положение растений в конструкции высотой 6 м при обследо-
вании наклона 80°—70° оформление растений улучшается, а при наклонном положении
70° урожай растений без ростовых недостатков почти равняется уровню уборки растений,
растущих отвесно в конструкции на 1 м выше. Важным недостатком возможности практи-
ческого использования является слишком большое количество побегов с отклонением при
наклонной заводке хмеля типа жатцкий полуранний червенья. Из идеального числа двух
лоз хмеля, находящихся на одном хмелеводе вырастает до высоты конструкции без до-
полнительной заводки у отвесной заводки в среднем 1,58 лоз, у наклонной лишь 1,42—1,18
лоз. Приведенные результаты позволили рекомендовать, чтобы в хмелеводческих областях
СССР изготовлялись хмельниковые конструкции светлостью не менее 7 м, технически
оформленных так, чтобы высота хмеля, даже в местах наибольшего движения их верхушки,
при полной вегетационной загрузке не была ниже 6,4 м.

хмель; наклонная заводка лоз; высота конструкции хмеля; отклонение побегов; высота
образования шишек

SACHL, J. — KOPECKÝ, J. (Hop Research Institute, Žatec): *Stand Arrangement of
the Semi-Early Žatec Red Hop and the Possibility of Growing this Variety in a Hop-
Garden of Lower Frame Height*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 297-307.

The following conclusions were derived from the results of experiments with a de-
creased height of hop-garden frame and with a changed mode of training: Different
hop-garden frame heights and modes of vine training significantly influence the
morphology of the tops of hop plants, the yields and the quality of the crop. When
the height of the frame was decreased by 1 m (from 7 to 6 m) without changed
(inclined) training, the yields were lower by 15.75 % and the total resin content
by 9.2 %, on an average. In the lower frame the assimilative and fertile organs accu-
mulate in the higher parts of the vines, thus reducing the yield. The cone setting
height is practically the same as on vines trained on the higher frame (about 2 m of
vine height, on an average), but up to 93.9 % of the cones are accumulated in the
upper third of vine height (from 4 to 6 m). When the vines are trained to slant
at 80° and 70° in a 6 m hop-garden frame, their habit shows a better develop-
ment. The hop-vines grown at the 70-degree inclination showing no defects of
growth give almost the same yield as vines growing vertically in a frame higher
by 1 m. There is one great drawback, hampering practical use: the too high number
of deflected tillers on the vines of the semi-early Žatec red hop grown in the
inclined training system. Of the ideal number of two vines climbing on one training
wire, 1.58 vines, on an average, reach the height of the frame without additional
corrective training in the vertical training system, whereas in the inclined training
system this proportion is just 1.42 to 1.18 vines. It is therefore recommended that
the hop-garden frames to be built in Czechoslovakia be at least 7 m high. Their
design should respect the requirement that even in places of the highest sagging
degree, resulting from the load of vines, the height of the stand should not be
lower than 6.4 m.

hop; inclined training system; hop-garden frame; tiller deflection; cone setting height

SACHL, J. — KOPECKÝ, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenanbau, Žatec): *Gestaltung des Hopfenbestandes bei halbfrühem Saatzer Rothopfen mit Hinsicht auf Möglichkeiten seines Anbaus in niedrigerem Gerüst*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 297-307.

Aufgrund der in Versuchen mit verminderter Höhe des Hopfengartengerüsts und einer Veränderung des Verfahrens für Hopfenrebenanleitung erreichten Ergebnisse konnte folgendes festgestellt werden: Durch unterschiedliche Gerüsthöhe in Hopfengärten sowohl durch Methode der Rebenanleitung werden merkbar die Morphologie der oberirdischen Teile bei Hopfenpflanzen, Erträge und Erntequalität beeinflusst. Durch Verminderung der Gerüsthöhe um 1 m, d. i. von 7 m auf 6 m ohne Abänderung des Bestandes durch schräge Rebenanleitung wurden Erträge im Durchschnitt um 15,75 %, Gehalt an gesamten Harz um 9,2 % herabgesetzt. Der Grund der Ertragsverminderung in niedrigerem Gerüst liegt in Akkumulation der Assimilations- und fertilen Hopfenpflanzenorgane in den Gipfelteilen der Reben. Die Höhe des Doldenansatzes ist praktisch identisch mit der bei Pflanzen in höherem Gerüst, d. i. im Durchschnitt ab 2 m Höhe, jedoch bis 93,9 % der Dolden sind in der Höhe von 4 bis 6 m akkumuliert. Durch schräge Rebenanleitung in einem 6 m hohen Gerüst bei der geprüften Neigung von 80° und 70° verbessert sich die Gestaltung der Pflanzen und bei schräger Anleitung von 70° gleicht sich der Ertrag bei Pflanzen ohne Wuchsdefekte fast auf das Niveau der Ernte von senkrecht in einem um 1 m höheren Gerüst wachsenden Pflanzen aus. Ein ernster Nachteil für praktische Anwendung ist die allzu hohe Anzahl abgeneigter Triebe bei schräger Anleitung des Hopfentyps Saatzer halbfrüher Rothopfen. Von der idealen Anzahl von zwei auf einen Aufleitdraht angeleiteten Reben wachsen ohne nachträglicher Korrekturanleitung bei senkrechter Anleitung im Durchschnitt 1,58 der Reben, bei schräger Anleitung nur 1,42 bis 1,18 Reben empor. Durch die angeführten Ergebnisse wurde die Empfehlung ermöglicht, daß in Hopfenanbaugebieten der ČSSR Hopfengartengerüste von einer Lichte von mindestens 7 m gebaut werden, mit solcher technischer Anordnung, daß die Bestandeshöhe auch in Stellen der tiefsten Durchbiegung ihres Daches bei voller Vegetationsbelastung nicht geringer als 6,4 m sei.

Hopfen; schräge Anleitung der Reben; Höhe des Hopfengartengerüsts; Abneigung der Triebe; Höhe des Doldenansatzes

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Sachl, CSc., ing. Jiří Kopecký, CSc., Výzkumný ústav chmelářský, 438 46 Žatec

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
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.

VAGANOV, Je. A. — TERSKOV, I. A. D 67.370

Analiz rosta dereva po strukture godičnych kolec.

Novosibirsk, Nauka 1977. 92 s. 33 obr. (Stromy — růst — analýza — letokruhy — struktura — výzkum — SSSR)

BAJTULIN, I. O. D 66.679

Kornevaja sistema sel'skochoz'jajstvennyh kultur.

Alma-Ata, Nauka 1976. 242 s. 64 obr. 50 tab. (Kořenová soustava — hospodářské rostliny — výzkum — SSSR)

NEUMAN, S. P. — FEDDES, R. A. — BRESLER, E. C 15.432/173

Finite element analysis of two-dimensional flow in soils considering water uptake by roots. I. Theory. II. Field applications.

Wageningen, Inst. for land and water management research 1975. S. 225-237. obr. tab. Miscellaneous reprints 173. (Půda — voda — pohyb — výzkum — metody matematické / Kořeny rostlin — voda — příjem — výzkum — metody matematické — Holandsko)

KOZIN, M. A. D 67.380

Vodnyj režim počvy i urožaj.

Moskva, Kolos 1977. 300 s. 131 tab. (Hospodářské rostliny — vodní režim — příručka / Půda — vodní režim — příručka / Výnosy hospodářských rostlin — vodní režim — vliv — příručka)

D 67.253

Vzaimodejstvie rastenij i mikroorganizmov v fitocenzach.

Kyjev, Naukova dumka 1977. 207 s. obr. tab. (Rostliny — mikroorganismy — vztahy — sborník — SSSR)

D 67.660

Strukturnyje i funkcionalityje svjazi vysšich rastenij i mikroorganizmov.

Novosibirsk, Nauka 1977. 223 s. tab. (Rostliny vyšší — mikroorganismy — vztahy — sborník — SSSR)

VLIV LISTOVÉ DUSÍKATÉ A FOSFOREČNÉ VÝŽIVY NA VÝNOS A JAKOST CHMELNÝCH HLÁVEK

J. Šnobl

ŠNOBL, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbátov): *Vliv listové dusíkaté a fosforečné výživy na výnos a jakost chmelných hlávek*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 309-317.

V klimaticky odlišných letech 1975–1977 byl sledován vliv listové dusíkaté a fosforečné výživy na výnos a kvalitu chmelných hlávek. Hnojiva byla aplikována v roztoku společně s postřiky ochrany chmele, kdy jejich potřeba určovala počet provedených postřiků. Aplikace močoviny 0,75% konc., kombinace močoviny 0,75% konc. a superfosfátu 1,40% konc., amofosu 0,5% konc. znamenala průkazné zvýšení výnosu. Pouze aplikace samotného superfosfátu 1,40% konc. při všech postřicích vedla ke snížení výnosu. Bylo prokázáno prodloužené období dozrávání hlávek, na což je nutné pamatovat při určování doby sklizně. Kvalita chmele zůstala zachována, v některých případech došlo i k jejímu zlepšení. Superfosfát a amofos zvyšovaly počet hlávek a snižovaly jejich hmotnost, močovina zvyšovala počet hlávek i jejich hmotnost. Použití jednotlivých druhů hnojiv při listové výživě by se mělo řídit obsahem základních živin v listech chmele.

chmel; listová výživa — hnojení; vliv na výnos a jakost chmele

O listové výživě chmele bylo publikováno několik prací. O příznivém vlivu močoviny aplikované v rozpuštěné formě na list se zmiňuje na základě pokusů v žatecké oblasti již Doerell (1933). V posledních letech se problematikou zabýval Srp a Veselý (1974), výzkum listové výživy je dále řešen zejména v souvislosti s použitím kapalných hnojiv (Doubavský, 1975; Srp a Veselý, 1976; Šnobl et al., 1977). V NDR uskutečnil v letech 1970–1972 pokusy Smidt (1973), v NSR Zattler a Maier (1970), Haid a Rossol (1975). V Belgii také Ampe a Bockstaele (1975). Výsledky pokusů uvedených autorů jsou rozdílné, pozitivní i negativní. Vedle samotného zvýšení výnosu dochází rovněž k zlepšení jakosti hlávek a pozitivnímu vlivu na zdravotní stav hlávek.

MATERIÁL A METODY

V letech 1975–1977 byla sledována na pokusné chmelnici JZD Mutějovice, okr. Rakovník účinnost dusíkaté a fosforečné listové výživy na výnos a jakost chmelových hlávek. Pokus byl založen metodou dlouhých dílců na chmelnici osázené v roce 1967 ve sponu 280 X 110 odrůdou 'Aromat'. K tomuto účelu byla použita pevná hnojiva — močovina 46% N, superfosfát 7,7% P a od roku 1976 Amofos 11,5% N + 21,6% P.

Pokus měl následující varianty ve čtyřech opakováních:

1. S — superfosfát 1,40% koncentrace při všech postřicích;
2. SM — superfosfát 1,40% koncentrace při postřicích až do doby květu, od doby květu dále močovina 0,75% koncentrace;
3. MS — močovina 0,75% koncentrace při postřicích až do doby květu, od doby květu dále superfosfát 1,40% koncentrace;
4. S + M — superfosfát 1,40% koncentrace i močovina 0,75% koncentrace při všech postřicích;
5. AMF — amofos 0,50% koncentrace při všech postřicích;
6. M — močovina 0,75% koncentrace při všech postřicích;
7. K — kontrola — bez listové výživy (pouze ochranný postřik).

Hnojiva byla aplikována v rozpuštěné formě společně s postřikou chmele proti chorobám a škůdcům traktorovým rosičem. Počet postřiků a doba provedení byly ovlivněny potřebami ochrany chmele. V roce 1975 se uskutečnilo sedm postřiků (19. 6., 26. 6., 6. 7., 16. 7., 24. 7., 31. 7., 8. 8.), v roce 1976 pět postřiků (18. 6. 30. 6., 19. 7., 30. 7., 15. 8.) a v roce 1977 při nepříznivém počasí jen čtyři pozemní postřiky (17. 6., 30. 6., 12. 7., 28. 7.).

U všech pokusných variant byla dodržována stejná agrotechnika, ochrana a základní hnojení. Sklizeň pokusných ploch jsme uskutečnili strojově, a to vzhledem k předpokládanému prodloužení vegetace po listovém hnojení ve dvou termínech. První termín sklizně poloviny pokusných ploch všech variant byl po dosažení technické zralosti u kontrolní varianty, druhý termín druhé poloviny pokusných ploch po dosažení technické zralosti u variant s aplikací listové výživy. Statistické zhodnocení je provedeno metodou analýzy rozptylu a metodou indexu extenzivní veličiny. Kvalitu sklizeného chmele jsme hodnotili podle ČSN 46 25 20.

Vedle hlavních zřetelů na výnos byl také během vegetace pozorován vliv na růst, vývoj a případné poškození rostlin.

VÝSLEDKY

Údaje o průběhu počasí (tab. I) v jednotlivých pokusných letech jsou rozdílné, zejména údaje množství spadlých srážek v porovnání s padesátiletým průměrem. Bereme-li v úvahu zejména množství srážek během vegetačního období (III až IX), pak v roce 1976 nastal hluboký deficit, což se odrazilo i na samotné výši sklizně.

Nástup jednotlivých fenologických fází je uveden v tab. II. Při subjektivním hodnocení nebyly v počátečních fázích vývoje pozorovány výrazné rozdíly mezi listově přihnojovanými variantami a variantou kontrolní. Teprve v pozdějším období vývoje v období hlávkování až technické zralosti nastal určitý rozdíl. U variant listově přihnojovaných došlo k prodloužení tohoto období, což rovněž potvrdily výsledky sklizně. Subjektivním pozorováním nebyl dále zjištěn markantní rozdíl mezi všemi sledovanými variantami v intenzitě růstu, u listově přihnojovaných variant nebyly použitím jednotlivých hnojiv shledány příznaky případného poškození rostlin popálením listů.

Výsledky sklizně jednotlivých pokusných let (tab. III a IV) prokázaly pozitivní vliv všech listově přihnojených variant na zvýšení výnosu, s výjimkou varianty samotného superfosfátu. U této varianty vedlo použití superfosfátu aplikovaného při všech postřicích listové výživy k výraznému snížení výnosu v roce 1975 a 1976, jen v roce 1977 k nepřekážnému zvýšení. V průměru tří sledovaných let představuje snížení zhruba 3 % ve srovnání s kontrolou. Při sklizni v roce 1975 a 1976 byl zaznamenán rovněž značný přírůstek na výnosu mezi I. a II. termínem sklizně u variant listově přihnojovaných, u kontroly byl přírůstek menší. Nejvýraznější jsou pak rozdíly mezi listově přihnojovanými

I. Průměrné měsíční teploty a srážky (Mutějovice 1975–1977) — Average monthly temperatures and precipitation (Mutějovice 1975–1977)

Měsíc	Průměrná teplota vzduchu °C				Úhrn srážek mm			
	1975	1976	1977	Ø 50 let	1975	1976	1977	Ø 50 let
I.	−2,3	0,3	0,8	−3,4	19	35	38	28
II.	−1,5	−0,6	−0,2	−2,2	21	14	13,5	25
III.	2,4	0,3	2,2	2,1	29	16,5	17	33
IV.	6,3	6,8	6,1	6,8	22	12	45,5	49
V.	11,8	13,0	12,9	11,9	51	7,5	24,5	61
VI.	14,5	16,0	15,5	14,5	85	39	57,5	68
VII.	17,7	18,6	16,9	16,6	77	45	113	73
VIII.	17,5	15,1	15,1	15,7	46	34	136	77
IX.	14,9	11,8	11,5	12,8	47	26	32	46
X.	7,1	8,3		7,9	31	24		38
XI.	1,7	3,0		2,9	25	10		32
XII.	0,5	0,4		−1,1	10	13,5		31
Vegetační období (III. – IX.)	12,2	11,7	11,4	11,5	357	180	425,5	407
Celý rok	7,5	7,8		7,0	463	276,5		561

II. Fenologické pozorování (Mutějovice 1975–1977) — Phenological study (Mutějovice 1975–1977)

Fáze	1975	1976	1977
Rašení	27. 4.	25. 4.	30. 4.
Vytvoření tří článků révy	12. 5.	10. 5.	20. 5.
Počátek tvorby pazochů	10. 6.	8. 6.	15. 6.
Počátek tvorby paliček	3. 7.	2. 7.	10. 7.
Počátek osýpky	13. 7.	11. 7.	18. 7.
Počátek hlávkování	25. 7.	20. 7.	30. 7.
Technická zralost — kontrola	26. 8.	27. 8.	1. 9.
Technická zralost — ostatní varianty	4. 9.	4. 9.	6. 9.

variantami a variantou kontrolní ve II. termínu sklizně. Tím bylo rovněž potvrzeno delší období dozrávání hlávek u variant listově přihnojovaných, což vyžaduje z praktického hlediska věnovat patřičnou pozornost určení správné doby sklizně při listové výživě z hlediska plného využití výnosového potenciálu chmelové rostliny.

Zvýšení výnosu při listové výživě může být realizováno buď zvýšením hmotnosti samotných hlávek, nebo jejich zvětšeným počtem při sklizni, nebo vzájemnou kombinací obou výnosových prvků v určitém poměru. Statistické hodnocení potvrdilo, že podíl každého výnosového

III. Výnos svěžího chmele v g z jedné dvojice rév (Mutějovice 1975–1977) — The yield of fresh hops from 1 pair of vines (Mutějovice 1975–1977) — in g

Varianta	1975		1976		1977	Ø 1975–77 II. skl.	
	I. skl.	II. skl.	I. skl.	II. skl.	II. skl.	g	%
S	709	742	644	659	955	785	97,03
SM	872	925	688	775	1038	913	112,86
MS	748	831	674	754	1201	929	114,83
S + M	787	882	703	784	1151	939	116,07
AMF			702	790	1063	—	114,03*
M	758	807	664	765	1253	942	116,44
K	796	801	652	698	927	809	100,00

* průměr % hodnot 1976–1977

IV. Statistické zhodnocení výnosu (Mutějovice 1975–1977) — Statistical evaluation of the yield (Mutějovice 1975–1977)

Varianta	1975		1976		1977
	I.	II.	I.	II.	II.
S	++	++	—	—	—
SM	++	++	+	++	++
MS	++	++	—	++	++
S + M	—	++	+	++	++
AMF			+	++	++
M	++	—	—	++	++
K					

Vysvětlivky: $F = 97,7$ $F = 131,3$ $F = 5,99$ $F = 18,78$ $F = 10,94$
 + = průkazné rozdíly $F_{0,01} = 4,25$ $F_{0,05} = 2,13$ $F_{0,05} = 2,57$
 ++ = vysoce průkazné rozdíly $t_{0,05} = 2,447$ $t_{0,01} = 2,92$ $F_{0,01} = 3,81$
 — = neprůkazné rozdíly $t_{0,01} = 3,707$ $t_{0,05} = 2,447$ $t_{0,01} = 3,707$

prvku na zvýšení výnosu je do značné míry vedle použitého hnojiva (varianty) dán i vegetačním ročníkem (tab. V). Zatímco v roce 1975 a 1976 lze konstatovat spíše rozdílnou realizaci obou prvků na zvýšení výnosu, pak v roce 1977 to byl pouze zvýšený počet hlávek, který vedl k přírůstku výnosu (s výjimkou varianty M), když hmotnost hlávek se snížila. V průměru všech sledovaných let zvýšení výnosu použitím uvedených hnojiv vedlo výrazně k zvětšení počtu hlávek na jedné straně a na druhé straně k zmenšení hmotnosti samotných hlávek. Určitou výjimkou jsou varianty SM a M, kdy přihnojování dusíkem v době po

V. Hlavní výnosové prvky v druhém termínu sklizně v procentech — The main yield components in the second harvest term — percentage

Varianta	1975			1976			1977			Průměr 1975—1977		
	index celkové sklizně	index počtu hlávek	index hmotnosti hlávek	index celkové sklizně	index počtu hlávek	index hmotnosti hlávek	index celkové sklizně	index počtu hlávek	index hmotnosti hlávek	index celkové sklizně	index počtu hlávek	index hmotnosti hlávek
S	92,63	93,18	99,44	94,41	106,90	88,37	103,02	117,84	87,40	96,69	105,97	91,74
SM	115,48	110,92	104,13	111,03	98,04	113,24	111,97	118,49	94,48	112,83	109,15	103,95
MS	103,75	107,61	96,44	108,02	101,18	106,73	129,56	128,53	100,79	113,78	112,44	101,32
S + M	110,11	119,70	92,03	112,32	111,68	100,59	124,16	139,52	88,98	115,53	123,63	93,87
AMF	—	—	—	113,18	111,83	101,24	114,67	122,36	93,70	113,93	117,09	97,47
M	100,75	104,79	96,15	109,60	99,84	109,80	135,17	128,08	105,51	115,17	110,90	103,82
K	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Ukazatel	S	SM	MS	S+M	AMF	M	K
Rok 1975							
Hmotnost 100 hlávek (g)	10,60	11,10	10,28	9,81	—	10,25	10,66
Hmotnost 100 větének (g)	0,99	0,91	0,94	1,01	—	1,03	0,98
% větének	9,34	8,20	9,14	10,30	—	10,05	9,19
Ø délka věténka (mm)	12,93	14,11	13,35	13,96	—	14,24	12,99
Ø počet článků	8,97	8,73	8,21	9,34	—	8,50	8,34
Hustota hlávek	6,94	6,19	6,15	6,69	—	5,97	6,46
Těžkost chmele	0,82	0,79	0,77	0,70	—	0,72	0,82
Rok 1976							
Hmotnost 100 hlávek (g)	12,08	15,48	14,59	13,75	13,84	15,01	13,67
Hmotnost 100 větének (g)	1,11	1,17	1,32	1,09	1,22	1,32	1,27
% větének	9,19	7,56	9,05	7,93	8,82	8,79	9,29
Ø délka věténka (mm)	12,47	13,31	13,85	12,45	13,17	13,62	12,95
Ø počet článků	8,46	8,35	10,69	8,84	9,06	9,75	9,61
Hustota hlávek	6,78	6,27	7,72	7,10	6,88	7,16	7,42
Těžkost chmele	0,97	1,16	1,05	1,10	1,05	1,10	1,06
Průměr 1975—1976							
Hmotnost 100 hlávek (g)	11,34	13,29	12,43	11,78	—	12,63	12,16
Hmotnost 100 větének (g)	1,05	1,04	1,13	1,05	—	1,17	1,12
% větének	9,25	7,88	9,12	9,11	—	9,42	9,24
Ø délka věténka (mm)	12,70	13,71	13,60	13,20	—	13,93	12,97
Ø počet článků	8,71	8,54	9,45	9,09	—	9,12	8,97
Hustota hlávek	6,86	6,23	6,93	6,89	—	6,56	6,94
Těžkost chmele	0,89	0,97	0,91	0,90	—	0,91	0,94

osýpce chmele znamenalo i větší hmotnost hlávek než kontrola. Listové přihnojování superfosfátem a močovinou buď samotnými (varianty S, M), nebo jejich vzájemnou kombinací (varianty SM, MS) v podstatě potvrdily pozitivní vliv aplikace fosforu před květem na zvýšení počtu hlávek a na druhé straně pozitivní vliv aplikace dusíku v době po osýpce na zvýšení jejich hmotnosti (tab. VI a VII).

Zvýšení výnosu a následného ekonomického přínosu bylo dosaženo při poměrně malých dávkách hnojiv a nákladech v Kčs na 1 ha. Jedná se prakticky o náklady na hnojiva a jejich míchání před aplikací, neboť se předpokládá společná aplikace hnojiv s přípravky k ochraně chmele. Vedle zvýšení výnosu byla hodnocením chmele podle ČSN 46 25 20 zjištěna i částečně lepší kvalita.

Určitou nevýhodou použití superfosfátu a částečně i amofosu pro tyto účely z praktického hlediska je jednak pomalejší rozpustnost oproti močovině a dále zanechávání těžko rozpustného zbytku, což může činit potíže při postřiku uspáváním trysek. Z tohoto hlediska vyžaduje jejich použití věnovat zvýšenou pozornost důkladnému rozpuštění hnojiv a přepouštění přes síto před použitím.

VII. Chemický rozbor z druhého termínu sklizně (procento látek v sušině) — Chemical analysis of the cones from the second harvest term (percentage of substances in dry matter)

Ukazatel	S	SM	MS	S+M	AMF	M	K
Rok 1975							
Veškeré pryskyřice	12,30	14,92	13,64	15,15	—	13,55	14,33
Měkké pryskyřice	9,50	11,47	11,72	12,35	—	10,98	11,68
Alfa-kyseliny	5,26	3,31	3,77	4,28	—	3,49	3,46
Beta-podíl	4,24	8,16	7,95	8,07	—	7,49	8,22
Tvrdé pryskyřice	2,80	3,45	1,92	2,80	—	2,57	2,65
Rok 1976							
Veškeré pryskyřice	11,93	11,67	11,56	12,34	11,76	12,19	11,95
Měkké pryskyřice	7,12	7,56	7,36	7,50	7,58	8,15	7,59
Alfa-kyseliny	0,81	0,71	0,55	0,71	0,62	0,75	0,70
Beta-podíl	6,31	6,85	6,81	6,79	6,96	7,40	6,89
Tvrdé pryskyřice	4,81	4,11	4,20	4,84	4,21	4,04	4,36
Rok 1977							
Veškeré pryskyřice	13,76	13,05	14,97	13,13	12,99	13,43	14,29
Měkké pryskyřice	10,75	10,92	11,72	10,26	10,66	10,33	11,00
Alfa-kyseliny	4,19	4,20	4,35	4,32	3,93	3,72	4,27
Beta-podíl	6,56	6,72	7,37	5,94	6,73	6,61	6,73
Tvrdé pryskyřice	3,01	2,13	3,25	2,87	2,33	3,10	3,29
Průměr 1975—1977							
Veškeré pryskyřice	12,66	13,21	13,39	13,54	—	13,05	13,52
Měkké pryskyřice	9,12	9,98	10,27	10,04	—	9,82	10,09
Alfa-kyseliny	3,42	2,74	2,89	3,10	—	2,65	2,81
Beta-podíl	5,70	7,24	7,38	6,94	—	7,17	7,28
Tvrdé pryskyřice	3,54	3,23	3,12	3,50	—	3,23	3,43

DISKUSE

Z přehledu prací zabývajících se listovou výživou je zřejmé, že celkový výsledek při použití výživy na list je závislý na mnoha činitelích a podmínkách, za kterých byl získán. Proto dosažené výsledky jsou značně rozdílné, někdy až protichůdné. Pozitivní vliv močoviny zjistili Doerell (1933), Šrp a Veselý (1974), v podmínkách NDR pak Schmidt (1973). Naproti tomu Zattler a Maier (1970) při listovém hnojení močovinou a kombinovaným hnojivem NPK konstatovali snížení výnosu. K obdobným výsledkům při použití některých hnojiv k listové výživě dospěli i Ampe a Bockstaele (1975) v Belgii.

V našich pokusech s uvedenými variantami byly rovněž dosaženy protichůdné výsledky. Použití superfosfátu aplikovaného při všech postřicích znamenalo snížení výnosu, u ostatních variant tomu bylo právě opačně. Účinnost použité výživy byla odvislá mimo jiných činitelů také na přirozené zásobě živin v půdě, což se odrazilo na obsahu základních prvků

v chmelových rostlinách. Vzhledem k tomu, že byla půdní zásoba živin u všech variant stejná, předpokládá se pak dále použitím jednotlivých druhů hnojiv (varianty) následná odlišná změna hladiny živin v listech. Určitým vysvětlením snížení výnosu při aplikaci samotného superfosfátu při všech postřicích může být taková změna hladiny živin v listech, která vede k snížení výnosu. Podle Rybářka et al. (1976) nejlépe reprezentují obsah živin v listech a jejich změny v celé nadzemní hmotě révové listy ve střední části chmelové rostliny mezi 10. a 20. internodiem.

Na základě výsledků dosažených v pokusech je zřejmé, že použití jednotlivých druhů hnojiv při listové výživě nemůže být paušální, ale bude muset vycházet z obsahu základních prvků v chmelových rostlinách. Z tohoto hlediska se jeví proto účelné vypracování kritérií optimálních obsahů základních živin v listech chmele v určitém období růstu a vývoje chmele.

Literatura

- AMPE, G. — BOCKSTAELE, L.: Hop. Overzicht van het onderzoek im 1971—1974. Rumbeke — Beitem, Belgium 1975.
DOERELL, E.: Die Düngung des Hopfens. Praha 1933.
DOUBRAVSKÝ, J.: Ověřování účinnosti kapalných hnojiv při mimokořenové výživě chmele. Chmelařství, 48, 1975, č. 11, s. 168-170.
HAID, F. — ROSSOL, R.: Die neuen Erkenntnisse mit der Blattdüngung im Hopfenbau. Hopfen-Rundschau, Wolnzach, 1975, č. 4.
RYBÁČEK, V. — PICHL, I. — VRABEC, J.: Diagnostika obsahu hlavních prvků ve chmelových rostlinách. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 3, s. 227-235.
SCHMIDT, U.: Zur Harnstoffdüngung im Hopfenbau. Der Hopfenbau, 1973, č. 2, s. 17-23.
SRP, A. — VESELÝ, F.: Mimokořenová výživa chmele. Rostl. Výroba, 20, 1974, č. 7, s. 719-726.
SRP, A. — VESELÝ, F.: Výsledky pokusů s mimokořenovou výživou. Chmelařství, 49, 1976, č. 9, s. 140-141.
ŠNOBL, J. — GREGOR, S. — ROSA, Z.: Ověřování hnojiva DAM 390 při mimokořenové výživě chmele. Chmelařství, 50, 1977, č. 7, s. 108-109.
ZATTLER, F. — MAIER, J.: Einfluß von Blattdüngung und Stickstoffdüngung über den Boden auf Ertrag, Qualität und Welkebefall bei der Hallertauer Sorte. Hopfen-Rundschau, Wolzsch, 1970, č. 9, s. 153-158.

Došlo dne 2. 11. 1977

ШНОБЛ, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Влияние листового, азотного и фосфорного питания на урожай и качество хмелевых шишек. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3): 309-317.

В климатически различающиеся годы 1975—1977 исследовалось влияние листового азотного питания на урожай и качество хмелевых шишек. Удобрения применялись в растворе вместе с обрызгиванием для защиты хмеля, где их потребность определяла количество обрызгиваний. Применение мочевины 0,75 ‰ концентр., комбинация мочевины 0,75 ‰ конц. и суперфосфата 1,40 ‰ конц., амофоза 0,5 ‰ конц. означала достоверно повышение урожая. Лишь применение собственно суперфосфата 1,40 ‰ конц. при всех обрызгиваниях вело к уменьшению урожая. Был доказан продолжительный период созревания шишек, что необходимо помнить при определении срока уборки. Качество хмеля сохранилось, в некоторых случаях наблюдалось и его улучшение. Суперфосфат и амофоз увеличивали число шишек и уменьшали их вес, мочевина увеличивала число шишек и их вес. Применение отдельных видов удобрений при листовом питании должно руководствоваться содержанием основных питательных веществ в листьях хмеля.

хмель; листовое питание — удобрение; влияние на урожай и качество хмеля

ŠNOBL, J. (University of Agriculture, Praha-Suchdol): *The Influence of Nitrogenous and Phosphorous Top-Dressing on the Yield and Quality of Hop Cones*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 309-317.

The influence of nitrogenous and phosphorus top-dressing on the yield and quality of hop cones was studied in the climatically different years 1975-1977. The fertilizers were applied in solution together with hop-protection sprays, the number of sprays being determined by the requirement for the fertilizers. The application of urea (0.75% conc.), combination of urea (0.75% conc.) with superphosphate (1.40% conc.), and Amofos (0.5% conc.) gave a significant increase in the yield. Only did the application of superphosphate alone (1.40% conc.) in all sprays lead to a reduction in the yield. The period of cone ripening was prolonged as a result of top-dressing; this must be borne in mind when determining the harvesting time. The quality of hops was not impaired, in some cases an improvement was observed. Superphosphate and Amofos increased the number of cones and reduced their weight, urea increased both their number and weight. The use of different kinds of fertilizers for top-dressing should be determined with respect to the content of the main nutrients in the hop leaves.

hop; top-dressing — fertilization; influence on hop yield and quality

ŠNOBL, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha-Suchdol): *Einfluß der Stickstoff- und Phosphatblatternährung auf Ertrag und Qualität der Hopfendolden*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 309-317.

In klimatisch unterschiedlichen Jahren 1975-1977 wurde der Einfluß von Stickstoff- und Phosphatblatternährung auf Ertrag und Qualität der Hopfendolden untersucht. Die Dünger wurden in einer Lösung gemeinsam mit Spritzmitteln für Hopfenschutz angewendet, wenn durch ihren Bedarf die Anzahl der durchgeführten Spritzen bestimmt wurde. Ausfuhr von Harnstoff in Konz. von 0,75 %, Kombination von Harnstoff in Konz. von 0,75 % und Superphosphat in Konz. von 1,40 %, Amophos in Konz. von 0,5 % bedeutete einen signifikanten Mehrertrag. Ausfuhr von nur Superphosphat in Konz. von 1,40 % bei allen Spritzen führte zu einem Minderertrag. Es konnte eine verlängerte Dauer der Doldenanreifung nachgewiesen werden, was bei der Bestimmung des Erntezeitpunkts zu berücksichtigen ist. Hopfenqualität blieb erhalten, in einigen Fällen erfolgte sogar ihre Verbesserung. Durch Superphosphat und Amophos wurde die Anzahl der Dolden angehoben und deren Masse vermindert, durch Harnstoff wurde sowohl Doldenzahl als auch deren Masse angehoben. Anwendung der einzelnen Düngerarten bei Blatternährung sollte sich nach dem Gehalt der Grundnährstoffe in den Hopfenblättern richten.

Hopfen; Blatternährung — Düngung; Einfluß auf Ertrag und Qualität des Hopfens

Adresa autora:

Ing. Josef Šnobl, CSc., Vysoká škola zemědělská 160 21 Praha 6-Suchdol

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
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.

HRON, R. — KWETA, G.

C 18.656/229

Sommergetreide — Sortenversuche 1976.

Wien, Bundesanstalt f. Pflanzenbau und Samenprüfung 1976. 75 s. tab. Versuchsergebnisse 229. (Obilniny jarní — odrůdové pokusy — Rakousko)

E 38.567

Minimalna obrabotka na počvata i direktna seitiba.

Sofija, Nac. cent. za nauč. inf. po sel. stop. 1976. 78 s. tab. (Obilniny — pěstování — bez obdělávání půdy — studijní zpráva / Obilniny — setí bez orby — studijní zpráva — Bulharsko)

ULRICH, P. Ch. — MÜLLER, D. — FOCKE, I.

D 37.699/15/2

Probleme konzentrierter Getreidefruchtfolgen.

Berlin, DALW 1977. 56 s. 21 tab. Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft 15/2. (Osevní postupy obilnářské — studijní zpráva — NDR)

HIX, H. — LOHMANN, — GNILKA, I.

C 23.289

Abschlussbericht über die besondere Ernteterminierung bei Getreide und Kartoffeln.

Bonn, Bundesmin. f. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten — Abt. 2. 1975. 42 s. 37 tab. (Obilniny — jakost — NSR / Obilniny — výnosy — NSR — přehled / Brambory — výnosy — NSR — přehled)

D 66.296

Proceedings — Third regional wheat workshop. Durum wheat improvement. Weed control. Crop rotation with annual forage legumes.

Seed. Tunisia, April 28 — May 2, 1975. Tunis, n. vl. 1975. 388 s. (Pšenice — konference mezinárodní — Tunis — 3. /1975/ — sborník)

HILL, L.

C 17.690/1799

Wheat and oat production.

Washington, U. S. Depart. of agric. 1975. 4 s. Coop. ext. publ. 1799. (Pšenice — pěstování — USA — Louisiana)

LISTOVÁ VÝŽIVA JAKO DOPLNĚK ZÁKLADNÍHO HNOJENÍ CHMELE

A. Srp, F. Veselý

SRP, A. — VESELÝ, F. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Listová výživa jako doplněk základního hnojení chmele*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 319-326.

V podmínkách čs. chmelařské oblasti je možné považovat mimokořenovou výživu chmele za velmi výhodnou formu doplnění základního hnojení. Vzhledem k počtu a termínům ochranných zásahů je možná společná aplikace s velkou většinou pesticidů. Nejlepší výsledky byly dosaženy při aplikaci 0,5% roztoku močoviny a čs. přípravku Vegaflor v koncentraci 0,4%. Zvýšení výnosu bylo i na stanovištích s vysokou zásobou živin v půdě a zavlažovaných. Kvalita chmele zůstala zachována, kladný vliv se projevil i při obchodním hodnocení. Základem ovšem musí zůstat i nadále hnojení do půdy a dodržování zásady agrotechniky a ochrany chmele.

chmel; mimokořenová výživa; využití živin; příjem živin

Stálý rozvoj výroby chmele přináší samozřejmě i vyšší hektarové výnosy. S tím těsně souvisí i odpovídající zvýšené dávky průmyslových hnojiv. Při posuzování efektivnosti využití živin pro tvorbu výnosu je zřejmé, že každé další zvýšení dávek hnojiv vytváří v půdě určitou rezervu živin, a tím předpoklad pro docílení vysokých výnosů. Klimatické podmínky jsou však hlavním faktorem, který ovlivňuje jejich využitelnost, takže velmi často dochází k omezení příjmu nebo k velkým ztrátám živin.

Při studiu podmínek výživy chmele má však svůj význam i listová výživa. Postup živin do rostliny je procesem výměny látek mezi organismem a prostředím. Je známo již dlouhou dobu, že živiny mohou do rostliny postupovat jak kořenovou soustavou, tak i orgány vegetativními. Již v roce 1802 bylo prokázáno přijímání dusičnanu amonného listy rostliny [Lafon, 1954]. Rozsáhlé pokusy s mimokořenovou výživou rostlin roztoky minerálních solí prováděl Boussingault (1878) a ve svých pracích prokázal příjem roztoků NPK živin listy. V SSSR první práce zabývající se otázkami mimokořenové výživy rostlin ve vodních kulturách publikovali Demontovič a Železnov (1930).

V podmínkách NDR se problematikou výživy chmele formou listové výživy močovinou zabýval Schmidt (1973), v podmínkách NSR Zattler a Maier (1970) a řada dalších.

U nás se tímto problémem zabýval již Doerell (1933). Stopové prvky používali Petříček a Fiala (1962, Kříž (1966) a Skládal (1970). Štranc et al. (1969) uvádějí, že při hnojení močovinou je možné provádět současně ošetření chmele proti chorobám.

Kamm [1970] uvádí zvláštní případ mimokořenové výživy chmelnic zinečnatými postřiky proti verticiliovému vanutí. Blattný a Osvald [1950] pozorovali zvýšení výnosů postřikáných keřů měďnatými přípravky bez ohledu na peronosporu, postřiky měly vliv i na barvu hlávek. Původně byla u chmele aplikována mimokořenově močovina (např. Fischer, 1958; Kamm, 1963; Zattler, Maier, 1970), postupně se objevil na světových trzích bohatší sortiment kombinovaných hnojiv a různým poměrem živin, většinou s univerzálním použitím. V letech 1969 a 1970 byla ověřena účinnost přípravku Foliar Feed ve chmelnicích. Extrémní podmínky stanoviště, kde se účinek jednoho postřiku projevoval vždy 9 až 10 dnů, vyžadovaly provést opakovaný postřik (Skládal et al., 1971). Škopík [1961] uvádí rozdílné využití živin z roztoku podle druhu rostliny, upozorňuje na vliv klimatických podmínek, koncentrace roztoku a dalších faktorů. Jednotlivé druhy rostlin snášejí různě vysoké koncentrace.

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly založeny na třech stanovištích ve chmelařské oblasti s rozdílnými půdními i klimatickými podmínkami. Základní hnojení bylo provedeno podle metodiky VÚCH na všech pokusných chmelnicích stejně, listových hnojiv bylo použito k doplnění výživy. Postřik byl proveden společně s pesticidy běžnými postřikovači třikrát za vegetaci. Sklizeň byla prováděna strojově, výsledky přepočítány na jednu dvojici rév (průměrnou).

Při hodnocení účinků mimokořenové výživy jsme sledovali:

1. výnos svěžích hlávek;
2. jakost hlávek (posuzováno podle obchodního posudku, mechanického rozboru a chemického rozboru Wöllmera);
3. zdravotní stav chmele po dobu vegetace;
4. růst a vývoj chmele.

CHARAKTERISTIKA POUŽÍVANÝCH HNOJIV

Močovina je diamid kyseliny uhličitě, neutrální organická sloučenina obsahující 46 % N, dobře rozpustná ve vodě. V pokusu bylo použito 0,5% koncentrace. Jako jednosložkové hnojivo byla použita ke srovnání s ostatními komplexními listovými hnojivy.

Vegaflor je koncentrát živinných látek pro listovou i kořenovou výživu rostlin. Obsahuje základní živiny NPK a 7,5 až 8,5 %, dále stopové prvky Fe, Mn, Cu, Zn, B, Ni, Co, M a růstový stimulátor. V pokusu bylo použito 0,4% koncentrace. Hnojivo je možno míchat s většinou pesticidů. Výrobce – Spolana, n. p. Neratovice.

Wuxal je rovněž koncentrát obsahující 9 % N, 9 % P_2O_5 , 7 % K_2O ; stopové prvky Fe, Mn, B, Cu, Zn, Ni, Co, Mo, Na – v chelátové formě; pufové látky a růstové hormony. V pokusu byla použita 0,4% koncentrace. Hnojivo je možné také míchat s celou řadou pesticidů. Výrobce – Aglukon-Gesellschaft MBH, Düsseldorf-Gerrheim, NSR; licenčně také v MLR.

Folifertil je krystalický, tmavě modrý produkt s velmi dobrou rozpustností ve vodě. Obsahuje 22 % N, 21 % P_2O_5 , 17 % K_2O ; stopové prvky Fe, Mg, Mn, Cu, Co, B, Zn, Mo. V pokusu byla použita 0,3% koncentrace. Lze jej míchat s většinou pesticidů, ne však s alkalickými látkami. Výrobce – Murphy Chemical Limited, Anglie.

Mimo uvedená hnojiva bylo použito celé řady dalších hnojiv, nebyly však k dispozici po celou dobu pokusu. Nejsou tedy hodnoceny. Pokusy byly prováděny v letech 1971–1975.

VÝSLEDKY

VÝNOS SVĚŽÍCH HLÁVEK

Při hodnocení jsme srovnávali výnosy z jednotlivých variant přepočtené na jednu dvojici rév s variantou kontrolní, na které byly prováděny pouze postřiky proti chorobám a škůdcům.

Na stanovišti Stekník dosáhl nejlepšího výsledku čs. přípravek Vegaflor, u kterého došlo ke zvýšení výnosu v průměru o 8,7 %, když nejvyšší rozdíl byl v roce 1973 o 20,9 %. V poloprovozním pokusu, kde jsme zařadili i variantu s pěti postřiky, bylo dosaženo zvýšení výnosu o 13,1 %. Stejně hodnotné výsledky měla i varianta s močovinou — zvýšení o 8,3 %, nejvyšší rozdíl byl v roce 1971, a to o 16,2 %. Přípravek Wuxal dosáhl při třech postřicích zvýšení v průměru o 5,6 %, při pěti postřicích o 7,8 %. Přípravek Folifertil měl v prvních dvou letech na tomto stanovišti neprůkazné výsledky a nebyl zařazen do poloprovozního pokusu.

Na stanovišti Měcholupy bylo dosaženo nejlepších výsledků opět na variantách s močovinou v průměru 8,9 %, největší rozdíl byl v roce 1975 o 15,9 %. Vegaflor dosáhl zvýšení v průměru o 7,4 % při třech postřicích, o 5,4 % při pěti postřicích. Největší rozdíl byl v roce 1974 o 16,5 %. U Wuxalu byly výsledky značně kolísavé a výsledek je tedy neprůkazný. Přípravek Folifertil dosáhl zvýšení v průměru o 7,1 %, ovšem v roce 1971 došlo ke snížení výnosu o 7,8 % proti kontrolní variantě.

Výsledky ze stanoviště Roudnice bylo možné hodnotit pouze v letech 1971 a 1973. V roce 1972 konstrukce pokusné chmelnice spadla a chmel byl předčasně sklizen. Pro zachování podmínek pokusu nebyla tato chmelnice přihnojena vyšší dávkou hnojiv. O to zajímavější jsou výsledky dosažené v roce 1973, kdy u všech variant s listovými hnojivy došlo k tak výraznému zvýšení výnosu, že rozdíly na celkovém vzhledu

I. Hodnocení výnosu svěžích hlávek — Evaluation of the yield of fresh cones

Ø 1971—1975	Kon- trolla	Močo- vina	Vegaflor 3×	Vegaflor 5×	Wuxal 3×	Wuxal 5×	Folifertil
Ø výnos 1971—1975 z jedné dvojice rév							
Stekník	1,111	1,203	1,207	1,256	1,173	1,197	1,089
Měcholupy	1,068	1,163	1,147	1,125	1,084	1,032	1,143
Index zvýšení výnosu							
Stekník	100	108,3	108,7	113,1	105,6	107,8	98,1
Měcholupy	100	108,9	107,4	105,4	101,5	96,7	107,1
Přepočet výnosu t ha ⁻¹							
Stekník	1,306	1,414	1,419	1,470	1,379	1,407	1,280
Měcholupy	1,255	1,367	1,347	1,323	1,274	1,213	1,344
Tržba z 1 ha při Ø ceně 60 000 Kčs t ⁻¹							
Stekník	78 360	84 840	85 140	88 200	82 370	84 420	76 800
Měcholupy	75 300	82 020	80 880	79 380	76 440	72 780	80 640

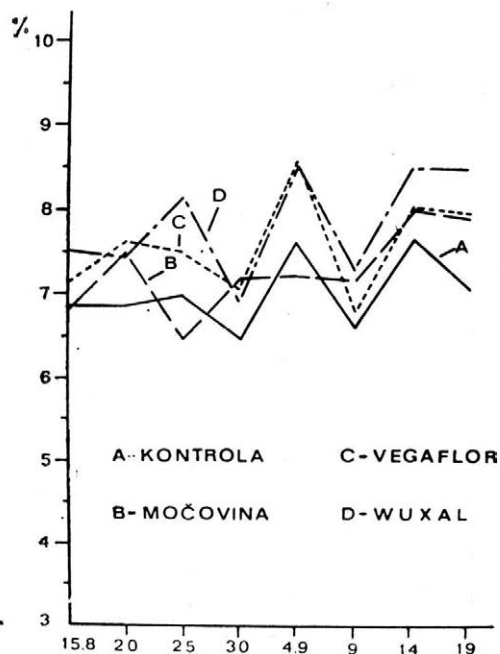
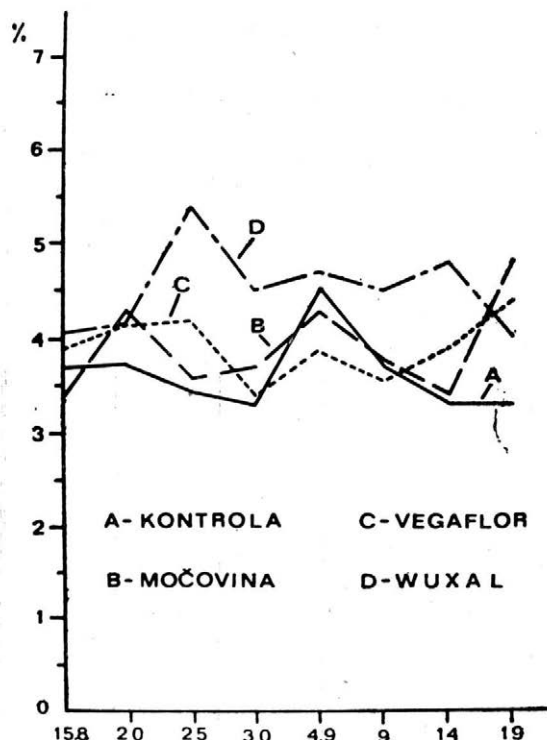
rostlin byly jasně zřetelné již před sklizní. V roce 1974 došlo k dalšímu poškození celého stanoviště krupobitím, takže výsledky nelze zahrnovat do celkového hodnocení, ale slouží pouze k doplnění. Průměrné výsledky jsou uvedeny v tab. I.

JAKOST HLÁVEK

Při obchodním hodnocení vzorků z jednotlivých variant byla sestavena bonitační komise, která prováděla anonymní hodnocení. Byl zjištěn výrazný vliv močoviny na zlepšení barvy hlávek, ostatní přípravky měly bodový zisk neprůkazný. U močoviny však došlo k průkaznému nižšímu hodnocení ve vyrovnanosti hlávek, zatímco u Vegafloru bylo hodnocení vyrovnanosti hlávek průkazně lepší než u kontroly; u Wuxalu a Folifertilu nebyly zjištěny průkazné rozdíly.

Při chemickém rozboru hlávek, který je vedle obchodního posudku důležitým činitelem při posuzování jakosti chmele, byl prokázán větší vliv ročníku a stanoviště, který překrývá vliv účinku listových hnojiv. Je ovšem nutné pečlivě stanovovat termín sklizně, aby nedošlo ke ztrátě kvality snížením obsahu hořkých látek, zvláště při postřicích močovinou.

V roce 1974 byly na stanovišti Měcholupy ponechány z každé varianty rostliny chmele až do 20. září. Od poloviny srpna byly po pěti

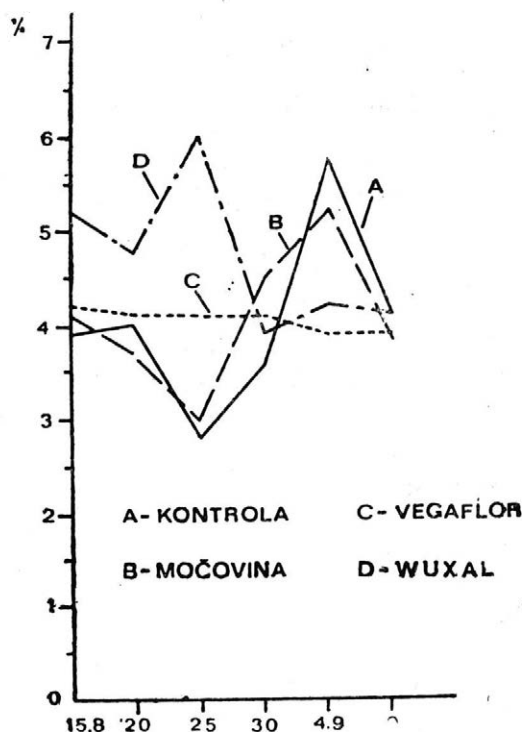


1. Obsah α - hořkých kyselin v průběhu sklizně 1974 (průměr) — The content of α bitter acids in the course of harvesting in 1974 (average)

2. Obsah β - hořkých kyselin v průběhu sklizně 1974 (průměr) — The content of β bitter acids in the course of harvesting in 1974 (average)

dnech odebírány vzorky. Z průběhu změny obsahu alfa-kyseliny je zřejmé, že u kontroly a varianty s močovinou se zvyšoval její obsah od 25. srpna do 4. září, zatímco sklizeň probíhala od 20. srpna, tedy o pět dnů dříve. Nejvyšší rozdíly byly ve střední části keřů. U variant s močovinou a Vegaflorem došlo ke zvýšení obsahu ještě 19. září, tzn. při posledním odběru vzorků. Průběh změn alfa- a beta-kyseliny je zachycen na obr. 1 až 3.

3. Obsah α - hořkých kyselin v průběhu sklizně 1974 (střed keře) — The content of α bitter acids in the course of harvesting in 1974 (middle part of the hop plant)



Při hodnocení výsledků mechanického rozboru byl významný rozdíl pouze u močoviny, shodně s obchodním hodnocením ve velikosti hlávek. U Vegafloru bylo hodnocení příznivější, výsledek však nebyl průkazný.

ZDRAVOTNÍ STAV CHMELE

Na pokusných variantách byly prováděny postřiky v kombinaci s fungicidy, případně i insekticidy, nezaznamenali jsme tedy zvýšený výskyt peronosporu nebo škůdců, ani nedošlo k poškození rostlin vlivem používaných hnojiv.

Velmi dobré výsledky však byly na stanovišti Měcholupy, kde na variantách s plnými hnojivy došlo po dvou letech ke značnému zlepšení zdravotního stavu rostlin s příznaky kadeřavosti.

RŮST A VÝVOJ CHMELE

V průběhu vegetačního období nebyly zjištěny podstatné rozdíly mezi kontrolou a ostatními variantami až do období květu a začátku

hlávkování. Zde se projevily při morfologických popisech a měření účinky jednotlivých hnojiv.

Nejvýrazněji se projevila postřik močovinou. Rostliny měly znatelně tmavší zbarvení listů, větší révové listy se silnějším řapíkem a výraznou nervaturou, pazochy delší s vyšším počtem nasazených květů, ale i zároveň vysokým procentem ztrát zasycháním květů. U ostatních hnojiv byly patrné v menší míře tytéž příznaky, ale na rozdíl od močoviny zde byl průkazný pozitivní vliv na snížení ztrát zasycháním květů — oproti kontrole o 40 až 50 %. Kladně je možné hodnotit snížení počtu odkloněných hlav, případně sjetých rostlin, v průměru o 30 %.

EKONOMICKÉ HODNOCENÍ

Náklady při mimokořenové výživě u chmelu představují zvýšení pouze o cenu přípravku za předpokladu, že se bude provádět společně s ochrannými postřiky proti chorobám a škůdcům. Ceny listových hnojiv jsou sice vyšší než u běžných hnojiv, ale dávky na hektar jsou nízké a efektivnost jejich použití je právě u chmelu vysoká. Svědčí o tom i výsledky v přepočtu tržby na 1 ha, uvedené v tab. I. Při použití močoviny činí náklad na hnojivo v závislosti na počtu postřiků a dávce vody na 1 ha 25 až 50,— Kčs; při použití Vegafloru je to 50 až 100,— Kčs na ha.

DISKUSE

Základním požadavkem pro dosažení vysokých výnosů chmele je dostatečná zásoba živin v půdě. Zvýšené dávky hnojiv jsou nutné vzhledem k odčerpání značného množství živin během vegetace a odřezávání rév při mechanizované sklizni. Využití zásoby živin rostlinou je ve značné míře závislé na klimatických podmínkách, zejména na množství srážek.

Vliv mimokořenové výživy močovinou hodnotil kladně již Doerell (1933). Zattler a Maier (1970) naproti tomu dokazují svými pokusy s postřikem močovinou, resp. NPK na list, že „dodatečné přihnojení“ neovlivňuje kladně zvyšování hektarových výnosů. Schmidt (1973) prokázal svými pokusy v letech 1970 až 1972, stejně jako celá řada jiných autorů, pozitivní účinek listového hnojení chmele močovinou resp. komplexním listovým hnojivem.

Z výsledků našich pokusů je zřejmé, že mimokořenová výživa má kladný vliv na zvýšení výnosu chmele při zachování tradiční kvality. Její používání v rámci komplexní progresivní soustavy hnojení je možné v celé chmelařské oblasti. Je nutné ovšem zdůraznit, že není možné touto formou nahradit základní hnojení do půdy, ani zakrýt nedostatky v počtu chybějících keřů, agrotechnice nebo ochraně chmele. Je to prakticky forma zvýšení celkové úrovně výživy ve vegetačním období.

Dnes používané dávky průmyslových hnojiv postačují pro vyšší sklizeň než jaké jsou ve skutečnosti dosahovány. Používání listových hnojiv má své opodstatnění i v podmínkách vysokých dávek čistých živin na 1 ha, které dosahují při pěstování chmele 500 až 600 kg i více. Na každé další zvýšení výnosu totiž potřebujeme značně vyšší dávku živin. Na

základě výsledků pokusu můžeme říci, že mimokořenová výživa zvyšuje výnosovou křivku při srovnatelných dávkách živin. Zvýšení výnosu není jen z množství živin dodaných postřikem, ale i vlivem intenzivnějšího příjmu živin kořenovým systémem, u kterého dochází ke zvýšení tvorby vlásečnicového kořání, a tím ke zvýšenému příjmu živin z půdy.

Zatím nemůžeme zajistit zcela optimální podmínky pro dokonalé využití živin dodaných do půdy. Faktorů, které je ovlivňují, je příliš mnoho. Z toho důvodu je nutné využít těch, které můžeme do určité míry ovlivnit. Mezi ně můžeme zařadit i používání mimokořenové výživy.

Literatura

- BLATTNÝ, C. — OSVALD, K.: Jen zdravý a jakostní chmel. NČZ Brázda 1950.
BOUSSINGAULT: In: MACKOV, F. F.: Vnekornovoje pitaniye rastenij. Kijev, Izd. AN SSSR 1957.
DOERELL, E. G.: Die Düngung des Hopfens. Praha 1933.
DEMONTIČ, K. M. — ŽELEZNOV, P. A.: In: ŠKOPÍK, P.: Mimokořenová výživa rostlin. Praha, SZN 1961.
FISCHER, R.: Blattdüngung mit Harnstoff bei Hopfen. Hopfen-Rundschau, 9, 1958, č. 4, s. 38-39.
KAMM, L.: Rotspitzigkeit und Doldensterben. Hopfen-Rundschau, 14, 1963, č. 15, s. 218-219.
KAMM, L.: Düngung und Welkekrankheit. Hopfen-Rundschau, 21, 1970, č. 7, s. 110-115.
KRÍŽ, J.: Symptomatická léčba kadeřavosti chmele sloučeninami hořčíku a zinku. In: Sborník VŠZ, Praha 1966.
LAFON, J.: In: ŠKOPÍK, P.: Mimokořenová výživa rostlin. Praha, SZN 1961.
PETŘÍČEK, D. — FIALA, V.: Mimokořenová výživa mikroelementy. Chmelařství, 35, 1962, č. 3.
SKLÁDAL, V.: [Závěrečná zpráva.] Žatec, VÚCH 1970.
SKLÁDAL, V. — BUREŠ, V. — KAFKA, K.: K problematice předčasného zasychání chmele. Chmelařství, 44, 1971, s. 27-29.
SCHMIDT, U.: Der Hopfenbau. Leipzig 1973, č. 2.
ŠKOPÍK, P.: Mimokořenová výživa rostlin. Praha, SZN 1961.
ŠTRANC, J. — HODOUŠEK, F. — SPURNÝ, R.: Význam mimokořenové výživy chmele. Chmelařství, 42, 1969, č. 8.
ZATTLER, F. — MAIER, J.: Hopfen-Rundschau, 9, 1970.

Došlo dne 2. 11. 1977

СРП, А. — ВЕСЕЛЫ, Ф. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Листовое питание как дополнение основного удобрения хмеля. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3): 319-326.

V podmínkách československé chmelářské oblasti vnekornové podávání chmele lze považovat za velmi výhodnou formu doplnění hlavního hnojiva. Vzhledem k množství a termínu ochranných opatření lze obecně uplatňovat s větší částí pesticidů. Nejlepší výsledky byly získány při použití 0,5 % roztoku močoviny a československého přípravku Вегафлор v koncentraci 0,4 %. Zvýšení úrody bylo i na místech s vysokým zásobem výživných látek v půdě a zavlažovaných. Kvalita chmele se zachovala, pozitivní vliv projevil se i při obchodní hodnotě. Základní, avšak, i v budoucnu musí zůstat hnojivo v půdu a dodržování principů agrotechniky a ochrany chmele.

хмель; вnekорневое питание; использование питательных веществ; освоение питательных веществ

SRP, A. — VESELÝ, F. (Hop Research Institute, Žatec): *Top-Dressing as a Supplement of the Basic Fertilization of Hop Stands*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 319-326.

Under the conditions of the Czechoslovak hop-growing regions, top-dressing can be treated as a very good form of fertilizer supplement basic fertilization. Considering the number and dates of protective practices, fertilizers as top-dressers can be applied jointly with most of the pesticides. The best results were obtained with the application of a 0.5% solution of urea and the Czechoslovak preparation Vegaflor in a 0.4% concentration. Markedly higher yields were obtained even in localities with a high nutrient reserve in the soil and in irrigated sites. The quality of hops remained unchanged and commercial assessment proved a favourable effect of using the top-dressing fertilizer supplements. Naturally, traditional soil manuring and fertilization and adherence to the principles of appropriate cultural practices and of hop projection should be treated as the basis.

hop; top-dressing; nutrient utilization; nutrient uptake

SRP, A. — VESELÝ, F. (Forschungs - und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Žatec): *Blatternährung als Ergänzung der Grunddüngung bei Hopfen*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 319-326.

Unter den Bedingungen des tschechosl. Hopfenanbaugebietes ist es möglich, Blattdüngung bei Hopfen als eine sehr vorteilhafte Form zur Ergänzung der Grunddüngung zu betrachten. Unter Berücksichtigung der Anzahl und Zeitpunkt der Schutzmaßnahmen ist gemeinsame Anwendung mit meisten Pestiziden möglich. Die besten Ergebnisse wurden bei Anwendung einer 0,5%-igen Lösung von Harnstoff und des tschechosl. Mittels Vegaflor in einer Konzentration von 0,4 % erzielt. Mehrerträge erfolgten auch auf Standorten mit einem hohen Nährstoffvorrat im Boden, die bewässert wurden. Hopfenqualität blieb erhalten, der positive Einfluß kam auch bei der Handelsbewertung zum Vorschein. Düngung in den Boden und Einhaltung des anbautechnischen Prinzips und des Hopfenschutzes müssen jedoch auch weiterhin als Grundlage dienen.

Hopfen; Blattdüngung; Nährstoffverwertung; Nährstoffaufnahme

Adresa autorů:

Ing. Antonín Srp, CSc., ing. František Veselý, Výzkumný ústav chmelářský, 438 46 Žatec

STUPEŇ POŠKOZENÍ CHMELOVÝCH HLÁVEK V PROCESU SKLIZNĚ A POSKLIZŇOVÉ ÚPRAVY

V. Fric, K. Makovec, J. Pochman, L. Podmele

FRIC, V. — MAKOVEC, K. — POCHMAN, J. — PODMELE, L. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátka; Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Stupeň poškození chmelových hlávek v procesu sklizně a posklizňové úpravy*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 327-334.

V provozních podmínkách dvou vybraných závodů byl na modernizovaných vícekomorových sušárnách sledován stupeň poškození chmelových hlávek v procesu sklizně. Chmel byl hodnocen v čerstvém stavu, po usušení, po klimatizaci a po slisování do péstířských žoků. Hlávky z odebraných vzorků byly tříděny na tři kategorie: hlávky celé a nepoškozené, hlávky poškozené, avšak ještě nerozpadlé a poslední skupinu tvořily hlávky rozpadlé. Mezi sledovanými stanovisky byl zaznamenán výrazný rozdíl ve stupni poškození očesaného chmele, tj. před sušením, kdy podíl hlávek zcela rozpadlých kolísal podle jednotlivých typů česacích strojů od 1,20 % do 7,32 % a hlávek nepoškozených od 44,50 % do 77,50 %. Během sušení došlo ke snížení podílu nepoškozených hlávek až o 8,30 % a k vzestupu podílu rozpadlých hlávek ze 2,70 % na 9,80 %. Při procesu úpravy vlhkosti chmele v klimatizační komoře došlo v horším případě ke zvýšení podílu rozpadlých hlávek o dalších 6,66 %, v druhém případě pak pouze o 2,30 %. Podíl rozpadlých hlávek po slisování se zvýšil až na 24,20 %. Mezi rozhodující činitele ovlivňující stupeň poškození chmelových hlávek vedle technického stavu sklizňového zařízení nutno zařadit úroveň dodržování technologické kázně při vlastní obsluze těchto zařízení.

chmelová hlávka; sklizeň chmele; sušení; komorové sušárny; klimatizace chmele; lisování chmele

Současný způsob úpravy chmelových hlávek v posklizňovém období klade důraz na zachování celistvosti hlávek. Tento požadavek je také zdůrazněn i při obchodním hodnocení chmele. Přes skutečnost, že se v současné době v pivovarském průmyslu začínají používat mleté chmele nebo z nich vyrobené koncentráty, je nutné stále sledovat stupeň poškození chmelových hlávek. Důvodem k tomu je zachování homogenity partií při mletí na chmelový prášek, která je nezbytnou podmínkou pro dávkování chmele při vaření piva. V posledním období se v zemědělských závodech setkáváme s vysokým stupněm poškození hlávek, které má v některých případech i značný ekonomický dopad. Za nejčastější místo poškození bývá označována klimatizační komora, i když je známo, že v procesu sklizně je více možných míst vzniku poškození. Naším záměrem proto bylo posoudit celý úsek sklizně, tj. od česání až do expedice ze zemědělského závodu, a to právě z hlediska stupně poškození hlávek bez ohledu na ostatní znaky jakosti, pokud nejsou přímou příčinou rozpadu hlávek.

MATERIÁL A METODY

Stanovení stupně poškození chmelových hlávek (rozplevení) bylo provedeno na modernizovaných vícekomorových sušárnách. V JZD Kolečovice (sušárna A) na čtyřkomorové sušárně, na které nebyly instalovány odsávací ventilátory a její zaplňování bylo prováděno tradičním způsobem (tj. ručním způsobem) vysypávání žočků na nejvýše položenou žaluzii sušárny. V JZD Blšany, farma Očíhov, (sušárna B) na osmikomorové sušárně, kde byla řešena horizontální i vertikální doprava čerstvého chmele pomocí kapsových a pásových dopravníků. Na této sušárně byly upraveny vzduchotechnické podmínky instalací odsávacích ventilátorů. Na obou sušárnách bylo pásové vyprazdňování, avšak s rozdílnou výškou spadu čerstvě usušeného chmele do násypky klimatizační komory. Na sušárně A byla výška spadu ≈ 6 m, na sušárně B ≈ 3 m. Veškerý chmel byl klimatizován a ihned lisován do pěstitelských žočků.

Čerstvý chmel byl odebíráán od jednotlivých česacích strojů a při násypu sušících komor. Dále byl odebíráán suchý chmel při vyprazdňování sušárny a klimatizovaný chmel při výpadu z klimatizační komory. Odebrané dílčí vzorky byly obvyklým způsobem zmenšeny na průměrný rozborový vzorek, jehož velikost u čerstvého chmele byla ≈ 100 g, u suchého chmele ≈ 20 g. Rozborový vzorek byl tříděn na tři skupiny hlávek: první skupinu tvořily hlávky celé, nepoškozené bez ohledu na další jakostní ukazatele, do druhé skupiny byly zařazovány hlávky poškozené, avšak ještě kompaktní, a do třetí skupiny byly zařazovány hlávky zcela rozpadlé a jejich součásti. Zastoupení jednotlivých kategorií bylo zjišťováno podle hmotnosti s přesností na 0,1 g a vyjadřováno v procentickém zastoupení. Zjišťování bylo prováděno po celou dobu sklizně 1977. Na sušárně A bylo provedeno 154 měření a na sušárně B přibližně dvojnásobný počet (osmikomorová sušárna, tj. 2×4 komory).

Na sušárně A bylo prováděno tzv. rázové zaplňování a vyprazdňování sušárny u všech komor současně vždy po dvou hod. Sušení probíhalo při teplotách 55 až 60 °C. Relativní vzdušná vlhkost u vzduchu přiváděného do klimatizační komory kolísala v rozmezí 46 až 90 %. Tomuto rozpětí odpovídala rovněž i vlhkost chmele po klimatizaci, která kolísala od 8,9 % do 12 %. Četnost výskytu nižší než 70 % vlhkosti přiváděného vzduchu do klimatizační komory byla zaznamenána téměř v 50 % provedených měření. Tento volný způsob obsluhy byl ponechán záměrně jako tzv. nekválikovaná obsluha pro možnost srovnání se sušárnou B, kde byla obsluha důsledně udržována na úrovni dané technologickými předpisy. Zaplňování a vyprazdňování sušárny bylo v pravidelných intervalech, vždy u každé sušárny individuálně, zpravidla každá komora po 25 až 30 min. Teplota sušení nepřesáhla hranici 57 °C. Relativní vzdušná vlhkost u vzduchu přiváděného do klimatizační komory byla důsledně udržována na hranici ≈ 70 %, doba průchodu klimatizační komorou bylo 70 až 80 min. Vlhkost klimatizovaného chmele v průběhu celé sezóny kolísala v rozmezí 10,9 až 11,7 %.

VÝSLEDKY

V tabulkovém zpracování uvádíme průměrné hodnoty rozplevení chmelových hlávek podle jednotlivých míst odběru. Pro orientační posouzení způsobu listování klimatizovaného chmele bylo z každé sušárny v průběhu sklizně odebráno 10 pěstitelských žočků, tj. ca 600 kg suchého chmele, které byly podle stejné metodiky posouzeny na stupeň rozplevenosti při zpracování v nákupních skladech v OP Chmelařství.

Obecně lze konstatovat rozdílný stupeň poškození chmelových hlávek mezi oběma stanovišti, a to jak u jednotlivých česacích strojů, tak i u průměrných hodnot. Vyšší stupeň poškození byl u chmele dodávaného na sušárnu A, což se projevilo jak nižším zastoupením nepoškozených hlávek, zhruba o 8 %, tak zvýšením podílu zcela rozpadlých hlávek o 1 %. Jakých rozdílů lze v provozních podmínkách zaznamenávat mezi česacími stroji, vyplývá z hodnot zjištěných u stroje LČCH 1, který byl na obou stanovištích přibližně na stejné úrovni technického stavu (nejnovější typ stroje). Na stanovišti A vykázal tento stroj nejhorší parametry, na stanovišti B naopak nejlepší výsledky. Srovnáme-li v tomto

směru obě stanoviště, pak stanoviště A má nízkou úroveň kvality práce česacích strojů, stanoviště B lze označit za pracoviště odpovídající průměrným až lepším podmínkám současné úrovně provozu.

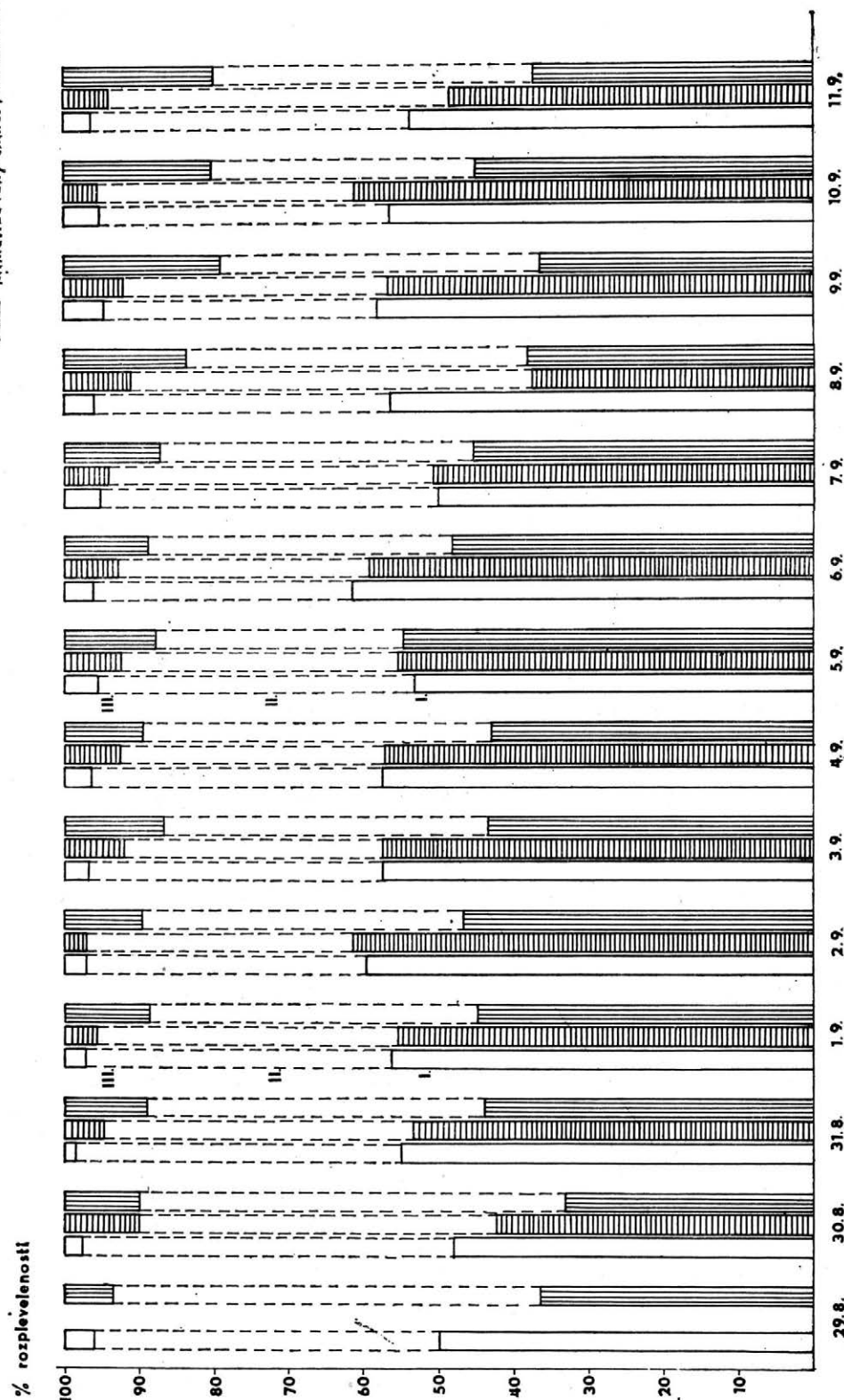
Po průchodu chmele sušárnou dochází k relativnímu přiblížení stupně poškození chmelových hlávek. Obě stanoviště vykazují přibližně stejnou úroveň hlávek I. kategorie a u III. kategorie nastává výrazný vzestup u sušárny B. Příčinu vzestupu rozpadlých hlávek u sušárny B je nutné hledat v dopravních cestách používaných pro zaplňování sušárny čerstvým chmelem. Jak bylo již dříve uvedeno, na sušárně A nebylo použito dopravníkového způsobu jako v případě u sušárny B.

Při průchodu chmele klimatizační komorou dochází opět k vyššímu poškození na sušárně A, kde je zejména výrazný úbytek I. kategorie (o 11,04 %) a relativně vysoký vzestup III. kategorie hlávek (o 6,66 %)

I. Stupeň rozpadu chmelových hlávek podle míst odběru a jejich vzájemné srovnání
— The degree of hop-cone disintegration according to locations of sampling and their mutual comparison

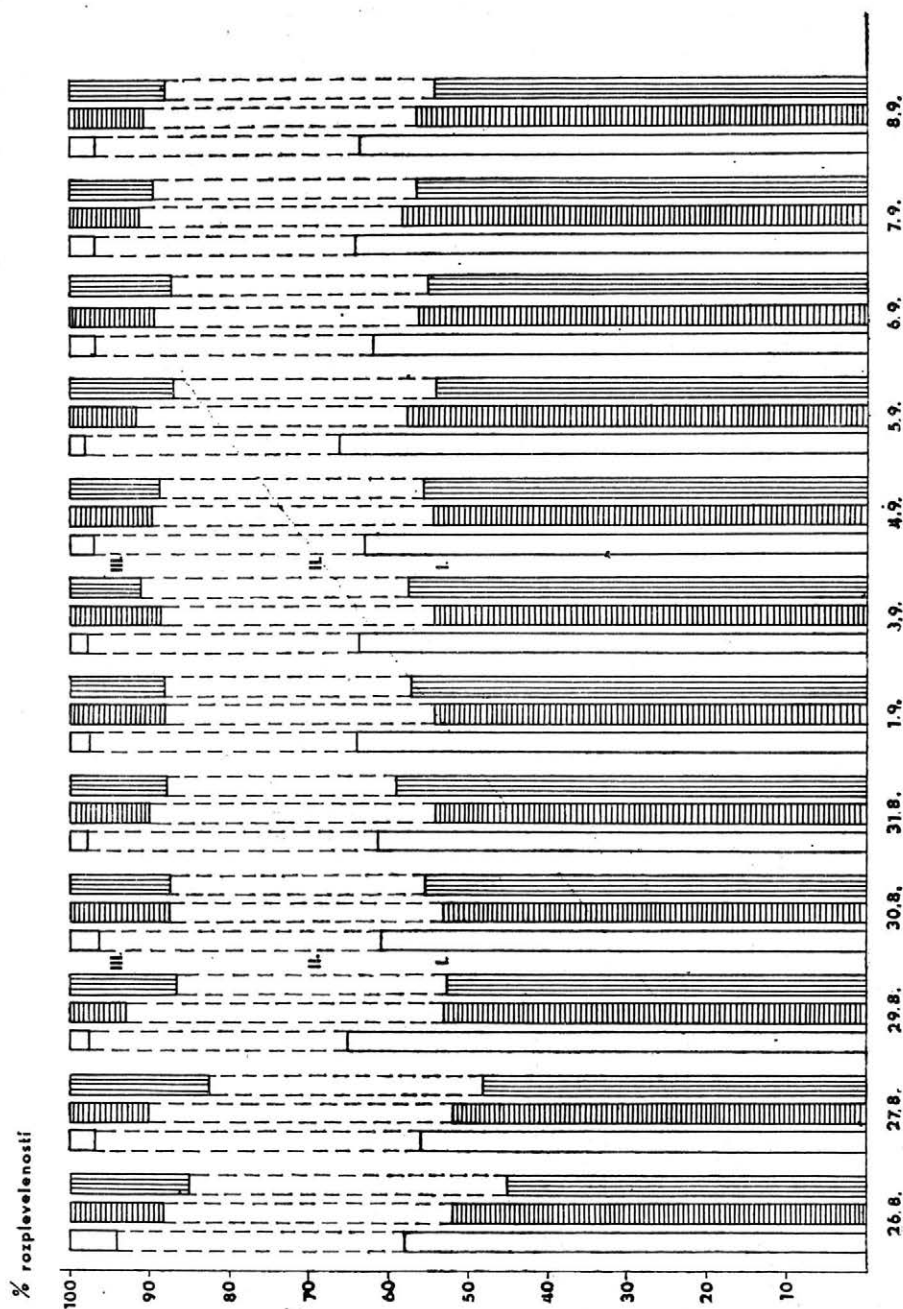
Místo odběru	Sušárna	Kategorie hlávek		
		I	II	III
Před sušením	A	55,16	41,17	3,68
	B	63,10	34,20	2,70
Česací stroj	Č-CH-2	63,47	34,71	1,83
	BRUFF	60,95	36,99	2,08
	ALLAYES	46,88	49,63	3,49
	LČCH 1	49,32	43,36	7,32
	Č-CH-1	77,50	19,80	2,70
	ALLAYES	44,50	51,80	3,70
	Č-CH-4	61,80	35,00	3,20
	LČCH 1	72,80	26,00	1,20
Po usušení	A	53,62	39,77	6,62
	B	54,80	35,40	9,80
Diference mezi suchým a čerstvým chmelem	A	— 1,54	— 1,40	+ 2,94
	B	— 8,30	+ 1,20	+ 7,10
Po klimatizaci	A	42,58	44,16	13,28
	B	55,00	32,90	12,10
Diference mezi klimatizovaným a suchým chmelem	A	— 11,04	+ 4,39	+ 6,66
	B	+ 0,20	— 2,50	+ 2,30
Po lisování	A	31,06	44,74	24,20
	B	51,25	38,57	20,18
Diference mezi lisovaným a klimatizovaným chmelem	A	— 11,52	+ 0,58	+ 10,92
	B	— 3,75	— 4,33	+ 8,08
Diference mezi klimatizovaným a čerstvým chmelem	A	— 12,58	+ 2,99	+ 9,60
	B	— 8,10	— 1,30	+ 9,40
Diference mezi lisovaným a čerstvým chmelem	A	— 24,10	+ 3,57	+ 20,52
	B	— 11,85	— 5,63	+ 17,48

□ čerstvý chmel od žesáčky
 ▨ usušený, neklimatizovaný chmel
 ▩ klimatizovaný chmel před žokováním



1. Grafické vyhodnocení rozplevenosti chmele na 4 KSCH JZD Dukla Kolečovice — Graphical representation of hop disintegration on 4 KSCH Dukla Kolečovice Cooperative Farm

□ čerstvý chmel
 ▨ usušený, neklimatizovaný chmel
 ▩ klimatizovaný chmel

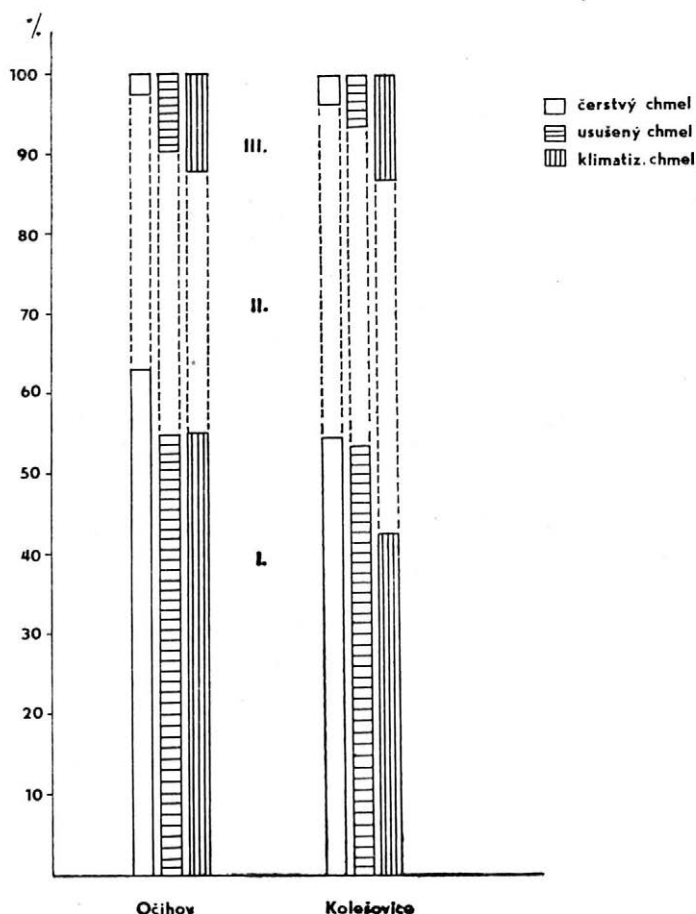


2. Grafické vyhodnocení rozplevenosti chmele na 8 KSCH JZD Blšany (Očíhov) – Graphical representation of hop disintegration on 8 KSCH Blšany (Očíhov) Cooperative Farm

oproti chmelu po usušení. Tento vzestup je neobvyklý a příčinu je nutné hledat v nedodržování technologického postupu při vlastní klimatizaci, zejména pak ve značném kolísání relativní vzdušné vlhkosti. Na sušárně B je i přes vzestup III. kategorie o 2,30 % poškození úměrné tomuto způsobu úpravy. Podíl hlávek I. kategorie zůstává na stejné úrovni jako u chmele ihned po usušení a vzestup podílu hlávek zcela rozpadlých je zřejmě zapříčiněn narušením v předchozích fázích sklizňového procesu.

Lisováním chmele, které je v celém procesu sklizně jedním z nejpronikavějších zásahů do mechanické stavby hlávky, dochází k dalšímu poškození hlávek. Menší poškození je zaznamenáno u sušárny B, kdy difference oproti chmelu před lisováním je zejména nízká u I. kategorie hlávek. Stupeň rozpadu hlávek (III. kategorie) je nižší u sušárny B zhruba o 3 %. Celkově vyšší stupeň poškození chmele lisováním u sušárny A jde na konto obsluhy a nedodržování technologického postupu, tj. relativní vzdušné vlhkosti při klimatizaci. Vysoká výška se-sypu čerstvě usušeného chmele neměla pravděpodobně negativní vliv na stupeň poškození hlávek.

V průběhu sklizně se projeví některé tendence, které svědčí o vlivu vyzrálosti na stupeň poškození hlávek během sklizně. Zastoupení jednotlivých kategorií podle denních směn a průměrných hodnot za sezónu vyplývá ze sumárních grafů zpracovaných pro každé stanoviště (obr. 1—3).



3. Průměrná rozplevnost chmele ve sklizni 1977 — Average hop disintegration in 1977 harvest

DISKUSE

Při tradičním způsobu používání hlávkové formy v pivovarském průmyslu je celistvost hlávek jedním z důležitých činitelů ovlivňujících technologický proces. Přechodem na moderní technologická zařízení mění se i požadavek pivovarníků na chmel jako surovinu. Od hlávkové formy se přechází na mleté chmele nebo na mletý chmel zpracovaný ve formě granulí. Z této změny je také často odvozován nesprávný názor, že poškození nebo rozpad hlávek během procesu sklizně je neškodný a neměl by být proto považován za jedno z kritérií při hodnocení jakosti chmele. Jak se ukázalo v průběhu několika let, kdy tato forma zpracování je u nás používána, nelze ani v tomto případě nic slevovat, neboť rozpadem hlávek dochází ke značným ztrátám lupulinu. Další negativní dopad je v tom, že se silně narušuje homogenita jednotlivých partií, která se velmi těžko vyrovnává po rozemletí, jelikož interval mezi mletím a dalším zpracováním musí být co nejkratší vzhledem k probíhající intenzivní oxidaci.

V našich podmínkách byl a je stupeň rozpadu chmelových hlávek posuzován subjektivně, tj. odhadem a v rámci cenového rozpětí jednotlivých nákupních tříd se provádí cenové srážky. Z dostupné literatury našich i zahraničních autorů nejsou známy konkrétní údaje, týkající se stupně poškození chmelových hlávek v procesu posklizňového zpracování chmele v pěstitelských závodech. Naši snahou proto bylo dokumentovat tento proces konkrétními hodnotami (FRIC et al., MAKOVEC et al., 1973 a 1975).

Ze zjištěných hodnot vyplývá, že primární příčinu rozpadu chmelových hlávek nutno hledat v práci česacích strojů, kde jsou také relativně velké rezervy i v běžných provozních podmínkách. Další příčina je v nedodržování technologické kázně a v dané technické úrovni sklizňových zařízení.

Literatura

- FRIC, V. — LOUKOTA, M. — MAKOVEC, K.: Vliv extrémních způsobů ošetřování a sušení chmele na kvalitu chmele. Rostl. Výroba, 20, 1974, č. 7, s. 757-764.
MAKOVEC, K. — FRIC, V. ET AL.: Výzkum nových způsobů sušení, konzervace a skladování chmele. [Dílčí závěrečná zpráva úkolu 3351.] Žatec, VÚCH 1973.
MAKOVEC, K. — FRIC, V. ET AL.: [Závěrečná zpráva úkolu 3351.] Žatec, VÚCH 1975.

Došlo dne 22. 11. 1977

ФРИЦ, В. — МАКОВЕЦ, К. — ПОХМАН, Я. — ПОДМЕЛЕ, Л. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол; Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Степень повреждения шишек хмеля в процессе уборки и послеуборочной обработки. Растл. Выроба, 24, 1978 (3) : 327-334.

V produkčních podmínkách dvou vybraných podniků na modernizovaných mnoho-
komerních sušicích studijních zařízení byla sledována míra poškození šišek chmele v procesu úrody. Chmel byl hodnocen v čerstvém stavu, po usušení, po zpracování kondicionovaným vzduchem i po přetlačení v tlučce. Šišky z vybraných vzorků třídily se do tří kategorií: šišky celé, nepoškozené, šišky poškozené, avšak ještě nerozpáslé, a rozpáslé šišky. V sledovaných místech pěstování chmele bylo zřejmé rozdíly v míře poškození sklizeného chmele, tj. do usušení, když podíl šišek, zcela rozpáslých, kolísal v závislosti od různých typů chmeluoborních strojů od 1,20 % do 7,32 %, a podíl nepoškozených šišek — od 44,50 % do 77,50 %. Během usušení podíl nepoškozených šišek klesl až na 8,30 %, a podíl rozpáslých šišek vzrostl z 2,70 % na 9,80 %. V procesu regulace vlhkosti

хмеля в камере с кондиционированием воздуха в худшем случае наступило повышение доли распавшихся шишек на следующих 6,66 %, в ином случае только на 2,30 %. Доля распавшихся шишек после прессовки повысилась даже на 24,20 %. К важнейшим факторам, влияющим на степень повреждения шишек, наряду с техническим состоянием уборочного оборудования надо отнести также уровень соблюдения технологического процесса во время обслуживания этих машин. и оборудования.

шишка хмеля; уборка хмеля; сушка; камерные сушилки; обработка хмеля при помощи кондиционирования воздуха; прессовка хмеля

FRIC, V. — MAKOVEC, K. — POCHMAN, J. — PODMELE, L. (University of Agriculture, Praha - Suchdol; Hop Research Institute, Žatec): *The Rate of Hop-Cone Damage During Harvest and Post-Harvest Treatment*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 327-334.

Under the normal conditions of two chosen enterprises with modernised multi-chamber driers we observed the rate of hop-cone damage during harvesting. The hop was evaluated in fresh condition, after drying, after air-conditioning and after pressing into bales. The cones from the samplings were divided into three categories: whole and intact cones, cones damaged though not disintegrated and the last group comprised disintegrated cones. We ascertained a considerable difference between the locations investigated in the rate of damage of harvested hops, i. e. before drying when the proportion of completely disintegrated cones fluctuated according to the type of harvesting from 1.20 to 7.32 % and intact cones from 44.50 to 77.50 %. In the course of drying the proportion of intact cones decreased by up to 8.30 % and the proportion of disintegrated cones rose from 2.70 to 9.80 %. In the course of adjusting hop humidity in the air-conditioning chamber, the proportion of disintegrated cones in the worse case increased by 6.66 %, in the other case by only 2.30 %. The proportion of disintegrated cones after pressing increased by up to 24.20 %. Among the decisive factors influencing the rate of hop-cone damage, besides the technical condition of the harvesting equipment, ranks the level at which operators' technological discipline is maintained.

hop-cone; hop harvest; drying; chamber driers; air-conditioning of hops; pressing of hops

FRIC, V. — MAKOVEC, K. — POCHMAN, J. — PODMELE, L. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha - Suchdol; Forschungsinstitut für Hopfenanbau, Žatec): *Beschädigungsgrad der Hopfendolden im Prozeß der Ernte und der Nacherntebehandlung*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (3) : 327-334.

Unter Betriebsbedingungen von zwei ausgewählten Betrieben wurde in modernisierten Mehrkammertrockenanlagen der Grad der Hopfendoldenbeschädigung im Ernteprozess untersucht. Der Hopfen wurde im frischen Zustand, nach Trocknung, nach Klimatisierung und Pressen in Hopfenziechen bewertet. Dolden aus entnommenen Proben wurden in drei Kategorien sortiert: ganze und unbeschädigte Dolden, beschädigte, jedoch noch nicht zerfallene Dolden und in der letzten Gruppe waren zerfallene Dolden. Zwischen den untersuchten Standorten wurde ein signifikanter Unterschied im Beschädigungsgrad des gepflückten Hopfens festgestellt, d. i. vor der Trocknung, wenn der Anteil an vollkommen zerfallenen Dolden je nach den Pflücktypen von 1,20 bis 7,32 % und an unbeschädigten Dolden von 44,50 bis 77,50 % schwankte. Während der Trocknung erfolgte eine Verminderung des Anteils unbeschädigter Dolden bis um 8,30 % und ein Anstieg der zerfallenen Dolden von 2,70 % auf 9,80 %. Während des Prozesses der Feuchtigkeitsregulierung in der Klimatisierungskammer erfolgte im schlimmeren Falle ein Anstieg des Anteils an zerfallenen Dolden um weitere 6,66 %, im anderen Falle nur um 2,30 %. Anteil zerfallener Dolden nach Pressen stieg bis auf 24,20 % an. Zu den, den Beschädigungsgrad der Hopfendolden bewirkenden entscheidenden Faktoren muß außer dem technischen Stand der Ernteeinrichtung auch das Niveau der Einhaltung der technologischen Disziplin bei eigentlicher Bedienung dieser Einrichtungen gezählt werden.

Hopfendolden; Hopfenernte; Trocknung; Kammertrockenanlagen; Hopfenklimatisierung; Hopfenpressen

Adresy autorů:

Doc. ing. Václav Fric, CSc., Jaroslav Pochman, Ladislav Podmele, Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

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

Jeho kolébkou jsou krásné a duma-
vé jižní Čechy, kde se narodil 12. února
1913 v Sudoměřicích u Bechyně. Po ab-
solvování táborského gymnázia studoval
na fakultě zemědělského inženýrství
ČVUT v Praze a po ukončení studia
(1936) a vojenské službě nastoupil (1939)
jako inženýr do Ústavu pro zušlechto-
vání zemáků ve Slapech u Tábora, který
výrazně předznamenal jeho další činnost.
Je velmi pestrá a bohatá. Na každém
pracovišti vykonal jubilant pořádný kus
záslužné práce. Prostě se mi nevejde do
vymezeného rozsahu této vzpomínky.

Ve Slapech pod vedením Dr. Jer-
moljeva se zabýval hlavně šlechtěním
bramborů a s ním spolupracoval na me-
todách určování zdravotního stavu bram-
borové sadby. Z těch se nejvíce uplatnila
sérologická metoda určování virů bram-
borů, která je dnes široce používána
u nás i v zahraničí. V roce 1946 dosáhl
na pražské vysoké škole hodnosti RDr.
za práci „Sedimentační metoda určování
velikosti škrobových zrn ve šlechtění
bramborů“.



Po znárodnění šlechtitelských stanic byl pověřen vedením stanic v oblasti již-
ních Čech a v roce 1949 byl povolán do Osevy v Praze jako vedoucí šlechtitelského
oddělení, kde spolu s vynikajícím šlechtitelem ing. Straňákem vytvářel předpoklady
pro rozvoj novošlechtění a udržovacího šlechtění. Metodicky usměrňoval šlechtitel-
ské postupy za účelem vytvoření spolehlivé základny pro tvorbu nových odrůd a hod-
notných osiv a sadby pro nastupující zemědělskou velkovýrobu. V této práci pokračo-
val i jako vedoucí šlechtitelského oddělení Výzkumného ústavu rostlinné výroby
v Praze - Ruzyni, jehož ředitelem se stal v roce 1953. Největšího úspěchu v této době
dosáhl vyšlechtěním odrůdy brambor 'Blaník', která dodnes slouží našemu socialistickému
zemědělství. Vedle vědecké činnosti (studium poléhání, biologická příprava
sadby bramborů, vliv délky světelného dne na růst natě a tvorbu hlíz aj.) se věnoval
v celostátním měřítku činnosti organizační a značnou měrou přispěl k rozvoji šlech-
tění bramborů na Slovensku.

Další významnou etapou jeho životní dráhy je široce rozvinutá vědecká a orga-
nizační činnost ve Výzkumném ústavu bramborářském v Havlíčkově Brodě, jehož
ředitelem byl jmenován v roce 1956. Přirozeně zde navazuje na práci v ruzyňských
ústavech (termíny sázení bramborů, skladování bramborů ve vyšších vrstvách s nu-
cenou ventilací pro účelnou stavbu bramboráren, vymezení sadbových oblastí, po-
stupy využívající vzdálenosti řádků 75 cm, které jsou nyní obecně využívány aj.).
Zvláště třeba vyzdvihnout jeho úsilovnou práci v šíření vědeckých poznatků do bram-
borářské praxe, kde za podpory stranických a vládních orgánů se v rámci havlíč-
kobrodského hnutí podařilo během pěti let (1959–1964) zvýšit výnosy brambor
z 9–10 t ha⁻¹ na 15–16 t ha⁻¹.

Doufám, že konečnou jeho štací je Vysoká škola zemědělská v Brně, kde byl
v roce 1964 jmenován řádným profesorem rostlinné výroby a již v roce 1965 obhájil
doktorskou práci „Některé biologické podklady pěstování bramborů“ a dosáhl nej-
vyšší vědecké hodnosti doktora zemědělských věd (DrSc.). V jeho pedagogické práci
dlužno zvláště hodnotit to, že předává posluchačům řádného a dálkového studia vý-
sledky své dlouholeté práce a bohaté zkušenosti ze soustavného a živého styku
s praxí. Svoje přednášky zaměřuje v dynamickém pojetí tvorby za využití růstové
analytických charakteristik a výnosotvorných prvků jako podkladu pro ideotyp bram-
bor a pro řízení tvorby porostu. V tomto směru vede diplomanty a školí vědecké
aspiranty, z nichž již mnoho zdárně obhájilo kandidátské disertační práce.

Velikou práci vykonal jubilant jako dopisující člen v ČSAZV ve funkci místopředsedy odboru rostlinné výroby. Je členem vědeckých rad mnoha výzkumných ústavů. Ve Státní odrůdové komisi pracuje jako místopředseda od jejího založení a řídí subkomisi pro okopaniny. Je stále v těsném spojení s praxí, spolupracuje s oddělením rozvoje rostlinné výroby MZVŽ, při krajské zemědělské správě je členem sekce rostlinné výroby a jako vedoucí týmu pro brambory spolupracuje s řadou OZS. Je zapojen do řešení problematiky výroby bramborů v komplexně racionalizačních brigádách v řadě okresů.

Jubilant je dlouholetým a velmi aktivním členem redakční rady vědeckého časopisu Rostlinná výroba, působí v ediční komisi rostlinná výroba ve SZN a buď sám, nebo se spolupracovníky vydal řadu hodnotných příruček pro zemědělskou praxi. Jeho publikační činnost je velmi rozsáhlá: celkem publikoval 123 vědeckých, 68 odborných a 88 populárních prací.

Za jeho práci mu byla udělena čestná vyznamenání: medaile VASCHNIL k 100. výročí narození Mičurina, státní vyznamenání Za zásluhy o výstavbu, zlatá medaile MZLH za práci ve šlechtění aj.

Tož závěrem zdravice dobrému člověku a příteli s upřímným přáním mnoha dalších úspěchů a k tomu pevného zdraví.

Prof. dr. ing. Václav K á š, DrSc.,
Uralská 643, Praha - Bubeneč

Rybáček V.: Biologie rostlin a výrobní technologie ve chmelařství	225
Beránek F.: Kombinační schopnost samčích keřů chmele se zřetelem k obsahu hořkých látek v potomstvu	227
Rybáček V.: Některé biologické změny kořenové soustavy chmelných rostlin v průběhu jejich ontogeneze	239
Bureš V.: Studium vlivu srážek na výskyt předčasného zasychání chmele a živinný režim půdy	251
Rybáček V., Činglová O.: Vliv plodnosti na růstovou, reprodukční a věkovou charakteristiku chmelných kořenáčů	261
Rybáček V., Hradecká D.: Stanovení optimálního věku chmelných rostlin pro produkci sadby	273
Štranc J.: Výsledky pokusů s podzimním kypřením půdy ve chmelnicích — Utváření nadzemních orgánů a výkonnost chmelových rostlin	285
Sachl J., Kopecký J.: Uspořádání porostu chmele žateckého poloraného červeňáku vzhledem k možnosti jeho pěstování v nižší konstrukci	297
Šnobl J.: Vliv listové dusíkaté a fosforečné výživy na výnos a jakost chmelných hlávek	309
Srp A., Veselý F.: Listová výživa jako doplněk základního hnojení chmele	319
Fric V., Makovec K., Pochman J., Podmele L.: Stupeň poškození chmelových hlávek v procesu sklizně a posklizňové úpravy	327
Káš V.: K pětadesátinám prof. dr. ing. Ladislava Hrušky, DrSc.	335

СОДЕРЖАНИЕ

Беранек Ф.: Комбинационные свойства мужских кустов хмеля с учетом содержания горьких веществ в потомстве	236
Рыбачек В.: Некоторые биологические изменения корневой системы растений хмеля в период их онтогенеза	248
Буреш В.: Изучение влияния осадков на преждевременное засыхание хмеля и питательный режим почвы	258
Рыбачек В., Чинглова О.: Влияние плодovitости на характеристики роста, воспроизводства и возраста окорененных черенков хмеля	271
Рыбачек В., Градецка Д.: Определение оптимального возраста хмеля для продукции посадочного материала	283
Штранц Я.: Результаты испытаний с осенним разрыхлением почвы в хмельниках — Образование надземных органов и урожайность растений хмеля	295
Сахл Я., Копецки Й.: Оформление хмеля жатецкого красного сорта (червеньяк) с учетом возможности его выращивания в более низкой конструкции	306
Шнобл Й.: Влияние листового, азотного и фосфорного питания на урожай и качество хмелевых шишек	316
Срп А., Весселы Ф.: Листовое питание как дополнение основного удобрения хмеля	325
Фриц В., Маковец К., Похман Я., Подмеле Л.: Степень повреждения шишек хмеля в процессе уборки и послеуборочной обработки	333

CONTENTS

Beránek F.: The Combining Ability of the Male Hop Plants with Respect to the Content of Bitters in the Progeny	236
Rybáček V.: Some Biological Changes in the Root System of Hop Plants in the Course of Ontogenesis	248
Bureš V.: The Influence of Atmospheric Precipitation on the Occurrence of Premature Hop Cone Withering and on the Nutritive Regime of Soil	258
Rybáček V., Činglová O.: The Effect of Fertility on the Growth, Reproduction and Age Characteristics of Rooted Cuttings of Hop	272
Rybáček V., Hradecká D.: Determination of the Optimal Age of Hop Plants for the Production of Planting Stock	284
Štranc J.: Results of Experiments with Autumn Soil Cultivation in Hop-Gardens — Formation of Above-ground Organs and Productiveness of Hop Plants	295
Sachl J., Kopecký J.: Stand Arrangement of the Semi-Early Zatec Red Hop and the Possibility of Growing this Variety in a Hop-Garden of Lower Frame Height	306
Šnobl J.: The Influence of Nitrogenous and Phosphorous Top-Dressing on the Yield and Quality of Hop Cones	317
Srp A., Veselý F.: Top-Dressing as a Supplement to the Basic Fertilization of Hop Stands	326
Fric V., Makovec K., Pochman J., Podmele L.: The Rate of Hop-Cone Damage During Harvest and Post-Harvest Treatment	334

INHALT

Beránek K.: Kombinationsvermögen der männlichen Hopfenstöcke mit Hinsicht auf Gehalt an Bitterstoffen in der Nachkommenschaft	237
Rybáček V.: Einige biologische Veränderungen des Wurzelsystems bei Hopfenpflanzen während ihrer Ontogenese	249
Bureš V.: Studium des Einflusses der Niederschläge auf Vorkommen der vorzeitigen Eintrocknung von Hopfendolden und auf den Nährstoffhaushalt im Boden	259
Rybáček V., Činglová O.: Einfluß der Fruchtbarkeit auf Wuchs-, Reproduktions und Alterscharakteristik bei Hopfenwurzelreben	272
Rybáček V., Hradecká D.: Bestimmung des optimalen Alters für Pflanzgutproduktion bei Hopfenpflanzen	284
Štranc J.: Ergebnisse des Herbstbodenauflockerungsversuches in Hopfengärten — Gestaltung oberirdischer Organe und Produktivität der Hopfenpflanzen	296
Sachl J., Kopecký J.: Gestaltung des Hopfenbestandes bei halbfrühem Saatzer Rothopfen mit Hinsicht auf Möglichkeiten seines Anbaus in niedrigerem Gerüst	307
Šnobl J.: Einfluß der Stickstoff- und Phosphatblatternährung auf Ertrag und Qualität der Hopfendolden	317
Srp A., Veselý F.: Blatternährung als Ergänzung der Grunddüngung bei Hopfen	326
Fric V., Makovec K., Pochman J., Podmele L.: Beschädigungsgrad der Hopfendolden im Prozeß der Ernte und der Nacherntebehandlung	334

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, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.