

82047
11



ROSTLINNÁ VÝROBA

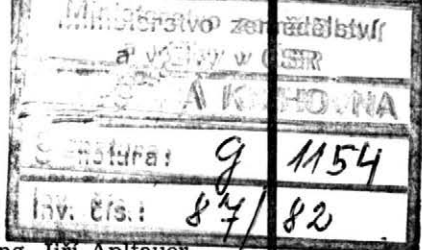
CHMEL



1

ROČNÍK 27 (LIV)
PRAHA
LEDEN 1981
CENA 18 Kčs
ROYAM 27 (I)
I — 112
CS ISSN 0035 — 8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

**Rídí redakční rada**

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

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

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1981

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

Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

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.

Prof. ing. Václav Rybáček, CSc., se narodil dne 26. 10. 1920 v Číle, okres Rokycany. Po skončení povinné školní docházky v roce 1939 absolvoval s vyznamenáním Vyšší rolnickou školu v Plzni. V době okupace, kdy byly uzavřeny vysoké školy, pracoval v hospodářství svých rodičů a aktivně se zapojil do odbojového hnutí. V roce 1947 ukončil s vyznamenáním studium na fakultě zemědělského a lesního inženýrství při ČVÚT v Praze.

Po skončení vysokoškolských studií byl ustanoven Zemským národním výborem profesorem na Rolnicko-chmelářské škole v Zátci. V roce 1949 byl povolán na ministerstvo zemědělství, kde byl jmenován referentem pro chmelářství a řepářství a současně zastával funkci předsedy řepářské a tajemníka chmelářské komise. 1. října

1951 byl přijat na Vysokou školu zemědělskou v Praze jako odborný asistent katedry rostlinné výroby. V téže době byl vyslán jako odborný poradce na zajištění první řepné kampaně nově vybudovaného cukrovaru Maliq v Albánii. Jeho pobyt byl prodloužen pro zajištění osevu cukrovky do dubna 1952.

Po návratu pracoval na katedře rostlinné výroby a v roce 1952 byl zvolen proděkanem agronomické fakulty. Téhož roku na podzim byl vyslán jako expert pro zakládání chmelnic do Bulharska.

V roce 1953 byl jmenován dopisujícím členem nově založené Československé akademie zemědělských věd. Na 1. valném shromáždění akademie byl zvolen vědeckým sekretářem pro tříleté funkční období. Po splnění uvedené funkce se plně zapojil do vědecké, pedagogické, politickovýchovné a organizační práce na Vysoké škole zemědělské v Praze. V roce 1957 byl jmenován proděkanem pro vědecko-výzkumnou činnost na agronomické fakultě. V roce 1959 se habilitoval a poté byl jmenován prorektorem pro pedagogickou a politickovýchovnou práci a současně tajemníkem zemědělské sekce vědecké rady ministerstva školství a kultury. V roce 1960 byl jmenován vedoucím katedry rostlinné výroby a tuto funkci úspěšně zastává dosud. Kromě toho pracoval v dalších funkcích stranických, vědeckých, pedagogických a veřejných. Zastává funkci místopředsedy Státní odrůdové komise, člena výboru České zemědělské společnosti a je členem České společnosti pro vědy zemědělské, lesnické a potravinářské při ČSAV, členem vědecké rady agronomické fakulty, vědecké rady VŠZ a Výzkumného ústavu chmelářského v Zátci, členem redakční rady vědeckého časopisu Rostlinná výroba a ediční rady Státního zemědělského nakladatelství.

Soudruh prof. ing. V. Rybáček, CSc., pracuje jako pedagog více než 30 let, z toho na Vysoké škole zemědělské v Praze 29 let. V tomto období prošel všemi úseky pedagogické práce (cvičení, semináře, exkurze, přednášky, vedení diplomových prací, zkoušky atd.) na všech fakultách Vysoké školy zemědělské. Přitom působil a působí v různých formách studia, tj. v řádném, dálkovém a postgraduálním studiu.

Významně se podílel na vypracování mnoha vysokoškolských učebních textů, vysokoškolských učebnic a názorných učebních pomůcek. Učebnice „Rostlinná výroba 3“ nalezla příznivý ohlas u zemědělské veřejnosti.

Jmenovaný je vedoucím diplomových prací a školitelem aspirantů. Pod jeho vedením bylo vypracováno mnoho diplomových prací a vychoval řadu aspirantů. Byl předsedou komise pro státní závěrečné zkoušky na agronomické fakultě VŠZ v Brně a na provozně-ekonomické fakultě v Českých Budějovicích. Na agronomické fakultě VŠZ v Praze je místopředsedou státní komise a předsedou komise pro obhajoby kandidátských disertačních prací pro obor speciální produkce rostlinná a předsedou smíšené komise KU a VŠZ v Praze pro obhajoby kandidátských disertačních prací v oboru teorie vyučování předmětům všeobecně vzdělávacím a odborným a je



členem komise pro obor speciální produkce rostlinná při vědeckém kolegiu teoretických základů zemědělství ČSAV.

S vlastní vědecko-výzkumnou prací začíná prof. Rybáček po ukončení vysoké školy v době nástupu na Rolnicko-chmelařskou školu v Zatci. Na započatých úkolech pokračoval i v době, kdy působil na ministerstvu zemědělství a v Čs. akademii zemědělských věd, kde pracoval jako vědecký sekretář. Po skončení této funkce podstatně zintenzívnil vědecko-výzkumnou práci věnovanou především problematice chmele.

Výsledky jeho vědecko-výzkumné práce jsou obsaženy v řadě závěrečných zpráv. Kromě toho jsou obsaženy a zpracovávány v souborných pracích, tj. v habilitační práci a kandidátské disertační práci. Jsou publikovány ve více než 60 vědeckých a odborných pracích a v 19 knižních publikacích.

Jeho vědecko-výzkumná práce zahrnuje několik tematických okruhů. Jsou to: práce věnované chmelné rostlině, její morfologii, fyziologii a ekologii a zkvalitnění jejích produktů; agrotechnické aplikace nových biologických poznatků ve chmelařství; práce věnované rozvoji velkovýrobních forem chmelařství a jeho organizaci v socialistickém zřízení; práce z jiných oborů rostlinné výroby, zvláště cukrovky; vypracované projekty pro jiné státy na podkladě vlastních výzkumů a práce zabývající se organizací vědy a výzkumu.

Z uvedených tematických okruhů je zřejmé zaměření na základní biologické problémy, s jasnými cíly zpracovat vědecky zdůvodněná agrotechnická opatření, v která také většina prací vyúsťuje. Jeho vědecká práce se vyznačuje vysokou metodickou úrovní. K experimentálním pracím přistupuje analyticky-synteticky. Řeší teoretické aspekty i jejich aplikaci, zaměřenou na dosahování vysokých a jakostních sklizní. Originální výsledky důsledně a kriticky hodnotí a konfrontuje s názory jiných vědeckých pracovníků jak domácích, tak zahraničních. Některé jeho práce v biologii chmele jsou modelové a mohou být aplikovány u jiných rostlinných organismů.

Z uvedeného souhrnného hodnocení vědecko-výzkumné a publikační činnosti vyplývá, že s. prof. ing. Václav Rybáček, CSc., patří mezi významné a uznávané pracovníky v oboru rostlinné výroby. Jeho vědecké práce v chmelařství jsou uznávané a vysoce ceněné doma i v zahraničí. O jeho intenzivní vědecké činnosti svědčí i rozsáhlá publikační činnost. Rozsah všech publikovaných titulů přesahuje hranici 150 prací.

Profesor ing. Václav Rybáček, CSc., byl nebo je členem těchto vědeckých společností a institucí:

Vědecká komise Mezinárodního sdružení pěstitelů chmele, člen delegovaný za ČSSR od roku 1957; Česká akademie zemědělská, člen odboru rostlinné výroby, od roku 1953; Státní odrůdová komise, člen od roku 1953, místopředseda od roku 1969; Česká společnost pro vědy zemědělské, lesnické a potravinářské při ČSAV, člen od roku 1967; Česká zemědělská společnost, člen výboru agromechanizačního odboru od roku 1969; vědecká rada agronomické fakulty VŠZ Praha, člen od roku 1952; vědecká rada provozně-ekonomické fakulty v Českých Budějovicích, člen od roku 1970; vědecká rada Výzkumného ústavu chmelařského v Zatci, člen od roku 1954; redakční rada vědeckého časopisu Rostlinná výroba, člen od roku 1956; redakční rada Sborníku Vysoké školy zemědělské v Praze, člen od roku 1957 a ediční rada Státního zemědělského nakladatelství, člen od roku 1971.

Odborná a politická činnost prof. ing. Václava Rybáčka, CSc., byla oceněna řadou uznání a medailí, jako např. medailí V. I. Mičurina, udělenou VASCHNIL Moskva 1956, medailí ÚV KSČ k 50. výročí založení KSČ, k 25. výročí Vítězného února a k 30. výročí osvobození ČSSR, pamětní medailí VŠZ a další. U příležitosti nadcházejícího životního jubilea byl prof. Rybáčkovi udělen Mezinárodním sdružením pěstitelů chmele na kongresu v Drážďanech řád „Ritter des Hopfenordens“.

Do dalšího života i pokračující aktivní činnosti v oblasti vědecko-pedagogické i organizátorské práce přejeme prof. ing. Václavu Rybáčkovi, CSc., mnoho úspěchů, osobní spokojenosti a pevné zdraví.

*Prof. ing. Antonín Klesnil, CSc.,
Vysoká škola zemědělská v Praze*

BUREŠ, V. — DVOŘÁK, M. — ČERNOHORSKÁ, J. (Výzkumný ústav chme-lařský, Žatec; Přírodovědecká fakulta UK, Praha): *Distribuce vápníku v rostli-nách chmele*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 3-10.

S použitím ^{45}Ca byly provedeny studie distribuce vápníku u chmele při apli-kaci na list, do paždí listu, na kořínky vyrůstající z nejvrchnější a nejspodnější části „babky“, na povrch půdy a dno nádoby v nádobových pokusech a do hloubky 0,2 a 0,4 m při pokusech v provozních podmínkách. U jedné skupiny rostlin v provozních podmínkách byla provedena aplikace CCC do půdy. Bylo provedeno stanovení obsahu IAA. Bylo zjištěno, že vápník se pohybuje vždy z listu, na který byl aplikován, a hromadí se především ve vrcholových částech rostliny. Tam, kde byl ^{45}Ca aplikován na vrchní list, bylo zjištěno šíření révou i bazipetálně, zpravidla ne hlouběji než přes jeden či dva nody. Při aplikaci do paždí listů se šířil vápník oběma směry. Při vstupu do listu byla zvýraz-něna především žilnatina. Charakter distribuce odpovídal xylémovému vedení. Výstup vápníku řápičkem vstupního listu, bazipetální i peripetální pohyb v lis-tech, způsob vedení při aplikaci do paždí listů svědčí o existenci látek chelá-tové povahy, jejichž vznik souvisí pravděpodobně s biologickou činností listů. Při aplikaci ^{45}Ca na vrchní kořínky vyrůstající z „babky“ dochází před trans-portem do nadzemní části nejprve k sycení kořenového systému. Při aplikaci na kořínky vyrůstající ze spodní části se dostává vápník bez zdržení do ston-ku a listů nejmladší části rostliny. Bylo vypracováno schéma distribuce váp-níku v rostlině chmele při různých hloubkách aplikace a při aplikaci CCC. Rostliny ošetřené CCC přijímají méně vápníku než kontrolní. Pazochy se zaschlými vrcholy vápník zpravidla vůbec nepřijímají. Listy z rostlin ošetře-ných CCC obsahují o 46 % více IAA než listy rostlin kontrolních. Pazochy se zaschlými vrcholy obsahují o 60 % více IAA než pazochy s vrcholy zdravými.

chmel; vápník; distribuce; radionuklid; CCC; kyselina indolactová; předčasné zasychání

Základní metodou při studiu výživy chmele je analýza jednotlivých částí rostliny v návaznosti na polní, popř. nádobové pokusy. V případě vápníku pracoval uvedenou metodou Rybáček (1968) při studiu změn biologického věku chmelových rostlin v průběhu jejich ročního životního cyklu, Bureš, Skládal (1974) a Bureš (1978) při studiu vlivu výživy na výskyt předčasného zasychání chmele a Bureš (1975) při studiu změn v příjmu živin rostlinou chmele vyvolaných ne-dostatkem přístupného fosforu v půdě. Uvedená metoda však nemůže dát uspokojivou odpověď zejména na otázky transportu a lokalizace vápníku ať již samotného, nebo v návaznosti na ovlivnění živinnými a neživinnými faktory. Ke studiu uvedených otázek lze, jak je zřejmé např. z prací Wienkeho, Führa (1973), Ivaničky (1975), ale i z této práce, použít radionuklid ^{45}Ca .

MATERIÁL A METODY

Distribuce ^{45}Ca rostlinou chmele byla sledována po aplikaci radionuklidu ($1,85 \cdot 10^6 \text{ Bq s } 5 \cdot 10^{-5} \text{ M CaCl}_2$) ve 2% agarovém roztoku. Expozice ve skleníkových podmínkách se pohybovala od dvou do šesti dní, v polních podmínkách od sedmi do 21 dní. Detekce byla prováděna autoradiograficky. Odebrané vzorky byly spařeny vodní parou, vysušeny mezi filtračními papíry při laboratorní teplotě a suché přiloženy k RTG filmu. Po vyvolání filmu bylo zčernání vyhodnoceno vizuálně.

Jako pokusný materiál ve všech sériích pokusů byl použit chmel klonu 72. Pro nádobová pokusy byla použita půda z chmelnice, kde byl prováděn pokus s hloubkou aplikace radionuklidu ^{45}Ca . Půda vykazovala dobrou zásobu P, K, Mg. pH půdy bylo 7,1. Nevyžadovala vápnění.

Z hlediska metodického byly pokusy s využitím ^{45}Ca při studiu distribuce vápníku rozděleny do tří sérií:

Série 1 — Aplikace radionuklidu ^{45}Ca ve formě gelu na listy a do paždí listů. Aplikace byla provedena tak, že kapka výše uvedeného roztoku byla nanášena na list, popř. do paždí listu.

Série 2 — Aplikace radionuklidu ^{45}Ca pomocí kořenového můstku. 1 ml výše uvedeného roztoku byl rozředěn přidáním 4 ml destilované vody. Do takto vzniklého roztoku byl vsunut kořínek den před aplikací vyizolovaný z půdy a pěstovaný do doby aplikace v destilované vodě.

Série 3 — Přímá aplikace radionuklidu do půdy v nádobových pokusech a v produkčních chmelnicích. Aplikace v nádobách byla provedena 0,12 m od rostliny. Ke dnu nádoby byl vápník zapraven po vytvoření otvoru do půdy, do kterého byla vsunuta trubka z PVC zakončená na horní straně nálevkou. Po vlití radioaktivního roztoku v množství 1 ml byla trubka propláchnuta asi 5 ml destilované vody. Stejným způsobem bylo postupováno při aplikaci ^{45}Ca do hloubky 0,2 a 0,4 m v plodné chmelnici. Aplikace byla provedena ve vzdálenosti 0,3 m od rostliny.

V pokusech provedených v produkční chmelnici bylo provedeno srovnání kontrolní varianty s variantou ošetřenou CCC, který byl smíchán s vodou v poměru 1 : 9. Vzniklý roztok byl aplikován před aplikací radionuklidu v dávce 500 ml k rostlině. Mimo to bylo provedeno stanovení IAA v pazochoových a révových listech metodou, kterou popsali Brunner, Antoni (1971).

VÝSLEDKY

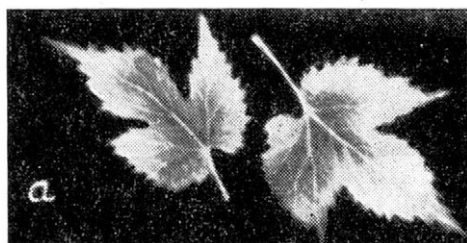
Série 1

Radioaktivní gel byl aplikován na list vyrůstající z bazální, popř. apikální části révy. Odběry byly prováděny tři až šest dní od doby aplikace. Vápník se pohyboval vždy z listu, na který byl aplikován, výrazně akropetálně a hromadil se především ve vrcholových částech rostliny. Výjimečně přecházel do vstřícného listu. U listů nad vstupním listem se objevuje posuv vápníku v listové čepeli rozdílně v závislosti na stáří listu. Vápník je obvykle vyvazován strukturami vodivých pletiv a relativně pomalu se pohybuje k periferii listové čepele, jak je zřejmé z obr. 1. U vrcholových, nejmladších listů však dochází k oddalování až vymývání vápníku od nervatury, jak je zřejmé z obr. 1a a 1b.

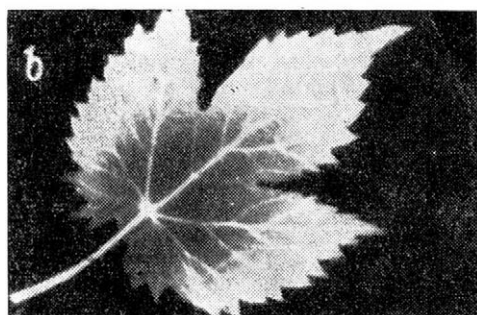
U rostlin, kde byl radionuklid aplikován na vrchní list, je zřejmé šíření vápníku révou i bazipetálně, zpravidla však ne hlouběji než přes jeden či dva nody (obr. 1d).

Při sledování distribuce vápníku v samém „vstupním“ listu bylo zjištěno, že je důležité místo aplikace. Při aplikaci na bazální část listů je vápník rozváděn směrem k obvodu listu do celého listu. Převažující směr transportu vápníku při aplikaci na střední část listu je od místa

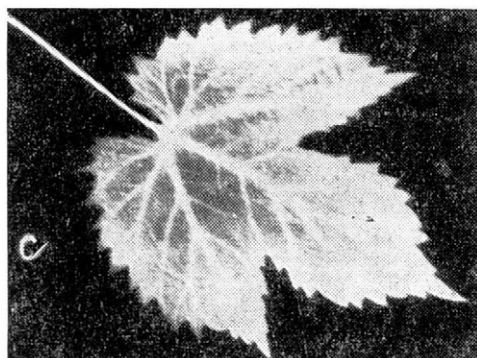
1. Autoradiogramy listů chmele po aplikaci ^{45}Ca — The autoradiograms of hop leaves after the application of ^{45}Ca



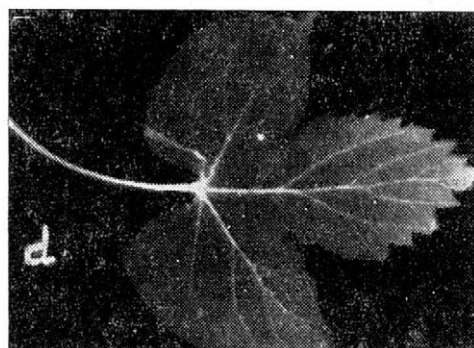
a) Distribuce Ca v mladých (vrcholových) listech. Zřetelný posuv do periférie listu, i když zbývá část vázaného Ca na nervaturu — Ca distribution in young (top) leaves. A marked shift towards leaf periphery, although part of Ca remains bound in the application



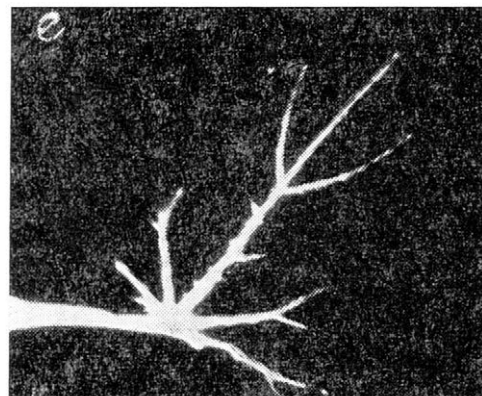
b) Obdoba a), výrazný peripetální pohyb — The same as a), with marked peripetal movement



c) Starší list nad místem aplikace přes list. Zřetelně zvýrazněná nervatura — An older leaf over the site of application to leaf. Markedly pronounced nervature



d) Vstup radionuklidu do listu pod místem aplikace přes list. Vápník distribuován v celé čepeli. Nervatura též zvýrazněna — The ingress of the radionuclide to the leaf below the site of application to leaf. Calcium distributed throughout the blade. Nervature also pronounced



e) Vstup radionuklidu při aplikaci ke kořeni do starších listů. Převážná část vápníku vázána v oblasti cévních svazků — The ingress of the radionuclide to older leaves at root application. Most of the element is bound in vascular bundles

aplikace do laloku, v blízkosti jehož hlavního nervu byla aplikace provedena. Aktivita se však objevuje i v ostatních lalocích.

Při aplikaci ^{45}Ca do paždí listů došlo k rychlému šíření vápníku do vstřícného listu. Bylo zjištěno šíření vápníku révou oběma směry bez výrazného vstupu do dalších listů, kde v případě vstupu byla zvýrazněna především žilnatina a kde byl vápník rychle imobilizován. Charakter distribuce odpovídal xylémovému vedení.

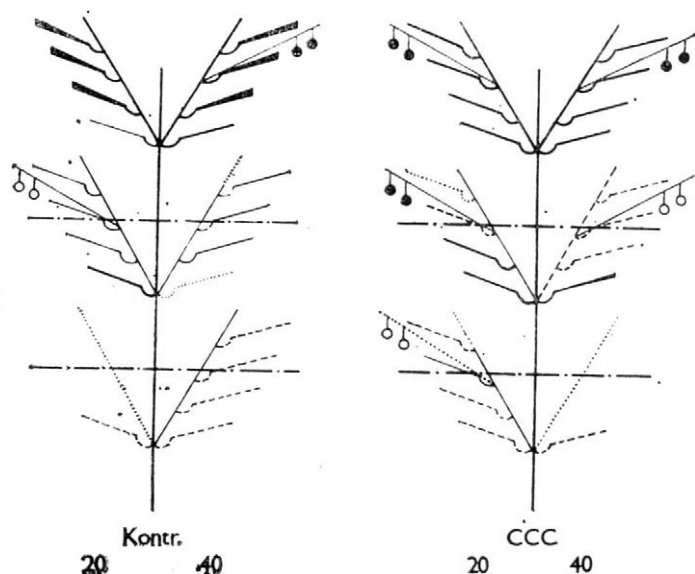
Série 2

Při aplikaci ^{45}Ca prostřednictvím kořenového můstku na kořínky vyrůstající z nejvrchnější části „babky“ bylo zjištěno, že se vápník dostává po čtyřech dnech do celého kořenového systému a do bazální části révy. Způsob sycení dělá dojem, že před rozváděním do stonku se musí nasytit celý kořenový systém.

Při aplikaci ^{45}Ca prostřednictvím kořenového můstku z kořínků vyrůstajících z nejspodnější části „babky“ dochází k rychlému nasycení kořenové soustavy vápníkem a bez zdržení ve stonku se dostává až do listů.

Série 3

V nádobových pokusech byla řešena otázka vlivu povrchové aplikace vápníku a aplikace ke dnu nádoby na příjem vápníku chmelem. Při inkubační době osm až 11 dní docházelo k rychlejšímu využívání vápníku ze dna nádoby. Později se rozdíly stírají a převažuje utilizace z vrchních vrstev půdy.



2. Schéma distribuce vápníku u dospělé rostliny v produkčních podmínkách. Aplikace ^{45}Ca provedena v období počátku tvorby hlávek — A scheme of the distribution of calcium in a mature plant under field conditions. ^{45}Ca applied at the beginning of cone production vlevo — kontrolní rostlina vpravo — po aplikaci CCC

Levé poloviny schémat odpovídají hloubce aplikace vápníku 0,2 m, pravé poloviny 0,4 m. Reprezentativní vzorky odebrány ze spodní, střední a horní třetiny (rozděleno čerchované).

Různá síla kresby odpovídá různé aktivitě radionuklidu. Kroužky symbolizují hlávky, pokud byly vzaty k analýze. Prázdné kroužky a tečkované čáry představují analyzované části rostliny bez patrné aktivity.

Na tříleté produkční chmelnici byl ověřován vliv hloubky aplikace vápníku a ošetření CCC na distribuci vápníku v rostlinách chmele. Aplikace byla provedena vždy ve fázi počátku tvorby hlávek. Základní schéma distribuce je zřejmé z obr. 2. Je nápadné, že aplikace CCC podstatně snížila transport vápníku v révě při obou hloubkách aplikace. Lze zobecnit, že ve všech případech je vápník transportován převážně do apikálních částí a v listech pazochů horní třetiny je nápadný posun vápníku peripetálně, což svědčí ve prospěch existence chelátů vápníku u chmele.

Z hlediska výskytu předčasného zasychání chmele bylo zjištěno, že pazochy se zaschlými vrcholy zpravidla vápník nepřijímají. CCC podporuje bujný růst rostliny. Vyvolává tvorbu hlávek o dva až tři nody výše a tím zdánlivě omezuje výskyt zasychání hlávek. Vyvolává zvýšení koncentrace IAA v révových listech o $1,35 \text{ mg kg}^{-1}$ čerstvé hmoty listů, což představuje zvýšení obsahu IAA o 46 % ve srovnání s kontrolou. Rovněž pazochové listy se zasychajícími vrcholy mají větší obsah IAA o $1,5 \text{ mg kg}^{-1}$ čerstvé hmoty než pazochové listy bez zasychajících vrcholů. Toto zvýšení představuje 60 % ve srovnání s pazochy bez zasychajících vrcholů.

DISKUSE

Dosažené výsledky dávají obraz o distribuci vápníku rostlinou chmele při aplikaci přes listy, do paždí listů a přes kořeny.

Zjištění, že vápník se pohybuje vždy z listu, na který byl aplikován, výrazně akropetálně a hromadí se především ve vrcholových částech rostliny, neodpovídá všeobecně uznávanému zjištění Bid d u l p h a et al. (1959), kteří uvádějí, že přes list aplikovaný Ca iont vniká sice přímo do tkáně listu, ale zde se pohybuje jen ke špičce. Zpáteční transport vápníku ke stonku nepředpokládají.

Sám výstup vápníku řádkem vstupního listu bazipetálně i peripetální pohyb v listu svědčí o pravděpodobné přítomnosti látek chelátové povahy, které zvyšují pohyblivost vápníku, snad i floemovým tokem, a zamezují jeho vyvazování při vodivých pletivech. Přítomnost podobných chelátů nebyla doposud v rostlinách popsána. Doposud obecně přijímané teorii transportu vápníku neodpovídá zjištění, že u rostlin, kde byl radionukleid aplikován na vrchní list, došlo k šíření vápníku révou i bazipetálně, zpravidla ne hlouběji než přes jeden či dva nody. Rovněž při aplikaci vápníku do paždí listů bylo zjištěno šíření vápníku oběma směry. Při vstupu do listu byla zvýrazněna především žilnatina. V listech byl vápník rychle imobilizován. Charakter distribuce odpovídal xylémovému vedení. Z uvedeného je zřejmé, že vznik eventuálních chelátů by souvisel s biologickou činností listů.

Příjem vápníku přes kořeny vyrůstající ze spodní části „babky“ odpovídá zjištění M e n g e l a (1968), že se kořen a stonek rychle nasýtí Ca iontem a pak vápník postupuje rychle do mladších listů. Při aplikaci na kořínky nejvrchnější části babky dělá způsob sycení dojem, že před rozváděním do révy se musí nasytit celý kořenový systém.

Skutečnost, že CCC aplikovaný do půdy podstatně snížil transport vápníku v révě, stejně jako zjištění, že pazochy se zasychajícími vrcholy

zpravidla vápník nepřijímají, přičemž jak v rostlinách ošetřených CCC, tak v pazoších se zaslými vrcholy bylo nalezeno více IAA než v kontrolních rostlinách a v pazoších bez zaslých vrcholů, se dá podle Mengela (1968) vysvětlit antagonistickými vztahy mezi IAA a iontem vápníku.

Literatura

- BIDDULPH, O. — CORY, R. — BIDDULPH, S.: Translocation of calcium in bean plants. *Plant Physiol.*, 34, 1959, s. 512.
- BRUNNER, T. — ANTONI, Z.: A new method for the rapid determination of auxin contents. *Acta Agr. Academiae Scientiarum Hungaricae*, 20, 1971, č. 3-4, s. 398.
- BUREŠ, V.: Studium vlivu srážek na výskyt předčasného zasychání chmele a živinný režim půdy. *Rostl. Výroba*, 24, 1978, č. 3, s. 251-259.
- BUREŠ, V.: Studium změn v příjmu živin rostlinou chmele vyvolaných nedostatkem přístupného fosforu v půdě. *Rostl. Výroba*, 21, 1975, č. 1, s. 27-36.
- BUREŠ, V. — SKLÁDAL, V.: Vliv výživy na výskyt a vývoj předčasného zasychání chmele. *Rostl. Výroba*, 20, 1974, č. 7, s. 727-734.
- IVANIČKA, J.: Metabolismus vápníka v rostlinách. *Studijní informace — ÚVTIZ*, ř. RV, č. 1, 1975.
- MENGEL, K.: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1968, s. 421.
- RYBÁČEK, V.: Změny biologického věku chmelových rostlin v průběhu jejich ročního životního cyklu. *Rostl. Výroba*, 14, 1968, č. 4, s. 319-330.
- WIENEKE, J. — FÜHR, F.: Untersuchungen zur Translokation von ^{45}Ca im Apfelbaum. *Gartenbauwissenschaft*, 38, 1973, č. 2, s. 91-108.

Došlo dne 30. 7. 1980

БУРЕШ, В. — ДВОРЖАК, М. — ЧЕРНОГОРСКА, Й. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец; Естественный факультет УК, Прага): Распределение кальция в растениях хмеля. *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (1) : 3-10.

С помощью ^{45}Ca определяли распределение Са в хмеле при его нанесении на лист, на пазухи листьев, на корешки, вырастающие из самых верхних и самых нижних частей «бабки», на поверхность почвы и на дно сосуда в вегетационных опытах, а также на глубину до 0,2—0,4 м в производственных опытах. В одной группе растений в производственных условиях внесли в почву CCC. Определяли содержание IAA. Как установлено, Са всегда направляется с листа, на который его нанесли, в верхушечные части растения, где и скапливается. В случае нанесения ^{45}Ca на верхний лист Са распространяется через лозы и базипетально, как правило, не глубже, чем через одно-два междоузлия. При его нанесении на пазуху листа Са распространяется в оба направления. При вступлении в лист его жилкование становится отчетливее. Характер распределения отвечает ксилемной проводке. Выход Са через черешок входного листа, базипетальное и перипетальное движение в листьях, способ проводки при нанесении на пазухи свидетельствуют о наличии веществ хелатного характера, возникновение которых дано, очевидно, биологической активностью листьев. При нанесении ^{45}Ca на верхние корешки, выходящие из «бабки», до попадания в наземные части он сначала насыщает корневую систему, а при нанесении на нижние части Са прямо отправляется в стебли и листья самых молодых частей растений. Составлена схема его распределения в растении при разной глубине внесения и при нанесении CCC. Обработанные CCC растения усваивают менее Са, чем контрольные. А пазушные растения с засохшими верхушками его, как правило, вообще не усваивают. Обработанные листья содержат на 46 % больше IAA, чем контрольные, а отпрыски с засохшими верхушками — на 60 % больше, чем со здоровыми.

кальций; распределение; радионуклид; CCC; индол-уксусная кислота; преждевременное засыхание

BUREŠ, V. — DVOŘÁK, M. — ČERNOHORSKÁ, J. (Hop Research Institute, Žatec; Faculty of Science, Charles University, Praha): *The Distribution of Calcium in Hop Plants*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 3-10.

Calcium distribution in hop bines was studied by means of ^{45}Ca . The isotope was applied to leaves, to leaf axils, to the roots growing from the uppermost and lowest part of the rootstock, to soil surface and to the bottom of the pot in pot experiments, and to the depths of 0.2 and 0.4 cm in field experiments. In one group of plants tested in the field, CCC was applied to the soil. IAA content was determined. Calcium was always found to move away from the leaf to which it had been applied and to accumulate mainly in the top parts of the plant. Where ^{45}Ca had been applied to the upper leaf, it was found to be also transported basipetally, usually not deeper than over one or two nodes. In the case of application to leaf axils the element moved in both directions. Leaf nervature became particularly visible when the element entered the leaf. The nature of ^{45}Ca distribution corresponded to xylem transport. The egress of calcium through the stalk of the leaf of ingress, the basipetal and peripetal movement in leaves, and mode of transport at application to leaf axils, all this testifies to the presence of substances of chelate nature whose origin is probably associated with the biological activity of leaves. When ^{45}Ca is applied to the upper rootlets growing from the rootstock, the root system is the first part of the plant to be saturated, before transport to the above-ground part begins. When the element is applied to the rootlets growing from the lower part, it is transported without delay to the stem and leaves of the youngest part of the plant. The scheme of calcium distribution in hop plants was worked out for different depths of application and for the CCC application. The CCC-treated plants take up less calcium than the controls. The axils with dry tips usually take up no calcium at all. The leaves of CCC-treated plants contain 46 % more IAA than the leaves of the control plants. The IAA content in the axils with dried tips is higher by 60 % than in those with green tips.

hop; calcium; distribution; radionuclide; CCC; indole acetic acid; untimely drying

BUREŠ, V. — DVOŘÁK, M. — ČERNOHORSKÁ, J. (Forschungsinstitut für Hopfenbau, Žatec; Naturwissenschaftliche Fakultät der Karlsuniversität, Praha): *Ca-Distribution in den Hopfenpflanzen*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 3-10.

Unter Anwendung von ^{45}Ca wurden Studien der Ca-Distribution bei der Ca-Anwendung auf Blätter, in die Blattachsel, auf die aus dem obersten und untersten Teil des Wurzelstockes auswachsenden Wurzeln und auf die Bodenoberfläche und den Gefäßgrund in Gefäßversuchen bis in eine Tiefe von 0,2 bis 0,4 m in Betriebsversuchen durchgeführt. Bei einer Pflanzengruppe unter Betriebsbedingungen wurde die CCC-Anwendung in den Boden vorgenommen. Es wurde auch der IAA-Gehalt bestimmt. Es konnte festgestellt werden, daß sich das Calcium immer vom Blatt, auf das es angewendet wurde, weiter bewegt, und daß es sich vor allem in den Gipfelteilen der Pflanze sammelt. Dort, wo das ^{45}Ca auf das obere Blatt angewendet wurde, konnte seine Verbreitung durch die Rebe basipetal, überwiegend nicht tiefer als über einen oder zwei Nodi, festgestellt werden. Bei der Anwendung in die Blattachsel verbreitete sich das Ca in beiden Richtungen. Beim Eintritt ins Blatt wurde vor allem die Nervatur betont. Der Distributionscharakter entsprach der bekannten Xylemführung. Der Austritt von Ca durch den Blattstiel des Eintrittsblattes, die basipetale sowie peripetale Bewegung in den Blättern, die Rebenerziehung bei der Anwendung in die Blattachsel zeugt von der Existenz der Stoffe die den Chelaten ähnlich sind und deren Entstehung wahrscheinlich mit der biologischen Tätigkeit der Blätter zusammenhängt. Bei der Anwendung von ^{45}Ca auf die oberen aus dem Wurzelstock auswachsenden Wurzeln kommt es vor dem Transport in die oberirdischen Teile zur Sättigung des Wurzelsystems. Bei der Anwendung auf die aus dem unteren Teil auswachsenden Wurzeln kommt das Ca ohne Verzögerung in den Stiel und in die Blätter des jüngsten Teiles der Pflanze. Ausgearbeitet wurde ein Schema der Distribution von Ca in der Hopfenpflanze bei verschiedenen Tiefen der Anwendung sowie bei der sog. CCC-Anwendung. Die mit CCC behandelten Pflanzen nehmen weniger Ca als die Kontrollpflanzen auf. Die fruchtbringenden Nebentriebe mit trockenen Gipfeln nehmen das Ca in der Regel gar nicht auf. Die Blätter der mit CCC behandelten Pflanzen beinhalten um 46 % mehr LAA als Blätter der

Kontrollpflanzen. Die fruchtbringenden Nebentriebe mit trockenen Gipfeln beinhalten um 60 % mehr IAA als die mit gesunden Gipfeln.

Hopfen; Calcium; Distribution; Radionuklid; CCC; Indolessigsäure; Frühtrocknung

Adresy autorů:

Ing. Vojtěch Bureš, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, 438 46 Žatec
RNDr. Miroslav Dvořák, CSc., Jana Černoohorská, prom. biolog, Přírodovědecká fakulta UK, Viničná 5, 128 44 Praha 2

K. Kafka, Z. Formánek, P. Trýzna

KAFKA, K. — FORMÁNEK, Z. — TRÝZNA, P. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec; Výzkumný ústav hnědého uhlí, Most): *Distribuce ^{14}C v rostlinách chmele (*Humulus lupulus* L.)*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 11-18.

Byly sledovány změny radioaktivity v jednotlivých orgánech po sycení $^{14}\text{CO}_2$ réвовých listů s rozdílnou inzercí na rostlině. Po 24 hodinách klesla radioaktivita sycených mladých listů o 63 až 75 %, starších o 24 až 46 % a nejstarších na spodu rostliny o 25 %. V období vegetativního růstu byla vyšší translokace, v rámci nadzemní části, do rostoucích orgánů na vrcholu rostliny i v rámci nodu syceného listu. V období zrání hlávek byla zjištěna vysoká translokace do podzemních orgánů z réвовých listů všech třetin rostliny. Zjištění, že réвовé listy na spodu rostliny vykazují nejen pozitivní fotosyntetickou bilanci, ale také intenzívně translokují asimiláty do podzemních orgánů, potvrzuje nevhodnost jejich odstraňování.

chmel; radioaktivní uhlík; fotosyntéza; distribuce asimilátů

Jedním z nejefektivnějších způsobů studia fotosyntézy a rozmístění jejích produktů v rostlinách je využití radioaktivního uhlíku.

Ke sledování distribuce asimilátů a rychlosti jejich pohybu ve vegetativních a kvetoucích rostlinách chmele jej užili Thomas et al. (1971). Tito autoři se pokusili o využití ^{14}C ke studiu biosyntézy chmelových pryskyříč.

Metoda sledování distribuce ^{14}C však umožňuje řešení i řady praktických otázek. Jednou z nich je fotosyntetická bilance starých listů na nejspodnějších nodech rostliny, a vhodnost či nevhodnost jejich odstraňování.

K problému odstraňování těchto listů zaujala řada autorů odlišná stanoviska. Na základě praktických zkušeností doporučují Zíma a Zázvorka (1938) olamování spodních listů jen v době přílišného výskytu škůdců. Naopak, pro humidní podmínky Anglie, doporučuje Burgess (1964) postupné odstraňování spodních listů v závislosti na výšce rostliny jako prevenci před rozšířením peronospory.

Možnost snadného odstraňování spodních listů využitím mechanizace a účinných defoliantů svádí mnohdy k bezdůvodné likvidaci těchto listů často do výšky 1 až 1,5 metru.

Moderními metodami studia fotosyntézy plynovými analyzátory byla prokázána pozitivní fotosyntetická bilance těchto réвовých listů (Thomas, 1971; Skládal, Kafka, 1975). Také pokusy s jejich odstraněním do výšky 1 a 1,5 m prokázaly snížení výnosu hlávek (Kafka,

1975). Naproti tomu Veržbickij a Poliščuk [1975] zjistili při odstranění révových listů v dolní polovině rostliny vyšší obsah hořkých látek v hlávkách chmele.

MATERIÁL A METODY

Pro označení produktů asimilace s ^{14}C bylo použito vzduchu, ke kterému byl přidán aktivní oxid uhličitý o aktivitě zprvu 55 MBq na dva litry vzduchu při tlaku 15 MPa, potom byla aktivita zvýšena na 500 MBq na dva litry vzduchu. Směs byla připravena upravenou metodou Strebeyka (1967) tak, že tlaková nádoba byla spojena s dvouramennou rozkladnou nádobkou, v jejímž jednom rameni byl vložen aktivní uhličitán barnatý, v druhém kyselina fosforečná. Systém byl evakuován a po odpojení od vakua a pootočení rozkladné nádoby byl smíchán uhličitán s kyselinou. Vzniklý oxid uhličitý byl přečerpán do tlakové nádoby, ta pak odpojena a naplněna vzduchem s 0,03 objemovými procenty CO_2 na tlak 15 MPa. Specifická aktivita použitého uhličitánu byla vysoká, takže množství aktivního oxidu uhličitého ve vzduchu zvýšilo koncentraci CO_2 jen zanedbatelně (Formánek, Trýzna, 1978).

Měření obsahu ^{14}C ve vzorcích byla provedena tak, že vzorek byl spálen v kalorimetrické bombě a po absorpci oxidu uhličitého v roztoku hydroxydu sodného byla měřena beta-aktivita metodou kapalného scintilátoru ve směsi se solubilizátorem PCSTM pomocí spektrometru SL-30, firmy Inter technique (Formánek, Trýzna, 1978).

Jeden nebo oba vstříčné révové listy byly uzavřeny do komor z polyetylénové fólie, přičemž řapík i přívod vzduchu byly pečlivě utěsněny. Poté byl vzduch z komory vypuzen stlačením a napuštěn vzduch s $^{14}\text{CO}_2$ a list s ním ponechán ve styku po dobu čtyř minut. Po této době byl vzduch z komory opět stlačením vypuzen, komora odstraněna a odebrány vzorky listového pletiva. Tato ošetření probíhala za difuzního ozáření (odcloněním přímého slunečního záření) z toho důvodu, aby se předešlo přehřívání listu a rozdílům v ozáření listů s různou inzercí na rostlině. Po 24, popř. 48 hodinách translokace značených produktů byly odebrány vzorky z určených částí rostliny. Ihned po odběru byly vzorky listového pletiva umrtveny v páře a odděleně usušeny. Počet vzorků, které mohly být měřeny, byl však značně omezený a neumožňoval rozsáhlejší pokusy.

VÝSLEDKY

První pokus s fixací a distribucí ^{14}C jsme uskutečnili na třech rostlinách v době jejich vegetativního růstu (26. 6.). V tab. I jsou uvedeny

I. Specifická aktivita vzorků listů za 24 hodiny po sycení révových listů. Průměrné hodnoty ze tří rostlin v Bq g⁻¹ sušiny. Specifická aktivita užitého plynu 0,14 MBq l⁻¹ 0,1 MPa — Specific activity of leaf samples 24 hours after hop leaves saturation. Average values of three plants in Bq g⁻¹ dry matter. Specific activity of the used gas 0.14 MBq l⁻¹ 0.1 MPa

Nod	Umístění listů vzhledem k syceným	Révové listy	Pazochové listy
20	5. nad	149	
18	3. nad	33,9	
16	1. nad	47,8	28,4
15	sycené	12 844	124,5
14	1. pod	23,3	43,7
12	3. pod	32,6	
10	5. pod	36,3	
8	7. pod	23,2	
6	9. pod	23,4	

hodnoty radioaktivity vzorků, odebraných za 24 hodiny po nasycení révových listů 21 den starých, tj. fotosynteticky dospělých. Průměrná aktivita pletiva bezprostředně po nasycení činila $42\,237\text{ Bq g}^{-1}$ sušiny. Po 24 hodinách byla radioaktivita v sycených listech o 72,2 % nižší.

Řádově stejná radioaktivita, zjištěná u pazochových listů v témže nodu se syceným révovým listem a révových listů na vrcholu rostliny, svědčí o vyšší translokaci do rostoucích mladých orgánů. Tyto pazochové listy vykazovaly ve srovnání s pazochovými listy na nodu pod o 58 % a na nodu nad o 143 % vyšší radioaktivitu. V úrovni radioaktivity níže položených révových listů byly zjištěny jen malé rozdíly.

V důsledku nízké aktivity, po distribuci značeného prvku do ostatních listů, bylo nutné odebírat větší množství listového pletiva. To však nebylo možné u mladých pazochových listů. Proto bylo rozhodnuto zvýšit aktivitu plynu.

Další pokusy byly uskutečněny v době zrání hlávek, sycením révových listů s rozdílným stářím a inzercí na rostlině. Distribuce radioaktivního uhlíku byla sledována jednak do nejbližších orgánů nad a pod ošetřenými listy a jednak do podzemní soustavy.

V intenzitě fotosyntetické fixace značeného uhlíku byly zjištěny značné rozdíly mezi těmito třemi páry révových listů s různým stářím a umístěním. Za difuzního ozáření fixovaly největší množství ^{14}C listy na pátém nodu spodní třetiny rostliny (tab. II) a nejnižší na 24. nodu

II. Změny specifické aktivity vzorků listového pletiva sycených révových listů s různým umístěním na rostlině v průběhu 48 hodin po sycení. Hodnoty v Bq g^{-1} sušiny. Specifická aktivita užitého plynu $1,67\text{ MBq l}^{-1}$ 0,1 MPa — Changes in specific activity of the samples of leaf tissue of saturated hop leaves with different location on the plant during 48 hours after saturation. Values in Bq g^{-1} dry matter. Specific activity of the used gas 1.67 MBq l^{-1} 0.1 MPa

Rostlina	Umístění sycených listů		Doba odběru		
	nod	část rostliny	ihned po sycení	za 24 hodiny	za 48 hodin
1	5	dolní	624 000	461 000	325 000
2	15	střední	393 000	211 000	135 000
3	24	horní	347 000	261 000	164 000

horní třetiny. Největší relativní snížení radioaktivity po 24 hodinách bylo zjištěno u sycených listů na 15. nodu ve střední části rostliny (o 43,3 %). U listů na pátém a 24. nodu bylo toto snížení téměř o polovinu nižší ve srovnání s předchozími listy a činilo 26,1 a 24,8 %.

Po 48 hodinách translokace bylo zjištěno nejmenší snížení u sycených listů v dolní třetině (o 47,9 %) a největší opět ve střední třetině rostliny (o 65,6 %).

Rozdělení radioaktivity po 24 hodinách translokace v listech a hlávkách ukázalo, že pouze révové listy v dolní třetině vysílaly patrnější část asimilátů do listů nad nimi (tab. III). U všech ošetření byla zjištěna nejvyšší radioaktivita v prvních révových a pazochových listech pod a nad sycenými (tab. III, IV, V). S větší vzdáleností od zdroje radioaktivity u révových listů s kolísáním klesala, přičemž u střední a horní třetiny

III. Specifická aktivita vzorků listů a hlávek za 24 hodiny po sycení révových listů pátého nodu v dolní třetině rostliny. Hodnoty v Bq g⁻¹ sušiny — Specific activity of the samples of leaves and cones during 24 hours after saturation of hop leaves of the fifth node in the lower third of the plant. Values in Bq g⁻¹ dry matter

Nod	Umístění vzhledem k syceným listům	Révové listy	Pazochové listy	Hlávky
10	5. nad	38	53	10
9	4. nad	39	27	×
8	3. nad	21	6	×
7	2. nad	48	43	×
6	1. nad	94	×	×
4	1. pod	86	257	×
3	2. pod	29	×	×
2	3. pod	2	×	×

× = orgány nebyly vytvořeny nebo odumřely

IV. Specifická aktivita vzorků listů a hlávek za 24 hodiny po sycení révových listů na 15. nodu ve střední třetině rostliny. Hodnoty v Bq g⁻¹ sušiny — Specific activity of the samples of leaves and cones 24 hours after saturation of hop leaves at the 15th node in the middle third of the plant. Values in Bq g⁻¹ dry matter

Nod	Umístění vzhledem k syceným listům	Révové listy	Pazochové listy	Hlávky
20	5. nad	4	14	2
19	4. nad	3	1	2
18	3. nad	8	3	33
17	2. nad	19	16	6
16	1. nad	78	3	22
14	1. pod	265	128	29
13	2. pod	14	24	2
12	3. pod	27	19	8
11	4. pod	18	9	1
10	5. pod	5	15	1

V. Specifická aktivita vzorků listů a hlávek za 24 hodiny po sycení révových listů na 24. nodu v horní třetině rostliny. Hodnoty v Bq g⁻¹ sušiny — Specific activity of the samples of leaves and cones 24 hours after saturation of hop leaves at the 24th node in the upper third of the plant. Values in Bq g⁻¹ dry matter

Nod	Umístění vzhledem k syceným listům	Révové listy	Pazochové listy	Hlávky
29	5. nad	1	4	6
28	4. nad	4	4	2
27	3. nad	4	5	4
26	2. nad	19	7	3
25	1. nad	107	25	11
23	1. pod	234	420	8
22	2. pod	16	7	4
21	3. pod	16	12	4
20	4. pod	11	17	0
19	5. pod	18	22	×

byl pokles k horním listům větší. Pouze u pазochových listů v horní třetině se od sycených listů směrem dolů radioaktivita zvyšovala.

Poměrně nízké hodnoty radioaktivity byly zjištěny v hlávkách. Trendy poklesu se vzdáleností od sycených listů byly podobně jako u révových listů.

Jak je patrné z tab. VI, vysílaly listy sycené $^{14}\text{CO}_2$ všech částí rostliny značnou část asimilátů do podzemních orgánů. Nejvyšší hodnoty radioaktivity byly zjištěny v podzemní části révy a v kořenech při translokaci z listů horní třetiny, naopak nejnižší z listů střední třetiny. Vysoká aktivita podzemních orgánů u rostliny se sycenými listy na spodní části (pátý nod) svědčí o aktivním příspěvku těchto listů pro metabolickou bilanci celé rostliny.

VI. Specifická aktivita vzorků podzemní části rostliny za 48 hodin po sycení révových listů v jednotlivých třetinách rostliny. Hodnoty v Bq g^{-1} sušiny — Specific activity of the samples of the underground part of the plant 48 hours after saturation of hop leaves in the individual thirds of the plant. Values in Bq g^{-1} dry matter

Rostlina	Umístění sycených listů		Podzemní část révy	Vytvrvalá část babky s kořeny
	nod	část rostliny		
1	5	dolní	3600	2100
2	15	střední	2120	970
3	24	horní	4050	3460

DISKUSE

Při studiu distribuce ^{14}C v rostlinách chmele zjistili Thomas et al. (1979), že většina produktů fotosyntézy zůstávala v ošetřených listech, i když nemalé množství bylo jejich osami translokováno do kvetoucích pazochů.

Přestože jsme i v našich pokusech zjistili značnou část značených produktů asimilace v ošetřených listech, bylo relativní snížení radioaktivity po 24 a 48 hodinách vysoké. Toto snížení po 24 hodinách činilo u mladých, fotosynteticky dospělých listů v době vegetativního růstu 63 až 75 %. V období zrání hlávek bylo snížení u starých révových listů o 26 až 46 % a u nejstarších listů o 24 %. Nebylo však možné rozlišit podíly změn způsobených respirací a vlastním transportem. Podobně Shen et al. (1959) zjistili u fotosynteticky aktivních listů pšenice vysokou rychlost transportu asimilátů, kdy během jednoho až dvou dnů bylo až 75 % asimilátů z listu převedeno do klasu.

V době vegetativního růstu byla intenzivní translokace asimilátů do vyvíjejících se orgánů v rámci téhož nodu jako sycený list a do těchto orgánů na vrcholu rostliny. Nižší translokace byla do starších révových listů na spodu rostliny.

Z nízkých hodnot radioaktivity v období zrání hlávek je patrné, že v tomto období je jen malý transport mezi révovými listy a ostatními nadzemními orgány nad a pod nimi. Z nízké aktivity, zjištěné v hláv-

kách, lze usuzovat na nižší podíl réвовých listů při tvorbě hlávek v tomto období.

U obilnin a dalších jednoletých rostlin bylo zjištěno, že kořeny jsou zásobovány asimiláty ze spodních listů (Shen, 1960; Webb, Gorham, 1964; Major et al., 1978). Vysoké aktivity, zjištěné v podzemních částech révy a v kořenech, svědčí o značné translokaci asimilátů do podzemních orgánů chmele ze syčených listů všech třetin rostliny. Není to však tak překvapivé u rostliny s tak mohutnou kořenovou soustavou. Vysoká translokace do kořenové soustavy je v souladu se zjištěním Thomase et al. (1971), kteří zjistili právě u sestupného proudu až o polovinu vyšší rychlost oproti vzestupnému.

Nejvyšší fixace radioaktivního uhlíku byla zjištěna u réвовých listů ve spodní části rostliny ve srovnání s listy vyšší inzerce. Dlouhotrvající suché počasí jara 1979 tj. v období tvorby a růstu listů ve vyšších částech rostliny, mohlo negativně ovlivnit jejich fotosyntetické charakteristiky. Jak však zjistili Skládál, Kafka (1975) měřením výměny CO_2 , vykazoval starý réвовý list na čtvrtém nodu za difuzního osvětlení stejnou až vyšší fotosyntézu ve srovnání s mladšími réвовými listy vyšších nodů. To spolu se značným množstvím asimilátů, vysílaných do kořenové soustavy, svědčí o jejich aktivním příspěvku k metabolismu celé rostliny. Velmi nízké hodnoty radioaktivity, zjištěné v réвовých listech nad a pod syčenými, svědčí o nepatrné translokaci asimilátů mezi nimi. To je ve shodě se závěry Belikova (1961), který u sóji uvádí, že asimiláty nejsou transportovány do dospělých listů, a ani v době hladovění některého z nich, vlivem nepříznivých vnějších podmínek, není tento zásobován asimiláty z jiných listů, což však vyvolává jejich samovolný opad.

Lze tedy označení réвовých listů ve spodních částech rostliny jako parazitické považovat u chmele za neopodstatněné a jejich odstraňování, v případě jejich dobrého zdravotního stavu a absence škůdce, je nutné posuzovat jako nevhodné až škodlivé.

Literatura

- BELIKOV, I. F.: Raspredelenije C^{14} po gruppam osnovnykh věščestv v listjach raznyh jarusov u soji v ontogeneze. Fiziol. Rast., 8, 1961, s. 265-269.
- BURGESS, A. H.: Hops. Leonard Hill, London, Interscience Publishers Inc. New York, 1964, s. 110-111.
- FORMÁNEK, Z. — TRÝZNA, P.: Stanovení distribuce asimilátů stopováním uhlíku 14 — Expertiza VÚHU Most, 1978, s. 14.
- KAFKA, K.: Výzkum některých faktorů fyziologického stavu chmelových rostlin z hlediska jejich celkové výkonnosti. [Závěrečná zpráva.] Žatec, VÚCH 1975, s. 36-38.
- MAJOR, D. J. — BOLL, J. B. — CHARNETSKI, W. A.: Distribution of photosynthates after $^{14}\text{CO}_2$ assimilation by stems, leaves and pods of rape plants. Canad. J. Pl. Sci., 58, 1978, č. 3, s. 783-787.
- SHEN, G. M.: Translocation and distribution of assimilates from the leaves of rice during its various developing periods. Experiments with radioactive carbon (C^{14}). Acta Agric. Sinica, 11, 1960, č. 1.
- SHEN, K. M. — SHEN, Y. K. — YIN, H. C.: Distribution and accumulation of assimilates in wheat during ripening. Sci. Rec., 3, 1959, s. 437-440.
- SKLÁDAL, V. — KAFKA, K.: Příspěvek ke studiu fotosyntézy rostlin chmele infračerveným analyzátozem v polních podmínkách. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 4, s. 373-378.

STREBEYKO, P.: Rapid method for measuring photosynthetic rate using $^{14}\text{CO}_2$. *Photosynthetica*, 1967, č. 1, s. 45-49.
 THOMAS, G. G. Photosynthesis — Physiology Section, the year's work. Annual Report Dept. Hop Research, 1971, s. 38.
 THOMAS, G. G. — WHITFORD, P. — FLOOD, A. E.: Translocation of Photosynthate within the Hop Plant. Annual Report Dept. Hop Research, 1971, s. 53-56.
 VERŽBICKIJ, V. I. — POLIŠČUK, V. D.: Obrazovanie komponentov gorkich večestv v organach chmelja. *Chmelevodstvo*, Kijev, 1975, s. 40-44.
 WEBB, J. A. — GORHAM, P. R.: Translocation of photosynthetically assimilated C^{14} in straight-necked squash. *Plant Physiol.*, 39, 1964, s. 663-672.
 ZÍMA, F. — ZÁZVORKA, V.: Chmelářství. Publikace ministerstva zemědělství. Praha 1938, č. 10.

Došlo dne 30. 7. 1980

KAFKA, K. — ФОРМАНЕК, З. — ТРИЗНА, П. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец; Научно-исследовательский институт бурого угля, Мост): Распределение ^{14}C в растениях хмеля (*Humulus lupulus* L.). *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (1) : 11-18.

Изучались изменения радиоактивности в отдельных органах после насыщения $^{14}\text{CO}_2$ листьев хмеля с разным местом прикрепления на растении. После 24 часов радиоактивность насыщенных молодых листьев понизилась на 63—75 %, более старых листьев на 24—46 % и самых старых, внизу растения, на 25 %. В период вегетационного роста отмечалась повышенная транслокация как в рамках надземной части в растущие органы на вершине растения, так и в рамках стеблевых колен насыщаемого листа. В период спелости шишек была установлена высокая транслокация в подземные органы из листьев всех третей растения. Оказывается, что листья внизу растения показывают не только положительный фотосинтетический баланс, но и интенсивно перемещают ассимилянты в подземные органы, в результате чего эти листья не следует удалять.

хмель; радиоактивный углерод; фотосинтез; распределение ассимилятов

KAFKA, K. — FORMÁNEK, Z. — TRÝZNA, P. (Hop Research Institute, Žatec; Research Institute of Brown Coal, Most): *Distribution of ^{14}C in Hop (*Humulus lupulus* L.) Plants.* *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (1) : 11-18.

Radioactivity changes in the organs after $^{14}\text{CO}_2$ saturation of hop leaves with different insertion on a plant were observed. After 24 hours the radioactivity in the saturated young leaves decreased by 63 to 75 %, in older leaves by 24—46 % and in the oldest at the bottom of the plant by 25 %. During the period of vegetative growth the translocation within the aboveground part into the growing organs of the plant tip as well as in the node of the saturated leaf was higher. During the period of cone ripening a high translocation into the underground organs from hop leaves of all thirds of the plant was ascertained. The finding that hop leaves on the bottom of the plant display not only a positive photosynthetic balance, but also translocate intensively the assimilates to the underground organs proves unsuitability of their removal.

hop; radioactive carbon; photosynthesis; distribution of assimilates

KAFKA, K. — FORMÁNEK, Z. — TRÝZNA, P. (Hopfenforschungsinstitut, Žatec; Forschungsinstitut für Braunkohle, Most): *Verteilung von ^{14}C in Hopfenpflanzen (*Humulus lupulus* L.).* *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (1) : 11-18.

Es wurden Veränderungen der Radioaktivität in den einzelnen Organen nach Sättigung der Rebenblätter mit unterschiedlicher Insertion an der Pflanze mit $^{14}\text{CO}_2$ beobachtet. Nach 24 Stunden sank die Radioaktivität der gesättigten jungen Blätter um 63 bis 75 %, der älteren Blätter um 24 bis 46 % und der ältesten Blätter am unteren Pflanzenteil um 25 %. In der Zeitperiode des vegetativen Wuchses verlief eine höhere Translokation, u. zw. im Rahmen des oberirdischen Pflanzenteiles, in wachsende Organe am Pflanzengipfel sowie im Rahmen des Nodiums des gesättigten

Blattes. In der Zeitperiode des Doldenreifens wurde eine hohe Translokation in unterirdische Pflanzenorgane von Rebenblättern aller Pflanzendrittel festgestellt. Die Feststellung, daß Rebenblätter am unteren Pflanzenteil nicht nur eine positive photosynthetische Bilanz aufweisen, sondern Assimilate in unterirdische Pflanzenteile intensiv übertragen, bestätigt die Uneignung ihrer Beseitigung.

Hopfen; radioaktiver Kohlenstoff; Photosynthese; Distribution der Assimilate

Adresy autorů:

Ing. Karel Kafka, Výzkumný ústav chmelařský, Kadaňská ul. 2525, 438 46 Žatec
Ing. Zdeněk Formánek, CSc., ing. Pavel Trýzna, Výzkumný ústav hnědého uhlí, Třída Budovatelů, 434 37 Most

VLIV POČTU ZAVEDENÝCH RÉV NA RŮSTOVOU CHARAKTERISTIKU CHMELE (*HUMULUS LUPULUS* L.)

V. Rybáček, D. Hradecká, O. Činglová

RYBÁČEK, V. — HRADECKÁ, D. — ČINGLOVÁ, O. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátka): *Vliv počtu zavedených rév na růstovou charakteristiku chmele (Humulus lupulus L.)*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 19-29.

V letech 1978 a 1979 jsme provedli růstovou analýzu nadzemních částí dvouletých a tříletých chmelových rostlin s jednou, dvěma a třemi zavedenými révami na jednom chmelovodu. Z každé rostliny byly zavedeny čtyři révy při odlišném systému zavádění (3 + 1, 2 + 2, 1 + 1 + 1 + 1) na dva nebo čtyři chmelovody. U všech pokusných variant tvorba sušiny a čistý výkon fotosyntézy (NAR) měly ve vegetaci protichůdný průběh. Čistý výkon fotosyntézy postupně klesal, celkové množství sušiny nadzemní části rostlin se do 7. 9. 1978 a do 29. 8. 1979 zvyšovalo. U jednorévévého a třírévévého zavádění byly ve sledovaných charakteristikách značné rozdíly, zejména v poměru sušiny listu k celkové sušině ($W_1 : W$), v relativní rychlosti růstu (RGR) a v čistém výkonu fotosyntézy (NAR).

chmel; fotosyntéza; růstová analýza; růst

Podle údajů odborné literatury se dříve zaváděly v produkčních chmelnicích tři révy na jeden chmelovod. Tomeš (1891) třírévévé zavádění doporučuje proto, že „v dobrých půdách, kde vyrůstá chmel o velkých hlávkách a hrubší hodnotě, je na místě zavádět více rév, aby byly hlávky jemnější a kvalitnější“. Po zlepšení výživy a agrotechniky na produkčních chmelnicích se všeobecně rozšířilo dvourévévé zavádění na jeden chmelovod. Někteří autoři, jako např. Osvald (1946), Blatný et al. (1955), Fuksa et al. (1956), doporučují zavádění tří rév na jeden chmelovod u rostlin po prvním řezu, tj. u dvouletých porostů. U nich se totiž nevyskytly negativní stránky třírévévého zavádění, zejména zhoršení jakosti hlávek, způsobené jejich větším zastíněním.

Pro objasnění rozdílů v zavedení jedné, dvou a tří rév na jeden chmelovod u dvouletých a také u tříletých rostlin jsme použili metody růstové analýzy.

MATERIÁL A METODY

Pro růstovou analýzu byly použity rostliny z dvouletých a tříletých porostů Osvaldova klonu č. 72 na pokusné chmelnici katedry rostlinné výroby v Uhřetěvsi. Z každé rostliny byly zavedeny čtyři révy různým systémem. V jedné variantě tři + jedna na dva chmelovody, ve druhé dvě + dvě na dva chmelovody a ve třetí

čtyřikrát po jedné révě na čtyři chmelovody. Ve všech pokusných variantách byla stejná agrotechnika a ochrana proti chorobám a škůdcům.

Výchozí údaje pro růstovou analýzu (svěží hmota, sušina rostlin a listová plocha) byly získány ze 14denních odběrů souborů zdravých průměrných rostlin z jednotlivých variant v počtu 8 až 12 rév. Před usušením byly nadzemní části rostlin rozčleněny podle orgánové příslušnosti na révy, pazochy, listy rékové, listy pazochové a generativní orgány. Hmotnost sušiny byla získána součtem hmotností sušiny příslušných orgánů. Listová plocha byla stanovena fotoplanimetricky jak u révových, tak u pazochových listů. Růstové charakteristiky byly vypočítány podle matematických vzorců uvedených v práci Šestáka et al. (1966).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrné množství sušiny jednorékových nadzemních částí a jejich orgánů v letech 1978 a 1979 je uvedeno v tab. I, II, III a IV. Výchozí údaje a hlavní výsledky růstové analýzy jedné révy při rozdílném počtu zavedených rév na jeden chmelovod jsou uvedeny v tab. V, VI, VII, VIII.

Z celkového srovnání jednorékového, dvourékového a třírékového zavádění u dvouletých rostlin je vidět, že jednorékové zavádění dává odlišné výsledky ve srovnání s dvourékovými a třírékovými. Zatímco poměr listové sušiny k celkové sušině nadzemních orgánů je u dvourévo-

I. Průměrné množství sušiny nadzemní části dvouletých rostlin v roce 1978 (v g) — (in g)

Data	Jednorékové								Dvourékové		
	R	P	St	Lr	Lp	L	H	Nč	R	P	St
20/6	21,5	—	21,5	9,8	—	9,8	—	31,3	21,8	—	21,9
4/7	40,1	—	40,1	17,6	1,4	19,0	—	59,1	24,8	—	24,8
15/7	51,8	3,3	55,1	33,4	6,3	39,7	0,7	95,5	40,9	2,4	43,2
28/7	62,2	4,1	66,3	34,6	7,0	41,7	32,1	140,9	44,4	7,9	52,4
11/8	62,2	11,5	73,7	38,8	8,9	46,7	39,8	160,3	44,6	8,8	53,4
25/8	63,8	12,4	76,2	44,4	16,0	60,5	47,9	184,6	50,4	11,5	61,9
7/9	82,9	16,5	99,4	47,5	16,1	63,6	52,8	215,8	67,0	12,9	90,0

Vysvětlivky k tab. I—V: R = réva
P = pazochy
St = stonky
Lr = listy rékové

II. Průměrné množství sušiny nadzemních částí tříletých rostlin v roce 1978 (v g) — (in g)

Data	Jednorékové								Dvourékové		
	R	P	St	Lr	Lp	L	H	Nč	R	P	St
20/6	67,7	—	67,7	23,5	—	23,5	—	91,2	41,7	—	41,7
4/7	76,4	3,5	79,8	40,7	5,9	46,6	—	126,4	49,3	7,7	57,0
15/7	77,6	9,6	87,2	53,8	7,0	60,8	2,4	150,4	62,5	9,6	82,1
28/7	89,9	18,2	108,0	57,4	13	80,4	32,4	220,8	79,5	13,6	93,0
11/8	106,3	18,3	124,5	76,9	24	92,9	86,7	304,1	87,2	14,9	99,1
25/8	145,2	29,6	174,7	83,8	29	113	91,5	379,5	96,3	16,3	112
7/9	145,2	43,8	189,0	92,4	47	139	109	432,7	103,6	38,0	141

vého a třířevového zhruba stejný, jeho dynamické proměny ve vegetačním období nejsou tak výrazné jako u jednorérového zavádění. U něho dochází k výraznému poklesu ke konci vegetačního období. Nejvyšší hmotnost sušiny zjišťujeme u všech tří variant zavádění rév koncem srpna v období sklizně a technické zralosti hlávek. Nejvyšší skutečné přírůstky v gramech u jednorérového zavádění zjišťujeme těsně před tímto obdobím — kolem 29. 8., zatímco u dvourérového a třířevového zavádění k němu dochází značně dříve — kolem 18. 7., tj. zhruba ve fázi tvorby osýpky. Vyjadřujeme-li tuto skutečnost v přepočtu v procentech sušiny k danému intervalu odběru v celém vegetačním období, musíme konstatovat maximum tvorby přírůstku sušiny v časnějších obdobích vývinu, poté, co chmelové révy zhruba dosahují vzrůstem stropu konstrukce a začínají nasazovat osýpku.

Tyto údaje potvrzují také hodnoty relativní rychlosti růstu (RGR) a čistého výkonu asimilace (NAR) u jednorérových, dvourérových a třířevových zavádění. Největší hodnoty relativní rychlosti růstu v $g\ g^{-1}$ na den vykazují rostliny dvourérové, mající také výrazně vyšší čistý výkon asimilace. Hodnoty relativní rychlosti růstu a jejich proměnlivost během celé vegetační sezóny dokumentují rovněž poněkud rychlost spotřeby zásobních látek z nadzemních orgánů.

Average amount of dry matter in the aboveground parts of two-year plants in 1978

Dvourérové					Třířevové							
Lr	Lp	L	H	Nč	R	P	St	Lr	Lp	L	H	Nč
9,9	—	9,9	—	31,9	23,7	—	23,7	10,4	—	—	10,4	34,1
14,4	—	14,4	—	39,2	25,9	—	25,9	15,5	—	—	14,5	40,3
25,1	2,2	27,3	—	70,5	29,3	6,5	35,8	22,1	1,4	—	23,5	59,3
28,2	7,3	35,5	8,1	96,0	49,4	13,3	62,7	30,1	4,5	24,2	34,6	121,6
30,1	10,0	40,1	33,0	126,5	50,7	16,2	66,9	31,5	5,5	27,5	36,9	131,4
35,2	19,5	54,0	41,1	157,6	54,2	15,9	70,2	36,9	7,8	29,3	44,6	144,1
44,4	20,4	64,8	45	198,1	56,0	15,6	71,6	37,6	18,8	31,0	56,3	159,0

Lp = listy pazochové

L = listy celkem

H = hlávky

Nč = nadzemní část

Average amount of dry matter in the aboveground parts of three-year plants in 1978

Dvourérové					Třířevové							
Lr	Lp	L	H	Nč	R	P	St	Lr	Lp	H	L	Nč
19,9	—	19,9	—	61,2	37,2	—	37,2	16,0	—	—	16,0	53,2
28,1	5,3	33,4	—	90,3	45,0	4,9	50,0	26,5	4,5	—	31,0	80,8
41,2	5,2	47,1	1,2	130,5	54,7	5,1	59,8	35,3	5,6	—	41,0	100,7
43,9	14,0	57,9	42	192,9	67,4	8,8	76,2	41,4	6,0	7,2	47,4	130,7
45,1	16,8	61,9	54	213,9	69,9	15,5	85,4	41,7	22,6	69,8	64,4	219,5
53,9	22,9	76,7	62	251,6	85,2	18,9	104,1	45,9	24,8	69,8	70,5	250,5
55,7	41,2	96,4	63	302,6	91,3	23,6	114,9	51,9	33,4	56,4	85,3	256,9

III. Průměrné množství sušiny nadzemní části dvouletých rostlin v roce 1979 (v g) — (in g)

Data	Jednorévnové								Dvourévnové		
	R	P	St	Lr	Lp	L	H	Nč	R	P	St
6/6	3,1	—	3,1	6,7	—	—	—	9,8	2,2	—	2,3
20/6	8,6	0,4	9,0	11,0	0,4	11,4	0,3	20,8	10,0	—	10,0
4/7	20,6	3,5	24,2	24,9	8,6	33,5	1,5	59,2	22,8	3,3	86,0
18/7	35,6	6,2	41,8	31,4	11,0	42,7	28,1	112	38,3	7,6	45,9
1/8	38,5	9,3	47,7	51,1	18,5	69,6	66,0	183	48,0	12,4	60,4
15/8	75,7	29,3	105,0	62,2	37,7	1,0	78,1	283	57,5	12,5	70,0
29/8	96,0	24,3	120,3	50,8	39,8	50,5	87,9	296	55,0	16,5	71,5
12/9	87,9	33,0	140,9	17,4	41,2	58,6	88,3	287	55,8	16,5	22,3

IV. Průměrné množství sušiny nadzemní části tříletých rostlin v roce 1979 (g) — (in g)

Data	Jednorévnové								Dvourévnové		
	R	P	St	Lr	Lp	L	H	Nč	R	P	St
6/6	7,7	—	7,7	10,9	—	10,9	—	18,6	9,9	—	9,9
20/6	22,4	1,2	23,6	24,7	1,6	26,6	1,20	51,0	19,9	1,4	21,3
4/7	24,7	4,6	29,3	28,9	6,0	34,9	2,3	66,6	30,6	4,8	35,4
18/7	40,1	6,0	46,1	41,3	16,3	57,6	23,2	126,9	42,8	6,4	49,2
1/8	55,4	12,8	68,2	53,9	16,6	70,6	49,9	188,6	63,9	7,1	71,0
15/8	61,5	25,5	86,9	52,5	21,9	43,3	99,2	233,5	73,7	28	102,2
29/8	90,4	38,1	128,5	51,5	15,0	67,1	144	340,2	74,0	27	101,4
12/9	82,5	40,3	122,8	39,6	16,5	56,1	128	307,2	58,6	18	76,9

V. Růstová analýza nadzemní části dvouletých rostlin v roce 1978 — Growth analysis

Data odběru	Délka inter- valu dní	Jednorévnové					
		W	CW	CW%	W ₁ /W	RGR	NAR
20. 6.	14	21,34	—	—	0,314	—	—
4. 7.	14	59,10	37,76	63,57	0,322	0,008	0,001
15. 7.	14	95,54	36,44	38,14	0,416	0,080	0,314
28. 7.	14	140,90	45,54	32,32	0,296	0,028	1,101
11. 8.	14	160,27	19,37	12,09	0,292	0,009	0,009
25. 8.	14	183,63	23,36	12,65	0,328	0,005	-0,001
7. 9.	14	215,75	31,12	14,42	0,298	0,069	0,424

W = celková sušina

CW = přírůstek sušiny

CW% = přírůstek sušiny v %

Average amount of dry matter in the aboveground parts of two-year plants in 1979

Dvourévné					Třirévné							
Lr	Lp	L	H	Nč	R	P	St	Lr	H	L	Lp	Nč
6,6	—	6,6	—	8,8	2,9	—	2,9	6,1	—	6,1	—	9,0
18,9	—	18,9	—	28,9	6,3	—	6,3	10,0	—	10,0	—	16,4
35,1	6,6	41,9	4,5	72,5	26,9	2,1	29,0	34,1	1,7	40,3	6,2	73,2
57,8	15,6	73,5	22,4	141,7	46,5	7,7	54,2	51,8	7,5	67,4	15,6	136,7
46,7	15,0	61,7	27,5	149,7	47,9	11,8	59,7	48,7	28,1	69,8	21,2	169,4
53,8	15,6	69,2	51,5	190,7	56,9	12,0	68,9	57,5	50,4	85,9	28,4	205,2
52,8	37,5	20,3	70,9	232,7	65,6	26,3	91,9	40,4	50,4	87,7	72,3	256,2
48,0	18,7	66,7	50,4	189,4	51,8	10,5	62,3	32,2	58,1	58,3	26,1	168,6

Average amount of dry matter in the aboveground parts of three-year plants in 1979

Dvourévné					Třirévné							
Lr	Lp	L	H	Nč	R	P	St	Lr	Lp	L	H	Nč
10,0	—	10,0	—	19,9	9,6	—	9,6	14,9	—	14,9	—	24,6
22,6	2,3	24,9	0,8	46,9	27,4	1,0	28,4	23,6	1,2	24,9	—	53,3
33,0	10,5	43,5	3,8	82,7	35,3	1,8	38,1	25,2	5,1	31,0	7,4	75,6
42,9	13,6	56,6	22,5	128	44,7	3,5	48,2	34,7	6,0	40,7	19,3	108,1
51,5	13,6	65,1	56,2	192	54,1	8,8	62,9	45,9	7,6	53,5	27,5	123,8
67,1	27,3	93,4	85,9	282	65,0	17,2	82,0	44,0	11,8	55,8	31,8	169,7
64,0	31,7	95,7	98,5	296	75,6	25,7	101,3	41,2	28,2	69,8	42,4	242,2
33,0	13,2	46,2	56,1	179	73,8	21,8	95,6	16,8	21,0	37,9	43,2	176,7

of the aboveground part of two-year plants in 1978

Dvourévné						Třirévné					
W	CW	CW%	W ₁ /W	RGR	NAR	W	CW	CW%	W ₁ /W	RGR	NAR
31,86	—	—	0,311	—	—	34,11	—	—	0,305	—	—
39,22	7,36	18,77	0,367	0,038	0,355	40,33	6,22	15,42	0,360	0,012	0,744
70,48	31,28	44,35	0,387	0,387	0,170	59,29	18,96	31,98	0,193	0,028	0,270
96,07	25,59	26,64	0,370	0,221	0,034	121,5	62,29	51,23	0,263	0,006	0,081
126,55	30,48	24,09	0,317	0,019	0,016	131,44	9,86	7,50	0,257	0,005	0,056
157,64	31,09	19,72	0,347	0,016	0,009	144,06	12,6	8,76	0,310	0,001	0,029
198,44	40,80	20,56	0,326	0,016	0,020	158,97	14,91	9,38	0,354	0,001	0,001

W₁/W = poměr sušiny listů k celkové sušině

RGR = relativní rychlost růstu

NAR = čistý výkon asimilace

VI. Růstová analýza nadzemní části tříletých chmelových rostlin v roce 1978 —

Data odběrů	Délka inter- valu dní	Jednorévnové					
		W	CW	CW%	W ₁ /W	RGR	NAR
20. 6.	14	91,18	—	—	0,258	—	—
4. 7.	14	126,44	35,26	27,89	0,369	0,024	0,076
15. 7.	14	150,37	23,92	15,91	0,404	0,012	0,046
28. 7.	14	220,84	70,46	31,91	0,365	0,027	0,070
11. 8.	14	304,11	83,28	27,38	0,305	0,024	0,020
25. 8.	14	879,50	65,39	17,23	0,298	0,016	0,039
7. 9.	14	437,73	58,23	13,30	0,319	0,010	0,015

VII. Růstová analýza nadzemní části dvouletých rostlin v roce 1979 — Growth

Data odběrů	Interval	Jednorévnové					
		W	Cwg	Cw%	W ₁ /W	RGR	NAR
6. 6.	14	9,81	—	—	0,681	—	—
20. 6.	14	20,74	10,95	52,74	0,224	0,054	0,037
4. 7.	14	59,15	38,39	65,06	0,506	0,075	0,059
18. 7.	14	112,68	53,53	47,32	0,339	0,087	0,064
1. 8.	13	188,42	70,74	38,65	0,367	0,081	0,094
15. 8.	14	283,12	99,70	34,98	0,427	0,031	0,068
29. 8.	14	298,83	15,71	5,03	0,266	0,031	0,010

VIII. Růstová analýza nadzemní části tříletých rostlin v roce 1979 — Growth analysis

Data odběrů	Interval	Jednorévnové					
		W	Cwg	Cw%	W ₁ /W	RGR	NAR
6. 6.	14	18,59	—	—	0,583	—	—
20. 6.	14	51,01	32,42	62,74	0,514	0,073	0,73
4. 7.	14	66,62	15,61	22,52	0,529	0,020	0,060
14. 7.	14	126,87	60,25	47,81	0,452	0,045	0,057
1. 8.	13	188,65	61,78	32,44	0,37	0,029	0,042
15. 8.	14	233,46	44,81	18,88	0,317	0,027	0,022
29. 8.	14	340,18	106,72	31,17	0,197	0,015	0,010

Growth analysis of the aboveground part of three-year hop plants in 1978

Dvourévnové						Třířevné					
W	CW	CW%	W ₁ /W	RGR	NAR	W	CW	CW%	W ₁ /W	RGR	NAR
62,62	—	—	0,324	—	—	53,18	—	—	0,300	—	—
90,33	27,71	30,68	0,396	0,06	0,001	80,75	27,57	34,14	0,383	0,025	0,015
130,45	40,12	30,76	0,361	0,069	0,537	100,71	19,96	19,81	0,406	0,051	0,328
192,92	62,47	32,36	0,300	0,072	0,640	130,72	30,01	22,96	0,363	0,063	0,341
213,95	21,03	9,83	0,289	0,074	0,458	219,53	88,81	40,45	0,293	0,195	0,638
251,55	37,60	14,95	0,305	0,017	0,386	240,49	30,96	12,87	0,294	0,047	0,086
302,59	51,04	16,87	0,320	0,014	0,084	256,94	15,45	6,01	0,332	0,019	0,002

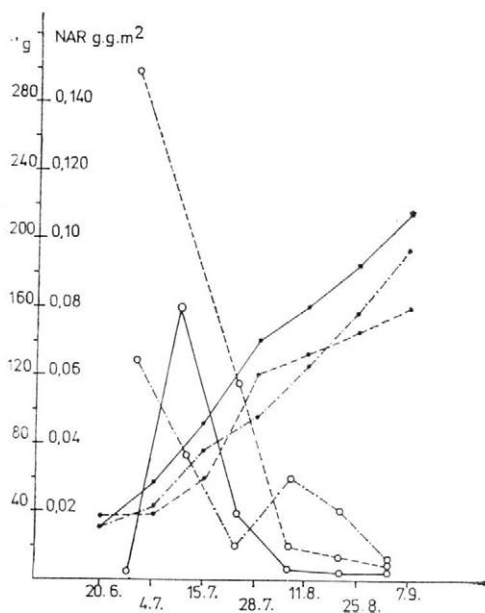
analysis of the aboveground part of two-year plants in 1979

Dvourévnové						Třířevné					
W	Cwg	Cw%	W ₁ /W	RGR	NAR	Wg	Cwg	Cw%	W ₁ /W	RGR	NAR
0,80	—	—	0,328	—	—	9,05	—	—	0,255	—	—
28,90	20,09	71,42	0,401	0,829	0,066	16,37	7,32	45,75	0,188	0,042	0,021
72,49	43,29	59,31	0,511	0,679	0,081	13,21	56,8	76,71	0,533	0,442	0,026
141,4	69,24	48,93	0,570	0,048	0,096	136,7	63,5	46,69	0,620	0,106	0,029
149,6	7,93	2,29	0,476	0,043	0,066	169,4	32,68	18,9	0,483	0,105	0,061
180,6	30,99	17,21	0,209	0,013	0,023	205,2	35,80	17,46	0,443	0,104	0,094
222,74	42,0	18,91	0,203	0,012	0,022	256,2	51,00	19,92	0,359	0,103	0,032

of the aboveground part of three-year plants in 1979

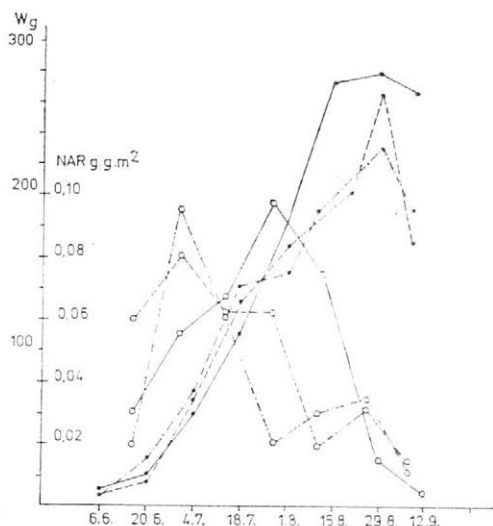
Dvourévnové						Třířevné					
W	Cwg	Cw%	W ₁ /W	RGR	NAR	W	Cwg	Cw%	W ₁ /W	RGR	NAR
19,96	—	—	0,526	—	—	24,57	—	—	0,622	—	—
46,96	27,0	57,19	0,521	0,061	0,047	53,31	28,74	97,42	0,452	0,55	0,050
82,68	35,7	42,68	0,524	0,044	0,039	75,65	22,34	29,74	0,400	0,025	0,020
128,2	45,51	35,1	0,437	0,031	0,037	108,13	32,48	30,08	0,373	0,025	0,024
192,39	64,20	33,3	0,38	0,029	0,004	143,83	35,70	24,47	0,370	0,020	0,026
282,62	90,23	31,91	0,33	0,027	0,035	169,66	25,83	14,79	0,340	0,012	0,021
295,59	12,97	4,06	0,32	0,003	0,007	242,17	72,51	29,75	0,285	0,016	0,006

Růstová analýza dvouletých a tříletých rostlin vykazuje v obou letech 1978 a 1979 podobné zákonitosti. Tříleté rostliny rostly zejména v roce 1978 více a rychleji, jak je patrné i z grafů (obr. 1 až 4). U jednorévných v obou variantách stárí a v obou letech jsou větší výkyvy jak v relativní rychlosti růstu, tak v čistém výkonu asimilace. Z grafu je patrné, že vyšší čistý výkon asimilace je dosahován na počátku vegetačního období, posléze klesá a u jednorévných opět výrazně stoupá kolem 18. 7. v roce 1979 a kolem 15. 8. v roce 1978. Pokud jde o růst sušiny v roce 1978, je maxima dosahováno kolem 12. 9. na konci vegetačního období, v roce 1979 dříve, a to v období technické zralosti 29. 8., pak celková hmotnost na jednu rostlinu klesá v souvislosti s opadem a odumíráním listů, translokací asimilátů do zásobních orgánů v podzemní části rostlin. Podíl listoví a celkové nadzemní hmotnosti v sušině rostlin je u všech tří variant zavádění zhruba stejný a výrazněji klesá od druhé poloviny vegetačního období. Přírůstky hmotnosti vykazují jak v gramech, tak i v procentových přepočtech rovněž dynamiku u všech variant pokusných rostlin.



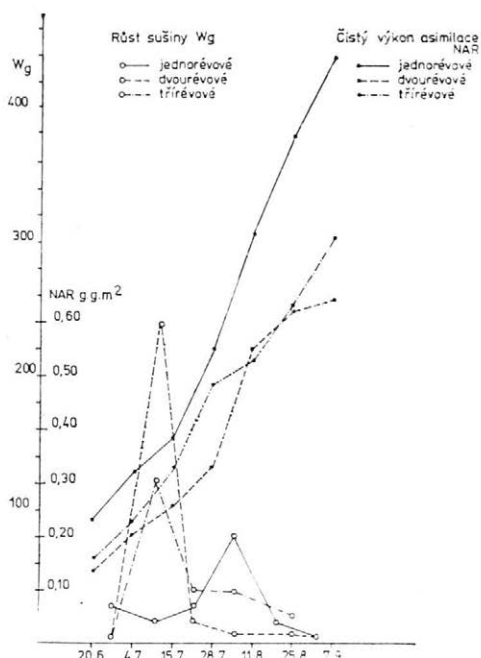
1. Tvorba sušiny a čistý výkon asimilace u dvouletých rostlin chmele v roce 1978 — Production of dry matter and net assimilation rate in two-year hop plants in 1978

Růst sušiny (g)
 ○ — — — jednorévnové
 ○ — — — dvourévnové
 ○ — · — · třírévnové
 · — — — Čistý výkon asimilace
 · — — — jednorévnové
 · — — — dvourévnové
 · — · — · třírévnové

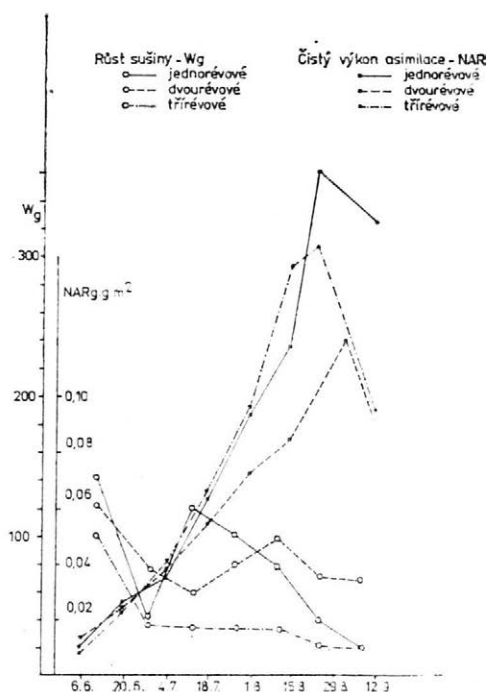


2. Tvorba sušiny a čistý výkon asimilace u dvouletých rostlin chmele v roce 1979 — Production of dry matter and net assimilation rate in two-year hop plants in 1979

Růst sušiny Wg
 ○ — — — jednorévnové
 ○ — — — dvourévnové
 ○ — · — · třírévnové
 · — — — Čistý výkon asimilace NAR g.g.m²
 · — — — jednorévnové
 · — — — dvourévnové
 · — · — · třírévnové



3. Tvorba sušiny a čistý výkon asimilace u tříletých rostlin chmele v roce 1978 — Production of dry matter and net assimilation rate in three-year hop plants in 1978



4. Tvorba sušiny a čistý výkon asimilace u tříletých rostlin chmele v roce 1979 — Production of dry matter and net assimilation rate in three-year hop plants in 1979

V tab. IX uvádíme základní charakteristiku počasí v obou pokusných letech. Podle ní se přibližovaly srážky v roce 1977/1978 50letému průměru a byly příznivě rozloženy tak, že v předvegetačním období bylo 73 %, v průběhu vegetace chmele od počátku května do konce srpna 119,7 % z dlouhodobého průměru. Teploty po celé vegetační období byly podprůměrné a dosáhly pouze 90 % 50letého průměru. Přitom v měsíci květnu byly o 1,2 °C, v červnu a stejně tak i v červenci o 1,9 °C a v srpnu o 1,4 °C nižší.

Vegetační období se vyznačovalo vyšší oblačností a tomu odpovídají údaje o slunečním svitu. V roce 1978/1979 byly srážky podprůměrné proto, že v předvegetačním období dosahovaly 72,5 % a ve vegetačním období 97 %. Teploty v průběhu vegetace byly vyšší a dosáhly 105,4 % 50letého průměru. Průměrné teploty v jednotlivých měsících však velmi kolísaly. V květnu byly o 6,7 °C vyšší, v červnu o 0,3 °C vyšší a v červenci o 0,4 °C nižší a v srpnu o 3,1 °C nižší. Oblačnost v tomto vegetačním období byla menší, tomu také odpovídají údaje o slunečním svitu.

V chladnějším roce 1978 byla maximální množství sušiny nadzemních částí chmelových rostlin dosažena později. Růst probíhal pomaleji, avšak po delší období než v sušším a teplejším roce 1979. Dvouleté a tříleté rostliny si v roce 1978 zachovaly po delší dobu fotosynteticky aktivní listovou plochu. Nepříznivé květnové období v roce 1979 pomáhalo chme-

IX. Průměrné měsíční teploty vzduchu, srážky a sluneční svit v Uhříněvsi v letech 1976—1979 — Average monthly temperatures of air, rainfall and sunshine at Uhříněves during 1976—1979

	Průměrná teplota vzduchu °C			Úhrn srážek mm			Sluneční svit %	
	1977 1978	1978 1979	padesáti- letý průměr	1977 1978	1978 1979	padesáti- letý průměr	1977 1978	1978 1979
Září	11,9	13,5	14,0	39,3	39,6	49,0	39,20	30,8
Říjen	9,3	9,5	8,6	14,0	26,4	41	24,90	20,5
Listopad	5,3	4,1	5,2	53,4	10,3	34	31,10	11,3
Prosinec	0,1	1,6	-0,5	15,1	37,4	34	6,01	16,8
Leden	0,4	-4,5	-2,1	25,10	21,0	28,0	14,0	19,6
Únor	1,6	0,1	-0,8	9,0	88,4	27	19,00	25,8
Březen	5,1	5,2	3,4	16,1	30,7	31	33,00	31,6
Duben	7,6	15,3	8,2	38,8	17,0	46	40,80	39,8
Květen	12,2	20,1	13,4	140,7	124,0	65	38,00	60,7
Červen	14,4	16,6	16,3	27,5	25,9	74	44,20	48,7
Červenec	16,3	17,8	18,2	50,5	39,7	74	39,70	33,4
Srpen	16,1	14,4	17,5	122,40	87,7	72	43,10	39,5
Předvege- tační období %	5,16 114,67	5,60 124,4	4,50 100%	211,40 72,89	210,47 72,57	290 100%	25,30 —	24,53 —
Květen- srpen %	14,75 90,21	17,23 105,38	16,35 100%	341,10 119,68	277 97,2	285 100%	41,45 —	45,58 —
Celý rok %	8,35 98,81	9,21 108,89	8,45 100%	552,50 96,08	489,77 85,04	575 100%	30,68 —	35,82 —

lovým rostlinám překonávat zásobní látky uložené v podzemních orgánech. Jejich vliv na růst nadzemních částí dvouletých a tříletých rostlin nebylo možné v podmínkách našich pokusů přesně stanovit.

Literatura

- BLATTNÝ, C. — OSVALD, V.: Jen zdravý a jakostní chmel. Praha 1955.
 FUKSA, J. — KRÍŽ, J. — RYBÁČEK, V. — SRP, A. — VENT, L.: Chmelařství. Praha 1956.
 OSVALD, K.: Pěstování chmele. Praha 1946.
 SESTÁK, Z. a kol.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha 1966.
 TOMEŠ, J.: Chmelařství. Praha 1891.

Došlo dne 30. 7. 1980

РЫБАЧЕК, В. — ГРАДЕЦКА, Д. — ЧИНГЛОВА, О. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Влияние числа подвешенных лиан на ростовую характеристику хмеля (*Humulus lupulus* L.). Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 19-29.

В 1978 и 1979 гг. проводился ростовой анализ надземных частей двух- и трехлетних растений хмеля с одной, двумя и тремя подвешенными лианами на одной шпалере. От каждого растения подвешивались четыре лианы при разной системе заводки (3 + 1, 2 + 2, 1 + 1 + 1 + 1) на две или четыре шпалеры. У всех опытных вариантов образование сухого

вещества и чистая продуктивность фотосинтеза (NAR) во время вегетации носили противоположный характер. Чистая продуктивность фотосинтеза постепенно понижалась, общее количество сухого вещества надземной части растений с 7. 9. 1978 до 29. 8. 1979 г. увеличивалось. У заводки одной и трех лиан в изучаемых характеристиках были отмечены значительные различия, главным образом в отношении сухого вещества листа к общему сухому веществу ($W_1:W$), в относительной скорости роста (RGR) и в чистой продуктивности фотосинтеза (NAR).

хмель; фотосинтез; анализ роста; рост

RYBÁČEK, V. — HRADECKÁ, D. — ČINGLOVÁ, D. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *The Effect of the Number of Trained Bines on Growth Characteristics of Hop (Humulus lupulus L.)*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1): 19-29.

During 1978 and 1979 growth analysis of aboveground parts of two and three years old hop plants was carried out, plants with one, two and three trained bines on one training wire. From each plant four bines were trained at a different way of training (3 + 1, 2 + 2, 1 + 1 + 1 + 1) on two or four training wires. In all experimental variants the production of dry matter and net assimilation rate (NAR) had an antagonistic course during vegetation. Net assimilation rate gradually decreased, the overall dry matter content in the aboveground part of the plants increased till Sept. 7, 1978 and till Aug. 29, 1979. Considerable differences in one and three-bine training characteristics were observed, particularly in the ratio of the leaf dry matter to the overall dry matter ($W_1:W$), in relative growth rate (RGR) and in net assimilation rate (NAR).

hop; photosynthesis; growth analysis; growth

RYBÁČEK, V. — HRADECKÁ, D. — ČINGLOVÁ, O. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha - Suchdol): *Einfluß der Zahl angeleiteter Reben auf die Wuchsscharakteristik des Hopfens (Humulus lupulus L.)*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1): 19-29.

In den Jahren 1978 und 1979 wurde eine Wuchsanalyse oberirdischer Teile zwei- und dreijähriger Hopfenpflanzen mit einer, zwei und drei angeleiteten Reben an 1 Hopfenleitung durchgeführt. Von jeder Pflanze wurden vier Reben mit Hilfe unterschiedlicher Anleitungssysteme angeleitet (3 + 1, 2 + 2, 1 + 1 + 1 + 1), u. zw. auf zwei oder vier Hopfenleitungen. Bei allen Versuchsvarianten wiesen die Trockensubstanzbildung und die reine Photosyntheseleistung (NAR) in der Vegetation konträren Verlauf auf. Die reine Photosynthese sank sukzessiv, während sich die Trockensubstanzmenge der oberirdischen Pflanzenteile bis zum 7. 9. 1978 und zum 29. 8. 1979 erhöhte. Bei den Einreben- und Dreirebenanleitungen zeigten sich bei den beobachteten Charakteristiken wesentliche Unterschiede, namentlich im Verhältnis der Blattrockensubstanz zur Gesamttrockensubstanz ($W_1:W$), ferner in relativer Wuchsschnelligkeit (RGR) und in reiner Photosyntheseleistung (NAR).

Hopfen; Photosynthese; Wuchsanalyse; Wachstum

Adresa autorů:

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

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
z oboru rostlinné výroby

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

GULJAJEV, G. V.

D 39.852/1978/8

Perevod semenovodstva na promyšlennuju osnovu.

Moskva, Znanije 1978. Novoje v žizni, nauke i technike, Sér. Seľskoje chozjajstvo 8/1978. (Semenářství — SSSR / Semenářství — technologie velkovýrobní)

D 66.868/14(S 6)

Erzeugung von Saatgut hoher Vitalität. Teil 4.

Halle, Martin-Luthre-Universität 1977. S. 572-806, tab., grafy. Wissenschaftliche Beiträge 1977/14/S 6. (Osivo — výroba — jakost — vlivy / Osivo — životnost — vlivy / Osivo — jakost — vlivy — sborník mezinárodní — NDR)

E 38.544

Standarty po kontrolju sortovoj čistoty semjan.

Moskva, Kolos 1977. 142 s., 24 obr., tab. (Semenářská kontrola — příručka / Osivo — odrůdová čistota — hodnota — příručka / Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj — osivo — odrůdová čistota — normy)

REMESLO, V. N.

D 67.514a

Selekcija, semenovodstvo i sortovaja agrotechnika pšenicy.

Moskva, Kolos 1977. 350 s., tab. (Pšenice — semenářství — příručka / Pšenice — šlechtění / Pšenice — odrůdová agrotechnika — příručka)

JUGENHEIMER, R. W.

D 70.618

Corn improvement seed production, and uses.

New York, John Wiley & sons 1976. 670 s., 39 tab., 119 obr. (Kukuřice — šlechtění a semenářství — příručka)

VLIV ZAHUŠTĚNÉ VÝSADBY V ŘADECH NA ÚPLNOST POROSTU A VÝNOSY CHMELE

J. Kopecký, J. Sachl

KOPECKÝ, J. — SACHL, J. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Vliv zahuštěné výsadby v řadech na úplnost porostu a výnosy chmele*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 31-38.

V pokusech byl sledován vliv zahuštěné výsadby chmelových rostlin v řadech, při vzdálenosti rostlin 55 cm a dvouprutovém vedení rév z jedné rostliny na úplnost porostu a výnos chmele ve srovnání s výsadbou při běžně používané vzdálenosti rostlin v řadě 110 cm a čtyřprutovém vedení z jedné rostliny. Šířka meziřadí byla u obou srovnávaných variant stejná, tj. 280 cm. Statistickým vyhodnocením výše sklizně v jednotlivých ročnících nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi výnosy porostů chmele na obou pokusných variantách. Projevovala se velká variabilita počtu rév dorůstajících do výše konstrukce nejen mezi oběma variantami, ale i v jejich rámci v závislosti na kvalitě zavádění výhonů. Nejvyšších výnosů bylo dosahováno v jednotlivých dílech varianty s čtyřprutovým vedením při 11 458 až 11 997 révách na 1 ha dorostlých do výše konstrukce. Při zahuštěné výsadbě a dvouprutovém vedení bylo dosaženo vyššího počtu dorůstajících rév v průměru o 14,3 %, tj. 11 172 rév na 1 ha oproti průměru 9729 rév při vzdálenosti rostlin 110 cm a čtyřprutovém vedení. Nebyla prokázána větší výnosnost rostlin s dvourérovým vedením v poměru k výnosnosti rostlin s čtyřprutovým vedením.

chmel; zahuštěná výsadba; spon; zavádění

Mechanizací kultivačních a ochranných zásahů ve větších blocích, zvyšujícími se dávkami průmyslových hnojiv a neustále se zvyšujícím podílem práce méně kvalifikovaných pracovníků jsou značně ovlivňovány podmínky výroby, které nemohou zůstat bez vlivu na organizaci porostu chmelnic.

Na základě práce Pokorného et al. (1959), řešící nejvhodnější způsoby a počet vedených rév a nové spony výsadby chmele, byly v čs. chmelařství postupně zaváděny široké spony výsadby chmelnic. Zvětšená šířka meziřadí chmelových rostlin nejdříve 260 a 280 cm umožňovala průjezd kultivačních traktorů vyššího výkonu chmelovým porostem a stala se základem nové velkovýrobní technologie. Vzdálenost rostlin v řadě byla tehdy navržena na 100 a 110 cm, což k dosažení potřebné hustoty porostu vyžaduje V-způsob vedení s dvěma chmelovodiči a celkem čtyřmi révami zaváděnými z jedné rostliny.

Od roku 1967 jsou ve všech chmelařských oblastech ČSSR uplatňovány zásady jednotného sponu 300 X 100 cm vypracované Beníčkem et al. (1976) s tím, že hustotu porostu je možné upravovat způsobem vedení rév podle přírodních růstových podmínek stanoviště.

Zpracováním sklizňových výsledků celkem ze sedmi stanovišť ze

všech částí chmelařských oblastí ČSR bylo zjištěno Sachlem (1975), že nejvyšších výnosů chmele je dosahováno při zavedení 10 až 14 tisíc výhonů na 1 ha. Tato skutečnost je v souladu se světovým vývojem uspořádání porostu chmelnic a používaných sponů výsadby. V nejintenzivněji chmelařících zemích se pohybuje optimální počet chmelových výhonů zaváděných na 1 ha nejčastěji v rozmezí 10 až 15 tisíc, jak lze dokumentovat z údajů, které uvádí např. Nalivajko, Pročájev (1957), Anonym (1972), Borde (1961), Kolektiv (1969).

Neúměrné zvyšování počtu zaváděných rév na jednotce plochy však působí zhoršení poměrů mikroklimatu, jak vyplývá z práce Osvalda (1943) a poznatků Kopeckého (1978).

Snahou o zvýšení výnosu, snížení mezerovitosti porostů chmelnic a dosažením potřebného počtu zavedených rév je veden návrh Zímy a Zázvorky (1973), jehož podstatou je výsadba chmelnic v hustějším sponu, např. 280 cm X 55 cm, a vedení dvou rév z jedné rostliny na jeden chmelovod.

Při této úpravě porostu se ve srovnání se sponem 280 X 110 cm zdvojnásobí počet rostlin na jednotce plochy, ale počet chmelovodů a zavedených rév zůstane teoreticky stejný. Předpokládala se však vyšší výkonnost rostliny jen se dvěma zavedenými révami a snížení výnosových ztrát při úhynu nebo zničení některé z chmelových rostlin. Chybějící rostliny lze v porostu nahradit čtyřrévovým vedením ze sousedních rostlin.

Porovnání vlivu úpravy porostu chmele podle tohoto návrhu na výnos, počet zavedených rév, a tím na hustotu porostu je obsahem této práce.

MATERIÁL A METODY

Za pokusné stanoviště byla zvolena chmelnice Státního statku Postoloprty založená na podzim roku 1972. Byla osázena Osvaldovým klonem č. 31, spon 280 X 55 cm. Nalézá se na pravém břehu řeky Ohře, za mostem silnice vedoucí z Postoloprt do Loun. Polohové i půdní podmínky jsou velmi příznivé. Nivní půda je tvořena písčitohlinitými, silně humózními sedimenty s vysokou přirozenou úrodností.

Pokusné varianty

Varianta A — spon 280 X 110 cm. Ve čtyřech pokusných dílech po 112 rostlinách (čtyři opakování) byla každá druhá vysázená rostlina odstraněna, takže na každém díle zbylo 56 rostlin. Ke každé zbylé rostlině byly zavěšovány dva chmelovody, na každém byly zavedeny dvě révy.

Varianta B — spon 280 X 55 cm. Ve čtyřech pokusných dílech (čtyři opakování) vždy po 112 rostlinách. Ke každé rostlině byl upevněn jeden chmelovod střídavě zavěšovaný na levý a pravý podélný drát stropu konstrukce. Na každý chmelovod byly zaváděny dvě révy. Jednotlivá opakování obou variant byla umístěna střídavě vedle sebe. Agrotechnika je na obou srovnávaných variantách shodná, zavádění výhonů bylo provedeno stejným způsobem jako na ostatních plodných chmelnicích. Před sklizní byly na všech dílech obou variant pokusů počítány výhony dorůstající do výše konstrukce.

Výše sklizně zeleného chmele byla v roce 1974 zjišťována ručním ocesáním stejného počtu normálně vyvinutých dvojic rév (60 štoků) s plným počtem rév bez růstových defektů z každé varianty. Chmelové hlávky načesané z každé rostliny byly váženy. Cílem bylo srovnání výkonnosti rostliny se čtyřmi zavedenými révami na

dvou chmelovodech a dvou rostlin se čtyřmi zavedenými révami na dvou chmelovodech.

V dalších ročnících 1975, 1976 a 1977 byly chmelové keře z celých dílců obou variant sklizeny na česacím stroji, takže byl zjišťován výnos ze stejné plochy. Z každého pokusného dílu (opakování) byl chmel samostatně vážen. Dosažené výsledky byly početně zpracovány a výsledky sklizně česacími stroji statisticky vyhodnoceny *t*-testem podle Studentova rozdělení. Pro lepší srovnatelnost výsledků jsou v tabulkách uváděny i přepočty výnosů suchého chmele z 1 ha a celkového počtu rév dorůstajících do výše konstrukce a skutečně zjištěný počet dorůstajících rév v přepočtu na stejnou vyživovací plochu 3,08 m² plocha pro jednu rostlinu ve sponu 280 × 110).

VÝSLEDKY

Přehled o výnosech dosažených ze srovnávaných rostlin z obou pokusných variant je uveden v tab. I.

I. Přehled o výnosech dosažených ze srovnávacích rostlin z obou pokusných variant v roce 1974 — A survey of the yields obtained from the compared plants in both variants in 1974

Varianta A — 280 × 110 cm Průměrný výnos z jedné rostliny (4 révy, 2 chmelovody) Vyživovací plocha 3,08 m ²	kg	%
	2,74	100
Varianta B — 280 × 55 cm Průměrný výnos ze dvou rostlin (4 révy, 2 chmelovody) Vyživovací plocha 3,08 m ²	2,49	90

II. Přehled dosažených výsledků z pokusných dílců obou variant v roce 1975 — A survey of the results from test plots in both variants — 1975

	Skutečný výnos zeleného chmele z dílce v kg	Přepočtený výnos suchého chmele na 1 ha v kg	Procentuální vyjádření výše výnosu	Skutečný počet dorůstajících rév v přepočtu na	
				1 ha	3,08 m ²
Varianta A 280 × 110 cm					
1. opakování	108	1500	96,9	10 906	
2. opakování	131	1819	117,5	11 458	
3. opakování	114	1583	102,3	8 634	
4. opakování	93	1291	83,4	9 413	
Průměr	111,5	1548	100,0	10 102	3,1
Varianta B 280 × 55 cm					
1. opakování	97	1347	87,0	12 334	
2. opakování	114	1583	102,2	10 809	
3. opakování	112	1555	100,4	11 030	
4. opakování	122	1694	109,4	11 912	
Průměr	111,2	1544	99,7	11 036	3,4

Jedna rostlina s vedením čtyř rév na dva chmelovody ve sponu 280 × 110 cm byla v průměru o 10 % výnosnější než dvě rostliny s vedením čtyř rév na dva chmelovody ve sponu 280 × 55 cm.

Přehled dosažených výsledků z pokusných dílců obou variant v roce 1975 je uveden v tab. II.

V roce 1975 byla sklizeň na variantě A o 0,3 % vyšší, přestože počet zavedených rév byl zde nižší o 8,5 % než u varianty B. Je pravděpodobné, že se v tomto ročníku projevily zhoršené podmínky mikroklimatu porostu, protože rostliny byly velmi mohutného vzrůstu. Svědčí o tom i sklizňový výsledek z prvního opakování varianty B, kde byl nejvyšší počet zavedených rév, ale současně jeden z nejnižších výnosů, tj. při 12 334 révách na 1 ha jen 87 % výnosu dané varianty. Teoretický počet rév na 1 ha v obou variantách je 12 986. Nejvyššího výnosu z pokusných dílců bylo dosaženo ve variantě A v druhém opakování při 11 458 dorůstajících révách, což je 117,5 % výnosu dané varianty.

III. Přehled výsledků v roce 1976 — A survey of the results obtained in 1976

	Skutečný výnos zele- ného chmele z dílce v kg	Přepočtený výnos suché- ho chmele na 1 ha v kg	Procentuální vyjádření výše výnosu	Skutečný počet dorůsta- jících rév v přepočtu na	
				1 ha	3,08 m ²
Varianta A 280 × 110 cm					
1. opakování	140,1	1945	115,8	11 997	
2. opakování	119,0	1652	98,4	9 088	
3. opakování	119,5	1659	98,8	9 251	
4. opakování	105,0	1458	86,8	9 316	
Průměr	120,9	1679	100,0	9 738	3,0
Varianta B 280 × 55 cm					
1. opakování	123,0	1708	101,7	11 523	
2. opakování	128,0	1777	105,8	12 562	
3. opakování	135,0	1899	113,1	11 916	
4. opakování	128,5	1784	106,2	11 101	
Průměr	128,5	1792	106,25	11 682	36,

V roce 1976 (tab. III) byla sklizeň chmele vyšší na variantě B v průměru o 6,2 %. Počet zavedených rév byl na této variantě vyšší o 19,9 %. Nejvyšší výnos z dílce byl dosažen na variantě A, a to 1,945 t suchého chmele při 11 997 zavedených révách v přepočtu na 1 ha, nejnižší na téže variantě na dílci č. 4 při 9316 dorůstajících révách. Výnosy i počet zavedených rév na variantě B mají zřetelně menší variabilitu. V tomto ročníku byly rostliny útlejší, a proto se výrazněji projevila na zvýšení výnosu i vyšší počet zavedených rév.

V roce 1977 (tab. IV) byla zjištěna vyšší sklizeň chmele na variantě B o 17,9 %. Nejvyšší výnos z dílce byl zjištěn na prvním a druhém opakování varianty B při průměrném počtu 12 175 rév dorůstajících do výše konstrukce. V tomto ročníku se obzvláště výrazně projevuje značná variabilita jak ve výnosech z jednotlivých dílců, tak zejména i v počtu

IV. Přehled výsledků v roce 1977 — A survey of the results obtained in 1977

	Skutečný výnos svěží- ho chmele z dílce v kg	Přepočtený výnos suché- ho chmele na 1 ha v kg	Procentuální zvýšení výnosu	Skutečný počet dorůsta- jících rév v přepočtu na	
				1 ha	3,08 m ²
Varianta A 280 × 110 cm					
1. opakování	94,0	1305	107,9	10 900	
2. opakování	71,5	993	82,0	8 522	
3. opakování	94,0	1305	107,9	8 465	
4. opakování	89,0	1236	102,1	9 508	
Průměr	87,12	1210	100,0	9 349	2,8
Varianta B 280 × 55 cm					
1. opakování	124,0	1722	142,3	11 248	
2. opakování	124,0	1722	142,3	13 103	
3. opakování	83,0	1153	95,3	10 610	
4. opakování	80,0	1111	91,8	8 232	
Průměr	102,75	1427	117,9	10 798	3,32

rév dorůstajících do výše konstrukcí. To svědčí o značně rozdílné úrovni v kvalitě zavádění výhonů a péči o porost.

Při statistickém vyhodnocení (tab. V) pomocí *t*-testu Studentova rozdělení vyplývá ze srovnávaných variant následující zjištění:

Vzhledem k tomu, že vypočtená *t* jsou vždy nižší než *t* tabulková, nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi dosaženými výnosy chmele na pokusných dílcích s výsadbou do sponu 280 × 110 cm a do sponu 280 × 55 cm.

Vypočtené hodnoty variability i směrodatné odchylky kolísají zřejmě v závislosti na kvalitě práce a stupni odbornosti pracovníků zavádějících.

V. Statistické zhodnocení vlivu zahuštění výsadby v řadě na výnos chmele v pokusných dílcích obou variant — Statistical evaluation of the effect of a thick plant spacing in rows on hop yields in the test plots of both variants

Varianta pokusu rok	Koefficient variance <i>V</i> (v %)	Směrodatná odchylka 6 ×	Vypočtené <i>t</i>	Hodnoty Studentova <i>t</i> -rozdělení	
				95 %	99 %
1975					
A	12,21	13,61	—	—	—
B	12,12	13,48	0,022	3,102	5,841
1976					
A	10,35	12,50	—	—	—
B	3,32	4,27	1,01	3,102	5,841
1977					
A	10,87	9,46	—	—	—
B	18,22	18,72	1,19	3,102	5,841

cích na jednotlivých dílech obou variant chmelové výhony a také v závislosti na rozdílné úrovni následující péče o porost.

VI. Srovnání výnosů chmele v přepočtu na jednu dvojici rév — Comparison of hop yields converted per one pair of bines

Varianta A — spon 280 × 110 cm			Varianta B — spon 280 × 55 cm	
Rok	Přepočtený počet rév na 1 ha	Výnos zeleného chmele ze 2 rév v kg	Přepočtený počet rév na 1 ha	Výnos zeleného chmele ze 2 rév v kg
1975	10 102	1,32	11 036	1,16
1976	9 738	1,42	11 682	1,26
1977	9 348	1,08	10 798	1,00
Celkem $\bar{x}$	9 729	1,27	11 172	1,14

Výsledky uvedené v tab. VI dokládají, že na variantě B bylo v průběhu sledovaných let dosahováno vyššího počtu rév v porostu (v průměru 11 172 oproti 9 729), ale dvojice rév ve variantě A byly úrodnější. To dokazuje, že chmelové rostliny s dvěma chmelovody a čtyřmi dorůstajícími révami byly výkonnější než dvě chmelové rostliny, každá s jedním chmelovodem a dvěma dorůstajícími výhony o stejné vyživovací ploše 3,08 m², což je v souladu s výsledky dosaženými v roce 1974. Ani tento výnosový rozdíl však není statisticky dostatečně průkazný.

Z průměru tří sledovaných ročníků bylo zjištěno u varianty B průměrné zvýšení výnosu o 7,18 % a průměrné zvýšení počtu dorůstajících rév o 14,83 %.

Nejvyšších výnosů ve sledovaných ročnících bylo dosahováno v jednotlivých dílech varianty A při 11 458 až 11 997 révách na 1 ha, a to 1,819 t až 1,945 t suchého chmele z 1 ha. Nejvyšších výnosů na jednotlivých dílech varianty B bylo dosahováno při 11 912 révách na 1 ha, a to 1,694 až 1,899 t suchého chmele z 1 ha. Tyto výsledky i srovnání úrodnosti průměrné dvojice rév, která je při čtyřprutovém vedení vyšší, svědčí o tom, že:

1. kvalifikovaná práce při zavádění umožňuje ve sponu 110 × 280 cm dosáhnout optimálního počtu rév na výkonnějších rostlinách a za tohoto předpokladu i potencionální vyšší výnos;
2. spon 280 × 55 cm vytváří jak předpoklady pro dosažení většího počtu zavedených rév, tak i nižší variabilitu jejich počtu.

Výsledky pokusů znovu potvrzují úzký vztah mezi výší výnosu chmele a počtem zavedených rév na jednotce plochy. Optimum počtu rév dorůstajících do výše konstrukce se však v jednotlivých ročnících mění podle podmínek růstu, utváření keřů a mikroklimatu porostu. V ročnících s méně příznivými růstovými podmínkami a slabšími rostlinami znamená zvýšený počet rév dorůstajících do výše konstrukce i předpoklad vyššího výnosu. V ročnících s příznivými růstovými podmínkami a mohutnými rostlinami tento vyšší počet rév může působit negativně, např. ročník 1975.

Na pokusném stanovišti bylo nejlepších sklizňových výsledků dosaženo v rozmezí 11 458 až 11 997 dorůstajících rév v přepočtu na 1 ha.

Dosažení tohoto počtu rév dorůstajících do výše konstrukce je rozhodující měrou ovlivněno pečlivostí a kvalifikací pracovníků provádějících jejich zavádění. Lze jej dosáhnout v obou sledovaných variantách úpravy porostu.

Literatura

- BENÍČEK, J. a kol.: Zásady uplatnění jednotného sponu při zakládání nových chmelnic. Chmelařství, 49, 1976, č. 6-7, s. 96-98.
- BORDE, K.: Welche Faktoren sind bei Einführung von Breitreihen in der bestehenden Hopfengärten zu besichtigen. Der Hopfenbau, 3, 1961, č. 3, s. 7-8.
- KOPECKÝ, J.: Počet zavedených chmelových rév — základní výnosový prvek. Chmelařství, 51, 1978, č. 3, s. 43-44.
- NALIVAJKO, J. S. — PROČAJEV, V. P.: Výsledky práce výzkumné chmelařské stanice v Žitomíru (SSSR) v oboru agrotechniky. Chmelařství, 30, 1957, č. 11.
- OSVALD, K.: Pokusy s třířevovou kulturou chmele. Český chmelař, 16, 1943, č. 23.
- POKORNÝ, M. — SACHL, J. — KOSTELNÍK, J.: Nejvhodnější způsoby a počet vedených rév a vyzkoušení nových sponů výsadby chmele. [Dílčí závěrečná zpráva.] Žatec, VÚCH 1959.
- SACHL, J.: K sjednocení šíře mezířadí nově zakládáných chmelnic. Chmelařství, 48, 1975, č. 2, s. 19-21.
- ZÍMA, J. — ZÁZVORKA, V.: Pěstování chmele ve sponu 280 X 55 cm při dvouprutovém vedení. [Zlepšovací návrh.] Louny, OZS 1973.
- ANONYM: Zahl der anzuleitenden Hopfentriebe. Hopfen-Rundschau, 23, 1972, č. 10, s. 190.
- KOLEKTIV: Studijní cesta pěstitelskými oblastmi států Washington, Oregon, Kalifornie v USA. [Cestovní zpráva.] 1969, s. 7.

Došlo dne 30. 7. 1980

КОПЕЦКИ, И. — САХЛ, Я. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Влияние густого высева в рядах на полноту посева и урожайность хмеля. Растл. Вырба, 27, 1981 (1) : 31-38.

V ходе опытов определяли влияние густой схемы посадки хмелевых растений в рядах при расстоянии между растениями 55 см и двойной проводке лоз с одного растения на полноту стояния и урожай в сопоставлении с посадкой при традиционном расстоянии (110 см) и 4-кратной проводке. Ширина междурядий на обоих вариантах была одинаковой — 280 см. Статистическая оценка размера урожая в отдельные годы не показала значимых различий между урожаями с обоих вариантов. Отмечена значительная изменчивость в численности лоз, достигающих до высоты конструкции не только между вариантами, но и в их рамках в зависимости от качества заводки отпрысков. Наибольшие урожаи дает вариант с 4-кратной проводкой при 11 458—11 997 лозах/га высотой с конструкцией. При сгущенной посадке и двойной проводке число высоких лоз на 14,3 %, или 11 172 лозы/га, больше среднего количества 9729 лоз при расстоянии между растениями 110 см и 4-кратной проводке. Двухлозная проводка не показала большей урожайности растений, чем четырехлозная.

хмель; сгущенная посадка; схема посадки; заводка

KOPECKÝ, J. — SACHL, J. (Hop Research Institute, Žatec): The Effect of Dense Spacing of Hop Plants in Rows on Stand Integrity and Yields of Hops. Rostl. Výrba, 27, 1981 (1) : 31-38.

Experiments were conducted to investigate the effect of denser plant spacing in rows in hop gardens (vines 55 cm apart, trained by the two-bine system) on the integrity of stand and yield of hops, in comparison with the normal spacing of 110 cm with four bines being trained from each plant. The inter-row spacing was the same in both variants (280 cm). The statistical evaluation of the yields obtained in each year did not show any statistically significant differences between the two

variants. A high variability in the number of vines reaching the height of the pole construction was observed not only between the two variants but also within each variant, in dependence on the quality of young shoot training. The highest yields were achieved in the different parts of the variant with the four-bine training system, the number of vines reaching the height of the construction being 11 458 to 11 997 per 1 ha. When the vines were planted at a denser spacing and two shoots were trained from each vine, the number of the vines which reached the height of the construction was higher by 14.3%, on the average, i. e. 11 172 vines per ha, whereas in the thinner stand of four-bine vines the average number of the vines of desirable height was 9729. No difference between the two- and four-bine training system was demonstrated as to the yields of hops.

hop; dense planting; spacing; training

KOPECKÝ, J. — SACHL, J. (Forschungsinstitut für Hopfenbau, Zatec): *Einfluß einer verdichteten Reihenpflanzung auf die Vollständigkeit des Bestandes und die Hopfenerträge*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 31-38.

In den beschriebenen Versuchen wurde der Einfluß einer verdichteten Reihenpflanzung der Hopfenpflanzen bei einem Pflanzenabstand von 55 cm und einer Doppeltriebrebenführung von einer Pflanze aus auf die Vollständigkeit des Bestandes und den Hopfenertrag im Vergleich zum üblich angewendeten Pflanzenabstand in einer Reihe von 110 cm mit einer Viertriebrebenführung von einer Pflanze aus untersucht. Der Reihenabstand war bei den beiden verglichenen Varianten der gleiche, d. h. 280 cm. Die statistische Auswertung der Ernteergebnisse in den einzelnen Jahrgängen brachte keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Erträgen der Hopfenbestände der beiden untersuchten Varianten. Es zeigte sich eine große Variabilität der Anzahl der die Höhe der Konstruktion erreichenden Reben und nicht nur zwischen den beiden Varianten, aber auch in deren Rahmen in Abhängigkeit von der Qualität der Einführung der einzelnen Triebe. Die höchsten Erträge wurden in den einzelnen Teilen der Variante mit Viertriebrebenführung bei 11 458 bis 11 997 Reben je ha, die bis an die Höhe der Konstruktion heranwachsen, erzielt. Bei einer verdichteten Pflanzung mit Doppeltriebrebenführung wurde eine höhere Anzahl von heranwachsenden Reben im Durchschnitt um 14,3% d. h. 11 172 Reben/ha im Vergleich zu 9729 Reben bei einem Pflanzenabstand von 110 cm mit Viertriebrebenführung erzielt. Es konnte keine größere Ertragsfähigkeit der Pflanzen mit Doppeltriebrebenführung im Vergleich zur Ertragsfähigkeit der Pflanzen mit Viertriebrebenführung nachgewiesen werden.

Hopfen; verdichtete Pflanzung; Pflanzenabstand; Einführung

Adresa autorů:

Ing. Jiří Kopecký, ing. Jaroslav Sachl, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, 438 46 Zatec

VLIV ŘEZU A ZAVÁDĚNÍ U DVOULETÝCH A TŘÍLETÝCH CHMELOVÝCH POROSTŮ

V. Rybáček

RYBÁČEK, V. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátarův Újezd): *Vliv řezu a zavádění u dvouletých a tříletých chmelových porostů*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 39-50.

V tříletém polyfaktoriálním pokuse jsme zkoumali vliv řezu nového dřeva a počtu zavedených rév na jednom chmelovodu v porostech dvouletých a tříletých chmelových rostlin. V obou věkových kategoriích působil jarní řez nového dřeva nepříznivě na tvorbu nadzemních částí rostlin, a to jak hlávek, tak i chmeliny a jejích orgánů. Obdobně nepříznivě působil na tvorbu podzemních částí chmelových rostlin, a to jak na tvorbu babky, tak i na tvorbu kořenové soustavy. Zavádění většího počtu rév při dvourérovém a zejména při třírérovém zavádění na jeden chmelovod působilo příznivě na hmotnost nadzemní a podzemní části dvouletých i tříletých chmelových rostlin. Ze srovnání rostlin jednotlivých pokusných variant vyplývá, že u tříletých rostlin proti dvouletým se zvýšila celková hmotnost o 14,2 až 23,6 %. Na tomto zvýšení se více podílela podzemní část rostlin, a to u řezaných průměrně 38,6 % a u neřezaných 63,1 %. Přírůstek nadzemní části byl vyrovnaný a činil u řezaných průměrně 11 % a u neřezaných 9,2 %. Vysoký přírůstek podzemní části u neřezaných rostlin byl způsoben jednak vyšším přírůstkem kořenové soustavy a jednak vyšším přírůstkem babky, u níž vyšší přírůstek starého dřeva a vlků není pozitivním jevem.

chmel; řez nového dřeva; zavádění; nadzemní orgány; podzemní orgány; kořenová soustava

Pro diferenciaci agrotechniky mladých dvouletých a tříletých porostů a porostů vyspělých jsou nezbytné poznatky o biologických a hospodářských vlastnostech chmelových rostlin v uvedených věkových kategoriích, o kterých existují v odborné literatuře některé velmi rozporné údaje.

Podle Osvalda (1946) dochází k nástupu plné plodnosti chmelových porostů v Žatecké oblasti ve třetím roce po výsadbě u kořenáčů a ve čtvrtém roce u porostů ze sádí, tedy v obou případech u porostů čtyřletých rostlin.

Linke (1950) uvádí: „Zavedeme-li chmel již v roce výsazu na chmelovod, ať již drátek nebo tyč, pak může podle počasí již během prvního roku svého růstu dosáhnout plné výše drátěnky. V klimaticky zvlášť příznivých krajích (Bačka v Jugoslávii) je to dokonce pravidlem a mladý chmel se tam v ničem neliší od starších chmelů“.

Podle Linkeho (1950) v klimaticky zvlášť příznivých krajích, jako je Bačka v Jugoslávii, dávají mladé chmele po výsadbě vyšší výnosy než staré chmelnice.

Nečiporčuk (1955) při srovnání porostů jednoletých až čtyřletých potomstev šlechtěných klonů nezjistil statisticky průkazný rozdíl ve výnosu hlávek tříletých a čtyřletých rostlin. Z toho vyvozuje, že plnou výnosnost lze dosáhnout již u tříletých rostlin a jejich porostů. Změny biologických vlastností nadzemních i podzemních orgánů a orgánových soustav v průběhu celé ontogeneze chmelových rostlin uvádějí Rybáček (1967) a Rybáček et al. (1980). U dvouletých a tříletých rostlin byly zjištěny rozdílné reálné biologické vlastnosti, takže každý uvedený ročník lze považovat za samostatnou etapu ontogeneze chmelových rostlin. U obou etap je potřebné zkoumat jejich reakci na základní korelační zásahy u chmelových rostlin, jakými jsou řez nového dřeva a zavádění rév.

MATERIÁL A METODY

Dvouleté a tříleté porosty odrůdy Osvaldův klon č. 72 jsme pěstovali na chmelnici pokusné stanice katedry rostlinné výroby v Uhříněvsi. Rostliny byly vysázeny ve sponu 300 X 100 cm. V polyfaktoriálním pokuse jsme zkoumali kombinace základních zásahů, které mají vliv na mohutnost rostlin a hustotu porostu, tj. řez nového dřeva a počet zavedených rév na jednom chmelovodu. V každé věkové kategorii bylo šest pokusných variant, a to jednorévvé, dvourévvé a třírévvé zavádění u řezaných a neřezaných rostlin.

V průběhu vegetace bylo u všech variant dodržováno stejné obdělávání půdy, hnojení a chemické zásahy proti chorobám a škůdcům. V technické zralosti hlávek jsme sklízeli individuálně nadzemní biomasu 80 rév v každé pokusné variantě. U nadzemní biomasy jsme přímo zjišťovali hmotnost jednotlivých orgánů, tj. rév, pazochů, révových listů, pazochových listů a hlávek. U hlávek jsme zjišťovali také jejich počet a průměrnou hmotnost 100 svěžích hlávek. U suchých hlávek jsme pak zjišťovali objektivně jejich jakost mechanickým a chemickým rozbořem podle ČSN 46 2520. Po sklizni jsme zjišťovali hmotnost podzemní biomasy opět podle hmotnosti jednotlivých orgánů, a to nového dřeva, starého dřeva, vlků, kořenů a kořenových hlíz. Meteorologické údaje jsou z meteorologické stanice v Uhříněvsi.

VÝSLEDKY

Základní údaje o průběhu počasí jsou uvedeny v tab. I. Z porovnání 50letého průměru srážek s úhrnem srážek za mimovegetační období, tj. od 1. září předchozího roku do 30. dubna vegetačního roku, a za vegetační období od 1. května do 13. srpna vyplývá, že rok 1977 byl srážkově velmi bohatý, tj. 144 % ve srovnání s 50letým průměrem. Také rozdělení bylo příznivé, a to v předvegetačním období 123 %, ve vegetačním období 166 %. Rok 1978 byl srážkově téměř normální (96 % srážek z dlouhodobého průměru) při příznivém rozdělení srážek, a to 73 % v mimovegetačním a 120 % ve vegetačním období. Srážky v roce 1979 byly slabé zejména v předevegetačním období, kdy činily pouze 72 %. Celkově dosahovaly srážky pouze 85 % 50letého průměru.

Z porovnání součtu průměrných měsíčních teplot ve vegetačním období v roce 1977 a v 50letém období vyplývají dále uvedené skutečnosti.

Rok 1977 můžeme považovat z hlediska průměrných teplot v průběhu vegetace téměř za normální. V měsících květnu, červenci a srpnu byly průměrné teploty nižší, avšak rozdíl v žádném z uvedených měsíců nepřesahoval 1 °C. V měsíci červnu byla průměrná teplota vyšší o 0,3 °C.

I. Průměrné měsíční teploty vzduchu, srážky a sluneční svit v Uhříněvsi v letech 1976—1979 — Average monthly air temperatures, rainfall and sunshine at Uhříněves during 1976—1979

	Průměrná teplota vzduchu °C				Úhrn srážek mm				Sluneční svit %		
	1976 1977	1977 1978	1978 1979	padesáti- letý průměr	1976 1977	1977 1978	1978 1979	padesáti- letý průměr	1976 1977	1977 1978	1978 1979
Září	13,0	11,9	13,5	14,0	49,8	39,3	39,6	49,0	33,40	39,20	30,8
Říjen	10,0	9,3	9,5	8,6	61,5	14,0	26,4	41	24,90	24,90	20,5
Listopad	5,1	5,3	4,1	5,2	55,8	53,4	10,3	34	31,10	31,10	11,3
Prosinec	-1,3	0,1	1,6	-0,5	15,4	15,7	37,4	34	6,70	6,01	16,8
Leden	-1,1	0,4	-4,5	-2,1	68,0	25,10	21,0	28,0	51,60	14,0	19,6
Únor	2,1	1,6	0,1	-0,8	45,2	9,0	88,4	27	27,0	19,00	25,8
Březen	6,5	5,1	5,2	3,4	22,4	16,1	30,7	31	29,70	33,00	31,6
Duben	6,5	7,6	15,3	8,2	38,2	38,8	17,0	46	27,90	40,80	39,8
Květen	13,0	12,2	20,1	13,4	68,6	140,7	124,0	65	44,40	38,80	60,7
Červen	16,6	14,4	16,6	16,3	138,4	27,5	25,9	74	37,0	44,20	48,7
Červenec	17,2	16,3	17,8	18,2	108,0	50,5	39,7	74	39,80	39,70	33,4
Srpen	16,7	16,1	14,4	17,5	157,2	122,40	87,7	72	37,40	43,10	39,5
Předvege- tační období %	4,90 108,88	5,16 114,67	5,60 124,4	4,50 100%	356,3 122,86	211,40 72,89	210,47 72,57	290 100%	27,35 —	25,30 —	24,53 —
Květen- srpen %	15,87 97,12	14,75 90,21	17,23 105,38	16,35 100%	472,20 165,68	341,10 119,68	277 97,2	285 100%	39,65 —	41,45 —	45,58 —
Celý rok %	8,15 96,41	8,35 98,81	9,21 108,89	8,45 100%	828,50 144,08	552,50 96,08	489,77 85,04	575 100%	31,45 —	30,68 —	35,28 —

Celkově ve vegetačním období dosahovaly teploty 97,1 % 50letého průměru.

Rok 1978 byl ve všech vegetačních měsících teplotně podprůměrný. V květnu byla průměrná teplota nižší o 1,2 °C, v červnu o 1,9 °C, v červenci o 1,9 °C a v srpnu o 1,4 °C. Teploty za uvedené měsíce dosáhly pouze 90,2 % 50letého průměru.

Rok 1979 byl v průběhu vegetace teplotně nadprůměrný (105,4 %). Průměrné teploty v jednotlivých měsících proti 50letému průměru však velmi kolísaly. V květnu byly o 6,7 °C vyšší, v červnu o 0,3 °C vyšší, v červenci o 0,4 °C nižší a v srpnu o 3,1 °C nižší.

Z pozorování nadzemní biomasy dvouletých a tříletých rostlin (tab. II) jasně vyplývá, že tříleté rostliny měly mohutnější nadzemní část než rostliny dvouleté, a to u řezaných o 31,1 až 44,7 %, u neřezaných pak o 44,6 až 52,0 %.

Současně se zvyšováním hmotnosti nadzemní části tříletých rostlin se změnila také jejich struktura, kterou uvádíme v tab. III. Z ní je patrné, že v nadzemní části tříletých rostlin se zvyšoval podíl hlávek a snižoval podíl listů, zejména listů révových.

V tab. IV jsou uvedeny hlavní výnosové prvky. Z ní je zřejmý vysoký podíl ve výnosu hlávek o 40,3 až 68,3 % u tříletých rostlin proti dvouletým. Přitom hmotnost hlávek se změnila maximálně o 9,7 %, takže

II. Hmotnost nadzemní části dvouletých a tříletých rostlin (v g) — Aboveground part weight of two and three years old plants (in g)

Ročník	Varianta	Počet rév	H	Lr	Lp	L	R	P	St	Ch	Nč
Dvouleté	Ř	1	311,76	174,59	130,06	304,66	222,16	80,67	302,83	607,45	919,22
		2	364,49	192,69	14,763	340,52	316,20	89,67	405,87	746,39	1130,89
		3	431,05	249,11	164,09	413,14	352,60	109,37	461,97	874,30	1306,17
	N	1	353,45	200,64	173,30	373,94	287,51	89,62	377,13	751,07	1104,52
		2	417,47	267,47	162,34	429,81	368,49	116,59	485,05	914,69	1332,32
		3	465,42	263,27	198,10	461,37	416,12	129,61	545,72	1007,09	1472,51
Tříleté	Ř	1	504,61	201,91	232,04	433,95	334,73	51,06	385,79	819,74	1324,35
		2	538,85	268,62	233,70	502,32	457,36	137,28	594,64	1096,96	1635,81
		3	594,34	310,78	240,92	551,70	452,77	113,24	566,01	1117,71	1712,05
	N	1	581,11	245,11	244,47	498,58	464,60	134,21	598,81	1088,53	1678,50
		2	654,38	286,73	293,55	580,28	544,80	146,53	691,33	1271,61	1925,99
		3	746,79	310,12	339,90	650,02	649,99	137,62	787,61	1437,63	2184,42
Rozdíl v %	Ř	1	161,85	115,51	176,49	142,74	150,78	163,82	127,75	135,04	144,07
		2	140,14	140,01	158,97	147,74	144,73	154,26	146,82	146,91	144,76
		3	137,64	124,61	146,90	133,56	128,53	103,88	122,78	127,88	131,09
	N	1	164,20	122,55	141,31	133,66	161,88	150,79	158,83	144,94	151,96
		2	156,92	107,38	181,20	135,26	148,04	126,92	142,52	139,12	144,59
		3	160,60	117,92	171,67	141,02	156,25	106,69	144,52	142,76	148,39

III. Struktura nadzemní části dvouletých a tříletých rostlin (v g) — Aboveground part structure in two and three years old plants (in g)

Ročník	Varianta	Počet rév	H	Lr	Lp	L	R	P	St	Ch
Dvouleté	Ř	1	33,69	18,69	14,48	33,08	23,69	9,53	33,22	66,30
		2	33,71	17,54	12,97	30,48	27,40	8,36	35,77	66,28
		3	32,46	19,67	12,28	33,97	26,40	8,85	35,56	67,54
	N	1	31,01	18,02	16,22	34,24	26,03	8,37	34,74	68,98
		2	30,90	20,43	12,23	34,72	27,02	8,75	36,43	69,09
		3	32,19	17,81	13,79	31,68	28,19	8,93	37,12	67,81
Tříleté	Ř	1	36,61	15,03	16,95	31,99	24,67	6,69	31,36	63,35
		2	34,57	17,55	14,89	32,43	28,01	5,63	33,64	66,07
		3	34,33	18,94	14,14	33,08	25,39	7,18	32,57	65,65
	N	1	35,05	14,63	14,45	29,08	27,57	8,26	35,83	64,71
		2	33,19	16,30	14,97	31,27	27,64	7,88	35,52	66,79
		3	34,19	15,14	14,23	29,37	30,24	6,19	36,43	65,80
Rozdíl v %	Ř	1	108,66	80,80	117,12	96,70	104,13	70,19	94,40	95,55
		2	102,55	100,05	114,80	106,39	102,22	67,34	94,04	99,68
		3	105,75	96,19	115,14	103,47	96,17	81,12	91,59	97,20
	N	1	113,02	81,18	69,08	117,74	105,91	98,68	103,13	93,80
		2	93,10	79,78	122,40	90,06	131,49	90,05	97,50	96,67
		3	94,15	85,10	103,19	92,70	107,27	69,31	98,14	97,03

IV. Hlavní výnosové prvky dvouletých a tříletých rostlin — Main yield factors in two and three years old plants

Ročník	Varianta	Počet rév	Sklizeň hlávek		Hmotnost hlávek		Počet hlávek		Listy		Chmelina	
			g	%	g	%	ks	%	g	%	g	%
Dvouleté	Ř	1	311,76	100	84,28	100	369,90	100	304,66	100	607,45	100
		2	384,49	123,47	79,20	94,03	485,47	131,43	340,52	111,80	746,39	122,89
		3	431,05	138,58	78,08	92,85	552,06	149,59	413,14	135,80	874,83	143,97
	N	1	353,45	113,50	84,64	100,76	417,58	113,01	373,94	122,67	751,07	123,72
		2	417,44	134,08	80,52	95,75	518,43	140,38	429,81	141,11	914,89	150,57
		3	465,42	144,50	78,20	92,85	595,17	146,12	461,37	151,64	1007,09	165,89
Tříleté	Ř	1	504,61	100	92,20	100	547,30	100	433,95	100	819,74	100
		2	538,85	106,75	84,28	90,30	641,50	117,18	502,32	115,94	1096,96	132,82
		3	544,44	117,86	76,48	82,60	777,11	142,04	551,70	127,25	1117,71)	136,38
	N	1	581,11	115,28	88,76	95,65	660,36	120,66	498,58	115,01	1058,53	132,84
		2	654,38	129,76	86,64	93,47	755,63	138,02	580,28	133,95	1271,61	155,19
		3	746,69	148,01	78,92	84,78	957,42	174,95	650,02	150,11	1437,63	175,45
Rozdíl v %	Ř	1	162,25		109,76		148,31		142,74		135,04	
		2	140,32		106,68		132,27		147,74		146,91	
		3	137,84		98,05		140,78		133,58		127,68	
	N	1	164,00		105,67		158,36		133,66		144,94	
		2	156,90		108,30		194,87		135,26		139,12	
		3	160,60		101,02		160,91		141,02		142,76	

V. Mechanický rozbor hlávek dvouletých a tříletých rostlin — Mechanical analysis of cones of two and three years old plants

Ročník	Varianta	Počet rév	100 hl.	100 vřet.	Ø dél.	Čl.	Podíl %	Těžkost	Hustota
Dvouleté	Ř	1	21,07	1,59	16,11	9,37	7,64	1,21	5,92
		2	19,80	1,46	15,26	9,50	7,43	1,30	6,28
		3	19,52	1,46	16,41	9,38	7,54	1,21	5,76
	N	1	21,16	1,59	16,93	10,07	7,65	1,24	5,95
		2	20,13	1,56	16,39	9,87	7,81	1,22	6,03
		3	19,55	1,52	15,31	9,86	7,92	1,26	6,21
Tříleté	Ř	1	23,05	1,21	17,39	10,56	6,84	1,29	6,03
		2	20,06	1,42	16,05	9,36	7,24	1,25	6,02
		3	19,12	1,39	16,31	10,42	7,42	1,17	6,37
	N	1	22,19	1,75	17,77	10,18	7,90	1,25	5,74
		2	21,66	1,58	16,93	10,04	7,49	1,28	5,93
		3	19,39	1,49	16,38	9,83	7,61	1,21	6,01
Rozdíl v %	Ř	1	109,39	76,10	107,94	112,70	89,52	106,61	101,85
		2	101,31	97,26	105,17	98,52	97,44	96,15	95,85
		3	97,95	95,20	99,39	111,08	98,40	96,69	110,59
	N	1	104,86	110,06	104,96	101,09	103,26	180,80	96,47
		2	107,60	101,28	103,29	101,72	95,90	104,91	98,83
		3	100,92	97,36	105,54	99,60	96,08	96,03	96,77

VI. Chemický rozbor hlávek dvouletých a tříletých rostlin — Chemical analysis of cones of two and three years old plants

Ročník	Varianta	Počet rév	VP	MP			
Dvouleté	Ř	1	12,47	9,94	3,82	6,12	2,53
		2	12,38	9,61	3,64	5,97	2,77
		3	11,57	9,06	3,52	5,32	2,20
	N	1	12,17	9,69	3,39	6,30	2,48
		2	11,52	9,68	3,23	6,45	1,84
		3	11,28	9,02	3,25	5,77	2,26
Tříleté	Ř	1	13,91	11,33	4,98	6,55	2,58
		2	13,24	10,57	4,04	6,53	2,67
		3	12,03	9,96	3,45	6,51	2,07
	N	1	13,66	10,70	4,68	6,02	2,96
		2	12,65	10,23	4,13	6,10	2,42
		3	11,36	9,10	3,36	5,74	2,26
Rozdíl v %	Ř	1	111,54	113,98	125,13	107,02	101,97
		2	106,94	109,98	110,98	109,38	96,38
		3	103,97	109,93	98,01	122,36	94,09
	N	1	112,24	110,42	138,05	95,55	119,35
		2	109,80	105,68	127,86	94,57	131,52
		3	100,70	100,88	103,38	99,48	100,00

VII. Hmotnost podzemní části dvouletých a tříletých rostlin (v g) — Underground part weight in two and three years old plants (in g)

Ročník	Var.	Počet rův	ND	SD	V	B	K	KH	KS	PČ
Dvouleté	Ř	1	11,70	55,02	25,51	92,23	108,52	18,76	127,27	219,51
		2	16,68	73,12	27,69	117,49	118,12	15,96	134,08	251,63
		3	17,05	81,26	33,07	131,38	128,35	17,96	145,95	277,86
Dvouleté	N	1	17,96	67,02	30,93	115,91	115,61	14,92	129,81	246,37
		2	18,46	86,78	34,26	139,50	113,24	13,73	126,97	266,47
		3	23,19	81,40	35,48	140,07	153,78	19,52	173,30	313,36
Tříleté	Ř	1	22,39	71,15	39,24	132,68	150,76	43,48	194,24	326,92
		2	26,32	78,16	37,89	142,37	148,12	34,29	182,41	324,78
		3	29,94	86,45	33,46	149,85	176,81	56,08	232,89	382,74
Tříleté	N	1	14,80	108,55	54,48	177,83	199,16	52,49	251,65	429,68
		2	18,69	125,74	61,64	206,07	193,34	38,61	231,95	438,02
		3	16,81	113,48	58,03	188,32	241,72	40,10	281,82	470,14
Rozdíl v %	Ř	1	191,37	129,42	159,70	143,85	138,92	231,77	152,95	148,85
		2	157,79	106,89	136,84	121,17	125,39	214,85	136,04	129,05
		3	175,60	106,38	101,17	114,06	137,80	242,09	160,00	137,74
	N	1	82,40	161,96	176,13	153,42	172,26	351,80	193,86	174,39
		2	101,25	144,89	179,92	147,72	170,73	281,21	182,68	164,67
		3	72,49	139,41	163,55	134,44	157,18	205,43	162,61	150,03

ND = nové dřevo

K = kořeny

SD = staré dřevo

KH = kořenové hlízy

V = vlky

KS = kořenová soustava

B = babka

PČ = podzemní část rostlin

přírůstek výnosu hlávek u tříletých rostlin byl dosažen především zvýšením počtu hlávek. Rozdíl ve výnosu listů byl nižší než u hlávek, protože jejich zvýšení u tříletých rostlin činilo 33,6 až 47,7 %.

Rozdíly v jakosti hlávek podle mechanických a chemických rozborů jsou uvedeny v tab. V a VI. Z nich je zřejmé, že u hustoty hlávek a zastoupení vřetének činil rozdíl nejvýše $\pm 10,5$ %, u těžkosti chmele pak pouze $-4,0$ a $+6,6$ %. U tříletých rostlin došlo ke zvýšení veškerých pryskyřic o 11,5 až 12,2 % a měkkých pryskyřic o 10,4 a 14,0 %. Zejména ke zvýšení alfa složky (humulonu) o 25,1 a 38,0 % u jednorévého zavádění. U dvourévého zavádění bylo zvýšení veškerých pryskyřic o 8,9 a 9,8 %, měkkých pryskyřic o 5,7 a 10,0 % a alfa složky o 11,0 a 27,8 %. Beta složka byla u řezaných rostlin u všech variant zavádění o 7,0 až 22,3 % vyšší, u neřezaných rostlin 0,5 až 5,5 % nižší proti dvouletým rostlinám.

Porovnání podzemní biomasy dvouletých a tříletých chmelových rostlin je uvedeno v tab. VII a VIII. Z nich je zřejmé, že u podzemní biomasy byly zjištěny větší rozdíly než u nadzemní.

Porovnání hlavních orgánových soustav dvouletých a tříletých řezaných a neřezaných rostlin je uvedeno v tab. IX. Z ní je zřejmé, že u tříletých rostlin se proti dvouletým zvyšovala hmotnost podzemní části

VIII. Struktura podzemní části dvouletých a tříletých rostlin (v %) — Underground part structure in two and three years old plants (in %)

Ročník	Varianta	Počet rév	ND	SD	V	B	K	H	K
Dvouleté	Ř	1	5,25	31,21	6,61	43,34	47,79	8,86	56,65
		2	6,40	30,74	10,63	40,08	46,14	7,15	53,29
		3	6,12	30,67	11,68	48,48	46,68	2,84	51,52
	N	1	7,71	29,58	12,73	50,025	44,30	5,67	49,97
		2	7,05	34,53	12,74	54,27	40,67	5,06	45,73
		3	7,30	26,18	10,405	43,97	49,57	6,46	56,13
Tříleté	Ř	1	6,78	84,73	11,93	40,44	46,36	13,20	59,56
		2	8,06	24,03	11,62	43,71	45,79	10,50	56,29
		3	7,77	22,55	8,83	39,15	46,86	14,58	60,85
	N	1	3,44	25,26	12,72	41,42	46,47	12,11	58,58
		2	4,26	28,70	14,06	47,02	69,83	6,84	52,98
		3	3,58	24,15	12,34	40,07	51,38	8,54	59,93
Rozdíl v %	Ř	1	129,14	192,21	180,48	93,30	97,07	148,98	105,14
		2	125,95	202,01	109,31	109,05	99,24	146,85	105,85
		3	114,60	113,48	74,01	80,75	99,10	51,34	118,11
	N	1	44,67	161,42	99,76	82,09	104,54	211,64	117,23
		2	60,85	160,68	117,17	87,03	169,95	174,70	117,73
		3	49,04	189,53	118,65	93,03	104,08	131,52	106,96

více než hmotnost nadzemní části, u podzemní části pak hmotnost kořenové soustavy více než hmotnost podzemní lodyžní soustavy — babky. U nadzemní části se zvyšovala více hmotnost generativních orgánů — hlávek než hmotnost soustavy vegetativních orgánů — chmeliny.

DISKUSE

V odborné literatuře jsou uvedeny rozdíly ve výnosu hlávek u dvouletých a tříletých chmelových porostů. Např. Nečiporčuk (1955) dosáhl u jednoletého porostu 12 % a u dvouletého 76 % výnosu hlávek tříletého porostu. V našich pokusech jsme u dvouletých řezaných rostlin dosáhli průměrně 69 % a u neřezaných rostlin 62 % výnosu hlávek při srovnání se stejnými variantami tříletých rostlin. V jednotlivých letech se rozdíl ve výnosu hlávek u dvouletých a tříletých rostlin měnil. Větší rozdíly než ve výnosu hlávek a dalších nadzemních orgánů mezi dvouletými a tříletými rostlinami jsme zjistili u podzemních orgánů, zejména u kořenů a kořenových hlíz, ale také u orgánů podzemní lodyžní soustavy (babky), zejména u vlků. Tato zjištění potvrzují správnost stanovení etap ontogeneze chmelových rostlin podle morfologických vlastností a fyziologických funkcí podzemních orgánů (Rybáček, 1967, 1980).

Ročník	Varianta	Počet rév	Nč		Hl	
			g	%	g	%
Dvouleté	Ř	1	1002,33	100	352,64	100
		2	1221,14	121,83	431,43	122,34
		3	1386,62	138,62	467,58	132,59
Dvouleté	N	1	1153,05	100	398,19	100
		2	1350,31	117,10	463,10	116,30
		3	1488,41	129,08	504,06	126,58
Tříleté	Ř	1	1182,78	100	420,41	100
		2	1412,37	119,41	455,07	108,24
		3	1517,98	128,34	504,21	119,98
Tříleté	N	1	1280,57	100	458,06	100
		2	1528,12	119,33	507,65	110,82
		3	1685,24	131,60	581,19	126,88
Rozdil v %	Ř	1	115,03		112,91	
		2	110,57		107,34	
		3	107,34		107,80	
		$\bar{x}$	110,98		109,35	
	N	1	108,26		108,95	
		2	108,19		111,55	
		3	111,01		115,22	
		$\bar{x}$	109,15		111,90	

Literatura

- LINKE, W.: Hopfenbau. Nürnberg 1950.
 NEČIPORČUK, J. D.: Agrobiologičeskije osnovy vozdelivaniya chmelja. Moskva 1956.
 OSVALD, K.: Pěstování chmele. Praha 1946.
 RYBÁČEK, V.: Některé problémy biologie chmele a jejich význam pro agrotechniku. Praha 1967.
 RYBÁČEK, V. a kol.: Chmelářství. Praha 1980.
 ČSN 46 2520. Zkoušení chmele. Praha 1965.

Došlo dne 30. 7. 1980

RYBÁČEK, V. (Selskohospodářský ústav, Praha - Sychov): Vlivy úpravy a zavodky u dvou- a třeletých nasezení chmele. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1): 39-50.

V polyfaktorialnomu opyte v tečenie trech let nami izučalo sa vlivy úpravy novej dreveniny i čísla podvešených lian na jednu špaleru v nasezeniach dvou- a třeletného chmele. V oboch vraznostných kategóriách vesenná úprava novej dreveniny deystvovala neblagoprijatno na obrazovanie nadzemných častí rastení, a imenno jak šišek, tak i pivný drobiny i ich organov. Takže ona plocho deystvovala na obrazovanie podzemných častí rastení chmele, t. e. na obrazovanie matky i na obrazovanie korňovej sistemy. Zavodka boljšieho čísla lian (dvuh i glavným obrazom trech) na jednu špaleru dobro deystvovala na masu nadzemnej i podzemnej častí dvou- a třeletných rastení chmele. Iz sravnenia rastení otdeľných opytných variantov vytekaet, čto u třeletných rastení po sravneniu s dvuhletnými povysilasja obščaja masa na 14,2—23,6 %. Pri etom boljšie rosła masa podzemnej časti rastení, a imenno u obrezanných v srednem 38,6 % i u ne-

in two and three years old hop plants

Chmelina		K		Babka		Pč		Celá rostlina	
g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
649,69	100	127,27	100	92,24	100	219,51	100	1221,84	100
789,71	121,55	134,08	104,48	117,55	127,43	251,63	109,46	1472,77	120,53
919,04	141,45	145,95	114,46	131,91	14,30	277,86	125,66	1664,48	136,22
754,86	100	130,54	100	115,11	100	246,25	100	1399,30	100
887,21	117,53	126,99	93,66	139,48	121,17	266,47	108,52	1616,78	115,54
984,35	130,40	173,29	137,51	140,07	121,68	313,36	127,32	1801,77	128,76
762,37	100	194,24	100	132,68	100	326,92	100	1509,70	100
957,30	125,56	182,41	93,90	142,37	107,30	324,78	99,43	1717,15	115,06
1013,57	132,94	232,89	119,80	149,85	112,94	382,74	117,07	1900,72	125,90
822,51	100	251,65	100	177,83	100	429,48	100	1710,05	100
1020,47	124,06	231,95	92,17	206,07	115,88	438,02	101,98	1966,14	114,97
1104,05	134,22	281,82	111,98	188,32	105,89	470,14	109,46	2155,38	126,04
116,18		152,62		124,79		148,86		123,59	
112,34		136,04		118,65		129,08		118,89	
107,10		159,55		106,18		137,91		114,18	
111,87		149,40		116,54		138,61		118,88	
107,88		192,77		134,02		174,39		122,23	
106,59		182,65		144,74		164,67		121,66	
108,92		162,62		125,67		150,16		119,66	
107,99		179,34		134,81		163,07		121,18	

обрезанных 63,1 %. Прирост надземной части был выравненным и составлял у обрезанных в среднем 11 % и у необрезанных 9,2 %. Высокий прирост подземной части у необрезанных растений был вызван как повышенным приростом корневой системы, так и повышенным приростом матки, где повышенный прирост старой древесины и жировых побегов нежелателен.

хмель; обрезка новой древесины; заводка; надземные органы; подземные органы; корневая система

RYBÁČEK, V. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *The Effect of Cut and Training in Two and Three Years Old Hop Stands*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 39-50. During three-year polyfactorial experiment the effect of cut of lignified bines and a number of trained bines on one training wire in two and three years old hop stands was researched. In both age categories the spring cut of lignified bines affected adversely the production of aboveground parts of the plant, both of cones and hopvine and their organs. A similar detrimental effect was displayed on the formation of the underground parts of hop plants, both on rootstock formation and on formation of the root system. Introduction of a higher bine number at two- and particularly three-bine training system on one training wire affected positively the weight of underground and aboveground parts in two- and three-year hop plants. The comparison of the individual experimental variants leads to the conclusion that in the three-year plants, unlike the two-year plants, the total weight increased by 14.2 to 23.6 %. The underground part of the plants had a larger share in this increase: in cut plants on the average 38.6 % and in uncut plants 63.1 %. The increment of the aboveground part was even and was in the

cut plants on the average 11 % and 9.2 % in the uncut plants. A high increment of the underground part in the uncut plants was caused by a higher increment of the root system, but also by a higher increment of rootstock, whereas the higher increment of rootstock and suckers is not a positive phenomenon.

hop; cut of lignified bines; training; aboveground organs; underground organs; root system

RYBÁČEK, V. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha-Suchdol): *Einfluß des Schnittes und der Anleitung bei zwei- und dreijährigen Hopfenbeständen*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 39-50.

Bei dreijährigen Versuchen wurde in einem Polyfaktorenversuch der Einfluß des Schnittes des neuen Holzes sowie der Zahl angeleiteter Reben auf 1 Hopfenleitung in Beständen zwei- und dreijähriger Hopfenpflanzen untersucht. In den beiden Alterskategorien beeinflusste der Frühjahrsschnitt des neuen Holzes die Bildung oberirdischer Pflanzenteile negativ, u. zw. sowohl die Dolden als auch die Hopfenpflanze und ihre Organe. Ähnlich ungünstig wurde auch die Bildung unterirdischer Teile der Hopfenpflanzen beeinflusst, d. h. die Bildung des Wurzelstockes und des Wurzelsystems. Die Anleitung einer größeren Rebenzahl bei einer Zweireben- und namentlich bei einer Dreirebenanleitung auf 1 Hopfenleitung bewirkte die oberirdische und unterirdische Pflanzenmasse zweijähriger und dreijähriger Hopfenpflanzen günstig. Aus dem Vergleich der Pflanzen der einzelnen Versuchsvarianten folgt, daß sich bei dreijährigen Pflanzen im Vergleich zu den zweijährigen die Gesamtmasse um 14,2 bis 23,6 % erhöhte. An dieser Erhöhung nahm mehr der unterirdische Pflanzenteil Anteil, u. zw. bei den geschnittenen Pflanzen im Mittel mit 38,6 % und bei den ungeschnittenen mit 63,1 %. Der Zuwachs des oberirdischen Teiles war ausgeglichen und betrug bei geschnittenen Pflanzen im Mittel 11 % und bei ungeschnittenen 9,2 %. Der hohe Zuwachs des unterirdischen Teiles wurde bei ungeschnittenen Pflanzen einerseits durch höheren Zuwachs des Wurzelsystems, andererseits auch durch höheren Zuwachs des Wurzelstockes verursacht, bei dem der höhere Zuwachs des Altholzes und wilder Triebe keine positive Äußerung darstellt.

Hopfen; Schnitt des neuen Holzes; Anleitung; oberirdische Organe; unterirdische Organe; Wurzelsystem

Adresa autora:

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

NÁHRADA JARNÍHO ŘEZU CHMELE NA PRODUKČNÍCH CHMELNICÍCH

V. Ciniburk

CINIBURK, V. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Náhrada jarního řezu chmele na produkčních chmelnicích*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1): 51-56.

V letech 1976—1979 bylo pokračováno v pokusném ověřování náhrady řezu chmele vláčením. Výsledky jsou srovnávány s nejrozšířenějším způsobem řezu chmele. Pokusy byly založeny na dvou stanovištích s rozdílnými klimatickými a půdními podmínkami, ale na chmelnici přibližně stejného stáří, sponu rostlin, vedení rév a výšky konstrukce. Uspořádání pokusných dílců bylo provedeno podle podélných řadů chmelových rostlin, ve čtyřech opakováních. Zakládání pokusů i sklizňové práce byly mechanizované. Výsledky pokusů ukazují, že je možné náhradu řezu vláčením využívat i dlouhodobě na produkčních chmelnicích bez nebezpečí snižování výnosů a kvality chmele. Některé větší rozdíly ve výnosech chmele ve prospěch varianty náhrady řezu je možné přisuzovat jejím lepším a operativnějším možnostem v průběhu jarního období. V současné době se ve větším rozsahu uplatňuje náhrada řezu u starších chmelnic před jejich zrušením, kde dochází ke zvyšování výnosů chmele. Před využitím předností náhrady řezu v dalším období na produkčních chmelnicích je třeba počítat s jejím ověřením na nově zakládaných chmelnicích.

řez chmele; vláčení; výnos a kvalita chmele

Jarní pracovní postupy obdělávání a ošetřování chmele vytvářejí předpoklady pro úspěšné pěstování chmele v průběhu vegetace a pro dobré úrovně sklizně. Jarní období obdělávání chmele se vyznačuje vysokým požadavkem na kvalitu a množství pracovních sil. Pracovně nejnáročnější je především zavěšování chmelovodičů a vlastní zavádění chmele. Předpokladem pro úspěšné zvládnutí jarních ručních prací je i vhodný způsob regulace začátku jarního růstu chmelových rostlin.

V současné době se na produkčních chmelnicích provádí regulace jarního růstu chmele rovinným řezem, který se ukázal z hlediska provozního jako nejúčelnější a nejprůběžnější pro výnos chmele (Sachl, Kopecký, 1971; Srp, Ciniburk, 1975). Úspěšné provádění řezu chmele vyžaduje praktické zkušenosti zejména z hlediska místních půdních, klimatických a dalších pěstitelských podmínek. Uplatnění rovinného řezu chmele má však i své problémy a úskalí, která podstatně ovlivňují jeho výsledky a úspěšnost. V současných produkčních chmelnicích, kde je uplatňován rovinný řez, je problémem přesné kotvení chmelovodiče a jeho přepichování, rovnoměrné rozdělení zaváděných chmelových výhonů na chmelovodiče v průběhu potřebného období, malá operativnost řezu chmele podle vývoje klimatických podmínek v jarním období a poškození podzemní části chmelové rostliny.

S cílem zlepšit a zjednodušit jarní obdělávání a ošetření chmele jsou proto hledány další možnosti regulace jarního růstu (Sachl et al., 1968; Štranc, 1973; Ciniburk, 1974). Obdobná opatření při jarním ošetřování jsou ověřována nebo již používána v ostatních chmelářských státech.

První pokusné výsledky s náhradou řezu chmele mechanickým vláčením byly získány v letech 1971 až 1975. Dosažené výsledky prokázaly možnosti využívání tohoto způsobu v pěstitelské praxi, a proto byla v dalších letech upravena metodika pokusů tak, aby došlo ještě k důkladnějšímu ověření vlivu na změnu kvalitativních a kvantitativních ukazatelů chmele. Ověření těchto ukazatelů je nejdůležitějším předpokladem pro uplatňování uvedené metodiky v praxi.

MATERIÁL A METODY

Pokusy s náhradou jarního řezu chmele byly založeny na dvou stanovištích s rozdílnými klimatickými a půdními podmínkami.

Na stanovišti v Mutějovicích: chmelnice č. 200, 201, 202 „U krejků“, výměra 2,70 ha, půda jílovitohlinitá, v době zapojeném porostu chybělo 0,5 % rostlin. Klimatické podmínky jsou dány nadmořskou výškou (380 m) a nechráněnou polohou chmelnice.

Na stanovišti v Sulejovicích: blok chmelnic č. 1 o výměře 2 ha, hlinitá půda, dobře zapojený porost, 1 % chybějících chmelových rostlin. Klimatické podmínky jsou dány nadmořskou výškou (200 m) a chráněnou polohou chmelnice.

Popis variant

Rovinný řez chmele (označení A — kontrola) byl prováděn 8 až 10 cm pod povrchem půdy, v jedné horizontální rovině v praxi běžně používaným ořezávačem OŘCH. Náhrada jarního řezu (označení B) byla prováděna převládáním klasickými branami 4-BTN-40 v období rašení výhonů, čímž došlo k likvidaci předčasně rostoucích výhonů.

Pokusné dílce byly uspořádány podélně podle jednotlivých řadů chmele, což umožnilo nasazení dostupné mechanizace při jejich zakládání a při sklizni. Každá varianta byla na stanovišti čtyřikrát opakována. Sklizeň z pokusných dílců byla prováděna výhradně česacími stroji. Velikost sklizeného dílce byla 80 až 100 chmelových rostlin po dvou chmelových štocích. Z odebraných vzorků sklizeného chmele byly provedeny mechanické rozborů a chemické analýzy podle Wölmera.

VÝSLEDKY

Výsledky sledování kvantitativních a kvalitativních parametrů u chmelových rostlin s rozdílnými způsoby jarního ošetření jsou zachyceny v tab. I, II a III. V průměrném úhrnu jednotlivých variant bylo dosaženo o 4 až 5 % lepších výnosů u jarní náhrady řezu chmele (varianta B). Průkazné rozdíly byly získány v roce 1976 a 1977 na obou stanovištích. V Sulejovicích bylo v těchto letech dosaženo průkazně lepších výsledků ve prospěch varianty B. V Mutějovicích byla v roce 1976 průkazně lepší varianta A (rovinného řezu chmele). V dalším roce 1977 bylo dosaženo průkazně lepších výsledků u varianty B. V letech 1978 a 1979 byly rozdíly mezi variantami nepatrné a některé výnosy pokusných dílců byly poměrně variabilní.

Porovnání výsledků obsahu veškerých pryskyřic ukazuje proměnné hodnoty v průběhu jednotlivých let, ale ani jedna varianta nezaznamenala v některém roce průkazně lepší výsledky. S ohledem na obdobný

charakter výsledků jednotlivých analýz (podle Wölmera) nejsou jednotlivé frakce již uváděny. Termín sklizně byl pro obě varianty stejný.

V tab. III uvedené výsledky absolutní hmotnosti hlávek ukazují rozdílné hodnoty mechanických rozborů, které nejsou průkazné, s výjimkou roku 1978, kdy byl průkazný rozdíl mezi variantou A a B v Mutějovicích. Celkově posuzované vzorky se vyznačovaly poměrně značnou variabilitou. Všechny hodnoty zjištěné mechanickými rozborů odpovídají charakteristice žateckého chmele.

I. Přehled sklizňových výsledků a statistické vyhodnocení výroby chmele — A survey of the hop-picking results and statistical evaluation in hop production

Stanoviště Sulejovice	1976	1977	1978	1979
Průměrný výnos chmele				
— varianta A (kg na 1 rostlinu)	1,31	1,87	1,94	1,94
— varianta B (kg na 1 rostlinu)	1,49	2,04	1,94	1,89
Variační koeficient (<i>A</i>)	6,87	4,28	2,06	2,89
Variační koeficient (<i>B</i>)	1,34	4,90	2,06	8,99
Vypočtená hodnota <i>t</i>	3,98	2,83	0,00	0,50
Hodnota meze průkaznosti <i>t</i>	3,45	2,45	2,45	2,45
Stanoviště Mutějovice				
Průměrný výnos chmele				
— varianta A (kg na 1 rostlinu)	1,73	1,86	1,49	1,25
— varianta B (kg na 1 rostlinu)	1,61	2,11	1,59	1,31
Variační koeficient (<i>A</i>)	3,47	9,14	10,74	10,40
Variační koeficient (<i>B</i>)	2,84	2,84	10,06	6,87
Vypočtená hodnota <i>t</i>	3,00	8,50	0,91	0,75
Hodnota meze průkaznosti <i>t</i>	2,45	2,45	2,45	2,45

II. Přehled výsledků a jejich statistického vyhodnocení. Obsah veškerých pryskyřic podle Wölmera — A survey of the results and their statistical evaluation. The total content of resins after Wölmer

Sulejovice	1976	1977	1978	1979
Průměrný obsah veškerých pryskyřic				
— varianta A (%)	11,70	15,40	11,95	14,40
— varianta B (%)	13,20	15,20	12,25	13,80
Variační koeficient <i>A</i>	1,62	6,04	2,18	5,90
Variační koeficient <i>B</i>	8,79	2,43	2,61	5,38
Vypočtená hodnota <i>t</i>	2,00	0,41	0,86	1,89
Hodnota meze průkaznosti <i>t</i>	2,45	2,45	2,45	2,45
Mutějovice				
Průměrný obsah veškerých pryskyřic				
— varianta A (%)	13,25	15,85	10,50	15,20
— varianta B (%)	11,63	15,43	10,80	15,28
Variační koeficient <i>A</i>	8,83	4,10	2,00	5,59
Variační koeficient <i>B</i>	7,31	4,67	7,22	8,25
Vypočtená hodnota <i>t</i>	1,57	0,88	0,75	0,11
Hodnota meze průkaznosti <i>t</i>	2,45	2,45	2,45	2,45

III. Přehled výsledků a jejich statistického vyhodnocení. Mechanické rozbory — absolutní hmotnost hlávek — A survey of the results and their statistical evaluation. Mechanical analyses — absolute weight of cones

Sulejovice	1976	1977	1978	1979
Průměrná absolutní hmotnost 50 hlávek				
— varianta A (g)	6,46	5,42	6,70	6,40
— varianta B (g)	6,10	5,82	6,24	7,20
Variační koeficient A	5,11	9,41	14,93	5,78
Variační koeficient B	2,62	8,93	13,14	13,61
Vypočtená hodnota t	0,88	1,14	0,72	1,29
Hodnota meze průkaznosti t	2,45	2,45	2,45	2,45
Mutějovice				
Průměrná absolutní hmotnost 50 hlávek				
— varianta A (g)	6,10	5,00	6,15	7,53
— varianta B (g)	6,43	5,19	5,25	7,68
Variační koeficient A	6,72	6,40	8,78	9,16
Variační koeficient B	7,30	7,31	6,86	18,49
Vypočtená hodnota t	1,10	0,23	2,81	0,19
Hodnota meze průkaznosti t	2,45	2,45	2,45	2,45

V tab. IV je uveden přehled sklizňových výsledků pokusné a kontrolní varianty. Pro srovnání je uvedeno i kolísání výnosů na zemědělském závodě. Přehled obsahuje výsledky za devět let trvání pokusu na jednom stanovišti. Určitý pokles a proměna výnosů chmele jsou ovlivněny klimatickými činiteli a stářím chmelnice. Pokusné chmelnice v Mutějovicích byly založeny v roce 1963 a v Sulejovicích v roce 1959. Obě pokusné plochy jsou ve stáří, kdy se začíná uvažovat o jejich zrušení.

IV. Vývoj výnosu v období devítiletého trvání pokusu — The pattern of yields in the nine-year period of the duration of the experiment

Rok	Sulejovice			Mutějovice		
	A t.ha ⁻¹	B t.ha ⁻¹	Ø výnos t.ha ⁻¹	A t.ha ⁻¹	B t.ha ⁻¹	Ø výnos t.ha ⁻¹
1971	1,658	1,586	0,933	1,433	1,238	0,795
1972	1,433	1,650	1,135	1,592	1,650	1,280
1973	1,440	1,411	1,220	1,592	1,665	1,301
1974	0,883	0,897	0,888	1,230	1,172	0,751
1975	1,071	1,158	1,174	1,838	1,788	1,225
1976	0,948	1,078	0,986	1,252	1,165	1,072
1977	1,353	1,476	1,371	1,346	1,528	1,312
1978	1,404	1,404	1,232	1,078	1,151	0,978
1979	1,404	1,368	1,127	0,905	0,948	0,991

Z přehledu v tab. IV je zřejmé, že ve většině pokusných let jsou výnosy mezi pokusnou a kontrolní variantou málo rozdílné. Ze vzájemného srovnání obou pokusných stanovišť není možné jednoznačně usuzovat, že by některý rok výrazně prokázal přednosti jedné nebo druhé varianty. Vyšší výnosové rozdíly ve prospěch varianty B (Sulejovice 1972, 1976, 1977; Mutějovice 1977) byly zaznamenány v letech, kdy se lepší operativností náhrady řezu vytvořily v průběhu růstové fáze předpoklady pro nasazení květu a zrání hlávek chmele. Výrazně lepšího výsledku u varianty A bylo dosaženo v Mutějovicích 1971, což bylo způsobeno malou zkušeností s náhradou řezu chmele vláčením, když pozdní zásah způsobil přílišné opoždění růstu chmelových rostlin (Ciniburk, 1976).

Průkazných rozdílů ve výnosech chmele bylo dosaženo v letech 1976 a 1977 na obou stanovištích.

Dosažené výsledky z pohledu starších prací (Pelhřimovský, 1888; Mohl, 1924; Zima, Zázvorka, 1938) nejsou srovnatelné, neboť zde se autoři zabývali úplným vynecháním řezu chmele a k zavádění pak používali buď vzrostlé nebo menší výhony. Samozřejmě docházelo k nadměrnému růstu výhonů z oček na novém dřevě a k potlačování růstu výhonů z oček na temeni babky. Při zavedení raných výhonů docházelo k rychlému růstu a k předčasnému stárnutí rostlin (Rybářček, Konečný, 1966; Sachl, Kopecký, 1971), při zavedení menších výhonů a při likvidaci přerostlých výhonů k pomalému růstu.

Z novějších prací (Sachl, Kopecký, 1971; Štranc, 1973; Ciniburk, Šrp, 1976) a ze zkušeností v zahraničí je zřejmé, že řezu chmele je možné nahradit jednoduššími a podstatně šetrnějšími způsoby zpomalení růstu chmele. Hlavní otázkou při uplatnění různých forem náhrady řezu je jejich dlouhodobé využívání. Jsou obavy z rychlého stárnutí rostlin, přílišného rozrůstání babky chmele, snižování výnosů chmele a jeho kvality. Výsledek devíti let trvání pokusů ukazují, že způsob opoždění růstu chmele vláčením je srovnatelný s dnešními způsoby řezu chmele a v některých případech má své přednosti. Pokusy byly provedeny na chmelnicích, jejichž stáří se v současné době pohybuje na hranici plánované životnosti chmelnice, ale výsledky jsou na úrovni průměrných hodnot zemědělských závodů.

Uplatnění náhrady řezu chmele vláčením je mimo pokusné dílce ověřováno na chmelařských závodech v Mutějovicích a Sulejovicích na dalších poloprovozních plochách. Zkušenosti z pokusných dílců i poloprovozních pokusů jsou nadějně, bude však nutné ještě dále propracovat začlenění náhrady do technologického postupu ošetřování chmele tak, aby bylo možné využít předností tohoto postupu. Proto bude velmi účelné ověřovat využití náhrady řezu na nově zakládaných chmelnicích.

V současné době se v širším měřítku s úspěchem využívá náhrady řezu chmele právě jen na starších chmelnicích několik let před jejich zrušením. Takto ošetřené chmelnice dosahují zpravidla vyšších výnosů chmele.

Literatura

- CINIBURK, V. — SRP, A.: Možnosti opoždění jarního růstu chmele s ohledem na zachování pracnosti zavádění chmele a zvyšování hektarového výnosu. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 3, s. 295-301.
- MOHL, A.: Chmelářství. Praha 1924.
- PELHRIMOVSÝ, J. D.: Chmelářství. Dačice 1888.
- RYBÁČEK, V. — KONEČNÝ, M.: Vliv řezu a zavádění na fotoperiodickou reakci, množství a jakost výnosu chmele. In: Sborník VŠZ Praha, 1966, s. 407-419.
- SACHL, J. — KOPECKÝ, J.: Výzkum nových forem kultury chmele s maximálním využitím chemizace. [Výzkumná zpráva.] Žatec, Výzkumný ústav chmelářský 1971.
- SACHL, J. — KRÍŽ, J. — KOPECKÝ, J.: Výzkum nových forem kultury chmele s maximálním využitím chemizace. [Dílčí závěrečná zpráva.] Žatec, Výzkumný ústav chmelářský 1968.
- SRP, A. — CINIBURK, V.: Výzkum pěstování chmele v novokultuře. [Výzkumná zpráva.] Žatec, Výzkumný ústav chmelářský 1975.
- STRANČ, J.: Výzkum nejvhodnějších mechanizačních prostředků a technologií postupů pro pěstování chmele. [Dílčí závěrečná zpráva.] Žatec, Výzkumný ústav chmelářský 1973.
- ZIMA, F. — ZÁZVORKA, V.: Chmelářství. Publikace ministerstva zemědělství, Praha 1938.

Došlo dne 30. 7. 1980

ЦИНИБУРК, В. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Замена весенней обрезки хмеля на продуктивных хмельниках. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1): 51-56.

В 1976—79 гг. продолжались попытки заменить обрезку хмеля боронованием. Результаты сравнивали с самым распространенным способом обрезки. Опыты проходили на двух участках с разными почвенно-климатическими условиями, но примерно одинаковым возрастом хмельников, схемами посадки, проводкой и высотой конструкций. Делянки были упорядочены вдоль рядов хмелевых растений в 4 повторениях. Постановка опытов и уборочные работы были механизированы. Как показали результаты опытов, боронование можно применять и длительное время на продуктивных хмельниках, не опасаясь сокращения урожая и ухудшения качества хмеля. Некоторые заметные различия в урожаях в пользу боронования можно отнести за счет более оперативных возможностей, которые предоставляет данный вариант. Замена обрезки применяется все чаще в старых хмельниках до их ликвидации, что позволяет повышать сборы урожая. Преимущества этого способа для продуктивных хмельников необходимо испытать и на новых хмельниках.

обрезка хмеля; боронование; продукция и качество хмеля

CINIBURK, V. (Hop Research Institute, Žatec): *Spring Cut Replacement in Productive Hop Gardens*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1): 51-56.

Experiments with the replacement of spring hop cutting by harrowing continued in 1976—1979. The results are compared with the commonest method of hop cutting. The experiments were conducted at two sites with different climatic and soil conditions, but the hop gardens had about the same age, plant spacing, training system, and hop-pole height. The experimental plots were arranged along the longitudinal rows of hop plants, with four replications. The stands were prepared and picked in a mechanized way. The results indicate that the replacement of cut by harrowing can be used repeatedly for a long time in hop gardens without negatively affecting the yields and quality of hops. Some greater differences in hop yields in favour of harrowing can be attributed to its easier use in the spring season. Nowadays the replacement of cut is practised on a larger scale in older hop gardens which are to be abolished; the yields of hops in these gardens are increased in this way. Further experiments with the use of the replacement of cut by harrowing will be aimed at testing its advantages in newly established hop gardens.

hop cutting; harrowing; hop yield and quality

Adresa autora:

Ing. Václav Ciniburk, Výzkumný ústav chmelářský, 438 46 Žatec

NĚKTERÉ MECHANICKÉ A FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI CHMELOVÝCH PŮD A STANOVENÍ POTŘEBY HLOUBKOVÉHO KYPŘENÍ

J. Štranc

ŠTRANC, J. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Některé mechanické a fyzikální vlastnosti chmelových půd a stanovení potřeby hloubkového kypření*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 57-69.

Na stanovištích Mradice a Mukoděly ve dvou rozdílných polohách jsme zkoumali hlavní mechanické a fyzikální vlastnosti typických půdních představitelů žatecké chmelařské oblasti. Z výsledků vyplývá, že rozdílné půdní podmínky, zejména zrnitostní složení, obsah humusu, konzistenční hodnoty, specifická hmotnost apod., různou měrou ovlivnily objemové poměry půd pokusných stanovišť. Z praktického hlediska je nejvýznamnější zjištění, že od hloubky ca 15 cm dochází k prudkému vzestupu ulehlosti půdy. Na stanovišti Mradice s nivní, středně těžkou humózní půdou jsme zjistili v hloubce 20 až 25 cm objemovou hmotnost redukovanou ve výši 1,48 až 1,49 g.cm⁻³ a pórovitost 39,68 až 40,32 % objemových. Ve stejné hloubce na stanovišti Mukoděly s hnědozemní těžkou mírně humózní půdou hodnoty objemové hmotnosti redukované dosahovaly až 1,66 g.cm⁻³, kdežto pórovitosti jen 36,88 %. S ohledem na zjištěné výsledky byla vyhodnocena vhodnost a potřeba podzimního hloubkového kypření těchto půd. Dosažené poznatky jsou rovněž významné pro optimalizaci mechanického zpracování chmelových půd.

chmel; pedologie; půdní fyzika; ulehlost půdy; hloubkové kypření

Pěstování chmele v ČSR je soustředěno pouze do několika tradičních oblastí, z nichž zejména produkčně největší a nejvýznamnější žatecká oblast se vyznačuje značně specifickými přírodními podmínkami, tj. relativně aridním klimatem a převážně středně těžkými a těžkými, obtížně zpracovatelnými, půdami. Charakter půdních podmínek nám určuje fyzikálně-technologickou povahu půd, s níž velmi úzce souvisí jak vhodný časový termín, způsob a hloubka jejich zpracování, tak i volba vhodného kultivačního a orebného nářadí.

Pokud jde o přímý vztah biologie chmele, především morfogeneze jeho podzemních orgánů, k mechanickým a fyzikálním vlastnostem půdy a ke způsobu jejího obdělávání, ve většině literárních pramenů se uvádí, že pro chmel jsou nejvhodnější hluboké hlinité až jílovitohlinité půdy s dobrou zásobou humusu (Müntz, 1827; Wirth, 1877; Tomeš, 1891; Mohl, 1924; Vent et al., 1963; Kostin, Pročajev, 1964 a další).

Z hlediska vlastní aerace půdy, která je jedním z cílů zpracování půdy chmelnic, byla její prospěšnost pro tvorbu kořenového systému zdůrazňována v řadě prací již koncem minulého století. Velmi cenné

výzkumy v tomto směru provedl zejména Tomeš (1888, 1897). Uvedený autor prokázal prospěšnost hlubokého zpracování půdy, např. pomocí rigolovací orby, před založením chmelnice na intenzitu utváření a růst podzemních a nadzemních orgánů chmele v prvních letech po jeho výsazu. Originální jsou i poznatky Mohla (1924), který na základě své bohaté experimentální činnosti uvádí, že v dostatečně kypřé půdě narostlo, pokud se týká celkové hmotnosti, o 235 % kořenů více než v těžké půdě, ale silněji ulehle. Tentýž autor uvádí, že v půdách těžkých, ulehlejších, nedostatečně kypřených a v půdách s vyšší hladinou spodní vody je kořenový systém vyvinut podstatně méně. Na příznivý vliv aerace půdy pro regeneraci a růst kořenového systému upozorňují rovněž Pročajev (1957), Rybáček (1967), Štranc (1974) a další.

Již z vizuálního posouzení je zřejmé, že výchozí rigolovací orbou dosažený příznivý fyzikální stav půdy se v důsledku často ne příliš účelného používání mechanizačních prostředků při výstavbě chmelnicových konstrukcí a dalších mechanizačních vlivů, povětrnostních podmínek a vlastností samotné půdy (vysoký podíl jílnatých částic, nedostatek humusu apod.) podstatně ztrácí. Tento jev má nepochybně za následek nejen menší využití potenciální výkonnosti chmelových rostlin, ale pravděpodobně i snížení jejich životnosti. V souladu s poznatky zjištěnými na úseku zpracování orných půd (Kosil, 1954; Domsch, 1957; Černý, 1968 a další), jež mají obecnou platnost, lze předpokládat, že v podmínkách současné technologie výroby chmele, úměrně se zvyšujícím se využitím mechanizace k pěstování a sklizni chmele, se bude fyzikální stav půdy vzniklý rigolovací orbou před založením chmelnice podstatně rychleji eliminovat než v minulosti. Za tohoto stavu, při celkovém zhoršení edafických růstových podmínek, nemůžeme ani při vysoké intenzitě výživy a hnojení očekávat efektivní využití dodaných rostlinných živin, a tím i požadovaný vzestup výnosů chmele.

MATERIÁL A METODY

Pokusná stanoviště jsme zvolili ve dvou rozdílných polohách žatecké chmelářské oblasti. Stanoviště Mradice s nivní středně těžkou půdou reprezentuje údolní polohu zvanou Poohří, kdežto stanoviště Mukoděly s hnědozemní těžkou půdou je představitelem polohy označované jako údolí Zlatého potoka. V obou případech byly chmelnice vysázeny v širokém sponu Osvaldovými klony v letech 1965 a 1966.

U pokusných chmelnic jsme nejprve provedli terénní průzkum půd, potom jsme určili jejich zrnitostní složení, některé fyzikální a agrochemické vlastnosti. K těmto pracím jsme využili metodik uváděných Kosilem et al. (1966), Němečkem et al. (1967), Smolíkem (1957), Klikou a Novákem (1954). Potřebu hlubkového kypření jsme vyhodnotili podle Kosila (1954). Agrotechnické a ochranné zásahy, jakož i způsob mechanizované sklizně chmele ovlivňující fyziku půdy byly u obou chmelnic zhruba na stejné úrovni.

VÝSLEDKY

STRATIGRAFIE A MORFOLOGIE PROFILU PŮD, PŮDNÍ TYP

Stanoviště Mradice

Ornice je humózní, kyprá, 25 cm hluboká, černohnědé barvy, drobtovitě struktury. Pod ornici jsou dva horizonty (25 až 55 cm a 55 až 100 cm), které se od sebe liší zejména zbarvením a strukturou. Přechodný horizont (25 až 55 cm) je světlehnědý, drobtovitě struktury, mírně ulehlý, prokořenělý, dobře oživený. Následující horizont (55 až 100 cm) je hnědý, málo strukturní, více ulehlý, slaběji prokořeněný. Ve 100 cm a hlouběji je půdotvorný substrát — aluviální hlína. V důsledku hlubokého zaříznutí řečiště Ohře do krajiny není hladina podzemní vody příliš vysoko, takže nedošlo k oglejení půdního profilu. Genetickým půdním typem je půda nivní, která se vyvinula na čtvrtohorním aluviálním náplavu řeky Ohře.

Stanoviště Mukoděly

Ornice je mírně humózní, ulehlá, 30 cm hluboká, červenohnědé barvy, prizmatické struktury. Mocnost humusového horizontu činí ca 47 cm. V podloží o síle 22 cm, výrazném svou tuhostí, je slabý výskyt oblázků křemene. Pod iluviálním horizontem o mocnosti ca 50 cm charakteristickým svou lesklostí, v hloubce 110 až 115 cm, se nachází hnědočervená permská uloženina jakožto mateční substrát. Slabé prokořenění je možné pozorovat téměř až k matečnímu substrátu. Z hlediska geneticko-agronomické klasifikace náleží půda pokusné chmelnice ke hnědozemnímu typu.

ZRNITOST PŮDY

Průměrné výsledky zrnitosti půdy stanoviště Mradice uvádí tab. I. Výsledky ukazují, že půda pokusných parcel je z hlediska zrnitosti, tj.

I. Průměrné výsledky zrnitosti půdy (stanoviště Mradice) — Average results of soil mechanical composition (locality Mradice)

Opakování	Zrnitostní kategorie v %							
	ornice				spodina			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	27	25	22	25	29	30	21	20
2	29	29	18	24	31	29	22	18
3	28	26	20	26	30	31	20	19
4	29	28	23	20	32	33	19	16
5	30	25	22	23	32	30	21	17

půdního druhu, homogenní, zejména v horizontálním směru, neboť hodnoty jednotlivých kategorií jen nepatrně kolísají. Zjištěné rozdíly jsou statisticky nevýznamné. V půdním profilu parcel je však zřejmá mírně vzestupná tendence procentického zastoupení I. a II. zrnitostní kategorie u spodiny v porovnání s orniční vrstvou. Z uvedených hodnot obsahu jílnatých částic I. kategorie vyplývá, že na pokusném stanovišti Mradice jde o půdní druh písčitohlinitý až hlinitý. Z hlediska obdělavitelnosti můžeme tuto půdu označit jako středně těžkou.

II. Průměrné výsledky zrnitosti půdy (stanoviště Mukoděly) — Average results of soil mechanical composition (locality Mukoděly)

Opakování	Zrnitostní kategorie v %							
	ornice				spodina			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	52	20	18	10	54	19	15	12
2	53	19	14	14	56	18	16	10
3	52	18	17	13	55	19	14	12
4	54	18	16	12	56	19	17	8
5	54	17	15	14	57	19	16	8

Průměrné výsledky zrnitosti půdy stanoviště Mukoděly uvádí tab. II. Podobně jako na stanovišti Mradice je i v tomto případě půda pokusných parcel zrnitostně vyrovnaná. Zjištěné rozdíly v hodnotách zrnitosti jsou proto statisticky rovněž nevýznamné. Spodina v porovnání s ornici vykazuje mírný vzestup podílu I. zrnitostní kategorie, kolísání hodnot ostatních kategorií je nepravidelné. Vzhledem k průměrnému obsahu jílnatých částic můžeme podle Novákovy klasifikační stupnice zrnitosti [S i r o v ý, F a c e k et al., 1967] půdu pokusné chmelnice označit jako jílovitohlinitou, po stránce obdělavitelnosti jako těžkou.

III. Průměrné hodnoty některých konzistenčních mezí — Average values of some consistency limits

Stanoviště	Mzh	Mzd	Ml	Mv	Ms	Čk	Čp
Mradice	46,30	35,15	26,80	19,10	12,82	33,48	16,05
Mukoděly	65,96	46,25	28,25	24,50	18,65	47,31	21,75

Mzh — mez ztekucení horní
Mzd — mez ztekucení dolní
Ml — mez lepkavosti
Mv — mez vláčnosti

Ms — mez spojitosti
Čk — číslo konzistence
Čp — číslo plasticity

Obdělavitelnost půd včetně určení nejvhodnější doby a způsobu jejich mechanického zpracování je přímo ovlivňována konzistenčními [technologickými] vlastnostmi. S ohledem na tuto skutečnost jsme proto stanovili konzistenční hodnoty půd pokusných stanovišť (tab. III).

Z výsledků je zřejmé, že půdy pokusných stanovišť se značně liší svou konzistencí. U půdy ze stanoviště Mukoděly jsme všech konzistenčních mezí dosáhli při vyšších vlhkostech než u půdy ze stanoviště Mradice. Z rozpětí hodnot meze lepkavosti a meze vláčnosti vyplývá, že půda na stanovišti Mradice je snadno zpracovatelná při poměrně širokém obsahu vlhkosti. V porovnání s tím vhodný stav vlhkosti pro zpracování půdy na stanovišti Mukoděly se pohybuje v rozmezí podstatně užším, od 24,50 do 28,25 % hmotnostních, což je z praktického hlediska značně nepříznivé (tzv. minutové půdy). U těžké těžké půdy je široké rozpětí lepkavosti, 28,25 až 46,25 % hmotnostních, čímž se v důsledku zvýše-

IV. Průměrné hodnoty některých fyzikálních vlastností půdy (Mradice) — Average values of some physical soil characteristics (Mradice)

Opakování	1	2	3	1	2	3
Hloubka	0–5 cm			10–15 cm		
S — g.cm ⁻³	2,47	2,48	2,47	2,47	2,48	2,47
Or — g.cm ⁻³	1,19	1,18	1,19	1,43	1,42	1,43
P — % objemová	51,82	52,42	51,82	42,10	42,74	42,10
V — % hmotnostní	13,35	13,40	13,42	15,19	15,20	15,19
H — % objemová	15,89	15,81	15,97	21,72	21,58	21,72
A — % objemová	35,93	36,61	35,85	20,38	21,16	20,38
Hr — %	30,66	30,16	30,82	51,59	50,49	51,59
	20–25 cm			30–35 cm		
S — g.cm ⁻³	2,47	2,48	2,47	2,61	2,62	2,62
Or — g.cm ⁻³	1,49	1,48	1,49	1,54	1,52	1,53
P — % objemová	39,68	40,32	39,68	41,00	41,98	41,60
V — % hmotnostní	16,74	16,75	16,80	18,05	18,10	18,08
A — % objemová	14,74	15,53	14,65	13,20	14,47	13,94
Hr — %	62,85	61,48	63,08	67,80	65,53	66,49
	40–45 cm			50–55 cm		
S — g.cm ⁻³	2,61	2,62	2,62	2,61	2,62	2,62
Or — g.cm ⁻³	1,56	1,55	1,54	1,55	1,54	1,56
P — % objemová	40,23	40,84	41,22	40,61	41,22	40,46
V — % hmotnostní	19,15	19,19	19,23	19,90	19,95	20,00
H — % objemová	29,87	29,74	29,61	30,84	30,72	31,20
A — % objemová	10,36	11,10	11,61	9,77	10,50	9,26
Hr — %	74,25	72,82	71,83	75,94	74,53	77,11

Použité zkratky:

S — specifická hmotnost
Or — objemová hmotnost redukována
P — celkový objem pórů

V — vlhkost
H — provlhlost
A — provzdušenosť
Hr — relativní vlhkost

ných tahových odporů zhoršuje její obdělavitelnost. Zvýšená lepidlost podstatně zhoršuje i kvalitu zásahu. Na obtížnost zpracování půd obou pokusných stanovišť můžeme usoudit i z čísla konzistence, které vyjadřuje rozmezí vlhkosti půdy mezi stavem, kdy se půda začíná drobit (Ms) a kdy se začíná rozplavovat (Mzh). Se zvyšujícím se číslem konzistence se zvyšuje obtížnost zpracování a naopak.

V souladu s výsledky ostatních půdních analýz předpokládáme, že na celkově méně příznivých mezích konzistence půdy ze stanoviště Mukoděly se významně podílí zejména vyšší podíl jílnatých částic I. kategorie, nízký obsah humusu a pravděpodobně i vyšší obsah sloučenin Fe^{+++} .

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

Specifická hmotnost

Jak vyplývá z dosažených výsledků (tab. IV), hodnoty specifické hmotnosti orniční vrstvy všech pokusných variant na stanovišti Mradice

V. Průměrné hodnoty některých fyzikálních vlastností půdy (Mukoděly) — Average values of some physical soil characteristics (Mukoděly)

Opakování	1	2	3	1	2	3
Hloubka	0–5 cm			10–15 cm		
S — $g \cdot cm^{-3}$	2,63	2,63	2,62	2,63	2,63	2,62
Or — $g \cdot cm^{-3}$	1,23	1,21	1,23	1,46	1,47	1,45
P — % objemová	53,23	53,99	53,05	44,49	44,11	44,66
V — % hmotnostní	12,87	12,85	12,83	13,17	13,19	13,17
H — % objemová	15,83	15,55	15,78	19,23	19,39	19,10
A — % objemová	37,40	38,44	37,27	25,26	24,72	25,56
Hr — %	29,74	38,80	29,74	43,22	43,96	42,77
	20–25 cm			30–35 cm		
S — $g \cdot cm^{-3}$	2,63	2,63	2,62	2,73	2,72	2,72
Or — $g \cdot cm^{-3}$	1,66	1,64	1,64	1,66	1,65	1,65
P — % objemová	36,88	37,64	37,40	39,19	39,43	39,34
V — % hmotnostní	14,37	14,40	14,40	16,30	16,40	16,72
H — % objemová	23,85	23,62	23,62	27,06	27,22	27,09
A — % objemová	13,03	14,02	13,78	12,13	12,12	12,25
Hr — %	64,67	62,75	63,15	69,05	69,19	68,86
	40–45 cm			50–55 cm		
S — $g \cdot cm^{-3}$	2,73	2,72	2,72	2,73	2,72	2,72
Or — $g \cdot cm^{-3}$	1,62	1,63	1,62	1,64	1,65	1,63
P — % objemová	40,66	40,07	40,44	39,93	39,34	40,07
V — % hmotnostní	17,65	17,70	17,69	18,18	18,20	18,25
H — % objemová	28,59	28,85	28,66	29,71	30,03	29,75
A — % objemová	12,07	11,22	11,78	10,12	9,31	10,32
Hr — %	70,31	72,00	70,87	74,65	76,33	4,247

jsou velmi vyrovnané, což je spolu s výsledky zrnitostního rozboru důležitým kritériem pro posouzení homogenosti půdy pokusné chmelnice. Rozdíly ve zjištěných hodnotách specifické hmotnosti jsou statisticky nevýznamné. Podstatně nižší specifická hmotnost ornice v porovnání se spodinou úzce koresponduje zejména s obsahem humusu (tab. V) a částečně i s výsledky zrnitostních rozborů.

Na stanovišti Mukoděly je z hlediska specifické hmotnosti orniční vrstva pokusné chmelnice rovněž stejnorodá (tab. VI), což potvrzují

VI. Průměrný obsah humusu v půdním profilu — Average humus content in the soil profile

Vrstva půdy	0—20 cm	20—40 cm	40—60 cm
Mradice	3,61	1,95	1,48
Mukoděly	1,85	1,08	0,81

i výsledky statistického hodnocení. Poněkud nižší specifická hmotnost ornice proti spodině je opět v úzkém vztahu s obsahem humusu a podílem jílnatých částic. Celkově vyšší hodnoty specifické hmotnosti půdy oproti stanovišti Mradice jsou opět v souladu s výsledky zrnitostních rozborů půdy.

Objemová hmotnost redukována

Hodnoty objemové hmotnosti redukovévané půdy pokusné chmelnice na stanovišti Mradice (tab. IV) byly v povrchové vrstvě nízké, 1,18 až 1,19 g . cm⁻³, což je v souladu s předchozím zpracováním povrchu chmelnice při posklizňovém úklidu. V hloubce 10 až 15 cm jsme však zaznamenali prudký statisticky vysoce významný vzestup objemové hmotnosti redukovévané až na hodnotu 1,43 g . cm⁻³. S větší hloubkou odběru vykazovaly hodnoty objemové hmotnosti redukovévané již jen mírně vzestupnou tendenci a v hloubce 40 až 45 cm jsme zjistili maximum.

Na stanovišti Mukoděly vykazovaly hodnoty objemové hmotnosti redukovévané v půdním profilu vcelku obdobný trend jako na stanovišti Mradice. Prudký statisticky vysoce významný vzestup objemové hmotnosti redukovévané jsme však zaznamenali zejména v hloubce 20 až 25 cm, kdy byla maximální — 1,64 až 1,66 g . cm⁻³. Téměř na stejné úrovni byly i hodnoty objemové hmotnosti redukovévané v hloubce 30 až 35 cm. Ve větších hloubkách hodnoty objemové hmotnosti redukovévané mírně kolísaly v rozmezí 1,62 až 1,65 g . cm⁻³. Rozdíly v rámci pokusné chmelnice nebyly významné. Ze zjištěných výsledků je zřejmé, že v absolutních hodnotách byla objemová hmotnost redukována u půdy ze stanoviště Mukoděly ve všech sledovaných hloubkách vyšší než u půdy ze stanoviště Mradice. Objasnění této skutečnosti spočívá v odlišnostech zrnitostního složení a humóznosti jednotlivých půd, jakož i v rozdílných specifických hmotnostech.

Celkový objem pórů

Z výsledků tab. IV a jejich grafického zpracování (obr. 1) je patrné, že celkový objem pórů (pórovitost), jež je nepřímě úměrný objemové hmotnosti redukované, byl na stanovišti Mradice nejnižší v hloubce 20 až 25 cm, kdy se pohyboval v rozmezí 39,68 až 40,32 % objemu. V hlubších vrstvách půdy se úroveň pórovitosti jen mírně, z hlediska statistického hodnocení nevýznamně, zvýšila. Přes určité výkyvy jednotlivých hodnot lze říci, že ani v jednom případě pórovitost nepoklesla na hodnotu 40 % objemu, kterou Kosiř (1954) označuje jako spodní hranici velmi ztuhlého podorní, resp. horní hranici mírného ztuhlé. Na stanovišti Mukoděly byl průběh pórovitosti v šetřeném půdním profilu opět analogický s hodnotami objemové hmotnosti redukované (tab. V). Nejvíce limitující hodnoty (podle Kosiřa, 1954) jsme zjistili ve 20 až 25 cm (36,88 až 37,64 % objemu). V hlubších vrstvách půdy se celkový objem pórů pohyboval v rozmezí 39,19 až 40,66 % objemu, což je na horní hranici mírného ztuhlé. Při vzájemném porovnání hodnot celkového objemu pórů půd obou pokusných stanovišť je jasně patrná všeobecně nižší pórovitost půdy na stanovišti Mukoděly.

Momentní obsah vody

Pro kvantitativní vyjádření okamžitého stavu půdní vlhkosti jsme zjišťovali obsah vody v procentech hmotnostních, označovaný jako vlhkost, pomocí níž jsme dále sledovali provlhllost a relativní provlhllost, poskytující nám určitou představu o vodním a vzdušném režimu půdy a o fyziologické účinnosti půdní vláhy. V rámci pokusných stanovišť, mezi jednotlivými opakováními, jsme zjistili jen nepatrné statisticky zcela nevýznamné rozdíly. V šetřeném profilu půdy obou pokusných stanovišť bylo možné pozorovat vzestup všech uvedených hodnot vlhkosti úměrně se zvyšující se hloubkou odběru. U půdy ze stanoviště Mradice jsme ve všech odebíraných vrstvách shledali vyšší hodnoty jak vlhkosti, tak provlhllosti i relativní provlhllosti než v profilu půdy na stanovišti Mukoděly.

Provzdušenost

Z dosažených výsledků (tab. IV a V) vyplývá, že provzdušenost půdy jakožto kritérium momentálního obsahu vzduchu v půdě úzce souvisela s objemovou hmotností redukovanou, s celkovým objemem pórů a provlhllostí půdy jak v rámci stanoviště, tak i mezi stanovišti. Snížení hodnot provzdušenosti se zvyšující se hloubkou odběru korespondovalo s vzestupem objemové hmotnosti redukované a provlhllosti. V hodnotách provzdušenosti půdy nebyly mezi stanovišti významné rozdíly. Na stanovišti Mukoděly se na nižší provzdušenosti podílela především objemová hmotnost redukovaná, méně již provlhllost, kdežto na stanovišti Mradice provlhllost ovlivnila pokles provzdušenosti výrazněji.

Z dosažených výsledků je patrné, že humóznost orniční vrstvy pokusných variant je v rámci každého stanoviště vyrovnaná. Značné rozdíly v obsahu humusu jsou však mezi stanovišti. V Mradicích je humóznost ornice střední až silná, kdežto v Mukodělich je orniční vrstva jen mírně humózní. Lze předpokládat, že zjištěný rozdílný obsah humusu v půdě se významně podílí na některých odlišnostech ve sledovaných technologických (konzistenčních) a fyzikálních vlastnostech půdy pokusných stanovišť. Z výsledků dále vyplývá, že v půdním profilu, úměrně s hloubkou odběru, obsah humusu na obou stanovištích klesá; nejvýznamnější pokles humóznosti jsme zaznamenali na stanovišti Mukoděly.

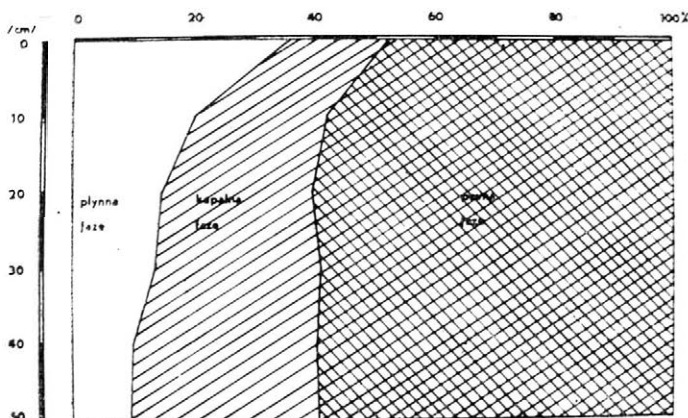
VYHODNOCENÍ ANALÝZY PŮDNÍCH PODMÍNEK POKUSNÝCH STANOVIŠŤ S OHLEDEM NA POTŘEBU HLOUBKOVÉHO KYPŘENÍ

Rozdílné půdní podmínky, zejména mechanické složení, obsah humusu, konzistenční hodnoty a v neposlední řadě i specifická hmotnost různou měrou ovlivňovaly objemové změny půd pokusných stanovišť. Na stanovišti Mukoděly, v hloubce 20 až 25 cm, jsme zjistili prudký vzestup ulehlosti, o čemž svědčí jak vysoké objemové hmotnosti redukované (až $1,66 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$), tak i nízká pórovitost (min. hodnota 36,88 %). Úměrně se zvyšující se ulehlostí a provlhlostí půdy vykazovala klesající tendenci provzduššenost. Ve stejné hloubce půdy na stanovišti Mradice činila objemová hmotnost redukovaná 1,48 až $1,49 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ a pórovitost 39,68 až 40,32 % obj. Se zvyšující se hloubkou odběru hodnoty obj. hmotnosti redukované vzrůstaly, maximum jsme zjistili v hloubce 40 až 45 cm. Výrazné zvýšení specifické hmotnosti spodiny způsobilo, že se vzrůstem hodnot objemové hmotnosti redukované pórovitosti půdy nejen nepoklesla, ale naopak se mírně zvýšila.

Zjištěný fyzikální stav půdy pokusných stanovišť, resp. jejich objemové poměry ve vztahu k potřebné holubce zpracování, můžeme souhrnně charakterizovat takto:

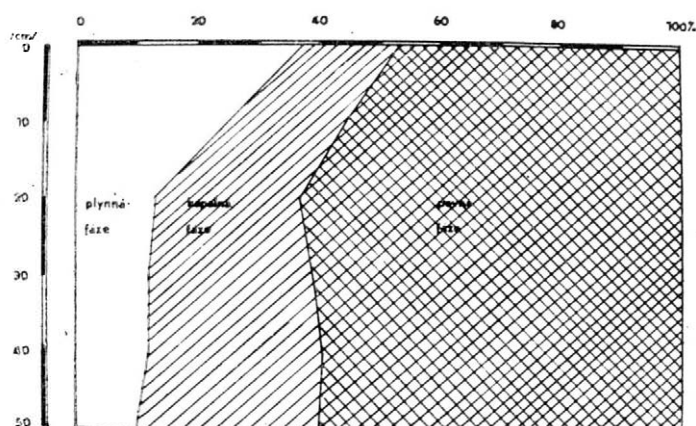
- a) nepříznivý fyzikální stav spodní části ornice a spodiny chmelových půd v podmínkách současné technologie výroby chmele vyžaduje ne-

1. Hlavní fyzikální poměry půdního profilu na stanovišti Mradice —
The main physical characteristics of the soil profile at the Mradice locality



jen zvýšené organické hnojení, ale i hlubší mechanický zásah než je možné dosáhnout orbou;

- b) ukazuje se, že pro dočasné zlepšení fyzikálních vlastností hlubšího profilu půdy je vhodné využít periodického podzimního hloubkového kypření;
- c) u středně těžké půdy na stanovišti Mradice je patrné mírné utužení spodní části ornice, utužení spodiny je však vyšší (obr. 1). Podle výsledků Kosila (1954) lze proto potřebu hloubkového kypření označit jako malou, eventuálně střední. Genetický profil půdy tohoto stanoviště plně umožňuje provedení uvedeného zásahu;



2. Hlavní fyzikální poměry půdního profilu na stanovišti Mukoděly — The main physical characteristics of the soil profile at the Mukoděly locality

- d) na stanovišti s těžkou půdou (Mukoděly) jsme zjistili silné utužení spodní části ornice a spodiny (obr. 2), z čehož podle Kosila (1954) vyplývá zvýšená potřeba hloubkového kypření. S ohledem na výsledky terénního průzkumu půdy, resp. z hlediska geneticko-agronomické charakteristiky půdního profilu, je půda pokusné chmelnice pro uvedený zásah vhodná.

DISKUSE

Obděláváním poměrně mělké horní vrstvy půdy v meziřadí chmelnic přibližně na stejnou hloubku, ať již při podzimní orbě, nebo mechanickou kultivací během vegetačního období, se v půdním profilu vytváří zhutnělé podbrázdí, jehož hlavní znaky jsou zvýšená objemová hmotnost půdy (ulehlost), nižší celkový objem pórů a malá provzdušenosť. Tyto výsledky jsou v podstatě v souladu s poznatky dříve již zjištěnými na orných půdách Kosilem (1954), Domschem (1957) a dalšími. V poslední době ke stejným závěrům dospěl i Schulte-Karing (1968, 1969) a Merbitz (1957). V půdním profilu na stanovišti Mukoděly byl vznik zhutnělého podbrázdí výrazněji patrný než u půdy na stanovišti Mradice, což v souladu s pracemi Špičky (1958) a Facka (1968) lze vysvětlit nejen odlišnostmi v mechanickém složení těchto půd, ale i rozdílností v obsahu humusu a celkovém chemismu, který je dán jejich příslušností k odlišným genetickým půdním typům. Ve shodě s Domschem (1957) a Černým (1968) lze

předpokládat, že v případě obou pokusných stanovišť se na značně vysokém stupni utužení podpovrchových vrstev půdy pokusných chmelnic významně podílel deformační účinek kol při neustále se zvyšujícím využívání mechanizačních prostředků k ochraně chmele a ke sklizňovým pracím. Výše uvedené skutečnosti spolu se současnou pěstitelskou technikou nepochybně ovlivňují utváření podzemních orgánů chmele. Kořenový systém v těchto podmínkách je uložen do značné míry horizontálně a mělčeji pod povrchem půdy než při tradičním způsobu pěstování. Podle prací Veimeiera a Hendricksona [cit. Revut 1972], Zimmermana a Kardose [1961], Schuurmana [1965], Kaisera a Kunzeho [1966], Straňáka [1966], Kopeckého [1970] a dalších lze při nepříznivých fyzikálních vlastnostech půdy, zejména při vysokých hodnotách ulehlosti, dále předpokládat určitou redukci kořenového systému, na níž se může podílet řada faktorů. Buď převažuje mechanický odpor půdních částic [Borden, 1961; Roo, 1961], při němž dochází k deformacím kořenů až k úplnému zastavení jejich růstu, a tím i ke snížení výnosu [Revut, 1972], anebo se rozhodujícím způsobem uplatňuje nedostatek kyslíku [Motor, 1954; Bertrand, Kohnke, 1957 a další] v důsledku velmi nízkých hodnot provzdušnosti, případně může být považován za rozhodující i snížený pohyb živin [Raney et al., 1955].

Je zřejmé, že komplex uvedených činitelů bude mít velmi negativní dopady na výkonnost, výnosovou stabilitu a pravděpodobně i životnost chmelových rostlin. Z těchto důvodů se proto potřeba hlubokého podzimního zpracování chmelových půd, resp. hloubkového kypření, jeví jako nanejvýš aktuální a účelná.

Literatura

- BERTRAND, A. R. — KOHNKE, H.: Subsoil conditions and their effects on oxygen supply and the growth of corn roots. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 21, 1957, s. 135-140.
- BORDEN, F. Y.: Physical impedance as a factor limiting plant growth and root penetration into compact subsoil. *The Pennsylvania State University* 1961.
- ČERNÝ, V.: Změny fyzikálního stavu půdy a ovlivnění vegetačních faktorů zpracováním půdy. In: *Problémy zpracování půdy. Sborník referátů z Mezinárodního vědeckého symposia v Brně 22.—24. června 1966*, Výzkumná stanice základní agrotechniky, Hrušovany u Brna 1968, s. 77-91.
- DOMSCH, M.: *Problémy při zpracování půdy*. Praha, SZN 1957.
- FACEK, Z.: Agrofyzikální vlastnosti půd, jejich dynamika, závislosti a vztah k výnosu. In: *Problémy zpracování půdy. Sborník referátů z Mezinárodního vědeckého symposia v Brně 22. až 24. června 1966*, Hrušovany u Brna, Výzkumná stanice základní agrotechniky 1968, s. 175-182.
- KAISER, M. — KUNZE, A.: Vliv ulehlosti různých půdních druhů na některé fyzikální vlastnosti půdy a na vývoj ozimého žita. In: *Problémy zpracování půdy. Sborník referátů z Mezinárodního vědeckého symposia v Brně 22. až 24. června 1966*, Hrušovany u Brna, Výzkumná stanice základní agrotechniky 1968, s. 49-61.
- KLIKA, Z. — NOVÁK, V.: *Praktikum fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství*. Praha, ČSAV 1954.
- KOPECKÝ, M.: Následný vliv podrývání na výnos a jakost sladovnického ječmene. *Rostl. Výroba*, 16, 1970, č. 10, s. 1095-1104.
- KOSIL, V.: *Zpracování orných půd*. Praha 1954.
- KOSIL, V. a kol.: *Půdoznalství*. Praha, VŠZ 1966.
- KOSTIN, A. V. — PROČAJEV, V. P.: *Chmelovodstvo*. Moskva 1964.
- MERBITZ, H.: Tieflockerung in der Praxis. *Landtechnik*, 1957, č. 12, s. 367-369.
- MOHL, A.: *Chmelářství. Díl II.*, Praha 1924.
- MOTOR, H.: Struktur und Ertragsverhältnisse des Lösslehms unter dem Einfluß

- verschiedener Bodenbearbeitung und neuzeitlicher Mechanisierung der Ackerkultur. [Diss.] Bonn 1954.
- MÜNTZ, J.: Der Hopfenbau. Neustadt 1827.
- NĚMEČEK, J. a kol.: Průzkum zemědělských půd ČSSR. Souborná metodika, díl I., Praha 1967.
- PROČAJEV, V. P.: Osoblivosti rostu i rozvitky kořenovoi systemi chmelju ta ich vykorystannja pry vyroščuvanni vysokych urožajiv. Žitomir 1957.
- RANEY, W. A. a kol.: Current status of research in soil compaction. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 19, 1955, s. 423-428.
- REVUT, I. B.: Fizika počv. Leningrad, Izd. Kolos 1972.
- ROO, H. C.: Deep tillage and root growth. Connecticut Agr. Exp. Sta. Bull., 1961, s. 644.
- RYBÁČEK, V.: Příspěvek k ekologii kořenové soustavy chmele (*Humulus lupulus* L.). In: Sborník VŠZ Praha, 1967.
- SCHULTE-KARRING, H.: Untergrundlockerung und Tiefendüngung wieder im Gespräch. (Povrchové kypření a hloubkové hnojení je opět tématem pro diskuse). Landtechn., překl. ÚVTI 26, RV 73, 23, 1968, č. 23, s. 808-813.
- SCHULTE-KARRING, H.: Unterbodenbearbeitung fördert die Ertragssicherheit (Zpracování spodních vrstev půdy přispívá k zabezpečení výnosů). DLG, překl. ÚVTI 26, RV 73, 84, 1969, č. 38, s. 1175-1178.
- SCHUURMAN, J. J.: Influence of soil density on root development and growth of oats. Plant and Soil, 22, 1965, č. 3, s. 352-374.
- STRAŇÁK, A. — ŘÍDKÝ, K.: K některým otázkám teorie zpracování půdy. Rostl. Výroba, 12, 1966, č. 8, s. 809-832.
- ŠPÍČKA, A. a kol.: Za lepší zpracování půdy v ČSSR. Praha, ČSAZV 1958.
- ŠTRANC, J.: Studium možnosti využití podzimního hloubkového kypření půdy v technologii obdělávání chmelnic. [Kandidátská disertační práce.] Žatec, VÚCH 1974.
- TOMEŠ, J.: Další pozorování chmelařská. Archiv zemědělský, Rakovník, 3, 1888.
- TOMEŠ, J.: Chmel, jeho význam, pěstování a ošetřování. Praha 1891.
- TOMEŠ, J.: První pozorování chmelařské. Archiv zemědělský, Rakovník, 2, 1887.
- VENT, L. a kol.: Chmelařství. Praha, SZN 1963.
- WIRTH, F.: Der Hopfenbau. Stuttgart 1877.
- ZIMMERMANN — KARDOS, L. T.: Effect of bulk density on root growth. Soil. Sci., 91, 1961, s. 280-288.

Došlo dne 30. 7. 1980

ШТРАНЦ, Я. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Некоторые механические и физические свойства хмелевых почв и определение потребности в глубоком рыхлении. Рostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 57-69.

На участках Мрадице и Мукоделы в двух разных местоположениях определяли главные физико-механические свойства типичных представителей почв в Жатецкой хмелеводческой области. Как показали результаты, почвенные условия — гранулометрический состав, содержание гумуса, значения консистенции, специфическая масса и пр. — в разной мере обуславливают объемные данные почв. С практической точки зрения важен факт, что начиная с глубины около 15 см уплотнение почв резко возрастает. В Мрадице (пойменная, среднетяжелая гумусная почва) на глубине 20—25 см объемная масса оказалась редуцированной в размере 1,48—1,49 г.см⁻³, а пористость 39,68—40,32 % об. На той же глубине в Мукоделах (буроземная тяжелая слабогумусная почва) редуцированная объемная масса составила 1,66 г.см⁻³, а пористость — лишь 36,88 %. С учетом этих данных определена потребность в глубокой вспашке осенью. Данные важны и для оптимизации механической обработки хмелевых почв.

хмель; педология; физика почвы; плотность грунта; глубокая вспашка

ŠTRANC, J. (Hop Research Institute, Žatec): Some Mechanical and Physical Properties of Hop-Growing Soils and Determination of the Need of Deep Loosening. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 57-69.

The main mechanical and physical properties of typical soil representatives in the Žatec hop-growing region were studied at Mradice and Mukoděly at two different

geographical locations. The results indicate that different soil conditions, particularly the mechanical composition, humus content, consistency values, specific weight and the like exerted different influence on the volume characteristics of the soils at the test localities. From practical viewpoint, the highest importance is attached to the finding that soil compactness increases markedly from the soil depth of about 15 cm. At the Mradice site with medium-heavy humic ley soil the reduced volume weight was 1.48 to 1.49 g cm⁻³ and porosity 39.68 to 40.32 volume percent at the depth of 20 to 25 cm. At Mukoděly where the soil was of the heavy-textured slightly humic gray-brown podzolic type, the values of reduced volume weight at the same depth were up to 1.66 g cm⁻³ whereas porosity was not higher than 36.88 %. The suitability of and requirement for the deep loosening of these soils in autumn were determined according to the values of the results obtained in the experiment. The results are also important for the optimization of the mechanical cultivation of hop-garden soils.

hop; soil science; soil physics; soil compactness; deep loosening

STRANC, J. (Forschungsinstitut für Hopfenbau, Žatec): *Bestimmte mechanische und physikalische Eigenschaften der Hopfenböden und Bestimmung der Notwendigkeit der Tieflockerung*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 57-69.

Auf den Standorten Mradice und Mukoděly in zwei unterschiedlichen Lagen untersuchten wir die wesentlichen mechanischen und physikalischen Eigenschaften der typischen Bodenvertreter des Hopfenanbaugebietes von Žatec. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die unterschiedlichen Bodenbedingungen, insbesondere die Körnigkeit, der Humusgehalt, der Konsistenzwert, die spezifische Masse u. a. im verschiedenen Maße die Umfungsverhältnisse der Böden der einzelnen Standorte beeinflußt haben. Vom praktischen Gesichtspunkt aus hat die Feststellung, daß von der Tiefe von 15 cm an zu einer steilen Erhöhung der Bodenverdichtung kommt, die größte Bedeutung. Im Standort Mradice mit mittelschwerem Auenboden mit großem Gehalt an Humus stellten wir in einer Tiefe von 20 bis 25 cm eine Raummasse die in einer Höhe von 1,48 bis 1,49 g cm⁻³ reduziert wurde, und eine Porosität von 39,68 bis 40,32 Vol. % fest. In der gleichen Tiefe im Standort Mukoděly mit schwerer Braunerde mit niedrigem Gehalt an Humus erreichten die Werte der Raummasse 1,66 g cm⁻³, wobei die der Porosität nur 36,88 Vol. %. Im Hinblick auf die festgestellten Ergebnisse konnten die Eignung und Notwendigkeit der Tieflockerung dieser Böden im Herbst ausgewertet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sind auch von Bedeutung für die Optimierung der mechanischen Bearbeitung der Hopfenböden.

Hopfen; Pedologie; Bodenphysik; Bodenverdichtung; Tieflockerung

Adresa autora:

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

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
z oboru rostlinné výroby

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

D 54.883/888

METSON, A. J. — BLAKEMORE, L. C. — PROADES, D. A.
Methods for the determination of soil organic carbon: a review, and application to New Zealand soils.

Lower Hutt (New Zealand), Depart. of scientific and industrial res. 1979. S. 205-228, gr. Repr. from NZJ of sci. 22. (Půda — uhlík organický — stanovení — metody — výzkum — Nový Zéland)

D 54.883/880

TATE, K. R.
Fractionation of soil organic phosphorus in two New Zealand soils by use of sodium borate.

Lower Hutt, Depart. of scientific and industrial res. 1979. S. 137-142, gr. Rep. from N. Z. J. of sci. 22. (Půda — fosfor organický — frakcionace — boritan sodný — vliv — výzkum — Nový Zéland)

D 31.707/712

DOW, A. I. — HERMANSON, R. E. — PARKER, R.
Soil erosion and sediment control under irrigation.

Pullman (Washington), Coll. of agric. 1979. 8 s., 2 tab. Extension bulletin 712. (Půda — eroze — zavlažování — metody — vliv — výzkum — USA)

C 17.554/483

MacDALE, R. E. — VIRA, S.
Five-point program. Soil erosion control under dryland crop production.

Idaho, Agric. exp. station 1979. Nestr. Idaho current information series 483. (Půda — eroze — ochrana — USA)

C 25.064/1978.98

KUSLER, J. A.
Strengthening state wetland regulations.

Washington, U. S. Depart. of the interior 1978. 147 s., tab. FWS/OBS-78/98. (Půdy bažinné — ochrana / Půdy zamokřené — ochrana — příručka)

D 28.422/249

HUNDAL, S. S. — TAYLOR, G. S.
Drainage investigations of the cultivated Willard Marsh soils.

Wooster (Ohio), Agric. research and dev. center 1979. 13 s., 4 obr., 7 tab. Research circular 249. (Půdy bažinné — odvodňování — USA — Ohio — výzkum)

F. Veselý, J. Mařátko

VESELÝ, F. — MAŘÁTKO, J. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Uplatnění frit se zinkem a bórem ve výživě chmele*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 71-78.

V pokusu byl ověřován přírůstek zinku a bóru ve formě frit a solí k vícesložkovým hnojivům používaným ke hnojení chmele. Pokus jsme dělali na třech stanovištích s různou zásobou přijatelných živin, dvě z nich byla zavlažována. Velmi dobrých výsledků bylo dosaženo na nezavlažovaném stanovišti s nejnižším obsahem zinku a bóru v půdě. Byl prokázán příznivý vliv frit i v následujícím roce po poslední aplikaci, u solí došlo k výrazné výnosové depresi. Hnojení mikroelementy ve formě frit se může stát součástí souboru progresivních výživářských opatření.

chmel; mikroelementy; frit; výnos chmelových hlávek

Význam stopových prvků v souvislosti s intenzifikací, prohlubováním specializace a diferencovaným hnojením se stále zvětšuje, přičemž hlavní úlohu má rozbor doplnění a spotřeby prvků výživy v systému půda — hnojivo — rostlina a umožňuje předpokládat nejen získání plánovaných výnosů, ale i vytvoření nezbytné úrovně půdní úrodnosti. V poslední době se začínají používat pro výživu plodin stopové prvky, které jsou součástí určitého základního nosiče (Bunt, 1974; Roll-Hansen, 1976). Míča, Vokál (1975) a Zelený, Kubíček (1976) uvádějí jako jeden z těchto nosičů tzv. fritu (FTE: Fritted Trace Elements).

V současném období je věnována pozornost při pěstování chmele dvěma mikroelementům — zinku a bóru. Při studiu etiologie kadeřavosti chmele v provokačních pokusech dosáhl Kříž (1967a, b) celkového habituálního ozdravení kadeřavých rostlin na parcelách ošetřených zinkem a vypracoval metodu symptomatické léčby kadeřavosti sloučeninami zinku. Dynamiku obsahu zinku sledovali mj. Pichl, Rybáček (1972).

Význam bóru pro chmel sledoval Průša (1962), který uvádí, že u chmele kolísá obsah bóru v listech během vegetace a zjistil i závislost obsahu bóru na poloze listů na révě. Paršikov (1958) zjistil u chmele, že bór způsobuje silnější růst, časnější nasazování pazochů a květních pupenů. Katalymov (1969) pozoroval při nedostatku bóru opožďování růstu kořenů a lodyh. Podle příznaků na listech řadí Skládál (1970) chmel k rostlinám tvořícím příznaky hladovění bórem na vegetativních, nikoli na generativních orgánech; pomocí výživy stopovými prvky se mu nepodařilo zlikvidovat ani podstatně ovlivnit předčasné zasychání hlav pazochů, květů, hlávek a listů. Při studiu předčasného zasychání hlávek chmele uvádějí Buráš et al. (1975) zřejmý vliv nedostatku fosforu, hořčíku a bóru a přebytku mědi v půdě na zvyšování výskytu choroby.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl založen ve spolupráci s agrochemickým oddělením VÚAnCH v Ústí nad Labem původně na čtyřech stanovištích; na jednom stanovišti byla nevhodně zvolena pokusná chmelnice, a proto bylo z hodnocení vyloučeno. Byla zvolena metoda dlouhých dílců, aby mohly být sklizeny řady rostlin česacím strojem. Na stanovištích Stekník a Roudnice byly pokusné chmelnice zavlažovány, v Měcholupích se nezavlažovalo.

Varianty pokusu:

K — bez průmyslových hnojiv
A — NPK 1 + LAV + Mg (Kieserit)
B — var. A + frita Zn
C — var. A + frita B
D — var. A + frity Zn a B
E — var. A + sole Zn a B

Frita ZF 403 s bórem a frita ZF 308 se zinkem byly aplikovány v letech 1976—1978, rovněž tak soli Zn a B. V roce 1979 se hnojilo pouze NPK, při sklizni byl sledován následný účinek mikroelementů.

Celá dávka hnojiv byla rozhozena a zapravena jednorázově na jaře před přípravou půdy k řezu chmele.

Celková dávka a poměr živin:

N	:	P ₂ O ₅	:	K ₂ O	:	MgO	:	Zn	:	B	
150	:	150	:	180	:	75	:	35	:	7,5	(kg ha ⁻¹)
1	:	1	:	1,2	:	0,5	:	0,2	:	0,05	

V průběhu vegetace byly odebrány vzorky listové hmoty a proveden morfologický popis. Při sklizni pokusu se sledovala hmotnost čerstvého chmele z jednotlivých variant, odebíraly se vzorky pro obchodní hodnocení, dělal se mechanický a chemický rozbor. Před sklizní byl na každé pokusné parcelce přesně spočítán počet dvojic rév; jednorévvé zavedení bylo přepočteno koeficientem 0,6, třirévvé zavedení koeficientem 1,3. Z takto stanoveného počtu tzv. průměrných dvojic rév byl stanoven výnos na jednu dvojici rév.

U půdních vzorků se stanovily základní vlastnosti půdy a zásoba přijatelných živin, včetně zinku a bóru.

Charakteristika pokusných stanovišť

Stekník — antropogenní nivní půda. Orniční vrstva je mírně humózní se slabě zásaditou půdní reakcí. Půdní profil hluboký, jílovitohlinitého zrnitostního složení. Přírozená zásoba živin s výjimkou hořčíku a bóru je velmi dobrá. Půda se vyznačuje příznivými fyzikálními poměry a dobrou vnitřní drenáží.

Měcholupy — centrum žatecké chmelařské oblasti, chmelařská poloha údolí Zlatého potoka (Blšanka). Půda středně těžká, typická permská červenka s obsahem železitých a hlinitých sloučenin v rozmezí 6 až 8 %. Zásoba humusu je dobrá, hladina spodní vody v hloubce 150 cm. Chmel z této polohy se vyznačuje jemnou stavbou hlávky a pravou chmelovou vůní.

Roudnice nad Labem — nivní půda na pleistocenním sprašovém nános. Půdní profil velmi hluboký, s humózním horizontem 25 až 35 cm, hlinitopísčitého zrnitostního složení. Nasycenost sorpčního komplexu a obsahem živin je bohatší než okolní půdy mimo nivu řeky. Má velmi příznivý vodní režim charakterizovaný silným kolísáním hladiny spodních vod během roku v souladu s hydrologickým režimem řeky.

VÝSLEDKY

Stanoviště Stekník a Roudnice byly pokusné chmelnice zavlažované a z toho vyplývá i značný rozdíl ve výnosu hlávek proti stanovišti Měcholupy, které se nezavlažovalo.

Výsledky sklizně pokusu — průměrný výnos z jedné dvojice rév v kg — jsou uvedeny v tab. I, II a III. Hodnocení výsledků výnosu hlá-

I. Stanoviště Stekník — zavlažováno. Výnos zelených hlávek z 1 dvojice rév (kg) — The Stekník site — irrigated. Yield of green cones from 1 pair of vines (kg)

Varianta	Pokusný rok					Průměr
	1976	1977	1978	1976–1978	1979	
K	1,395	1,233	1,641	1,432	1,234	1,376
A	1,532	1,409	1,540	1,493	1,445	1,481
B	1,292	1,143	1,558	1,331	1,455	1,362
C	1,605	1,342	1,650	1,532	1,333	1,482
D	1,435	1,320	1,651	1,468	1,425	1,457
E	1,045	1,496	1,658	1,399	—	1,399

II. Stanoviště Roudnice — zavlažováno. Výnos zelených hlávek z 1 dvojice rév (kg) — The Roudnice site — irrigated. Yield of green cones from 1 pair of vines (kg)

Varianta	Pokusný rok					Průměr
	1976	1977	1978	1976–1978	1979	
K	1,280	1,510	1,274	1,354	1,158	1,305
A	1,420	1,541	1,166	1,375	1,274	1,350
B	1,500	1,437	1,115	1,350	1,201	1,313
C	1,520	1,539	1,168	1,409	1,289	1,379
D	1,430	1,397	1,192	1,339	1,207	1,306
E	1,640	1,578	1,114	1,444	1,130	1,365

III. Stanoviště Měcholupy — nezavlažováno. Výnos zelených hlávek z 1 dvojice rév (kg) — The Měcholupy site — non-irrigated. Yield of green cones from 1 pair of vines (kg)

Varianta	Pokusný rok					Průměr
	1976	1977	1978	1976–1978	1979	
K	0,676	1,135	0,796	0,869	0,835	0,860
A	0,716	1,040	0,720	0,825	0,815	0,822
B	0,746	1,253	0,824	0,941	0,829	0,913
C	0,912	1,126	0,769	0,935	0,837	0,911
D	0,832	1,178	0,808	0,929	0,862	0,920
E	0,875	1,330	1,064	1,089	0,803	1,018

IV. Stanoviště Stekník — zavlažováno. Indexový přepoččet výnosu hlávek — The Stekník site — irrigated. Index conversion of the yield of cones

Varianta	Pokusný rok					Průměr
	1976	1977	1978	1976 — 1978	1979	
K	91,05	87,50	106,55	95,31	85,39	92,91
A	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
B	84,33	81,12	101,16	89,14	100,69	91,96
C	104,76	95,24	107,14	102,61	92,24	100,06
D	93,66	93,68	107,20	98,32	98,61	98,37
E	68,21	106,17	107,66	93,70	—	94,46

V. Stanoviště Roudnice — zavlažováno. Indexový přepoččet výnosu hlávek — The Roudnice site — irrigated. Index conversion of the yield of cones

Varianta	Pokusný rok					Průměr
	1976	1977	1978	1976 — 1978	1979	
K	90,14	97,98	109,26	98,47	90,89	96,66
A	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
B	105,63	93,25	95,62	98,18	94,27	97,25
C	107,04	99,87	100,17	102,47	101,17	102,15
D	100,70	90,65	102,22	97,38	94,74	96,74
E	115,49	102,40	95,54	105,02	88,69	101,11

VI. Stanoviště Měcholupy — nezavlažováno. Indexový přepoččet výnosu hlávek — The Měcholupy site — non-irrigated. Index conversion of the yield of cones

Varianta	Pokusný rok					Průměr
	1976	1977	1978	1976 — 1978	1979	
K	94,41	109,13	110,55	105,33	102,45	104,62
A	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
B	104,18	120,48	114,44	114,06	101,71	111,07
C	127,37	108,26	106,80	113,33	102,70	110,82
D	116,20	113,26	112,22	113,81	105,76	111,92
E	122,20	127,88	147,77	132,00	98,52	123,84

vek ukazuje, že výnos ze zavlažovaných stanovišť je o 30 až 50 % vyšší; z tohoto důvodu je nutné posuzovat výsledky jak v jednotlivých letech, tak i na jednotlivých stanovištích. Pro možnost vzájemného srovnání výsledků je použita metoda indexového přepočtu, kdy v každém roce a na každém stanovišti je varianta A = 100. Výsledky tohoto přepočtu jsou v tab. IV, V a VI.

Na stanovišti Stekník došlo k průkaznému snížení výnosu v letech 1976 a 1977 u variant K a D, vysoce průkaznému pak u varianty B (frita Zn). Varianta C měla výsledky neprůkazné v obou letech, u varianty E došlo k poškození rostlin lalokonoscem libečkovým v roce 1976, v roce 1977 vykazuje průkazné zvýšení výnosu. Oba roky, i když rozdílné v klimatických podmínkách, byly ve výnosu hlávek přibližně stejné — průměrná sklizeň z celého pokusu byla v roce 1976 1,384 kg, v roce 1977 1,324 kg zelených hlávek z jedné dvojice rév.

V roce 1978 byla vyhnojena základní dávkou NPK i varianta K, proto tedy zvýšení výnosu i nad úroveň varianty A, na jejíž úrovni zůstala i varianta B (frita Zn). Ostatní varianty dosáhly průkazného zvýšení výnosu s téměř gramovou přesností — varianta C (frita B) 110 g, varianta D (frita Zn + frita B) 111 g a varianta E (soli Zn a B) 118 g chmelových hlávek z jedné dvojice rév více než z varianty A. Průměrná sklizeň z celého pokusu byla 1,616 kg zelených hlávek z jedné dvojice rév. V roce 1979, kdy nebyla hnojena opět varianta K a došlo u ní k průkaznému snížení výnosů, byly všechny ostatní varianty vyhnojeny základní dávkou NPK a při sklizni sledováno následné působení mikroelementů, dodaných v předchozích třech letech pokusu. Z těchto variant měla pouze varianta C (frita B) průkazné snížení výnosů, varianta E byla opět silně poškozena a výsledek není možné použít do hodnocení.

Na stanovišti v Roudnici nad Labem byly dosaženy téměř shodné výsledky u varianty K při stejném systému (tj. vyhnojení NPK v roce 1978). Z ostatních variant bylo dosaženo průkazného zvýšení výnosu u varianty C a E v roce 1976, zatímco v roce 1977 bylo u variant B a D průkazné snížení výnosů, takže se výsledky shodují s prvním stanovištěm. Rozdílné jsou výsledky v roce 1978, kdy nebyly dosaženy žádné průkazné výsledky na variantách s mikroelementy. V roce 1979 byl zaznamenán snížený výnos u varianty E.

Nejprůkaznějších výsledků a zároveň nejprůzračnějších pro konečný efekt pokusu bylo dosaženo na stanovišti v Měcholupech, které nebylo

VII. Agrochemický rozbor půdy — Agrochemical analysis of the soil

Stanoviště		Stekník	Roudnice	Měcholupy
pH/KCl		7,3–7,6	7,4–7,7	5,0–5,8
Obsah přijatelných živin v mg.kg ⁻¹ půdy	fosfor	110–140	350–450	80–140
	draslík	190–260	460–540	280–360
	mangan	160–180	70–100	120–150
	zinek	55–70	14–26	6–10
	bór	2,5–3,8	2,5–3,6	0,7–1,4

zavlažováno. Jak je vidět z tab. VII, je stanoviště s velmi nízkou zásobou zinku i bóru. Protože u varianty K došlo hned v prvním roce pokusu ke snížení výnosu na polovinu proti stanovištím se závlahou, byla tato varianta v dalších letech pokusu hnojena Cereritem v dávce $0,8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. U variant B, C, D a E jsou výsledky v prvních třech letech pokusu vysoce průkazné (v roce 1976 var. B na hranici významného výsledku). Nejvyššího výnosu dosáhla varianta E (solí Zn a B) — v průměru tří let byl dosažen index 132, tj. o třetinu vyšší výnos než na variantě A. Tím překvapivější byly výsledky v roce 1979. Významné hranice dosáhla pouze varianta D (frita zinek + frita bór), ostatní výsledky byly neprůkazné.

DISKUSE

Ve většině starších literárních prací je otázka zabezpečení mikroelementů pro chmelovou rostlinu řešena odkazem na jejich dostatečnou zásobu v půdě. V současné době je tato problematika řešena celou řadou autorů, protože se stále častěji vyskytuje problém nedostatečné výživy chmele mikroelementy vlivem nízké nebo i velmi nízké zásoby těchto prvků v půdě. B o a w n (1965) uvádí koncentraci zinku v půdě 20 ppm jako dostačující pro dobrý růst chmelové rostliny i normální tvorbu hlávek, Z a t t l e r (1963) považuje obsah zinku 2,8 až 17,4 ppm jako obvyklý, ale jako mezní hodnotu pro chmel uvádí 500 ppm. Nedostačující množství zinku bývá podle něho na půdách s kyselou reakcí a na půdách přehnojených fosforem. Při srovnání výsledků pokusu je prokazatelný příznivý vliv zinku i bóru na stanovišti Měcholupy s nejnižším vykazovaným obsahem těchto prvků v půdě. Ve Stekníku, kde obsah zinku převyšuje 50 ppm, docházelo při dodání zinku ke snížení výnosu. Stejně však působil zinek i na stanovišti Roudnice, kde je jeho obsah třikrát nižší, ale je zde třikrát vyšší obsah fosforu.

Při porovnání zásob zinku a bóru v půdě a jejich vzájemného poměru docházíme ke značným rozdílům: poměr Zn : B ve Stekníku je 1 : 20 až 40, v Roudnici 1 : 6 až 10 a v Měcholupech 1 : 5 až 10.

Vyšší výnos v Měcholupech na variantě se solemi zinku a bóru než na variantách s fritami je možné vysvětlit rychlejší rozpustností solí. Je to zřejmé i z výsledků roku 1979, kdy k největšímu poklesu výnosu došlo právě u těchto solí, kdežto frity Zn + B si udržely svoji působnost ještě následující rok po aplikaci.

Způsob vazby mikroelementů ve fritě a možnost regulace rychlosti uvolňování živin z frit různou hrubostí drcení, popř. mletí, nejsou zřejmě jediné výhody tohoto nového druhu hnojiva. Přistupují zde i takové faktory, jako je možnost hnojení do zásoby na více let bez nebezpečí případné toxicity, omezení ztrát vyplavováním nebo vazbami v půdě a v neposlední řadě i téměř neutrální vliv na půdní vlastnosti.

Literatura

- BOAWN, L. C.: Zinc concentration in hop leaves in relation to adequate and inadequate levels of zinc nutrition. *Agronomy J.*, 57, 1965, č. 6.
- BUNT, A. C.: Použití fritovaných stopových prvků v rašelinopísčitých substrátech. ÚVTI, DLS, RV II/8, 591/1974.
- BUREŠ, V. — ŠTRANC, J. — KAFKA, K.: Studium etiologie předčasného zasychání hlávek chmele. [Výzkumná zpráva.] Žatec, Výzk. ústav chmelařský 1975.
- KATALYMOV, M. V.: Mikronährstoffe, Mikronährstoffdüngung. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1969.
- KŘÍŽ, J.: Význam zinku v symptomatické kadeřavosti chmele. In: Nové poznatky ve výzkumu viróz v rostlinné výrobě. ÚVTI - Praha, 1967a.
- KŘÍŽ, J.: K problematice kadeřavosti chmele. *Chmelařství*, 40, 1967b.
- MÍČA, B. — VOKÁL, B.: Využití frit se stopovými prvky ke hnojení brambor. *Agrochémia*, XV, 1975, č. 8.
- PARŠIKOV, V. N.: Vliv bóru, manganu a vápníku na biologické pochody a výnosy chmele. *Chmelařství*, 31, 1958, č. 5.
- PICHL, I. — RYBÁČEK, V.: Dynamika stopových prvků v nadzemních orgánech chmele. *Rostl. Výroba*, 18, 1972, č. 3.
- PRŮŠA, V.: Bór ve výživě chmele. *Chmelařství*, 35, 1962, č. 1.
- ROLL-HANSEN, J.: Fritované stopové prvky (F. T. E. — Fritted trace elements) jako základní hnojivo pro rašelinu. ÚVTIZ, DLS, RV II/12, 924/76.
- SKLÁDAL, V.: Výzkum výživy chmele z hlediska potřeby mikroprvků. [Výzkumná zpráva.] Žatec, Výzk. ústav chmelařský 1970.
- ZATTLER, F.: Kupfer, Zink und Hopfenpflanze. *Hopfen - Rundschau*, 14, 1963, č. 14.
- ZELENÝ, F. — KUBÍČEK, J.: Možnost použití frit ke hnojení. *Agrochémia*, XVI, 1976, č. 4.

Došlo dne 30. 7. 1980

VESELY, F. — MATYATKO, J. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Фритты с цинком и бором в питании хмеля. *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (1) : 71-78.

V ходе опыта испытывали эффективность добавки цинка и бора в форме фритт и солей в многосоставные удобрения под хмель. Опыт протекал на 3 участках с разным запасом усвояемых веществ, а два участка орошали. Хорошие результаты получены на неорошаемом участке с самым низким запасом цинка и бора в почве. Фритты хорошо себя оправдывают и в следующем году после последнего внесения, а в случае солей отмечено заметное понижение урожая. Удобрение микроэлементами в форме фритт может войти в комплекс передовых мероприятий по питанию растений.

хмель; микроэлементы; фритта; продуктивность хмелевых шишек

VESELÝ, F. — MATYATKO, J. (Hop Research Institute, Žatec): *The Use of Zinc and Boron Frits in Hop Nutrition*. *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (1) : 71-78.

An experiment was conducted to test the addition of zinc and boron in the form of frits and salts, to compound fertilizers used for hop fertilization. The experiment was carried out at three sites with different reserve of available nutrients; two of the sites were irrigated. Very good results were obtained at the non-irrigated site with the lowest content of zinc and boron in soil. Frits were demonstrated to have a favourable effect also in the year following the last application. Marked yield depression occurred after the application of salts. The use of microelements in the form of frits can become an integral part of the set of progressive plant-nutrition practices.

hop; microelements; frit; yield of hops

VESELÝ, F. — MATYATKO, J. (Forschungsinstitut für Hopfenbau, Žatec): *Anwendung von Fritten mit Zink und Bor in der Hopfendüngung*. *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (1) : 71-78.

Im Versuch wurde der Zusatz von Zink und Bor in Form von Fritten und Salzen in Mehrnährstoffdüngern die zur Hopfendüngung benutzt werden überprüft. Der Versuch wurde insgesamt auf 3 Standorten mit verschiedener Reserve an verfügbaren Nährstoffen angelegt, wovon auf 2 Standorten die Bewässerung durchgeführt wurde. Sehr gute Ergebnisse wurden auf dem unberechneten Standort mit dem niedrigsten Gehalt des Bodens an Zink und Bor. Es konnte ein positiver Einfluß der Fritten auch im folgenden Jahr nach der letzten Anwendung nachgewiesen werden, bei den Salzen kam es zu einer ausgeprägten Ertragsdepression. Die Anwendung von Mikroelementen als Dünger in Form von Fritten kann zum Bestandteil der Gesamtheit von progressiven Düngungsmaßnahmen werden.

Hopfen; Mikroelemente; Fritten; Hopfendoldenertrag

Adresa autorů:

Ing. František Veselý, Jaroslav Matátko, Výzkumný ústav chmelařský, 438 46 Žatec

ŠNOBL, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol): *Mimokořenná výživa chmele hnojivem DAM 390*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 79-87.

V klimaticky odlišných letech 1976—1979 byl sledován na dvou stanovištích vliv kapalného dusíkatého hnojiva DAM 390 (30 % N, 390 g dusíku na litr) při mimokořenné výživě chmele na výnos a kvalitu chmelových hlávek. Hnojivo bylo aplikováno v roztoku společně s postřiky ochrany chmele, kdy jejich potřeba určovala počet provedených postřiků. Každoročně se uskutečnilo od poloviny června do poloviny srpna přibližně pět postřiků. Aplikace hnojiva DAM 390 v koncentraci 0,60 % objemových i 0,90 % objemových zaznamenala průkazné zvýšení výnosu. Při vyšší koncentraci (1,20 %) byl již přírůstek výnosu nižší a rovněž docházelo k popálení okrajů listů chmele. Hnojivo DAM 390 může svojí účinností nahradit močovinu při mimokořenné výživě. Bylo pozorováno prodloužené období dozrávání hlávek, na což je nutné pamatovat při určování doby sklizně, aby se efekt mimokořenné výživy projevil. Kvalita chmele zůstala zachována, v některých případech došlo k jejímu zlepšení. Ke zvyšování výnosu docházelo větším počtem hlávek i jejich větší hmotností při sklizni. Při mimokořenné výživě by se mělo vycházet z výživného stavu rostlin.

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

O mimokořenné výživě chmele bylo publikováno několik prací. Příznivý vliv močoviny aplikované v rozpuštěné formě na list prokázal na základě svých pokusů v žatecké oblasti již Doerell (1933). Jeho výsledků však nebylo v této době plně využito. Intenzivní výzkum otázek mimokořenné výživy se začal rozvíjet teprve v několika posledních letech. Vliv močoviny aplikované na list na pivovarskou hodnotu sledoval Srp a Veselý (1974), výzkum mimokořenné výživy byl dále řešen zejména v souvislosti s použitím kapalných hnojiv (Doubavský, 1975; Srp a Veselý, 1976; Šnobl et al., 1977; Šnobl et al., 1980). Schmidt (1973) uskutečnil v letech 1970 až 1972 pokusy v NDR. V NSR pak Zattler a Maier (1970), Haid a Rossol (1975). V Belgii také Ampe a Bockstaele (1975), Ampe et al. (1976). Výsledky pokusů uvedených autorů jsou rozdílné, pozitivní i negativní. Je nutné brát v úvahu i to, za jakých podmínek byly pokusy prováděny (podmínky půdní, klimatické atd.). Mimokořenná výživa, vedle zvýšení výnosů, působí i na zlepšení jakosti hlávek a pozitivně i na jejich zdravotní stav.

MATERIÁL A METODY

V letech 1976—1979 byla sledována na pokusné chmelnici JZD Kněževs a JZD Mutějovice, okr. Rakovník, účinnost mimokořenné výživy kapalným hnojivem DAM 390 na výnos a jakost chmelových hlávek. Pokus byl založen metodou dlouhých dílců. Pokusná chmelnice v Kněževsi byla založena v roce 1968 Osvaldovým klonem

č. 31 ve sponu 260 × 110 cm, pokusná chmelnice v Mutějovicích byla založena v roce 1967 odrůdou 'Aromat' ve sponu 260 × 110 cm. Účinnost hnojiva DAM 390 byla porovnávána s dvěma hnojivy používanými ve chmelařské praxi při mimokořenové výživě (močovina, Vegaflor), a dále s kontrolní variantou. V pokusech byla použita následující hnojiva: kapalné hnojivo DAM 390 (30 % N, 390 g dusíku na l), močovina (46 % N), Vegaflor (kapalné hnojivo pro doplňkovou listovou a kořenovou výživu kulturních rostlin obsahující základní živiny, stopové prvky a stimulatory růstu).

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. DAM 0,60 — DAM 390 | 0,60‰ koncentrace objemová, |
| 2. DAM 0,90 — DAM 390 | 0,90‰ koncentrace objemová, |
| 3. DAM 1,20 — DAM 390 | 1,20‰ koncentrace objemová, |
| 4. M — močovina | 0,75‰ koncentrace hmotnostní, |
| 5. VEG — Vegaflor | 0,30‰ koncentrace objemová, |
| 6. K — kontrola | bez mimokořenové výživy (pouze ochranný postřik). |

Hnojiva byla aplikována v rozpuštěné formě společně s postřiky chmele proti chorobám a škůdcům traktorovým nosičem. Počet postřiků a doba provedení byly ovlivněny potřebami ochrany chmele a průběhem počasí. V Kněževsi se uskutečnilo v roce 1976 pět postřiků (18. 6., 30. 6., 13. 7., 27. 7., 11. 8.), v roce 1977 čtyři postřiky (16. 6., 29. 6. 7. 7., 21. 7.), v roce 1978 pět postřiků (29. 6., 11. 7., 25. 7., 3. 8., 14. 8.) a v roce 1979 pět postřiků (27. 6., 4. 7., 13. 7., 27. 7., 13. 8.). V Mutějovicích se uskutečnilo v roce 1976 pět postřiků (18. 6. 30. 6., 19. 7., 30. 7., 15. 8.), v roce 1977 čtyři postřiky (17. 6. 30. 6., 12. 7., 28. 7.), v roce 1978 pět postřiků (27. 6., 7. 7., 25. 7., 7. 8., 21. 8.), a v roce 1979 pět postřiků (19. 6., 4. 7., 18. 7., 2. 8., 17. 8.). U všech pokusných variant byla dodržována stejná agrotechnika, ochrana a základní hnojení. Pokusné varianty jsme sklízeli strojově, po dosažení technické zralosti u variant s aplikací mimokořenové výživy. Statistické hodnocení je provedeno metodou indexu extenzivní veličiny. Kvalitu chmele jsme hodnotili podle ČSN 46 2520. Rovněž byl během vegetace pozorován vliv na růst, vývoj a případné poškození rostlin.

VÝSLEDKY

V jednotlivých pokusných letech nastaly rozdíly v průběhu počasí. Výrazné jsou zejména rozdíly v množství spadlých srážek v porovnání s 50letým průměrem. Průběh počasí (tab. I) pak v jednotlivých pokusných letech značně ovlivňoval i samotnou výši sklizně hlávek.

I. Průměrné měsíční teploty a srážky (Kněževs, 1976—1979) — Average monthly temperatures and precipitation (Kněževs, 1976—1979)

Měsíc	Průměrná teplota vzduchu °C					Úhrn srážek mm				
	50 let	1976	1977	1978	1979	50 let	1976	1977	1978	1979
I.	-2,1	0,3	-1,8	-1,0	-6,5	22	34	27	26	24
II.	-0,9	-0,6	0,9	-3,2	-2,9	22	12	21	20	30
III.	3,0	0,3	5,4	3,4	3,4	27	19	18	21	36
IV.	7,4	6,8	5,1	6,1	6,2	37	15	41	27	44
V.	12,8	13,0	11,6	10,4	12,7	58	40	28	154	20
VI.	15,8	16,0	16,0	14,0	17,6	67	32	67	54	97
VII.	17,6	18,6	16,6	15,1	17,0	66	70	87	58	43
VIII.	16,5	15,0	15,9	14,3	16,0	62	45	134	105	55
IX.	13,0	11,8	12,0	12,0	12,5	41	30	40	47	50
X.	7,8	8,4	8,4	7,9	8,1	34	25	33	24	34
XI.	3,0	3,0	3,0	2,8	3,2	27	15	29	11	25
XII.	-0,6	0,5	-2,8	-0,2	-0,5	23	10	14	48	40
Vegetační období (III. — IX.)	12,3	11,6	11,9	10,7	12,2	358	251	415	466	345
Celý rok	7,8	7,7	7,5	6,8	7,2	486	347	539	595	498

II. Fenologické pozorování (1976—1979) — Phenological observations (1976—1979)

Fáze	Kněževes				Mutějovice			
	1976	1977	1978	1979	1976	1977	1978	1979
Rašení	26. 4.	2. 5.	28. 4.	30. 4.	25. 4.	30. 4.	24. 4.	20. 4.
Vytvoření tří článků révy	13. 5.	20. 5.	15. 5.	18. 5.	10. 5.	20. 5.	12. 5.	15. 5.
Počátek tvorby pazochů	7. 6.	15. 6.	10. 6.	14. 6.	8. 6.	15. 6.	9. 6.	10. 6.
Počátek tvorby paliček	1. 7.	12. 7.	7. 7.	6. 7.	2. 7.	10. 7.	7. 7.	8. 7.
Počátek osýpky	12. 7.	19. 7.	15. 7.	14. 7.	11. 7.	18. 7.	17. 7.	14. 7.
Počátek hlávkování	21. 7.	29. 7.	26. 7.	27. 7.	20. 7.	30. 7.	29. 7.	26. 7.
Technická zralost — kontrola	28. 8.	30. 8.	29. 8.	30. 8.	30. 8.	1. 9.	29. 8.	30. 8.
Technická zralost — ostatní varianty	1. 9.	4. 9.	2. 9.	3. 9.	3. 9.	5. 9.	2. 9.	3. 9.

Nástup jednotlivých fenologických fází je uveden v tab. II. Při subjektivním hodnocení nebyly v počátečních fázích vývoje až do doby květu zjištěny rozdíly mezi kontrolní variantou a variantami mimokořenově přihnojovanými. Rozdíl byl pozorován až v pozdějším období od hlávkování do dosažení technické zralosti. U variant mimokořenově přihnojovaných nastala technická zralost později než u varianty kontrolní. Subjektivním pozorováním nebyl dále zjištěn markantní rozdíl v intenzitě růstu mezi všemi sledovanými variantami.

III. Výnos syrového chmele v gramech z jedné dvojice rév — The yield of raw hops in grames from one pair of vines

Varianta	Kněževes				Mutějovice			
	1976	1977	1978	1979	1976	1977	1978	1979
DAM 0,60	—	—	880	894	—	—	701	779
DAM 0,90	1036	1251	868	866	758	1294	688	767
DAM 1,20	1014	1144	809	—	750	1241	649	—
M	1027	1144	836	852	765	1252	678	758
VEG	1054	1100	840	900	798	1177	688	780
K	905	1020	785	807	698	1050	633	714

Výsledky sklizně jednotlivých pokusných let (tab. III) prokázaly pozitivní vliv hnojiva DAM 390 a i ostatních hnojiv na zvýšení výnosu hlávek. Pozitivní výsledky byly dosaženy ve všech sledovaných letech, které se mezi sebou během vegetace klimaticky odlišovaly. Potvrdila se tím i účelnost mimokořenové výživy jako významného intenzifikačního faktoru při pěstování chmele, a to zejména při méně příznivých podmínkách.

IV. Hlavní výnosové prvky v procentech — The main yield components (percentage)

Kněževy

Varianta	1976			1977			1978			1979			Průměr 1976—1979		
	index celkové sklizně	index hmotnosti hlávek	index počtu hlávek	index celkové sklizně	index hmotnosti hlávek	index počtu hlávek	index celkové sklizně	index hmotnosti hlávek	index počtu hlávek	index celkové sklizně	index hmotnosti hlávek	index počtu hlávek	index celkové sklizně	index hmotnosti hlávek	index počtu hlávek
DAM 0,60	—	—	—	—	—	—	112,11	98,28	114,07	110,78	91,52	121,04	111,44	94,90	117,43*
DAM 0,90	114,43	110,83	103,28	122,65	105,34	116,43	110,57	94,21	117,37	107,31	86,32	124,32	113,75	99,17	114,70
DAM 1,20	112,04	107,83	103,90	112,16	104,58	107,25	103,06	91,31	112,87	—	—	—	109,07	101,24	107,73
M	113,48	109,80	103,35	112,16	115,73	96,92	106,50	94,84	112,29	105,56	90,40	116,79	110,70	102,69	107,80
VEG	116,46	97,15	119,88	107,84	91,71	117,59	107,51	100,56	106,41	111,52	102,78	108,50	109,42	102,08	107,19
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	100,00	100,00	100,00

Mutějovice

DAM 0,60	—	—	—	—	—	—	110,74	101,93	108,64	109,10	89,79	121,52	109,92	95,86	114,67*
DAM 0,90	108,60	105,12	103,31	123,24	100,30	122,87	108,68	112,52	96,59	104,42	88,98	120,73	111,98	101,73	100,76
DAM 1,20	107,45	103,25	104,07	118,19	106,50	110,98	102,52	96,15	106,62	—	—	—	109,39	101,95	107,25
M	109,60	115,69	94,74	119,23	105,71	112,79	107,11	96,63	110,85	106,16	97,32	109,08	110,52	101,34	109,05
VEG	114,32	113,00	101,17	112,09	91,82	122,08	108,69	95,66	113,62	109,24	98,33	111,09	111,08	99,70	111,41
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	100,00	100,00	100,00

* — pouze dvouleté výsledky

Ukazatel	DAM 0,60	DAM 0,90	DAM 1,20	M	VEG	K
Rok 1976						
Hmotnost 100 hlávek (g)	—	15,15	14,74	15,01	13,28	13,67
Hmotnost 100 větének (g)	—	1,27	1,25	1,32	1,23	1,27
Procento větének	—	8,38	8,48	8,79	8,98	9,29
Průměrná délka věténka (mm)	—	13,11	13,21	13,62	13,04	12,95
Průměrný počet článků	—	8,80	9,63	9,75	9,34	9,61
Hustota hlávek	—	6,71	7,28	7,16	7,16	7,42
Těžkost chmele	—	1,16	1,12	1,10	1,05	1,06
Rok 1977						
Hmotnost 100 hlávek (g)	—	11,05	10,97	12,14	9,62	10,49
Hmotnost 100 větének (g)	—	1,06	1,08	1,16	0,93	1,02
Procento větének	—	9,60	9,80	9,56	9,62	9,84
Průměrná délka věténka (mm)	—	11,90	12,08	12,71	10,66	12,13
Průměrný počet článků	—	9,20	9,31	9,41	8,38	9,32
Hustota hlávek	—	7,73	7,70	7,40	7,86	7,57
Těžkost chmele	—	0,96	0,91	0,95	0,90	0,93
Rok 1978						
Hmotnost 100 hlávek (g)	12,50	13,34	12,93	13,43	14,24	14,16
Hmotnost 100 větének (g)	1,25	1,15	1,18	1,26	1,15	1,22
Procento větének	10,00	8,62	9,14	9,34	8,10	8,43
Průměrná délka věténka (mm)	14,40	14,87	15,03	14,92	14,68	14,63
Průměrný počet článků	9,06	9,76	9,71	9,54	9,24	9,27
Hustota hlávek	6,30	6,56	6,46	6,40	6,31	6,33
Těžkost chmele	0,90	0,91	0,90	0,90	0,97	0,99
Rok 1979						
Hmotnost 100 hlávek (g)	14,79	13,95	—	14,61	16,61	16,16
Hmotnost 100 větének (g)	1,35	1,26	—	1,24	1,42	1,16
Procento větének	9,12	9,03	—	8,49	8,54	7,18
Průměrná délka věténka (mm)	15,67	14,78	—	15,27	16,18	15,02
Průměrný počet článků	9,39	9,28	—	9,10	9,85	9,10
Hustota hlávek	6,00	6,27	—	5,96	6,08	6,06
Těžkost chmele	0,94	0,94	—	0,96	1,03	1,08
Průměr 1976—1979						
Hmotnost 100 hlávek (g)	13,64	13,37	12,88	13,79	13,43	13,62
Hmotnost 100 větének (g)	1,30	1,18	1,17	1,24	1,18	1,17
Procento větének	9,53	8,82	9,08	8,99	8,25	8,59
Průměrná délka věténka (mm)	15,03	13,66	13,44	13,84	13,64	13,72
Průměrný počet článků	9,22	9,00	9,55	9,45	9,20	9,32
Hustota hlávek	6,13	6,59	7,11	6,83	6,74	6,79
Těžkost chmele	0,91	0,98	0,96	0,99	0,98	0,99

Ukazatel	DAM 0,60	DAM 0,90	DAM 1,20	M	VEG	K
Rok 1976						
Hmotnost 100 hlávek (g)	—	12,53	13,50	13,79	13,47	11,92
Hmotnost 100 větének (g)	—	1,02	0,98	1,04	0,90	0,94
Procento větének	—	8,10	7,25	7,51	6,68	8,89
Průměrná délka věténka (mm)	—	12,11	12,74	12,07	12,88	12,06
Průměrný počet článků	—	8,60	9,17	8,54	9,09	8,63
Hustota hlávek	—	7,10	7,20	7,09	7,06	7,16
Těžkost chmele	—	1,03	1,06	1,14	1,05	0,99
Rok 1977						
Hmotnost 100 hlávek (g)	—	10,18	10,81	10,73	9,32	10,15
Hmotnost 100 větének (g)	—	0,94	0,99	0,94	0,98	0,97
Procento větének	—	9,18	9,15	8,72	10,53	9,27
Průměrná délka věténka (mm)	—	11,01	11,41	10,97	10,80	10,82
Průměrný počet článků	—	8,53	8,76	8,48	8,48	8,51
Hustota hlávek	—	7,76	7,67	7,75	7,88	7,86
Těžkost chmele	—	0,93	0,95	0,98	0,87	0,97
Rok 1978						
Hmotnost 100 hlávek (g)	10,58	11,68	9,94	10,03	9,93	10,38
Hmotnost 100 větének (g)	0,93	1,00	0,94	0,89	0,93	0,95
Procento větének	8,79	8,56	9,45	8,87	9,66	9,05
Průměrná délka věténka (mm)	12,32	12,41	11,93	11,88	12,41	11,36
Průměrný počet článků	8,87	9,29	8,84	8,25	8,11	8,60
Hustota hlávek	7,20	7,48	7,53	6,94	8,05	7,57
Těžkost chmele	0,86	0,94	0,83	0,84	0,77	0,90
Rok 1979						
Hmotnost 100 hlávek (g)	12,39	12,28	—	13,43	13,57	13,80
Hmotnost 100 větének (g)	1,03	0,98	—	1,18	1,24	1,08
Procento větének	8,31	7,98	—	8,79	9,14	7,83
Průměrná délka věténka (mm)	13,91	13,91	—	15,50	15,28	14,31
Průměrný počet článků	8,62	8,62	—	9,23	9,33	8,75
Hustota hlávek	6,20	6,20	—	5,95	6,10	6,11
Těžkost chmele	0,89	0,88	—	0,86	0,88	0,96
Průměr 1976 – 1979						
Hmotnost 100 hlávek (g)	11,48	11,66	11,42	11,99	11,57	11,56
Hmotnost 100 větének (g)	0,98	0,98	0,97	1,01	1,01	0,98
Procento větének	8,55	8,40	8,49	8,42	8,73	8,48
Průměrná délka věténka (mm)	13,11	12,36	12,03	12,60	12,84	12,14
Průměrný počet článků	8,74	8,76	8,92	8,62	8,75	8,62
Hustota hlávek	6,70	7,16	7,41	6,84	6,81	7,10
Těžkost chmele	0,88	0,94	0,95	0,95	0,90	0,95

Zvýšení výnosu bylo realizováno buď zvýšením hmotnosti samotných hlávek, nebo jejich větším počtem při sklizni, nebo vzájemnou kombinací obou výnosových prvků v určitém poměru. Podíl každého výnosového prvku na zvýšení výnosu (tab. IV) byl do značné míry ovlivněn druhem a koncentrací použitého hnojiva a vegetačním ročníkem. Celkově se však na zvýšení výnosu větší měrou podílel zvýšený počet hlávek. Kvalita sklizených hlávek (tab. V a VI) byla přibližně stejná jako u kontrolní varianty, v některých případech i částečně lepší. Zvýšení výnosu u hnojiva DAM 390 a i u ostatních hnojiv bylo dosaženo při poměrně malých dávkách hnojiv a nákladech na 1 ha. Náklady na aplikaci jsou poměrně nízké z důvodů společné aplikace s přípravky pro ochranu chmele. U hnojiva DAM 390 bylo dosaženo dobrých výsledků při 0,90% koncentraci, v roce 1978 a 1979 již při 0,60% koncentraci. Při 1,20% koncentraci byl přírůstek výnosu již nižší a docházelo k poškození okrajů listů jejich popálením.

VI. Obchodní posudek chmelových hlávek — celkem bodů — Commercial evaluation of hop cones — total sum of scores

	Rok	DAM 0,60	DAM 0,90	DAM 1,20	M	VEG	K
Kněževs	1976	—	40,4	38,9	40,0	40,1	38,6
	1977	—	38,2	38,5	35,1	37,1	34,5
	1978	44,0	43,8	43,0	43,5	42,9	41,8
	1979	32,6	31,2	—	32,5	34,5	32,4
Mutějovice	1976	—	36,1	35,0	35,6	35,5	34,2
	1977	—	34,8	34,1	33,5	33,3	32,8
	1978	39,4	38,2	36,3	37,9	39,2	37,3
	1979	36,5	36,5	—	35,9	33,9	33,5

DISKUSE

Z dosažených výsledků v pokusech a z přehledu prací zabývajících se mimokořenovou výživou chmele je zřejmé, že celkový výsledek při použití výživy postřikem na list je závislý na mnoha činitelích. Odlišnosti jsou zřejmě způsobeny odlišnými podmínkami stanovišť, dále odrůdou, stářím rostlin, zásobou živin v půdě, specifikou vegetačního období atd. Proto je někdy problematické výsledky různých autorů vzájemně srovnávat. Vliv mimokořenové výživy močovinou kladně hodnotil již Doe-rell (1933), dobrých výsledků dosáhli ve svých pokusech s močovinou a s některými dalšími hnojivy (Vegaflor, Wuxal, Folifertil) Šrp a Veselý (1974, 1976). K pozitivním výsledkům s močovinou došel Schmidt (1973) v NDR. Haid a Rossol (1975) dosáhli zvýšení výnosu i kvality listovým hnojivem Wuxal v NSR. Naopak v pokusech Zattlera a Maiera (1970) aplikace močoviny a kombinovaného hnojiva NPK vedla ke snížení výnosu, což autoři vysvětlují růstovou depresí způsobenou vysokou zásobou živin v půdě pokusného

stanoviště. Částečné snížení výnosu při použití některých hnojiv postřikem na list zaznamenali Ampe a Bockstaele (1975), Ampe et al. (1976).

Rovněž v našich pokusech nebyla stejná účinnost mimokořenové výživy ve všech sledovaných letech. Záleží také na výživném stavu rostliny a schopnosti rostliny přijmout živiny z půdy. Tak například v roce 1976 byla nedostatkem srážek využitelnost živin rostlinou z půdy omezena. Nevyužité živiny mohly být pak využity až v roce 1977, k čemuž přispělo intenzivní měrou zvýšené množství srážek. V roce 1978 ovlivňovalo příjem jednotlivých živin chladnější počasí během vegetace. Nemůžeme proto chápat mimokořenovou výživu v praxi jako paušální opatření. Je nutné rovněž přihlížet k výživnému stavu rostliny zjištěnému pomocí listových analýz a podle toho volit hnojiva k dodání potřebných živin.

Literatura

- AMPE, G. — BOCKSTAELE, L.: Hop. Overzicht van het onderzoek im 1971—1974. Rumbeke - Beitem, Belgium 1975.
- AMPE, G. — VERLOV, M. — GALUS, A.: Bladbemesting bij Hop (*Humulus lupulus* L.), Invloed op de Voedingstoestand van de Plant. 4th International Colloquium on the Control of Plant Nutrition, Gent 1976.
- 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.
- 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.
- ŠNOBL, J. — ČINGLOVÁ, O. — KLOUDOVÁ, M.: Ověřování účinnosti nově vyvíjených kapalných hnojiv při mimokořenové výživě chmele. [Závěrečná zpráva.] Praha - Suchdol, VŠZ 1980.
- ZATTLER, F. — MAIER, J.: Einfluß von Blattdüngung und Stickstoffdüngung über den Boden auf Ertrag, Qualität und Welkebefall bei der Hallertauer Sorte. Hopfen - Rundschau, Wolnzach, 1970, č. 9, s. 153-158.

Došlo dne 30. 7. 1980

ШНОБЛ, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Внекорневая подкормка хмеля удобрением ДАМ 390. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 79-87.

В разные по климату 1976—79 гг. на двух участках определяли влияние жидкого азотного удобрения ДАМ 390 (30 % N, 390 г N/л) для внекорневого питания хмеля на урожайность и качество шишек. Удобрение вносили в форме раствора вместе с защитными опрыскиваниями, число которых отвечало потребности. Ежегодно от первой половины июня до первой половины августа проводили 5 опрыскиваний. ДАМ 390 в концентрации 0,60 % об. и 0,9 % об. резко увеличил урожай. Более высокие концентрации (1,20 %) уже понижали приросты и вызвали обжигание краев листьев. По своему действию ДАМ 390 может заменить мочевины при внекорневом питании. Отмечено продление срока созревания шишек, что необходимо иметь в виду, намечая сроки уборки, чтобы эффект прикормки имел возможность себя проявить. Качество хмеля сохраняется, в некоторых случаях и улучшается. Рост урожая можно отнести за счет роста количества шишек и их уборочной массы. Прикормке должно предшествовать определение запасов веществ под растением.

хмель; внекорневая подкормка; удобрение; урожай и качество хмеля.

ŠNOBL, J. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *Top Dressing of Hop with the DAM 390 Fertilizer*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 79-87.

In the climatically varying years 1976—1979, the effect of the liquid nitrogenous fertilizer DAM 390 (30 % N, 390 g N/l), used as top-dresser in hop, was studied at two localities, as exerted on the yield and quality of hop cones. The fertilizer was applied in solution, together with hop protective sprays. The number of treatments was determined according to the requirement for hop protection. The stands were sprayed about five times every year from the middle of June to the middle of August. The application of the DAM 390 fertilizer at both concentrations (0.60 and 0.90 volume percent) resulted in a significant increase in the yields of hops. When a higher concentration was used, the yield increment was lower and the edges of the leaves were cauterized. The DAM 390 fertilizer can replace urea in top dressing. The period of cone ripening was observed to be prolonged and this should be borne in mind when determining the harvest time, to let the effect of top dressing be fully exerted. The quality of hops remains unchanged, sometimes improved. The increase in yield was due to a higher number of cones and to a higher cone weight at harvest time. The nutritional status of the plants should be used as a basis in determining top dressing.

hop; top dressing — fertilization; hop yield and quality

ŠNOBL, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha - Suchdol): *Blatternährung der Hopfenpflanzen durch Dünger DAM 390*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 79-87.

In den klimatisch unterschiedlichen Jahren 1976—1979 wurde auf zwei Standorten der Einfluß des N-Flüssigdüngers DAM 390 (30 % N, 390 g N/l) bei der Blatternährung der Hopfenpflanzen auf den Ertrag und die Qualität der Hopfendolden untersucht. Der Dünger wurde in einer Lösung mit den Hopfenpflanzenschutzspritzungen angewendet, wo deren Bedürfnis die Anzahl der durchzuführenden Bespritzungen bestimmte. Alljährlich wurden von Mitte Juni bis Mitte August annähernd fünf Spritzungen durchgeführt. Die Anwendung des DAM 390-Düngers in einer Konzentration von 0,60 Vol. % sowie von 0,90 Vol. % brachte eine signifikante Ertragssteigerung. Bei einer höheren Konzentration (1,20 %) war die Ertragszunahme niedriger und es kam ebenfalls zur Verbrennung der Hopfenblattränder. Der Dünger DAM 390 kann durch seine Wirksamkeit den Harnstoff bei der Blatternährung der Hopfenpflanzen ersetzen. Es konnte eine verlängerte Periode des Nachreifens der Hopfendolden beobachtet werden, was bei der Festsetzung des Erntetermins berücksichtigt werden muß, damit sich die Wirkung der Blatternährung bemerkbar macht. Die Hopfenqualität blieb erhalten, in einigen Fällen kam es sogar zu ihrer Erhöhung. Zur Ertragssteigerung kam es durch eine höhere Anzahl von Hopfendolden sowie durch ihre erhöhte Erntemasse. Bei der Blatternährung sollte vom Ernährungszustand der Hopfenpflanzen ausgegangen werden.

Hopfen; Blatternährung — Düngung; Einfluß auf den Hopfenertrag und die Hopfenqualität

Adresa autora:

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

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
z oboru rostlinné výroby

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

DALLEINNE, E. C 8.421/463

Les facons en travail du sol.

Antony, C. N. E. E. M. A. 1980. 73 s., 136 fot. Etudes du CNEEMA no 463. (Půda — obdělávání)

E 21.685/206

Alternativen im Landbau.

Münster-Hiltrup, Landwirtschaftsverlag GmbH 1978. 292 s., obr., tab., grafy. Landwirtschaft-Angewandte Wissenschaft Heft 206. (Půda — obdělávání — metody — NSR — výzkum)

E 39.533

Dovidnyk po osvojennju i vykorystannju osušenyh zemel.

Kyjiv, Urožaj 1979. 85 s., 44 tab. (Půdy odvodněné — obdělávání a využití)

DALLEINNE, E.

D 70.430/1

The makeup and cultivation of the soil. (Les facons en travail du sol). Vol. 1.

Washington, U. S. Depart. of agric. 1979. 112 s., 122 obr. (Půda — povrchové úpravy — výzkum — Egypt / Půda — obdělávání — výzkum / Půda — eroze — ochrana — výzkum — Egypt)

GERMANN, O.

D 70.604

Zur Bodenfruchtbarkeit.

Oldenburg, G. Stalling Verlag 1974. 61 s., bar. obr. (Půda — úrodnost / Půda — hnojení — vliv)

D 70.723

Plodorodije i melioracija počv v Kirgizii.

Frunze, Ilim 1979. 153 s., tab. (Půda — úrodnost — SSSR-Kirg. SSR — sborník)

C 18.248/372

MILLER, R. V. — STAFFELDT, E. E. — WILLIAMS, B. C.

Microbiological populations in undisturbed soils and coal mine spoils in semi-arid conditions.

Washington, USDA 1979. 4 s., 4 tab. Research note RM 372. (Půdní mikroorganismy — půdy vytěžené — USA — Nové Mexiko — výzkum)

VZTAH MEZI POČASÍM, MNOŽSTVÍM ZOOSPORANGIÍ PERONOSPORY CHMELOVÉ V OVZDUŠÍ A JEJÍ ŠKODLIVOSTI

Z. Petrlik, Z. Štys

PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Vztah mezi počasím, množstvím zoosporangii peronospor chmelové v ovzduší a její škodlivostí*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 89-95.

Měření lapačem spor v letech 1976—1979 během června, července a srpna ukázala, že v tomto období jsou v ovzduší chmelnic téměř vždy zoosporangia peronospor chmelové. Jejich množství však kolísá v závislosti na průběhu počasí. Při dlouhodobě příznivých podmínkách pro rozvoj peronospor dochází ke zvýšení celkového počtu spor. V roce 1977, kdy škodlivost peronospor byla ze sledovaných let největší, maximum zoosporangii bylo naměřeno v srpnu. Jejich počet byl desetkrát větší než za oba předchozí měsíce. Z měření bylo odvozeno kolísání počtu zoosporangii v ovzduší během 24 hodin. Nejvíce spor bylo zjištěno dopoledne od 10 do 11 hodin. Z celkového počtu bylo v noci naměřeno pouze 15 %.

chmel; peronospora chmelová; měření počtu zoosporangii peronospor chmelové v ovzduší

Snaha po vypracování spolehlivé prognózy peronospor chmelové vedla v posledních letech k prohloubení studia vlivu počasí na výskyt a šíření této choroby. Nové možnosti přineslo použití lapače spor, který umožňuje přesné kontinuální měření a vyhodnocování delších časových období.

První práce v tomto směru provedl Royle [1967], který pomocí Hirstova lapače zjistil výrazný denní a proměnlivý sezónní rytmus v množství zoosporangii peronospor v ovzduší chmelnice. Autor ve své pozdější práci [Royle, 1973] regresní analýzou zjistil, že infekce chmele peronosporou je v úzké korelaci s vlhkostními podmínkami, vyvolanými deštěm. Naproti tomu k slabé nebo vůbec žádné infekci nedochází při vlhkosti vyvolané rosou, přičemž významnou úlohu má množství zoosporangii přítomných v ovzduší. Úzkou závislost mezi srážkami, teplotou a množstvím zoosporangii v ovzduší popisuje také Glazewski [1967, 1974]. Hromadné šíření zoosporangii pozorovala po vydatných srážkách při průměrné teplotě 17 až 21 °C. Největší množství zoosporangii naměřili v dopoledních hodinách, zatímco v noci byl jejich počet nepatrný. Rovněž Kremhellerová [1975] zjistila při studiu peronospor chmelové v Hallertauské chmelařské oblasti NSR denní rytmus v množství zoosporangii v ovzduší. Velký význam přikládá teplotě a relativní vlhkosti v noci, kdy při teplotách od 12 do 14 °C a při vlhkosti přes 90 % je následující den velké množství zoosporangii v ovzdu-

ší. V aridních podmínkách oblasti Sacramento v USA studovali dynamiku šíření peronospor *Sonoda* a *Ogawa* (1972). Zjistili, že na zavlažovaných chmelnicích mohou být výhony chmele stále infikovány peronosporou. Zoosporangia se také v těchto podmínkách uvolňují s poklesem relativní vlhkosti, avšak na rozdíl od evropských podmínek maximum jejich množství v ovzduší je již v ranních hodinách.

Ve své práci jsme se zaměřili na objasnění škodlivosti peronospor chmelové v závislosti na průběhu počasí a množství zoosporangií v ovzduší v podmínkách žatecké oblasti.

MATERIÁL A METODY

Vzájemné vztahy mezi průběhem počasí, množstvím zoosporangií v ovzduší a škodlivostí peronospor na chmelu jsme sledovali v letech 1976 až 1979 na chmelnici účelového hospodářství Výzkumného ústavu chmelařského ve Stekníku u Žatce. Průběh počasí jsme hodnotili podle měření meteorologické stanice II. řádu vzdálené od pokusné chmelnice 300 m. K měření množství zoosporangií v ovzduší sloužil Burkardův lapač spor upravený na sedmidenní chod. Přístroj byl upevněn na kovovém sloupu uprostřed chmelnice ve výši 3,0 m. Ve sledovaných letech jsme měřili množství zoosporangií v období od 1. 6. do 31. 8. Zoosporangia peronospor zachycená na melinexové pásce jsme vybarvili anilinovou modří v laktofenolu (Němec et al., 1962) a zjistili jejich množství v jednotlivých dnech po hodinových intervalech. Výskyt peronospor jsme hodnotili podle počtu skvrn s virulentními zoosporangií na 100 révových listech odebraných po úhlopříčce chmelnice z výše 1,0 až 1,5 m v období pěti až osmi dnů. V době hlávkování jsme hodnotili ještě zdravotní stav 1000 hlávek odebraných z výše 4 až 5 m a vyjádřili v procentech hlávek poškozených peronosporou.

VÝSLEDKY

Pro škodlivost peronospor chmelové má rozhodující význam průběh počasí v červnu, červenci a srpnu. Z tohoto hlediska se jednotlivé roky našich pozorování vzájemně lišily (tab. I).

V roce 1976 byly teploty a zejména srážky pro parazita nepříznivé. V červnu i červenci překročila teplota dlouhodobý normál, zatímco srážky zejména v červnu byly hluboce podnormální. V srpnu se teploty i srážky přiblížily normálu. Těmto hodnotám odpovídalo také malé množství naměřených zoosporangií ve vzduchu. V červenci dokonce nebyla zjištěna žádná zoosporangia, což byl jediný měsíc za celé čtyřleté období. Škodlivost peronospor byla prakticky bezvýznamná a omezila se jen na ojedinělý výskyt na listech v srpnu. Hlávky zůstaly zcela zdravé.

Rok 1977 byl opakem roku předešlého, protože teplota nedosáhla ani v jediném měsíci normálních hodnot a srážky v červnu a srpnu byly více než dvojnásobné. Tyto příznivé podmínky způsobily postupný vzestup počtu zoosporangií peronospor v ovzduší. V srpnu bylo naměřeno největší množství spor za celé čtyřleté období. Stoupající počet zoosporangií se projevil i na zdravotním stavu chmele. Zatímco listy byly napadeny pouze slabě, na hlávkách došlo k největšímu poškození za celé sledované období.

Rok 1978 můžeme charakterizovat jako mimořádně studený a srážkově proměnlivý. Teploty ani v jediném měsíci nedosáhly normálu. Srážky překročily normál pouze v srpnu. Počet naměřených zoosporangií od června do srpna postupně klesal. Největší výskyt peronospor byl na

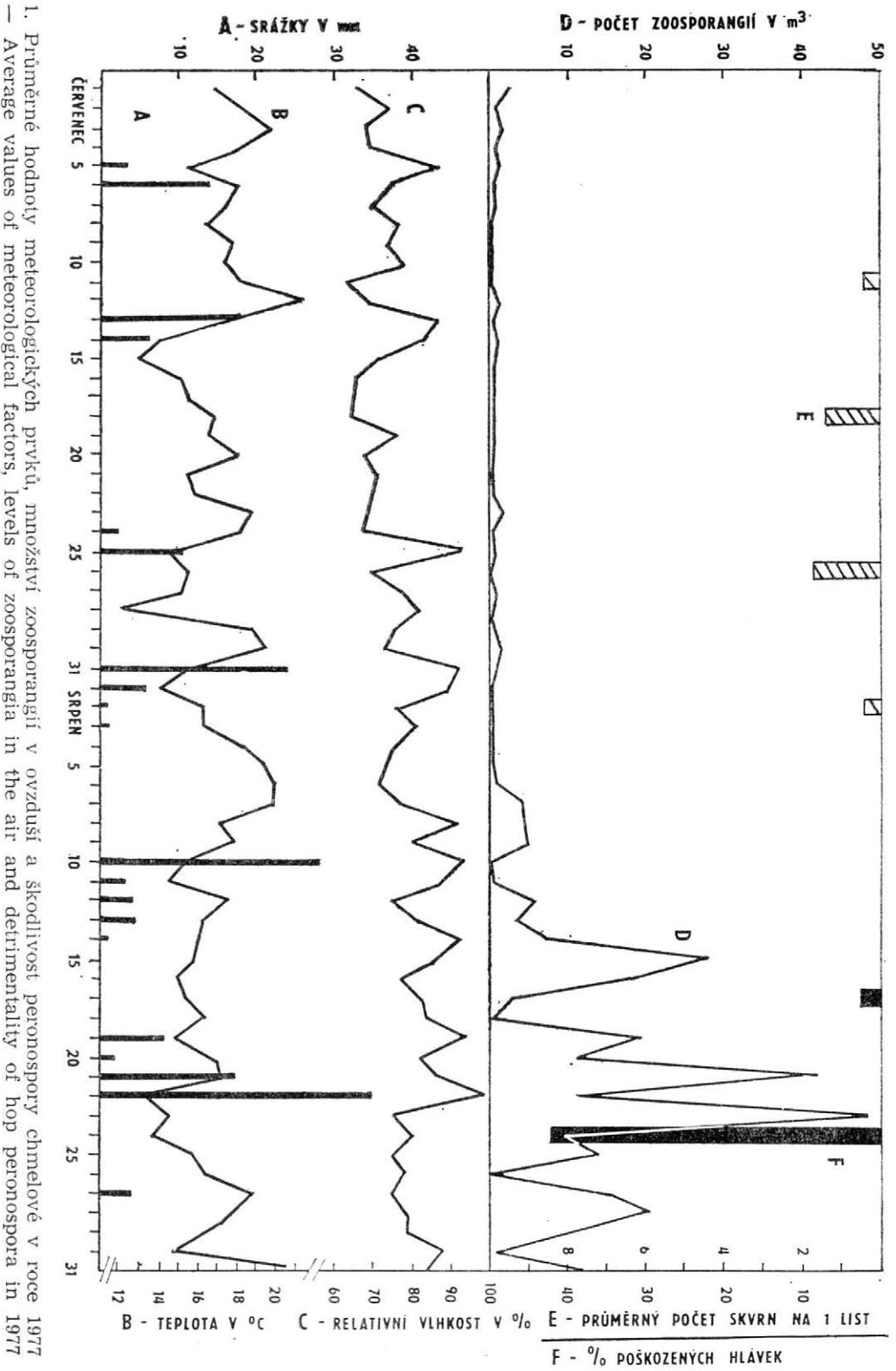
I. Hodnoty základních meteorologických prvků, množství zjištěných zoosporangii a škodlivost peronospory chmelové během června až srpna v letech 1976—1979 — Values of the basic meteorological factors, levels of zoosporangia and detrimentality of hop peronospora during June—August in 1976—1979

Rok	Měsíc	Průměrná teplota vzduchu		Srážky		Počet zachycených zoosporangii		Výskyt peronospory	
		°C	odchylka od normálu	mm	% normálu	celkem	Ø ve 100 m ³ vzduchu	maximální počet skvrn na 1 list	% poškozených hlávek
1976	červen	18,8	+1,9	28,4	45	127	28	0	—
	červenec	20,6	+2,0	42,9	95	0	0	0	0
	srpen	17,1	−0,8	49,5	92	506	139	0,10	0
1977	červen	16,6	−0,3	144,6	230	157	37	0	—
	červenec	17,1	−1,5	77,2	172	227	51	1,40	0
	srpen	16,6	−1,3	113,0	210	4159	958	0,40	42,0
1978	červen	14,9	−2,0	60,9	96	764	178	0,94	—
	červenec	16,1	−2,5	37,6	83	460	104	0,04	0
	srpen	16,0	−1,9	80,8	150	331	84	0	0
1979	červen	19,2	+2,3	63,3	100	87	20	0	—
	červenec	16,3	−2,3	49,9	111	105	23	0	0
	srpen	17,5	−0,4	25,4	47	49	14	0	0

listech v červnu. V srpnu nebyla zjištěna choroba na listech ani hlávkách chmele.

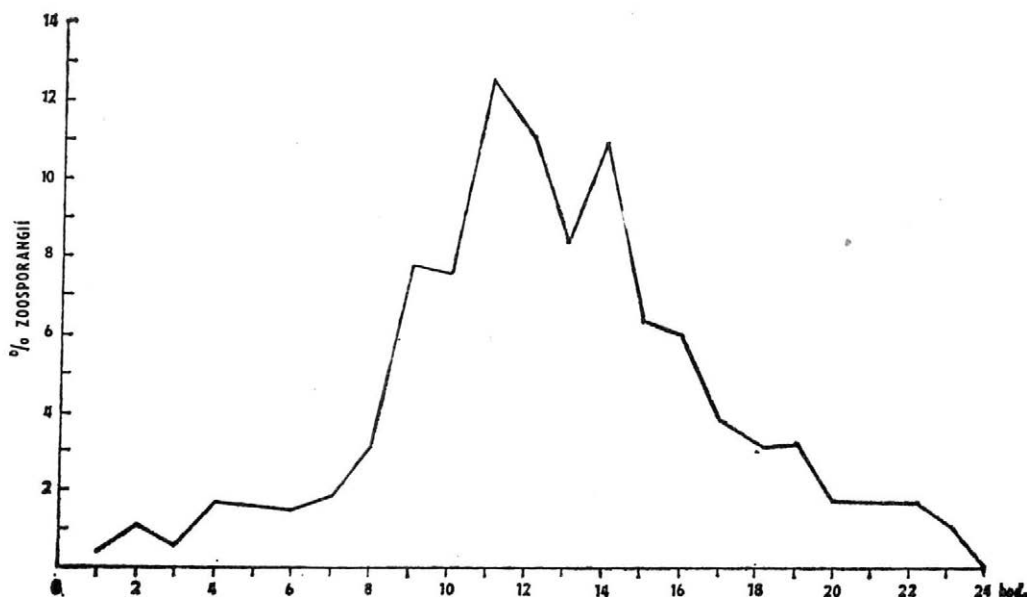
Rok 1979 byl srážkově i teplotně nevyrovnaný. V červnu byla teplota silně nadnormální a v červenci silně podnormální. Po oba měsíce srážky byly poměrně vyrovnané. V srpnu byla teplota nepatrně podnormální, zatímco srážky dosáhly jen 47 % normálu. Průběh počasí se projevil na množství naměřených zoosporangii a škodlivosti peronospor na chmelu. Ve sledovaných měsících byl zjištěn nejmenší celkový počet zoosporangii a peronospora se nevyskytla na listech ani hlávkách chmele.

Vzhledem k tomu, že v roce 1977 peronospora poškodila hlávky chmele nejvíce, uvádíme podrobně průměrné denní hodnoty meteorologických prvků a množství zoosporangii v červenci a srpnu, které jsou rozhodující pro zdravotní stav fruktifikačních orgánů chmele (obr. 1). Výsledky tohoto roku plně potvrzují dřívější zjištění, že peronosporové roky jsou charakterizovány podnormálními průměry měsíčních teplot, nadprůměrnými srážkami a nadprůměrnou relativní vlhkostí vzduchu v nejdůležitějších vegetačních měsících (Zattler, 1951; Pejml a Petrlík,



1962). Přes příznivé povětrnostní podmínky počet zoosporangií v ovzduší až do konce první dekády srpna zůstával nízký a dosáhl maximálně pět zoosporangií v m³ vzduchu. Vzestup srážek v následujícím období podstatně ovlivnil množství naměřených zoosporangií, které dosáhlo vrcholu dne 23. 8., kdy bylo zjištěno průměrně 49 zoosporangií v m³ vzduchu. Intenzivní srážková činnost v srpnu se projevila také zvýšenou relativní vlhkostí vzduchu, která je nutná k spontánní sporulaci peronospor. Hodnoty uvedené v grafu jsou z termínových měření na meteorologické stanici mimo chmelnici. Podle našich měření termohygrografem byla průměrná relativní vlhkost vzduchu v zapojeném porostu chmelnice v období od 10. 8. do 22. 8. téměř trvale v rozmezí od 90 % do 100 %. Nadměrné množství srážek s vysokou relativní vlhkostí vzduchu a přítomností velkého počtu zoosporangií vytvořilo v zapojeném porostu chmelnice velmi příznivé podmínky pro rychlou infekci dozrávajících hlávek. O tom svědčí skutečnost, že první napadení malého počtu hlávek bylo zjištěno 17. 8. a již o týden později se tento počet podstatně zvýšil až na 42 %. V tomto období nedošlo k infekci listů, což ukazuje na jejich větší odolnost proti peronospoře než je tomu u hlávek. K významnější infekci listů nedošlo ani v předcházejícím období, kdy však množství zoosporangií v ovzduší bylo minimální.

Výsledky měření roku 1977 jsme použili pro vyjádření průběhu kolísání množství zoosporangií peronospor chmelové v ovzduší během 24 hodin. V obr. 2 uvádíme průměrné procento zoosporangií v hodinových intervalech od počátku června do konce srpna. Nejmenší množství zoosporangií je v ovzduší v nočních hodinách. K rychlému vzestupu dochází po sedmé hodině a vrcholí mezi 10 a 11 hodinou. Od této doby množství zoosporangií pozvolna klesá a ve 20.00 hod. je na přibližně stejné



2. Denní rytmus množství zoosporangií peronospor chmelové v ovzduší v období červen—srpen 1977 — Daily rhythm of hop peronospora zoosporangia levels during the period June—August 1977

úrovni jako v ranních hodinách. Nejméně zoosporangii v ovzduší je kolem půlnoci. Z celkového množství zoosporangii byla převážná většina zachycena v denních hodinách a jen 15 % bylo zjištěno v ovzduší v noci.

ZÁVĚR

Množství zoosporangii peronospor v ovzduší závisí na výskytu této choroby na chmelu. Její šíření je podmíněno počasím, zejména srážkami a teplotou. Malé množství zoosporangii je přítomno v ovzduší i v letech extrémně suchých a teplých, kdy peronospora na chmelu není při běžné prohlídce zjistitelná. Naproti tomu při dlouhodobě příznivých podmínkách dochází k postupnému zvyšování množství zoosporangii. Kritickým obdobím pro šíření a škodlivost peronospor je tvorba hlávek a jejich dozrávání, kdy chmel je na infekci nejcitlivější. V roce 1977 počet zoosporangii v srpnu byl desetkrát větší než za oba předchozí měsíce. Největší množství zoosporangii v ovzduší během 24 hodin je dopoledne a vrcholí od 10 do 11 hodin. V noci je ve vzduchu jen nepatrné množství zoosporangii peronospor chmelové.

Literatura

- GLAZEWSKA, Z.: Wplyw warunków atmosferycznych na wysiew konidiów *Pseudoperonospora humuli* (Miy. et Takah.) Wils. Pamiętnik Pulawski — Pr. IUNG, 28, 1967, s. 117-132.
- GLAZEWSKA, Z.: Dynamika rozsiewania zarodników konidialnych grzyba *Peronospora humuli* (Miy. et Tak.) Skal. i infekcji roślin chmielu w warunkach polowych. Roczniki nauk rolniczych, seria E, 4, 1974, s. 139-168.
- KREMHELLER, H. T.: Pflanzenschutz im Hopfenbau. Jahresbericht 1974. Bodenkultur u. Pflbau, 1975, Sondernummer 1, s. 18-28.
- NĚMEC, B. a kol.: Botanická mikrotechnika. Praha 1962.
- PEJML, K. — PETRLÍK, Z.: Působení některých meteorologických činitelů na vznik a šíření peronospor chmelové. Chmelařství, 35, 1962, č. 12, s. 189-190.
- ROYLE, D. J.: Diurnal and seasonal fluctuations in spore concentrations of airborne hop pathogens. Annual Report 1966, Wye College, Department of Hop Research, 1967, s. 49-56.
- ROYLE, D. J.: Quantitative relationships between infection by the hop downy mildew pathogen, *Pseudoperonospora humuli*, and weather and inoculum factors. Ann. app. Biol., 73, 1973, s. 19-30.
- SONODA, R. M. — OGAWA, J. M.: Ecological factors limiting epidemics of hop downy mildew in arid climates. Hilgardia, 41, 1972, č. 15, s. 457-474.
- ZÄTTLER, F.: 25 Jahre im Dienste der deutschen Hopfenforschung. München 1951.

Došlo dne 30. 7. 1980

ПЕТРЛИК, З. — ШТИС, З. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Соотношение между погодой, количеством зооспорангиев ложной мучнистой росы в атмосфере и его вредоносностью. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1): 89-95.

Измерение уловителем спор в 1976—1979 гг. в июне, июле и августе показало, что в это время почти всегда в воздухе хмельников находятся зооспорангии ложной мучнистой росы. Их численность однако колеблется в зависимости от хода погоды. При затяжных благоприятных условиях для развития пероноспоры растет общее количество спор. В 1977 г., когда вредоносность была самой большой, максимум зооспорангиев отмечался в августе. Их количество было в 10 раз больше, чем за оба предшествующие месяца. По измерению отмечалось

колебание числа зооспорангиев в воздухе хмельников в течение 24 часов. Больше всего спор было установлено с 10 до 11 часов. От общего числа в ночное время было установлено только 15 %.

хмель; ложная мучнистая роса; измерение числа зооспорангиев ложной мучнистой росы в атмосфере

PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z. (Hop Research Institute, Žatec): *Relationship between Weather, Levels of Zoosporangia of Hop Peronospora in the Air and Its Detrimentality*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 89-95.

Spore trap monitoring taken during 1976—1979 in June, July and August indicated that during this period zoosporangia of hop peronospora were almost always present in hop-garden atmosphere. Their levels, however, vary in dependence on weather conditions. Under long-term favourable conditions for peronospora development the overall number increases. In 1977, when the peronospora detrimentality was highest out of all years observed, the maximum level of zoosporangia was monitored in August. Their number was ten times higher than in both preceding months. From the results of monitoring fluctuation of zoosporangium levels in the air during 24 hours was derived. The largest spore level was ascertained during morning from 10 to 11 o'clock. Out of the total number only 15 % was found during the night.

hop; hop peronospora; monitoring levels of zoosporangia of hop peronospora in atmosphere

PETRLÍK, Z. — ŠTYS, Z. (Hopfenforschungsinstitut, Žatec): *Beziehungen zwischen der Witterung, der Menge der Zoosporangien des Pilzes Pseudoperonospora humuli und seiner Schädlichkeit*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 89-95.

Die in den Jahren 1976—1979 im Verlaufe der Monate Juni, Juli und August mit Hilfe eines Sporenfängers vorgenommenen Messungen zeigten, daß sich in der Atmosphäre von Hopfengärten nahezu immer Zoosporangien des Pilzes *Pseudoperonospora humuli* befinden. Ihre Menge schwankt jedoch in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf. Unter langfristig günstigen Bedingungen für die Entfaltung des Pilzes *Pseudoperonospora humuli* kommt es zur Erhöhung der Gesamtzahl der Sporen. Im J. 1977, in dem die Schädlichkeit von *Pseudoperonospora humuli* von allen beobachteten Jahrgängen die höchste war, wurde das Maximum der Zoosporangien im August gemessen. Ihre Zahl war zehnmal höher als in den beiden vorangehenden Jahren. Aus den Messungen wurden Schwankungen der Zoosporangienzahl in der Atmosphäre im Verlaufe von 24 Stunden abgeleitet. Die meisten Sporen wurden Vormittag von 10 bis 11 Uhr festgestellt. Von der Gesamtzahl wurden in der Nacht nur 15 % gemessen.

Hopfen; Falscher Mehltau des Hopfens (*Pseudoperonospora humuli*); Messungen der Zahl der Zoosporangien des Pilzes *Pseudoperonospora humuli* in der Atmosphäre

Adresa autorů:

Ing. Zdeněk Petrlík, CSc., Zdeněk Štys, Výzkumný ústav chmelářský, 438 46 Žatec

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
z oboru rostlinné výroby

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

LAAT, P. J. M. de D 51.809/895
Model for unsaturated flow above a shallow water-table, applied to a regional sub-surface flow problem.
 Wageningen, PUDOC, 1980. 126 s., gr. Agricultural res. report 895. (Půdní vláha — tok — modely — výzkum — Holandsko)

E 11.266/43

Energo- i massobmen v srede obitanija rastenij.
 Leningrad, Agrofizičeskij nauč.-issled. inst. 1977. 193 s., obr., tab. Sborník trudov po agronomičeskij fizike, Vyp. 43. (Půdní vláha — dynamika — sborník — SSSR / Půda — voda — vztahy / Půda — teplota — dynamika — sborník — SSSR)

WATT, J. P. C. D 54.883/902
Soil water: A catalogue review, and comentary of New Zealand research and knowledge of water in New Zealand soils.
 Lower Hutt (New Zealand), Depart. of sci. and industrial research 1979. 83 s. Soil bureau publication 902. (Půdy — Nový Zéland — vodní režim — výzkum)

ZARADNY, H. — FEDDES, R. A. D 32.831/112
Calculation of non-steady flow towards a drain in saturated-unsaturated soil by finite elements.
 Wageningen, ICW 1979. 53 s., tab., gr. Technical bulletin 112. (Půdní vláha — pohyb — odvodňování — výzkum — Holandsko)

HEGARTY, T. W. — ROYLE, S. M. D 67.000/46
Combined effects of moisture content prior to compaction, compactive effort and rainfall quantity on soil crust strength.
 Dundee, Scottish horticultural res. inst. 1978. S. 167-173, tab. Repr. from the Jour. of soil sci. 29. (Půda — utužení — škraloup — vztahy — výzkum / Půdní vlhkost — škraloup — vztahy — výzkum — Anglie — Skotsko)

SCHUCH, M. D 70.432/75
Regulation of water regime of heavy soils by drainage, subsoiling and liming and water movement in the soil.
 Wageningen, International inst. for land reclamation and improvement 1979. S. 253-267, tab. (Půdy těžké — vodní režim — regulace — metody — výzkum — NSR)

DYNAMIKA VADNUTÍ NADZEMNÍCH ORGÁNŮ CHMELOVÉ ROSTLINY PO SKLIZŇOVÉ DEKAPITACI

V. Fric, K. Makovec, A. Souhradová, M. Loukota

FRIC, V. — MAKOVEC, K. — SOUHRADOVÁ, A. — LOUKOTA, M. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol; Výzkumný ústav chmelařský, Žatec; Jednotné zemědělské družstvo, Blašany): *Dynamika vadnutí nadzemních orgánů chmelové rostliny po sklizňové dekapitaci*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 97-102.

V práci jsme sledovali dynamiku zasychání plodonosných větví chmelové rostliny — pazochů a chmelových hlávek v časové řadě po jejich oddělení od původní rostliny. Sledování jsme prováděli modifikovanou metodou Ivanova. Odběr vzorků na rostlině byl proveden vždy ze spodního, středního a horního patra rostliny za odlišných klimatických podmínek mezi ročníky a za odlišných hodnot teploty a relativní vzdušné vlhkosti v průběhu denního cyklu. Z výsledků vyplývá jednoznačně rozdíl ve vlhkosti sledovaných částí rostliny v tom směru, že nejvyšší hodnoty vlhkosti byly ve spodních částech rostliny. Rychlejší stupeň zavadání byl zjištěn u celých plodonosných větví než u hlávek. V průměru na celé rostlině se projevovat pokles vlhkosti za 60 minut u hlávek v rozmezí 0,65 až 1,28 %, u plodonosných větví 0,71 až 1,55 %. Výrazně se projevil vliv relativní vzdušné vlhkosti, teploty a ročníku.

chmel; zasychání; pazochy; hlávky; vlhkost

Mechanizovaná sklizeň chmelových hlávek je v evropských podmínkách prováděna pomocí stacionárních strojů. Technické řešení tohoto způsobu sklizně spolehlivě a s minimálním počtem pracovníků řeší vlastní česání a oddělování chmelových hlávek od ostatních součástí chmelové rostliny. Neuspokojivě je řešen soubor pracovních operací přímo na chmelnici, kde se jedná o namáhavé strhávání chmelových rostlin a jejich nakládání na dopravní prostředky. Dosavadní pokusy o mechanizované řešení těchto prací byly neúspěšné.

Ve světě je znám i dělený způsob sklizně, který spočívá v mechanizovaném oddělení plodonosných větví s částečným ocesáním hlávek a tato hmota chmelové rostliny je ve velkokapacitních dopravních prostředcích dopravována na stacionární pracoviště. Zde pak probíhá dočesávání a separace chmelových hlávek od ostatních částí.

Podmínkou pro oba způsoby mechanizované sklizně je, aby hmota chmelové rostliny vstupující do česacích mechanismů byla čerstvá, nezavadlá. Cílem naší studie, kterou jsme prováděli v letech 1976 a 1977, bylo prověřit rychlost zavadání oddělených plodonosných větví a samotných hlávek v závislosti na čase a v daných klimatických podmínkách a prověřit tak reálnost dělené sklizně z tohoto pohledu v našich podmínkách.

MATERIÁL A METODY

Veškerá sledování jsme prováděli u Osvaldova klonu č. 72, který lze považovat za standardního zástupce žateckého poloraného červeňáku, a po celou dobu pokusů byly vzorky odebrány ze stejného stanoviště. Sledování dynamiky zasychání oddělených částí rostliny jsme prováděli modifikovanou metodou Ivanova. Vycházeli jsme z předpokladu o úbytku hmotnosti rostlinné hmoty při zavádání v závislosti na čase.

Vzorky byly odebrány ze spodního, středního a vrchního patra rostliny v sedmimetrové chmelnicové konstrukci. Zvlášť byly odebrány pazochy (plodonosné větévky) a hlávky. Každý odběr byl proveden ve dvou opakováních. Odběr vzorků byl prováděn v různém denním období tak, aby byly postihnuty rozdílné podmínky celodenního cyklu. Celkem bylo odebráno a zpracováno 264 vzorků. Vzorky po odběru byly ihned převezeny do laboratoře a dále byly sledovány v definovatelných podmínkách. Hmotnostní úbytek byl sledován šestkrát v 30minutových intervalech.

Měření byla provedena v letech 1976 a 1977 na účelovém hospodářství Výzkumného ústavu chmelařského v Žatci.

VÝSLEDKY

Pro přehlednost uvádíme odběry reprezentující mezní hodnoty relativní vlhkosti vzduchu bez ohledu na ročník, které rozdělujeme do tří skupin.

1. Průběh zavádání pazochů a hlávek — Pattern of wilting of axils and cones

Mi- nut	Teplota °C	Relativní vlhkost vzduchu %	Pazochy			Hlávky		
			dolní	střední	horní	dolní	střední	horní
Při nízké hodnotě relativní vzdušné vlhkosti								
0	22,0	30	79,96	77,19	75,44	81,14	78,15	74,96
30			79,03	76,53	74,73	80,60	77,55	74,55
60			78,10	75,64	74,18	79,59	76,86	73,95
90	20,0	34	77,38	74,89	73,55	79,10	76,37	73,64
120			76,66	74,23	72,89	78,56	75,96	73,00
150			75,65	73,33	72,05	77,79	75,31	72,42
180	18,1	39	74,95	72,41	71,18	77,04	74,78	71,80
Při střední hodnotě relativní vzdušné vlhkosti								
0	23,2	51	78,98	78,67	74,72	81,14	79,11	74,04
30			78,09	78,28	74,14	80,88	78,66	73,67
60			77,63	77,80	73,65	80,60	78,29	73,38
90	22,3	53	77,20	77,30	73,19	80,08	77,91	73,03
120			76,74	76,89	72,72	79,82	77,51	72,67
150			76,33	76,35	72,21	79,46	77,15	72,31
180	21,0	54	75,84	75,72	71,59	79,09	76,80	71,92
Při vysoké hodnotě relativní vzdušné vlhkosti								
0	17,5	76	81,05	80,58	77,24	84,07	81,92	79,58
30			80,71	80,11	76,90	83,75	81,60	79,25
60			80,38	79,76	76,59	83,31	81,30	79,00
90	18,5	75	79,85	79,34	76,02	82,91	80,96	78,54
120			79,60	78,91	75,78	82,53	80,75	78,22
150			79,20	78,46	75,51	82,26	80,52	77,88

II. Porovnání dynamiky zavadání pazochů a hlávek ve stejných patrech téže rostliny při stejných podmínkách zavadání — Comparison of the dynamics of wilting of axils and cones in the same plant parts under the same wilting conditions

Část rostliny	Dolní patro			Střední patro			Horní patro		
	60	120	180	60	120	180	60	120	180
Při nízké hodnotě relativní vzdušné vlhkosti (30–39 %)									
Pazochy	1,86	3,30	5,01	1,55	2,96	4,78	1,26	2,55	4,26
Hlávky	1,55	2,58	4,10	1,29	2,19	3,38	1,01	1,96	3,16
Při střední hodnotě relativní vzdušné vlhkosti (51–54%)									
Pazochy	1,35	2,24	3,14	0,87	1,78	2,95	1,07	2,00	3,13
Hlávky	0,54	1,32	2,05	0,82	1,60	2,31	0,66	1,37	2,12
Při vysoké hodnotě relativní vzdušné vlhkosti (75–76%)									
Pazochy	0,67	1,45	2,16	0,82	1,67	2,43	0,65	1,46	2,37
Hlávky	0,76	1,54	2,11	0,62	1,17	1,83	0,58	1,36	1,93

III. Porovnání dynamiky zavadání hlávek ve stejných patrech v různých podmínkách zavadání a dynamiky zavadání hlávek v různých patrech téže rostliny ve stejných podmínkách zavadání v závislosti na čase — Comparison of the dynamics of cone wilting in the same plant parts in different conditions of wilting and dynamics of cone wilting in different parts of the same plant in the same conditions of wilting in dependence on time

Relativní vzdušná vlhkost	Dolní patro			Střední patro			Horní patro		
	60	120	180	60	120	180	60	120	180
Nízká	1,55	2,58	4,10	1,29	2,19	3,37	1,01	1,96	3,16
Střední	0,54	1,32	2,05	0,82	1,60	2,31	0,66	1,37	2,12
Vysoká	0,76	1,54	2,11	0,62	1,17	1,83	0,58	1,36	1,93

IV. Porovnání dynamiky zavadání pazochů ve stejných patrech v různých podmínkách zavadání a dynamiky zavadání pazochů v různých patrech téže rostliny ve stejných podmínkách zavadání v závislosti na čase — Comparison of the dynamics of axil wilting in the same parts of the plant in different conditions of wilting and dynamics of axil wilting in different parts of the same plant in the same wilting conditions in dependence on time

Relativní vzdušná vlhkost	Dolní patro			Střední patro			Horní patro		
	60	120	180	60	120	180	60	120	180
Nízká	1,86	3,30	5,01	1,55	2,96	4,78	1,26	2,55	4,26
Střední	1,35	2,24	3,14	0,87	1,78	2,95	1,07	2,00	3,13
Vysoká	0,67	1,45	2,16	0,82	1,67	2,43	0,65	1,46	2,37

V. Porovnání dynamiky zavadání ve dvou klimaticky odlišných ročnících 1976 a 1977. Zvláštnosti těchto ročníků umožňují srovnání na dvou úrovních relativní vzdušné vlhkosti — Comparison of the dynamics of wilting in two climatically different years 1976 and 1977. Specific features of these years enable comparison on two levels of relative air humidity

Rok	Doba po odběru min	Teplota °C	Relativní vzdušná vlhkost %	Pazochy			Hlávky		
				patro rostliny			patro rostliny		
				dolní	střední	horní	dolní	střední	horní
Při nižší hodnotě relativní vzdušné vlhkosti									
1976	60	22,4	50	1,35	0,87	1,07	0,54	0,82	0,66
1977		22,3	53	0,69	0,65	0,92	0,48	0,48	0,51
1976	120	22,6	56	2,24	1,78	2,00	1,32	1,60	1,37
1977		21,0	54	1,36	1,36	1,72	0,98	0,98	1,02
1976	180	21,8	58	3,14	2,95	3,13	2,05	2,31	2,12
1977		21,8	58	2,01	1,85	2,48	1,44	1,39	1,49
Při vyšší hodnotě relativní vzdušné vlhkosti									
1976	60	20,2	71	0,67	0,82	0,65	0,76	0,62	0,58
1977				0,36	0,50	0,35	0,33	0,20	0,24
1976	120			1,45	1,67	1,46	1,54	1,17	1,36
1977				0,67	0,91	0,62	0,61	0,40	0,45
1976	180			2,16	2,43	2,37	2,11	1,83	1,93
1977		19,4	73	0,95	1,66	0,87	0,88	0,60	0,63

Pro vlastní vyhodnocení uvádíme v tabulkovém uspořádání (tab. I, II, III, IV, V) možné vazby jednotlivých kombinací. Jako porovnávací hodnoty pro konečné hodnocení jsme vzali rozdíly mezi výchozí vlhkostí materiálu a vlhkostí po 60, 120 a 180 minutách zavadání.

Z uvedených hodnot lze vyvodit některé závislosti. U všech sledovaných variant se projevil rychlejší stupeň zavadání celých plodonosných větví — pazochů než samotných hlávek. Rychlost a zavadání lze charakterizovat tak, že za 60 minut došlo k různému úbytku vlhkosti v závislosti na okolní relativní vzdušné vlhkosti a teplotě. V průměru na celé rostlině činil úbytek vlhkosti při nízké vlhkosti u hlávek 1,28 %, u pazochů 1,55 %, při střední hodnotě vlhkosti u hlávek o 0,67 %, u pazochů o 1,08 % a při vysoké vlhkosti u hlávek o 0,65 % a u pazochů o 0,71 %. Jak vyplývá ze statistického hodnocení získaného souboru měření zavadání hlávek v závislosti na čase, je úzce spjata s vnějšími podmínkami ve smyslu negativní korelace. Tato skutečnost je dokumentována korelačním koeficientem 0,98 až 0,99, který vyjadřuje velmi těsnou závislost.

Vzhledem k časovému omezení jednotlivých pokusů na dobu 180 minut jeví se po vyloučení Ivanovova skoku téměř lineární závislost poklesu vlhkosti. Lze předpokládat, že při delším časovém úseku by byl průběh odlišný.

Při srovnání obou ročníků byly vzaty jako srovnávací hodnoty po 60, 120 a 180 minutách. Byl zjištěn výrazný vliv ročníku na dynamiku zavadání. U všech variant se projeвило rychlejší zavadání v roce 1976, kdy

hodnoty úbytku vlhkosti byly dvakrát a v některých případech až třikrát vyšší než v roce 1977.

U všech sledovaných variant byly zaznamenány nejvyšší hodnoty vlhkosti u vzorků odebraných ze spodního patra rostliny.

DISKUSE

Dvouleté výsledky pokusů ukázaly některé závislosti v zavádání chmelové hmoty po dekapitaci. Zkoumané ročníky 1976 a 1977 se velmi lišily klimatickými podmínkami v tom směru, že ročník 1976 byl extrémně suchý a ročník 1977 lze charakterizovat jako vlhký.

Snahou řešitelů bylo z co největšího počtu posuzovaných variant zjistit s dosažitelnou přesností dynamiku zavádání chmelové hmoty. Literární údaje se v podstatě shodují na kritické době česitelnosti dekapitované chmelové hmoty, a to přibližně na jedné hodině. O vlastní fyziologické problematice zavádání po dekapitaci jsou však literární údaje skromné, pokud nějaké jsou, pak se týkají dopadu dekapitace na chmelovou rostlinu (R y b á č e k, 1960; V e n t, 1963).

Závěr, že nejvyšší vlhkost mají vždy orgány chmelové rostliny odebrané ze spodního patra, se plně potvrdil jak u pazochů, tak u hlávek. Tato skutečnost odpovídá zákonu Zelenského, který se touto problematikou zabýval u listů. Naše výsledky dokumentují stejnou závislost u zavádání celé nadzemní hmoty chmelové rostliny. U všech odebraných vzorků mělo vždy dolní patro nejvyšší vlhkost.

Při srovnání rychlosti zavádání v obou ročnících vyznívá výsledek v tom směru, že podstatně rychlejší zavádání bylo v extrémně suchém roce 1976. Na této skutečnosti se podílela především nízká relativní vzdušná vlhkost a lze se domnívat, že svůj význam měla i přízpůsobivost rostliny podmínkám dlouhotrvajícího sucha. V roce 1977 neklesla vlhkost hlávek pod 74 % ani po 180 minutách. Za stejnou dobu poklesla vlhkost v roce 1976 až na hranici 69 %. Tato vlhkost je podle klasifikace Š t r a n c e a L i b i c h a (1975) označována tak, že hlávky jsou velmi měkké, málo pružné a nevhodné pro mechanizovanou sklizeň.

Vzhledem k tomu, že stupeň zavadlosti může být v rozdílných podmínkách výrazně odlišný, považujeme při sestavování příslušných charakteristik za nezbytné vždy uvádět výchozí vlhkost materiálu.

Literatura

- CETL, I.: Návrh jednoduché metody ke zjišťování odolnosti rostlin vůči suchu. Čs. Biologie, 1953, č. 2.
FRIC, V. — LOUKOTA, M. — MAKOVEC, K.: Výzkum nových racionálních způsobů sklizně a posklizňové úpravy chmele. [Závěrečná zpráva úkolu C-11-329-102-01-05.] Praha, VŠZ 1980.
IVANOV, L. A. (cit. et Slavík 1965): O metodě opředělení upravení rastení v jestestvennyh uslovijach ich proizvodstaniya. Lesn. Zem., 48, 1918.
RYBÁČEK, V.: Sklizňová dekapitace u chmele. In: Sborník VŠZ, Praha 1960.
SLAVÍK, B.: Metody vodního provozu rostlin. Praha 1965.
ŠTRANC, J. — LIBICH, V.: Zjišťování ztrát při strojovém česání chmele a hlavní opatření k jejich snížení. ÚVTIZ - Praha, č. 16, 1975.
VENT, L.: Chmelařství, Praha 1963.

Došlo dne 30. 7. 1980

ФРИЦ, В. — МАКОВЕЦ, К. — СОУГРАДОВА, А. — ЛОУКОТА, М. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол; Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец; Единый сельскохозяйственный кооператив, Блашаны): Динамика увядания надземных органов растений хмеля после уборочной обрезки головок. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 97-102.

В статье изучалась динамика засыхания плодородных боковых ветвей и хмелевых шишек по времени после их отделения от первоначального растения. Изучение проводилось по модифицированному методу Иванова. Взятие образцов проводилось всегда с нижнего, среднего и верхнего яруса растения при разных климатических условиях между годами и при разных значениях температур и относительной влажности воздуха во время суточного цикла. Из результатов однозначно вытекает, что самые высокие значения влажности были установлены в нижних частях растения. Скорее увядали целые плодородные ветви, чем шишки. В среднем у всего растения отмечалось понижение влажности через час у шишек в пределах 0,65—1,28 % и у плодородных ветвей 0,71—1,55 %. Явно проявилось влияние относительной влажности воздуха, температуры и года.

хмель; засыхание; плодородные боковые ветви; шишки; влажность

FRIC, V. — MAKOVEC, K. — SOUHRADOVÁ, A. — LOUKOTA, M. (University of Agriculture, Praha - Suchdol; Hop Research Institute, Žatec; Agricultural Co-operative Farm, Blašany): *The Dynamics of the Wilting of the Above-ground Organs of Hop Plants after Harvest Decapitation*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 97-102.

The dynamics of a wilting of fructiferous twigs of a hop plant — axils and of hop cones in time series after their separation from the original plant was observed. The observation was carried out by a modified method after Ivanov. Plant samples were taken from the lower, middle and upper part of the plant under different climatic conditions of individual years and at different temperature values and relative air humidity during the circadian cycle. The results point out to the difference in humidity of the observed plant parts: the highest humidity values were in the lower parts of the plant. A more rapid rate of wilting was ascertained in the whole fructiferous twigs than in the cones. On the average, in the whole plant the decrease in humidity was displayed in cones from 0.65 to 1.28 % per 60 minutes, in fructiferous twigs from 0.71 up to 1.55 %. The effect of relative air humidity, temperature and year was significant.

hop; wilting; axils; cones; humidity

FRIC, V. — MAKOVEC, K. — SOUHRADOVÁ, A. — LOUKOTA, M. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha - Suchdol; Hopfenforschungsinstitut, Žatec; Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft, Blašany): *Dynamik der Welkungsprozesse der oberirdischen Teile der Hopfenpflanzen nach der sog. Erntedekapitation*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 97-102.

In der Arbeit wurde die Dynamik der Eintrocknung fruchttragender Nebentriebe einer Hopfenpflanze sowie der Hopfendolden in einer Zeitreihe nach ihrer Abtrennung von der ursprünglichen Pflanze beobachtet, u. zw. nach der modifizierten Ivanov's Methode. Die Probenentnahme von der Pflanze wurde jeweils von der unteren, mittleren und oberen Pflanzenetage genommen, u. zw. unter unterschiedlichen Witterungsbedingungen zwischen den Jahrgängen und unter unterschiedlichen Werten der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit im Verlaufe des Tageszyklus. Aus den Ergebnissen folgt ein eindeutiger Unterschied in der Feuchtigkeit der beobachteten Pflanzenteile — die höchsten Feuchtigkeitswerte wurden in den unteren Pflanzenteilen festgestellt. Eine schnellere Eintrocknungsstufe wurde bei fruchttragenden Nebentrieben im Vergleich zu den Dolden vermerkt. Im Mittel an der ganzen Pflanze äußerte sich die Senkung der Feuchtigkeit nach 60 Minuten, u. zw. bei den Dolden im Bereich von 0,65 bis 1,28 % und bei fruchttragenden Nebentrieben im Bereich von 0,71 bis 1,55 %. Markant zeigte sich der Einfluß relativer Luftfeuchtigkeit, Temperatur und des jeweiligen Jahrganges.

Hopfen; Eintrocknung; fruchttragende Nebentriebe; Dolden; Feuchtigkeit

Adresy autorů:

Prof. ing. Václav Fric, CSC., ing. Miroslav Loukota, Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

Ing. Karel Makovec, CSC., Výzkumný ústav chmelářský, 438 46 Žatec

Ing. Alena Souhradová, Jednotné zemědělské družstvo, 439 88 Blašany

VÝKONNOST ČS. A ZAHRANIČNÍCH ODRŮD CHMELE S OHLEDEM NA VHODNOST KE STROJNÍ SKLIZNI

F. Beránek

BERÁNEK, F. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Výkonnost čs. a zahraničních odrůd chmele s ohledem na vhodnost ke strojní sklizni*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 103-108.

Sledování ukázalo na vysokou výkonnost novošlechtění Sm 2693 vzhledem k vysoké výnosnosti a vhodnosti ke strojní sklizni. Česačem LČCH-2 bylo za 1 hodinu sklizeno u zmíněného šlechtění 1440 kg chmele ve srovnání s klonem 72, kterého se za stejnou dobu sklídilo 480 kg. Vhodnost pro strojní sklizeň vykazuje rovněž odrůda 'Brewers Gold'. S ohledem na sklizňové ztráty jsou špatné odrůdy s dlouhými hlávkami. Mezi nejhůře česatelné patří odrůda 'Fuggle' a klon 72. K dobré česatelnosti přispívá vysoké procentuální zastoupení hlávek z celkové hmoty.

šlechtění; vhodnost ke strojní sklizni; výnosnost

Ve výrobě chmele je jeho sklizeň nejdůležitějším úsekem pracovní činnosti. Ke zvyšování produktivity práce ve sklizňovém období přispívají česací stroje, jejichž vývoj je stále modernizován z hlediska kvality i kvantity směnových výkonů. Vzhledem k upotřebení chmele jako pivovarské suroviny má kvalita česání podstatný vliv. K tomu, aby ztráty způsobené sklizní na kvalitě produktu byly co nejnižší, přispívají i znaky a vlastnosti odrůd a jejich vhodnost pro strojní sklizeň.

Kvalitou hlávek chmele z hlediska optimálního stanovení sklizně se zabývají Rybáček, Horejšek (1962), Vančura (1963), Štranc, Libich (1977). Porovnávají současně ručně a strojově ocesaný chmel. Na ztráty způsobené mechanickým poškozením hlávek poukazuje Fric (1965). Beard (1964) zdůvodňuje, že všechny typy rostlin a tedy i odrůd chmele nejsou ke strojnímu česání stejně vhodné. Jako nejméně vhodné z anglických odrůd označuje 'Fuggle' a 'College Cluster' pro dlouhé hlávky a pazochy. Zelenka, Klapal (1968) jako hůře česatelné považují příliš mohutné keře. Zhodnocením morfoloogických znaků ve světovém sortimentu k odrůdám s velkou mohutností vzrůstu řadí 'Tettnang', 'Groene Bell', 'Bullion', 'Yakima'. K odrůdám s malou mohutností vzrůstu zařazují naše červeňáky — klon 31, 86, 'Tršický', 'Semšův' a z cizích odrůd 'Nort. Brewer' a 'College Cluster'. Thomas (1966) poukazuje na zásadní význam délky pazochů v souvislosti se strojní česatelností rostlin. Skládal (1972) uvádí, že tvar keře není zpravidla pro konečnou dobrou či špatnou česatelnost odrůd určující a nízká mohutnost olistění přispívá ke zlepšení česatelnosti

pouze tehdy, je-li do určité míry sladěna s ostatními znaky a vlastnostmi rostlin. Česatelnost sledoval laboratorně především podle pevnosti stopek a vytvořil model ideálně česatelné rostliny. V sortimentu světových odrůd sledoval sedm našich a 11 zahraničních odrůd chmele. Z vyhodnocení česatelnosti vyplývá, že žádnou odrůdu nemůže označit za ideální. Za určitých podmínek považuje Skládal (1972) naše chmele za dobře česatelné a ze zahraničních výhradně odrůdu 'Yakima'. Jako nejhůře česatelné se projevíly 'Fuggle' a 'Golding'.

Na důležitost šlechtění pro mechanizovanou sklizeň ukazuje Zatl (1963) a Horner, Likens (1971). Tito autoři zdůrazňují důležitost získání česatelné odrůdy pro strojní sklizeň chmele v USA, aby se zabránilo ztrátám při sklizni i posklizňové úpravě chmele. Ve VÚCH byl již v roce 1966 zařazen úkol šlechtit chmel pro mechanizovanou sklizeň tak, jak je to běžné u všech zemědělsky důležitých plodin. Po šesti letech řešení byl zrušen, jelikož se došlo k závěru, že je snazší přizpůsobit česací stroj typu chmele (Zelenka, 1970).

MATERIÁL A METODY

Šlechtitelský poloprovozní pokus byl založen na účelovém objektu ve Stekníku v roce 1976 se 14 našimi novošlechtěními. Jako kontroly byly do pokusu zařazeny tři významné světové odrůdy a náš standardní klon 72. Pokus měl výhradně sloužit šlechtitelským účelům pro srovnání jejich výkonnosti s hlavními světovými odrůdami. Byl však vysazen tak, aby umožnil strojní sklizeň, a tato okolnost přispěla k tomu, že vedle výhradně šlechtitelsky sledovaných znaků a vlastností jsme se zaměřili i na porovnání rozdílnosti k mechanizované sklizni našich novošlechtění s významnými světovými odrůdami. Minimální množství vysazených rostlin v poloprovozním pokusu činilo 112 rostlin ve sponu 300 X 100 cm, což při sklizni umožnilo naložení štoků (dvojic rév) na dva traktorové chmelové přívěsy.

Sledování vhodnosti různých odrůd chmele se uskutečnilo v roce 1978 a 1979. V prvním roce bylo kontrolně vykonáno i ruční česání a do pokusu zahrnuty vedle čtyř ve světě nejrozšířenějších odrůd chmele včetně našeho standardu klonu 72 také sedm našich novošlechtění. Ve druhém roce se zjišťovala celková hmotnost dvojic rév (štoků) před ocesáním na mostní váze a pro zjišťování česatelnosti zvoleny tři naše nejvýkonnější novošlechtění ve srovnání se čtyřmi významnými světovými odrůdami.

Sklizeň byla provedena na funkčním modelu česacího stroje LČCH-2 za pomoci pracovníků Výzkumného ústavu zemědělských strojů z Prahy - Chodova. Zjišťování ztrát bylo vykonáno podle metodiky zpracované ve VÚCH (Štranc, Lišich, 1977).

Ostatní zpracování rozborů, popisů a dalších údajů bylo zjišťováno podle klasifikátoru chmele (Srp, Beránek, Vaněk, 1978). Charakteristika sledovaných odrůd je doplněna zjištěním výšky nasazení hlávek na rostlinách, velikostí — délkou hlávek a určením délky vegetační doby, tedy znaky, které do značné míry ovlivňují kvalitu i kvantitu mechanizace sklizně chmele. I když sklizeň pokusů ve Stekníku byla provedena v posledních třech dnech česání na účelovém objektu VÚCH, nebyla odrůda 'Brewers Gold' dosud v přijatelné technické zralosti.

Pro upřesnění sklizně a zjištění potenciální výnosnosti se určuje počet rév dorostlých do konstrukce.

VÝSLEDKY

Hlavní sledované znaky a vlastnosti ovlivňující mechanizovanou sklizeň chmele jsou uvedeny v tab. I. V úrodnosti jsou v roce 1978 nejlepší novošlechtění Sm 2693 a Sm 2704 a anglická odrůda 'Brewers Gold' s 2,88 až 2,98 t. ha⁻¹, které vysoce převyšují další odrůdy. Nejnížší výnos po-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Northern Brewer	162	206	1,36	1,27	12,36	11,43	170	1,88	2,46	4,96	31,36	125
Brewers Gold	172	437	2,88	2,54	3,73	6,72	160	3,40	2,95	7,32	23,28	140
Fuggles (klon 126)	269	472	1,82	1,79	23,42	8,34	160	1,80	2,33	5,19	31,58	133
Kontr. klon 72	178	186	1,23	1,05	7,45	6,01	180	1,10	1,28	5,85	25,84	125
Sm 2704	1137	2704	2,98	2,37	18,01	9,24	160	—	—	5,16	28,92	134
Sm 2496	565	799	1,05	1,41	5,01	2,68	180	1,93	2,88	5,59	27,26	130
Sm 2495	171	374	2,47	2,10	10,50	4,74	120	2,46	2,40	5,71	27,64	131
Sm 2494	115	244	2,05	2,12	6,59	2,60	120	2,12	2,36	5,38	28,74	132
Sm 2693	160	439	2,90	2,74	12,41	3,63	140	2,67	2,57	5,61	20,34	135
Sm 2621	336	762	2,51	2,26	13,01	6,62	100	2,50	3,23	5,31	29,94	134
Sm 2720	1083	2044	2,25	1,92	—	—	160	1,66	2,09	5,02	30,82	133

Vysvětlivky

1. Odrůda
2. Počet sklizených dvojic rév — mechanizovaná sklizeň
3. Celkové množství strojně načesaného chmele v kg
4. Přepočet na výnos suchého chmele t. ha⁻¹ na celkovou plochu
5. Hmotnost hlávek na 1 dvojici rév v kg syrového chmele
6. Procento silně poškozených hlávek při strojní sklizni
7. Ztráty v procentech
8. Výška nasazení hlávek na rostlině v cm
9. Hmotnost hlávek v kg syrového chmele na 1 dvojici rév při ručním česání — průměr ze 4 dvojic rév
10. Hmotnost ostatní zelené hmoty v kg na 1 dvojici rév (průměr ze 4 dvojic rév)
11. Hustota zalomení věténka z mechanického rozboru — počet článků věténka na 10 mm délky
12. Velikost — délka hlávek v mm z mechanického rozboru
13. Délka vegetační doby — dny

skytlo novošlechtění 2496, kontrolní klon 72 a anglická odrůda 'Northern Brewer' 1,05 až 1,36 t. ha⁻¹.

Porovnáme-li hektarový výnos s množstvím vegetační hmoty rostlin a hmotností hlávek z ručního česání, zjistíme, že odrůdy, které vykazují bohaté nasazení hlávek na podíl ostatní hmoty byly zároveň nejvýnosnější. Více hlávek nežli ostatní hmoty bylo zjištěno u odrůd 'Brewers Gold', 'Sm 2693' a 'Sm 2495' (tab. I).

Z hlediska česatelnosti lze velmi dobře hodnotit výnosné odrůdy. K nejmenšímu poškození hlávek dochází u rostlin s krátkými hlávkami. Také větší hustota zalomení věténka hlávek přispívá k nižšímu poškození. Procento ztrát zjišťované z I. odpadu (za řezačkou) a z II., tzv. listového, odpadu (za dočesávači) je nejvyšší u odrůdy 'Northern Brewer', 'Sm 2704' a 'Fuggles' (klon 126) 8,34 až 11,43 %. Nejnížší ztráty byly zjištěny u novošlechtění 'Sm 2496', 'Sm 2494' a 'Sm 2495'. Zjištěné ztráty u uvedených novošlechtění se pohybují v rozmezí 2,60 až 4,74 %. Z dosažených hodnot vyplývá určitá tendence větší vhodnosti těchto chmelů pro mechanizovanou sklizeň. Čistota česání zjišťovaná odběrem z pytlavače se pohybovala od 95,4 % do 97,7 %.

Při sklizni roku 1979 bylo nejvyšší zastoupení hlávek chmele k poměru ostatní hmoty zjištěno u Sm 2693 a sice 48 % (tab. II). Naopak nejvíce vegetační hmoty a nejnížší procento hlávek bylo u odrůdy 'Fuggles' (klon 126) a kontrolního klonu 72. Pozoruhodná je vysoká hmotnost rostlin, zejména Sm 2693 a odrůdy 'Fuggle'. Rozdíl v hmotnosti

II. Hospodářsko-biologické poměry hmotnosti hlavních sledovaných odrůd (Stekník ŠS II, sklizeň 1979) — The economic and biological conditions of weight in the main cultivars under study (Stekník ŠS II, harvested in 1979)

Odrůda	Celkový počet vysazených rostlin (míst)	Počet sklizených dvojic rév (štoků)	Hmotnost zelené hmoty		Hmotnost syrového chmele		Procento hlávek z celkové hmoty	Výnos suchého chmele	
			celkem v kg	na 1 rostlinu (2 štoky) v kg	celkem v kg	na 1 rostlinu (2 štoky) v kg		na celou plochu t. ha ⁻¹	na počet rostlin dorostlých do konstrukce t. ha ⁻¹
Sm 2621	112	211	1230	11,65	465	4,40	37	3,075	3,258
Sm 2704	112	203	1250	12,31	535	5,27	42	3,538	3,903
Sm 2693	112	193	1400	14,50	672	6,96	48	4,444	5,155
Fuggle (126)	56	107	750	14,01	213	3,99	28	2,817	2,955
Kontrolní klon 72	112	194	560	5,77	192	1,97	34	1,270	1,459
NB	112	207	800	7,73	312	3,01	39	2,063	2,229
BG	112	195	1220	12,51	450	4,61	36	2,976	3,414

jednotlivých dvojic rév (štoků) mezi naším standardním chmelem reprezentovaným klonem 72, s průměrnou hmotností rostliny (2 štoky) 5,77 kg a Sm 2693 s hmotností 14,50 kg je podstatný. Ve výnosnosti byl opět nejlepší Sm 2693, který dosáhl v přepočtu na suchý chmel výnosu 4,444 t. ha⁻¹ na celkovou plochu, tzn. včetně chybějících rév a rév nedorostlých do konstrukce. Potenciální výnos po odpočtu zmíněných rév dosahuje 5,15 t. ha⁻¹. Následují další naše novošlechtění Sm 2704 a Sm 2621 jsou před světově nejuznávanější odrůdou ve výnosnosti ('Brewers Gold').

Zhodnocení česatelnosti (tab. III) s ohledem na celkové poškození hlávek se ukazuje, že nejvíce byly poškozeny hlávky novošlechtění Sm 2704, u kterého je rovněž nejdelší vřeténko, tzn. že toto novošlechtě-

III. Sledování významných světových odrůd chmele z hlediska vhodnosti pro strojní sklizeň (Stekník ŠS II, 1979) — Investigation in the important world hop cultivars as to their suitability for machine harvesting (Stekník ŠS II, 1979)

Odrůda	Počet rostlin včetně jednorévkových (počítáno na česači automatickém)	Doba česání minut	Za 1 hod. očesáno chmele kg	Celkové poškození v %	Čistota v %	Zrůtky v %	Účinnost v %	Průměrná délka vřeténka	Průměrná hustota vřeténka
Sm 2621	240	32	871	49,37	98,04	4,53	99,70	18,02	5,53
Sm 2704	218	32	1000	62,51	99,22	4,67	97,84	19,94	5,67
Sm 2693	221	28	1440	38,57	95,40	4,10	97,82	19,92	5,67
Fuggles (klon 126)	121	19	672	59,62	93,46	12,85	99,46	16,98	6,46
Kontrolní klon 72	228	24	480	43,67	97,53	9,50	97,47	18,76	6,14
Northern Brewer	227	24	780	42,87	96,06	2,40	99,02	17,90	6,58
Brewers Gold	217	28	964	32,47	98,48	5,77	99,36	14,84	6,40

ní má ze všech sledovaných odrůd nejdelší hlávky. Nejmenší poškození hlávek je u odrůdy 'Brewers Gold' (32,47 %) a tato odrůda má zároveň nejkratší věténko (14,84 mm). Čistota česání byla nejlepší u odrůdy 'Fuggle' a Sm 2693, jinak ji lze hodnotit jako poměrně vyrovnanou. Rozhodujícím kritériem jsou ztráty, které jsou nejnižší u 'Northern Brewer' (2,40 %) a u Sm 2693 (4,10 %). Nejvyšší ztráty byly stanoveny u odrůdy 'Fuggle' (klon 126), a sice 12,85 %.

Po shrnutí veškerých údajů souvisejících s vhodností odrůdy ke strojní sklizni je možné uvést, že Sm 71/2693 se ukazuje ve srovnání se všemi zkoušenými odrůdami jako nejlepší. Přispívá k tomu i množství chmele této odrůdy ocesané česačkou LČH-2 za 1 hodinu — 1440 kg, ve srovnání např. s naším standardním klonem 72, kde za 1 hodinu bylo ocesáno 480 kg chmele.

Vezme-li se v úvahu, že při mechanizované sklizni v ČSSR je vlastně česán jeden chmel — typu žateckého poloraného červeňáka, z hlediska česatelnosti naprosto stejných znaků a vlastností, pak pokus s česatelností různých odrůd odlišných znaků byl u nás proveden poprvé. Naše novošlechtění jsou srovnána s významnými evropskými odrůdami. Z hlediska hospodářskobiologických znaků a vlastností jsou mezi zkoušenými odrůdami velmi značné rozdíly v olistění rostlin, úrodnosti, stavbě hlávek, jejich velikosti a zalomení věténka, výškou nasazení a dalšími, které rozhodují o jejich vhodnosti pro strojní sklizeň.

Literatura

- BEARD, J. L.: The new varieties of hops. Ann. Rep. Wye College, 1964.
HORNER, C. E. — LIKENS, S. T.: Hop Improvement in the United States, Wallerstein Laboratories Communications, 34, 1971, č. 113, s. 35-43.
RYBÁČEK, V. — HOREJSEK, J.: Zlepšenou technologií k vyšším výkonům česacích strojů. Chmelářství, 25, 1962, č. 7, s. 109-110.
SKLÁDAL, V.: Studium znaků a vlastností chmele z hlediska zlepšení mechanizované sklizně. [Kandidátská disertační práce.] VÚCH, Žatec 1972.
SRP, A. — BERÁNEK, F. — VANĚK, V.: Klasifikátory morfologických vlastností a chemicko-technologického hodnocení chmele. [Závěrečná zpráva.] Žatec, VÚCH 1978.
ŠTRANC, J. — LIBICH, V.: Zjišťování ztrát při strojovém česání chmele. Praha, Metodiky ÚVTIZ, 1977, č. 16.
THOMAS, G. G.: The effect of angle of slope on the distribution of cones and leaves. Ann. Rep. Wye College, 1966, s. 57-62.
VANČURA, M.: Vhodná doba sklizně, předpoklad vysoké pivovarské hodnoty. Chmelářství, 36, 1963, č. 7, s. 108.
ZÄTTLER, F.: Objectives in hop breeding at the Hüll Hop Experimental Station. In: Die Deutsche Hopfsorten, Wölnzsch, 1963.
ZELENKA, V.: Šlechtitelské metody a novošlechtění chmele. [Syntetická zpráva.] Žatec, VÚCH 1970.
ZELENKA, V. — KLAPAL, I.: Výzkum světových odrůd chmele. [Výzkumná zpráva.] Žatec, VÚCH 1968.

Došlo dne 30. 7. 1980

БЕРАНЕК, Ф. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Урожайность чехословацких и зарубежных сортов хмеля с учетом их пригодности для машинной уборки. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 103-108.

Исследования показали высокую урожайность новых селекций Sm 2693, а также их пригодность для машинной уборки. С помощью хмелеуборочной машины LČH-2 за 1 час

было убрано 1440 кг упомянутого хмеля по сравнению с клоном 72, которого было убрано 480 кг за тот же срок. Пригоден также сорт 'Brewers Gold', для машинной уборки. С точки зрения уборочных потерь, менее пригодны сорта с длинными шишками, особенно сорт 'Fuggle' и клон 72. Условием хорошей уборки является высокий процент шишек в общей хмелевой массе.

селекция; пригодность для машинной уборки; урожайность

BERÁNEK, F. (Hop Research Institute, Žatec): *The Performance of the Czechoslovak and Foreign Hop Cultivars with respect to Machine Harvesting*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 103-108.

The investigation demonstrated a high performance of the Sm 2693 new variety, combined with a high suitability for machine harvesting. From the mentioned new variety, the LČCH-2 stripper harvested 1440 kg of hops within an hour, whereas only 480 kg was harvested from clone 72 within the same time. The 'Brewers Gold' cultivar also shows suitability for machine harvesting. Long-cone cultivars are not suitable, owing to harvest losses. The cultivars which are the hardest to strip include the 'Fuggle' cultivar and clone 72. A high percentual proportion of cones in total mass contributes to good stripping quality.

breeding; suitability for machine harvesting; performance rate

BERÁNEK, F. (Forschungsinstitut für Hopfenbau, Žatec): *Ertragsfähigkeit der tschechoslowakischen und ausländischen Hopfensorten mit Rücksicht auf deren Eignung zur maschinellen Ernte*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 103-108.

Die Untersuchungen zeigten eine hohe Ertragsfähigkeit der Neuzüchtung Sm 2693 mit Rücksicht auf die hohen Ertragsleistungen und die Eignung zur maschinellen Ernte. Mit Hilfe der Hopfenpflückmaschine LČCH-2 konnten in einer Stunde 1440 kg Hopfen der erwähnten Neuzüchtung geerntet werden und zwar im Vergleich zum Klon 72, von dem in der gleichen Zeit nur 480 kg geerntet werden konnten. Eine besondere Eignung zur maschinellen Ernte zeigt ebenfalls die Sorte 'Brewers Gold'. Mit Rücksicht auf die Ernteverluste sind schlecht die Sorten mit langen Dolden. Zu den am schwierigsten pflückbaren zählen die Sorte 'Fuggle' und der Klon 72. Zur guten Pflückbarkeit trägt die hohe prozentuale Vertretung der Dolden bei.

Züchtung; Eignung zur maschinellen Ernte; Ertragsleistung

Adresa autora:

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

VLIV UDRŽOVACÍHO ŠLECHTĚNÍ NA HOSPODÁŘSKÉ VLASTNOSTI POVOLENÝCH CHMELOVÝCH ODRŮD

A. Rígr

RÍGR, A. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec): *Vliv udržovacího šlechtění na hospodářské vlastnosti povolených chmelových odrůd*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1): 109-112.

Porovnání dlouhodobě sledovaných údajů výnosu a obsahu pivovarsky cenných látek povolených odrůd chmele prokázalo účinnost udržovacího šlechtění. Byly srovnávány údaje z období povolení jednotlivých odrůd a průměrné výsledky z ploch v množitelském stupni elita výběr, dosažené v letech 1970—1974 a 1975—1979. Používaný systém negativních a pozitivních výběrů, doplněný o uznávací řízení sadbových porostů, je ojedinělým v rámci zemí pěstujících chmel. Jeho důsledným prováděním je dosaženo mnohaletého hospodářského uplatnění klonů a výběrů z populace našeho chmele.

šlechtění; udržovací šlechtění; hospodářské znaky; chmel

Nedílnou součástí šlechtění chmele a vlastní základnou množitelského cyklu chmelové sadby je udržovací šlechtění povolených odrůd. Cílem udržovacího šlechtění je zachování odrůdové pravosti, čistoty, vyrovnanosti, vynikající kvality, dobrého zdravotního stavu a výnosnosti na stejné nebo lepší úrovni než v době povolení a zavedení odrůdy do zemědělské praxe. Jeho význam vystupuje do popředí zvláště u našeho chmele, který je pokládán za standard kvality všech pěstovaných chmelů.

Vlastní udržovací šlechtění chmele, jeho význam, cíle a nutnost nastínil Osvald [1944] v souvislosti s postupnou přípravou a rozmnožováním šlechtěného materiálu, který později byl označován jako Osvaldovy klony. Blattný, Osvald [1951] zvážili možnost poklesu hospodářsky významných znaků našeho chmele. Vycházeli ze skutečnosti, že se jedná o vegetativně rozmnožovanou rostlinu, kdy jediným faktorem při stálé pěstitelské péči, který by mohl ovlivnit snížení těchto znaků, je zdravotní stav rostlin. Zpracovali systém negativních výběrů v sadbových porostech Osvaldových klonů, který byl dalšími autory (Vent, Antipovič, 1957) rozpracován a vyústil v metodiku udržovacího šlechtění chmele (Zelenka, 1959). Na tuto metodiku navazuje současná metodika z roku 1971 s úpravou z roku 1972 (Pastýřík, Rígr, 1972), sledující zkvalitnění celého procesu založením základní školky povolených odrůd.

MATERIÁL A METODY

Udržovací šlechtění chmele, jako systém negativních a pozitivních výběrů doplněných o uznávací řízení sadbových porostů podle ČSN 46 3790 — Sadba chmele,

je uskutečňováno u Osvaldových klonů (31, 72, 114) od roku 1952 a u výběrů z populací ('Aromat', 'Sireň') od roku 1969.

Na chmelnicích osázených množitelskými stupni elita výběr a elita je každoročně zjišťován výnos. Současně jsou pro hodnocení kvality odebrány nejméně tři průměrné vzorky hlávek z hektaru sadbové plochy, které se hodnotí obchodním posudkem, mechanickým a chemickým rozbořem.

VÝSLEDKY

Ze sledovaných údajů, identických s významnými hospodářskými vlastnostmi chmele, jsou pro prokázání účinnosti udržovacího šlechtění chmele považovány jako nejvýznamnější výnos a obsah pivovarsky cenných látek. Veškeré uvedené údaje byly získány z porostů označovaných jako množitelský stupeň elita výběr (EV).

I. Porovnání výnosů povolených odrůd (v t. ha⁻¹) — Comparison of the yields of the certified cultivars (t per ha)

Klon populace	Původ údajů			Změna	
	1	2	3	4	5
Osvaldův klon 31	1,200	1,586	1,598	+0,398	+0,012
Osvaldův klon 72	1,300	1,315	1,616	+0,316	+0,301
Osvaldův klon 114	1,200	1,380	1,525	+0,325	+0,145
Aromat	1,100	1,221	1,460	+0,360	+0,239
Sireň	1,100	1,306	1,389	+0,289	+0,083

1 — údaje z popisu odrůd

2 — průměr let 1970—1974

3 — průměr let 1975—1979

4 — změna údajů 3 oproti 1

5 — změna údajů 3 oproti 2

V tab. I je podán přehled výnosů v porovnání s výchozími údaji uvedenými v Popisu odrůd při jejich povolení. I když výnos chmele je zatížen značnou variabilitou v závislosti na průběhu klimatických podmínek, je při dostatečném souboru sledovaných let možné statisticky dokázat, že nedochází k poklesu výnosové hladiny udržovaných odrůd. Podchycené změny výnosu naopak dokumentují vzrůst výnosu, zvláště oproti období povolení odrůd. Toto zvýšení činí 24 až 33 % v závislosti na odrůdě. Mezi zbývajících srovnávanými obdobími je tento vzrůst pomalejší a činí 1 až 18 % podle odrůdy.

Jak vyplývá z tab. II, obdobný vztah se projevuje i při porovnání obsahu pivovarsky cenných látek. Dosažené výsledky dokumentují vzrůst těchto složek oproti období povolení odrůd. Pohybují se mezi 0,4 až 8,2 % u alfa hořké kyseliny a mezi 6,6 až 14,1 % beta frakce. Při srovnání zbývajících období nedochází již k jednoznačnému nárůstu. Podchycené rozdíly nejsou však natolik významné, aby dokazovaly trvalý pokles úrodnosti povoleného klonu nebo populace. Stejně jako u výnosu se spíše projevuje vliv klimatických a půdních podmínek.

DISKUSE

Uplatněná metodika udržovacího šlechtění chmele a navazující cyklus množení chmelové sadby se rozhodujícím způsobem podílí na sku-

II. Porovnání obsahů pivovarsky cenných látek (v ‰) — Comparison of the contents of substances important for brewing (‰)

Klon populace	Původ údajů									Změna					
	1			2			3			4			5		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Osvaldův klon 31	11,5	5,00	6,5	11,9	5,1	6,8	12,76	5,02	7,32	+1,26	+0,02	+0,82	+0,86	-0,08	+0,52
Osvaldův klon 72	11,5	5,00	6,5	12,3	5,4	6,9	12,33	5,13	6,93	+0,83	+0,13	+0,43	+0,03	-0,27	+0,03
Osvaldův klon 114	11,5	5,00	6,5	13,0	5,5	7,1	13,35	5,41	7,32	+1,85	+0,41	+0,82	+0,35	-0,09	+0,22
Aromat	11,5	4,75	6,5	12,3	4,7	7,2	11,96	4,99	7,36	+0,46	+0,24	+0,86	-0,34	+0,29	+0,16
Sířem	11,5	4,75	6,5	12,2	5,0	7,2	12,36	5,03	7,42	+0,86	+0,28	+0,92	+0,16	+0,03	+0,22

1 — údaje z popisu odrůd

2 — průměr let 1970 — 1974

3 — průměr let 1975 — 1979

4 — změna údajů 3 oproti 1

5 — změna údajů 3 oproti 2

a — měkké pryskyřice

b — alfa hořké kyseliny

c — beta frakce

tečnosti, že po desetiletí zůstávají zachovány rozhodující vlastnosti povolených Osvaldových klonů a výběrů z populací. Dosažené výsledky svědčí o tom, že výnosnost i kvalita těchto povolených odrůd doznaly podstatného zvýšení. Je nesporné, že na tomto vývoji se podílí i zlepšená technologie výroby, zvláště výživa chmele.

Celkově lze konstatovat, že uplatňovaný systém udržovacího šlechtění chmele, ve státech pěstujících chmel ojedinelý, je dostatečnou zárukou dlouhodobé hospodářské životnosti klonů a výběrů z populací našeho chmele.

Literatura

- BLATTNÝ, C. — OSVALD, V.: Negativní výběry chmele. Praha, Brázda 1951.
OSVALD, K.: Studie z genetiky chmele. Louny, 1944.
PASTYŘÍK, V. — RÍGR, A.: Metodika udržovacího šlechtění chmele. Žatec, VÚCH 1972.
VENT, L. — ANTIPOVIČ, D.: Krajové odrůdy a jejich prošlechtování. Rostl. Výroba, 3, 1957, č. 8/9, s. 769-782.
ZELENKA, V.: Metodika udržovacího šlechtění chmele. Žatec, VÚCH 1959.

Došlo dne 30. 7. 1980

ŘÍGR, A. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец): Влияние поддерживающей селекции на экономические свойства апробированных сортов хмеля. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 109-112.

V ходе сравнения долгосрочных данных урожая и содержания ценных в пивоваренном отношении веществ в апробированных хмелевых сортах доказана эффективность поддерживающей селекции. Данные с периода апробации сортов сравнивали со средними данными урожая, снятых с участков элитной ступени, за период 1970—74 и 1975—79. Система положительных и отрицательных отборов, дополненная апробирующим отбором посадочного материала, — единственная своего рода в рамках стран, выращивающих хмель. Она позволяет пользоваться клонами и отборами из популяций чехосл. хмеля.

селекция; поддерживающая селекция; хозяйственные признаки; хмель

RÍGR, A. (Hop Research Institute, Žatec): *The Effect of Maintenance Breeding on the Economic Characteristics of the Certified Hop Cultivars*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (1) : 109-112.

The comparison of the long-term data on yield and on the content of substances important for brewing in the certified cultivars of hop demonstrated the efficacy of maintenance breeding. The data used for comparison were recorded at the time when the respective cultivars were certified, and these were compared with the average results of selection elites obtained in 1970—1974 and 1975—1979. The system of negative and positive selections, complemented by the seedling stand certification procedure, is unique among the hop-growing countries. Its thorough application secures economic use of clones and lines selected from Czechoslovak hop populations for a long time.

breeding; maintenance breeding; economic traits; hops

Adresa autora:

Ing. Adolf Rígr, Výzkumný ústav chmelařský, 438 46 Žatec

Klesnil A.: Životní jubileum prof. ing. Václava Rybáčka, CSc.	1
Bureš V., Dvořák M., Černohorská J.: Distribuce vápníku v rostlinách chmele	3
Kafka K., Formánek Z., Trýzna P.: Distribuce ^{14}C v rostlinách chmele (<i>Humulus lupulus</i> L.)	11
Rybáček V., Hradecká D., Činglová O.: Vliv počtu zavedených rév na růstovou charakteristiku chmele (<i>Humulus lupulus</i> L.)	19
Kopecký J., Sachl J.: Vliv zahuštěné výsadby v řadách na úplnost porostu a výnosy chmele	31
Rybáček V.: Vliv řezu a zavádění u dvouletých a tříletých chmelových porostů	39
Ciniburk V.: Náhrada jarního řezu chmele na produkčních chmelnicích	51
Štranc J.: Některé mechanické a fyzikální vlastnosti chmelových půd a stanovení potřeby hloubkového kypření	57
Veselý F., Matátek J.: Uplatnění frit se zinkem a bórem ve výživě chmele	71
Šnobl J.: Mimokořenová výživa chmele hnojivem DAM 390	79
Petrlik Z., Štys Z.: Vztah mezi počasím, množstvím zoosporangí peronospor chmelové v ovzduší a její škodlivostí	89
Fric V., Makovec K., Souhradová A., Loukota M.: Dynamika vadnutí nadzemních orgánů chmelové rostliny po sklizňové dekapitaci	97
Beránek F.: Výkonnost čs. a zahraničních odrůd chmele s ohledem na vhodnost ke strojní sklizni	103
Rígr A.: Vliv udržovacího šlechtění na hospodářské vlastnosti povolených chmelových odrůd	109

СОДЕРЖАНИЕ

Буреш В., Дворжак М., Черногорска Й.: Распределение кальция в растениях хмеля	8
Кафка К., Форманек З., Тризна П.: Распределение ^{14}C в растениях хмеля (<i>Humulus lupulus</i> L.)	17
Рыбачек В., Градецка Д., Чинглова О.: Влияние числа подвешенных лиан на ростовую характеристику хмеля (<i>Humulus lupulus</i> L.)	28
Копецки Й., Сахл Я.: Влияние густого посева в рядах на полноту посева и урожайность хмеля	37
Рыбачек В.: Влияние обрезки и заводки у двух- и трехлетних насаждений хмеля	48
Цинибурк В.: Замена весенней обрезки хмеля на продуктивных хмельниках	56
Штранц Я.: Некоторые механические и физические свойства хмелевых почв и определение потребности в глубоком рыхлении	68
Веселы Ф., Матятко Я.: Фритты с цинком и бором в питании хмеля	77
Шнобл Й.: Внекорневая прикормка хмеля удобрением DAM 390	86
Петрлик З., Штис З.: Соотношение между погодой, количеством зооспорангиев ложной мучнистой росы в атмосфере и его вредностью	94
Фриц В., Маковец К., Соуградова А., Лоукота М.: Динамика увядания надземных органов растений хмеля после уборочной обрезки головок	102
Беранек Ф.: Урожайность чехословацких и зарубежных сортов хмеля с учетом их пригодности для машинной уборки	107
Ригр А.: Влияние поддерживающей селекции на экономические свойства апробированных сортов хмеля	112

CONTENTS

Bureš V., Dvořák M., Černohorská J.: The Distribution of Calcium in Hop Plants	9
Kafka K., Formánek Z., Trýzna P.: Distribution of ^{14}C in Hop (<i>Humulus lupulus</i> L.) Plants	17
Rybáček V., Hradecká D., Činglová D.: The Effect of the Number of Trained Bines on Growth Characteristics of Hop (<i>Humulus lupulus</i> L.)	29
Kopecký J., Sachl J.: The Effect of Dense Spacing of Hop Plants in Rows on Stand Integrity and Yields of Hops	37
Rybáček V.: The Effect of Cut and Training in Two and Three Years Old Hop Stands	49
Ciniburk V.: Spring Cut Replacement in Productive Hop Gardens	56
Štranc J.: Some Mechanical and Physical Properties of Hop-Growing Soils and Determination of the Need of Deep Loosening	68
Veselý F., Mařátko J.: The Use of Zinc and Boron Frits in Hop Nutrition	77
Šnobl J.: Top Dressing of Hop with the DAM 390 Fertilizer	87
Petrlik Z., Štys Z.: Relationship between Weather, Levels of Zoosporangia of Hop Peronospora in the Air and Its Detrimentality	95
Fric V., Makovec K., Souhradová A., Loukota M.: The Dynamics of the Wilting of the Above-ground Organs of Hop Plants after Harvest Decapitation	102
Beránek F.: The Performance of the Czechoslovak and Foreign Hop Cultivars with respect to Machine Harvesting	108
Rígr A.: The Effect of Maintenance Breeding on the Economic Characteristics of the Certified Hop Cultivars	112

INHALT

Bureš V., Dvořák M., Černohorská J.: Ca-Distribution in den Hopfenpflanzen	9
Kafka F., Formánek Z., Trýzna P.: Verteilung von ^{14}C in Hopfenpflanzen (<i>Humulus lupulus</i> L.)	17
Rybáček V., Hradecká D., Činglová O.: Einfluß der Zahl angeleiteter Reben auf die Wuchsscharakteristik des Hopfens (<i>Humulus lupulus</i> L.)	29
Kopecký J., Sachl J.: Einfluß einer verdichteten Reihenpflanzung auf die Vollständigkeit des Bestandes und die Hopfenerträge	38
Rybáček V.: Einfluß des Schnittes und der Anleitung bei zwei- und dreijährigen Hopfenbeständen	50
Ciniburk V.: Ersatz des Frühjahrshopfenschnittes auf Produktionshopfengärten	(E) 56
Štranc J.: Bestimmte mechanische und physikalische Eigenschaften der Hopfenböden und Bestimmung der Notwendigkeit der Tieflockerung	69
Veselý F., Mařátko J.: Anwendung von Fritten mit Zink und Bor in der Hopfendüngung	77
Šnobl J.: Blatternährung der Hopfenpflanzen durch Dünger DAM 390	87
Petrlik Z., Štys Z.: Beziehungen zwischen der Witterung, der Menge der Zoosporangien des Pilzes <i>Pseudoperonospora humuli</i> und seiner Schädlichkeit	95
Fric V., Makovec K., Souhradová A., Loukota M.: Dynamik der Welkungsprozesse der oberirdischen Teile der Hopfenpflanzen nach der sog. Erntedekapitation	102
Beránek F.: Ertragsfähigkeit der tschechoslowakischen und ausländischen Hopfensorten mit Rücksicht auf deren Eignung zur maschinellen Ernte	108
Rígr A.: Einfluß der Erhaltungszüchtung auf ökonomische Eigenschaften der anerkannten Hopfensorten	(E) 112

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