

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Rostlinná výroba

CHMELAŘSTVÍ

8

ROČNÍK 8 (XXXV) – PRAHA, SRPEN 1962

CENA 18 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada: prof. dr. inž. Václav Káš, doktor zemědělských věd (předseda), ScC. inž. Jiljí Fiedler, inž. Ján Guspán, inž. František Hlaváč, prof. dr. inž. Vladimír Kosič, doc. dr. inž. Vladimír Krajčovič, doc. dr. inž. František Landovský, inž. Jozef Lopatník, inž. František Mareček, dopisující člen ČSAV, Vladimír Polák, doc. inž. Václav Rybáček, inž. Vladimír Segeta, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, inž. Oldřich Sobotka, inž. Antonín Straňák, dr. inž. Pavel Škopík, inž. Josef Zadina, RNDr. inž. Jaroslav Zakopal. — Vedoucí redaktorka Milena Sovová.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1962

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Rybáček V.:** Zaměření chmelařského výzkumu v Československu
Направление хмелеводческого исследования в Чехословакии
Ausrichtung der Hopfenforschung in der Tschechoslowakei 985
- Vent L.:** Nová soustava hospodaření ve chmelařských oblastech
Новая система ведения хозяйства в хмелеводческих областях
Neues Wirtschaftssystem in den Hopfenbaugebieten 989
- Hautke P.:** Studium základních fyziologických procesů u chmelné rostliny se zaměřením ke strojovému česání
Изучение основных физиологических процессов, происходящих в растении хмеля, с учетом возможной уборки хмеля машиной
Studium der wichtigsten physiologischen Prozesse bei der Hopfenpflanze vom Gesichtspunkt des Maschinenpflückens 997
- Petříček D.:** Změny pivovarsky účinných složek během zrání a skladování a vliv doby sklizně chmele na kvalitu piva
Изменения в пивоваренном отношении действующих веществ в процессе созревания и хранения и влияние срока уборки хмеля на качество пива
Veränderungen brauereitechnisch wirksamer Komponenten während des Reifens und Lagerns sowie Einfluß des Hopfenerntezeitpunktes auf die Bierqualität 1015
- Rybáček V.:** Vliv doby odřezávání (dekapitace) chmelných rév na sklizeň chmele
Влияние времени обрезки вегетативной верхушки хмелевого стебля на урожай хмеля
Einfluß des Dekapitationszeitpunktes der Hopfenrebe auf die Hopfenernte 1035
- Fiala V., Hautke P.:** Studium škodlivosti kyslíčniku siřičitého na chmel a některé jiné kulturní rostliny
Изучение вредного влияния сернистого ангидрида на хмель и другие культурные растения
Studium des schädlichen Einflusses von Schwefeldioxyd auf Hopfen und einige andere Kulturpflanzen 1043

Zaměření chmelařského výzkumu v Československu

Направление хмелеводческого исследования в Чехословакии

Ausrichtung der Hopfenforschung in der Tschechoslowakei

Doc. inž. Václav RYBÁČEK

Vysoká škola zemědělská, agronomická fakulta, Praha

V malebném, klimaticky a půdně pestrém území Československé socialistické republiky byly již před mnoha staletími nalezeny vynikající přírodní podmínky pro pěstování ušlechtilého chmele.

I ty nejlepší přírodní podmínky našich chmelařských oblastí však samy o sobě nestačí k výrobě vysoce jakostního chmele; je třeba je neustále zlepšovat a zdokonalovat vhodnými melioračními zásahy, jako je např. odvodnění, hluboké převrstvení a zkulturnění půdy a podobně.

Neméně důležité je neustálé zdokonalování chmelných rostlin, zvyšování jejich výnosnosti, zlepšování jejich jakosti i zdravotního stavu účinnými a racionálními zásahy pěstitelskými a šlechtitelskými, i včasnými a účinnými zásahy v ochraně rostlin před chorobami a škůdci.

Proto ke splnění náročných úkolů československé chmelařské velkovýroby je nutná stále těsnější spolupráce vědy a výzkumu s výrobní praxí. Tato vzájemná spolupráce se v našem chmelařství stále více rozvíjí k prospěchu obou stran — jak chmelařské výroby, tak i vědy a výzkumu.

Podle požadavků praxe rozrostl se chmelařský výzkum do šíře i do hlouky a v některých úsecích získal již potřebný předstih před současnými požadavky chmelařské velkovýroby.

Komplexní pojetí plánu vědeckovýzkumných prací je umožněno vzájemnou spoluprací Výzkumného ústavu chmelařského v Žatci s řadou dalších vědeckovýzkumných institucí, zejména s Vysokou školou zemědělskou v Praze, Ústavem experimentální botaniky ČSAV v Praze, s výzkumnými a vývojovými složkami pivovarského průmyslu a některými dalšími.

Uvedená spolupráce umožňuje vyhodnotit některé výsledky vědeckovýzkumné práce, např. ve šlechtění chmele, ve výzkumu dozrávání, sklizně a skladování chmele a i jiných úsecích, též v konečném výrobku — v jakosti piva. Toto hodnocení je velmi významné proto, že při řešení všech významných vědeckovýzkumných úkolů se v průběhu práce musí již přihlížet k požadavkům pivovarského průmyslu a exportu.

V některých úsecích chmelařského výzkumu, zejména ve výživě chmele a v ochraně chmele proti chorobám, škůdcům i škodlivým exhalacím a ve výzkumu

ztrát způsobených dekapitací rév při strojní sklizni chmele se vědeckovýzkumné práce stále více zaměřují na prohlubování znalostí o důležitých fyziologických procesech probíhajících ve chmelných rostlinách.

Ve výzkumu moderní technologie sklizně, sušení a skladování bylo československým chmelařským výzkumem dosaženo významného pokroku, který umožňuje spojení všech tří dosud samostatných, izolovaných procesů do jedné výrobní linky ve sklizňovém středisku. Tím se mechanizace a organizace sklizně chmele přibližuje průmyslové výrobě a současně československé chmelařství dosahuje světové úrovně ve výzkumu a vývoji kontinuální sklizně, sušení a úsporného skladování jemného ušlechtilého chmele.

Také ve výzkumu koncentrace a specializace chmelařské výroby dosáhli pracovníci Výzkumného ústavu chmelařského v Žatci významného předstihu, který umožňuje vytváření nových soustav hospodaření ve chmelařských oblastech i dlouhodobou a efektivní modernizaci chmelařské výroby.

Přehled předkládaných vědeckovýzkumných prací ve chmelařství si nečiní nárok na úplnost, protože některé základní problémy nejsou dosud dořešeny a budou publikovány později. Předkládané vědeckovýzkumné práce jsou jedním z ukladů, jimiž pracovníci vědy a výzkumu přispívají k rozvoji chmelařství — tradičního a národohospodářsky významného odvětví československého zemědělství.

Направление хмелеводческого исследования в Чехословакии

Доц. инж. Вацлав РЫБАЧЕК

На живописной, в климатическом и почвенном отношении разнообразной территории Чехословацкой Социалистической Республики уже несколько столетий тому назад были обнаружены выдающиеся природные условия для возделывания культурного хмеля.

Однако даже самые идеальные природные условия наших хмелеводческих областей сами по себе недостаточны для производства высококачественного хмеля, в связи с чем необходимо их постоянно улучшать и совершенствовать соответствующими мелиорационными мероприятиями, как, например, осушка участков, глубокая переслойка и окультуривание почвы и т. п.

Не менее важно неустанное совершенствование культуры хмеля, повышение урожайности хмелевых растений, улучшение их качества и состояния здоровья путем эффективных и рациональных агротехнических и селекционных мероприятий, а также эффективными вмешательствами в области защиты растений от болезней и вредителей.

Исходя из этого для выполнения требовательных заданий чехословацкого хмелеводческого крупного производства необходимо все более тесное сотрудничество науки и исследования с производственной практикой. Это взаимное сотрудничество в нашем хмелеводстве все более развивается на пользу обеих сторон — как хмелеводческого производства, так и науки и исследования.

Согласно требованиям практического производства хмелеводческое научное исследование разрослось и ширишь и вглубь, а на некоторых участках оно уже достигло необходимого опережения перед современными запросами хмелеводческого крупного производства.

Комплексное восприятие плана научно-исследовательских работ обусловлено взаимным сотрудничеством Научно-исследовательского института хмелеводства в Жатеце с целым рядом других научно-исследовательских учреждений, главным образом с Сельскохозяйственным институтом в Праге, Научно-исследовательским институтом экспериментальной ботаники ЧСАН в Праге и с научными и конструкторскими организациями пивоваренной промышленности и некоторыми другими.

Вышеупомянутое сотрудничество дает возможность оценивать некоторые результаты научно-исследовательской работы, например, в области селекции хмеля, исследования дозревания, уборки и хранения хмеля и в других областях, вплоть до окончательного продукта — качества пива. Эта оценка весьма существенна потому, что при

решении всех важных научно-исследовательских заданий в процессе работы необходимо учитывать требования пивоваренной промышленности и экспорта.

На некоторых участках хмелеводческого исследования, прежде всего питания хмеля и его защиты от болезней, вредителей и вредных дымовых продуктов, и в исследовании потерь, вызванных обрезкой верхушек стеблей при машинной уборке хмеля, научно-исследовательские работы все больше направляются к углублению знаний в области важных физиологических процессов, протекающих в растениях хмеля.

В области изучения современной технологии уборки, сушки и хранения в чехословацком хмелеводческом научном исследовании были достигнуты выдающиеся результаты, дающие возможность соединить все три до сих пор изолированных рабочих приема в один производственный технологический процесс в уборочном центре. Таким образом механизация и организация уборки хмеля приближаются к промышленному производству, причем чехословацкое хмелеводство достигает мирового уровня в области исследования и разработки поточного метода уборки, сушки и экономного хранения высококачественного культурного хмеля.

Также в области концентрации и специализации хмелеводства работники Научно-исследовательского института в Жатеце достигли значительного опережения, дающего возможность разработки новых систем ведения хозяйства в хмелеводческих областях, а также перспективной и эффективной модернизации хмелеводства.

Обзор представляемых научно-исследовательских работ в области хмелеводства не претендует на комплектность, ввиду того, что решение некоторых основных проблем до сих пор еще не закончено, так что они будут опубликованы позже. Публикуемые научно-исследовательские работы являются также одним из вкладов, который вносит работники науки и исследования в дело развития хмелеводства — традиционной и в народнохозяйственном отношении важной отрасли чехословацкого сельского хозяйства.

Ausrichtung der Hopfenforschung in der Tschechoslowakei

Doc. Ing. Václav RYBÁČEK

Auf malerischem, klimatisch und bodenkundlich buntem Gebiet der Tschechoslowakischen sozialistischen Republik fand man bereits vor vielen Jahrhunderten hervorragende Naturbedingungen für den Anbau von Edelhopfen.

Doch selbst die besten Naturbedingungen unserer Hopfenzone an sich reichen für die Produktion eines hochqualitativen Hopfens nicht aus; sie müssen vielmehr ununterbrochen verbessert und durch geeignete Meliorationseingriffe vervollkommen werden, wie z. B. durch Entwässerung, tiefe Umschichtung und Kultivierung des Bodens usw.

Nicht weniger wichtig ist die ständige Vervollkommenung der Hopfenpflanzen, Steigerung ihres Ertrages, Verbesserung ihrer Qualität und ihres Gesundheitszustandes durch wirksame und rationelle Anbau- und Züchtungsmaßnahmen sowie durch rechtzeitige wirksame Eingriffe zum Schutz gegen Krankheiten und Schäden.

Um die anspruchsvollen Aufgaben der tschechoslowakischen Hopfengroßproduktion zu erfüllen, ist eine immer engere Zusammenarbeit der Wissenschaft und Forschung mit der Produktionspraxis notwendig. Diese gegenseitige Zusammenarbeit entwickelt sich in unserem Hopfenbau immer mehr zum Vorteil beider Seiten, d. i. sowohl der Hopfenproduktion als auch der Wissenschaft und Forschung.

Den Ansprüchen der Praxis gemäß, nahm die Hopfenforschung sowohl breitere als auch tiefere Formen an; auf einigen Abschnitten gewann sie bereits den Vorrang vor den gegenwärtigen Anforderungen der Hopfengroßproduktion.

Die komplexe Auffassung des Planes der wissenschaftlichen Forschungsarbeiten wird durch gegenseitige Zusammenarbeit der Forschungsanstalt für Hopfenbau in Zatec mit einer Anzahl von weiteren forschungswissenschaftlichen Institutionen, besonders mit der Landwirtschaftlichen Hochschule in Prag, mit dem Institut für Experimentalbotanik der CSAV in Prag, mit Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der Brauereiindustrie und mit einigen weiteren Stellen ermöglicht.

Diese Zusammenarbeit ermöglicht uns bestimmte Ergebnisse der forschungswissenschaftlichen Arbeit zu bewerten, wie z. B. auf dem Gebiet der Hopfenzüchtung, der Erforschung des Nachreifens, der Bergung und Lagerung von Hopfen sowie auch auf anderen Abschnitten bis zum Endprodukt, nämlich zur Bierqualität. Diese Bewertung ist sehr bedeutungsvoll, weil man beim Lösen sämtlicher wichtiger for-

schungswissenschaftlicher Aufgaben bereits während der Arbeit die Anforderungen der Brauereiindustrie und der Ausfuhr berücksichtigen muß.

Auf einigen Abschnitten der Hopfenforschung, besonders auf dem Gebiet der Hopfenernährung und des Hopfenschutzes gegen Krankheiten, Schädlinge und schädliche Exhalationen, sowie in der durch die Dekapitation der Reben bei maschineller Ernte verursachten Verluste, konzentrieren sich die forschungswissenschaftlichen Arbeiten immer mehr auf die Vertiefung der Kenntnisse über wichtige, innerhalb der Hopfenpflanzen verlaufende physiologische Prozesse.

In der Erforschung der modernen Erntetechnologie, des Trocknens und der Einlagerung hat die tschechoslowakische Hopfenforschung einen bedeutenden Fortschritt zu verzeichnen, der die Vereinigung aller drei bisher isolierten Prozesse zu einer einzigen Fließstrecke im Erntemittelpunkt ermöglicht. Dadurch nähert sich die Mechanisierung und Organisation der Hopfenernte der industriellen Erzeugungsweise und der tschechoslowakische Hopfenbau erreicht zugleich das Weltniveau in der Erforschung und Entwicklung des kontinuierlichen Ernteverfahrens, des Trocknens und der rationellen Einlagerung des feinen Edelhopfers.

Auch in der Erforschung der Konzentration und Spezialisierung der Hopfenproduktion erreichten die Mitarbeiter der Forschungsanstalt für Hopfenbau in Žatec einen bedeutenden Vorsprung, der die Bildung neuer Wirtschaftssysteme in den Hopfenbaugebieten und auch eine langfristige wirksame Modernisierung der Hopfenproduktion ermöglicht.

Die Übersicht der vorgelegten forschungswissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet des Hopfenbaus kann allerdings nicht vollständig sein, weil einige Grundprobleme noch nicht gelöst sind und erst später publiziert werden. Die vorgelegten forschungswissenschaftlichen Arbeiten stellen auch einen der Beiträge dar, mit denen die Wissenschaftler und Forscher zur Entwicklung des Hopfenbaus als eines traditionellen und volkswirtschaftlich bedeutungsvollen Zweiges der tschechoslowakischen Landwirtschaft beisteuern.

Nová soustava hospodaření ve chmelařských oblastech

Новая система ведения хозяйства в хмелеводческих областях

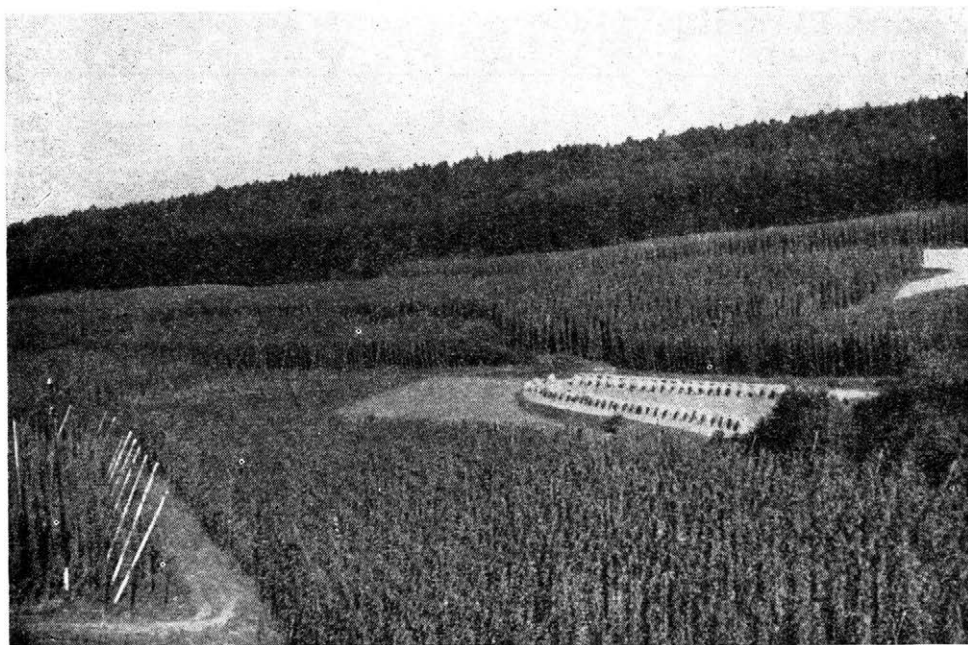
Neues Wirtschaftssystem in den Hopfenbaugebieten

ScC. inž. Lubomír VENT

Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

Vytrvalý charakter chmelné rostliny je spolu s vysokou náročností chmelařství na investiční výstavbu a pořizování poměrně složitých strojů příčinou obtížnějšího přechodu k velkovýrobním formám práce. V zájmu usnadnění a uspíšení tohoto procesu se zabýval v uplynulém období chmelařský výzkum komplexním řešením hlavních otázek, jejichž objasnění umožňuje přikročit k postupné přestavbě našeho chmelařství na základech vysoce intenzivní velkovýroby. Výsledky komplexního řešení problematiky velkovýrobních forem práce ve chmelařství poskytly dostatek podkladů pro stanovení zásad ucelené soustavy hospodaření ve chmelařských oblastech i v jednotlivých pěstitelských závodech. Základem nové soustavy hospodaření je využívání poznatků získaných výzkumem vlivu přírodních činitelů na výnos a jakost chmele, studiem otázek rozmístění a specializace výroby chmele a zkušeností s velkovýrobními způsoby obdělávání, ochrany a sklizně chmele.

Praktické zkušenosti a vědecké poznatky svědčí o výrazném vlivu půdních a klimatických činitelů na jakost a výnosnost chmelných rostlin. Uvnitř našich chmelařských oblastí se vyskytují dva základní stanovištní typy, přecházející v další, méně výrazné odchylky. Vysoce jakostní chmel, požadovaný zahraničními odběrateli je produkován v polohách s těžšími, jílovitými půdami a s chladnějším klimatem. Hlávky, pocházející z těchto poloh, vydávají pravou, jemnou chmelovou vůni, mají pravidelnou stavbu i tvar a obsahují vysoce jakostní hořké látky, které se v pivech projevují nenahraditelnými chuťovými a antiseptickými vlastnostmi. V teplejších polohách s humózními půdami tvoří chmel větší hlávky s výraznou chmelovou vůní, které neodpovídají požadavkům zahraničních odběratelů. Rostliny zde poskytují vysoké hektarové výnosy, umožňující rovněž dosahování vysokých finančních příjmů s jednotky plochy. Výměra chmelnic zaujímá poměrně nižší podíl na orné půdě jednotlivých pěstitelských závodů v těchto polohách, což jim umožňuje snazší uskutečňování jednotlivých pěstitelských zásahů. Proto docházelo v uplynulých letech k nežádoucímu vzrůstu výměry chmelnic v těchto polohách. Tato skutečnost způsobená především nedostatkem mechanizačních prostředků neodpovídá požadavkům, ukládaným našemu chmelařství, které předpokládá výrobu 80 % chmele exportní jakosti ze sklizní jednotlivých ročníků. V současné době je totiž v hrubších polohách umístěno více než 20 % chmelné



Obr. č. 1.: Přírodní podmínky pěstitelských poloh I. a II. zóny vhodnosti zaručují dosahování vysokých hektarových výnosů chmele exportní jakosti

plochy, přičemž jakostní polohy z hlediska vhodnosti přírodních podmínek zůstávají pro výrobu ušlechtilého chmele zcela nevyužité. Vyžádalo si to vědecké prověření dosavadního rozmístění výroby chmele, které přispělo k zpřesnění územní rajonizace pěstování chmele v ČSSR. Na základě zjištění vlivu klimatických a půdních činitelů na jakost a výnos chmele byly stávající pěstitelské polohy rozděleny do čtyř zón vhodnosti. Přírodní podmínky poloh I. a II. zóny vhodnosti zaručují výrobu jakostního a ušlechtilého exportního chmele. Ve III. zóně, rozdělené na dva podtypy, je produkován rovněž kvalitní chmel, který však postrádá některé z typických znaků, požadovaných zahraničními odběrateli, jako je např. jemná vůně a vysoká ušlechtilost stavby hlávek. Polohy IV. zóny jsou pak pro pěstování kvalitního chmele z různých příčin nevhodné. Ukázalo se, že je možno perspektivně v polohách I. a II. zóny vhodnosti umístit 89 % z celkové výměry chmelnic. Toto zjištění je v souladu s úkoly našeho chmelařství, které má i z hlediska přírodních podmínek všechny předpoklady k výrobě stanoveného množství chmele nejlepší světové jakosti. Je jen třeba, aby MZLVH, KNV a ONV důsledně uplatňovaly zásady územní rajonizace při rozpisu obnovy a rozšiřování chmelnic na jednotlivé pěstitelské závody. Těžiště rozšiřování chmelnic podle těchto zásad spočívá na závodech, umístěných v polohách I. a II. zóny, kde je třeba současně plnit úkoly každoroční obnovy stávající plochy v rozsahu od 3 do 5 % výměry chmelnic. Ve výjimečných případech lze rozšíření umísťovat i do III. a zóny, kde však mají převažovat nové výsadby, určené především k obnově stávající plochy chmelnic tamních závodů. V zóně III. b se počítá pouze s obnovou dosavadní výměry. V polohách IV. zóny, méně vhodných pro pěstování ušlechtilého chmele, nebo ohrožených průmyslovými exhalacemi, není plánována ani obnova a je počítáno s postupným dožitím a zrušením stávajících chmelnic.

Uskutečnění zásad územní rajonizace pěstování chmele je zejména v polohách I. a II. zóny vhodnosti závislé na vytvoření nezbytných ekonomických podmínek, zaručujících další rozvoj chmelařství postupným zaváděním chmelařské specializace v jednotlivých pěstitelských závodech. V současné době se totiž nepříznivě projevují nesoulady mezi zaměřením rostlinné a živočišné výroby těchto objektů, které neumožňují plné rozvinutí výroby chmele. Ukázalo se, že těmto požadavkům nejlépe vyhovuje vhodné skloubení výroby chmele s chovem hovězího dobytka, zaměřeným na produkci mléka. Zmíněné výrobní zaměření umožňuje většině pěstitelských závodů vyrovnanou bilanci krmiv i hnojiv za současného vytvoření podmínek pro zvyšování půdní úrodnosti ve chmelnicích i na ostatních plochách. Za specializovaná jsou považována hospodářství, mající nejméně 8 % chmelnic k ostatní orné půdě. Ve chmelařských oblastech se však vyskytují závody, kde poměr chmele k orné půdě činí až 25 % a ojediněle i více. Z toho důvodu jsou v rámci těchto hranic stanoveny základní stupně specializace. V této souvislosti rozeznáváme nízký, střední a vysoký stupeň specializace, pro které jsou stanovena směrná čísla výrobního zaměření a tržní produkce. Směrná čísla jsou určena k postupné úpravě výrobního zaměření specializovaných závodů v zájmu přednostního rozvoje výroby chmele v polohách I. až III. a zóny vhodnosti. Bez postupného uplatňování zmíněných úprav výrobního zaměření, především ve středním a vysokém stupni specializace, nelze uskutečnit plánované přemístění a koncentraci 80 % výměry chmelnic do nejlepších přírodních podmínek. Se zřetelem k vytrvalému charakteru chmelných rostlin a vysoké investiční náročnosti chmelařství je třeba realizaci zásad chmelařské specializace zpracovat do dlouhodobého plánu, členěného na příslušné etapy zavádění specializace do chmelařské praxe.

V poslední době byly také vyjasněny základní otázky koncentrace chmelné plochy v jednotlivých závodech z hlediska uplatňování velkovýrobních forem práce. Ze současných možností mechanizace prací a předpokládaného uskutečňování požadavků na soustavu strojů pro chmelařství vyplývá rovněž minimální únosná výměra chmelnic v jednom závodě, která činí 20 ha. Také organizaci práce, ustavování chmelařských čet a jejich zajišťování výrobními prostředky je třeba podříditi této zásadě. Jednotlivé mechanizační prostředky i kapacita sklizňových zařízení odpovídá v současné době této výměře a perspektivně je počítáno s dodáváním zařízení, která budou v souladu se zmíněnou jednotkou, nebo jejím dvojnásobkem (40 ha).

Specializace výroby chmele a uplatňování velkovýrobních forem si dále vyžádalo vyřešení základních otázek odrůdové rajonizace chmele. V současné době máme pro zakládání nových chmelnic k dispozici sadbu jednotlivých krajových odrůd poloraného červeňáku a tři Osvaldovy klony, které zaujímají asi 17 % z celkové výměry chmelnic. Předností krajových odrůd je jejich vysoká přizpůsobivost k odlišným podmínkám pěstování, zaručující dosahování středních sklizní vysoké jakosti a vyšší odolnost proti peronosporě chmelové. Ve srovnání s prošlechtěnými Osvaldovými klony však poskytují v průměru o 20—25 % nižší výnosy. Osvaldovy klony však mají vedle prokázaných předností některé nedostatky, spočívající především v tom, že v teplejších polohách s humózními půdami tvoří větší přerostlé hlávky a v uzavřených údolních polohách jsou silněji napadány peronosporou chmelovou. Z toho důvodu byl stanoven nejvhodnější poměr vzájemného zastoupení jednotlivých skupin odrůd na celkové výměře našich chmelnic se zřetelem k zajištění výroby stanoveného množství exportního chmele. Perspektivně má být chmelná plocha v ČSSR osázena ze tří pětín sadbovým materiálem dosavadních a především prošlechtěných krajových odrůd (umělých populací)

a zbývající dvě pětiny mají zaujímat povolené a nově zaváděné klony (klony VÚCH čís. 86 a 444). Do doby praktického uplatňování nových klonů však tato zásada neplatí pro polohy III. zóny, kde Osvaldovy klony přerůstají. Současně byly stanoveny požadavky Osvaldových klonů na stanoviště. Ukázalo se, že klon 31 je spolehlivou odrůdou pro pěstování v I. a II. i III. a zóně všech našich pěstitelských oblastí, zejména v údolních vlhčích polohách, kde zraje o 3–4 dny později než klony 72 a 114. Na těchto stanovištích poskytuje vysoké výnosy a jeho hlávky jsou vysoce jakostní. Nehodí se do suchých půd a pro tzv. polní chmelnice. Klon 72 je vysoce přizpůsobivý podmínkám prostředí. Nové výsazy lze provádět na všech stanovištích I. a II. zóny vhodnosti. To platí i pro plošiny pahorků, polní chmelnice i sušší pozemky. Nehodí se do uzavřených údolních poloh, kde bývá silněji napadán peronosporou. V teplejších polohách s humózními půdami má větší sklon k přerůstání hlávek než klon 31. Pozemky středně zásobené vodou, uložené na plošinách pahorků a jejich svazích jsou vhodné k výsadbě klonu 114. Tato odrůda nesnáší údolní polohy s vysokou hladinou spodní vody. Požadavkům na rozdělení sklizně chmele za použití ušlechtilých odrůd odpovídá svými vlastnostmi klon 86, zrající o 3–4 dny později než klon 31 a klon 444, jehož vegetační doba je ještě delší. Zmíněné odrůdy, vyšlechtěné VÚCH, jsou spolu s umělými populacemi VÚCH v současné době v odrůdových zkouškách. Všechny zmíněné odrůdy chmele mají shodný genetický základ a poskytují pěstitelům široké možnosti k zajištění vysokých výnosů jakostního chmele.

Přechod našeho chmelařství od malovýrobních k velkovýrobním formám práce je řešen výsadbami nových chmelnic v širokém sponu. Pro rovinné pozemky doporučujeme spon 260 × 110 cm a pro svažité pozemky spon 280 × 100 cm. Zmíněné spony jsou kombinovány se zaváděním čtyř jarních výhonů na dva vodiče z řadu do svaru V. Na 1 ha chmelnice, vysázené běžným způsobem ve čtvercovém sponu 150 × 150 cm je umístěno 4500 rostlin. Z každé rostliny jsou zaváděny 2 výhony na 1 vodič, takže na 1 ha roste 9000 výhonů. Chmelnice vysázené v širokém sponu mají na 1 ha 3500 rostlin, což při použití 4 výhonů z každé rostliny umožňuje zavedení celkem 14 000 výhonů na 1 ha. Zvýšení počtu zavedených výhonů na jednotce plochy přispívá k výraznému vzrůstu hektarových výnosů průměrně o 25 % bez ztrát na jakosti hlávek. Nový způsob výsadby chmelnic umožňuje zmechanizování většiny pěstitelských zásahů kromě řezu a zavádění chmele a natahování drátku. Všestranným tažným prostředkem ve chmelnicích, vysázených v širokých sponech, jsou běžně kolové traktory Zetor. Potřebám rychlého, levného a kvalitního obdělávání širokých sponů odpovídá



Obr. č. 2.: Jednoprúdová odorávka a odkopávka pluhem taženým traktorem Zetor Super 35

polonesené, řiditelné orebné a kultivační nářadí. Základním mechanizačním prostředkem je univerzální čtyřradličný polonesený a řiditelný pluh, navržený a zhotovený ve funkčním modelu VÚCH. Pluh má přestavitelné radlice a na jeho rám lze připevnit také jiná pracovní tělesa. Jeho univerzálnost vyplývá z výčtu orebných a kultivačních prací, ke kterým jej používáme: je to jarní odorávka včetně sloupových řadů s odkopávkou, přiorávka po zavedení chmele, kultivace a podzimní přiorávka nebo odorávka řadů rostlin. Vlácení chmelnic na jaře a na podzim je zajištěno nesenými branami. Podobným způsobem je zabezpečeno válení i smykování naoraných řadů po řezu chmele a jarní i podzimní hnojení chmelnice strojními hnojivy. Provozní zkoušky celé soustavy orebného a kultivačního nářadí za použití běžných traktorů Zetor ukázaly, že uplatněním jednotlivých strojů je zvyšována produktivita práce nejméně pětinasobně. Zmíněné přednosti širokých sponů a strojů používaných k jejich obdělávání přispívají k rychlému zavádění nové technologie do pěstitelské praxe. Ve chmelařských oblastech je již vysázeno více než 300 ha chmelnic se širokým sponem řadů. Jejich zavádění je podpořeno také vládním usnesením o chmelu č. 78 ze dne 25. ledna 1961, které zajišťuje zakládání 80 % všech nových výsadeb chmelnic v širokých sponech. Je však třeba učinit důrazná opatření k zahájení výroby dostatečného množství příslušných mechanizačních prostředků, aby v široké praxi byly vytvořeny potřebné podmínky k úspěšnému zavádění nové technologie pěstování chmele.

V současné době spočívá těžiště výroby chmele převážně na plochách vysázených v úzkém sponu o rozměrech 150 X 150 cm. Tyto plochy jsou schopny poskytovat dobrou úrodu nejméně dalších 20 let. Pro jarní a podzimní orebné práce v těchto chmelnicích lze podobně jako v širokých sponech s výhodou používat polonesené řiditelné pluhy, tažené běžnými kolovými traktory Zetor. Zmechanizování kultivačních a ochranných prací v těchto sponech naráží na potíže spojené s vývojem a výrobou spolehlivých a výkonných úzkorozchodných malotraktorů. Přesto byly stanoveny agrotechnické požadavky na výrobu chmelničních malotraktorů a soustavy výkonného orebného i kultivačního nářadí. Pásový i kolový malotraktor Zetor byl spolu s příslušným nářadím v různých půdních i terénních podmínkách našich chmelařských oblastí s úspěchem vyzkoušen. Je jen třeba, aby strojírenské závody přikročily k plánované výrobě, aby byla neodkladně splněna naléhavá potřeba zmechanizování většiny prací na chmelnicích s úzkými spony, které v současné době rozhodují o celkové produkci chmele v ČSSR.

Také v ochraně chmele byly výzkumnou činností vytvořeny předpoklady k zavedení velkovýrobních způsobů boje proti chorobám a škůdcům. Současná praxe ochrany před peronosporou má totiž mnoho nedostatků, spočívajících především v používání strojů, vyrobených pro potřeby drobné a roztříštěné produkce chmele. Snahy, zaměřené na jejich přizpůsobení potřebám socialistického chmelařství většinou znamenají snížení účinnosti postřiků. To platí především pro používání tzv. postřikovacích rámců v době, kdy rostliny přesáhnou výšku 4 metrů a kdy není dodržována předepsaná rychlost při projíždění chmelnicí. Individuální ošetřování chmelných rostlin malotraktory pomocí ručních koncovek pak neodpovídá požadavkům velkovýroby, i když jde o vysoce účinnou aplikaci ochranných přípravků. Uskutečnitelným východiskem z tohoto stavu je urychlené zavádění úsporných postřikovačů do chmelařské praxe. Zmíněný způsob byl VÚCH všestranně propracován a ekonomicky zhodnocen. Pomocí úsporného postřikovače ošetří jeden pracovník za 2–3 hodiny 1 ha chmelnice, takže produktivita práce se oproti dosavadnímu způsobu ošetření zvyšuje 3 až 5krát. Předností této formy aplikace je vysoká kvalita ošetření, která se rovná důkladnému postřiku ručními násadci. Další výhodou je snížení potřebného množství postřikového roztoku z dosavadních



Obr. č. 3.: Odorávání sloupových řadů pomocí univerzálního pluhu za traktorem Zetor Super 35 v úzkých sponech chmelnic

15–25 hl na 4–8 hl na 1 ha. Přestože byly při aplikaci této pokrokové metody boje proti peronospoře chmelové prokázány výrazné přednosti v její účinnosti i vhodnosti pro potřeby chmelařské velkovýroby, nejsou úsporné postřikovače dosud vyráběny, i když byly včas odevzdány agrotechnické požadavky a funkční modely strojů, potřebné k zahájení jejich sériové výroby.

Značného pokroku bylo dosaženo zavedením zálivky systemickými přípravky

v boji proti mšici a svilušce chmelové do pěstitelské praxe. K ošetření chmele po celou vegetační dobu postačí 1 zálivka, vykonaná před první přiorávkou chmele. Výhodou zálivky je právě toto vysoké reziduální působení účinné látky a také stimulační účinky, které se projevují mírným zvýšením výnosů chmele. Nevýhodný však je způsob aplikace, vyžadující přesné, individuální ošetření rostlin a poměrně nízké denní výkony, které neodpovídají požadavkům socialistické velkovýroby. Mnohem vyšší produktivity je dosahováno při používání studených leteckých nebo pozemních aerosolů systemických přípravků. Při letecké aplikaci dosahujeme denních výkonů až 250 ha na jedno letadlo. Účinnost ochranného zásahu je při tomto způsobu boje proti mšici a svilušce velmi dobrá a náklady na ošetření jednotky plochy výrazně klesají. V polohách letadlům méně přístupných lze tento způsob s úspěchem nahradit studeným aerosolem, vyvíjeným pozemním generátorem Solgen 60, upevněným na malotraktoru Holder. Tímto strojem ošetří jeden pracovník za den 20—30 ha chmelnic. Podobně jako u ostatních strojů a nářadí, potřebného k urychlenému zmechanizování prací ve chmelnicích, naráží zavedení velkovýrobních metod ochrany chmele do široké praxe rovněž na potíže spojené se zahájením výroby nových strojů. Potřebné podklady byly strojírenství včas odevzdány za současného stanovení nejvhodnějších jednotlivých technologických postupů.

Velká pozornost byla v uplynulém období věnována propracování nových způsobů sklizně, která je dosud nejobtížnějším a nejnáročnějším úsekem výroby chmele. Tradiční technologie sklizně, sušení a skladování chmele brání uplatnění pokrokových forem práce. Proto byla propracována koncepce kontinuální sklizně, sušení a skladování chmele ve sklizňových střediscích. V těchto střediscích jsou umísťovány česací a pásové sušárny vzájemně propojené dopravními pásy a navazující na tradiční skladovací prostory. Tato skutečnost umožňuje nepřetržitý třísměnný provoz, zajišťující sklizeň optimálně vyzrálého a hodnotného chmele. Chmel očesaný stacionárním česacím strojem vstupuje do pásové sušárny a po usušení je transportován na skladovací prostory. Svým uspořádáním, které bude po skončení příslušného výzkumu doplněno o zařízení, umožňující bezprostřední žukování usušeného chmele, se sklizňová střediska přibližují průmyslovým výrobním linkám. Střediska budovaná v současné době ve chmelařských závodech usuší za 1 hod. 320 kg syrového chmele. Tento hodinový výkon umožňuje sklidit při nepřetržitém provozu na jednom tzv. malém středisku za 14 dnů chmel z 17—20 ha. Kapacita velkých sklizňových středisek, která mají být budována počínaje r. 1965, bude pak dvojnásobná.

Výhody sklizňových středisek spočívají ve snížení potřeby pracovních sil zhruba na jednu pětinu současné potřeby. Kromě toho dochází k výraznému snížení nároků na stavební kapacitu ve srovnání s tradičními sušárnami o stejném výkonu. Budovy sklizňových středisek mají charakter přízemních hal, což bude uplatněno u velkých středisek v plném rozsahu i při výstavbě skladovacích prostorů, které se ve srovnání s rozlohou tradičních skladů mnohonásobně zmenší. Zmíněný způsob sklizně chmele je ekonomicky vysoce účinný a proto je v současné době zaváděn do pěstitelské praxe, přičemž se počítá s jeho soustavným zdokonalováním.

S o u h r n

Nová soustava hospodaření ve chmelařských oblastech a její dílčí části jsou v současné době uplatňovány v předních chmelařských hospodářstvích, sloužících jako pokusné báze VÚCH. Zkušenosti, získané při uplatňování velkovýrobních

metod pěstování chmele a komplexního zavádění nové soustavy hospodaření v podmínkách socialistického chmelařství svědčí o její správnosti a výhodnosti. V zájmu urychleného přechodu našeho chmelařství od malovýroby k velkovýrobě je třeba účinné spolupráce výzkumu i praxe a důsledného uplatňování ověřených výsledků všemi orgány, řídicími rozvoj zemědělské výroby ve chmelařských oblastech.

Новая система ведения хозяйства в хмелеводческих областях

Новая система ведения хозяйства в хмелеводческих областях и ее отдельные части в настоящее время внедряются в передовых хмелеводческих хозяйствах, служащих в качестве экспериментальной базы Научно-исследовательского института хмелеводства. Опыт, приобретенный при внедрении крупнопроизводственных методов выращивания хмеля и комплексного внедрения новой системы ведения хозяйства в условиях социалистического хмелеводства, свидетельствует о ее правильности и рентабельности. В интересах ускоренного перехода хмелеводства от мелкого к крупному производству следует наладить эффективное сотрудничество научного исследования и практики, и последовательно внедрять в производство проверенные достижения всеми органами, возглавляющими развитие сельскохозяйственного производства в хмелеводческих областях.

Neues Wirtschaftssystem in den Hopfenbaugebieten

Gegenwärtig wird ein neues Wirtschaftssystem in den Hopfenbaugebieten eingeführt und wird teilweise auch in den führenden Hopfenbaubetrieben, die als Versuchsbasen der Forschungsanstalt für Hopfenbau dienen, geltend gemacht. Die bei der Anwendung der Großproduktionsmethoden im Hopfenbau und bei der komplexen Einführung des neuen Wirtschaftssystems unter den Bedingungen des sozialistischen Hopfenbaus gewonnenen Erfahrungen sind ein Beweis für die Richtigkeit und Vorteilhaftigkeit dieser Methoden. Im Interesse eines beschleunigten Überganges unseres Hopfenbaus von der Kleinproduktions- zur Großproduktionsform brauchen wir eine wirksame Zusammenarbeit der Forschung und der Praxis sowie eine konsequente Ausnützung der überprüften Ergebnisse seitens sämtlicher Organe, die in den Hopfenbaugebieten die Entwicklung der landwirtschaftlichen Erzeugung zu leiten haben.

Studium základních fyziologických procesů u chmelné rostliny se zaměřením ke strojovému česání

Изучение основных физиологических процессов, происходящих в растении хмеля, с учетом возможной уборки хмеля машиной

Studium der wichtigsten physiologischen Prozesse bei der Hopfenpflanze vom Gesichtspunkt des Maschinenpflückens

ScC. inž. Přemysl HAUTKE

Výzkumný ústav chmelařský, ředitel ScC. inž. L. Vent, Zatec

V tomto časopise bylo uveřejněno předběžné sdělení (4), pojednávající o významu ztlustlých kořenů u chmele. V roce 1960 byla tato práce zakončena a získán tak úplný přehled o základním fyziologickém procesu probíhající nejen v období od sklizně hlávek do vystání, ale také od začátku vegetace a z výsledků lze také udělat představu o vývoji chmelné rostliny v dalších letech. Na základě dosažených poznatků lze také vypracovat praktické směrnice pro sklizeň chmele česacími stroji, kterých se dnes v naší socialistické velkovýrobě používá v širším a širším měřítku. Ovšem tento způsob mechanizované sklizně má i svou stinnou stránku, a to v tom, že je nutno v době sklizně provést seřeznutí chmelných rostlin, poněvadž se jedná o stroje stabilní. Toto každoroční seřezávání se nemůže příznivě projevit na dalším růstu v příštích letech, a tím i na výnosech.

V souvislosti s touto otázkou bylo nutno vyřešit základní princip, tzv. vracení živin u chmelných rostlin, tj. odhalit základní procesy probíhající v období od sklizně do vystání, tj. odumření nadzemní části. Ve chmelařské praxi je již dávno známo, že při soustavném seřezávání chmele v době sklizně dochází v dalších letech k slábnutí rostlin, a tím i k poklesu výnosů. Velký vliv, popřípadě hlavní příčina byly spatřovány v tzv. ronění chmelných rév po odříznutí, kdy dochází k silnému výtoku šťáv, ovšem intenzita tohoto jevu je velmi proměnlivá. Praktičtí chmelaři říkají, že rostliny se „vyplácí“, vyloučí živné látky, následkem čehož v příštím roce zeslábnou.

Otázkou vracení živin se zabývali někteří pracovníci již dříve, ovšem vlastní princip zůstával nevyřešen až do současné doby. Většina pracovníků se zabývala pouze sledováním minerálního režimu chmelné rostliny bez souvislosti s ostatními procesy, jako je vytváření zásobních látek, sledování přírůstku nadzemních částí v průběhu vegetace, aby mohl být získán základní přehled o fyziologickém životním cyklu chmelné rostliny. Při studiu tohoto problému nebyl brán zřetel na neoddelitelnou souvislost všech částí rostlin a procesů v nich probíhajících.

To, že rostliny slábnou následkem seřezávání ve sklizni, je již známo několik let. Tak např. Fruwirth (1) ve své knížce Hopfenbau z roku 1928 hodnotí

výhody zaváděných drátěnek do pěstování chmele také z tohoto hlediska: „Při zavádění chmele na drátek není třeba v době sklizně rostliny odřezávat“. Právě těmito drátěnkami se měl také eliminovat nepříznivý vliv seřezávání, které se muselo provádět u tzv. tyčovek. Dále uvádí, že u rostlin vystálých lze dosáhnout vyššího výnosu hlávek než u rostlin seřezávaných, jak již bylo mnohokrát zjištěno. Tak například uvádí, že u 100 vystálých rostlin bylo v následujícím roce sklizeno 29,2 kg chmele, u seříznutých 22,2 kg. Z uvedených výnosů je vidět, že jde o vliv podstatný.

Kořenovým systémem chmele se zabýval po stránce morfologické Zeithammer (2), Tomeš (3) a v novější době jejich funkci objasnili ve své práci Hautke a Zázvorka (4), dále Williams a Weston (5). V těchto pracích byl objasněn význam zásobních orgánů na kořenech chmelných rostlin, jejich vztah k růstu a průběhu vegetace. Dále se v poslední době zabývali vývojem kořenového systému Pyžov a Šaufus (6).

Většina prací zabývajících se vracením živin se týká přesunu živin z nadzemních částí do kořenového systému, avšak není zde objasněna souvislost a také není doložena fakty. Na základě výsledků, kterých jsme při řešení tohoto úkolu dosáhli, je třeba se na tento proces dívat z dynamického pojetí vývoje a růstu chmele jako vytrvalé rostliny. Tak například Hanamann (7) sledoval pokles hladiny dusíku, drasla a fosforu v nadzemní části v době sklizně do vystání a shledal, že ponechá-li se chmelná rostlina vystát do pozdního fyziologického odumření na podzim, přechází z nadzemní části, respektive snižuje se obsah dusíku v nadzemní části o 26 %, fosforu o 28 % a drasla o 32 %, a že tento pokles je spojen s převodem do podzemních částí chmelné rostliny, kde slouží jako rezervní látky pro příští vegetační rok. V poslední době uveřejnil Zattler (8) studii o vracení minerálních živin do podzemních částí, v níž uvádí, že „návrat“ živin začíná přibližně v době zralosti hlávek a trvá až do konce listopadu. Podle jeho zjištění přechází v tomto údobí z nadzemních částí rostliny do kořenového systému asi 40 % dusíku, 25 % kyseliny fosforečné a 21 % drasla a asi 2 % vápníku. Zároveň v této době dochází i k vyplavování živin z listů, pazochů a révy. Na chmelařském výzkumném pracovišti v Belgii (9) je problém řešen tak, že spodní konce odříznutých rostlin jsou zaváděny do velkých lahví s destilovanou vodou, ve kterých jsou pak stanoveny vyloučené minerální živiny.

Z uvedeného přehledu je patrné, že na jednotlivých místech, kde se problematikou „vracení živin“ u chmele zabývají, pracuje se různými metodami a není zachovávána souvislost v sledování procesů probíhajících ve chmelné rostlině v jednotlivých údobích růstu a vývoje chmelných rostlin.

Metodika

K studiu hlavních procesů probíhajících u chmelné rostliny byly vybrány mladé rostliny, a to z toho důvodu, že u starších není možno zachytit celkovou hmotu kořene v jednotlivých údobích vegetace a pro mimořádně velké váhové množství nadzemních orgánů, které by činilo obtíže při dalším zpracování jako je vážení, sušení, odebrání průměrného vzorku k chemické analýze atd.

Základním materiálem, na kterém byly studovány všechny změny, byly jednoleté a dvouleté rostliny. U těchto rostlin byla v průběhu dvou let prováděna tato sledování:

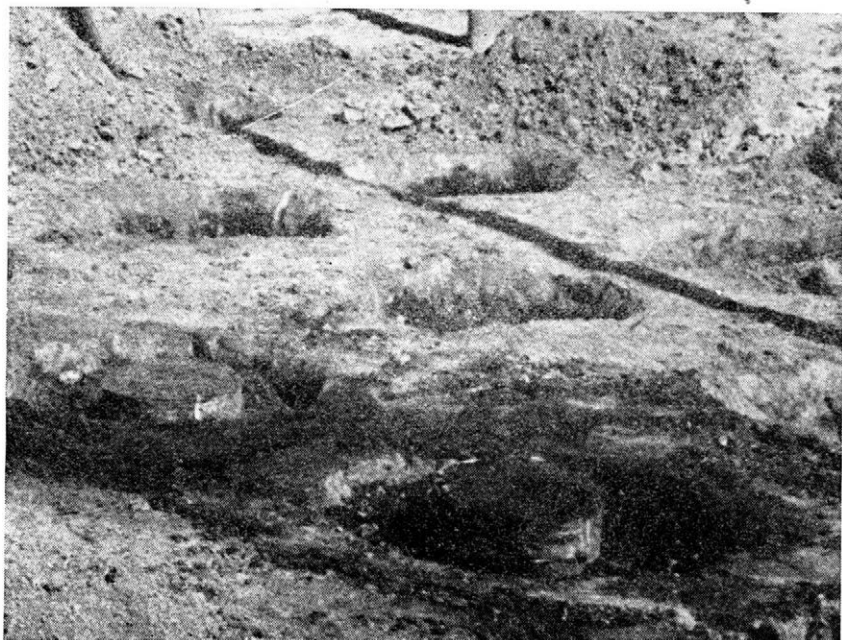
1. Sledování průběhu přírůstku jednotlivých částí v jednotlivých fázích růstu.
2. Sledování změn hladiny živin v jednotlivých částech a v průběhu vegetace.
3. Sledování množství resorbovaných živin v době jednotlivých odběrů v 1. a 2. roce vegetace.
4. Sledování funkce ztlustlin kořenového systému.
5. Sledování vlivu odřezání zásobních orgánů na růst a vývoj rostlin.

Dále byly provedeny informační pokusy s vlivem seřiznutí na dospělé víceleté rostliny.

Vzhledem k tomu, že chmel je rostlina hluboko kořenící a běžné vegetační nádoby nestačí k pojmutí celého kořenového systému, bylo použito k jejich náhradě originálního způsobu, a to polyamidových vegetačních pytlů (obr. 1). Polyamid se projevil jako mimořádně vhodný a po třech letech v půdě nejevil ztráty pevnosti. Do těchto pytlů zapuštěných v zemi byly na jaře 1957 vysazeny sádky, avšak téhož roku byly zničeny krupobitím, takže jsme je opět vysadili v roce 1958.

Jednotlivé odběry v průběhu vegetace jsme provedli v těchto časových intervalech:

1. odběr — rostliny ve výšce 60—70 cm (H),
2. odběr — na počátku intenzivního růstu pazochů (P),
3. odběr — v době, kdy převážná část pazochů kvetla (O),
4. odběr — sklizeň, hlávky byly v technické zralosti (S),
5. odběr — po odumření nadzemních částí (V).



Obr. 1. Polyamidové pytle připravené pro výsadbu sádky chmele (foto inž. Hautke)

Při každém odběru byly vykopány čtyři rostliny a rozděleny na jednotlivé části — listy, révu, pazochy s listy, květ, později hlávky a kořeny. Oddělené orgány byly zváženy, stanovena sušina, a chemickou analýzou stanoven obsah dusíku, kyseliny fosforečné, drasla a vápníku (10, 11).

V průběhu vegetace bylo také prováděno měření rychlosti růstu rostlin. Ve sklizni prvního roku vegetace jsme seřízli polovinu rostlin ve výšce 0,5 m nad povrchem půdy.

U víceletých rostlin byl sledován vliv předčasného seříznutí a závislost rychlosti růstu a tloušťnutí rév na výšce seříznutí. V průběhu vegetace byla měřena rychlost růstu.

Část experimentální

Sledování mladých rostlin

1. Sledování průběhu přírůstků jednotlivých částí chmelné rostliny v jednotlivých růstových fázích

První rok vegetace. Po vysazení sádí do polyamidových pytlů byl proveden *první odběr* rostlin 6. června, kdy jejich výška dosahovala 60 cm. Jednotlivé části jsme usušili a stanovili sušinu jednotlivých částí průměrné rostliny. Údaje jsou uvedeny v gramech:

listy	réva	kořeny	celkem	
3,71	1,59	0,68	5,98	
18,95	12,90	5,17	—	% sušiny.

U všech částí je nízký obsah sušiny, zejména u hmoty kořenů, kde činí pouze 5,17 %.

Druhý odběr byl proveden 8. července. Průměrná výška jedné rostliny činila 379,5 cm. Sušina jednotlivých částí průměrné rostliny činila:

listy	réva	kořeny	celkem	
25,25	16,12	3,21	44,58	
20,21	18,93	6,44	—	% sušiny.

Z uvedených hodnot vyplývá, že dochází k intenzivnímu růstu nadzemních částí. Hmotu kořenů se v tomto časovém úseku zmnožila asi 5 X, zatímco hmota listů 7,5 X a výhonů asi 10 X. Obsah sušiny nadzemních částí stoupá rychleji, díky intenzivnějším fyziologickým procesům, než obsah sušiny kořenů.

Třetí odběr byl proveden 21. července. Váha průměrné rostliny činila:

listy	réva	pazochy	hlávky	kořeny	celkem	
40,73	51,40	19,16	6,76	12,60	130,65	
25,62	26,23	25,17	19,30	18,79	—	% sušiny.

V době tohoto odběru stoupl procento sušiny, zejména u hmoty kořenů, rév a pazochů. Dochází ke změně ve váhovém zastoupení listů k révě, která začíná převládat.

Čtvrtý odběr byl proveden asi týden po sklizni. Váha sušiny jednotlivých částí průměrné rostliny činila:

listy	réva	pazochy	hlávky	kořeny	celkem
42,58	66,79	25,69	113,35	39,52	287,93
75,00	73,22	76,59	75,01	73,86	— % sušiny.

V době sklizně podstatně stoupla sušina jednotlivých částí. Procentický přírůstek je v průběhu vegetace nejlépe patrný z diagramu 1. Z váhových přírůstků hmoty kořenů je vidět, že k jejímu nejintenzivnějšímu vytváření dochází od doby květu.

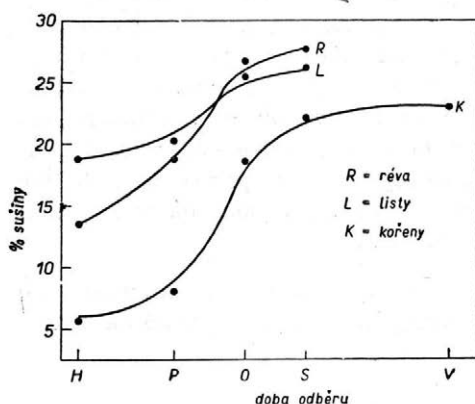


Diagram 1.

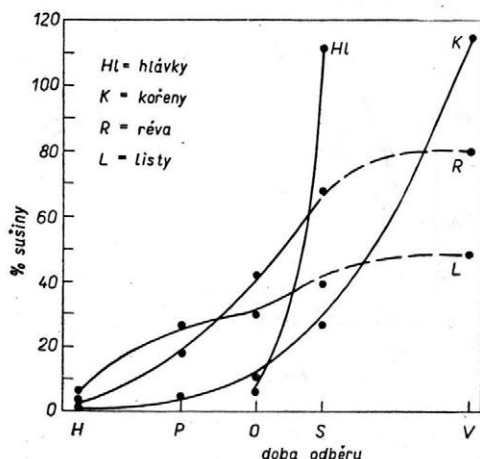


Diagram 2.

Pátý odběr byl proveden po fyziologickém odumření nadzemních částí. Váha sušiny kořenů rostlin seřízlých v době sklizně a rostlin vystálých činila:

vystálé rostliny	104,75 g,
seřízlé rostliny	38,50 g.

Nepříznivý vliv tohoto seříznutí se projevil i ve váze nového dřeva — sádí, které nebylo vyvinuté, a jak je vidět z následujících hodnot, tvoří se zejména v období vystávání. U rostlin vystálých činila čerstvá hmota 45,68 g, u seřízlých 15,32 g. Průběh přírůstků jednotlivých částí jednoleté rostliny je znázorněn na diagramu 2.

Druhý rok vegetace. V tomto roce byly prováděny odběry u skupiny rostlin seřízlých ve sklizni minulého roku a u skupiny rostlin vystálých.

První odběr byl opět proveden v době, kdy výhony dosahovaly výšky 60–70 cm a váha sušiny jednotlivých částí průměrné rostliny činila:

	listy	réva	kořeny	celkem
	6,70	6,74	60,75	74,19
	16,45	13,28	13,67	— % sušiny,
rostlina seřízlá:				—
	4,10	2,56	18,75	25,41
	18,74	13,89	16,00	— % sušiny.

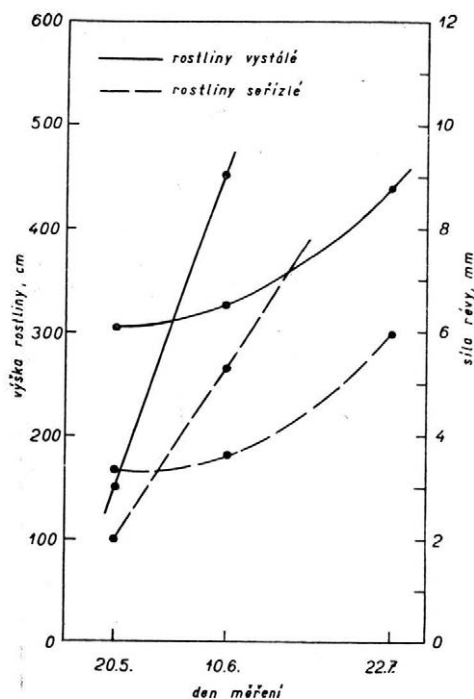


Diagram 3. Rychlost růstu a tloušťnutí rév u rostlin

	listy	réva	pazochy	kořeny	celkem	
vystálých:	52,81	40,50	5,23	43,20	141,74	
	23,02	18,93	17,10	17,15	—	% sušiny,
seřízlených:	10,80	6,92	—	18,50	36,22	
	20,00	14,22	—	19,71	—	% sušiny.

Téhož dne bylo provedeno měření výšky rostlin a síly rév. Výška průměrné vystálé rostliny činila 452,25 cm, rostliny seříznuté 269,44 cm. Síla rév u skupiny 6,41 mm a 3,52 mm.

Třetí odběr byl proveden na počátku květu chmele, kdy byla průměrná váha sušiny rostlin:

	listy	réva	pazochy	osýpka	kořeny	celkem	
vystálých:	90,00	183,50	164,50	16,89	84,50	539,39	
	23,70	22,87	20,11	22,41	21,50	—	% sušiny,
seřízlených:	40,50	46,30	14,25	2,51	33,00	136,56	
	23,74	22,65	23,17	19,17	20,21	—	% sušiny.

Při uvedeném odběru byla měřena i síla rév, která u rostlin vystálých činila 8,76 mm a u rostlin seřízlených 5,72 mm.

Nejvyšší procento sušiny obsahují listy, nejnižší réva a kořeny. Váha čerstvé hmoty kořenů v této době odpovídá zhruba váze kořenů při posledním odběru po vystání v minulém roce, avšak jejich sušina je podstatně nižší, což je spojeno s probíhajícím převodem zásobních látek do nadzemních orgánů. Stejně tak je tomu i u skupiny rostlin seřízlených, avšak v menším rozsahu. 20. května bylo provedeno měření výšky rostlin. Rostliny vystálé dosáhly 157,41 cm, rostliny seříznuté 100,44 cm. Síla rév činila u první skupiny 6,05 mm, u druhé 3,27 mm. Z uvedených hodnot je vidět, že mezi oběma skupinami jsou podstatné rozdíly v jejich růstu. V průběhu vegetace byla provedena ještě dvě měření. Výsledky jsou znázorněny diagramem 3.

Druhý odběr byl proveden 10. června, kdy byla průměrná váha rostlin:

Čtvrtý odběr byl proveden 19. srpna ve sklizni chmele. V této době činila váha sušiny rostlin:

	listy	réva	pazochy	osýpka	kořeny	celkem	
vystálých:	114,00	233,75	225,00	396,50	131,75	1101,00	
	27,75	28,39	25,46	25,00	24,97	—	% sušiny,
seřizlých:	58,33	85,00	82,66	137,00	48,00	410,99	
	27,95	27,50	26,32	25,00	21,55	—	% sušiny.

Pátý odběr byl proveden po vystání rostlin, kdy měly již převážnou část listů odumřelou. Při tomto odběru byly odebrány pouze kořeny rostlin. Sušina kořenové hmoty činila u rostlin vystálých 199,74 g, u seřizlých 76,87 g. Uvedené hodnoty ukazují, že rostliny nevyrovnaly ztrátu, která jim byla způsobena předčasným seřiznutím v minulém roce vegetace.

Z h o d n o c e n í

Při sledování průběhu přírůstku jednotlivých částí chmelné rostliny bylo zjištěno, že v prvých vývojových údobích dochází k intenzivnímu přírůstku nad-

zemních částí, což trvá asi do rozmezí mezi květem a sklizní hlávek. V této době začíná intenzivní růst kořenů, který do té doby měl charakter pouze dlouhý. Při prvním odběru činila délka kořenů 40 cm, při druhém 120 cm, avšak v síle nebyl rozdíl. Do období po sklizni hlávek a fyziologického odumření spadá podstatná část přírůstku hmoty kořenů. Vliv seřiznutí se projevil v dalším roce vegetace na celkově slabším vzrůstu rostlin v porovnání k rostlinám neseřizlým. Stejně tak byl podstatný vliv i na výnos hlávek. Průběh váhových změn kořenových systémů je na diagr. 4.

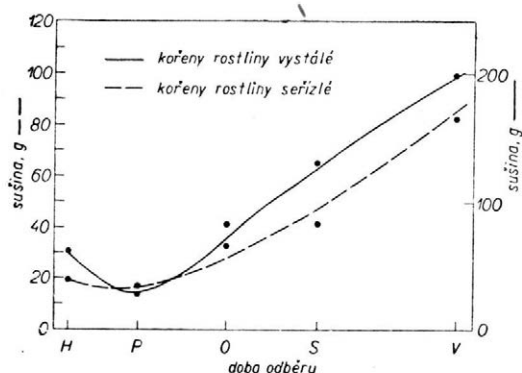


Diagram 4.

2. Sledování změn hladiny živin v jednotlivých částech chmelné rostliny a v průběhu vegetace

Dosavadní práce, ve kterých byl sledován pohyb minerálních živin ve chmelné rostlině během jednotlivých růstových fází, byly zaměřeny převážně na úzké období od sklizně do vystání. Proces poklesu živin v jednotlivých rostlinných částech začíná probíhat od počátku tvorby výhonů a trvá až do odumření nadzemních částí.

Jak tento proces probíhá, je vidět z následujících údajů:

Odběr	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %
Listy chmele				
1. tvorba výhonů	7,31	3,04	4,18	1,93
2. růst pazochů	4,48	1,93	4,15	3,84
3. počátek květu	3,41	1,69	3,38	5,09
4. sklizeň	3,00	1,18	2,16	6,40
5. vystání	2,80	0,73	1,44	8,05

Réva

1. tvorba výhonů	2,70	2,51	4,97	1,18
2. růst pazochů	2,20	2,23	4,18	1,80
3. počátek květu	1,05	1,45	2,36	2,14
4. sklizeň	1,23	0,72	1,44	2,57
5. vystání	1,00	0,50	0,90	2,90

Hlávky

3. počátek květu	3,99	2,15	4,72	3,18
4. sklizeň	2,94	1,38	2,55	2,00

Z těchto hodnot vyplývá, že proces tzv. vracení živin probíhá prakticky ve větší míře asi od růstu výhonů na jaře až do fyziologického odumření nadzemních částí. Ovšem tento termín nevystihuje v tomto případě skutečnost, poněvadž není spojen s návratem do podzemních částí, ale dochází pouze k jejich rozředování na jednotku sušiny vzhledem k tomu, že se intenzívně vytváří nadzemní hmota. V období od pazochování do sklizně musí rostlina vytvořit největší podíl organické hmoty. Jev velkého poklesu procentického obsahu dusíku, fosforu a drasla je možno vysvětlit tak, že intenzívně se tvořící nadzemní část nemůže být v plném rozsahu zásobována minerálními živinami příjmem kořenového systému rostliny, ale musí docházet k převodu těchto živin ze starších orgánů ze spodní části rostlin do nově se tvořících, vrcholových. Tato domněnka může být potvrzena tou skutečností, že s růstem a stářím rostliny klesá obsah dusíku, fosforu a drasla ve spodních částech rostlin, kde se naopak hromadí vápník. Tento pokles je pouze relativní a projevuje se pouze v jednotce sušiny, avšak absolutní množství v průběhu vegetace stoupá.

O potřebě živin chmelnou rostlinou v době intenzívního růstu lze získat nejlepší přehled z následujících čísel. V období od počátku intenzívního růstu pazochů do sklizně hlávek, kdy váhový přírůstek hlávek je již téměř dokončen, musí chmelná rostlina vytvořit asi 70 % váhy nadzemní hmoty. Toto období je dlouhé asi 70 dnů. Tak například u dobře živěného chmele na toto období připadá asi 5 kg hmoty, z čehož na hlávky můžeme počítat 1,7 kg, na listy 0,80 kg, na pazochy 1,6 kg a na révu 0,9 kg. Denní přírůstek hmoty rostliny činí pak 71,40 g, která má průměrnou sušinu 23 %, tj. množství vyprodukované sušiny činí 16,42 g. Touto sušinou je odčerpáno 0,378 g dusíku, 0,105 g kyseliny fosforečné, 0,279 g drasla a 0,591 g vápníku. Celkem rostlina přijme za tento časový úsek 1,355 g čtyř základních živin. Celkové množství živin přijatých v tomto období včetně hořčičku a stopových prvků lze odhadnout na 1,600 g. Je-li množství vyprodukované sušiny měřítkem asimilačního výkonu u rostlin, pak chmel patří k jednomu z nejvýkonnějších. Nutno ještě uvážit, že jde o průměrnou hodnotu za toto období, která se bude měnit, a to tak, že počáteční přírůstky sušiny budou dosti hluboko pod touto hodnotou, a později ve vegetaci, zejména v době tvorby hlávek budou vysoko nad touto hranicí.

Z h o d n o c e n í

Z dosažených výsledků vyplývá, že proces poklesu minerálních živin v jednotlivých částech chmelné rostliny probíhá zákonitě během vegetace. Počátek poklesu se nachází již od jarního růstu výhonů a intenzívně pokračuje až do údobí konce růstu hlávek, pak probíhá pozvolněji. Za toto období klesne hladina dusíku asi o 55 %, fosforu o 80 % a drasla o 50 %. Proti tomu obsah vápníku

stářím rostlin stoupá. Tyto procesy změny živin jsou pro všechny části rostlin stejné.

Uvedený pokles není spojen s mechanickým návratem do kořenového systému, ale souvisí zřejmě s intenzivní tvorbou nadzemních částí, které vzhledem k mimořádně velkému přírůstku nadzemní organické hmoty nemohou být dostatečně zásobovány přívodem živin kořenovým systémem z půdy a proto dochází k jejich převodu ze starších částí do částí mladších.

3. Sledování množství resorbovaných živin chmelnou rostlinou v době jednotlivých odběrů v 1. a 2. roku vegetace

První rok vegetace. K tomu, aby mohl být objasněn celý proces tzv. vracení živin, bylo třeba doplnit toto studium ještě o sledování navracení minerálních živin do kořenového systému chmelných rostlin.

Prvý odběr. Celkový odběr živin jednotlivými orgány:

Údaje v gramech:	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	celkem
listy	0,1752	0,1128	0,1550	0,0719	0,5149
réva	0,0431	0,0402	0,0794	0,0224	0,1851
kořeny	0,0109				0,0109
Celkem	0,2292	0,1530	0,2344	0,0943	0,7109

Obsah fosforu, drasla a vápníku u kořenů nebyl stanoven pro nedostatek hmoty. Největší podíl minerálních živin připadá na draslo.

Druhý odběr. Sušinou rostliny bylo odebráno:

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	celkem
listy	1,1312	0,4865	1,0499	0,9716	3,6392
réva	0,3590	0,3640	0,6827	0,3104	1,7161
kořeny	—	0,0883	0,1782	0,1817	0,4482
Celkem	1,4902	0,9388	1,9108	1,4637	5,8035

Třetí odběr byl proveden 31. 7. Sušinou průměrné rostliny bylo odčerpáno:

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	celkem
celkem	2,2231	1,7881	3,0370	4,1112	11,1594

V celkovém množství odebraných živin chmelnou rostlinou v době třetího odběru zaujímá hlavní místo vápník, na který připadá zhruba 30 % celkového množství živin. Dále následuje dusík, draslo a poslední fosfor. Při druhém a třetím odběru je mimořádně vysoký obsah fosforu, drasla a vápníku v kořenovém systému rostlin.

Čtvrtý odběr. Sušinou průměrné rostliny bylo odčerpáno:

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	celkem
celkem	7,5155	3,3371	5,9690	7,7271	24,5487

Vzhledem k intenzivní tvorbě hmoty hlávek v tomto období, které mají nízký obsah vápníku jako všechny mladé části rostlin, dochází k vyrovnání poměru živin, zejména ke zvýšení obsahu fosforu. U čtvrtého odběru připadá na produkci hlávek z celkového množství resorbovaných živin u dusíku 35—40 %, fosforu

45—50 %, drasla 32 % a vápníku 32 %. Celkový odběr stoupá s přírůstem nadzemní hmoty.

Pátý odběr byl proveden po vystání rostlin. U tohoto odběru nemohly být odebrány i nadzemní části, poněvadž v době sklizně byly omylem ořezány; proto je počítáno s váhou sušiny z minulého odběru. Lze předpokládat, že v tomto časovém rozmezí došlo jen k minimálnímu přírůstu nadzemní hmoty. Byly vykopány pouze kořeny rostlin obou skupin jak seřízlých, tak neseřízlých. Sušinou kořenů rostlin vystálých bylo odčerpáno: 3,048 g dusíku, 2,637 g fosforu, 4,602 g drasla, 2,335 g vápna. Kořenová hmota rostlin seřízlých odčerpala: 0,736 g dusíku, 0,945 g fosforu, 1,356 g drasla a 0,4185 g vápna.

Druhý rok vegetace.

První odběr, rostliny ve výšce 70 cm. Množství odčerpaných živin rostlin:

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	celkem
vystálých:	2,9526	1,8271	2,5229	4,3428	11,6454
seřízlých:	0,8490	0,5799	0,8765	1,4957	3,8011

Množství živin odčerpaných rostlinami seřízlými činí asi $\frac{1}{3}$ množství živin rostlin vystálých.

Druhý odběr. Množství odčerpaných živin činilo u rostlin

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	celkem
vystálých:	4,9790	2,9676	5,0248	6,9708	19,9422
seřízlých:	1,1780	0,7894	1,2159	2,0252	5,2085

Množství odčerpaných živin je u vystálých rostlin více jak $3,5 \times$ větší než u rostlin ve sklizni seřízlých.

Třetí odběr. Množství odčerpaných živin činilo u rostlin

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	celkem
vystálých	14,7514	6,4026	14,2324	22,7345	58,1209
seřízlých:	3,7672	2,1216	4,0843	5,5556	15,5287

U této skupiny připadá největší podíl odčerpaných živin na listy, révu a pazyochy.

Čtvrtý odběr. Vyprodukovanou sušinou bylo odčerpáno u rostlin

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	celkem
vystálých:	29,8122	15,1962	29,5400	46,9722	121,5206
seřízlých:	11,1576	5,4325	11,0571	17,8765	45,5236

V průběhu vegetace dochází k neustálému hromadění minerálních živin v nadzemních i podzemních částech chmelných rostlin.

Pátý odběr byl proveden po vystání, sušina kořenů byla stanovena pouze přepočtem na 25 %. Dále je počítáno s množstvím živin u nadzemní hmoty z předešlého odběru.

Rostliny vystálé,	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	celkem
kořeny	5,9565	6,4779	5,9925	3,0711	21,4980
nadzemní část	27,1377	12,4927	27,1369	45,1646	111,9319
celkem	33,0942	18,9706	33,1294	48,2357	133,4299
Rostliny seřízlé,					
kořeny	2,1754	2,1216	2,2892	0,8994	7,4856
nadzemní část	10,0958	4,5594	10,1931	16,8512	41,6994
celkem	12,2712	6,6810	12,4823	17,7506	49,1850

Obsah živin v kořenovém systému rostlin vystálých je téměř třikrát vyšší než u rostlin seřízlých. Poměr jednotlivých živin se zachovává.

Z h o d n o c e n í

V průběhu vegetace stoupá u obou skupin rostlin množství odčerpaných živin v závislosti na přírůstcích sušiny. Mezi oběma skupinami rostlin je podstatný rozdíl v množství odčerpaných živin. Zajímavé je srovnání pohybu absolutního množství živin v počátcích vegetace ve druhém roce. Koncem prvního roku rostliny vystálé obsahují 12,62 g živin v kořenovém systému. Na počátku druhého roku, v době, kdy výhony rostlin byly asi 70 cm vysoké, činí obsah živin v kořenovém systému téže skupiny rostlin 9,89 g, množství živin odebraných nadzemních částí činí 1,75 g, dohromady 11,64 g; objevuje se zde tedy pokles. Tato čísla nám ukazují, že převod minerálních živin z kořenového systému probíhá intenzivně již v prvních údobích růstu společně s převodem zásobních látek — polysacharidů. V tomto období a zřejmě ještě nějaký čas po něm vytváří chmelná rostlina nadzemní části ze zásob kořenů, v průběhu vegetace pozvolna přechází na příjem minerálních živin z půdy.

4. Sledování funkce ztlustlin kořenového systému chmelných rostlin

Podrobnější zpráva o těchto útvarech byla již uveřejněna ve Sborníku ČSAZV — Rostlinná výroba, 1957, čís. 8—9. Proto zde jen stručně o dosažených výsledcích. Podrobnějším studiem bylo zjištěno, že uvedené útvary hrají velmi důležitou úlohu v procesu tzv. vystávání. Jsou zásobními útvary, ve kterých se v období asi od květu chmele až do vystání hromadí zásoby škrobu. Podle výsledků rozborů provedených ve sklizni chmele a po vystání rostlin bylo shledáno, že rostliny vystálé měly asi 18 % škrobu v těchto orgánech, zatímco rostliny seřízlé ve sklizni pouze kolem 10 % škrobu. Útvary vznikají tloušťnutím kořenů směřujících kolmo dolů. U jednoletých rostlin dosahují síly bezprostředně pod babkou asi 0,5—1 cm a v hloubce 40 cm přecházejí v křivolaký útvar dosahující síly až 3,5 cm. V dalším vegetačním roce dochází k jejich vyprazdňování, takže původní pokožka obaluje volně centrální svazek cévní. U starších, víceletých rostlin dochází k přírůstku dřevní části kořenů. Tato dřevní část je obalena vrstvou tkáně obsahující škrob. Mimoto i víceleté rostliny vytvářejí každoročně stejné zásobní orgány jako rostliny jednoleté nebo dvouleté. Dále bylo také zjištěno, že akumulace škrobu je závislá i na době vysazení. Pozdě vysazený chmel ve stejné době jako rostliny včas vysazené má pouze 13 % škrobu. Z uvedeného poznatku vyplývá, že odříznutím v době sklizně nemohou rostliny nahromadit zásoby škrobu, který je počátečním energetickým materiálem v dalším roce vegetace, což se pro-

jeví nejen na celkovém vzrůstu, ale i na výnosu. Samotnou babku nelze pokládat za orgán, ve kterém by byly ukládány zásobní látky. Uvedené poznatky nám říkají, že máme pro rostlinu připravit takové prostředí, které zabezpečuje možnost akumulace zásobních látek a tím zdárný růst v dalším roce vegetace.

5. Sledování vlivu odřezání zásobních orgánů na růst a vývoj chmelných rostlin

Také tato část byla uveřejněna společně s částí předešlou. Budou proto uvedeny jen stručné výsledky. Byl sledován růst a vývoj chmelných rostlin, kterým byly před opětným vysazením do půdy odříznuty ztlustliny a ponechány ostatní

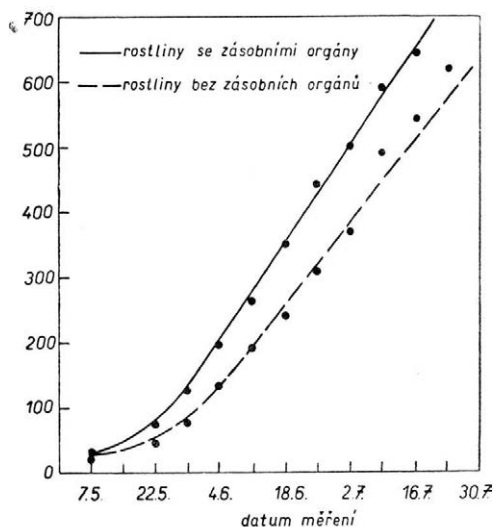


Diagram 5.

kořeny v délce asi 20 cm. Jako kontrolní rostliny sloužily ty, které byly vykopány, avšak ztlustliny jim byly ponechány, pouze ostatní kořeny zkráceny na 20 cm. Při sledování rychlosti růstu obou skupin bylo zjištěno, že skupina s ponechanými zásobními orgány rostla mnohem rychleji než ta, které byly zásobní orgány odříznuty. Rychlost růstu je znázorněna na diagramu 5. Zajímavé je, že trend průběhu růstových křivek se podobá průběhu růstových křivek skupiny rostlin, které byly v době sklizně seříznuty.

Průběh jednotlivých růstových fází, jako tvorba pazochů, květů a hlávkování byl u rostlin s odstraněnými zásobními orgány opožděnější asi o 2 až 3 dny. Podstatný rozdíl se projevoval teprve v mohutnosti nasazení a růstu hmoty pazochů, květů a hlávek, které

u uvedené skupiny rostlin byly menší. Váhové rozdíly byly uvedeny již dříve v uvedené práci. Rostliny s odříznutými zásobními orgány daly výnos o 40 % nižší.

Sledování víceletých rostlin

Sledování vlivu seříznutí různými způsoby v době sklizně na rychlost růstu a sílu rév v následujícím roce vegetace

Byly provedeny dva informační pokusy na dospělých rostlinách. Do *prvého pokusu* patřily rostliny, kterým byly nadzemní části seříznuty předčasně 16. července, což je asi měsíc před sklizní, ve výšce 0,5 m nad zemí. Tyto rostliny vyhnaly do konce vegetace výhony délky 1,5–2 m. V následujícím roce vegetace byla provedena měření rychlosti růstu u jednotlivých skupin a získány tyto údaje:

den měření 14. června

dílce seřízlé:	I	173,8 cm
	II	172,3 cm
dílce vystálé:	I	289,7 cm
	II	279,7 cm

Z uvedených hodnot je vidět, že v této době se projevilo předčasné seříznutí velmi silně. Další měření bylo provedeno 2. července s těmito výsledky:

dílce seřízlé:	I	326,80 cm
	II	306,25 cm
dílce vystálé:	I	457,96 cm
	II	459,24 cm

Výškový rozdíl mezi oběma skupinami se ještě více rozšířil. Rostliny, které byly seříznuty v minulém roce, byly podstatně slabší v porovnání s rostlinami vystálými. Sklizeň hlávek byla provedena 29. srpna. Z každé skupiny rostlin bylo sklizeno po 20 rostlinách a zváženy jednotlivé části:

	hlávky	listy	pazochy	réva
rostlina vystálá:	1510,00	700,00	850,00	720,00
rostlina seřízlá:	940,00	440,00	550,00	460,00

Z uvedených hodnot je vidět, že seříznutí se projevilo velmi silně na vzrůstu rostlin a také na výnosu, který byl u této skupiny asi o 38 % nižší než u rostlin vystálých.

Druhý pokus s vlivem seřezávání spočíval ve sledování různých způsobů seříznutí na růst rostlin, avšak zde nebyla provedena sklizeň a není tedy možno stanovit, jak dalece by byla ovlivněna. Byly provedeny tyto kombinace:

1. rostliny seříznuty ve výšce 0,5 m nad zemí
2. rostliny seříznuty ve výšce 2,5 m nad zemí
3. rostliny byly ponechány vystát.

Seříznutí pokusných dílců bylo provedeno poměrně později ve sklizni, 1. září. V dalším vegetačním roce jsme provedli měření rychlosti růstu rostlin a tloušťnutí rév. U jednotlivých kombinací byly získány tyto údaje:

	výška rostlin v cm	síla révy v cm
rostliny seřízlé 0,5 m nad zemí	392	5,58
rostliny seřízlé 2,5 m nad zemí	410	5,66
vystálé rostliny	437	5,99

Uvedené hodnoty ukazují, že různá výška seříznutí rostlin se projevila v následujícím roce v růstu a síle rév jednotlivých kombinací. Ukazuje se také přímá závislost mezi výškou seříznutí a rychlostí růstu a tloušťnutím rév.

Z h o d n o c e n í

Z výsledků první části tohoto pokusu je patrné, že seříznutí rostlin v době před sklizní se projevilo nejen ve zpomalení růstu a snížení jejich váhy, ale též ve snížení výnosu asi o 38 %. Na diagramu č. 6 je znázorněn průběh rychlosti růstu rostlin, který je totožný s průběhem křivek znázorněných při sledování rostlin jednoletých, kterým byly odříznuty v době sklizně nadzemní části (diagram č. 3). Tentýž průběh je i u rostlin, kterým byly odříznuty podzemní zásobní orgány (diagram č. 5).

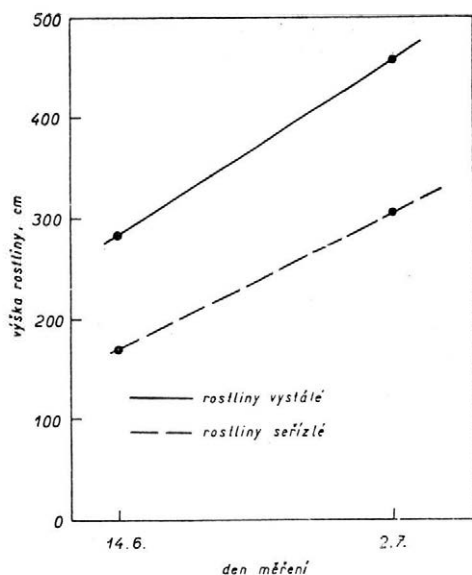


Diagram 6.

V druhé části tohoto pokusu byly seříznuty chmelné rostliny poměrně později ve sklizni a v následujícím roce prováděna měření rychlosti růstu a síly rév, kde se projevila přímá závislost mezi množstvím ponechané nadzemní hmoty v době seříznutí a rychlosti růstu a síle rév v následujícím roce vegetace. Výsledky ukázaly, že čím výše rostliny byly seříznuty, tím silnější byly révy a zároveň dosahovaly větší výšky.

Z á v ě r

V uvedené práci byly objasněny základní principy tzv. vracení živin u chmelné rostliny v posklizňovém období. Sledování bylo prováděno na jednoletých a dvouletých rostlinách. Částečné ověření dosažených poznatků bylo provedeno u rostlin víceletých. Při studiu těchto procesů bylo zjištěno:

1. Do období osýpky chmele se vytváří intenzivně sušina nadzemních částí, zatímco sušina kořenového systému přirůstá teprve od osýpky a pokračuje intenzivně po sklizni hlávek.

2. Zároveň v této době dochází k tvorbě zásobních orgánů, ve kterých je ukládán škrob. Rostliny seříznuté v době sklizně měly asi poloviční obsah škrobu ve srovnání s rostlinami vystálými.

3. Byl sledován růst chmele po odříznutí zásobních orgánů. Průběh růstu těchto rostlin byl stejný jako průběh těch rostlin, kterým byly v minulém roce odříznuty nadzemní části v době sklizně.

4. Při sledování minerálního režimu chmelných rostlin bylo zjištěno, že k procentickému poklesu dusíku, fosforu a drasla dochází již v období od prvního odběru (výhony vysoké 70 cm) a pokračuje až do fyziologického odumření nadzemních částí.

5. Z uvedených faktů vyplývá, že seříznutím nadzemních částí chmelných rostlin v době sklizně zabráníme přírůstku kořenové hmoty a zároveň akumulaci polysacharidů.

6. Při sledování tohoto zásahu u víceletých rostlin bylo zjištěno, že při jejich seříznutí předčasně před sklizní (16. července) poklesl výnos v následujícím roce o 38 %. Zároveň tyto rostliny byly celkově slabší.

7. Při ověřování vlivu a závislosti výšky seříznutí na růst a sílu rév bylo zjištěno, že čím níže je toto seříznutí v době sklizně provedeno, tím pomalejší růst je v následujícím roce a také tím menší síla rév.

8. Na základě dosažených výsledků a v kombinaci s údaji literárními byly vypracovány směrnice pro česání strojem.

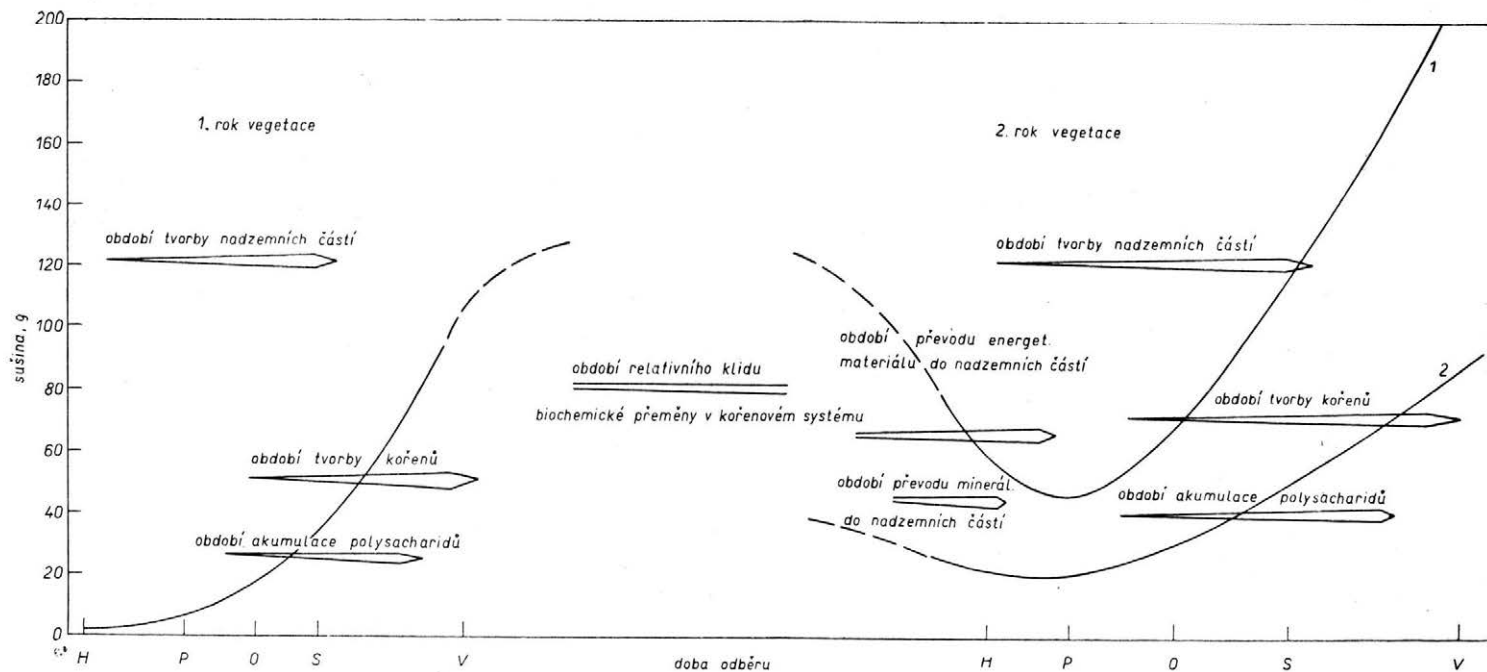


Diagram 7. Růstový cyklus chmelné rostliny
Kořenový systém rostliny: vystálé (1), seřízlé (2)

1. Fruwirth E.: Hopfen und Hopfenbehandlung. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1928, Berlin. — 2. Zeithammer L.: Chmel a jeho pěstování. 1890, Praha — 3. Tomeš K.: Chmel, jeho význam, pěstování a ošetřování. 1891, Praha. — 4. Hautke P., Zázvorka M.: Význam ztlustlých kořenů chmele. 1957, Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, roč. 3, čís. 8-9. — 5. Williams I. H.: Annual Report 1958, Department of Hop Research of Wye College, University of London 1958. — 6. Pyžov a Šaufus: Izučeniye vlijaniya mesta rozpoloženiya čerenka na stebly na urožaj i kačestvo chmelja. Vsesojuznyj naučno-issledovatel'skij institut pivovarennoj promyšlennosti. Trudy, Vypusk V, Piščepromizdat, Moskva. — 7. Hanamann A. M.: Über Stangen-Drahthopfen und über die Rückwanderung von Pflanzennährstoffen im Herbst aus den nicht abgeschnittenen Ranken und Blättern in die Wurzeln. 1887, Allg. Brauer- und Hopfen Zeitg. — 8. Zattler F.: Beiträge zur Kenntnis des Nährstoffhaushaltes der Hopfenpflanze. 1956, Hopfen-Rundschau, roč. 7, čís. 5, 6, 7. — 9. Hoed, Elsocht, Hoed: Rapport, Institut National du Houblon, 1958. — 10. Koppová A., Pírk J., Kalina J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. Vědecké práce Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Praze-Ruzyni. — 11. Kuang Lu Cheng, Bray R. H.: Determination of Calcium and Magnesium in Soil and Plant Material. 1951, Ill. Agric. Exp. Sta.

Изучение основных физиологических процессов, происходящих в растении хмеля, с учетом возможной уборки хмеля машиной

В приведенной работе были разъяснены основные принципы так называемого возраста питательных веществ у растений хмеля в послеуборочный период. Изучение проводилось на одно- и двухлетних растениях. Частичная проверка полученных данных была проведена и на растениях многолетних. При изучении этих процессов было установлено:

1. До периода появления цветов на женских растениях хмеля интенсивно образуется сухое вещество наземных частей, в то время как сухое вещество корневой системы увеличивается только после вышеприведенной стадии и продолжается интенсивно после уборки шишек.

2. В этот период одновременно образуются запасные органы, в которых откладывается крахмал. Срезанные в период уборки растения содержали приблизительно половину крахмала по сравнению с растениями, оставленными на поле.

3. Изучался рост хмеля после обрезки запасных органов. Рост растений протекал так же, как и у тех, у которых в предыдущем году были срезаны в период уборки наземные части.

4. При изучении минерального режима растений хмеля было установлено, что процентное снижение азота, фосфора и калия начинается уже с периода первого отбора (побеги высотой в 70 см) и продолжается до физиологического отмирания наземных частей.

5. Из приведенных фактов вытекает, что обрезка наземных частей хмеля в период уборки препятствует приросту корневой массы, а также и аккумуляции полисахаридов.

6. При изучении этого приема на многолетних растениях было установлено, что при их преждевременной обрезке до уборки (16 июля) урожай в последующем году снизился на 30 %. В то же время эти растения вообще были и более слабыми.

7. При проверке влияния и зависимости высоты среза на рост и толщину стеблей было установлено, что чем ниже в период уборки был проведен срез, тем замедленнее будет рост в последующем году, и тем тоньше будут стебли.

8. На основании полученных результатов и в соответствии с данными литературы были разработаны инструкции для уборки урожая хмеля машиной.

Studium der wichtigsten physiologischen Prozesse bei der Hopfenpflanze vom Gesichtspunkt des Maschinenpflückens

Als Vorbereitung zu dieser Arbeit sind die Grundprinzipien des sog. Nährstoffrücklaufs bei der Hopfenpflanze während der Keimruhe aufgeklärt worden. Das Studium bezog sich auf ein- und zweijährige Pflanzen. An mehrjährigen Pflanzen wurden die gewonnenen Erkenntnisse teilweise überprüft. Das Studium dieser Prozesse ergab folgendes:

1. Bis zum Schöpfungsstadium des Hopfens bildet sich die Trockensubstanz der oberirdischen Teile intensiv, während die Trockensubstanz des Wurzelsystems erst nach der Schöpfung anwächst und sich nach der Zapfenernte intensiv fortsetzt.

2. Gleichzeitig bilden sich Vorratsorgane, in denen Stärke aufgespeichert wird. Die zur Erntezeit geschnittenen Pflanzen besaßen, im Vergleich mit den nicht geschnittenen, etwa um die Hälfte weniger Stärke.

3. Man verfolgte das Wachsen des Hopfens nach dem Abschneiden der Vorratsorgane. Der Wachstumsverlauf war derselbe wie bei denjenigen Pflanzen, deren oberirdische Teile zur Erntezeit des vorigen Jahres abgeschnitten wurden.

4. Die Verfolgung des Mineralhaushaltes der Hopfenpflanzen ergab, daß der prozentuelle Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumrückgang bereits zur Zeit des ersten Schnittes (70 cm hohe Triebe) einsetzt und sich bis zum physiologischen Absterben der oberirdischen Teile fortplant.

5. Aus den angeführten Tatsachen geht hervor, daß man durch den Schnitt der oberirdischen Hopfenteile zur Zeit der Ernte die Zunahme der Wurzelmasse und zugleich auch die Akkumulation der Polysaccharide verhindern kann.

6. Die Verfolgung dieses Eingriffs an mehrjährigen Pflanzen hat gezeigt, daß bei einem vorzeitig erfolgten Schnitt (am 16. Juli, vor der Ernte) der Ertrag im nächsten Jahre um 30 % zurückging. Gleichzeitig waren die betreffenden Pflanzen im allgemeinen schwächer.

7. Bei der Untersuchung des Einflusses der Schnitthöhe auf das Wachstum und die Stärke der Reben stellte man fest, daß die Reben im folgenden Jahre umso lang-

samer wachsen und ihre Stärke umso geringer ist, je tiefer der Schnitt zur Erntezeit angesetzt wird.

8. Auf Grund der gewonnenen Ergebnisse und gestützt auf die in der Literatur angeführten Angaben wurden Richtlinien für maschinelles Hopfenpflücken ausgearbeitet.

Změny pivovarsky účinných složek během zrání a skladování a vliv doby sklizně chmele na kvalitu piva

Изменения в пивоваренном отношении действующих веществ в процессе созревания
и хранения и влияние срока уборки хмеля на качество пива

**Veränderungen brauereitechnisch wirksamer Komponenten während des Reifens und
Lagerns sowie Einfluß des Hopfenerntezeitpunktes auf die Bierqualität**

Drahomír PETRÍČEK, prom. chem.

Výzkumný ústav chmelařský, ředitel ScC. inž. L. Vent, Žatec

Chmel je jednou z nejnáročnějších plodin na správnou agrotechniku, ochranu, dobu sklizně a ostatní pěstitelské a technologické zásahy, kterým je podroben v době sklizně a skladování, před zpracováním v pivovarech. V zájmu zajištění světoznámé kvality československého chmele je bezpodmínečně nutné velmi pečlivě dodržovat a správně provádět všechny agrotechnické zásahy, především sklizeň v době optimální zralosti hlávek. Chmel správně ošetřovaný a sklizený v době optimální zralosti je charakterizován typickými vnějšími znaky hlávek, je zelené barvy s mírným nádechem do zlatova, dobře se suší a má vysokou pivovarskou hodnotu. Někteří pěstitelé v zájmu zachování sytě zelené barvy hlávek provádějí předčasně sklizeň. Předčasně sklizené chmele se vyznačují hlávkami sytě zelenými, rozčepřenými, nepružnými, s malým obsahem lupulínu, které po krátkém skladování snadno ztrácejí barvu a jejich pivovarská hodnota ve srovnání s nepodtrženými chmeli je nižší. Chmele sklizené v době optimální zralosti mají vyrovnané hlávky, jejich listence se kryjí jako tašky na střeše, vyznačují se vysokým obsahem lupulínu a pružností hlávek. Při provádění sklizně dobře vyzrálých chmelů nedochází k snižování hektarových výnosů a ztrátovost je minimální. Chmel je jednou z nejdražších pivovarských surovin a prozatím se při výrobě piva využívá nedokonale. Tato situace vedla odborníky k provedení důkladného výzkumu pivovarských procesů se zaměřením na jednotlivé složky surovin a jejich změny při výrobě piva.

Chmelové látky uplatňující se v pivu lze rozdělit podle důležitosti do tří skupin. Do první skupiny patří hořké chmelové látky, do druhé trísloviny a do poslední silice. Za pivovarsky nejcennější složky hořkých látek jsou považovány alfa a beta hořké kyseliny, které nejsou z chemického hlediska jednotnými látkami. Analytikou hořkých kyselin se zaměřením na stanovení izomerů zabývali se jak zahraniční, tak i naši výzkumníci (1, 2, 3, 4, 5).

V zájmu stanovení optimální zralosti chmele z hlediska jednotlivých odrůd a klimatických podmínek, ve kterých se chmel pěstuje, věnuje se pozornost tvorbě pivovarsky účinných složek v zahraničí i u nás (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12).

Vzhledem k důležitosti pivovarsky účinných součástí chmele a pro určení optimální doby sklizně československých červeňáků byla práce zaměřena na změny hořkých látek během zrání a skladování chmele.

Metodická část

Tato publikace se skládá ze čtyř kapitol:

1. Sledování dynamiky pivovarsky účinných složek během zrání a přezrávání chmele bylo prováděno u klonu 72 žatecké krajové odrůdy a klonu 126 po dobu tří let. V nejširším rozsahu se prováděly pokusy u klonu 72, kde byl současně sledován vliv slunečního osvětlení na změny hořkých látek a chmelových tříslovin. Sledování pohybu hladiny hořkých látek a chmelových tříslovin bylo prováděno v přízemní, střední a vrcholové části u okrajových rostlin a také stejným způsobem u rostlin z vnitřku chmelnice. Odběry vzorků byly prováděny dvakrát týdně, pokaždé z jiných rostlin. Při výběru rostlin se dbalo na to, aby volené rostliny byly jak růstově, tak i z hlediska vývoje hlávek vyrovnané. Odběry prvních vzorků se prováděly z 15 rostlin. Postupně s vývojem hlávek se počet rostlin používaných k odběrům vzorků snížil na deset. Při odběru vzorků byly všechny rostliny opatrně snímány tyčkou z drátěnky a natahovány podél řádků. Po změření délky rostlin od nasazení k vrcholu byly rostliny rozděleny na tři stejné části (patra), ze kterých se prováděl odběr vzorků. Po odebrání vzorků se rostliny opět zavěšovaly na drátěnku. V tabulkách v této publikaci přízemní část rostlin je označována římskou číslicí I, vrcholová část číslicí III a střední část římskou číslicí II.

Pro srovnání průběhu dynamiky hořkých látek u československých červeňáků a zeleňáků cizího původu byl do pokusů zařazen klon 126, který u nás není pěstován provozně a slouží pouze jako výzkumný materiál. U klonu 126 se prováděl průměrný odběr vzorků z celých chmelnic. K odběrům vzorků se používal stejný počet rostlin jako u klonu 72. U klonu 126 rostliny sloužící k odběru vzorků byly vybírány analogickým způsobem jako u klonu 72 a dbalo se na to, aby 50 % rostlin bylo z okrajové části chmelnice. U klonu 126 nebyl prováděn odběr vzorků hlávek v jednotlivých patrech jako u klonu 72, ale byly odebírány průměrné vzorky z celých rostlin. Stejným způsobem jako u klonu 126 se prováděl odběr vzorků u chmele žatecké krajové odrůdy. Všechny odrůdy, u kterých byla dynamika pivovarsky účinných složek sledována, byly vysázeny na stejném stanovišti.

Pracovníci chemického oddělení Výzkumného ústavu chmelařského v Žatci sušili vzorky hlávek ihned po přivezení z chmelnice v plynové laboratorní sušárně, speciálně pro sušení vzorků zhotovené. Vzorky hlávek po usušení se rozprostíraly na arších modrého papíru a během noci klimatizovaly při otevřeném okně. Po klimatizaci, kdy již nedocházelo k rozplevelování hlávek, se vzorky usušených hlávek balily do modrého papíru a nejpozději do jednoho měsíce byly analyzovány na obsah hořkých látek Wöllmerovou metodou a obsah tříslovin se stanovoval kolorimetrickou modifikací De Clerckovy metody, vypracovanou pracovníky chemického oddělení Výzkumného ústavu chmelařského v Žatci.

2. Výzkum izomerů hořkých chmelových kyselin v době zrání a přezrávání u chmele žatecké krajové odrůdy a klonu 126. Stanovení izomerů hořkých kyselin se provádělo nepřímou chromatograficky podle metodiky vypracované Kotrlo (5). V této kapitole jsou také uvedeny rozborů chmelových vzorků dovezených ze zahraničí.

3. Vliv doby sklizně chmele na kvalitu piva. K ověřování vlivu doby sklizně chmele na kvalitu vyrobeného piva se prováděly po dobu tří let ve spolupráci s pokusným střediskem pražských pivovarů varné a chuťové zkoušky pív vyrobených z chmelů klonu 72 a 126 podtržených, sklizených v době optimální zralosti a přezrálých. Dále byly prováděny chuťové a varné zkoušky pív, k jejichž výrobě byly použity zahraniční chmele. U všech chmelů byly stanoveny obsahy hořkých látek a chmelových tříslovin a provedeny chemické rozbor zhotovených pív. Při výrobě pív byl dodržován jednotný technologický postup a byly zachovány stejné pracovní podmínky ve všech úsecích výroby. Ve varně se pracovalo dvourmutovým způsobem, teplota zcukření se udržovala při 70–75° C. Zkoušený chmel byl přidáván třikrát: čtvrtina do předku, polovina při zaváření a zbytek asi 30 minut před koncem chmelovaru. Dávka chmele byla ve všech případech 240 g/hl čerpané světlé mladiny.

4. Výsledky získané na úseku sledování změn pivovarsky účinných složek během skladování chmelových hlávek. Pokusy byly prováděny s našimi červeňáky, klonem 126 a chmeli dovezenými ze zahraničí. Současně byl sledován vliv síření na rychlost rozkladu hořkých látek. Vzorky chmelů po důkladném promíchání byly rozděleny na dva stejné díly. Jedna část každého vzorku naší produkce byla sířena v malé laboratorní sírárnici. Po nasíření byl chmel ponechán několik dnů nezabalen v místnosti. Dále byly obě části vzorku rozděleny na větší počet malých vzorečků o váze cca 100 g, které po slisování byly baleny do polyetylenových fólií a uskladněny ve tmě v podobných podmínkách, v jakých se chmel skladuje ve výkupních skladech. Zahraniční chmele po obdržení byly nasířeny a skladovány ve stejných podmínkách, jako chmele tuzemské. Vzhledem k tomu, že ze zahraničí byly získány malé vzorky, nebylo možno sledovat změny účinných složek i u nesířených (originálů) chmelů.

Pokusná část

Sledování změn pivovarské hodnoty hlávek v době zrání a přezrávání u klonu 72, žatecké krajové odrůdy a klonu 126

K prohloubení znalosti o průběhu dynamiky hořkých látek a chmelových tříslovin u československých červeňáků byly analyzovány vzorky chmele na obsah hořkých látek a chmelových tříslovin, jejichž sklizeň byla prováděna od začátku srpna do konce měsíce září. Při hodnocení obsahu hlávek se provádělo stanovení všech složek hořkých látek, to je veškerých pryskyřic a veškerých měkkých pryskyřic, alfa a beta hořkých kyselin a veškerých tvrdých pryskyřic. V zájmu stručnosti jsou v tabulkách uváděny pouze pivovarské hodnoty vyjádřené Wöllmerovým vztahem (součtem procentuálního obsahu alfa hořké kyseliny a jedné devítiny procentuálního obsahu beta hořké kyseliny) a obsahy chmelových tříslovin.

Při rozbořech chmelových hlávek klonu 72 z přízemní části rostlin (I. patro) se zjistilo, že úměrně s dobou odběru vzrůstalo množství veškerých pryskyřic a veškerých měkkých pryskyřic do 29. srpna. V začátcích tvorby alfa hořké kyseliny beta podíl byl již asi ze dvou třetin vytvořen. Nejpohyblivější součástí hořkých látek, která kolem 25. srpna v přízemní části okrajových rostlin dosáhla maxima, je alfa hořká kyselina. K ustálení maximální pivovarské hodnoty u hlávek z přízemní části okrajových rostlin došlo po 25. srpnu (viz tab. I).

I. Změny obsahu chmelových tříslovin a pivovarské hodnoty v hlávkách chmele u klonu 72, žatecké krajové odrůdy, a klonu 126 ze sklizně 1958

[illegible]

Ve středních částech okrajových rostlin došlo k ustálení hladiny pivovarsky účinných složek kolem 29. srpna. Maximální obsah alfa hořké kyseliny ve střední části rostlin byl zjištěn 29. srpna ve výši 6,9 %. Maximální obsah alfa hořké kyseliny v této části okrajových rostlin se projevil ve stejnou dobu jako v přízemí s tím rozdílem, že v době od 5. do 12. září byl o 1,0 % vyšší. Podle pivovarských hodnot nejvhodnějším obdobím pro sklizeň hlávek ze střední části okrajových rostlin byla doba mezi 29. srpnem a 16. zářím. Ve vrcholech okrajových rostlin došlo k ustálení hladiny jednotlivých složek hořkých látek přibližně ve stejnou dobu jako ve středních a přízemních částech. Podle pivovarských hodnot bylo bez ohledu na vnější vzhled hlávek optimální dobou sklizně ve vrcholech okrajových rostlin období od 25. srpna do 12. září. Při srovnávání pivovarské hodnoty ze střední, přízemní a vrcholové části rostlin se znatelně projevuje její zvyšování směrem k vrcholu. U rostlin z vnitřních částí chmelnice bylo započato s odběrem vzorků ve stejnou dobu jako u rostlin okrajových. Maximální obsahy jednotlivých složek hořkých látek v přízemní části rostlin z vnitřku chmelnice byly zjištěny přibližně ve stejnou dobu jako v této části u okrajových rostlin. Ve střední části rostlin z vnitřku chmelnice k ustálení hladiny hořkých látek došlo 25. srpna. Ve stejnou dobu se ustálila hladina chmelových tříslovin. K ustálení hladiny hořkých látek ve vrcholové části rostlin z vnitřku chmelnice došlo přibližně ve stejnou dobu jako v ostatních částech rostlin. Při celkovém hodnocení tvorby hořkých látek u klonu 72 v roce 1958 je z chemických rozborů hlávek zřejmé, že nejvhodnější dobou pro sklizeň této odrůdy je období mezi 25. srpnem a 5. zářím. V této době hlávky mají maximální pivovarskou hodnotu a ještě nejsou poškozeny nepříznivými činiteli. V uvedené době hlávky klonu 72 měly pivovarskou hodnotu vyjádřenou podle Wöllmera 8–8,5. Při sledování dynamiky chmelových tříslovin příznivý vliv slunečního svitu na pivovarskou hodnotu hlávek, který se projevil ve středních a vrcholových částech především u okrajových rostlin (tab. I) nebyl pozorován. Podtržené chmelové hlávky se vyznačovaly vysokým obsahem tříslovin a jejich pivovarská hodnota ve srovnání s vyzrálými hlávkami byla podstatně nižší.

U žatecké krajové odrůdy nebyl sledován vliv slunečního svitu na pivovarskou hodnotu hlávek a odběry vzorků se prováděly z celých rostlin. S odběrem vzorků bylo započato ve stejnou dobu jako u klonu 72. Průběh tvorby hořkých látek probíhal analogicky jako u klonu 72. Pivovarská hodnota hlávek této odrůdy, sklizených v době optimální zralosti, se pohybovala kolem 8 (tab. I).

Pro srovnání tvorby hořkých látek mezi zeleňákem a červeňákem byly prováděny odběry vzorků u klonu 126. Metodika pokusu byla stejná jako u žatecké krajové odrůdy. Jelikož hlávkování u klonu 126 probíhá později než u našich červeňáků, započalo se s odběrem vzorků v roce 1958 12. srpna. K ustálení obsahu jednotlivých složek hořkých látek docházelo u této odrůdy po 21. srpnu. Maximální pivovarská hodnota u klonu 126 byla zjištěna 5. září. Od 9. září u této odrůdy docházelo k pozvolnému poklesu pivovarské hodnoty hlávek. Tvorba beta podílu probíhala analogicky jako u našich červeňáků. V roce 1958 byla optimální doba sklizně klonu 126 v analogických polohách Očihovu na Podbořansku mezi 20. srpnem a 5. zářím. Klon 126 ve srovnání s našimi červeňáky je považován z hlediska provádění všech agrotechnických zásahů za pozdější odrůdu.

Při sledování dynamiky hořkých látek po dobu tří let u klonu 126 a našich červeňáků se zjistilo, že maximální pivovarské hodnoty hlávek naše červeňáky dosahují v době mezi 25. srpnem a 5. zářím a klon 126 mezi 20. srpnem a 5. zářím (tab. I, II, III). Hlavním důvodem, proč klon 126 se vyznačoval vyšším obsahem hořkých látek bylo to, že jeho sklizeň byla ponechávána na konec, a tím u tohoto klonu nedocházelo k podtrhávání.

Při srovnání pivovarské hodnoty stanovené na základě chemického rozboru našich červeňáků, dobře ošetřovaných a sklizených v době optimální zralosti, s pivovarskou hodnotou klonu 126 nedochází k prokazatelným rozdílům.

V roce 1959 sledovala se tvorba pivovarsky účinných složek podle téže metodiky a na stejném stanovišti. U žatecké krajové odrůdy započalo se s odběry vzorků 29. července. Rok 1959 se ve srovnání s rokem 1958 vyznačoval mimořádným suchem, které se projevilo i u tvorby hořkých látek. V době prvních odběrů vzorků bylo nasazení v chmelových porostech značně nevyrovnané. Mnohé rostliny byly vyhlávkovány oproti jiným, u kterých se teprve projevovala osýpka. Za takového stavu docházelo v některých případech ke značným chybám, které se projevovaly v obsahu hořkých látek u některých odebraných vzorků.

Při sledování tvorby hořkých látek u klonu 72 v přízemních částech u rostlin z okraje chmelnice, k přírůstkům veškerých pryskyřic a veškerých měkkých pryskyřic docházelo do konce měsíce srpna. Pivovarská hodnota z přízemní části rostlin se ustálila kolem 25. srpna. Ve střední části okrajových rostlin maximální pivovarské hodnoty hlávek byly zjištěny v období od 25. srpna do 9. září. Ve vrcholových okrajových rostlin došlo k ustálení jednotlivých složek hořkých látek ve stejnou dobu jako v přízemních a středních částech. Pivovarská hodnota v době optimální zralosti hlávek se pohybovala kolem 8.

K ustálení hladiny chmelových tříslovin došlo kolem 18. srpna. Ve vrcholové části okrajových rostlin hlávky byly bohatší obsahem tříslovin ve srovnání s předchozím rokem (tab. I a II). V přízemní části chmelových rostlin z vnitřku chmelnice k ustálení hladiny hořkých látek došlo kolem 1. září. Pivovarská hodnota odebraných vzorků z přízemní části okrajových rostlin v době kolem prvního září se pohybovala kolem 6,5. K ustálení hladiny hořkých látek ve střední a vrcholové části okrajových rostlin došlo v prvních dnech září. Pivovarská hodnota vzorků odebraných v době optimální zralosti se zvyšovala směrem od přízemní k vrcholové části (tab. II).

U žatecké krajové odrůdy k ustálení hladiny hořkých látek došlo kolem 25. srpna. Pivovarská hodnota hlávek v té době se blížila 7. U hlávek žatecké krajové odrůdy sklizených kolem 4. září již docházelo k poklesu pivovarské hodnoty.

U klonu 126 došlo k vývoji hlávek později než u našich červeňáků. Proto byl první odběr vzorků proveden teprve 4. srpna. Tvorba hořkých látek ve srovnání s československými červeňáky probíhala v některých rysech odlišněji. Doba optimální zralosti pro začátek sklizně byla po 18. srpnu. V období mezi 14. a 18. srpnem došlo k prudkému vzestupu pivovarské hodnoty (tab. II). První snížení pivovarské hodnoty, které se s dobou stupňovalo, bylo zaznamenáno 1. září. Prudký pokles pivovarské hodnoty hlávek u tohoto klonu v době přezrávání byl způsoben neobvyklým suchem, kterým se vyznačoval rok 1959. Rostliny ponechané pro sledování změn hořkých látek během přezrávání byly na stejném stanovišti jako naše sledované červeňáky, u kterých byl zaznamenán jen nepatrný pokles pivovarské hodnoty. Ponechané rostliny klonu 126 v době přezrávání následkem sucha začínaly vadnout, což se projevilo úbytkem pivovarské hodnoty v tomto období sklizených hlávek.

V roce 1960 byly prováděny pokusy se stejnými odrůdami na dřívějším stanovišti. Metodika pokusů byla analogická jako v předchozích letech.

V přízemní části okrajových rostlin v roce 1960 došlo k ustálení pivovarské hodnoty hlávek kolem 26. srpna. K ustálení hladiny hořkých látek ve střední a vrcholové části okrajových rostlin došlo ve stejnou dobu jako v přízemí. Pivovarská hodnota se zvyšovala v době optimální zralosti hlávek směrem od přízemí

II. Změny obsahu chmelových tříslovin a pivovarské hodnoty v hlávkách chmele u klonu 72, žatecké krajové odrůdy a klonu 126 ze sklizně 1959

Chmelnice klon 72													průměr z celé chmelnice			
část okrajová							část vnitřní									
část rostliny (patro)													žatecká krajová odrůda		klon 126	
Datum odběru vzorku 1959	I.		II.		III.		I.		II.		III.					
	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota
29. 7.	5,3	2,32	6,4	3,43	6,8	1,62	4,3	2,20	5,8	2,08	6,8	2,80	6,4	2,87	—	—
4. 8.	4,1	2,91	5,2	5,16	6,5	4,25	5,5	4,03	6,2	2,54	—	—	—	—	6,8	2,77
8. 8.	4,1	4,44	—	—	5,6	3,21	4,0	4,01	5,1	4,63	7,5	3,21	5,3	2,32	8,8	2,14
11. 8.	4,2	4,32	3,6	6,78	5,5	5,26	4,3	4,68	5,1	4,36	5,8	6,20	—	—	5,6	4,77
14. 8.	4,6	5,37	—	—	5,5	5,76	4,8	6,00	5,1	6,21	6,4	5,91	4,7	2,97	5,2	5,88
18. 8.	4,8	8,18	4,8	6,91	4,9	7,35	5,0	6,38	5,1	6,40	5,1	7,35	—	—	5,0	8,65
25. 8.	4,5	6,76	4,8	7,14	4,6	8,34	4,7	5,09	4,9	6,31	5,6	6,12	4,6	6,54	5,5	8,61
28. 8.	4,2	6,47	—	—	6,3	8,05	4,6	6,80	4,8	7,11	5,4	6,80	4,7	6,60	6,5	10,02
1. 9.	4,3	7,66	5,0	7,74	4,6	8,24	4,6	6,95	4,9	6,80	5,6	6,61	—	—	4,3	8,22
4. 9.	4,6	6,32	—	—	4,7	7,32	4,6	6,50	4,6	7,23	5,9	8,05	4,5	5,66	4,5	5,47
9. 9.	4,0	8,50	5,0	9,74	4,8	9,47	4,5	5,02	5,0	7,95	5,2	7,55	—	—	4,7	3,71
16. 9.	3,1	6,86	4,9	6,88	4,8	8,83	4,0	6,68	4,9	7,11	5,4	6,66	4,8	5,36	5,1	3,42
22. 9.	—	—	—	—	4,7	7,91	—	—	—	—	5,3	6,36	—	—	4,8	2,96

k vrcholu. U rostlin ve vnitřku chmelnice došlo k ustálení hladiny hořkých látek kolem 29. srpna. Pivovarské hodnoty hlávek sklizených ze všech pater z vnitřních rostlin byly podstatně nižší ve srovnání s pivovarskými hodnotami z okrajových rostlin. Obsah tříslovin byl v obou částech chmelnice stejný.

U žatecké krajové odrůdy docházelo k zvyšování množství hořkých látek do 26. srpna. Po ustálení hladiny hořkých látek pivovarská hodnota hlávek u této odrůdy byla kolem 6,5 (tab. III). Znatelný pokles pivovarské hodnoty v době přezrávání hlávek u žatecké krajové odrůdy nebyl pozorován.

U klonu 126 bylo započato s odběrem vzorků 1. srpna. Přírůstky jednotlivých složek hořkých látek se projevovaly do 19. srpna. Optimální doba sklizně u klonu 126 v roce 1960 nastala po 19. srpnu. V roce 1960 se klon 126 vyznačoval nižší pivovarskou hodnotu ve srovnání s předchozími léty (tab. I, II, III)

Porovnáním výsledků z jednotlivých let sledování tvorby hořkých látek lze učinit následující závěry:

Sledováním tvorby hořkých látek u klonu 72 v jednotlivých patrech u rostlin z okraje a vnitřku chmelnice byl potvrzen příznivý vliv slunečního osvětlení na tvorbu hořkých látek. Hlávky z okrajových rostlin měly vyšší pivovarskou hodnotu než hlávky z rostlin z vnitřku chmelnice, kde působení světelného faktoru bylo menší. Hlávky ze středních a vrcholových částí rostlin vlivem lepšího osvětlení měly vyšší pivovarskou hodnotu než hlávky z přízemí.

U klonu 126, i když je pozdnější odrůdou, dochází dříve k ustálení hladiny hořkých látek než u našich červeňáků. Při provádění sklizně v době optimální zralosti nejsou průkazné rozdíly v obsahu hořkých látek u obou klonů. Nižší pivovarské hodnoty u některých partií našich červeňáků ve srovnání se zeleňákem byly způsobovány jejich předčasnou sklizní.

Na základě chemických rozborů hlávek s ohledem na malé odchylky způsobené klimatickými rozdíly jednotlivých ročníků lze stanovit optimální dobu sklizně pro naše červeňáky na období od 25. srpna do 5. září a pro klon 126, který není u nás provozně pěstován a slouží pouze jako výzkumný materiál, na období od 20. srpna do 5. září.

V roce 1959 vlivem neobvyklého sucha v době přezrávání u klonu 126 došlo k prudkému poklesu pivovarské hodnoty hlávek, který se u našich červeňáků neprojevil.

S ustálením hladiny hořkých látek dochází k současnému ustálení chmelových tříslovin. Podtržené chmele se vyznačují vysokým obsahem chmelových tříslovin a nízkým obsahem hořkých látek.

Stanovená optimální doba sklizně od 25. 8. do 5. 9. u červeňáků a od 20. 8. do 5. 9. u klonu 126 platí pro polohy s půdními a klimatickými podmínkami analogickými Očihovu na Podbořansku. U ostatních poloh nutno počítat s malými časovými úchyly. Proto by bylo vhodné, aby každý chmelařský závod si mohl určit optimální dobu sklizně pomocí jednoduchého a levného konduktometrického vybavení k stanovení alfa hořké kyseliny (13).

Sledování izomerů hořkých chmelových kyselin

Sledování izomerů hořkých chmelových kyselin se provádělo v roce 1959 a 1960 během zrání a přezrávání u žatecké krajové odrůdy a klonu 126. Obsah jednotlivých izomerů hořkých kyselin stanovoval se metodou vypracovanou Kotrlou (5).

III. Změny obsahu chmelových tříslovin a pivovarské hodnoty v hlávkách chmele u klonu 72, žatecké krajové odrůdy a klonu 126 ze sklizně 1960

Chmelnice klon 72													Průměr z celé chmelnice			
část okrajová						část vnitřní										
část rostliny (patro)													žatecká krajová odrůda		klon 126	
Datum odběru vzorku 1960	I.		II.		III.		I.		II.		III.					
	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota
28. 7.	6,7	2,73	7,4	2,43	8,5	1,87	5,7	3,62	7,1	1,88	8,4	0,94	7,7	1,64	—	—
1. 8.	5,5	3,12	6,6	3,03	8,3	2,11	5,7	3,78	7,4	1,37	8,8	1,08	7,2	2,09	6,9	1,80
4. 8.	5,0	3,27	6,6	2,97	7,0	2,80	4,9	3,58	6,5	3,17	7,8	0,95	6,7	2,75	7,8	2,00
8. 8.	5,1	5,01	5,1	5,14	6,0	4,01	6,0	3,44	5,4	3,91	6,9	2,18	6,1	3,38	7,8	2,46
11. 8.	3,3	4,90	5,9	5,28	6,2	4,12	4,2	3,38	5,4	6,16	6,7	4,91	5,7	3,80	8,5	3,07
15. 8.	4,8	4,87	5,3	5,92	5,6	5,48	4,0	4,41	4,7	6,32	5,9	5,87	5,2	4,02	6,7	5,11
19. 8.	4,5	6,17	4,5	7,44	5,1	7,93	3,4	5,42	4,1	6,08	4,9	6,36	4,8	3,63	5,2	7,23
22. 8.	4,5	6,62	4,3	8,0	4,6	8,83	3,7	5,23	4,5	7,67	5,8	6,30	5,2	5,54	5,3	6,78
26. 8.	3,0	7,06	4,0	7,81	4,2	7,02	4,6	4,91	4,4	6,02	4,9	6,68	4,5	6,87	6,8	7,19
29. 8.	4,1	6,36	4,9	8,46	4,5	8,5	4,2	5,48	3,8	5,80	4,3	6,23	4,2	6,43	4,3	6,81
1. 9.	3,7	7,94	4,2	8,34	4,1	8,37	3,8	5,84	3,1	5,04	4,4	6,10	3,8	6,32	4,3	6,95
5. 9.	3,6	8,14	4,7	8,83	4,9	9,24	3,6	5,68	4,4	6,47	4,3	6,18	4,4	6,18	4,4	6,30
8. 9.	4,3	6,92	4,6	8,56	4,7	8,97	4,0	6,75	4,5	6,90	4,7	7,68	4,5	5,43	4,7	7,11
12. 9.	4,1	7,22	4,17	7,49	4,8	9,90	4,3	4,90	4,8	7,31	4,7	6,58	4,0	5,88	4,5	7,13
15. 9.	—	—	4,5	8,62	4,3	8,01	4,0	5,92	4,8	5,85	4,7	7,66	4,3	8,62	4,3	8,41
19. 9.	—	—	3,8	8,14	3,8	8,28	—	—	4,4	6,57	4,7	7,35	3,8	6,15	4,2	6,72
26. 9.	—	—	3,8	8,61	3,4	9,67	—	—	3,7	6,62	3,9	8,16	3,9	5,48	3,9	6,35

U žatecké krajové odrůdy bylo započato s odběrem vzorků v roce 1959 29. července. Ve vzorcích odebraných do 8. srpna byl přítomen pouze humulon. Přírůstky humulonů se projevovaly do 28. srpna. U vzorků odebraných po tomto datu docházelo k poklesu humulonů. U adhumulonů docházelo k přírůstkům po celou dobu odbírání vzorků (tab. IV). U beta hořké kyseliny docházelo ke vzniku všech tří izomerů současně.

IV. Průběh dynamiky tvorby izomerů hořkých kyselin u žatecké krajové odrůdy. Sklizeň 1959

Poměrné zastoupení izomerů alfa hořké kyseliny					Poměrné zastoupení izomerů beta hořké kyseliny			
datum odběru vzorku	obsah alfa hořké kyseliny %	humulon	cohumulon	adhumulon	obsah beta hořké kyseliny %	lupulon	colupulon	adlupulon
29. 7.	1,4	100	—	—	13,3	60	19	21
8. 8.	1,5	53	7	—	7,6	66	17	17
14. 8.	2,1	71	24	5	7,0	67	18	15
21. 8.	5,5	82	13	5	9,0	52	25	23
28. 8.	5,6	86	10	4	9,4	57	21,5	21,5
4. 9.	4,8	66	20	14	7,7	58	27	15
16. 9.	4,5	66	15	19	7,7	65	26	11

Tvorba jednotlivých izomerů u klonu 126 probíhala odlišně ve srovnání s žateckou krajovou odrůdou. U prvního odběru dne 4. srpna byly již přítomny všechny izomery alfa hořké kyseliny. K postupným přírůstkům docházelo u humulonů do 28. srpna a u adhumulonů po celou dobu odbírání vzorků. Od 28. srpna docházelo k poklesům humulonů. U beta hořké kyseliny docházelo k současnému vzniku všech tří izomerů (tab. V).

V. Průběh dynamiky tvorby izomerů hořkých kyselin u klonu 126, ze sklizně 1959

Poměrné zastoupení izomerů alfa hořké kyseliny					Poměrné zastoupení izomerů beta hořké kyseliny			
datum odběru vzorku 1959	obsah alfa hořké kyseliny %	humulon	cohumulon	adhumulon	obsah beta hořké kyseliny %	lupulon	colupulon	adlupulon
4. 8.	1,4	64	21	15	7,1	53	22	25
8. 8.	2,1	70	25	5	6,1	66	20	14
11. 8.	3,8	53	30	17	8,8	57	22	21
14. 8.	4,9	57	24	19	8,9	62	24	14
18. 8.	7,5	64	20	16	10,4	61	22	17
21. 8.	8,1	65	21	14	8,7	50	25	25
25. 8.	7,9	60	20	20	8,2	50	25	25
28. 8.	9,1	60	22	18	8,3	53	22	25
1. 9.	6,9	52	26	22	11,9	60	20	20
4. 9.	4,3	58	21	21	10,6	62	21	17
9. 9.	2,4	29	25	46	11,8	53	20	27
16. 9.	2,2	19	36	45	11,0	53	24	23
22. 9.	1,7	—	12	88	11,4	53	25	22

V roce 1960 bylo prováděno sledování izomerů u stejných odrůd jako v předchozím roce. U žatecké krajové odrůdy s odběry vzorků započalo se 28. července. První odebrané vzorky obsahovaly pouze humulon. Ke tvorbě dvou zbývajících izomerů došlo 4. srpna.

U beta hořké kyseliny ke tvorbě colupulonu a adlupulonu došlo ve stejné době jako u alfa hořké kyseliny, kdy došlo k tvorbě dvou zbývajících izomerů (tab. VI).

VI. Průběh dynamiky izomerů hořkých kyselin u žatecké krajové odrůdy ze sklizně 1960

Poměrné zastoupení izomerů alfa hořké kyseliny					Poměrné zastoupení izomerů beta hořké kyseliny			
datum odběru vzorku 1960	obsah alfa hořké kyseliny %	humulon	cohumulon	adhumulon	obsah beta hořké kyseliny %	lupulon	colupulon	adlupulon
28. 7.	1,1	100	—	—	4,9	100	—	—
1. 8.	1,4	100	—	—	6,2	100	—	—
4. 8.	1,9	72	14	14	6,7	66	23	11
11. 8.	2,6	70	15	15	10,8	64	30	6
19. 8.	3,5	74	13	13	10,2	64	20	16
26. 8.	5,8	74	17	9	9,7	65	20	15
1. 9.	5,4	70	15	15	8,3	66	19	15
8. 9.	4,5	68	17	15	8,4	65	21	14
15. 9.	5,9	70	17	13	8,3	66	19	16
26. 9.	4,6	71	14	15	8,0	65	20	15

U klonu 126 přítomnost všech izomerů alfa hořké kyseliny byla zjištěna 11. srpna. Přítomnost všech izomerů beta hořké kyseliny byla zjištěna ve stejnou dobu jako u alfa kyseliny (tab. VII).

VII. Průběh dynamiky tvorby izomerů hořkých látek u klonu 126 ze sklizně 1960

Poměrné zastoupení izomerů alfa hořké kyseliny					Poměrné zastoupení izomerů beta hořké kyseliny			
datum odběru vzorku 1960	obsah alfa hořké kyseliny %	humulon	cohumulon	adhumulon	obsah beta hořké kyseliny %	lupulon	colupulon	adlupulon
1. 8.	1,2	100	—	—	5,4	100	—	—
4. 8.	1,4	100	—	—	5,4	100	—	—
11. 8.	2,3	100	—	—	6,9	100	—	—
15. 8.	4,2	80	11	9	8,2	62	32	6
22. 8.	6,0	80	10	10	7,0	55	30	15
29. 8.	5,9	80	10	10	8,2	59	30	11
5. 9.	5,5	80	11	9	7,2	60	33	7
12. 9.	6,3	78	11	11	7,5	61	29	10
19. 9.	5,8	76	14	10	8,3	58	35	7

VIII. Poměrné zastoupení izomerů hořkých kyselin u zahraničních chmelů a klonu 72 ze sklizně 1959

Ozna- čení vzorku	Poměrné zastoupení izomerů alfa hořké kyseliny				Poměrné zastoupení izomerů beta hořké kyseliny			
	obsah alfa hořké kyseliny %	humulon	cohu- mulon	adhu- mulon	obsah beta hořké kyseliny %	lupulon	colu- pulon	adlu- pulon
1.	6,4	57	31	12	10,3	57	22	21
2.	8,2	33	56	11	9,3	41	43	16
3.	6,1	31	56	13	11,9	34	53	13
4.	6,3	48	30	22	9,7	43	32	25
5.	7,6	30	42	28	8,7	32	47	21
6.	5,6	20	57	23	9,0	18	43	39
7.	6,5	28	45	27	8,1	30	40	30
8.	7,1	28	58	14	9,4	31	51	18
9.	5,8	16	53	31	8,4	18	55	27
10.	7,2	33	54	13	8,7	43	52	14
11.	5,7	37	44	19	8,5	33	42	25
12.	7,0	79	11	10	9,2	61	21	18

Pro srovnání poměrného zastoupení izomerů hořkých kyselin u našich a zahraničních chmelů byly provedeny rozborů deseti anglických odrůd a burgundského chmele dovezeného z Francie.

Všechny dovezené chmele byly ze sklizně 1959.

Při srovnávání poměrného zastoupení izomerů alfa hořké kyseliny u zahraničních chmelů a klonu 72 je zřejmý rozdíl v tom, že klon 72 obsahuje kolem 80 % humulonu a cca po 10 % dvou zbývajících složek. Hlavním podílem alfa kyseliny u chmelů dovezených ze zahraničí je cohumulon. Při porovnávání jednotlivých složek beta hořké kyseliny u klonu 72 a britských odrůd došlo opět k převrácení poměru v zastoupení jednotlivých izomerů. Klon 72 a burgundský chmel měl jako hlavní složku beta kyseliny lupulon, kdežto britské chmele colupulon. V tabulce VIII jsou uvedeny izomery hořkých kyselin zahraničních chmelů a klonu 72 pod tímto očíslováním:

1. Burgundský chmel
2. New Varieties Northern Brewer W.F.B. 135
3. New Varieties Bullion (Q 43)
4. Eastwell Golding East Kent
5. New Varieties Bramling cross O.T. 48
6. Early Bird Golding East Kent
7. Whidbread Golding Variety Mid Kent
8. New Varieties Keywartlis Midseason O.R. 55
9. Golding Variety bobb. East Kent
10. Golding Variety Tutsham East Kent
11. Fuglle's Mid Kent
12. Klon 72

Závěrem lze podotknout, že neobvyklé sucho v roce 1959 ovlivnilo i tvorbu izomerů hořkých kyselin. Poměrné zastoupení izomerů alfa hořké kyseliny v roce 1959 u zatecké krajové odrůdy lze vyjádřit přibližným poměrem humulonu ku

cohumulonu ku adhumuloniu jako 85:10:5 a u beta kyseliny poměrem lupulonu ku colupulonu ku adlupulonu jako 60:20:20. V roce 1960 u žatecké krajové odrůdy lze vyjádřit zastoupení izomerů alfa kyseliny přibližným poměrem 70:15:15 a beta kyseliny 65:20:15. U klonu 126 byl stanoven přibližný poměr zastoupení izomerů alfa kyseliny v hlávkách jako 80:10:10 a beta hořké kyseliny jako 60:30:10. Klon 126 vlivem dlouhodobého pěstování v našich podmínkách v roce 1960 dosáhl u zastoupení izomerů alfa hořké kyseliny typický poměr odpovídající žateckému chmelu.

Varné a chuťové zkoušky

Pro zjištění vlivu doby sklizně na pivovarské vlastnosti chmele byly ve spolupráci s pokusným střediskem pražských pivovarů prováděny v letech 1958–60 pokusné varné zkoušky s chmelem klonu 72 a 126 z různé doby sklizně. Ze sklizně 1958 byly podrobeny pokusným varným zkouškám následující chmele:

1. Klon 72	piv. hod. 5,48	doba sklizně 15. 8. 58.	umístění V.
2. Klon 72	piv. hod. 7,02	doba sklizně 2. 9. 58.	umístění IV.
3. Klon 72	piv. hod. 7,87	doba sklizně 16. 9. 58.	umístění I.
4. Klon 126	piv. hod. 6,96	doba sklizně 20.–25. 8. 58.	umístění III.
5. Klon 126	piv. hod. 7,86	doba sklizně 9.–12. 9. 58.	umístění I.
6. Klon 126	piv. hod. 9,63	doba sklizně 30. 9.–3. 10. 58.	umístění II.

Po provedení chuťových zkoušek vyrobených piv bylo první místo obsazeno pivem, k jehož výrobě bylo použito chmele klonu 72, sklizeného 16. 9. 58 a pivem vyrobeným z klonu 126, který byl sklizen mezi 9.–12. 9. 58. Druhé místo bylo obsazeno pivem vyrobeným za použití chmele klonu 126, sklizeného v období 3. 9.–3. 10. 1958.

Ze sklizně 1959 byly k provedení varných zkoušek odeslány následující vzorky hlávek;

1. Klon 72	piv. hod. 2,82	doba sklizně 11. 8. 59.	umístění VI.
2. Klon 72	piv. hod. 7,88	doba sklizně 21. 8. 59.	umístění I.
3. Klon 72	piv. hod. 6,96	doba sklizně 22. 8. 59.	umístění III.
4. Klon 126	piv. hod. —	doba sklizně 11. 8. 59.	umístění IV.
5. Klon 126	piv. hod. 8,24	doba sklizně 25. 8. 59.	umístění II.
6. Klon 126	piv. hod. 6,73	doba sklizně 22. 9. 59.	umístění V.

Po chuťovém vyhodnocení první místo bylo obsazeno pivem ze chmele klonu 72, sklizeného 21. 8. 1959, druhé místo pivem z klonu 126, který byl sklizen 25. 8. 1959 a ostatní piva se umísťovala zhruba v souladu s pivovarskou hodnotou použitých chmelů.

Ze sklizně 1960 se odeslaly k varným a chuťovým zkouškám do pokusného střediska pražských pivovarů:

1. Klon 72	piv. hod. 5,91	doba sklizně 11. 8. 60	umístění VI.
2. Klon 72	piv. hod. 8,48	doba sklizně 23. 8. 60	umístění IV.
3. Klon 72	piv. hod. 7,58	doba sklizně 5. 9. 60	umístění III.
4. Klon 72	piv. hod. 9,08	doba sklizně 26. 9. 60	umístění II.
5. Klon 126	piv. hod. 3,10	doba sklizně 11. 8. 60	umístění VII.
6. Klon 126	piv. hod. 7,11	doba sklizně 6. 9. 60	umístění V.
7. Klon 126	piv. hod. 7,41	doba sklizně 15. 9. 60	umístění I.
8. Klon 126	piv. hod. 7,83	doba sklizně 26. 9. 60	umístění II.

Po vyhodnocení degustační zkoušky první místo bylo obsazeno pivem z chmele klonu 126, sklizeného 15. 9. 1960, druhé místo opět klonem 126 sklizeným 26. 9. 1960, třetí místo pivem z klonu 72 sklizeným 5. 9. 1960, a čtvrté místo pivem z chmele klonu 72, jehož sklizeň byla provedena 23. 8. 1960. Poslední místo obsadilo pivo z chmele klonu 126, sklizeného 11. 8. 1960. Pivovarská hodnota tohoto chmele byla nejnižší.

Pro srovnání pivovarských vlastností našich červeňáků a zahraničních chmelů provedla se série varných zkoušek s klonem 72 a těmito odrūdami získanými ze zahraničí:

1. Burgundský chmel (Francie)	piv. hod. 7,54	umístění	III.
2. Fuggle Mid Kent	piv. hod. 6,64	umístění	VI.
3. Eastwell Golding East Kent	piv. hod. 7,37	umístění	IV.
4. New Varieties Keywartlis Midseason O.R. 55	piv. hod. 8,14	umístění	X. — XI.
5. Golding Variety Tutsham East Kent	piv. hod. 8,16	umístění	VIII.
6. Klon 72 (Očihov ČSSR)	piv. hod. 8,02	umístění	I.
7. Golding Variety bobb. East Kent	piv. hod. 6,73	umístění	XII.
8. New Varieties Northern Brewer W.F.B. 135	piv. hod. 9,23	umístění	II.
9. New Varieties Bullion (Q 43)	piv. hod. 7,28	umístění	IX.
10. New Varieties Bramling boss. O.T. 48	piv. hod. 8,56	umístění	V.
11. Early Bird Golding East Kent	piv. hod. 6,60	umístění	VII.
12. Whitbread Golding Variety Mid Kent	piv. hod. 8,40	umístění	X. — XI.

Po vyhodnocení chuťové zkoušky bylo první místo obsazeno klonem 72, druhé místo odrūdou New Varieties Northern Brewer W. F. B. 135 a třetí místo burgundským chmelem. Na posledním místě se umístila odrůda Golding Variety bobb. East Kent.

Varnými zkouškami prováděnými s klony byla potvrzena škodlivost podtrhávání chmele. Ve všech případech byla obsazena poslední místa pivy, k jejichž výrobě se použily podtržené chmele s nízkou pivovarskou hodnotou. Současně z varných a chuťových zkoušek vyplynulo, že přezráváním se pivovarská hodnota u našich červeňáků nezhoršuje. Ve většině případů byla první místa obsazena pivy vyrobenými z chmelů sklizených v první polovině září. Srovnávací varná zkouška klonu 72 se zahraničními chmeli opět potvrdila výborné pivovarské vlastnosti našich červeňáků.

Změny pivovarsky účinných složek během skladování chmelů

Pro zjištění vlivu kysličníku siřičitého na rychlost rozkladu hořkých chmelových látek byly v letech 58 a 59 skladovány naše chmele sířené a originály a zahraniční sířené chmele. Rozbory chmelů se prováděly přibližně v intervalech dvou měsíců.

Změny v obsahu veškerých pryskyřic po celou dobu skladování nebyly pozorovány. Docházelo k úbytkům veškerých měkkých pryskyřic a přírůstkům veškerých tvrdých pryskyřic. Nejzřetelněji se projevil úbytek pivovarské hodnoty u nesířených chmelů (tab. IX, X). Ze sklizně 1957 bylo prováděno sledování u sířených chmelů a originálů klonu 72 a 126. U obou klonů se příznivě projevil vliv síření.

IX. Sledování změn chmelových tříslovin a pivovarské hodnoty během skladování chmele. Sklizeň 1958

Datum rozboru	Žatecká krajová odrůda (sířeno)		Žatecká krajová odrůda (orig.)		Klon 126 (sířeno)		Klon 126 (orig.)		Hallertau (sířeno)		Hersbruck (sířeno)		Spalt (sířeno)		Chmel z NDR	
	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota	třísloviny %	pivovarská hodnota
18. 11. 58.	4,3	6,03	4,0	6,32	4,0	6,70	3,8	4,32	—	—	—	—	—	—	—	—
4. 1. 59.	4,2	6,20	3,6	4,80	3,3	6,51	3,5	5,70	3,3	7,14	3,5	8,86	2,9	4,65	2,7	4,60
18. 2. 59.	4,3	5,10	3,6	4,34	4,3	6,00	3,6	5,22	3,6	5,00	3,6	7,30	3,2	4,64	3,3	4,44
13. 4. 59.	4,5	5,15	3,6	4,34	4,6	6,00	3,9	5,07	3,4	5,30	3,5	7,01	3,8	5,35	4,3	3,81
26. 5. 59.	4,0	4,50	3,2	3,81	3,9	5,95	3,2	4,27	3,4	3,90	3,4	6,34	3,7	2,34	3,2	2,77
9. 7. 59.	4,4	3,43	4,4	3,32	4,1	4,11	4,0	3,17	3,6	1,77	3,3	4,70	3,4	1,81	3,3	1,33
31. 8. 59.	4,2	1,99	4,0	1,30	4,0	—	3,9	—	3,5	1,25	3,3	—	3,4	—	2,9	—
23. 9. 59.	—	—	—	—	4,0	—	3,8	—	3,3	—	—	—	3,7	—	2,5	—

X. Změny pivovarsky účinných složek během skladování chmele

Datum rozboru	Klon 126 šíř.		Klon 126 orig.		Klon 72 šíř.		Klon 72 orig.	
	třísloviny %	pivo- varská hodnota	třísloviny %	pivo- varská hodnota	třísloviny %	pivo- varská hodnota	třísloviny %	pivo- varská hodnota
14. 10. 57.	3,8	9,45	2,9	9,27	4,4	8,94	3,8	8,79
29. 11. 57.	3,8	9,53	2,9	8,04	3,7	7,00	4,0	8,32
20. 1. 58.	3,8	8,81	3,5	9,10	4,1	7,45	3,9	7,90
4. 3. 58.	4,0	8,51	4,0	8,20	4,7	8,12	4,4	6,43
14. 4. 58.	4,4	8,46	4,2	8,02	4,9	8,60	4,1	7,22
2. 6. 58.	4,8	7,80	4,5	7,29	4,6	7,31	4,4	6,78
17. 7. 58.	4,5	7,39	3,6	7,02	4,7	6,56	4,6	6,34
1. 9. 58.	3,5	6,30	3,5	6,22	4,7	5,78	4,2	5,42
22. 10. 58.	4,0	6,07	3,8	3,87	4,6	5,18	4,6	5,11

Ze sklizně 1958 byly skladovány vzorky chmelů žatecké krajové odrůdy a klonu 126. Ze zahraničních chmelů se sledoval chmel obdrženy z NDR a několik odrůd z NSR. Podle rychlosti rozkladu alfa hořké kyseliny lze sledované chmele následovně seřadit:

	Úbytek alfa kyseliny	dobu skladování	sklizeň	označ. chmele
1.	30 %	14. 10. 57—22. 10. 58	1957	klon 72 šířeno
2.	39 %	14. 10. 57—22. 10. 58	1957	klon 126 šířeno
3.	42 %	14. 10. 57—22. 10. 58	1957	klon 72 originál
4.	57 %	14. 10. 57—22. 10. 58	1957	klon 126 originál
5.	80 %	18. 11. 58—31. 8. 59	1958	žat. kr. odr. šířeno
6.	89 %	18. 11. 58—31. 8. 59	1958	žat. kraj. odr. orig.
7.	100 %	18. 11. 58—31. 8. 59	1958	klon 126 šířeno
8.	100 %	18. 11. 58—31. 8. 59	1958	klon 126 originál
9.	100 %	4. 1. 59—23. 9. 59	1958	Hallertau šířeno
10.	100 %	4. 1. 59— 9. 7. 59	1958	Hersbruck šířeno
11.	100 %	4. 1. 59— 9. 7. 59	1958	Spalt šířeno
12.	100 %	4. 1. 59—31. 8. 59	1958	chmel z NDR

Skladované chmele naší provenience ze sklizně 1957 byly vůči stárnutí odolnější než chmele ze sklizně 1958. Srovnáním našich chmelů ze sklizně 1958 se sledovanými zahraničními chmeli se ve většině případů projevila vyšší konzervační schopnost u našich chmelů.

Souhrn

Pokusy prováděnými u klonu 72 v letech 1958—60 potvrdil se vliv slunečního osvětlení na tvorbu hořkých látek. V roce 1958 vlivem slunečního osvětlení u rostlin z okraje chmelnice došlo ke zvýšení pivovarské hodnoty o 6,2 %, v roce 1959 o 13,5 % a v roce 1960 o 35,5 %.

V intervalu tří let byla sledována tvorba hořkých látek a chmelových tříslovin u klonu 72, žatecké krajové odrůdy a klonu 126, který u nás není provozně

pěstován a slouží pouze k výzkumným účelům. Zjistilo se, že optimální dobou sklizně pro naše červeňáky z hlediska pivovarské hodnoty v analogických polohách Očihovu na Podbořansku, s malým ohledem na klimatické odchylky jednotlivých ročníků, je období mezi 25. srpnem a 5. zářím, a pro klon 126 je období sklizně mezi 20. srpnem a 5. zářím. Chmele sklizené před uvedenou dobou jsou z pivovarského hlediska minimálně o 25 % méně hodnotné.

Při sledování izomerů hořkých kyselin u žatecké krajové a klonu 126 se zjistilo, že v roce 1959 vlivem přílišného sucha tvorba izomerů probíhala odlišně ve srovnání s rokem 1960. V roce 1959 u klonu 126 docházelo k současnému vzniku všech izomerů hořkých kyselin. U žatecké krajové odrůdy nejdříve vznikaly základní složky, tj. humulon a lupulon. V roce 1960 u obou odrůd docházelo nejdříve ke vzniku základních složek hořkých kyselin. Vlivem dlouhodobého pěstování v specifických žateckých klimatických podmínkách klon 126 v roce 1960 dosáhl v zastoupení izomerů alfa hořké kyseliny poměru 80:10:10, který je specifický pro žatecké červeňáky.

Při srovnávání zastoupení izomerů hořkých kyselin u našich a zahraničních chmelů je zřejmý rozdíl v zastoupení humulonů a cohumulonů, u beta hořké kyseliny lupulonů a colupulonů. Naše chmele jsou bohatší na lupulon a humulon a zahraniční na cohulon a colupulon. Charakteristická jemná hořkost pív vyrobených za použití československých červeňáků je přičítána podstatně vyššímu obsahu humulonů a lupulonů v našich chmelích.

Varnými a chuťovými zkouškami s chmeli z různé doby sklizně byla prokázána škodlivost podtrhávání chmele. Sérií varných zkoušek s klonem 72 a zahraničními chmeli se opět potvrdila vysoká kvalita československých červeňáků.

Při sledování změn hořkých látek během skladování chmelů projevila se u československých červeňáků větší odolnost vůči stárnutí než u sledovaných vzorků zahraničních chmelů.

Současně byl potvrzen příznivý vliv kyslíčnicku siričitého na konzervaci hořkých chmelových látek.

U klonu 126 v roce 1959 po období optimální zralosti vlivem nadměrného sucha došlo k vadnutí rostlin a prudkému poklesu pivovarské hodnoty hlávek. Tento zjev nebyl pozorován u našich červeňáků.

Děkuji soudruhům inž. Gastonu Klazarovi a inž. Vsjevolodu Pospíšilovi, zaměstnancům Pokusného střediska pražských pivovarů v Braníku, za provedení varných zkoušek, a laborantkám našeho ústavu H. Teuberové a L. Kašparové za pomoc při odběrech vzorků a při provádění analýz.

Literatura

1. Howard G. A. a Tatchell A. R.: Nová hlediska v chemii chmelových pryskyřic (překlad SDS ÚVTI MZLVH). 1955, European Brewery Convention, proceedings of the congress Baden-Baden, str. 119-127. — 2. Hall R. D.: Pohodlná metoda pro polarimetrické určení alfa měkkých pryskyřic (překlad SDS ÚVTI MZLVH). J. Inst. Brew., leden-únor, sv. 62, str. 16-19. — 3. Gough W. H.: Metoda s dřevěným uhlím pro stanovení obsahu humulonů ve chmeli (překlad SDS ÚVTI MZLVH). 1956, J. Inst. Brew. sv. 62, str. 9-15. — 4. Cook H. H.: Oxydace humulonů a cohumulonů (překlad SDS ÚVTI MZLVH). 1955, J. Inst. Brew. sv. 61, str. 321-324. — 5. Kotrlá-Hapalová M.: Tvorba hořkých kyselin a jejich analogů při zrání a stárnutí chmele.

1957, ČSAZV - Sb. Rostlinná výroba r. 3 (XXX), č. 8-9, str. 915-936. — 6. Petříček D.: Změny hořkých látek a chmelových tříslovin během zrání a skladování chmele. 1959, ČSAZV - Sb. Rostlinná výroba r. 5 (XXXII) č. 7, str. 1005-1010. — 7. Petříček D.: Vliv předčasné sklizně na hodnotu chmele. 1960, Chmelařství r. 33, č. 6, str. 32. — 8. Petříček D. a Fiala V.: Mimokořenová výživa chmele mikroelementy. 1962, Chmelařství r. 35, č. 3, str. 44-45. — 9. Soudek J. a Petříček D.: Chemické metody hodnocení chmele. 1957, Chmelařství r. 30, č. 9, str. 139-140. — 10. Petříček D.: O stárnutí a konzervaci chmele z hlediska pivovarské hodnoty. 1961, Chmelařství, r. 34, č. 12, str. 188. — 11. Kotrlá - Hapalová M. a Vančura M.: Tvorba pivovarsky cenných chmelových složek v období dozrávání chmele. 1954, Průmysl potravin č. 3, str. 97-100. — 12. Salač V. a Hapalová M.: Analytické sledování specifických chmelových látek během doby zrání chmele. 1951, Průmysl potravin r. 2, č. 3, str. 133-136. — 13. Goedkoop W. a Hartong B. D.: Conductometric Hop Analysis. 1957, J. Inst. Brew. sv. 63, str. 386-390.

Изменения в пивоваренном отношении действующих веществ в процессе созревания и хранения и влияние срока уборки хмеля на качество пива

Опыты, проведенные с клоном 72 в 1958—60 гг., подтвердили влияние солнечного освещения на образование горьких веществ. В 1958 году под влиянием солнечного освещения у растений, расположенных по краям хмельников, пивоваренное качество повысилось на 6,2 %, в 1959 году — на 13,5 % и в 1960 году — на 35,5 %. В течение 3-х лет изучалось образование горьких веществ и хмелевых дубильных веществ у клона 72, жатецкого областного сорта, и у клона 126, который в Чехословакии возделывается не для производства, а только в целях исследования. Установлено, что оптимальным сроком для уборки наших так наз. «червенияков» — с точки зрения пивоваренного качества в местоположениях, подобных установленным в Подборжанском районе, и с учетом небольших климатических отклонений в отдельные годы — является период между 25 августом и 5 сентябрем, а для клона 126 — период между 20 августом и 5 сентябрем. С точки зрения пивоварения хмель, убранный до приведенного срока, по меньшей мере на 25 % ниже по качеству.

При изучении изомера горьких кислот у областного жатецкого сорта и у клона 126 было установлено, что в 1959 году, под влиянием сильной засухи, образование изомеров протекало иначе, чем в 1960 году. В 1959 году у клона 126 одновременно образовались все изомеры горьких кислот. У жатецкого областного сорта прежде всего образовались основные компоненты, т. е. гумулон и лупулон. В 1960 году у обоих сортов прежде всего образовывались основные компоненты горьких кислот. Под влиянием длительного возделывания в специфических климатических условиях Жатецкого района у клона 126 в 1960 году процентное соотношение изомеров альфа горькой кислоты достигало 80 : 10 : 10, — специфическое для жатецких «червенияков».

При сравнении процентной доли изомеров горьких кислот в наших и зарубежных сортах хмеля очевидна разница в наличии гумулону и когумулону; у бета горькой кислоты — лупулону и когумулону. Наши сорта хмеля более богаты лупулоном и гумулоном, а заграничные — когумулоном и колупулоном. Характерная тонкая

горьковатость наших сортов пива, изготовляемых с применением чехословацких «червенияков», приписывается значительно более высокому содержанию гумулона и лупулона в наших сортах хмеля.

Пивоваренными и дегустаторскими испытаниями, проводимыми с хмелем разного, срока уборки, была доказана вредность преждевременной обрывки хмеля с проволоки. Серия пивоваренных испытаний с клоном 772 и с заграничными сортами хмеля вновь подтвердила высокое качество чехословацких «червенияков». При изучении изменения горьких веществ в течение хранения хмеля, чехословацкие червенияки проявили большую устойчивость к старению, чем исследованные образцы заграничного хмеля.

Одновременно было подтверждено благотворное влияние сернистого ангидрида на консервирование горьких хмелевых веществ.

У клона 126 в 1959 году после стадии оптимальной зрелости под влиянием чрезмерной засухи растения начали увядать, а также началось резкое снижение пивоваренного качества шишек. Это явление не наблюдалось у наших червенияков.

Veränderungen brauereitechnisch wirksamer Komponenten während des Reifens und Lagerns sowie Einfluß des Hopfenertezeitpunktes auf die Bierqualität

Die in den Jahren 1958 bis 1960 mit dem Klon 72 vorgenommenen Versuche haben den Einfluß der Sonnenbestrahlung auf die Bitterstoffbildung bestätigt. Im Jahre 1958 steigerte die Sonnenbestrahlung den Brauwert der Hopfenpflanzen am Rande des Hopfengartens um 6,2 %, im Jahre 1959 um 13,5 % und im Jahre 1960 um 35,5 %. In einem dreijährigen Intervall wurde die Bitter- und Gerbstoffbildung beim Klon 72, bei der Saazer Lokalsorte und beim Klon 126 verfolgt, der bei uns nicht betriebsmäßig angebaut wird, sondern nur zu Forschungszwecken dient. Es wurde festgestellt, daß für unsere Hopfensorten in analogischen Lagen von Očihov in der Podbořany-Gegend unter gewisser Berücksichtigung der klimatischen Abweichungen einzelner Jahrgänge die Zeitspanne zwischen dem 25. August und 5. September und für den Klon 126 eine solche zwischen dem 20. August und 5. September als die vom Standpunkt des Brauwertes optimale Erntezeit anzusehen ist. Das vor dem angeführten Zeitpunkt geerntete Hopfengut ist vom brauereitechnischen Gesichtspunkt um mindestens 25% weniger wert.

Durch Verfolgung des Bittersäurenisomers der Saazer Lokalsorte und des Klons 126 stellte man fest, daß die Isomerenbildung im Jahre 1959 infolge der Dürre im Vergleich mit dem Jahre 1960 abweichend verlief. Im Jahre 1959 bildeten sich beim Klon 126 sämtliche Bittersäurenisomeren gleichzeitig. Bei der Lokalsorte bildeten sich zunächst die Hauptkomponenten, d. i. Humulon und Lupulon. Im Jahre 1960 entwickelten die beiden Sorten zuerst die Hauptkomponenten der Bittersäuren. Dank dem langjährigen Anbau unter spezifischen klimatischen Bedingungen von Saaz erzielte der Klon 126 im Jahre 1960 eine Isomerenvertretung der Alfa-Bittersäure im Verhältnis von 80:10:10, das für die Rothopfensorten von Saaz spezifisch ist.

Beim Vergleich der in unseren in- und ausländischen Hopfensorten vertretenen Bittersäurenisomeren zeigt sich ein klarer Unterschied in der Humulon- und Cohumulonvertretung; bei der Beta-Bittersäure ist dies bei der Lupulon- und Colupulonvertretung der Fall. Unsere Hopfensorten sind reicher an Lupulon und Humulon, die ausländischen hingegen an Cohumulon und Colupulon. Der charakteristische feine

Bittergeschmack der mit Zusatz tschechoslowakischer Rothopfensorten gebrauten Biere wird dem wesentlich höheren Humulon- und Lupulongehalt unserer Hopfensorten zugeschrieben.

Die Brau- und Geschmacksprüfungen der von verschiedenen Erntezeitpunkten stammenden Hopfenpflanzen haben die Schädlichkeit des Entgeizens erwiesen. Eine Serie von Brauproben mit Klon 72 und mit ausländischen Hopfensorten hat die hohe Qualität der tschechoslowakischen Rothopfensorten wiederum bestätigt. Bei Verfolgung der Bitterstoffveränderungen während der Hopfenlagerung zeigten die tschechoslowakischen Rothopfensorten eine größere Widerstandsfähigkeit gegen das Altern als die untersuchten ausländischen Hopfenproben.

Gleichzeitig wurde der günstige Einfluß des Schwefeldioxyds auf die Konservierung der Hopfenbitterstoffe bestätigt.

Beim Klon 126 kam es im Jahre 1959 zur Zeit der Optimalreife als Folge einer außerordentlichen Dürre zum Welken der Pflanzen und zu einer gewaltigen Abnahme des Zapfenbrauwertes. Diese Erscheinung wurde an unseren Rothopfensorten nicht beobachtet.

Vliv doby odřezávání (dekapitace) chmelných rév na sklizeň chmele

Влияние времени обрезки вегетативной верхушки хмелевого стебля на урожай хмеля

Einfluß des Dekapitationszeitpunktes der Hopfenrebe auf die Hopfenernte

Doc. inž. Václav RYBÁČEK

Vysoká škola zemědělská, agronomická fakulta, Praha

I tu nejpečlivější sklizeň chmele vždy doprovází různé poškození nadzemních orgánů chmelných rostlin. Stupeň poškození je různě vysoký podle způsobu pěstování a sklizně chmele.

Nejvíce byly v minulosti poškozovány chmelné keře při sklizni tyčových chmelnic, protože bez odříznutí chmelných rév nebylo možno vytáhnout a sklonit k zemi tyče s ovinutým chmelem. Uvedené nevýhody sklizně na tyčových chmelnicích byly odstraněny výstavbou drátěných chmelnicových konstrukcí.

V současné době se odřezávají chmelné révy i v drátěných konstrukcích při mechanizované sklizni chmele, používá-li se stacionárních česacích strojů. Proto problém, jak působí odřezávání chmelných rév při sklizni chmele, problém, který vznikl již při sklizni chmele na tyčových chmelnicích, vyvstal znovu v současné době při strojní sklizni chmele.

Význam uvedené problematiky bude nadále stoupat se zvyšováním podílu mechanizované sklizně chmele při používání stacionárních česacích strojů. Již v tomto pětiletém plánu se počítá s podstatným zvýšením kapacity strojního česání chmele. Zatím co v roce 1960 dostačovala kapacita česacích strojů na sklizeň necelých 20 % plochy chmelnic, v roce 1965 má dostoupit kapacita česacích strojů již na sklizeň 50 % plochy chmelnic.

O b e c n á č á s t

Výzkumem vlivu dekapitace chmelných rév na příští sklizeň chmele se zabývala řada domácích i zahraničních chmelařských odborníků, vědeckých a výzkumných pracovníků již od 19. století. Předtím vliv dekapitace rév byl zanedbáván nebo podceňován, jak můžeme usuzovat ze spisů nadaného zahradníka a chmelaře Jiřího H o l y k a (1727), který doporučuje podle pozorování sklizně v chmelařské praxi „révu uříznouti až nad hlavu sáde“. Podobně popisuje odřezávání rév při sklizni chmele na tyčových chmelnicích i řada pozdějších autorů.

Na význam termínů odřezávání chmelných rév a jeho vliv na příští sklizeň u nás poprvé upozorňuje K o d y m (1879), který píše: „Češe-li se chmel nedozrálý, nejenom se zaň méně utrhá, ale je z toho i škoda na příští úrodě.“ Brzy na to objevil H a n a m a n n (1887) u chmelných rostlin posklizňovou migraci živin z nadzemních do podzemních orgánů. Uvádí, že se takto přesunuje 26 až 27 % dusíku, 28–29 % kyseliny fosforečné a 32–33 % drasla. Z hlediska maximálního přesunu živin při jejich podzimní migraci u chmele doporučuje Hanamann (1904) co nejpozdější odřezávání chmelných rév. V ústecké oblasti odřezával révy až na počátku prosince. Názory Hanamanna v podstatě potvrzuje řada pozdějších prací, např. R e m y h o a E n g l i s c h e (1900–1901), W a g n e r a (1910) a dalších autorů.

Také Z a t t l e r (1954, 1956), který stanovil, že se na podzim vrací do podzemních orgánů až 30 % dusíku, 24 % kyseliny fosforečné a 21 % drasla, považuje též za velmi důležité seřezávat chmelné révy po sklizni co možná nejpozději. Jako nejvýhodnější termín stanovuje polovinu listopadu.

Někteří naši badatelé však připouštějí výjimky proti všeobecně doporučované zásadě co možná pozdní dekapitace chmelných rév a nabádají v některých výjimečných případech k časnější dekapitaci. B l a t t n ý (1930) píše: „Ačkoliv tedy se stanoviska zachování rezervních látek pro matku by bylo lze schvalovati ponechání neodřezané chmeliny na chmelnici až do doby odvedení většiny těchto rezervních látek, nelze tak činiti se stanoviska zdravotního.“ O s v a l d (1946) uvádí: „Nemá se spěchat s odřezáváním rév. Výjimka může být učiněna tehdy, když rostliny jsou silně napadeny peronosporou a trvá vlhké počasí, neboť potom hrozí nebezpečí přechodu peronospory do babek a silné zamoření chmelnic peronosporou.“

Ve všech dostupných literárních pramenech se tedy zdůrazňuje zásada co nejpozdnějšího odřezávání (dekapitace) chmelných rév na podzim, jak ji razil již Hanamann (1887). V našich pokusech jsme se zaměřili na prověření uvedené zásady a stanovení optimálního termínu podzimní dekapitace chmelných rév.

Experimentální část

Ke zjištění nejvhodnějšího termínu dekapitace chmelných rév zvolili jsme metodu srovnávání rozdílných termínů dekapitace, čili metodu časově postupné dekapitace ocesaných chmelných rév a důsledek dekapitace jsme pak ověřovali v příští sklizni chmele. Pokusy byly prováděny v letech 1947–1950 na chmelnici Střední zemědělské technické školy v Žatci. Chmelnice č. 68/78 byla založena v roce 1926 ve sponu 140×130 cm při výšce konstrukce 7 m. Chmelnice byla osázena Žateckým krajovým chmelem.

Pokusné parcely byly umístěny ve středu chmelnice a byly vedeny napříč ve směru obdělávání mezířadů na chmelnici. Při založení pokusů jsme vycházeli z Osvaldova zjištění o pravidelnosti ve výkonnosti jednotlivých keřů chmele. O s v a l d v pokusech pováděných v letech 1927–1928 v Deštnici zjistil, že výnosnost jednotlivých keřů chmele ve dvou po sobě následujících letech má poměrně stálou tendenci, i když v jednotlivých letech může dosahovat různé výše sklizně. Osvald (1929) přímo uvádí: „Křivky výnosnosti v obou letech probíhají skoro souběžně. Zachovávají si jednotlivé keře svojí výnosnost ve vzájemném poměru skoro bez výjimky. Nejvýnosnější keř v roce 1927 je nejvýnosnější i v roce

1928, zrovna jako nejméně výnosný v roce 1927 dává malé výnosy i v roce následujícím.

V prvním pokusném roce byly dekapitovány révy na všech parcelách 4. listopadu. V dalších letech byly na pokusných parcelách dekapitovány révy v šesti pravidelných lhůtách. V prvním termínu byly odřezány révy v průměrné výši 150 cm na šestkrát opakovaných parcelách s celkovým počtem 120 rév ihned při sklizni. Každý další termín odřezávání rév na nových předem určených šesti parcelách následoval pravidelně po 7 dnech. Pouze ve dvou případech u posledního termínu odřezávání rév byla lhůta 10 dnů.

Na všech parcelách s dekapitovanými révami byl v příštím roce zjišťován výnos chmelných hlávek. Průměrné výnosy svěžích hlávek z jednotlivých sklizňových roků připadající na jednu rostlinu chmele jsou uvedeny v tabulce I.

I. Výnosy parcel s postupným odřezáváním chmelné révy v g na jednu rostlinu chmele

Termín	Odřezáno 1947	Výnos 1948		Odřezáno 1948	Výnos 1949		Odřezáno 1949	Výnos 1950	
		g	%		g	%		g	%
I.	4. 11.	903	100	25. 8.	1009	111,98	6. 9.	698	77,41
II.	4. 11.	750	100	1. 9.	804	107,44	13. 9.	682	92,77
III.	4. 11.	700	100	8. 9.	879	125,54	20. 9.	725	109,50
IV.	4. 11.	756	100	14. 9.	902	122,43	27. 9.	760	101,40
V.	4. 11.	731	100	24. 9.	953	118,13	4. 10.	781	108,46
VI.	4. 11.	815	100	4. 10.	924	113,37	11. 10.	882	108,22

Při hodnocení výnosů souborů parcel s odlišnými termíny dekapitace chmelných rév byl vzat za základ výnos stejných parcel v prvním sklizňovém roce, protože u všech parcel sklizených v tomto roce byla předchozí dekapitace provedena ve stejném termínu — 4. listopadu.

Zjištěné výnosové rozdíly byly statisticky vyhodnoceny analýzou rozptylu pracovníkem katedry statistiky VŠZ v Praze inž. Dyckou.

Pozitivní výsledky vyhodnocení relativních výnosů analýzou rozptylu uvádíme v tabulce II.

II. Výsledky vyhodnocení relativních výnosů analýzou rozptylu. Druhý rok

Proměnlivost	Součet čtverců	Stupně volnosti	Rozptyl	F-test
Mezi variantami	5431,0671	5	1086,2134	4,717**
Reziduální	6908,6879	30	230,28959	
Celková	12339,7550	35		

Mezi termíny jsou zjištěny statisticky vysoce významné rozdíly! Pomocí minimální difference

$$D = t \frac{2s^2r}{n}$$

kde t = kritická hodnota pro stanovenou pravděpodobnost,

$$D_{0,95} = 17,888$$

$$D_{0,99} = 24,09.$$

V přehledu jsou difference jednotlivých dvojic termínů. Difference označené jsou průkazné, difference označené ** jsou vysoce průkazné.

Termín	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.	—	16,071	32,91**	24,77**	31,90**	35,52**
2.		—	16,839	8,699	15,829	19,449*
3.			—	8,14	1,01	2,61
4.				—	7,13	10,75
5.					—	3,62
6.						—

V jednotlivých sklizňových letech (1, 2, 3) bylo sice dosaženo různé výnosové hladiny, avšak zásahy předchozí dekapitace se projevovaly v následující sklizni v podstatě se stejnou tendencí.

Výnosové výsledky dokazují, že po dekapitaci rév prováděné současně při sklizni chmele dochází v následujícím roce ke značnému relativnímu snížení výnosu chmelných hlávek proti výnosům získaným na parcelách s pozdějšími termíny dekapitace. Ve druhém sklizňovém roce došlo k relativnímu snížení výnosu o 13,56 %, ve třetím sklizňovém roce k vysoce průkaznému relativnímu snížení výnosu o 32,09 % proti maximálnímu výnosu dosaženému na parcelách s pozdější dekapitací.

Maximální výnos nebyl zjištěn u parcel s nejpozdějším (šestým) termínem dekapitace, ale již po třetím termínu dekapitace.

Po posledním říjnovém termínu dekapitace došlo ve druhém sklizňovém roce k relativnímu snížení o 12,08 %, ve třetím sklizňovém roce pak k relativnímu snížení výnosů chmele o 1,28 %.

V pokusech bylo též zjištěno, že u neoslabených chmelných rostlin stačila k zajištění plného výnosu v příštím roce čtrnáctidenní lhůta vystání rév (posklizňové migrace živin). U chmelných rostlin, oslabených dekapitací rév v předchozím roce byla k zajištění plného výnosu nutná lhůta vystání rév v délce čtyř týdnů.

Protože námi zjištěná optimální lhůta posklizňové dekapitace chmelných rév v rozsahu 2–4 týdnů po sklizni chmele nesouhlasila s doporučením Hanamanna (1904) a s doporučením dalších badatelů zabývajících se posklizňovou migrací

III. Posklizňová migrace dusíku u chmele

Termín dne	Období dnů	Obsah N ve 100 g		Úbytek	
		g	%	g	%
25. 8.	0	3,347	100	—	—
1. 9.	7	2,953	88,22	0,394	11,78
8. 9.	14	2,756	82,34	0,591	17,66
14. 9.	21	2,255	67,37	1,092	32,63

živin u chmele (Remy, Englisch, 1900—1901), ověřovali jsme ve druhém sklizňovém roce též rychlost posklizňového přesunu dusíku z nadzemních do podzemních orgánů. V termínech dekapitace jsme odebírali též vzorky nadzemních orgánů. Obsah dusíkatých látek jsme pak zjišťovali metodou Kjeldalovou. Výsledky rozboru průměrných vzorků listů jsou uvedeny v tabulce III.

Protože v období odběru vzorků od 25. 8. do 15. 9. nebyly v žatecké oblasti deště, které by způsobily vyplavování živin z nadzemních orgánů chmele, předpokládáme, že úbytek dusíku v nadzemních orgánech ve velké míře odpovídá jeho přesunu do podzemních orgánů.

Srovnáním průběhu posklizňové migrace dusíku s jinými údaji o podzimní migraci živin u chmele (tabulka IV) zjišťujeme, že podzimní migrace dusíku proběhla v podstatě v období 3 týdnů po sklizni chmele. Toto se také projevilo v příští sklizni chmele.

IV. Podzimní migrace živin u chmele

Pramen	Oblast	Období migrace od sklizně do	Dusíku %	Kyseliny fosfor. %	Draslo %
Hanamann 1904	úštěcká	začátku prosince	36	51	42
Remy, Englisch 1900		15. října	55	64	61
Zattler 1956	Hallertan		30	24	21
Nalivajko, Pročajev 1959	Žitomířská		27	20	15
Slastennikov	Moskevská	12. října	40	37	33
Rybáček 1948	žatecká	14. září	32		

Diskuse

Výsledky našich pokusů ukazují, že optimální termín pro podzimní dekapitaci chmelných rév není možno stanovit jednotně pro všechny chmelařské oblasti a pro všechny chmelnice, protože stanovení tohoto termínu je závislé na lhůtě potřebné pro vystání rév (pro potřebnou posklizňovou migraci živin). V našich pokusech bylo třeba dvou až čtyř týdnů pro vystání rév po sklizni chmele. Rozdíl byl způsoben hlavně vzrůstovým stavem chmelných rostlin. U oslabených chmelných rostlin stačila lhůta čtrnácti dnů. U oslabených rostlin bylo již třeba

čtyř týdnů. Zjištěné údaje ukazují jasnou tendenci, že čím více budou chmelné rostliny růstově slabé, tím delší lhůtu vystání rév nutně potřebují.

Potřebná lhůta pro vystání chmelných rév bude ovlivňována ekologickými podmínkami při pěstování chmele, zejména klimatickými a jinými podmínkami. Z u b uvádí, že dekapitace rév prováděná v letech 1954—1956 vzdy 10. září neměla vliv na vzrůst i plodnost chmele v příštích letech.

Zkracování nebo úplné odstranění potřebné lhůty pro vystání chmelných rév způsobené např. sklizňovou dekapitací rév při strojním česání chmele způsobuje značné poškození chmelných rostlin, které pak vede ke snížení výnosů v následující sklizni. U d a j e o snížení výnosů po předchozí dekapitaci chmelných rév značně kolísají, což je nepochybně způsobeno opět různým vzrůstovým stavem chmelných rostlin a ekologickými podmínkami pěstování chmele.

V pokusech jsme zjistili, že dekapitace chmelných rév při sklizni chmele v žatecké oblasti způsobila snížení výnosů o 13,56—32,09 %. W a g n e r (1910) zjistil snížení výnosů o 23,9 %. Z a t t l e r (1954) v oblasti Hallertan zjistil snížení výnosů chmele od 11 do 46 %, zatím co J o n e s a M o s s v Anglii zjistili jen nevelké rozdíly ve výnosech dekapitovaného a nedekapitovaného chmele.

Ve všech ekologických podmínkách bude možno výnosové ztráty snižovat jen při menším oslabování chmelných rostlin, způsobeným šetrnější dekapitací chmelných rév. Stejně tak je potřebné dekapitované chmelné rostliny posilovat zvýšenou výživou a pečlivější agrotechnikou.

V našich pokusech jsme též poprvé objevili dříve neznámou skutečnost, že u plně vzrostlých, neoslabených chmelných rostlin pozdní dekapitace chmelných rév způsobila též snížení výnosů chmele v příští sklizni. Skutečné příčiny uvedeného jevu bude třeba objasnit další experimentální prací. U zdravých rostlin chmele může být výše uvedená skutečnost způsobena stimulací, kterou může působit střední termín dekapitace. U nemocných rostlin naopak časnější dekapitaci se může zabránit většinou onemocnění podzemních orgánů chmele.

S o u h r n

Ve víceletých pokusech byl sledován vliv různých termínů podzimní dekapitace chmelných rév v žatecké oblasti na sklizeň v příštích letech, za účelem stanovení optimálního termínu podzimní dekapitace chmelných rév a zjištění výnosových ztrát následujících po strojní sklizni chmele. V pokusech bylo stanoveno:

1. U vyspělých rostlin Žateckého krajového chmele bylo třeba období dvou až čtyř týdnů na potřebnou posklizňovou migraci živin (vystání rév). U neoslabených rostlin stačilo období dvou týdnů, u oslabených rostlin bylo již třeba období čtyř týdnů. Ukazuje se jasná tendence v tom, že slabší rostliny nutně potřebují delší období pro vystání chmelných rév.

2. Sklizňová dekapitace používaná při strojní sklizni chmele způsobila v příštích letech relativní snížení sklizně o 13,56—32,09 % proti maximálnímu výnosu dosaženému na parcelách s pozdější dekapitací.

3. Také po dekapitaci v posledním říjnovém termínu bylo u plně vzrostlých rostlin Žateckého krajového chmele zjištěno snížení o 1,28—12,08 %. Skutečné příčiny tohoto jevu bude třeba objasnit další experimentální prací.

Literatura

1. Fuksa, Kříž, Rybáček, Srp, Vent: Chmelařství. Učební text. 1956, Praha. — 2. Blattný C.: Kdy odřezávat a z chmelnic odstraňovat chmelinu? 1930, Český chmelař, č. 8. — 3. Hanamann J.: Über Stangel- Drahtpfropfen und über Rückwanderung von Pflanzennährstoffen im Herbst und aus der nicht abgeschnittenen Rauken und Blättern in die Wurzeln. Der Hopfenbau Böhmens. 1904, Prag. — 4. Holyk G.: Neu vermehrtes vierfaches Gartenbuch etc. 1727, Leipzig u. Frankfurt. — 5. Jones E. L., Moss N.: Report on the experimental work on hops. 1959, Preston Wynne-Hereford. — 6. Klečka A., Kosil V., Rybáček V., Vrbenský V.: Zvýšení výnosů chmele. 1950, Praha. — 7. Kodym F. S.: Úvod do hospodářství. 1879, Praha. — 8. Nalivajko G., Pročajev V.: Osennije raboty na chmelnikach. 1959, Techničeskije a masličnyje kultury, N. 9. — 9. Osvald K.: Analytická studie žateckého chmele. 1929, Praha. — 10. Osvald K.: Pěstování chmele. 1946, Praha. — 11. Remy - Englisch: Ernährungsphysiologische Studien an der Hopfenpflanze, Blätter für Gerste-, Hopfen-, und Kartoffelbau 1900-1901. — 12. Rybáček V.: Příspěvek k prognóze technické zralosti chmele. 1958, Sborník ČSAZV Rostlinná výroba, č. 3. — 13. Rybáček V.: Péče o jakost při strojní sklizni chmele. 1958, Praha. — 14. Rybáček V.: Sklizňové ztráty u chmele. 1959, Praha. — 15. Rybáček V.: Praktická agrotechnika. 1959, Chmel. Praha. — 16. Rybáček V.: Sklizňová dekapitace u chmele (*Humulus lupulus* L.) 1960, Sborník vysoké školy zemědělské v Praze. — 17. Rybáček V.: Chmelarstvo v Českoslovačtině. 1961, Visník silskogospodarskoj nauki, č. 7. — 18. Rybáček V.: Rostlinná výroba - stat chmel. 1962, Vysokoškolská učebnice. — 19. Slastennikov V. V.: Postuplenie azota, zolnych elementov i nakoplenije organičeskoj massy po periodam razvitiya. Trudy I. Kultura chmelja. 1954, Moskva. — 20. Wagner: Mitt. der deutschen Hopfenbau-Vereins. 1910. — 21. Zattler E.: Beiträge zur Kenntnis des Nährstoffhaushaltes der Hopfenpflanze. Hopfen-Rundschau č. 14-15, 1954 a č. 5-7, 1956. — 22. Zub L. Obserwacje nad następczym wpływem na plonowanie ucinania lodyg chmielowych w roznych terminach.

Влияние времени обрезки вегетативной верхушки хмелевого стебля на урожай хмеля

В многолетних опытах изучалось влияние различных сроков осенней обрезки вегетативной верхушки хмелевого стебля в Жатецкой области на урожай в последующие годы с целью определения оптимального срока осенней обрезки вегетативной верхушки хмелевого стебля и установления потерь урожая, следующих после машинной уборки хмеля. В ходе опытов было установлено:

1. У развитых растений Жатецкого областного хмеля понадобился период от двух до четырех недель для необходимой послеуборочной миграции питательных веществ. У неослабленных растений достаточно было периода двух недель, у ослабленных растений потребовались уже четыре недели. Проявляется ясная тенденция к тому, что более стабильные растения нуждаются в более продолжительном периоде миграции питательных веществ.

2. Уборочная обрезка вегетативной верхушки, применяемая при машинной уборке хмеля, привела в последующие годы к относительноному понижению урожайности на 13,56—32,09 % по сравнению с максимальной урожайностью, полученной на участках с более поздней обрезкой.

3. Также после обрезки в последнем октябрьском сроке у полностью развитых растений Жатецкого областного хмеля было установлено понижение на 1,28—12,08 %. Действительные причины этого явления нужно будет объяснить в ходе дальнейшей экспериментальной работы.

Einfluß des Dekapitationszeitpunktes der Hopfenrebe auf die Hopfenernte

In mehrjährigen Versuchen verfolgte man den Einfluß verschiedener Zeitpunkte der Herbstdekapitation der Hopfenreben im Gebiet von Zatec auf die künftige Ernte, um einen optimalen Zeitpunkt der Herbstdekapitation festzustellen und durch die Maschinenernte verursachten Ertragsverluste zu ermitteln. Die Versuche brachten folgende Ergebnisse:

1. Die vollentwickelten Hopfenpflanzen der Lokalsorten von Žatec brauchten zwei bis vier Wochen für die nach der Ernte stattfindende Nährstoffmigration. Bei nicht geschwächten Pflanzen genügten zwei Wochen, bei geschwächten waren es dagegen vier Wochen. Die Tendenz geht klar dahin, daß schwächere Pflanzen unbedingt eine längere Migrationsperiode brauchen.

2. Die bei der maschinellen Hopfenernte angewandte Erntedekapitation hatte in den weiteren Jahren eine relative Senkung des Ernteertrages um 13,56—32,09 % gegenüber dem Maximalertrag von Parzellen mit späterer Dekapitation zur Folge.

3. Auch wenn die Dekapitation im letzten Oktobertermin vorgenommen wurde, stellte man bei vollentwickelten Pflanzen des Lokalhopfens von Žatec eine Senkung um 1,28—12,08 % fest. Die wirklichen Ursachen dieser Erscheinung wird man durch weitere Experimentalarbeit erklären müssen.

Studium škodlivosti kysličníku siřičitého na chmel a některé jiné kulturní rostliny

Изучение вредного влияния сернистого ангидрида на хмель
и другие культурные растения

**Studium des schädlichen Einflusses von Schwefeldioxyd auf Hopfen und einige andere
Kulturpflanzen**

Inž. Václav FIALA, ScC. inž. Přemysl HAUTKE
Výzkumný ústav chmelařský, ředitel ScC. inž. L. Vent, Žatec

Kysličník siřičitý je jedním z nejvíce exhalovaných plynů, unikajících z různých průmyslových závodů — hlavně hutí a tepelných elektráren. Největší množství tohoto plynu uniká při spalování málo hodnotného a na síru velmi bohatého uhlí, zvláště je-li spalováno ve velkých množstvích, jak tomu často je u některých těchto objektů.

Kysličník siřičitý zamořuje při své silné toxicitě ovzduší v průmyslových oblastech a jejich okolí. Poněvadž je tímto plynem ohrožováno jak zdraví lidí, tak i zdravotní stav rostlin a vůbec všech organismů, stala se jeho škodlivost již téměř před sto lety středem zájmu vědeckých pracovníků různých disciplín, hlavně biologických. Avšak až v poslední době se soustřeďuje zájem techniků na řešení způsobů jeho odstraňování z kouřových exhalací.

Časté velké škody, vzniklé na polních plodinách, lesních porostech a na celé vegetaci v okolí zdrojů znečištění ovzduší SO_2 , svědčí o velké citlivosti rostlin k tomuto škodlivému plynu. Poukazují na to práce různých autorů z období již před více než padesáti lety (Wislicenus, Wieler, Stoklasa, Schroeder) a hlavně pak práce mnoha autorů z posledního období, a to jak našich, tak zahraničních (Němec, Mařan, Krasinskij, Setterstrom, Zimmermann, Katz, Swain aj.).

Výsledky pokusů s působením SO_2 na rostliny, zvláště pak pokud jde o zjištění prahových množství kysličníku siřičitého, se u jednotlivých autorů liší. Zvláště velký rozdíl v udávaných mezích škodlivosti SO_2 na rostliny je mezi údaji starších autorů, kteří uvádějí vyšší hranice škodlivosti, a údaje autorů z pozdější doby, kteří uvádějí hodnoty mnohem nižší. Tyto rozdíly ve výsledcích jsou převážně způsobeny používáním různých způsobů aplikace SO_2 na rostliny a také rozdílnou metodikou zjišťování koncentrací SO_2 v ovzduší.

V poslední době se při pokusech s působením SO_2 na rostliny používá způsobu *kontinuálního dávkování SO_2 do proudícího vzduchu*. Této směsi jsou vystaveny

rostliny, a tím je zajištěno jednak dodržování velmi přirozených podmínek průběhu pokusu, jednak je umožněno velmi snadno regulovat různé koncentrace tohoto plynu (Setterstrom, Zimmerman). Obdobného způsobu jsme použili i v našich pokusech. V zahraničí jsou ke zjišťování koncentrace SO_2 v ovzduší používány přístroje pro plynulou registraci (Thomas). V našich pokusech jsme použili klasické metody fotokolorimetrické s fuchsi-formaldehydovým činidlem.

Působení SO_2 na rostliny

Kysličník siřičitý přichází do přímého styku s nadzemními orgány rostlin; jeho fytotoxické působení se projevuje jednak morfologickými změnami na rostlinách (poškození akutní), jednak ve změně fyziologických procesů v rostlině bez zjevných morfologických změn (poškození chronická).

Morfologické symptomy poškození se objevují hlavně na čepeli listové ve formě různých skvrn v mezižebním pletivu, většinou žlutě až žlutohnědě zbarvených. V místě skvrn lze pozorovat rozpad chloroplastů, přeměnu chlorofylu ve feofytin (Dörries) a koagulaci celé protoplazmy.

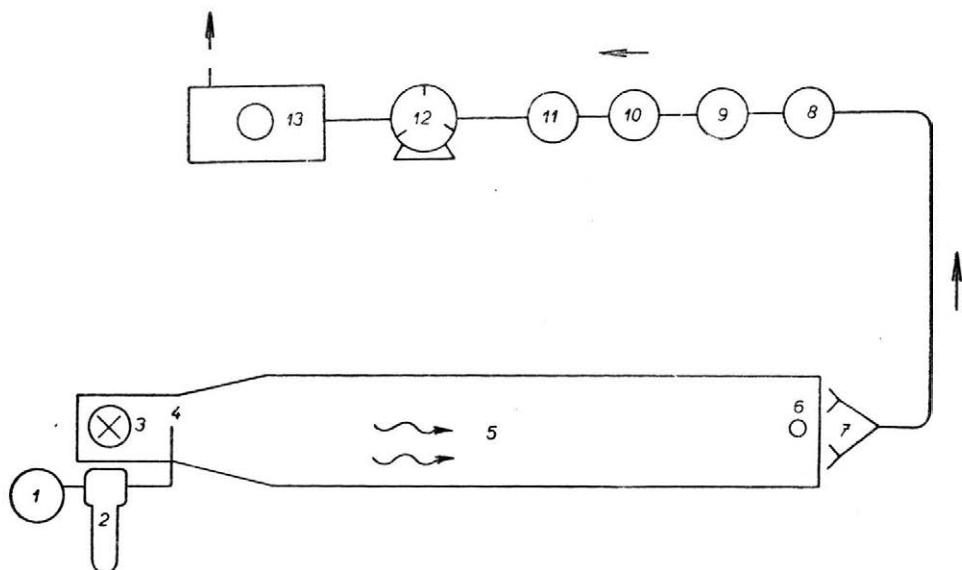
Ve fyziologických procesech se projevuje působení SO_2 ve snižování fotosyntetické asimilace a transpirace a v různých změnách vnitřního metabolismu rostliny.

Experimentální část

Zařízení k aplikaci SO_2 na rostliny. V našich pokusech byly rostliny chmele spolu s testovacími rostlinami (fazol, bob, ječmen, směska) vystaveny účinkům různých koncentrací kysličníku siřičitého, který byl plynule dávkován do proudícího vzduchu. Kysličník siřičitý byl přiváděn z tlakové láhve přes průtokoměr s vyměnitelnými kapilárami k ventilátoru, kterým byl hnán vzduch. K důkladnému promíchání směsi docházelo buď v tunelu z polyetylénu, dlouhém 6 m (při pokusech s mladými rostlinami), nebo ve 4m vertikální rouři (při pokusech na vzrostlých rostlinách ve chmelnici). Rychlost proudění vzduchu proháněného ventilátorem byla na konci tunelu měřena velmi citlivým anemometrem a byla po celou dobu konání pokusu zhruba stejná (0,75–0,90 m/sec).

Stanovení konstrukce SO_2 . Předběžně bylo možno stanovit (objemově) koncentraci SO_2 ve směsi proudící tunelem výpočtem ze známých veličin: z množství dávkovaného SO_2 za minutu a z průtoku množství vzduchu tunelem za minutu.

Přesněji byla koncentrace SO_2 stanovena metodou fotokolorimetrickou pomocí fuchsin-formaldehydového činidla. Tato metoda je všeobecně používána v laboratořích KHES. Odebíraný vzorek vzduchu byl nasáván vývěvou a procházel nejprve absorberem s 15 ml absorpčního roztoku (0,1 NaOH + 5 % glycerínu), dále třemi promývačkami (s koncentrovanou H_2SO_4 , s NaOH v pokroutkách a CaCl_2 granul.). Jeho objem i rychlost proudění byly měřeny kapalinovými plynovými hodinami. Většinou bylo prosáváno 100 l vzduchu rychlostí 1,5 l/min. Ke spojení jednotlivých aparatur bylo použito skleněných trubiček a pryžových spojů, i když ty nejsou právě nejvhodnější. Cesta od nasávacího zařízení (čtyři skleněné nálevky, umístěné rovnoměrně v průřezu tunelu) k absorberu byla volena co nejkratší, aby byla snížena na minimum absorpce SO_2 na stěnách trubek. Na obrázku 1 je nakresleno schéma zařízení na aplikaci SO_2 a absorpční aparatury.



1. Tlaková láhev s SO_2 s jehlovým redukčním ventilem. 2. Průtokoměr. 3. Ventilátor. 4. Ústí trubičky SO_2 . 5. Polyetylenový tunel. 6. Umístění pokusných rostlin. 7. Zařízení k odběru vzorku vzduchu. 8. Absorber. 9. Promývačka s konc. H_2SO_4 . 10. Promývačka s NaOH . 11. Promývačka s CaCl_2 . 12. Plynové hodiny. 13. Olejová vývěva.

Pokusy s mladými rostlinami

Pokusy byly započaty 15. 4. a ukončeny 5. 5. 1959. Jejich účelem bylo zjistit, prozatím jen informativně, citlivost mladých kulturních rostlin, zvláště chmele, ke kyslíčníku siričitému.

Pokusný materiál: rostliny chmele s 5 až 10 páry listů, fazole se 2 až 3 páry pravých listů, bob s jedním až 2 páry pravých listů, ječmen 15–20 cm vysoký, směska ječmene s vikkví, vysoká 15–20 cm.

Při volbě koncentrací bylo postupováno od vyšších koncentrací ($3,48 \text{ mg SO}_2/\text{m}^3$) k nižším ($0,36 \text{ mg SO}_2/\text{m}^3$) s cílem zjistit prahové množství kyslíčníku siričitého, vyvolávající ještě akutní poškození na rostlinách. Pokusný materiál byl vystaven účinkům SO_2 na dobu tří hodin (většinou mezi 10. až 13. hodinou) a v následujících dnech byly zapisovány symptomy vyvolané na rostlinách. Mezi rostlinami byl umístěn termohygrograf k registraci kolísání vlhkosti a teploty vzduchu. Počet rostlin vzatých do pokusu a získané výsledky jsou uvedeny v tabulce I. Podle předběžného zjištění se zdá, že ve večerních hodinách jsou již rostliny odolnější (viz např. pokus 16. 4.). Během pokusu byla zajištěna plynulá a účinná ventilace ve skleníku, aby nedošlo v pokusném prostředí ke kumulaci SO_2 .

Dosažené výsledky

Příznaky poškození na listech byly vyvolány u chmele i u ostatních rostlin a projevují se takto:

U chmele: nejprve se objevují drobné světlé, žlutavé skvrnky protáhlejšího tvaru a ostře ohraničené v mezižebním pletivu — zvláště poblíže hlavních nervů a nervatury 2. řádu. Často se tyto skvrnky objevují více ve středním laloku listovém. Při pohledu na list proti světlu se tyto skvrnky jeví jako tmavší (v pro-

Rostlina	Datum	Doba zakuřování	Koncentr. SO ₂ v mg/m ³	Stupeň poškození			
				1. den	2. den	3. den	4. den
CH 42	15. 4.	10,45 – 13,45	3,18	0	+	n	++
CH 43	15. 4.	10,45 – 13,45	3,18	0	+	n	++
F 1	16. 4.	11,10 – 13,40	3,48	+	++	n	+++
F 2	16. 4.	11,10 – 13,40	3,48	+	++	n	+++
F 3	16. 4.	11,10 – 13,40	3,48	+	++	n	+++
J 1	16. 4.	11,10 – 13,40	3,48	0	0	n	++
CH 1	16. 4.	11,10 – 13,40	3,48	0	0	n	++
CH 2	16. 4.	11,10 – 13,40	3,48	0	0	n	++
F 4	16. 4.	17,20 – 19,45	2,33	0	+	n	+
F 5	16. 4.	17,20 – 19,45	2,33	0	0	n	0
F 6	16. 4.	17,20 – 19,45	2,33	0	0	n	0
J 2	16. 4.	17,20 – 19,45	2,33	0	0	n	0
CH 3	16. 4.	17,20 – 19,45	2,33	0	0	n	0
CH 4	16. 4.	17,20 – 19,45	2,33	0	0	n	0
F 7	17. 4.	5,30 – 8,00	2,61	0	n	n	++
F 8	17. 4.	5,30 – 8,00	2,61	0	n	n	+
F 9	17. 4.	5,30 – 8,00	2,61	0	n	n	0
J 3	17. 4.	5,30 – 8,00	2,61	0	n	n	++
CH 5	17. 4.	5,30 – 8,00	2,61	0	n	n	++
CH 6	17. 4.	5,30 – 8,00	2,61	0	n	n	++
F 10	27. 4.	10,00 – 13,45	1,98	+	+	+	
F 11	27. 4.	10,00 – 13,45	1,98	+	+	+	
F 12	27. 4.	10,00 – 13,45	1,98	+	++	++	
J 4	27. 4.	10,00 – 13,45	1,98	0	++	+++	
CH 7	27. 4.	10,00 – 13,45	1,98	0	++	+++	
CH 8	27. 4.	10,00 – 13,45	1,98	+	++	+++	
F 13	28. 4.	11,00 – 14,00	1,59	0	0	0	
F 14	28. 4.	11,00 – 14,00	1,59	0	0	0	
F 15	28. 4.	11,00 – 14,00	1,59	0	0	0	
CH 9	28. 4.	11,00 – 14,00	1,59	0	+	+++	
CH 10	28. 4.	11,00 – 14,00	1,59	0	+	+++	
F 15	29. 4.	10,40 – 13,00	0,96	0	0	0	
F 16	29. 4.	10,40 – 13,00	0,96	0	0	0	
F 17	29. 4.	10,40 – 13,00	0,96	0	0	0	
J 6	29. 4.	10,40 – 13,00	0,96	0	+	+	
CH 11	29. 4.	10,40 – 13,00	0,96	0	0	0	
CH 12	29. 4.	10,40 – 13,00	0,96	0	+	+	
F 18	3. 5.	10,30 – 13,30	1,86	0	0	0	
F 19	3. 5.	10,30 – 13,30	1,86	0	++	++	
F 20	3. 5.	10,30 – 13,30	1,86	0	+	+	
S 2	3. 5.	10,30 – 13,30	1,86	+	++	++	
B 1	3. 5.	10,30 – 13,30	1,86	+++	+++	+++	
B 2	3. 5.	10,30 – 13,30	1,86	+++	+++	+++	
CH 13	3. 5.	10,30 – 13,30	1,86	0	++	+++	
CH 14	3. 5.	10,30 – 13,30	1,86	+	++	+++	

Rostlina	Datum	Doba zakuřování	Koncentr. SO ₂ v mg/m ³	Stupeň poškození			
				1. den	2. den	3. den	4. den
F 21	5. 5.	10,00—14,00	0,36	0	n	n	0
F 22	5. 5.	10,00—14,00	0,36	0	n	n	0
F 23	5. 5.	10,00—14,00	0,36	0	n	n	0
B 3	5. 5.	10,00—14,00	0,36	+	nn	n	++
S 3	5. 5.	10,00—14,00	0,36	0	n	n	+
CH 15	5. 5.	10,00—14,00	0,36	0	n	n	++
CH 16	5. 5.	10,00—14,00	0,36	0	n	n	+++

Vysvětlivky: F — fazol 0 — bez poškození
 CH — chmel + — slabé poškození
 J — ječmen ++ — střední poškození
 S — směska +++ — silné poškození
 B — bob n — nepozorováno

II.

	Věškeré pryskyřice	Věškeré měkké pryskyřice	Alfa kyselina	Beta kyselina	Tvrdé pryskyřice	Třísloviny
Poškozené SO ₂	14,5	12,9	5,5	8,1	1,6	4,8
Kontrola	17,5	16,1	7,7	8,3	1,4	5,0

cházejícím světle). Pletivo listové v místech skvrn pomalu odumírá a zasychá. U více poškozených listů dochází ke zvětšování a spojování drobných skvrnek ve skvrny větší, které mohou zaujmout větší část čepele listové a takový list po několika dnech někdy zcela zasychá a odumírá (obr. 1 a 2). Při působení vyšších koncentrací SO₂ na rostlinu dochází k hnědnutí pilovitého okraje čepele listové a k jejímu pozvolnému kornoutovému zkrucování směrem vzhůru.

U f a z o l e : zprvu málo výrazné prožloutávání listové čepele, zvláště mezi žebry. Tyto skvrny se později barevně zvýrazňují, žloutnou a pletivo listové postupně hnědne a zcela zasychá (obr. 3). Skvrny se jeví při pohledu v procházejícím světle jako tmavší.

U b o b u : projevuje se nejprve mírným zavadáním, zvládnutím zprvu tuhých listů. Po celé ploše listové vznikají drobné skvrnky hnědě zbarvené, zvláště okraj čepele listové počíná rychle zavadat, hnědnout až červenat. Příznaky se rychle stupňují, zavadání čepele listové (ztráta turgoru), zvláště od okrajů za současného hnědnutí až černání rychle pokračuje (obr. 4).

U j e č m e n e : u listů je možno pozorovat žloutnutí a později zasychání špiček. Prožloutávání se projevuje i ve formě přetřhovaných skvrn v horní polovině listu (obr. 5).

Příznaky poškození se u všech druhů pokusných rostlin objevovaly nejvíce u dospělých listů, jejichž asimilační činnost byla nejintenzivnější. Nepoškozeny zůstaly listy velmi mladé, s dosud svinutou čepelí. Tato různá citlivost listů je

tracemi (přes 5 mg SO₂/m³) a bylo postupováno ke koncentracím nižším (až na 1 mg SO₂/m³). Pro kontrolu byla vždy též jedna rostlina umístěna na touž dobu jako rostlina pokusná do polyetylénového pytle. Teplotní a vlhkostní podmínky zůstávaly u rostlin v pytlích i za velmi teplého počasí jako v okolní chmelnici.

Nedostatkem pokusů s dospělými rostlinami bylo to, že ve stejnou dobu mohl být SO₂ aplikován pouze na jednu rostlinu.

Dosažené výsledky

Dosažené informativní výsledky ukazují, že starší rostliny, zvláště v období tvorby hlávek, jsou již odolnější vůči poškození SO₂ než rostliny mladé. Zvláště pak v době, kdy je již vcelku dokončen růst hlávek, je chmel málo citlivý i vůči vyšším koncentracím SO₂. Poškození nebylo u takových rostlin vyvoláno ani koncentrací 4,8 mg SO₂/m³.

Příznaky poškození se projevily více na pazochových listech bližších k hlavní ose než na listech lodyžních a na koncových listech pazochů. Příznaky poškození jsou obdobné příznakům u mladých rostlin.

Při zjišťování anatomických změn u poškozených listů bylo zjištěno slévání jednotlivých chloroplastů a celková koagulace protoplazmy vůbec.

Nejvíce byly poškozeny rostliny č. 19 a 21. Na rostlině č. 21 se objevily silnější příznaky poškození na listech po působení koncentrací 1,05 mg (23. 7.) a 2,28 mg SO₂/m³ (24. 7.), to znamená po dvoudenním působení. U rostliny č. 19 se objevily příznaky poškození až po třídenním působení těchto koncentrací: 1,38 mg, 2,64 mg a 3,12 mg SO₂/m³ (5., 6. a 8. 8. 1959). U obou rostlin byly poškozeny pazochové listy převážně ve střední a horní části rostliny. U rostliny č. 33, která byla v polovině srpna vystavena pět dní působení nižších koncentrací (kolem 2 mg SO₂/m³) a jeden den působení vyšší koncentrace (4,8 mg SO₂/m³), nedošlo již k objevu příznaků.

Z rostlin vystavených vlivu SO₂ a z rostlin kontrolních byly 31. 8. 1959 očešány hlávky a podrobeny chemickým rozborům. Jak ukázaly výsledky těchto rozborů, došlo ke *snížení pivovarsky účinných složek*. Největší pokles byl zaznamenán u veškerých měkkých pryskyřic a u alfa hořké kyseliny (tab. II).

Souhrn

1. Působení proudící směsi SO₂ se vzduchem na rostliny se dobře osvědčilo, neboť ostatní podmínky pokusu zůstávají zcela přirozené.

2. Mladé rostliny chmele jsou velmi citlivé vůči SO₂. Silné akutní poškození bylo několikrát vyvoláno koncentracemi nižšími než 2 mg SO₂/m³. K poškození však došlo i po působení koncentrací 0,36 mg SO₂/m³.

3. Z použitých testovaných rostlin se nejlépe osvědčil bob jakožto rostlina, která byla nejvíce poškozována SO₂ a u níž se příznaky poškození objevovaly nejrychleji.

4. Příznaky poškození se u všech rostlin včetně chmele projevují nejvíce u dospělých listů, mladé listy jsou méně citlivé vůči SO₂.

5. Při pokusech se staršími rostlinami chmele se ukázalo, že jsou již odolnější vůči poškození SO₂ než rostliny mladé. Poměrně vysokou odolnost vykazuje chmel v období, kdy končí tvorba hlávek ve druhé polovině srpna. Tehdy již ani vyšší

koncentrace nevyvolaly příznaky poškození. Avšak koncem července bylo ještě voláno akutní poškození u listů chmele koncentracemi kolem 2 mg SO₂/m³.

6. Podle provedených předběžných rozborů se ukazuje, že vlivem působení SO₂ dochází k poklesu pivovarsky účinných látek v hlávkách chmele.

Literatura

1. Derries W.: Über die Brauchbarkeit der spektroskopischen Phäoptynprobe in der Rauchschadendiagnostik. 1932, Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten, Band 42. —
2. Katz M.: Sulfur dioxide in the atmosphere and its relation to plant life. 1949, Ind. Eng. Chem., Vol. 41. —
3. Krasinskij N. P. - Pobědinskaja V. M.: Povreždění zelených nasažďeníh dymovými otchodami. Sborník prací Gorkovské státní university, Gorkij-Moskva 1950. —
4. Mařan B.: Škody způsobované zemědělství exhalacemi a popílkem. 1959, Rostlinná výroba, č. 10. —
5. Němec A.: Příspěvek k odumírání smrku v Rudohoří se zvláštním zřetelem ke kouřovým škodám. 1952, Práce VÚLH. —
6. Setterstrom G. - Zimmerman P. N.: Apparatus for studying effects of low concentrations of gases on plants and animals. 1938, Contrib. Boyce Thomps. Inst. Vol. 9. —
7. Swain R. E. - Johnson A. B.: Effect of sulphur dioxide on wheat development. 1936, Ind. Eng. Chem., Vol. 28. —
8. Stoklasa J.: Die Beschädigungen der Vegetation durch Rauchgase und Fabriksexhalationen. 1923, Berlin. —
9. Thomas M. D. - Hendricks R. H. - Hill G. R.: Sulphur metabolism of plants. 1950, Ind. Eng. Chem. Vol. 42. —
10. Wieler A.: Über unsichtbare Rauchschäden. 1903, Zeitschrift für Forst und Jagdwesen 35, 1903. —
11. Wislicenus H.: Experimentale Rauchschäden. 1914, Berlin.

Изучение вредного влияния сернистого ангидрида на хмель и другие культурные растения

1. Действие струящейся смеси SO₂ с воздухом на растения оказывает хорошее влияние, так как другие условия опыта остаются неизменными, естественными.

2. Молодые растеньица хмеля весьма чувствительны по отношению к SO₂. Сильные острые повреждения были несколько раз вызваны концентрациями ниже 2 мг SO₂/м³. Однако повреждения были установлены и после воздействия концентрации 0,36 мг SO₂/м³.

3. Из примененных для теста растений наиболее пригодными оказались бобы, как растения наиболее повреждаемые SO₂, и у которых признаки повреждения появлялись скорее всего.

4. Признаки повреждений у всех растений, включая хмель, проявляются главным образом на взрослых листьях, молодые листья по отношению к SO₂ менее чувствительны.

5. При опытах с более взрослыми растениями хмеля оказалось, что они устойчивее к повреждениям SO₂, чем молодые. Сравнительно высокую устойчивость показал хмель в период заканчивания образования шишек (во второй половине августа). В это время и более высокие концентрации не вызвали признаков повреждения. Однако в конце июля концентрации примерно 2 мг SO₂/м³ вызвали еще острое повреждение листьев хмеля.

6. Проведенные предварительные анализы показали, что под влиянием действия SO₂ в шишках хмеля снижается количество веществ, влияющих на пивоварение.

Studium des schädlichen Einflusses von Schwefeldioxyd auf Hopfen und einige andere Kulturpflanzen

1. Die Wirkung des SO₂ enthaltenden Luftstroms auf Pflanzen hat sich gut bewährt, da die übrigen Bedingungen des Versuches durchaus natürlich bleiben.

2. Die jungen Hopfenpflanzen sind gegen SO₂ sehr empfindlich. Es kam wiederholt zu akuten starken Beschädigungen durch Konzentrationen unter 2 mg SO₂/m³. Schädlich wirkten jedoch auch Konzentrationen von 0,36 mg SO₂/m³.



Obr. 1. Poškozený list chmele v procházejícím světle (rub listu)



Obr. 2. Poškozený list chmele v dopadajícím světle

zřejmě závislá na stupni otevření průduchů, na výměně plynů mezi rostlinou a prostředím, a tím i na množství kyslíčniku šířitého absorbovaného rostlinou. Na tento fakt poukazují i různí autoři (K a t z). Sledování závislosti stupně poškození na otevření průduchů je velmi obtížné, neboť průduchy není možno mikroskopicky přímo pozorovat. Proto jsme použili adhezivní obtiskové metody podle Wolfa a získané výsledky budou teprve vyhodnoceny.

Z uvedených pokusů vyplývá, že mladá chmelová rostlina je velmi citlivá i vůči nízkým koncentracím SO_2 . Silné akutní poškození bylo několikrát vyvoláno koncentracemi nižšími než $2 \text{ mg SO}_2/\text{m}^3$ a jednou dokonce koncentrací $0,36 \text{ mg SO}_2/\text{m}^3$. Tyto prozatímní výsledky potřebují důkladnějšího ověření v příštím roce, zároveň bude třeba upřesnit závislost intenzity poškození rostlin na klimatických podmínkách a na půdní vlhkosti.



Obr. 3. Silně poškozené listy fazolu

Z testovacích rostlin, které byly vyzkoušeny, se nejlépe osvědčil bob, který byl nejcitlivější k SO_2 a u něhož se příznaky poškození objevovaly velmi rychle (již po několika hodinách).

Pokusy s dospělými rostlinami

Tato část práce byla metodicky nejobtížnější, neboť bylo nutno vyřešit problém aplikace různých koncentrací



Obr. 4. Poškozené a kontrolní rostliny bobu



Obr. 5. Kontrolní a poškozená směska ječmene s vikví

SO₂ na pět až šest metrů vysoké rostliny chmele. Vycházely jsme opět z požadavku, aby prostředí pokusu bylo co nejpřirozenější. Proto jsme přistoupili rovněž ke způsobu kontinuálního dávkování SO₂ do proudícího vzduchu.

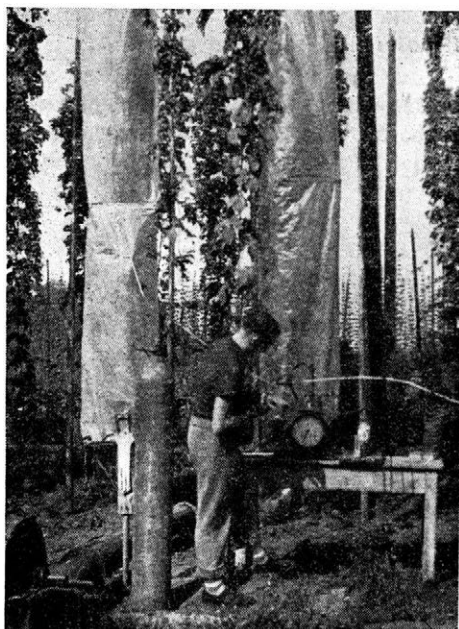
Jednotlivé rostliny byly umístěny do vertikálních pytlů z polyetylénové fólie, které bylo možno vždy po zakončeném působení SO₂ spustit k zemi a ponechat rostlinu zcela volně. Pytle byly čtvercového průřezu a zakrývaly celou rostlinu kromě nejspodnější části, do které vyústovala nálevkovitě rozšířená roura přivádějící směs vzduchu a SO₂ od ventilátoru. Potrubí vedoucí od ventilátoru bylo 4 m dlouhé a na jeho začátku bylo vyústění trubky od tlakové láhve s SO₂. Po čtyřech metrech průchodu potrubím bylo dosaženo důkladného promíchání směsi. Rychlost proudění směsi kolem rostliny byla asi 1 m/sec. Ostatní pokusné zařízení včetně absorpční aparatury bylo stejné jako při pokusech s mladými rostlinami (obr. 6).

Vzorek směsi k absorpci byl odebírán z výšky 3,5 m rovněž prostřednictvím 4 nálevek, stejnoměrně rozmístěných z průřezu tunelu. V téže výšce bylo též hlavně sledováno poškození rostlinných orgánů.

S pokusy bylo započato 20. 7. a byly ukončeny 21. 8. 1959.

Pokusný materiál: u skleníků VÚCH byla postavena malá pokusná chmelníčka pro 98 rostlin. Chmel byl vysázen z kořenáčů 2. dubna 1959. Rostliny se velmi dobře vyvíjely, téměř všechny dosáhly konstrukčních drátů a měly poměrně bohaté nasazení hlávek.

Doba působení směsi SO₂ a vzduchu byla tři hodiny denně, vždy několik dnů po sobě na jednu rostlinu až do objevení příznaků poškození. Nejprve bylo působeno na rostliny vyššími koncen-



Obr. 6. Zařízení k aplikaci SO₂ na dospělé rostliny chmele

3. Von den Testpflanzen hat sich die Bohne als diejenige Pflanze am besten bewährt, die durch SO_2 am stärksten geschädigt wurde und bei der die Symptome der Schädigung am schnellsten zutage traten.

4. Die Beschädigungsmerkmale zeigen sich bei sämtlichen Pflanzen einschließlich des Hopfens am stärksten an erwachsenem Blattwerk, während junge Blätter gegen SO_2 weniger empfindlich sind.

5. Die mit älteren Hopfenpflanzen angestellten Versuche haben gezeigt, daß diese gegen den SO_2 -Einfluß resistenter waren als die Jungpflanzen. Eine verhältnismäßig hohe Resistenz zeigt der Hopfen gegen das Ende der Zapfenbildungsperiode (in der zweiten Augushälfte), wo nicht einmal höhere Konzentrationen imstande waren, Beschädigungsmerkmale hervorzurufen. Dagegen verursachten Konzentrationen von rund $2 \text{ mg SO}_2/\text{m}^3$ Ende Juli noch eine akute Beschädigung der Hopfenblätter.

6. Die vorläufigen Analysen deuten darauf hin, daß durch die SO_2 -Wirkung die brautechnisch wirksamen Stoffe der Hopfenzapfen zurückgehen.

Prověření sortimentu organofosfátů, akaricidů a ovicidů v boji proti mšici a svilušce chmelové

Проверка ассортимента органофосфатов, акарицидов и овицидов
в борьбе с тлей и паутинным клещом на хмеле

Überprüfung des Sortiments von Organophosphaten, Akariziden und Oviziden im
Kampf gegen die Hopfenblattlaus und Spinnmilbe

Inž. Josef KŘÍŽ

Výzkumný ústav chmelařský, ředitel ScC. inž. L. Vent, Zatec

Inž. Lubomír TAIMR

Výzkumný ústav rostlinné výroby, ředitel doc. inž. J. Foltýn, Ruzyně

V československém chmelařství se používalo v ochraně před savým hmyzem až do roku 1955 prakticky výhradně jen přípravků s kontaktním účinkem. Proti mšici byly k dispozici přípravky nikotinové, proti svilušce přípravky sirnaté.

Nedostatek pracovních sil ve chmelařství a nedostatečné vybavení středisek ochrany rostlin při STS postřikovacími stroji vytvořilo situaci, za které nebylo možno dosavadními kontaktními insekticidy zvládnout boj proti těmto škůdcům (16, 15).

Postupné vybavování středisek ochrany rostlin novými postřikovacími stroji vyřešilo situaci v ochraně chmele jen částečně. Obrat nastal teprve po zavedení organofosfátů, zejména systemických, které hubí současně mšici i svilušku chmelovou, které lze kombinovat s měďnatým fungicidem, a které svým dlouhým reziduálním působením umožňují podstatně snížit počet nutných ošetření a zavést do ochrany chmele moderní aplikační metody.

Předmětem této práce jsou výsledky pokusů, provedených jednak za účelem prověření sortimentu organofosfátů, akaricidů a ovicidů ve formě vodního postřiku, který současně sloužil za srovnávací kritérium pro hodnocení účinnosti nových aplikačních metod v našich pokusech (19, 20, 18, 30, 31).

Hlavním cílem pokusů bylo prověřit sortiment 23 organofosfátů, akaricidů a ovicidů, zavést nejvhodnější z nich okamžitě do praktické ochrany chmele, dát podklady pro výrobu nejvhodnějších z nich v ČSSR a vypracovat současně nové efektivní aplikační metody, vhodné pro podmínky československé socialistické chmelařské velkovýroby.

Ve své práci jsme se opírali o současné poznatky o organofosfátech (3, 4, 5, 8, 9, 10, 14, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 32, 33) a o první zkušenosti s využitím organofosfátů, akaricidů a ovicidů v praktické ochraně chmele (6, 11, 12, 13, 17, 21, 34, 1).

Experimentální část

Materiál a metoda

I. Použité chemické přípravky. V pokusech jsme použili tyto přípravky:

1. Organofosfáty:

1.1. nesystemické:

- 1.1.1. Parathion, chemicky 0,0-diethyl-0-(p-nitrofenyl)-monothiofosfát, pod obchodním označením Ekatox 20 (20 % úč. látky), výrobce Sandoz Basel.
- 1.1.2. Malathion, chemicky 0,0-dimethyl-S-(1,2-dikarbethoxyethyl)dithiofosfát, pod obchodním označením Malatox (50 % úč. látky) a Fosfotion (33 % úč. látky), výrobce Chemické závody J. Dimitrova Bratislava.
- 1.1.3. Phenkapton, chemicky 0,0-diethyl-S-(2,5-dichlorfenylmerkaptomethyl)dithiofosfát, pod obchodním označením Phenkapton A 163 ES (emulgovatelný přípravek s obsahem 20 % úč. látky) a Phenkapton A 178 WP (susp. přípravek s obsahem 20 % úč. látky), výrobce Geigy Basel.
- 1.1.4. Trition, chemicky 0,0-diethyl-S-(parachlorfenylthiomethyl)dithiofosfát, pod obchodním označením Akarition (50 % úč. látky), výrobce CHZJD Bratislava.

1.2. systemické:

- 1.2.1. Demeton, chemicky směs izomerů 0,0-diethyl-0-(2-ethylmerkaptomethyl)thiofosfát a 0,0-diethyl-S-(2-ethylmerkaptomethyl)thiofosfát, pod obchodním označením Systox (50 % úč. látky, z toho 70 % izomeru I a 30 % izomeru II), výrobce Bayer, Leverkusen.
- 1.2.2. Methyl demeton, chemicky směs izomerů 0,0-dimethyl-0-(2-ethylmerkaptomethyl)thiofosfát a 0,0-dimethyl-S-(2-ethylmerkaptomethyl)thiofosfát, pod obchodním označením Metasystox (50 % úč. látky, poměr izomerů stejný jako u Systoxu), výrobce Bayer Leverkusen.
- 1.2.3. Methylisostox, chemicky 0,0-dimethyl-S-(2-ethylmerkaptomethyl)thiofosfát, pod obchodním označením Metaisostox (50 % úč. látky), výrobce Bayer Leverkusen.
- 1.2.4. OMPA, chemicky oktamethylpyrofosforamid, pod obchodním označením Sytam (45 % úč. látky), výrobce Murphy Wheathampstead.
- 1.2.5. Thimet, chemicky 0,0-diethyl-S-(2-ethylmerkaptomethyl)dithiofosfát, pod obchodním označením 26-25-4-S, později Thimet a posléze Teration I, výrobce CHZJD Bratislava.
- 1.2.6. Thiometon, chemicky 0,0-dimethyl-S-(2-ethylmerkaptomethyl)dithiofosfát, pod obchodním označením Ekatin (20 % úč. látky), výrobce Sandoz Basel, a Intration (50 % úč. látky), výrobce CHZJD Bratislava.
- 1.2.7. Rogor, chemicky 0,0-dimethyl-S-(N-methylcarbamoyl-methyl)dithiofosfát s obsahem 40 % úč. látky, výrobce Monte Catini, Itálie.
- 1.2.8. Fosdrin, chemicky směs nejméně 60 % alfa izomeru 2-karbomethoxy-1-methylvinyl-dimethyl-fosfátu a 40 % jiných látek, složených ponejvíce z beta izomeru uvedené látky, pod obchodním označením Phosdrin (25 % úč. látky), výrobce Shell Chemical.

2. Akaricidy a ovicidy:

- 2.1. Fenson, chemický 4-chlorfenyl-benzen-sulfonát (PCPBS), pod obchodním označením Murvesco susp. (50 % úč. látky), výrobce Murphy, Wheathampstead, dále Fenson susp. (50 % úč. látky), laboratorně připravený ve VÚAGT Bratislava, a Aracid emulg. (50 % úč. látky), výrobce Spolana Neratovice.
- 2.2. Chlorfenson, chemický 4-chlorfenyl-4-chlorbenzensulfonát, pod obchodním označením Ovoclor susp. (50 % úč. látky), výrobce Murphy, Wheathampstead, a dále Erysit (50 % úč. látky).
- 2.3. Keltan, chemický 2,2-bis(4-chlorfenyl)-1,1,1-trichlorethanol, pod obchodním označením Kelthan (25 % techn. produktu, skládajícího se ze 74 % úč. látky Keltanu a 26 % příbuzných akaricidních sloučenin typu Dimit).
- 2.4. Tedion V-18, chemický 2,4,4,5-tetrachlordifenylsulfon, pod obchodním označením Tedion V-18 (25 % úč. látky susp.), výrobce Duphar Philips-Roxane, Amsterdam, a Tedion 50 (50 % úč. látky), výrobce CHZJD Bratislava.

3. Kombinované akaricidní přípravky:

- 3.1. Arafosfotion, směs 26 % Malationu + 19 % PCPBS, výrobce Spolana, Neratovice.
- 3.2. Tedifos, směs Fosfotion + Tedion v poměru 3:1, výrobce CHZJD Bratislava, v úpravě emulgovatelné i suspenzní.

4. Ostatní do pokusů zařazené přípravky:

- 4.1. nesystemické:
 - 4.1.1. Thiodan, chemický 1,2,3,4,7,7-hexachlorbicyclo-(2,2,1)-2-hepten-5,6-bis-oxymethylensulfid, pod obchodním označením Thiodan Em (17,5 % úč. látky) a Thiodan WP (17,5 % úč. látky).
 - 4.1.2. Polybarit, na bázi-polysulfidů baria, s obsahem 20 % polysulfidické síry, výrobce Spolana Neratovice.
 - 4.1.3. Sulikol, na bázi koloidní síry s obsahem 48 % síry, výrobce Spolana Neratovice.
- 4.2. systemické
 - 4.2.1. Isolan, chemický 1-izopropyl-3-methylpyrazolyl-(5)-dimethyl-karbamát, pod obchodním označením Isolan (100 % úč. látky), výrobce Geigy Basel.

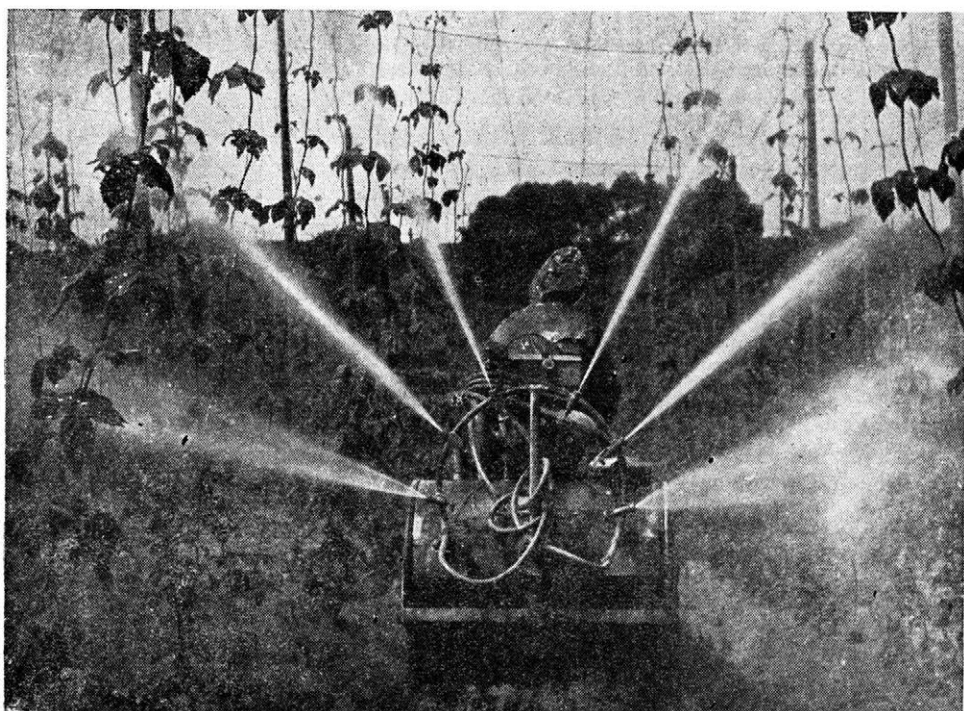
II. Stroje použité k postřikům. Výše uvedené přípravky byly aplikovány těmito stroji:

a) Postřikovač Holder se dvěma ručními násadci (obr. 1). Technické údaje a činnost stroje popisuje Dvořák a kol.(7).

b) Obloukový rám upevněný za postřikovacím agregátem malotraktoru Holder. Rám tvaru oblouku je na adaptéru nízko umístěn, takže umožňuje dobrou průchodnost chmelnicí. Na rámu je celkem 8 trysek, rozmístěných symetricky podle roviny souměrnosti traktoru. Trysky možno vychýlit ve dvou rovinách, takže lze podle potřeby odklonit směr proudu postřikové jichy dozadu a traktorista je tak chráněn. U rámu tohoto typu je vytižení čerpadla malotraktoru přiměřené (26)



Obr. 1. Ošetření chmele ručním postřikem. Postřikovací agregát je za malotraktorem Holder. Foto: Vaněk, VÚCH Žatec



Obr. 2. Automatický postřik chmele rámem. Postřikový rám je připevněn na postřikovači za malotraktorem Holder. Foto: Vaněk, VÚCH Žatec

a 13% rezerva zajišťuje zachování potřebného pracovního tlaku i při případném opotřebení trysek nebo při poklesu koeficientu účinnosti čerpadla (obr. 2).

III. Použitá metodika zakládání a hodnocení pokusů. Polní pokusy v letech 1956–1960 byly založeny a hodnoceny, pokud v textu není uvedeno jinak, podle této metodiky.

Do pokusů byly vybírány chmelnice stejnoměrně napadené sviluškou chmelovou (*Tetranychus telarius* L.), respektive mšičí chmelovou (*Phorodon humuli* Schr.). Srovnávací pokusy byly založeny vždy na téže chmelnici nebo komplexu chmelnic, při čemž nejmenší velikost pokusného dílce činila 0,1 ha (minimálně 444 rostlin). Každý přípravek byl aplikován ve třech opakováních a v tabulkách jsou uvedeny průměry.

U vodních postřiků provedených ručními násadci byly v každém opakování ošetřovány 3 sousední řady, z nichž byl hodnocen pouze střední řad a okrajové řady byly považovány za izolaci. Mezi jednotlivými pokusnými parcelkami byly kromě toho vynechávány dva další izolační řady. U postřiku rámem byla dodržována šířka pracovního záběru 4,5 m, to znamená, že jedním průjezdem byly ošetřovány tři řady. V tomto případě bylo v každém opakování ošetřeno dvěma průjezdy 6 řadů a z nich hodnocen pouze 2. a 5. řad.

Do každé série pokusů byla zařazena ve stejném počtu opakování neošetřená kontrola. V době ošetřování byla měřena teplota a relativní vzdušná vlhkost, které byly dále sledovány spolu se srážkami až do uzavření pokusu, a jejichž průběh, graficky zpracovaný, je uveden v textu. Velikost dávek se měnila v závislosti na vzrůstu rostlin. U ručních postřiků dávka činila minimálně 11,55 hl postřikové jichy/ha a maximálně 20 hl/ha. U postřiků rámem dávka činila 15 hl/ha.

Kontroly účinnosti přípravků byly konány v době krátce před ošetřením, ve 24–48 hodinách po ošetření (iniciální účinnosti) a dále v týdenních intervalech (reziduální působení), až do ukončení pokusu. U svilušky chmelové bylo z ošetřených parcel a neošetřené kontroly odebíráno po 50 listech z pater s charakteristickými sviluškovými puchýři a pod binokulární lupou v laboratoři byl zjišťován počet vajíček a počet živých i mrtvých postembryonálních stadií (odděleně: aktivní nedospělá stadia včetně samců, klidová stadia, samičky a celkový počet všech postembryonálních stadií). Procento mortality bylo vypočteno z rozdílu živých postembryonálních jedinců celkem před a po ošetření podle vzorce:

$$\% \text{ mortality} = 100 - \left(\frac{100 \cdot b}{a} \right)$$

kde a = počet živých jedinců před ošetřením, b = počet živých po ošetření. Procento účinnosti bylo vyčísleno podle Abbottova vzorce:

$$\% \text{ účinnosti} = \frac{100 \cdot (K - P)}{K}$$

kde K = % živých jedinců v kontrole, a P = % živých v pokuse.

U mšice chmelové byl v laboratoři na odebraných listech zjišťován počet živých neokřídlených jedinců. Mortalita byla vyčíslena z rozdílu živých před ošetřením a v době kontrol. Účinnost byla vyčíslena podle Abbottova vzorce. Při odběrech vzorků listů pro kontroly účinnosti na mšičí chmelovou byly orientačně kromě výše uvedeného počtu listů odebírány též listy vrcholové.

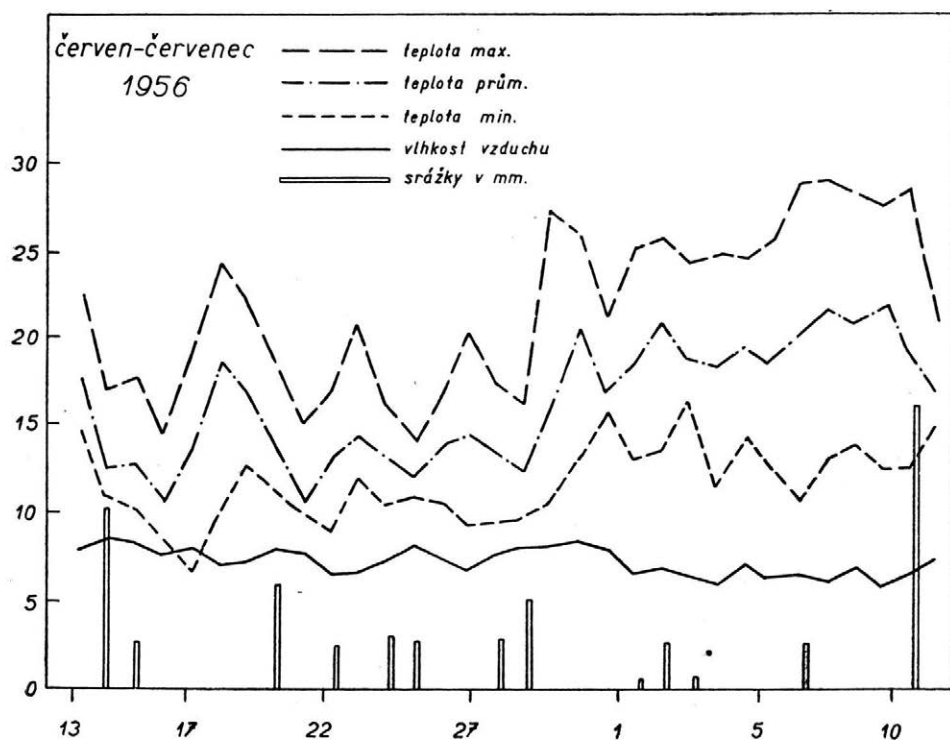
V ý s l e d k y

I. Pozemní vodní postřiky za použití ručních násadců

1956

Výsledky pokusů z roku 1956 byly již zveřejněny (18); poněvadž však předmětem uvedené práce byl boj proti mšici chmelové, uvádíme zde pro úplnost též výsledky dosažené proti svilušce chmelové.

V roce 1956 jsme založili první orientační pokusy, v nichž byla srovnávána reziduální účinnost dvou aplikačních forem — zálivky a postřiku u čtyř hlavních zástupců systemických látek: Demetonu, OMPY, Thiometonu a Dimefoxu [chemicky bis-(dimethylamino)-fluorofosfinoxyd], z nichž Demeton (přípravek Systox) a OMPA (přípravek Sytam) byly aplikovány jako postřik, Dimefox (přípravek Terra Sytam) jako zálivka a Thiometon (přípravek Ekatin) jako postřik i zálivka. Uvedené přípravky jsme aplikovali v koncentracích doporučených výrobcem dárkami, uvedenými v tabulce I. Pokus byl založen na účelovém hospodářství VÚCH ve Stekníku dne 13. 6. 1956 na chmelnici U Ohře. Výška rostlin v době ošetření činila 2 m. Chmelnice nebyla dosud přiorána. Pokus byl založen a hodnocen podle zásad uvedených v metodické části s těmito odchylkami: jedním přípravkem bylo ošetřeno 5 řadů, hodnocen byl pouze řad střední, pro kontroly účinnosti bylo odebíráno 30 listů. Průběh povětrnosti po dobu sledování pokusu je uveden v grafu 1.



Graf 1. Průběh povětrnosti po dobu sledování pokusu založeného dne 13. 6. 1956 ve Stekníku

Účinnost jednotlivých přípravků na svilušku chmelovou uvádíme v tabulce I.

I. Účinnost na postembryonální stadia svilušky chmelové.
Stekník, chmelnice U Ohře 1956

Přípravek a koncentrace	Dávka na 1 keř	Procento účinnosti za							Nové ošetření
		24	48	96	10	17	31	45	
		hodin			dní				
1% Ekatin zálivka	100	—	—	93	92	81	43	95	24. 7.
1% Terra Sytam zálivka	100	—	—	95	98	99	97		—
0,05% Systox postřik	400	100	100	99	91	73	62		18. 7.
0,075% Sytam postřik	400	96	99	100	93	61	56		21. 7.
0,1% Ekatin postřik	400	100	99	96	86	42			10. 7.
Neošetřená kontrola									
Průměrné počty živých postembr. jedinců na list		86	73	209	210	365			

Z tabulky vyplývá, že nejdéle účinkovala na svilušku zálivka Terra Sytamem, kde jsme zjistili ještě 45 dnů po ošetření 95 % účinnost. Zálivka Ekatinem zajistila dostatečnou ochranu před sviluškou po dobu jen 17 dnů. Účinnost postřiku byla podstatně rychlejší. U Systoxu a Sytamu byla účinnost po 10 dnech vyšší než 90 %, u Ekatinu klesla pod 90 %. Relativně nejvyšší účinnost z postřikových přípravků si uchoval Systox, u něhož se projeví po jednom týdnu i výrazné ovicidní účinky, jež jsme u Sytamu ani u Ekatinu nezjistili. Po 14 dnech nastal u všech postřiků rychlý pokles účinnosti, takže bylo nutno provést druhé ošetření, a to u Systoxu po 35 dnech, u Sytamu po 38 dnech a u Ekatinu po 27 dnech.

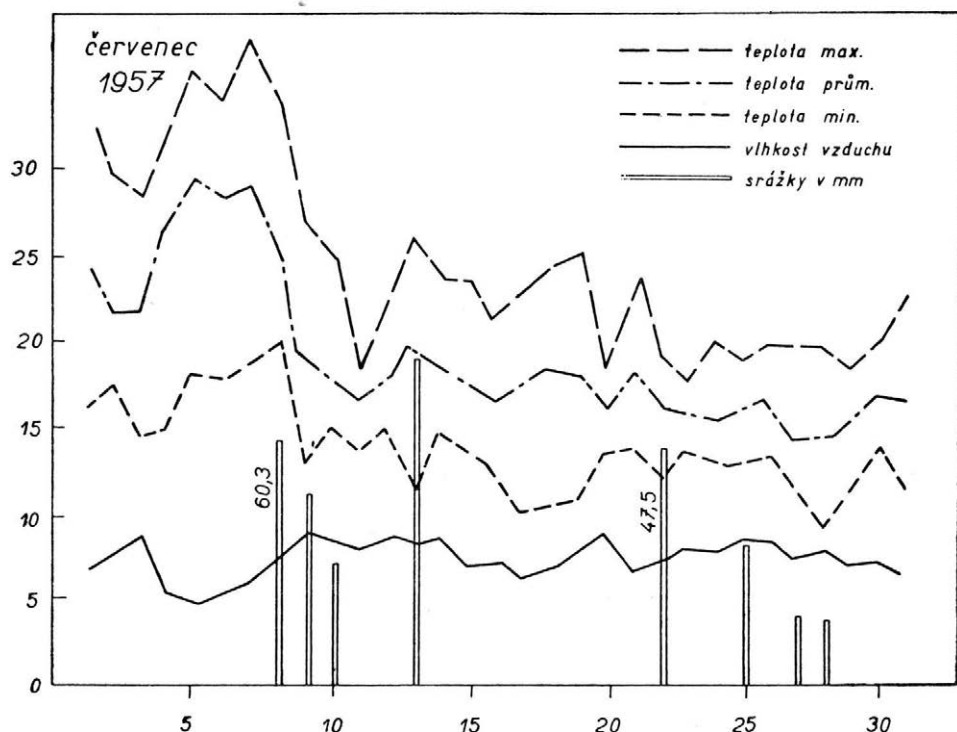
1957

V roce 1957 jsme založili další srovnávací pokus, jehož uspořádání vyplývá z tabulky II. Pokus byl založen ve Stekníku na chmelnici Velká pastvina dne 1. 7. 1957, a hodnocen způsobem popsaným v metodické části. Průběh povětrnosti po dobu sledování pokusu je zachycen v grafu 2.

Rostliny dosahovaly v době ošetření výšky cca 6 m. Výsledky, dosažené jednotlivými přípravky uvádíme v tabulce II.

Jak vyplývá z tabulky, přinesl nejlepší výsledky přípravek Phenkapton, který hubí iniciálním účinkem nejen všechna postembryonální vývojová stadia včetně klidových, ale i vajíčka. Čtrnáctý den po ošetření byla na této parcele všechna před postřikem vykladená vajíčka mrtvá. Při velmi silném počátečním napadení pokusných parcel neklesla účinnost Phenkaptonu po 3 týdnech pod 93 %. Dobrý ovicidní účinek jsme pozorovali rovněž u Thimetu. Systox v množství 288,75 g úč. látky/ha zajistil dokonalou ochranu chmele proti svilušce po dobu 1 týdne a dostatečnou ochranu po dalších 7 dnů. Ekatin naproti tomu zaznamenal ve druhém týdnu značný pokles reziduální účinnosti. Reziduální účinnosti Systoxu byla ve srovnání s Ekatinem cca o 1 týden delší.

Při posuzování těchto výsledků je třeba brát zřetel na okolnost, že postřik oběma hlavními systemickými přípravky byl proveden v době, kdy byl růst rostlin prakticky již ukončen, nehledě na to, že bylo použito nižšího množství účinné látky na ha než stanoví norma. Proto též došlo k poklesu systemické



Graf 2. Průběh povětrnosti po dobu sledování pokusu založeného dne 1. 7. 1957 ve Stekníku

II. Účinnost na postembryonální stadia svilušky chmelové. Dávka 11,55 hl/ha. Stekník, chmelnice Velká pastvina, 1957

Přípravek	% úč. l.	Množství úč. l. v g/ha	Procenta účinnosti ve dnech po ošetření			
			1	7	14	21
Systox	0,025	288,75	99	97	73	31
Ekatin	0,025	288,75	95	87	33	—
Systox + Kuprikol 1%	0,025	288,75	94	97	78	25
Ekatin + Kuprikol 1%	0,025	288,75	95	97	44	—
Polybarit	0,2	2310,00	46	39	—	—
Sulíkol	0,5	5775,00	51	31	—	—
Phenkapton	0,025	288,75	96	99	97	93
Thimet	0,025	288,75	96	96	97	90
Ekatin + Murvesco	0,025	288,75	95	93	94	96
Thimet + Slov. Fenson	0,025	288,75	92	95	90	89
Neošetřená kontrola:	0,025	288,75				
průměrné počty živých postemb. jedinců na list			49	51	59	71

účinnosti, o čemž svědčí toto pozorování: u Systoxu přežívaly larvy líhnoucí se 5.—6. den po ošetření. U Ekatinu přežívaly larvy líhnoucí se 3. den. U Ekatinu přežila i ojedinělá klidová stadia a samičky, což vedlo k poměrně rychlému ob-

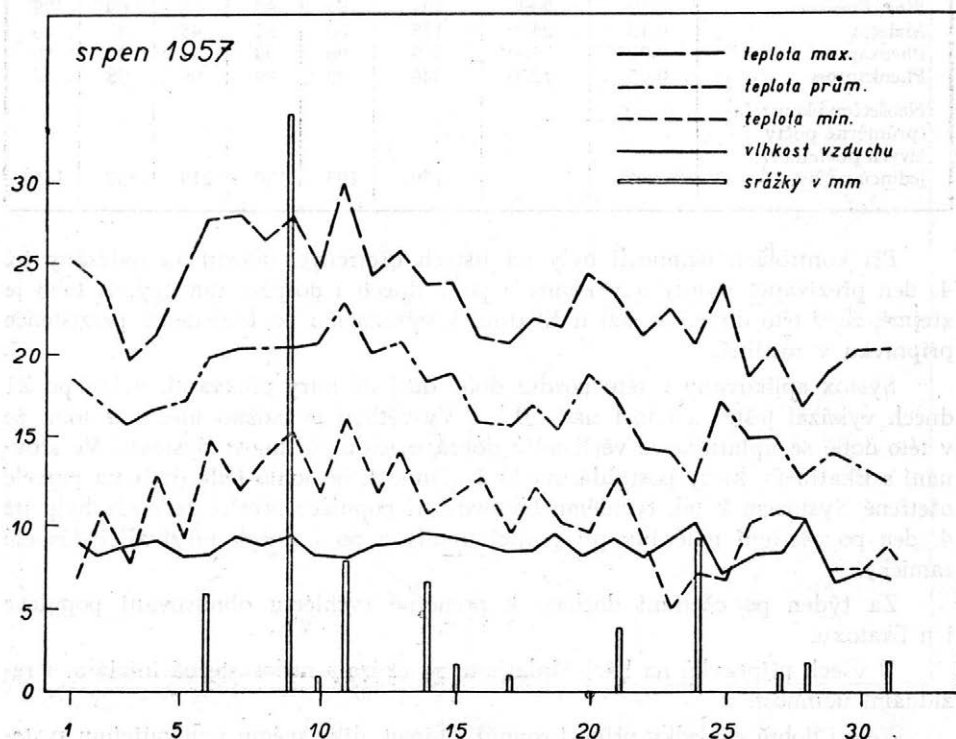
novování populace na ošetřené parcele. Nebyly pozorovány rozdíly v akaricidním účinku systemických látek aplikovaných samostatně, nebo ve formě kombinovaného postřiku s měďnatým fungicidem. Velmi dobré výsledky přinesla kombinace systemických přípravků s ovicidy (Ekatin + Murvesco, Thimet + Fenson), které, jak vyplývá z pokusů, jsou zvláště vhodné v pokročilé době, kdy již systemický přípravek sám o sobě vzhledem k úbytku délky perzistence nestačí překrýt období, v němž dochází k postupnému líhnutí larev z nakladených vajíček.

Oba dotykové přípravky, Polybarit a Sulikol, nezajistily při použití hektarové dávce dostatečnou ochranu chmele ani krátkodobě. Ve srovnání se všemi ostatními přípravky byla jejich účinnost velmi nízká. Výsledky účinnosti na mšici chmelovou neuvádíme proto, že ošetření bylo provedeno již po ukončení přeletu, takže dosažené výsledky, které se u použitých organofosfátů pohybovaly kolem 100 %, ukázaly pouze iniciální účinnost jednotlivých přípravků, nemohly ale zachytit jejich reziduální působení.

Výjimku z organofosfátů činí Phenkapton, který je výrobcem deklarován jako akaricid, a jehož účinnost na mšici v použitém množství účinné látky neuspokojila.

Pokus současně potvrdil známou skutečnost, že Sulikol a Polybarit mšici nehubí.

Při sledování účinnosti jednotlivých organofosfátů na hyperparazity svilušky jsme zjistili, že z použitých přípravků je Thimet v tomto směru neškodlivější, poněvadž hubí většinu larev huňáčka (*Stethorus punctillum* Weise). Poměrně nejméně škodlivým byl v tomto směru Phenkapton.



Graf 3. Průběh povětrnosti po dobu sledování pokusu založeného dne 1. 8. 1957 v JZD Dubčany

V témž roce jsme založili v JZD Dubčany dne 1. 8. 1957 další srovnávací pokus, jehož uspořádání je uvedeno v tabulce III. Rostliny v době ošetření hlávkovaly a dosahovaly výšky konstrukce. Napadení pokusných parcel sviluškou bylo stejnoměrné a silné. Výskyt mšice byl v této době slabý a nestejnoměrný. Z toho důvodu mohla být sledována aphicidní účinnost jednotlivých přípravků jen orientačně. Výsledky dosažené na tomto úseku uvádíme tedy pouze v komentáři. Pokus byl založen a hodnocen podle zásad uvedených v metodické části. Průběh povětrnosti po dobu sledování pokusu je zpracován v grafu 3.

Výsledky pokusu uvádíme v tabulce III.

III. Účinnost na postembryonální stadia svilušky chmelové. Dávka 20 hl/ha. Dubčany JZD. 1957

Přípravek	% úč. l.	Množství úč. l. v g/ha	% počet jedinců na list před oš.	Procenta účinnosti ve dnech po ošetření				
				1	4	7	14	21
Systox	0,025	500	200	99	82	95	84	73
Ekatin	0,025	500	175	80	94	61	43	25
Thimet	0,025	500	208	85	98	95	93	91
Ekatox	0,06	1200	153	80	95	78	59	23
Fosfotion	0,06	1200	110	80	78	37	—	—
Fosfotion	0,12	2400	187	81	87	42	7	—
Murvesco	0,10	2000	129	63	88	65	65	57
Slov. Fenson	0,10	2000	121	62	87	76	69	58
Malatox	0,12	2400	175	80	82	45	33	6
Phenkapton	0,025	500	359	96	99	97	92	89
Phenkapton	0,05	1000	346	99	99	98	98	98
Neošetřená kontrola (průměrné počty živých postembr. jedinců na list)			139	105	150	219	537	1151

Při kontrolách účinnosti byly na listech ošetřených Ekatinem nalézány již 4. den přežívající nymfy a v kontrole po 7 dnech i dospělé samičky. Z toho je zřejmé, že v této době dochází u Ekatinu k výraznému poklesu délky perzistence přípravku v rostlině.

Systox aplikovaný v této pozdní době do jisté míry překvapil, neboť po 21 dnech vykázal ještě účinnost nad 70 %. Vysvětlení je možno hledat v tom, že v této době se uplatnila ve větší míře dobrá ovicidní účinnost Systoxu. Ve srovnání s Ekatinem, který postrádá ovicidní účinnost, nemohlo tedy dojít na parcele ošetřené Systoxem k tak rychlému obnovování populace přesto, že i zde byly již 4. den po ošetření nalézány přežívající nymfy a po 7 dnech přežívající dospělé samičky.

Za týden po ošetření dochází k poměrně rychlému obnovování populace i u Ekatoxu.

U všech přípravků na bázi Malationu se ukázala nedostatečná iniciální i reziduální účinnost.

Velmi dobré výsledky přinesl rovněž Thimet, díky svému vynikajícímu systematickému a ovicidnímu účinku. Použitelnost Thimetu v praxi ve formě postřiku je ovšem pro jeho značnou jedovatost a odporný zápach problematická.

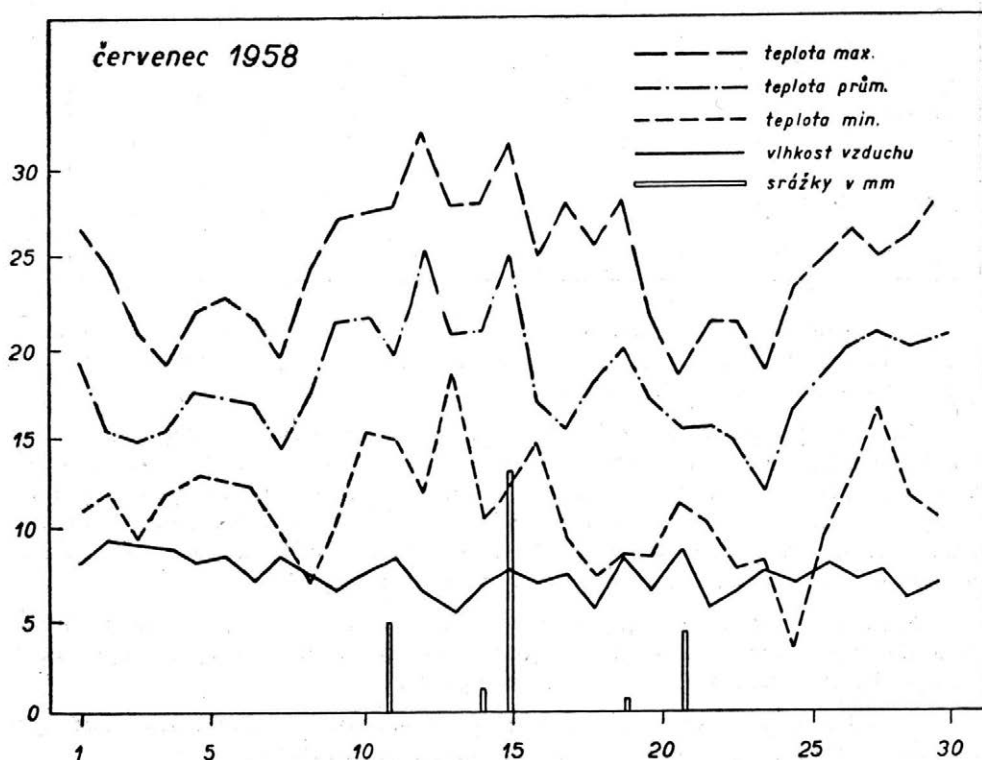
Ze všech zkoušených přípravků přinesl nejlepší výsledky Phenkapton, a to v obou zkoušených koncentracích. Jediné ošetření Phenkaptonem (stejně jako Thimetem a Systoxem) stačilo i v této pokročilé době zajistit dostatečnou ochranu před sviluškou až do sklizně hlávek. Ovicidy aplikované samostatně při jediném ošetření v této době již neuspokojily.

Pokud jde o účinnost na mšici, přinesly dobré výsledky všechny systemické přípravky, a uspokojily dokonce i přípravky na bázi Malationu v množství 2400 g úč. látky/ha. Rovněž Phenkapton v množství 1000 g úl/ha měl dobrou aphicidní účinnost.

Murvesco a Fenson, jak známo, aphicidní účinnost nemají.

1958

Poněvadž jsme v předchozím roce použili v prvním postřikovém termínu nízkých množství účinné látky na ha, založili jsme dne 9. 7. 1958 na účelovém hospodářství VÚCH ve Stekníku další srovnávací pokus za použití různých systemických přípravků, akaricidů a ovicidů proti svilušce chmelové, a to za použití zvýšených množství účinné látky. Pokus byl založen na chmelnici Střední pastvina, stejnoměrně napadené sviluškou. Rostliny dosahovaly v době ošetření výšky konstrukce. Průběh počasí v době založení pokusu a během sledování účinnosti jednotlivých přípravků je v grafu 4.



Graf 4. Průběh povětrnosti po dobu sledování pokusu založeného dne 9. 7. 1958 ve Stekníku

Pokus byl založen a hodnocen způsobem uvedeným v metodické části.

Přípravky zařazené do pokusu, použita ha množství účinných látek a dosažené výsledky uvádíme v tabulce IV.

IV. Účinnost na postembryonální stadia svilušky chmelové.
Stekník, Střední Pastvina, 1958

Přípravek % úč. l.	Množství úč. l. v g/ha	Dávka postř. jichy v hl/ha	Procento účinnosti na svilušku za					
			1	7	14	21	28	35
			dní po ošetření					
Ekatin 0,02	400	20	91	81	90	80	65	38
Ekatin 0,025	500	20	87	95	98	98	98	86
Intration 0,025	500	20	88	84	84	78	75	64
Methylisostox 0,025	500	20	94	98	97	100	100	83
Metasystox 0,025	500	20	91	77	76	72	69	44
Metasystox 0,05	1000	20	94	98	99	94	98	89
Isolan 0,025	500	20	92	92	73	47	—	—
Ekatin M 0,03	600	20	86	93	57	—	—	—
Phenkapton E S 0,025	500	20	91	98	99	99	98	92
Phenkapton E S 0,05	1000	20	87	99	99	99	99	95
Phenkapton W P 0,025	500	20	79	95	100	100	94	95
Phenkapton W P 0,05	1000	20	78	98	99	100	100	98
Fosfotion 0,12	2400	20	81	49	—	—	—	—
Thiodan E S 0,0525	1050	20	87	35	32	—	—	—
Thiodan W P 0,0525	1050	20	88	47	—	—	—	—
Systox 0,025	500	20	92	96	91	87	66	59
Thimet 0,025	500	20	88	96	89	91	90	85
Sulikol 0,48	9600	20	42	31	—	—	—	—
Polybarit 0,2	4000	20	56	68	57	—	—	—
Kontrola neošetřeno (průměrné počty živých postembryonálních jedinců na list)			21	29	38	53	75	130

Napadení pokusné chmelnice sviluškou bylo sice stejnoměrné, ale slabší. Rostliny byly v době ošetření v plném růstu, takže se mohly dokonale projevit příznivé vlastnosti systemických přípravků.

Ze všech použitých přípravků se opět nejlépe osvědčil Phenkapton, který ve všech případech dal velmi dobré výsledky a jehož účinnost po 35 dnech neklesla v žádném případě pod 90 %. Vysoká účinnost Phenkaptonu vyplývá z jeho vynikajícího iniciačního účinku na všechna postembryonální vývojová stadia svilušky, stejně tak jako z jeho výborných ovicidních účinků, které se při aplikaci ve formě pozemního postřiku mohou v plné míře projevit.

Systemické přípravky Ekatin, Intration, Methylisostox, Systox a Thimet přinesly uspokojivé výsledky v množství 500 g úč. látky/ha a vyšší. Jejich účinnost při kontrole po 28 dnech neklesla pod 65 %.

Z pokusů velmi jasně vyplývá rozdíl mezi účinností organofosfátů a sirnatých přípravků, používaných dosud v ochraně chmele proti svilušce.

Neosvědčil se ani přípravek Thiodan. Rovněž u Fosfotionu klesá velmi rychle účinnost a proto není jeho další používání v ochraně chmele opodstatněno.

Seznam přípravků, zařazených do pokusu, množství účinné látky v g/ha, dávku postřikové jichy v hl/ha a účinnost na svilušku chmelovou uvádíme v tabulce V.

V. Účinnost na postembryonální stadia svilušky chmelové.
JZD Lišany u Zátce, 1959

Přípravek % úč. l.	Množství úč. l. v g/ha	Dávka postř. jichy v hl/ha	Procento účinnosti na svilušku za		
			4	8	14
			dní po ošetření		
0,04% Phenkapton	800	20	93	94	99
0,04% Tedion	800	20	86	94	90
0,0375 Keltan++	750	20	75	39	—
Arafosfotion+++		20	89	91	91
0,05% Aracid	1000	20	75	70	62
0,05% Murvesco	1000	20	84	65	60
0,05% Ovoclor	1000	20	81	90	85
0,05% Erysit	1000	20	90	91	72
0,025 Systox	500	20	89	43	8
0,025 Ekatin	500	20	72	11	—
Kontrola neošetřeno (průměrné počty živých postembr. jedinců na list)			42	78	160

Z výsledků uvedených v tabulce účinnosti vyplývá, že i při poměrně značném počátečním napadení a pro vývoj svilušky velmi příznivých povětrnostních poměrech lze i v předsklizňovém období proti svilušce účinně bojovat.

Z použitých akaricidních a ovicidních přípravků se opět nejlépe osvědčil Phenkapton, který přesto, že byl použit na parcele s nejvyšším počátečním napadením, zajistil dokonalou ochranu až do sklizně a jeho účinnost po 14 dnech neklesla pod 99 %. Dobré výsledky přinesl rovněž méně toxický Tedion. Rovněž přípravek Arafosfotion tuzemské výroby prokázal vysokou účinnost. Ve srovnání s ostatními přípravky však byl silně předozován. Vysoké aplikační koncentrace přípravku jsme použili na základě návodu výrobce. Fytotoxické působení nebylo při této koncentraci pozorováno.

Z ostatních přípravků uspokojil Ovoclor. U přípravku Murvesco a Erysit byla účinnost poněkud nižší.

Nízká účinnost Keltanu je vysvětlitelná tím, že tento přípravek byl aplikován v nižším množství účinné látky/ha proti jiným srovnávaným akaricidům. Stalo se tak proto, že výrobce neuvedl v návodu skutečný obsah účinné látky, takže uváděných 25 % technického produktu v koncentrátu jsme považovali za účinnou látku.

Do pokusu zařazené systemické přípravky ukázaly, že v předsklizňovém období jich nelze použít jak pro silný pokles jejich účinnosti, tak i z bezpečnostních důvodů.

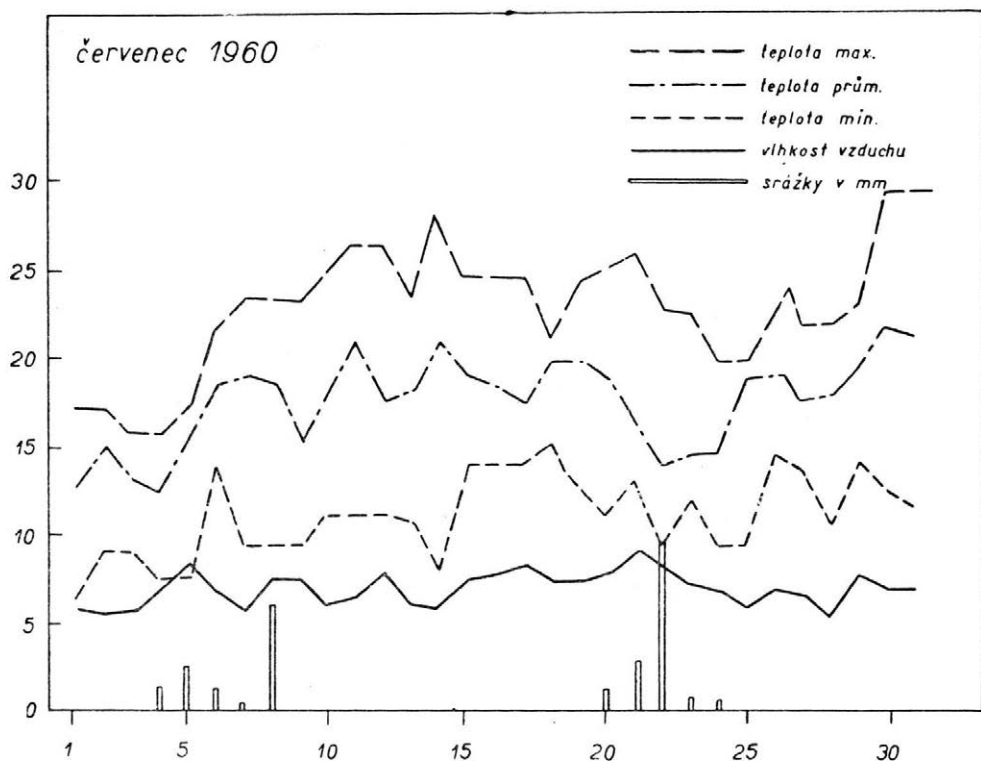
Poznámka:

**) Keltan je uváděn v tabulce v % technického produktu, nikoliv tedy v % účinné látky.

**) U Arafosfotinu činila koncentrace účinné látky 0,19 % v PCPBS (tj. 3.800 g/ha) a 0,26 % u Malathionu (tj. 5.200 g účinné látky/ha).

V roce 1960 jsme pokračovali ve spolupráci s VÚAGT v Bratislavě (inž. Gahérem) v pokusech s novými zástupci systemických i nesystemických organofosfátů a kombinovaných přípravků.

Dne 6. VII. 1960 jsme založili ve Stekníku na chmelnici Třešňovka II, silně napadené mšicí a sviluškou, srovnávací pokus s přípravky uvedenými v tabulce VI, aplikovanými dávkou 15 hl/ha. Pokus byl založen a hodnocen způsobem uvedeným v metodické části. Rostliny dosahovaly v době ošetření výšky konstrukce. Průběh povětrnosti v době založení a po dobu sledování pokusu je zachycen v grafu 6.



Graf 6. Průběh povětrnosti po dobu sledování pokusu založeného dne 6. 7. 1960 ve Stekníku

Účinnost sledovaných přípravků na mšici chmelovou je uvedena v tabulce VII a účinnost na svilušku chmelovou v tabulce VIII.

Z tabulek je zřejmé, že na svilušku byl dostatečně účinný Tedion přesto, že jsme jej použili v nízkém hektarovém množství. Tedion je dobrým ovicidem a larvicidem; jeho účinnost na dospělé samičky je sice nedostatečná, ale zasažené samičky již přestávají klást další vajíčka. Výsledky dosažené v roce 1959 a 1960 tímto přípravkem svědčí o tom, že se svou účinností blíží Phenkaptonu. Jeho předností je však nízká toxicita. Nevýhodou Tedionu je, že nemá aphicidní účinnost. Z toho důvodu byl ve VÚAGT v Bratislavě vyvinut kombinovaný přípravek na bázi Tedionu a Fosfotonu, označovaný jako 'Tedifos', který jsme vyzkoušeli

VI. Stekník, Třešňovka II, 1960

Přípravky zařazené do pokusu:

Přípravek	Koncentrace úč. l. v %	Množství úč. l. na ha v g	Dávka tek. v hl/ha
Tedion 20	0,025	375	15
Tedion 50	0,025	375	15
Tedifos susp.	0,025 Ted.	375	
(Fosfotion + Tedion 3 : 1)	0,075 Fos.	1125	15
Tedifos emuls.	0,025 Ted.	375	
(Fosfotion + Tedion 3 : 1)	0,075 Fos.	1125	15
Akarition	0,01	150	15
	0,03	450	15
	0,05	750	15
Rogor	0,05	750	15
Intration susp.	0,05	750	15
Intration emuls.	0,05	750	15

VII. Účinnost na mšici chmelovou. Stekník, Třešňovka II, 1960

Přípravek	Procenta účinnosti na mšici chmelovou za				
	1	7	14	21	28
	dní po ošetření				
Tedion 20	—	—	—	—	—
Tedion 50	—	—	—	—	—
Tedifos susp.	80	59	56	—	—
Tedifos emuls.	81	74	68	—	—
Akarition 0,01	96	93	90	88	86
Akarition 0,03	100	100	99	98	94
Akarition 0,05	100	99	99	95	95
Rogor	100	100	100	100	99
Intration susp.	100	100	100	99	99
Intration emuls.	100	98	99	96	94
Neošetřená kontrola (prům. počet živých jedinců na list)	22	60	138	220	184

VIII. Účinnost na postembryonální stadia svilušky chmelové.
Stekník, Třešňovka II, 1960

Přípravek	Procento účinnosti na svilušku chmelovou za				
	1	7	14	21	28
	dní po ošetření				
Tedion 20		95	99	94	91
Tedion 50		77	95	84	83
Tedifos susp.	42	93	91	91	68
Tedifos emuls.	46	98	89	88	86
Akarition 0,01	47	100	96	84	89
0,03	91	100	98	92	90
0,05	100	100	100	95	94
Rogor	100	100	99	94	96
Intration susp.	80	100	97	94	93
Intration emuls.	95	100	99	92	89
Neošetřená kontrola (prům. počet živých postembr. jedinců na list)	8	10	15	11	14

v emulzní i suspenzní úpravě. V obou případech byla jeho účinnost na svilušku vyhovující. Účinnost na mšici však byla poměrně nízká (maximum 80 % po 24 hodinách). Tato kombinace se tedy neosvědčila a uvažuje se o kombinaci Tedionu s Intrationem, u níž lze předpokládat lepší účinky.

Dobře se osvědčil Akarition (přípravek na bázi Tritionu), který je dobrým akaricidem a ovicidem s dostatečnou aphicidní účinností. Jako akaricid a ovicid se vyrovná Tedionu a předčí jej velmi dobrou účinností na mšici. Dále se velmi dobře na mšici i svilušku chmelovou osvědčil přípravek Rogor, který jsme zařadili do pokusů poprvé.

Systemický insekticid domácí výroby Intration prokázal dobrou účinnost na mšici a svilušku jak v emulzní, tak i v nové suspenzní úpravě.

Abychom si ověřili, jaký vliv na účinnost ošetření má termín postřiku, založili jsme v roce 1960 na účelovém hospodářství VÚCH ve Stekníku tento další pokus: na chmelnici Černín II, silně napadené sviluškou, jsme ošetřili postupně 3 parcely Intrationem v množství 550 g úč. látky/ha. Ošetření jsme provedli v těchto termínech: první postřik dne 15. 6. 1960 dávkou 15 hl/ha, druhý postřik dne 15. 7. 1960 dávkou 20 hl/ha a třetí postřik dne 5. 8. 1960 dávkou 25 hl/ha. K třetímu postřiku jsme pro srovnání zařadili přípravek Fosdrin, který jsme aplikovali v množství 300 g úč. látky a v dávce 25 hl postřikové jichy/ha. Každá parcela byla ošetřena během vegetace jen jednou — v uvedeném termínu. Účinnost na svilušku chmelovou uvádíme v tabulce IX.

IX. Účinnost na postembryonální stadia svilušky. Stekník, Černín II, 1960

Přípravek	Termín postřiku	Množství ú. l. v g/ha	Dávka postř. jichy v hl/ha	Účinnost na svilušku za			
				1	7	14	21
				dní po ošetření			
Intration	15. 6.	550	15	100	98	91	86
Intration	15. 7.	550	20	91	85	31	—
Intration	5. 8.	550	25	78	19	—	—
Fosdrin	5. 8.	300	25	99	85	51	—
Neošetřená kontrola (průměrný počet živých postembryonálních jedinců na list):				15. 6. = 17, 15. 7. = 124, 5. 8. = 319			

Z výsledků je na první pohled vidět, že čím později bylo ošetření Intrationem provedeno, tím horší byla iniciální účinnost a tím kratší byla i reziduální účinnost. První ošetření Intrationem bylo provedeno v době, kdy chmel dosahoval výšky cca 3 m, a kdy na listech byly pouze ojedinělé sviluškové puchýře. Iniciální účinnost Intrationu v této době byla nejvyšší a reziduální účinnost nejdelší. Iniciálním účinkem byla zahubena všechna postembryonální stadia, takže po jednom týdnu přežívaly pouze ojediněle čerstvě vylíhlé larvy.

V době provedení druhého postřiku byl vývoj rostlin prakticky již ukončen. Chmel v této době osýpal. Napadení rostlin bylo podstatně vyšší a na čepeli listů byly velké sviluškové puchýře. Jak vyplývá z tabulky, byla iniciální účinnost postřiku nižší. Při kontrole po 24 hodinách jsme zjišťovali nejen čerstvě vylíhlé larvy, ale i přežívající samičky. Při kontrole po 7 dnech jsme nacházeli již různá vývojová stadia a značný počet larev, což svědčí o tom, že většina larev líhnoucích se z vajíček nakladených krátce před ošetřením v důsledku krátkých reziduálních účinků již přežívala.

Ještě výrazněji se tento zjev projevil po třetím ošetření, které jsme vykonali 5. 8. 1960 v době hlávkování. Rostliny byly v této době již velmi silně sviluškou poškozené a jednotlivé listy — zvláště spodní révové — nekrotizovaly. Iniciální účinnost tohoto ošetření byla velmi nízká. Sviluška byla hubena převážně jen kontaktním účinkem. Kolonie svilušek kryté pavučinkou a postřikem přímo nezasažené přežívaly v plném počtu. Rovněž reziduální účinnost po tomto postřiku prakticky téměř vymizela.

Z tohoto pokusu vyplývá, že termín ošetření hraje v ochraně chmele systemickými insekticidy s delším reziduálním působením velmi důležitou roli. Ošetření provedené časně v době bujného růstu rostlin a v době počátečního výskytu savého hmyzu přináší nejlepší výsledky. Fyziologický stav rostlin je v této době nejprůpustivější jak pro absorpci účinné látky, tak i pro její translokaci v rostlině. V důsledku toho je iniciální i reziduální účinnost ošetření vysoká.

Čím později je ošetření provedeno, tím je fyziologický stav rostlin méně příznivý pro přijímání a rozvádění účinné látky, nehledě na to, že napadení rostlin bývá vyšší, takže vzrůstá riziko poškození rostlin savým hmyzem a tím se dále zhoršují předpoklady pro účinnost systemických látek.

Jak vyplývá z tabulky IX, celkem velmi příznivé výsledky přinesl i u tohoto pozdního termínu přípravek Fosdrin. Jde o systemický přípravek, silně jedovatý pro člověka. Životnost účinné látky v rostlině činí 0,86 dne = 20 hodin. Fosdrin je proto předurčen k boji proti mšici a svilušce chmelové v předsklizňovém údobí, tedy v době, kdy vzhledem k bezpečnostní lhůtě není možno použít systemických přípravků na bázi Demetonu nebo Thiometonu. Iniciální účinek Fosdrinu je velmi rychlý. Hmyz hyne kontaktem i systémově během velmi krátké doby. Účinnost Fosdrinu nelze připisovat reziduálnímu působení, ale vysoké počáteční mortalitě, čímž se silně redukuje rozmnožování a zpomaluje další gradace svilušky. Poněvadž však po jednom týdnu přežívají různá vývojová stadia, zejména larvy vylíhlé z vajíček, je třeba při silnějším napadení chmelnice sviluškou provést dva postřiky Fosdrinem v časovém odstupu cca 7 dnů.

II. Pozemní automatické vodní postřiky za použití rámu

Poněvadž v posledních letech každoročně vzrůstala plocha chmelnic ošetřovaná proti mšici a svilušce systemickými organofosfáty aplikovanými rámy různé konstrukce, připevněnými na postřikovacím agregátu za malotraktorem Holder, považovali jsme v roce 1960 za nutné srovnat účinnost normálního postřiku ručními koncovkami s automatickým postřikem rámem při použití stejného množství účinné látky na ha.

Pokus jsme založili dne 20. 6. 1960 na účelovém hospodářství VÚCH ve Stekníku na chmelnici Černín I silně a stejnoměrně napadené mšicí a sviluškou chmelovou. K ošetření jsme použili postřikovací rám „nízký oblouk“, opatřený 8 tryskami, upevněný na postřikovači za malotraktorem Holder. Při postřiku jsme dodržovali 4,5 m šířku pracovního záběru. Pokus byl založen a hodnocen způsobem popsaným v metodické části zprávy. Celková výměra pokusných ploch činila 2 ha. Chmel dosahoval v době ošetření výše 5 m.

U ručního postřiku jsme použili dávky 15 hl postřikové jichy/ha a množství 400, 600 a 800 g Thiometonu (přípravek Intration).

U automatického postřiku rámem jsme aplikovali Intration v množství 400, 600, 800, 1000 a 1200 g úč. látky/ha v dávce rovněž 15 hl postřikové jichy.

X. Účinnost na mšici chmelovou. Stekník, Černín I
Pozemní ruční postřik a postřik rámem, 1960

Přípravek	Množství ú. l. na ha v g	Dávka postř. jichy/ha v hl	Procento účinnosti na mšici za			
			3	7	14	21
			dní po ošetření			
a) Pozemní postřik s ručními násadci						
Intration	400	15	100	99	92	83
	600	15	100	99	95	90
	800	15	100	99	97	93
b) Automatický postřik rámem						
Intration	400	15	86	72	44	—
	600	15	92	86	71	13
	800	15	95	91	89	68
	1000	15	100	98	91	84
	1200	15	100	99	99	95
Neošetřená kontrola (průměrný počet živých jedinců na jeden list)			31	63	105	319

XI. Účinnost na postembryonální stadia svilušky. Stekník, Černín II, 1960
Pozemní ruční postřik a postřik rámem

Přípravek	Množství ú. l. na ha v g	Dávka postř. jichy/ha v hl	Procento účinnosti na mšici za			
			3	4	14	21
			dní po ošetření			
a) Pozemní postřik s ručními násadci						
Intration	400	15	93	87	82	56
	600	15	99	95	86	74
	800	15	100	99	93	82
b) Automatický postřik rámem						
Intration	400	15	39	17	—	—
	600	15	53	63	15	—
	800	15	91	85	82	60
	1000	15	95	94	87	71
	1200	15	99	99	93	89
Neošetřená kontrola (průměrný počet živých jedinců na 1 list)			9	11	27	30

Účinnost ručního postřiku a postřiku rámem na mšici chmelovou je uvedena v tabulce X, a účinnost na svilušku chmelovou v tabulce XI.

Z tabulek X a XI vyplývají především tyto závěry: biologická účinnost automatických postřiků rámem ve srovnání s postřikem ručními koncovkami je při stejném množství účinné látky a stejné hektarové dávce postřikové jichy podstatně nižší. U normálního postřiku ručními koncovkami se opět potvrdila dostatečná účinnost 400 g Thiometonu na mšici, zatím co na svilušku chmelovou

účinkovalo uspokojivě teprve množství 600 g/ha. Další zvýšení na 800 g/ha se projevovalo stále ještě příznivě jak v iniciálním, tak i v reziduálním účinku.

U automatického postřiku rámem uspokojilo proti mšici teprve 1000 g Thiometonu. Proti svilušce chmelové jsme dosáhli příznivých výsledků teprve s množstvím 1200 g úč. látky/ha.

Rozdíl v účinnosti normálního postřiku ručními koncovkami a automatického postřiku rámem při stejném hektarovém množství úč. látky a stejné dávce postřikové tekutiny je tedy velmi výrazný.

Přibližně stejné biologické účinnosti na mšici a svilušku chmelovou lze při postřiku rámem dosáhnout teprve tehdy, zvýšíme-li hektarové množství účinné látky ve srovnání s postřikem ručními koncovkami dvakrát, to je na 1200 g Thiometonu/ha. Příčinu je nutno hledat v tom, že u postřiku rámem, který je nepřetržitý, dochází během průjezdu postřikovače řadem k značným ztrátám postřikové jichy. Naproti tomu u postřiku ručními násadci lze vhodným ovládním „stop kohoutu“ omezit ztráty postřikové jichy na minimum a ošetřovat výhradně jen rostliny.

Na ztráty, jež vznikají v důsledku nepřetržitého postřiku rámem, a na snížení biologické účinnosti takto aplikovaných fungicidních postřiků v boji proti peronosporě chmelové upozornil již Neuwirth (26), který kriticky zhodnotil možnosti využití rámu pro aplikaci fungicidů.

Od dalších pokusů s automatickými postřiky aplikovanými rámy jsme upustili, poněvadž vzhledem k značně vyšší spotřebě účinné látky na jednotku plochy a vzhledem k omezeným možnostem kombinovaného ošetření proti peronosporě a savému hmyzu je jejich použití v ochraně chmele — ve srovnání s jinými metodami aplikace organofosfátů — neekonomické.

Diskuse

1. Iniciální účinnost

Ze zkoušených nesystemických organofosfátů (Ekatox, Fosfotion, Malatox, Phenkapton ES a WP a Akarition) se ukázaly na svilušku chmelovou jako nejúčinnější Phenkapton v množství 1000 g účinné látky/ha a Akarition v množství 750 g účinné látky/ha.

Phenkapton byl prověřen s nejlepším výsledkem v tříletých pokusech v různých postřikových termínech. Jde o přípravek s výbornou ovicidní účinností, který hubí spolehlivě i všechna postembryonální stadia svilušky chmelové v obou úpravách tinálního produktu (suspensní i emulzní). Jeho iniciální účinnost na mšici chmelovou však může uspokojit jediné tehdy, použijeme-li jej v množství nad 1000 g účinné látky na hektar.

Akarition se ukázal v jednoletém pokuse v účinnosti na svilušku chmelovou jako dobrý akaricid a ovicid. Poněvadž nebyl srovnáván v jednom pokuse za stejných podmínek s Phenkaptonem, není možno rozhodnout, který z nich je lepší. Zdá se však, že Phenkapton nebude ani tímto přípravkem překonán — pokud jde o akaricidní účinnost. V aphicidní účinnosti je však Akarition lepší.

Zbývající přípravky na bázi Parathionu (1200 g úč. l. na ha) a Malathionu (1200—2400 g úč. l. na ha) byly pokud jde o iniciální účinnost na svilušku chmelovou slabší, bez výrazného rozdílu. V iniciální účinnosti na mšici chmelovou obě látky uspokojily.

Ze zkoušených systemických přípravků (Systox, Ekatin, Intration, Ekatin M, Sytam, Thimet, Metasystox, Methylosystox, Rogor, Isolan) nejlepší iniciální

účinnost na mšici prokázal Isolan v dávce 500 g úč. látky/ha, jehož nedostatkem však je nižší akaricidní účinnost. Iniciální účinek ostatních systemických látek na mšici byl ve všech použitých koncentracích dobrý a rychlý, bez výrazného rozdílu mezi jednotlivými přípravky s výjimkou Metasystoxu, aplikovaného v polovičním množství účinné látky na ha (500 g) než předepisuje výrobce.

V iniciální účinnosti na svilušku chmelovou nebylo mezi jednotlivými systemickými přípravky (v množství po většině 500 g úč. látky na ha) při kontrole po 24 hod. po ošetření zřetelných rozdílů. Výjimku opět činí Metasystox aplikovaný v polovičním množství úč. látky/ha (500 g) a Sytam, který působí pomaleji pravděpodobně z toho důvodu, že jeho kontaktní působení je méně výrazné.

Podrobnější pozorování však ukázala, že přípravky na bázi dithiofosfátů (Ekatin, Intration, Thimet) účinkují na pohyblivá postembryonální stadia svilušky chmelové rychleji. U Thimetu je kromě toho důležitá jeho značná ovicidní účinnost.

Zvláštní postavení mezi systemickými látkami zaujímá Fosdrin, který je systemicky působící látkou s minimálním reziduálním účinkem. Podle údajů výrobce zůstává v nejrůznějších rostlinách 24 hod. po ošetření méně jak 1 ppm toxických zbytků. Z toho důvodu je možno jej použít bezprostředně před sklizní, což má mimořádný význam v ochraně chmele v před sklizňovém údobí.

Fosdrin jsme mohli zařadit do pokusu pouze orientačně v roce 1960, kdy jsme jej poprvé získali. Iniciální účinnost Fosdrinu na svilušku v množství 300 g úč. látky na ha byla velmi dobrá.

Pokud jde o sledované akaricidy a ovicidy (Murvesco, Ovoclor, Erysit, Aracid, Keltan, Tedion), byla jejich iniciální účinnost v aplikovaných množstvích od 800 do 2000 g úč. látky/ha na postembryonální stadia svilušky chmelové ve většině případů nižší než u systemických organofosfátů, což též vyplývá z mechanismu jejich účinku.

Zařazené kombinace organofosfátů s akaricidy (Arafosfotion, Tedifos, Ekatin + Murvesco, Thimet + Slov Fenson) daly tyto výsledky: v boji proti mšici chmelové ukázal Tedifos v obou úpravách nízkou iniciální účinnost (maximum 80 % po 24 hod.). U Arafosfotinu nemohla být jeho aphicidní účinnost zjišťována pro nedostatečné napadení pokusné parcely mšicí.

U obou kombinací systemického organofosfátu s akaricidy byla iniciální účinnost na mšice dobrá.

V boji proti svilušce chmelové prokázal Tedifos a Arafosfotion dobrou iniciální účinnost na postembryonální stadia, avšak je třeba podotknout, že Arafosfotion byl téměř 4× předozován.

U obou dalších kombinací (Ekatin + Murvesco, Thimet + Fenson), byla iniciální účinnost na svilušky nad 90 %.

Kombinované postřiky Systoxu a Ekatinu s Kuprikolem nepřinesly snížení aphicidní a akaricidní účinnosti ve srovnání se samostatným postřikem systemickým insekticidem.

Zbývající látky Sulikol a Polybarit v iniciální účinnosti na svilušku chmelovou neuspokojily. Rovněž Thiodan v obou úpravách neuspokojil, zejména pro rychlý pokles účinnosti v prvních dnech po ošetření.

2. Reziduální účinnost

Pod pojmem reziduální účinnost rozumíme účinnost přípravku zjištěnou v době delší než 3 dny po ošetření.

Reziduální účinnost jsme zjišťovali, jak vyplývá z uvedené metodiky, na

základě úbytku živých jedinců v populaci v době kontrol vzhledem k počtu živých jedinců před ošetřením, a s přihlédnutím k přirozené mortalitě v neošetřené kontrole.

Konec reziduální účinnosti v našich pokusech tedy znamená obnovu populace daného škůdce ve chmelnici na výchozí stav.

Takto chápanou reziduální účinnost nelze tedy ztotožňovat s reziduální toxicitou resp. s délkou perzistence dané účinné látky v rostlině zjištěnou buď chemickými analytickými metodami, nebo biologickým infekčním pokusem. To by znamenalo v daném případě u svilušky chmelové testovat přítomnost jedu v rostlině na nových, v daných termínech na listy opakovaně vysazovaných jedincích. V těchto případech je délka perzistence přípravku v rostlině (reziduální toxicita) pochopitelně úměrně kratší, a u Ekatinu např. je rovna 7 dnům.

Tyto okolnosti jsme pokládali za nutné vysvětlit předem, aby nedošlo k nedorozumění pokud jde o nazírání na délku reziduální účinnosti přípravků v rostlině. Z téhož důvodu neuvádíme v dalším hodnocení u jednotlivých přípravků délky reziduálního účinku v absolutních časových hodnotách.

Jednotlivé pokusy byly totiž založeny v různých podmínkách půdně-klimatických a v nestejném vegetačním údobí.

Za tohoto stavu má smysl provést pouze relativní srovnávání délky reziduální účinnosti přípravků aplikovaných v témž srovnávacím pokuse mezi sebou a z těchto srovnání vyvodit obecné závěry o jednotlivých přípravcích.

Jak již bylo uvedeno, naše pokusy nelze co do délky reziduální účinnosti na mšici chmelovou vyhodnotit, poněvadž byly konány s výjimkou roku 1956 vesměs již po ukončení přeletu. Proto dále uváděné závěry se týkají jen svilušky chmelové. Výsledky z roku 1956 byly již publikovány (18) a proto je zde neuvádíme.

U systemických přípravků (Systox, Ekatin, Intration, Ekatin M, Sytam, Thimet, Metasystox, Methylosystox, Rogor a Isolan) je délka reziduální účinnosti závislá především na době, ve které je přípravek aplikován. Svědčí o tom jednak výsledky srovnávacích pokusů z let 1956–1960 a zejména pak výsledky dosažené v pokuse z roku 1960, zvláště uspořádaném za účelem objasnění vztahu mezi délkou reziduálních účinků a termínem ošetření rostlin. Jak již bylo uvedeno, dosažené výsledky ukazují, že u Intrationu došlo v závislosti na době ošetření k postupnému snižování délky reziduální účinnosti o 21 dnů. Pokus současně ukázal, že v době hlávkování chmele nemá smysl postřík systemickým přípravkem, poněvadž v této době pokročilého růstu rostliny se nedostaví intraplantární efekt a účinnost je vyvolávána výhradně kontaktním působením systemického přípravku.

Poněvadž systemické látky ve srovnání s látkami nesystemickými mají kontaktní složku své akaricidní a aficidní účinnosti méně vyhraněnou, znamená to současně neúčelné plýtvání těmito látkami, nehledě na to, že jejich aplikace v tuto dobu je v rozporu s hygienicko-bezpečnostními předpisy (34).

Z jednotlivých zkoušených systemických přípravků se ukázal co do délky reziduální účinnosti nejlepším Thimet. Jeho použití v praxi ve formě postřiku je ovšem problematické pro jeho značnou jedovatost a odporný zápach. Délku reziduální účinnosti u tohoto přípravku podstatně ovlivnila též jeho značná ovičidní účinnost.

Co do délky reziduální účinnosti následuje dále druhá skupina látek: Systox, Methylosystox, Metasystox (v dvojnásobném množství úč. látky/ha, tj. 1000 g) a Sytam, mezi nimiž není podstatných rozdílů.

Do třetí skupiny je možno zařadit přípravky na bázi Thiometonu (Ekatin

a Intration), jejichž délka reziduální účinnosti je o týden kratší ve srovnání s látkami druhé skupiny.

Přibližně stejnou reziduální účinnost vykázal přípravek Rogor, o kterém však nemáme dostatek vlastních zkušeností, poněvadž jsme jej zkoušeli pouze v jednom pokuse. Z literárních údajů je však známo, že délka jeho reziduální účinnosti činí cca 1 týden a že jde o látku pro chmel silně fyto toxickou. Ve svých pokusech jsme však fyto toxické působení nezjistili.

Isolan, jak se dalo očekávat v reziduální účinnosti na svilušku chmelovou, byl ve srovnání s druhou skupinou cca o 15 dní a ve srovnání s třetí skupinou o jeden týden méně účinný. Nejkratší reziduální účinnost měl ze všech systemických látek Ekatin M.

Z nesystemických organofosfátů měl nejdelší účinnost Phenkapton. Jedná se o látku, která kontaktně hubí vajíčka a z části i klidová postembryonální stadia a hloubkově i kontaktním působením ničí všechna pohyblivá postembryonální stadia včetně samiček. Díky těmto vlastnostem má dlouhou reziduální účinnost bez ohledu na dobu aplikace. Proto též Phenkapton daleko předčil v době pokročilého vývoje chmele všechny srovnávané systemické látky.

Mechanismem účinků, zejména vysokou ovicidní účinností se Phenkaptonu podobá československý přípravek na bázi Tritionu-Akarition. O tom, který z obou přípravků je v délce reziduální účinnosti lepší, nemůžeme však rozhodnout ze stejných důvodů, jak již bylo uvedeno při hodnocení iniciální účinnosti.

Mezi zbývajícími nesystemickými přípravky na bázi Parathionu a Malathionu je v délce reziduální účinnosti na svilušku chmelovou podstatný rozdíl. Zatím co Ekatox prokázal ještě po 14 dnech 70 % účinnost, přípravky na bázi Malathionu ztrácejí vesměs reziduální účinnost mezi pátým až sedmým dnem po ošetření.

Zbývající látky Sulikol a Polybarit selhaly vůbec. Rovněž Thiodan nezaznamenal prakticky žádnou reziduální účinnost.

Jak již bylo řečeno dříve, ovicidní a akaricidní přípravky na bázi Fensonu, Chlorfensonu, Tedionu a z části i Keltanu, by se měly projevit především v reziduální účinnosti. Naše pokusy s výjimkou Tedionu v roce 1959—1960, který má vynikající reziduální účinnosti, však ukázaly u ostatních přípravků pouze průměrné výsledky.

Dobrou reziduální účinnost prokázal též Arafosfotion, který však byl, jak již uvedeno, předávkován. Podprůměrné výsledky přinesl Keltan, který byl z důvodů uvedených již vpředu poddózován. Poněvadž u zkoušených akaricidů a ovicidů se převážně jedná o kontaktní způsob účinku, předpokládá to provést postřik dostatečnou dávkou tak, aby keře byly dokonale omyty. Dávky postřikové jichy použité v našich pokusech tomu však plně neodpovídaly. Tím by bylo možno zčásti vysvětlit pouze průměrnou účinnost ovicidů v našich pokusech. Současně je třeba též vidět, že pokusy byly konány za velmi silného výskytu svilušky, kdy listy byly na spodní straně plně kryty předivem, což dále ztěžovalo možnost kontaktního působení použitých látek. Za těchto okolností by bylo možno lepší účinnost Tedionu přičíst jeho udávaným hloubkovým účinkům.

U kombinovaného přípravku Tedifos byla jeho reziduální účinnost na svilušku vyhovující, při čemž se v délce účinku lépe osvědčila jeho emulzní úprava.

U kombinovaných postřiků Ekatin + Murvesco a Thimet + Fenson se reziduální účinnost na svilušku chmelovou plně projevila a neklesla po třech týdnech pod 90 %.

Kombinované postřiky Systoxu, případně Ekatinu s Kuprikolem se co do reziduální účinnosti na svilušku chmelovou plně vyrovnaly účinnosti své systemické komponenty.

3. Technika ošetření postřikem za použití ručních násadců

Technika ošetřování chmele postřikem za použití ručních násadců musí být především přizpůsobena typu použitého insekticidu.

U skupiny látek kontaktních a hloubkových insekticidů je třeba v první řadě zajistit aplikaci dostatečně velké hektarové dávky postřikové jichy, která by umožnila rovnoměrné pokrytí všech orgánů rostlin insekticidem. Dávka postřikové jichy musí být přitom současně přizpůsobena vzrůstu rostlin, takže se během vegetace postupně zvyšuje.

Ve srovnání s aplikací systemických látek je třeba ve všech případech použít vyšších dávek postřikové jichy, neboť i u látek s hloubkovým účinkem je třeba v první řadě počítat s kontaktním působením, má-li být ochranné opatření dostatečně účinné.

Při aplikaci látek s kontaktním i hloubkovým účinkem musí tedy dávky postřikové jichy odpovídat dávkám, používaným v těžké době při aplikaci fungicidů.

Při prvním ošetření začátkem června používáme tedy dávky 15 hl/ha. Druhé ošetření (poslední dekáda června) provedeme dávkou 20 hl/ha. Při třetím a dalších ošetřeních zvýšíme dávku postřikové jichy na 25 hl na hektar. Hektarové množství účinné látky daného přípravku zůstává při jednotlivých ošetřeních stejné.

U látek s kontaktním účinkem je třeba zajistit styk přípravku s jednotlivými vývojovými stadii škůdců. Poněvadž savý hmyz žije převážně na spodní straně chmelových listů, je třeba u této skupiny látek klást mimořádný důraz na ošetřování spodních stran listů. To znamená, že při postřiku ručními koncovkami ošetřujeme rostliny směrem odspodu k vrcholu tak, aby byla ošetřena dokonale celá rostlina. Musíme si být vědomi toho, že u kontaktních přípravků všechna vývojová stadia škůdce, která nebyla insekticidem přímo zasažena přežívají, a že insekticidy s hloubkovým účinkem nikdy nemají polyvalentní hloubkovou účinnost, takže vždy jednu složku ochuzujeme; buď ovicidní účinnost, nebo účinnost na postembryonální stadia.

V boji proti svilušce chmelové je třeba klást u této skupiny látek zvýšený důraz na dodržování dostatečného tlaku při postřiku, který by neměl klesnout pod 20 atp.

Druhou odlišnou skupinu látek tvoří systemické insekticidy. Jak známo, látky této skupiny se odlišují od kontaktních insekticidů mechanismem účinnosti. Vedle intraplantární účinnosti je však třeba u většiny látek této skupiny počítat i s vyhraněným kontaktním působením, zejména pokud jde o jejich ovicidní účinnost. Z toho hlediska je třeba se též dívat na techniku ošetřování. V praxi je často rozšířen škodlivý názor, že při aplikaci systemických přípravků není třeba pečlivě celou rostlinu ošetřit, ale že k vyhubení škůdce na celé rostlině postačí, byla-li ošetřena jen určitá její část. Tím nejen že ochuzujeme účinnost zcela o kontaktní složku, ale snižujeme i účinnost intraplantární.

Z literatury je známo, že rozvádění systemických látek v rostlině není stejnoměrné, ale že se děje převážně ve směru transpiračního proudu, ze starších orgánů do nově narůstajících částí. Rovněž postup insekticidů rostlinou s asimiláty má tendenci směrem k novým orgánům. Za tohoto předpokladu je možné, že při ošetření pouze horních částí chmelové rostliny bude na spodních listech škůdce přežívat. Tietz (32) dále prokázal experimentálně, že při ošetření spodní listové strany dochází k většímu pronikání systemického přípravku do rostliny, než opačně. Z uvedeného vyplývá, že i při aplikaci systemických látek je třeba klást důraz na ošetření spodní strany listů a omytí celé rostliny insekticidem. Pokud jde o dávku postřikové tekutiny, bylo by ji možno při aplikaci systemických insekticidů

ve formě samostatného ručního postřiku proti savému hmyzu snížit až na 10 hl na ha.

Při kombinovaném postřiku systemického insekticidu s fungicidem však nezbývá než používat dávek doporučených v příslušnou dobu pro fungicid, tj. 15–25 hl/ha podle vzrůstu rostlin.

U systemických insekticidů není námitek proti jejich aplikaci ve formě automatického vodního postřiku rámem. Z důvodů podrobně rozvedených v experimentální části je však při této formě aplikace nutné zvýšit množství účinné látky ve srovnání s ručním postřikem 2 X, tj. v případě Intrationu na 1200 g/ha. Termíny ošetření zůstávají stejné jako u postřiku ručními násadci. Při samostatném ošetření proti savému hmyzu není za předpokladu dodržení stanoveného ha množství úč. látky námitek proti snížení dávky postřikové tekutiny při postřiku rámem až na 10 hl/ha. Kombinované ošetření s Kuprikolem lze za použití rámu provést pouze při prvním a druhém postřiku do výše rostlin 4 m, při dodržení dávky postřikové jichy 30 hl na ha.

XII. Dávkování přípravků a termíny ošetření

Název přípravku	Obsah úč. l. v %	Množství úč. l. v g/ha	Dávka postřikové . jichy v hl/ha při jednotlivých postřicích					Pozn.	
			1-10/6 I	20-30/6 II	10-20/7 III	20-30/7 IV	1-15/8 V		
a) Systemické insekticidy:									
Intration	50% Thio- meton	600	15	20	25	—	—		
Ekatin	20% Thio- meton	600	15	20	25	—	—		
Metasystox	50% Me- thyl- deme- ton	1000	15	20	25	—	—		
Systox	50% De- meton	500	15	20	25	—	—		
Metaisosystox	50% Me- thyl- sosys- toxu	500	15	20	25	—	—		
Fosdrin	24%	300	15	20	25	— 30	— 30	+	
b) Nesystemické insekticidy, akaricidy a ovicidy:									
Phenkapton									
WP	20%	1000		20	25	—	—	++	
Akarition	50% Tri- tion	750		20	25	—	—	+++	
Tedion V 18	25%	800		20	25	—	—	++++	

Poznámka k tabulce XII:

- + Vzhledem k vysoké toxicitě Fosdrinu platí v současné době zákaz jeho aplikace ve formě pozemního postřiku. Doporučuje se aplikovat jej jako letecký vodní postřik.
- ++ Phenkapton hubí spolehlivě svlušku. Mšici jen redukuje. Poněvadž jde o organofosfát, je třeba počítat s 3týdenní ochrannou lhůtou.
- +++ Akarition hubí spolehlivě svlušku i mšici.
- ++++ Tedion je určen především pro boj proti rezistentním formám svlušky. Mšici nehubí.

V pokusech byly dále sledovány vedlejší účinky použitých látek (fytotoxicita, vliv na kvalitu a množství sklizně, vliv na užitečnou entomofaunu a toxicita pro člověka). Dosažené výsledky budou předmětem samostatného sdělení a proto je na tomto místě neuvádíme.

4. Dávkování jednotlivých přípravků a termín jejich aplikace při ručním postřiku

Z výše uvedených závěrů nám vyplývá dávkování přípravků a termíny ošetření, které lze doporučit pro praxi, jak je uvedeno v tabulce XII.

Ostatní do pokusů zařazené, ale v tabulce XII neuvedené přípravky pro praxi nedoporučujeme, a to především z toho důvodu, že v účinnosti nedostihují přípravky uvedené.

Souhrn

Z vlastností v pokusech prostudovaných 23 látek vyplynulo, že sortiment přípravků pro ochranu chmele před mšicí a sviluškou chmelovou by měl zahrnovat jeden systemický organofosfát s delšími reziduálními účinky na bázi Demetonu nebo Thiometonu, určený pro první, druhý, event. třetí postřik, a dále jeden systemický přípravek bez reziduálního působení typu Fosdrin pro ochranu chmele v předsklízňovém období, jako náhradu za nevyhovující malathionový přípravek Fosfotion. Kromě toho je třeba mít k dispozici další dva typy přípravků: látku ze skupiny novodobých ovidů a akaricidů typu Tedion, a organofosforečný akaricid s ovidicidní účinností typu Phenkapton, popřípadě Trition.

Přípravek Tedion je určen především pro boj proti svilušce chmelové v druhém a třetím postřikovém termínu, vyskytuje-li se samostatně bez mšice, a dále pro boj proti event. jejím formám rezistentním vůči organofosfátům.

Phenkapton hubí spolehlivě svilušku, mšici jen redukuje. Akarition hubí spolehlivě mšici i svilušku. Oba jsou určeny pro druhé a třetí ošetření chmelnic současně napadených silně sviluškou a slabě (v případě použití Phenkaptonu), nebo středně až silně mšicí.

Potřebná, v pokusech prověřená hektarová množství úč. látek a nejvhodnější dávky postřikové jichy jednotlivých doporučovaných přípravků uvádíme spolu s nejvhodnějšími termíny ošetření v tabulce XII.

Literatura

1. Anonym: Das Gießverfahren, eine neue Ausbringungsmethode zur Bekämpfung saugender Insekten im Hopfenbau. 1961, Hopfen-Rundschau, 12, 9, str. 123-125. —
2. Batora V., Kováč J., Gáher S.: Vypracovanie metód stanovenia toxických reziduí organofosforových insekticidov. 1961, Závěrečná zpráva VÚAGT Bratislava, str. 83-85. —
3. David W. A. L.: Insecticidal action of radioactive bis-/bis-dimethyl-aminophosphonous anhydride. 1950, Nature 166, 72. —
4. David W. A. L. and Gardiner B.: Investigation on the systemic insecticidal action of sodium fluoracetate and of three phosphorus compounds on *Aphis fabae* Scop. 1951, Ann. Appl. Biol. 38, 91-110. —
5. David W. A. L.: Insecticidal-action studies with bis-dimethyl-aminophosphonous anhydride containing ³²Phosphorus. 1951, Ann. Appl. Biol. 38, 508-524. —
6. Dombrowski P.: Versuch mit Ekatin am Hopfen im Jahre 1956. Zpráva fy Sandoz z 17. 1. 1957. —
7. Dvořák, Chládek, Dias, Svítal: Mechanizace a chemizace v ochraně rostlin. 1961, Státní zemědělské nakladatelství Praha. —
8. Fukuto T. R., Metcalf R. L., March R. B., Maxon M. G.: Chemical behavior

of Systox in biological systems. 1955, Jour. Econ. Ent. 48, 347-354. — 9. Gasser R.: Expériences sur la lutte contre les Araignées rouges avec de nouveaux acaricides. 3e Congrès International de Phytopharmacie, Paris, Septembre 1952. — 10. Grob H.: Expériences sur la lutte contre les aphides avec de nouvelles substances à base d'uréthanes et d'esters phosphoriques. 3e Congrès International de Phytopharmacie, Paris, Septembre 1952. — 11. Emery G. A.: Trials with systemic insecticides on hops. Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de staat te Gent, XIX/3, 511-517, 1954. — 12. Emery G. A.: Experiments with systemic insecticides on hops in 1954. Zpráva fy The Murphy Chemical Co. Ltd., Wheathampstead, 1954. — 13. Emery G. A.: New Techniques for the control of pests on hops. 1956, J. Sci. Food Agric., 7, 109-116. — 14. Ivy E. E., Iglinsky W., Rainwater C. F.: Translocation of Octamethyl pyrophosphoramidate by the cotton plant and toxicity of treated plants to cotton insects and a spider mite. 1950, J. Econ. Ent. 43, 620-626. — 15. Kác A.: Ochrana chmele, náš největší úkol. 1954, Chmelářství, 27, č. 5, 67-70. — 16. Kác A.: Zlepšená ochrana rozhodne o jakosti příští sklizně chmele. 1954, Chmelářství, 27, č. 11, 171-172. — 17. Kač M.: Preizkušanje akaricidov v hmeljiščih v letu 1957. 1958, Hmeljar, leto XIII., 2, str. 2-6. — 18. Koula V., Taimr L., Kříž J.: Systemické aerosoly v boji proti mšici chmelové (*Phorodon humuli* Schr.) a mšici makové (*Aphis fabae* Scop.). 1957, Sborník CSAZV-Rostlinná výroba, 3 (XXX), č. 8-9, str. 873-914. — 19. Kříž J., Taimr L.: Zálivková metoda aplikace systemických insekticidů v boji proti mšici a sviluše chmelové. 1962, Rostlinná výroba, 8, — 20. Kříž J., Taimr L.: Využití úsporných postřiků v boji proti mšici a sviluše chmelové. Rostlinná výroba, v tisku. — 21. Meleněvskij A. I.: Novy zasoby i zachodi borotbi s škidnikami chmelju. Novy doslidženija v galuzi chmeljarstva. Ukrajinskaja doslidnastancija chmeljarstva. Vipusk V. Vidovnictvo VASGN., str. 85-94, 1961, Kijev. — 22. Metcalf R. L., March R. B.: Behaviour of Octamethyl Pyrophosphoramidate in Citrus plants. 1952, J. Econ. Ent., 45, 988. — 23. Metcalf R. L., March R. B., Fukuto T. R., Maxon M. G.: The behaviour of Systox-isomers in bean and citrus plants. 1954, J. Econ. Ent. 47, 6, 1045-1055. — 24. Metcalf R. L., March R. B., Fukuto T. R., Maxon M. G.: Nature and significance of Systox residues in plant materials. 1955, J. Econ. Ent. 48, 364-369. — 25. Mühlmann R. und Tietz H.: Das chemische Verhalten von Methylsystox in der lebenden Pflanze und das sich daraus ergebende Rückstandsproblem. 1956, Höfchen-Briefe, 2, 116-140. — 26. Neuirth J.: Rámy pro postřik chmele a možnosti jejich využití. 1958, Chmelářství, r. 31, č. 3, str. 44-45, a č. 4, str. 60-61, 1958. — 27. Pokyny pro používání jedovatých přípravků na bási organických sloučenin fosforu a jim podobných látek v ochraně rostlin. Věstník MZLVH, r. 7, částka 25, ze 17. 6. 1960. — 28. Ripper W. E., Greenslade R. M., Hartley G. S.: A new systemic insecticide Bis/bis-dimethylamino/Phosphonous anhydride. 1950, Bull. Ent. Res. 40, 481-501. — 29. Schrader G.: Die Entwicklung systemischer Insecticide auf Grundlage organischer Phosphorverbindungen. 1952, Höfchen-Briefe, 5, 161. — 30. Taimr L., Kříž J.: Pozemní studené systemické aerosoly v boji proti sviluše (*Tetranychus telarius* L.) a mšici chmelové (*Phorodon humuli* Schr.). Rostlinná výroba, v tisku. — 31. Taimr L., Kříž J.: Studené letecké systemické aerosoly v boji proti sviluše chmelové (*Tetranychus telarius* L.) 1962, Závěrečná zpráva VÚCH v Žatci. — 32. Tietz H.: Der mit ³²P markierte Diäthylthionophosphorsäureester des beta-Oxäthyl-thioäthyläthers (Wirkstoff des systemischen Insektizides Systox), seine Aufnahme in die höhere Pflanze und sein Wanderungsvermögen. Höfchen-Briefe 7/1, 1, 1954. — 33. Unterstenhöfer G.: Über das innertherapeutische Insektizid Systox. 1952, Sonderdruck des am 29. 4. 1952 an der Universität in Gent gehaltenen Vortrages. — 34. Zattler F.: Versuche mit Systox und anderen innertherapeutischen Mitteln gegen Rote Spinnmilben und Blattläuse bei Hopfen. 1951, Höfchen-Briefe 4, 113-169.

Проверка ассортимента органофосфатов, акарицидов и овицидов в борьбе с тлей и паутинным клещом на хмеле

Из свойств 23 веществ, изученных в опытах, вытекает, что в ассортимент препаратов, применяемых для защиты хмеля от тли и паутинного клеща, должен быть включен один системный органофосфат с длительным остаточным последствием на базе Деметона или Тиометона, предназначенный для первого, второго, а, если надо, и третьего опрыскивания, и далее, один системный препарат без остаточного последствия типа Фосдрин, для защиты хмеля в предуборочный период, взамен непригодного

малатионового препарата Фосфотион. Кроме того необходимо также располагать двумя следующими типами препаратов: веществом из группы современных овицидов и акарицидов типа Тедион и органофосфорным акарицидом с овицидным действием типа Фенкаптон или же Тритион.

Препарат Тедион предназначен главным образом для борьбы с паутиным клещом во втором и третьем сроке опрыскивания, если этот вредитель появляется самостоятельно, без тли, и далее для борьбы с его другими формами, устойчивыми по отношению к органофосфатам.

Фенкаптон надежно уничтожает паутинового клеща, но для тли служит только редуцирующим средством. Акаритион надежно уничтожает и тлю, и паутинового клеща. Оба названные препарата предназначены для второй и третьей обработки хмельников, сильно пораженных паутиным клещом и в то же время слабо (в случае применения Фенкаптона), средне и даже сильно тлей.

Проверенное на опытах необходимое количество действующих веществ на гектар и оптимальные дозы жидкости отдельных рекомендуемых препаратов приводятся вместе с оптимальными сроками обработки в табл. № 12.

Überprüfung des Sortiments von Organophosphaten, Akariziden und Oviziden, im Kampf gegen die Hopfenblattlaus und Spinnmilbe

Die sich aus Versuchen mit 23 Substanzen ergebenden Eigenschaften deuten darauf hin, daß im Sortiment der Präparate für den Schutz des Hopfens gegen die Hopfenblattlaus und Spinnmilbe ein systemisches Organophosphat mit längerer Residualwirkung auf Basis von Demeton oder Thiometon für das erste, zweite und evt. dritte Spritzen enthalten sein sollte, sowie ferner ein systemisches Präparat ohne Residualwirkung, vom Typus Fosdrin für den Hopfenschutz im Vorerntestadium als Ersatz für das nicht entsprechende Malathionpräparat Fosfotion. Außerdem müssen auch weitere zwei Präparattypen zur Verfügung stehen: Ein Präparat aus der Gruppe der modernen Ovizide und Akarizide von Typus Tediон und ein organisches phosphorhaltiges Präparat mit ovizider Wirkung von Typus Phenkapton evt. Tritiон.

Das Tediон-Präparat ist vor allem für die Bekämpfung der Spinnmilbe zum zweiten und dritten Spritztermin bestimmt, wenn dieser Schädling selbständig (ohne Hopfenblattlaus) auftritt, und ferner für evt. Bekämpfung von Formen, die gegen die Organophosphate resistent sind.

Das Phenkapton vernichtet verlässlich die Spinnmilbe, während es die Hopfenblattlaus nur reduziert. Das Akaritiон vernichtet sowohl die Hopfenblattlaus als auch die Spinnmilbe verlässlich. Beide sind zur zweiten und dritten Behandlung von Hopfengärten bestimmt, die durch die Spinnmilbe stark und gleichzeitig durch die Hopfenblattlaus schwach (bei Phenkaptonanwendung) oder mittelstark bis stark befallen sind.

Durch Versuche überprüfte Hektargaben der Wirkstoffe sowie geeignetste Spritzbrühgaben einzelner empfohlener Präparate sind zugleich mit der Anführung der am besten entsprechenden Behandlungszeitpunkte in der Tab. Nr. 12 enthalten.

Zálivková metoda aplikace systemických insekticidů v boji proti mšici a svilušce chmelové

Применение системных инсектицидов методом полива
в борьбе с тлей и паутинным клещом на хмеле

**Applikation systemischer Insektizide nach der Begießungsmethode zur Bekämpfung
der Hopfenblattlaus und der Spinnmilbe**

Inž. Josef KRÍŽ

Výzkumný ústav chmelařský, ředitel ScC. L. Vent, Zatec

Inž. Lubomír TAIMR

Výzkumný ústav rostlinné výroby, ředitel doc. inž. J. Foltýn, Ruzyně

Zálivková metoda aplikace systemických látek byla do ochrany chmele zavedena E m e r y m (8, 9, 10), který s úspěchem použil v boji proti mšici a svilušce chmelové Dimefox v množství 0,5 g účinné látky a dávce 100 ml roztoku/keř. Tato jediná zálivka zajistila dokonalou ochranu chmele před savými škůdci po dobu 8 týdnů.

Pokusy s využitím zálivkové aplikace Demetonu v ochraně chmele provedl Z a t t l e r (14), který dosáhl při zálivce Systoxem v množství 0,25 g ú. l. při dávce 5 litrů zálivkové tekutiny/keř čtyřicetidenní ochrany před sviluškou chmelovou. Autor pokládá zálivkovou metodu za ne hospodárnou, a to pro vyšší spotřebu účinné látky a neúměrně vysokou spotřebu zálivkové tekutiny.

Thiometon aplikoval ve formě zálivky D o m b r o w s k i (3). Množství 0,2 g Thiometonu/keř bylo účinné po 5 týdnů proti mšici i svilušce chmelové. Autor dochází k závěru, že totéž množství účinné látky je lépe využito ve formě postřiku.

V téže době byly provedeny první pokusy s aplikací systemických látek proti savým škůdcům chmele zálivkou i v ČSSR (7). Tyto pokusy daly velmi nadějně výsledky a staly se podnětem pro další zevrubné studium této metody.

Později se zabývali přezkoušením zálivkové metody v ochraně chmele K a - č o v á (6) v Jugoslávii a M e l e n ě v s k i j (11) v SSSR. Rovněž v NSR se setkáváme v poslední době se snahou využít zálivek v ochraně chmele (1).

Předmětem této práce jsou další zkušenosti s používáním zálivkové metody aplikace systemických insekticidů proti mšici a svilušce chmelové, které jsme nabyli v pokusech z let 1956–1961.

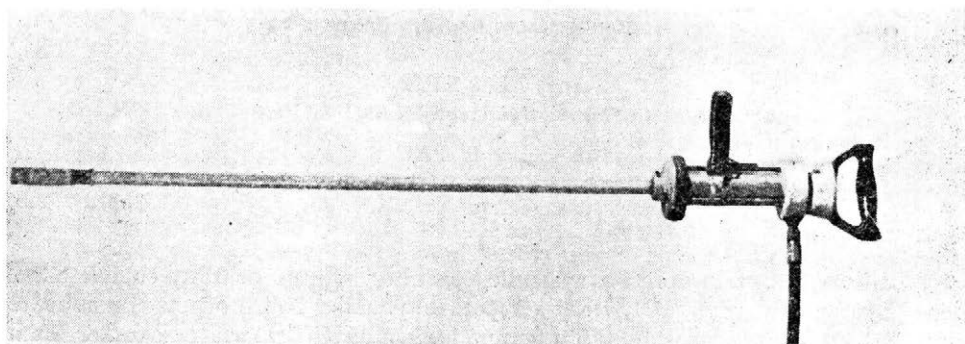
K dalšímu studiu zálivkové metody nás vedla nutnost podrobněji prověřit její účinnost na svilušku, zjistit závislost její účinnosti na půdních a klimatických faktorech, technice ošetření, termínu ošetření a agrotechnických zásadách. V pokusech jsme se rovněž zabývali možnostmi vhodného zmechanizování zálivky, sledo-

vali jsme její vedlejší účinky (fytotoxicitu, vliv na kvalitu a množství sklizně hlávek, toxické zbytky ve hlávkách a listech po sklizni) a konečně jsme prověřili širší sortiment zálivkových přípravků s cílem nahradit dovážený Dimefox domácím zálivkovým insekticidem jiného složení.

Materiál a metoda

Zařízení pro aplikaci zálivek

Aplikaci zálivkových insekticidů v roce 1956—1957 jsme prováděli ručně, odměrkami. Od roku 1958 jsme používali poloautomatický zálivkový dávkovač (obr. 1), zkonstruovaný inž. Govoruchinem ve Výzkumném ústavu zemědělských strojů v Praze (12, 13).



Obr. 1. Poloautomatický zálivkový dávkovač zkonstruovaný inž. Govoruchinem.
Foto: inž. Kříž, VÚCH Žatec

Technická data dávkovače:

Váha bez hadic	2,5 kg
Provozní tlak	1—1,5 atp.
Obsah jedné dávky	100 ccm
Úchylka obsahu dávky	± 4 %
Výkon (počet dávek za 1 min.)	30
Počet dávkovačů k 1 postřikovači	2 kusy
Počet pracovníků při zálivce	3 osoby
Výkon soupravy za směnu	2,5 ha

Popis a funkce poloautomatického zálivkového dávkovače:

Zálivkový dávkovač se skládá z válce uzavřeného z obou stran víky. Ve válci se volně pohybuje plovoucí píst z jedné krajní polohy do druhé. V horním víku je umístěna dvojice plochých šoupátek, ovládaných otočnou rukojetí, jež umožňují střídavě přepouštění zálivkové tekutiny nad nebo pod píst, čímž dochází k jednotlivým dávkám. Pohyb pístu je vyvozován provozním tlakem o maximální hodnotě 1,5 atp. Zálivková tekutina odtéká výtokovou trubicí ukončenou zpětným ventilem pro zamezení odkapávání a urychlení jednotlivých dávek. Dávkovač se napojí normálními postřikovými hadicemi na postřikovač za malotraktorem Holder.

K zajištění stability je dávkovač opatřen kromě zmíněné otočné rukojetí ještě další, pevně nasazenou rukojetí, jejíž poloha je volena tak, že dovoluje obsluhovat dávkovač pravou i levou rukou. Na běžném postřikovacím agregátu za malotraktorem Holder, na nějž je napojena sada dávkovačů, je třeba provést některé úpravy, jimiž je přizpůsoben pro použití při závlivce:

1. Protože regulační ventil tlaku čerpadla je seřízen na větší tlaky, jež jsou pro závlivkový dávkovač nepřijatelné, je nutno provést výměnu tlačné tyčky za novou, která je dodávána v soupravě s dávkovači. Při opětovném smontování regulačního ventilu je nutno zcela uvolnit přitlačnou páku ventilu vysunutím třmenem.

2. Manometr čerpadla se vymění za nový o rozsahu 0–6 atp.

3. Po spuštění čerpadla vyregulujeme tlak na 1–1,5 atp.

4. Za malotraktor Holder se připojí 2 hadice (délky 3,5 a 4,5 m) s poloautomatickými dávkovači, obsluhovanými 2 pracovníky, kteří jdou za traktorem v odstupu cca 3 m.

Přípravky, které jsme v pokusech použili:

1. Dimefox, chemický bis-(dime-thylamino)fluorfosfinoxyd, pod obchodním označením Terra Sytam (50 % účinné látky), výrobce Murphy Wheat-hampstead, a S-14 (20 % účinné látky), výrobce Fisons Chemicals Ltd.

2. Thimet, chemický 0,0-diethyl-S-(2-ethylmerkaptomethyl)dithiofosfát, pod označením 2625-4-S, později Teration I, vyrobený v CHZJD Bratislava.

3. Thiometon, chemický 0,0-dimethyl-S-(2-ethylmerkaptomethyl)dithiofosfát, pod obchodním označením Ekatin (20 % účinné látky), výrobce Sandoz AG Basel, a Intration (50 % účinné látky), výrobce CHZJD Bratislava.

4. Disyston, chemický 0,0-diethyl-S-(2-ethylmerkaptomethyl)dithiofosfát, pod označením Teration II, výrobce CHZJD Bratislava.



Obr. 2. Aplikace Dimefoxu závlivkovými dávkovači staršího typu. Foto: Vaněk, VÚCH Zatec

Metodika zakládání a hodnocení pokusů

Polní pokusy v letech 1956–1961 byly založeny a hodnoceny, pokud v textu není uvedeno jinak, podle této metodiky: do pokusů byly vybírány chmelnice pokud možno stejnoměrně a silně napadené mšicí a sviluškou chmelovou. Srovnávací pokusy byly zakládány vždy na jedné chmelnici, přičemž nejmenší velikost pokusného dílce činila 0,1 ha (tj. 444 rostlin). Každý přípravek byl aplikován ve třech opakováních. Do každé série pokusů byla zařazena ve stejném počtu opakování neošetřená kontrola. V době ošetřování byla měřena teplota a relativní vzdušná vlhkost, které byly dále sledovány spolu se srážkami až do uzavření pokusu, a jejichž průběh je uveden v příslušných grafech v experimentální části.

U většiny zálivkových pokusů byla dodržována stejná hektarová dávka 4,5 hl, což odpovídá dávce 100 ml zálivkové tekutiny/keř.

Kontroly účinnosti přípravků byly prováděny v době krátce před ošetřením, a dále v pravidelných týdenních intervalech až do ukončení pokusu. U svlušky chmelové bylo z ošetřených parcel a neošetřené kontroly odebráno po 50 listech z pater s charakteristickými svluškovými puchýři, a pod binokulární lupou v laboratoři byl zjišťován počet vajíček a počet živých i mrtvých postembryonálních stadií (odděleně: aktivní nedospělá stadia včetně samců, klidová stadia, samičky a celkový počet všech postembryonálních stadií). Procento mortality bylo vypočteno z rozdílu živých postembryonálních jedinců celkem před a po ošetření dle vzorce:

$$\% \text{ mortality} = 100 - \frac{10 \cdot b}{a},$$

kde a — počet živých před ošetřením, b — počet živých po ošetření v době kontrol. Procento účinnosti bylo vyčísleno podle Abottova vzorce:

$$\% \text{ účinnosti} = \frac{100 \cdot (K - P)}{K},$$

kde K — % živých v kontrole, P — % živých v pokuse.

U mšice chmelové byl v laboratoři na odebraných listech zjišťován počet živých neokřídlených jedinců. Mortalita byla vyčíslena z rozdílu živých před ošetřením a v době kontrol.

Účinnost byla vyčíslena dle Abottova vzorce.

Experimentální část

Průběh pokusů a výsledky

R o k 1956

Prvé pokusy se zálivkovými systemickými insekticidy jsme založili v roce 1956 s přípravkem na bázi Dimefoxu-Terra Sytam. Poněvadž v této době nebyly v ČSSR zkušenosti s touto aplikační formou, byli jsme nuceni založit pokusy v širokém měřítku tak, abychom mohli co nejdříve zachytit všechny faktory, rozhodující o účinnosti tohoto způsobu aplikace systemických látek. Zahraniční zkušenosti jsme nemohli převzít, poněvadž v Anglii, kde byly zálivky Dimefoxem pokusně vyzkoušeny v ochraně chmele před savým hmyzem (8, 9, 10), jsou v důsledku rovinné kultury a odlišného počtu vedených rév zcela jiné podmínky agrotechnické. Rovněž klimatické podmínky anglických chmelařských oblastí se ve srovnání s průběhem povětrnosti u nás podstatně liší.

Z toho důvodu jsme v pokusech v roce 1956 sledovali nejvhodnější množství účinné látky na hektar, optimální dávku roztoku k jednomu keři, nejvhodnější dobu ošetření, příslušnou délku reziduálního působení a vedlejší účinky zálivek.

Kromě pokusů na účelových objektech VÚCH jsme rozmístili zálivky na dalších 21 pracovištích v JZD, ČSSS a ZMŠ, v půdně a klimaticky odlišných místech žatecké a roudnické chmelařské oblasti.

K aplikaci zálivkového roztoku jsme v roce 1956 použili výhradně jen odměrek o příslušném obsahu, s dlouhým držadlem, aby se pracovník nepotřísnil roztokem

insekticidu. Pokusy byly zakládány a hodnoceny způsobem uvedených v metodické části zprávy.

První orientační pokus jsme založili dne 13. 6. 1956 ve Stekníku na chmelnici „U Ohře“, silně napadené mšicemi a středně svluškou. K ošetření jednotlivých parcel jsme použili přípravku Terra Sytam v koncentraci 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 a 3,0 % při dávce 100 ml roztoku ke keři. Příslušné množství roztoku jsme vlili přímo na patu rév. Chmelnice nebyla dosud přiorána. Cílem orientačního pokusu bylo zjistit účinnost daných množství účinné látky na mšici a svlušku a ověřit si případnou fytotoxicitu. Dosažené výsledky uvádíme v tabulce I.

I. Účinnost zálivky přípravkem Terra Sytam na svlušku chmelovou. Stekník, 1956

Koncentrace % přípravku	Množství ú l/keř	Dávka ml/keř	% účinnosti na postembr. stadia ve dnech					
			4	10	17	31	45	59
0,5	0,25	100	86	93	87	56	41	7
1,0	0,5	100	98	100	99	99	97	85
1,5	0,75	100	96	100	100	98	94	93
2,0	1,0	100	99	100	100	98	98	95
3,0	1,5	100	99	99	100	99	97	95
Neošetřená kontrola: Ø počet jedinců/list			14	19	17	24	45	78

Z tabulky vyplývá, že Terra Sytam v 0,5% koncentraci zajistil dostatečnou ochranu před svluškou po dobu cca 17 dnů. Po této době se již projevil citelný pokles reziduální účinnosti. V koncentraci 1 % Terra Sytam však již plně uspokojil, a ještě po 59 dnech vykazoval 85% účinnost. Další zvyšování koncentrace přípravku již nepřineslo podstatné zvýšení účinnosti. Fytotoxické působení jsme nezjistili ani u nejvyšší použité, tj. 3% koncentrace přípravku.

Účinnost Ekatinu a Terra Sytamu, aplikovaných ve formě zálivky jsme dále ověřovali v pokuse založeném 18. 6. 1956 na chmelnicích VÚCH v Žatci. Oba přípravky jsme použili v dávce 100 ml 1% roztoku na 1 keř. Ošetření bylo provedeno na nepřiorané chmelnici. Výsledky uvádíme v tabulce II.

II. Účinnost zálivky přípravky Terra Sytam a Ekatin na postembryonální stadia svlušky chmelové. Žatec, 1956

Přípravek %	Množství ú l/keř	Dávka ml/keř	Procenta účinnosti ve dnech					
			1	2	4	35	49	63
1% Ekatin	0,2	100	65	86	88	62	nové ošetř. 6. 8.	
1% Terra Sytam	0,5	100	81	98	100	99	98	86

Z tabulky vyplývá, že zálivka přípravkem Terra Sytam v množství 0,5 g ú. l./keř zajistila ještě po 49 dnech 98% účinnost. Zálivka Ekatinem vykazovala v množství 0,2 g ú. l./ha po 35 dnech 62% účinnost, ale po této době rychle klesala.

Abychom si ověřili, jakou roli má u zálivky při téměř množství ú. l. různá dávka roztoku/keř, ošetřili jsme 18. 6. 1956 ve školkách v Žatci na dosud nepři-

III. Vliv dávky na účinnost zálivky Terra Sytalem proti postembryonálním stádiím svilušky chmelové. Žatec, 1956

Množství ú l./keř	Dávka ml/keř	Procenta účinnosti ve dnech					
		4	7	14	28	42	56
0,5	10	86	89	80	69	7	0
0,5	50	100	100	99	97	97	95
0,5	100	99	100	100	99	99	97
0,5	500	98	99	95	97	92	86
0,5	1000	89	93	95	96	81	65
Neošetřená kontrola: Ø počet živých jedinců/list		24	35	43	1	59	76

orané chmelníci jednotlivé parcelky odstupňovanými dávkami zálivkové tekutiny při dodržení stejného množství ú. l./keř. Chmelnice byla silně napadena mšicí i sviluškou. Uspořádání pokusu a dosažené výsledky uvádíme v tabulce III.

Z výsledků vyplývá, že účinnost téhož množství zálivkového insekticidu není stejná, aplikujeme-li je v různých dávkách. Nejlepší výsledky jsme dosáhli s dávkami 50 a 100 ml/keř. Jestliže jsme použili dávky nižší (10 ml), byla účinnost zálivky nízká a nejednotná. Nejednotná v tom smyslu, že vedle rostlin s dokonalou účinností jsme v kontrolách nacházeli rostliny s minimální účinností. Příčinu je nutno hledat v příliš nízké dávce zálivkového roztoku. I při ruční zálivce nelze při této nízké dávce zajistit přesné umístění roztoku tak, aby účinná látka byla co nejlépe využita. Jakákoliv nepřesnost v umístění zálivkového roztoku má za následek sníženou účinnost.

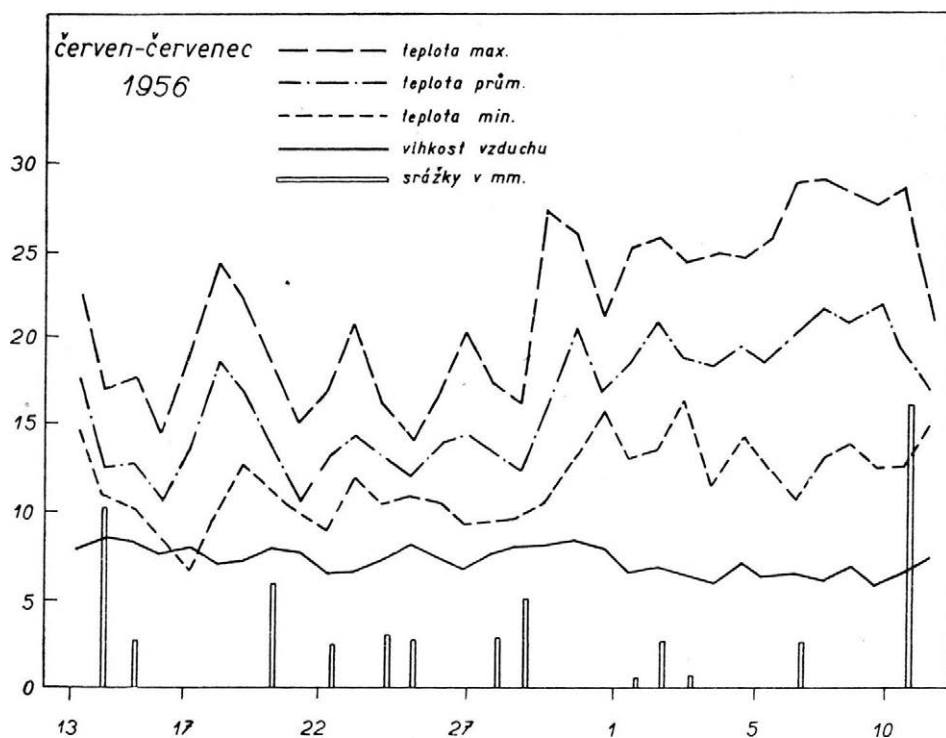
Stejně tak i větší dávky zálivkové tekutiny (1000 ml) přinesly poněkud horší výsledky, i když pokles účinnosti tu nebyl tak výrazný. Snížení účinnosti v tomto případě si vysvětlujeme přílišným rozptýlením účinné látky v okolí ošetřované rostliny, takže předpoklady pro její využití rostlinou jsou horší. Tyto výsledky tedy experimentálně potvrzují E m e r y h o závěry (8, 9, 10) s aplikací Terra Sytamu ve formě zálivky v Anglii.

Za optimální dávku zálivkové tekutiny na keř lze tedy považovat dávku 100 ml, kterou jsme používali i v dalších pokusech. Při dávce 100 ml roztoku/keř činí spotřeba zálivkové tekutiny cca 4,5 hl/ha, což znamená asi jenom $\frac{1}{4}$ proti běžnému postřiku.

Abychom si ověřili nejvhodnější dobu pro ošetření chmele zálivkovým insekticidem, provedli jsme na účelovém objektu ve Stekňíku etapové zálivky v rozmezí 1 týdne. Prvou zálivku jsme vykonali 13. 6., poslední 25. 7. 1956. Ve všech případech jsme použili 1% roztok přípravku Terra Sytam v dávce 100 ml/keř. Rostliny dosahovaly při prvním ošetření výšky 2,5 m, při posledním byly již plně vyvinuté a počínaly hlávkovat. Prvé tři zálivky jsme provedli na nepřiorané chmelnici, ostatní na parcelách již přioraných. Pokus byl založen a hodnocen podle zásad uvedených v metodické části zprávy. Průběh povětrnosti v době založení a sledování pokusu je zachycen v grafu 1.

Uspořádání pokusu a dosažené výsledky shrnujeme v tabulce IV.

Z výsledků kontrol vyplývá, že v účinnosti prvních tří zálivek, provedených v časovém rozmezí od 13. do 27. 6., nebylo podstatných rozdílů. U dalších čtyř zálivek však došlo k nápadnému poklesu účinnosti, který byl tím výraznější, čím



Graf 1. Průběh povětrnosti po dobu sledování pokusu založeného dne 13. 6. 1956 ve Stekníku

IV. Vliv doby ošetření záhlvkou Terra Sytatem na účinnost proti postembryonálním stádiím svilušky chmelové. Stekník, 1956

Množství úl g/keř	Dávka ml/keř	Termín záhlvky	Procenta účinnosti ve dnech					
			7	14	21	28	35	42
0,5	100	13. 6.	99	100	100	98	97	95
0,5	100	20. 6.	100	100	99	99	97	98
0,5	100	27. 6.	98	99	98	98	97	94
0,5	100	4. 7.	46	51	40	37	34	23
0,5	100	11. 7.	31	46	45	40	29	19
0,5	100	18. 7.	11	9	0	0	0	0
0,5	100	25. 7.	0	0	0	0	0	0

Neošetřená kontrola: konány průběžné kontroly gradace po celou dobu sledování pokusu; pro informaci uvedeny průměrné počty postembr. jedinců/list ve třech termínech: 13. 6. = 7 11. 7. = 35 25. 8. = 59

později byla záhlvka provedena. Poslední záhlvka z 25. 7. nepřinesla již naprosto žádný výsledek.

Je jasné, že náhlý pokles účinnosti záhlvek provedených po 4. 7. souvisí s provedením přiorávky rostlin na pokusných parcelách. Zahrnutím podzemních orgánů rostlin vrstvou půdy cca 15 cm vysokou byly podstatně zhoršeny podmínky pro

využití zálivkového insekticidu. Letní kořání nebylo ještě v tak krátké době po priorávce vyvinuto. Předpokládali jsme proto, že jakmile se vyvine letní kořání, dojde opět k zvýšení účinnosti zálivky. Tyto předpoklady se však nesplnily. Svědčí o tom výsledky zálivky, provedené 25. 7., tedy v době, kdy bylo letní kořání již vyvinuto.

Z pokusů tedy vyplývá závěr, že vysokou účinnost zajišťují zálivky pouze tehdy, provedeme-li je během června, před priorávkou chmele. V tomto případě zajistila jediná zálivka dokonalou ochranu chmele před savým hmyzem po celou vegetaci.

U zálivek provedených později dochází v důsledku priorání rostlin a v důsledku patrně ještě dalších příčin k výraznému poklesu účinnosti.

Účinnost zálivkové aplikace Terra Sytamu v 1 % koncentraci při dávce 100 ml roztoku ku keři na mšici a svilušku chmelovou jsme ověřovali v roce 1956 také v poloprovozních ošetřeních chmelnic, na 21 půdně a klimaticky odlišných místech žatecké a roudnické chmelařské oblasti na celkové výměře 26 ha.

U těchto pokusů jsme byli nuceni z technických důvodů změnit způsob kontroly účinnosti. Kontroly před i po ošetření jsme prováděli odhadem, a to tak, že napadení bylo vyjádřeno touto stupnicí: 0 — bez výskytu, 1 — ojedinělý výskyt, 2 — lehké napadení, 3 — střední napadení, 4 — silné napadení a 5 — velmi silné napadení. Poloprovozní ošetření chmelnic si zajistila příslušná pracoviště svými pracovními silami pod naším dozorem. Kontroly účinnosti jsme prováděli pravidelně vždy po 14 dnech tak, že jsme úhlopříčně prošli ošetřenou chmelnicí a zaznamenali odhadem napadení 50 listů. Přehled poloprovozních ošetření a dosažené výsledky uvádíme v tabulce V.

V. Účinnost zálivek Terra Sytatem na postembryonální stadia svilušky chmelové. Poloprovozní ošetření 1956. Dávky 100 ml/keř

Pokusné místo	Výměra v ha	Den ošetř.	Stupeň napadení při kontrole dne				
			10. 6.	29. 6.	13. 7.	27. 7.	10. 8.
JZD Chrástany	3	17. 6.	3	0	0	0	0
JZD Pnětluky	3	11. 6.	2	0	0	0	0
JZD Domoušice	4	12. 6.	3	0	0	0	0
JZD Mutějovice	1	14. 6.	2	0	0	0	0
JZD Lhota p. Džb.	1	16. 6.	3	0	0	0	0
JZD Kroučová	1	14. 6.	3	0	0	0	0
ZMŠ Žatec	1	14. 6.	2	0	0	0	0
JZD Očihov	1	22. 6.	2	0	0	0	0
ZVD Blšany	2	13. 6.	3	0	0	0	0
JZD Opočno	3	24. 6.	2	1	1	2	2
JZD Hředle	1	11. 6.	3	0	0	0	1
ZMŠ Rakovník	1	14. 6.	3	0	0	0	0
JZD Černoc	1	18. 6.	2	0	0	0	0
JZD Ročov	2	13. 6.	3	0	0	0	1
JZD Staré Ouholice	1	12. 6.	5	0	0	0	0

Jak je vidět z uvedené tabulky, byly výsledky poloprovozního ošetření chmelnic zálivkou Terra Sytatem v 1 % koncentraci a dávce 100 ml/keř velmi příznivé.

Kromě chmelnice v JZD Opočno, kde byla zálivka vykonána až po priorávce, zajistilo jediné ošetření ve všech případech dokonalou ochranu chmele před mšicí a sviluškou po celou vegetaci.

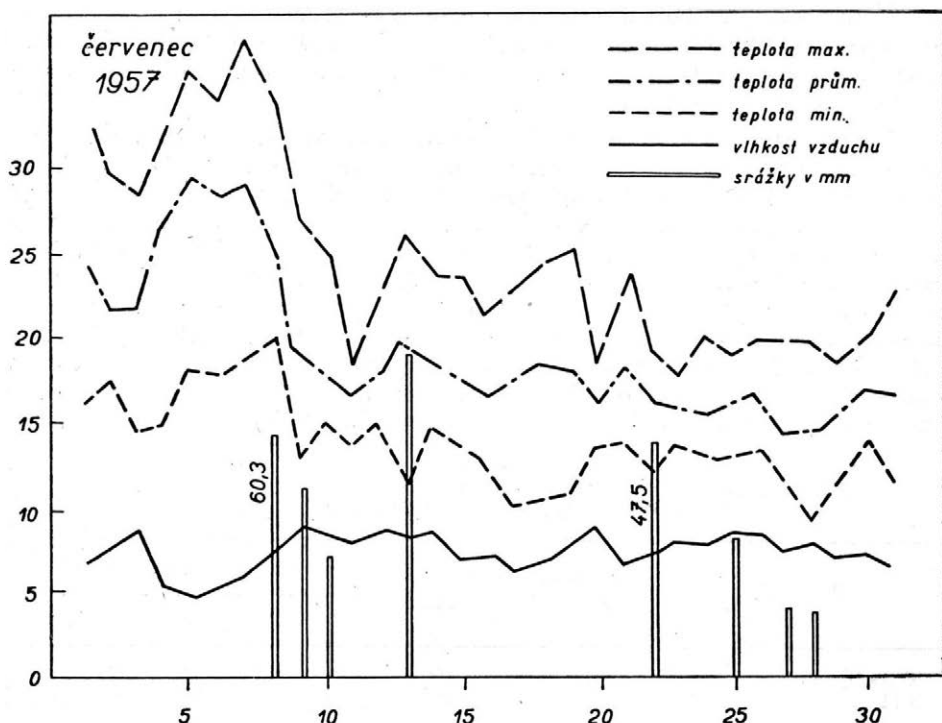
V JZD Opočno sice došlo k dočasnému omezení výskytu svilušky, ale po 30 dnech bylo napadení již téměř stejné jako před ošetřením. Ve všech ostatních případech byla účinnost ošetření velmi dobrá. Chmelnice ošetřené zálivkou měly na rozdíl od chmelnic ošetřených postřikem sytě zelenou barvu, byly mohutnějšího vzrůstu, s pravidelně vyvinutými pazochy a bohatým nasazením hlávek.

Sklizňové výsledky byly podle sdělení zemědělských závodů ve všech případech lepší než u chmelnic ošetřovaných postřikem. Rovněž chemické analýzy hlávek byly velmi příznivé. Obsah veškerých pryskyřic v sušině kolísal u 6 provedených analýz od 17,8 do 20,2 % a byl ve všech případech vyšší než maximální hodnoty u chmelů ošetřených postřikem (16,5 %).

Rok 1957

V roce 1957 jsme zálivky přiřadili ke srovnávacímu pokusu s různými přípravky, aplikovanými pozemním ručním postřikem ve Stekníku na chmelnici Velká pastvina dne 1. 7. 1957. Pokusná chmelnice byla priorána kromě parcel určených pro ošetření zálivkou. Rostliny dosahovaly v této době výšky konstrukce. Průběh teplot, vzdušné vlhkosti a srážek během celého pokusu je zachycen v grafu 2. Půdní vlhkost v době zálivky byla velmi nízká. Účinnost zálivkových ošetření a uspořádání pokusu uvádíme v tabulce VI.

Z tabulky vyplývá, že účinnost byla proti výsledkům z předchozího roku jak co do výše iniciálního účinku, tak i co do délky reziduálního působení nižší. Příčinou je pravděpodobně jednak velmi nízká půdní vlhkost v době ošetření a dále



Graf 2. Průběh povětrnosti po dobu sledování pokusu založeného dne 1. 7. 1957 ve Stekníku

VI. Účinnost zálivek na postembryonální stadia svlušky chmelové.
Stekník, Velká pastvina, 1957

Přípravek	Množství úl g/keř	Dávka ml/keř	Procenta účinnosti ve dnech		
			7	14	21
Terra Sytam	0,5	100	83	82	43
Ekatin	0,5	100	96	48	0
Ekatin	0,2	100	51	0	0
Neošetřená kontrola: Ø počet živých postemb. jedinců/list			50	59	71

skutečnost, že zálivka byla provedena již v pozdním termínu, takže i když chmelnice nebyla dosud priorána, došlo pravděpodobně již k horšímu přijímání účinné látky rostlinou. Thiometon ve stejném množství ú. l./keř měl podstatně horší reziduální účinky než Dimefox. Thiometon v množství 2,5krát menším nedosáhl prakticky žádných reziduálních účinků.

Pro krátkou reziduální účinnost bylo nutné na všech třech pokusných parcelách ošetřených zálivkou provést po 21 dnech náhradní postřik Phenkaptonem.

R o k 1958

Zatím co v předchozích letech byly zálivky prováděny vesměs ručně, použili jsme v roce 1958 k aplikaci zálivek poprvé poloautomatického zálivkového dávkovače zkonstruovaného inž. Govoruchinem z VÚZES v Praze, popsaného již v příslušné kapitole experimentální části.

V rámci státních zkoušek tohoto zálivkového dávkovače byla dne 20. 6. 1958 provedena ve Stekníku na chmelnici U Ohře zálivka za použití přípravků Terra Sytam a S 14. Dávkování a účinnost jsou uvedeny v tabulce VII. Ošetřená chmelnice měla 26 řad. Napadení mšicí a svluškou bylo dostatečně silné a rovnoměrné. Pokus byl uspořádán tak, že první až jedenáctá řada byla ošetřena 0,8% roztokem Terra Sytamu v dávkách po 100 ml/keř. 16. až 26. řada byla ošetřena ekvivalentním 2% roztokem přípravku S 14, ve stejných dávkách/keř. Množství účinné látky/keř je tedy v obou případech stejné a činí 0,4 g. Řada 12 až 15 byla ponechána jako neošetřená kontrola. Chmelnice byla slabě priorána. Před zálivkou i po zálivce byly dostatečné dešťové srážky, takže půda byla provlhlá. Aby bylo možno dávky zálivkového roztoku přesně umístit,

VII. Účinnost zálivky na postembryonální stadia svlušky chmelové.
Stekník, chmelnice U Ohře, 1958

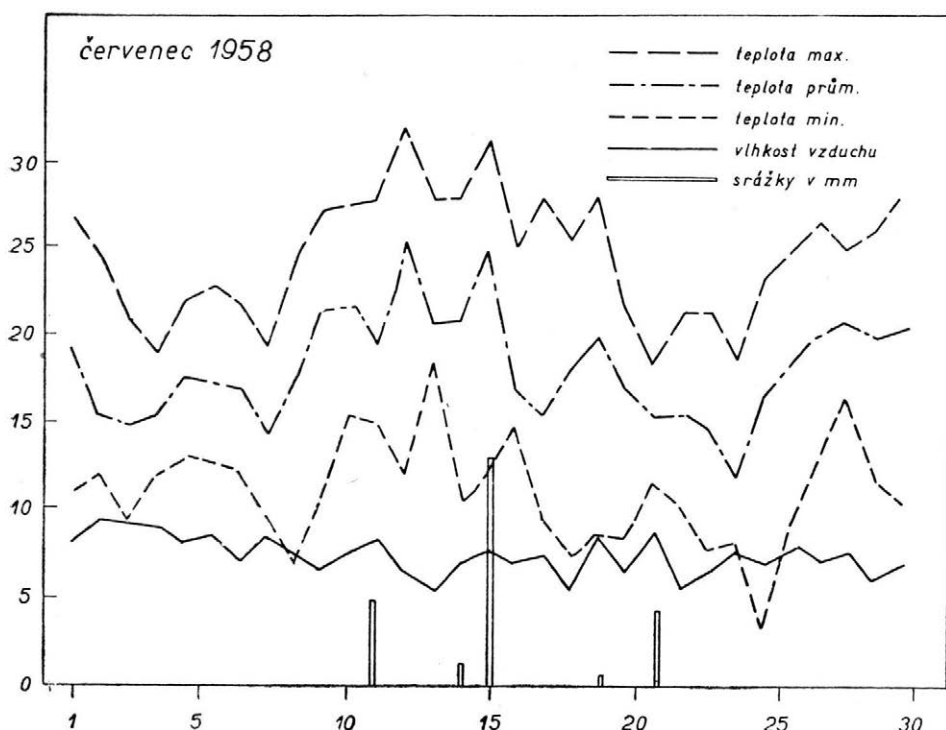
Přípravek	Množství úl g/keř	Dávka ml/keř	Procenta účinnosti ve dnech				
			3	7	14	24	32
Terra Sytam	0,4	100	63	75	73	86	91
S 14	0,4	100	83	77	77	97	94
Neošetřená kontrola: Ø počet živých postemb. jedinců/list			29	35	41	53	65

jezdil traktor Holder na 1. polní rychlost. Jedna dávkovací pistole pracovala bezvadně, u druhé byla poněkud zpomalená kadence.

Vzhledem k tomu, že záливka byla provedena až po přiorávce a letní kořání nebylo dosud vyvinuto, byl účinek zálivek pomalejší. Zvláště na svilušku se jen pozvolna zvyšoval a během trvání pokusu vždy určitá část populace přežívala. Účinnost na mšici však byla velmi dobrá. Za klimatických podmínek roku 1958, ne právě příznivých pro vývoj svilušky, však byla účinnost obou přípravků i na svilušku dostačující, a nebylo třeba dalšího ošetření.

V témž roce jsme dne 8. 7. založili v JZD Holedeč u Žatce další srovnávací pokus na chmelnici o výměře 0,30 ha s látkami Dimefox (přípravek Terra Sytam a S 14), Thimet a Thiometon (přípravky Ekatin a Intration). Látky jsme aplikovali ve stejném množství, 0,5 g úl/keř dávkou 100 ml tekutiny/keř, jak vyplývá z tabulky VIII.

Pokus byl založen a kontrolován podle zásad uvedených v metodické části. Chmelnice byla silně napadena jak mšicí, tak i sviluškou chmelovou. V době ošetření byla chmelnice přikopána a letní kořání bylo již vyvinuto. Půda písčitá, dostatečně vlhká. Průběh teplot, vzdušné vlhkosti a srážek je uveden v grafu 3. Záливka byla provedena ručními odměrkami tak, že před ošetřením bylo obnaženo mladé dřevo odhrnutím přikopané půdy v blízkosti rév. Záливkový roztok byl aplikován přímo na mladé dřevo. Účinnost pokusných zálivek na mšici i na svilušku uvádíme v tabulce VIII.



Graf 3. Průběh povětrnosti po dobu sledování pokusu založeného dne 8. 7. 1958 ve Stekníku

Přípravek	Množství úl. g/keř	Dávka ml/keř	Procenta účinnosti ve dnech					
			3	7	14	28	35	42
a) Účinnost na mšici chmelovou:								
Terra Sytam	0,5	100	100	100	100	100	100	100
S 14	0,5	100	100	100	100	100	100	100
Thimet	0,5	100	100	100	100	100	100	100
Ekatin	0,5	100	100	100	100	100	100	100
Intration	0,5	100	100	100	100	100	100	100
Neošetřená kontrola: Ø počet živých/list			35	49	57	45	31	12
b) Účinnost na postembryonální stadia svilušky chmelové:								
Terra Sytam	0,5	100	99	99	100	100	100	100
S 14	0,5	100	99	99	98	97	100	100
Thimet	0,5	100	97	100	100	100	100	100
Ekatin	0,5	100	99	98	99	96	98	96
Intration	0,5	100	99	98	99	100	98	96
Neošetřená kontrola: Ø počet živých/keř			15	17	9	5	17	18

Z výsledků uvedených v tabulce vyplývá, že účinnost zálivek byla ve všech případech jak proti mšici, tak i proti svilušce vysoká. Všechny použité přípravky zajistily při jediné aplikaci dostatečnou ochranu chmele před mšicí i sviluškou až do sklizně.

K vysoké účinnosti všech přípravků v tomto pokuse je třeba dodat několik poznámek. Pokus byl založen poměrně pozdě, 8. 7., tedy v době, kdy již byl ukončen přelet okřídlených mšic z peckovin na chmel. Rovněž další napadení chmelnice sviluškou bylo prakticky vyloučeno, neboť chmelnice byla zcela čistá, bez plevelů, a ani v okolí nebyly rezervoárové rostliny. Rovněž ostatní předpoklady byly pro dobrou účinnost zálivky velmi příznivé: půda ve chmelnici byla písčitá, dostatečně vlhká, letní kořání v době ošetření bylo již plně vyvinuto a tím, že jsme odhrnuli ke keřům přikopanou půdu, bylo možno zálivkový roztok přesně umístit.

Za těchto okolností byla iniciální účinnost všech látek na mšici i svilušku chmelovou vysoká. Poněvadž, jak jsme již uvedli, neexistovala po ošetření prakticky možnost dalšího obnovování populace mšice i svilušek přísunem nových jedinců, lze těžko v tomto pokuse posuzovat skutečnou délku reziduální účinnosti srovnávaných přípravků.

R o k 1 9 5 9

Účelem pokusů se zálivkami, které jsme provedli v roce 1959, bylo především zpřesnit dobu nejvhodnější pro provedení ošetření chmele zálivkou. Kromě toho, poněvadž první vegetační měsíce v roce 1959 byly charakterizovány nízkým množstvím srážek, byly pokusy současně i prověřením účinnosti zálivek při nedostatečné půdní vlhkosti.

K zálivkám jsme použili přípravku S 14, jako 2% roztok při dávce 100 ml/keř.

Pokus byl uspořádán tak, že jsme v časovém rozmezí od 6. 5. do 10. 6. 1959 vždy v týdenních intervalech zalévali jednotlivé parcely po 50 rostlinách na chmel-

nici U starého řečiště ve Stekníku. Kontroly účinnosti na mšici a svilušku chmelovou jsme provedli ve třech termínech: 15. 6., 15. 7. a 15. 8. Napadení pokusných parcel bylo srovnáváno s napadením neošetřené kontrolní parcely. V tomto pokuse nebylo možno použít při vyčíslení účinnosti na mšici i svilušku obvyklého postupu, uvedeného v metodické části zprávy, poněvadž při zahájení pokusu v prvních aplikačních termínech nebyly rostliny dosud napadeny ani mšicí, ani sviluškou. Proto je v tomto případě vyjadřována účinnost pojmem „relativní snížení napadení“, což znamená snížení počtu živých jedinců na ošetřené parcele v době kontrol ve srovnání s neošetřenou kontrolní parcelou. Vyčíslení relativního snížení napadení jsme provedli podle vzorce:

$$R = 100 - \frac{100 \cdot p}{K},$$

kde R — relativní snížení napadení v %,

p — počet živých jedinců v pokuse,

k — počet živých jedinců v neošetřené kontrole.

Uspořádání pokusu a účinnost na svilušku chmelovou uvádíme v tabulce IX.

IX. Účinnost etapové zálivky na postembryonální stadia svilušky chmelové.
Stekník, chmelnice U starého řečiště, 1959

Přípravek	Množství úl g/keř	Dávka ml/keř	Termín zálivky	Relativní snížení napadení sviluškou v %		
				15. 6.	15. 7.	15. 8.
S 14	0,4	100	6. 5.	100	92	75
S 14	0,4	100	13. 5.	100	89	78
S 14	0,4	100	20. 5.	100	98	84
S 14	0,4	100	27. 5.	100	99	93
S 14	0,4	100	3. 6.	100	100	94
S 14	0,4	100	10. 6.	100	100	99
Neošetřená kontrola: Ø počet živých/list				3	20	167

Z tabulky je zřejmé, že při kontrole 15. 6. byly všechny zálivkou ošetřené parcely prosté svilušky. To znamená, že již plně účinkovala poslední zálivka z 10. 6. a stále ještě účinkovala zálivka první z 6. 5.

Při druhé kontrole, provedené o měsíc později dne 15. 7., byla již na zálivkách provedených 27. 5. a dříve zjištěna různá vývojová stadia svilušek včetně dospělých samic. Svilušky se však na ošetřených parcelách množily ve srovnání s kontrolou pomalu, takže ani na prvních třech parcelách, ošetřených 6., 13. a 20. května, nedošlo k vážnějšímu poškození hlávek. Napadení parcely ošetřené dne 27. 5. bylo v době sklizně velmi slabé.

Parcely, na nichž byla zálivka provedena v červnu, byly od doby ošetření až do sklizně dokonale chráněny před mšicí i sviluškou.

Z výsledků pokusů vyplývá, že zálivky uskutečněné v časovém rozmezí od 27. 5. do 10. 6. byly i přes nedostatečnou půdní vlhkost plně účinné a zajistily i za nepříznivých podmínek dostatečnou ochranu až do sklizně.

U zálivek provedených v květnu, zvláště v první dekádě května, doznívají reziduální účinky již koncem června, takže, pokud v této době trvá ještě prelet mšic na chmel, mohou být poškozeny ošetřené parcely mšicí i sviluškou.

Nejvhodnější dobou pro ošetření chmele zálivkou zůstává tedy v našich poměrech prvá třetina června, před přiorávkou chmele.

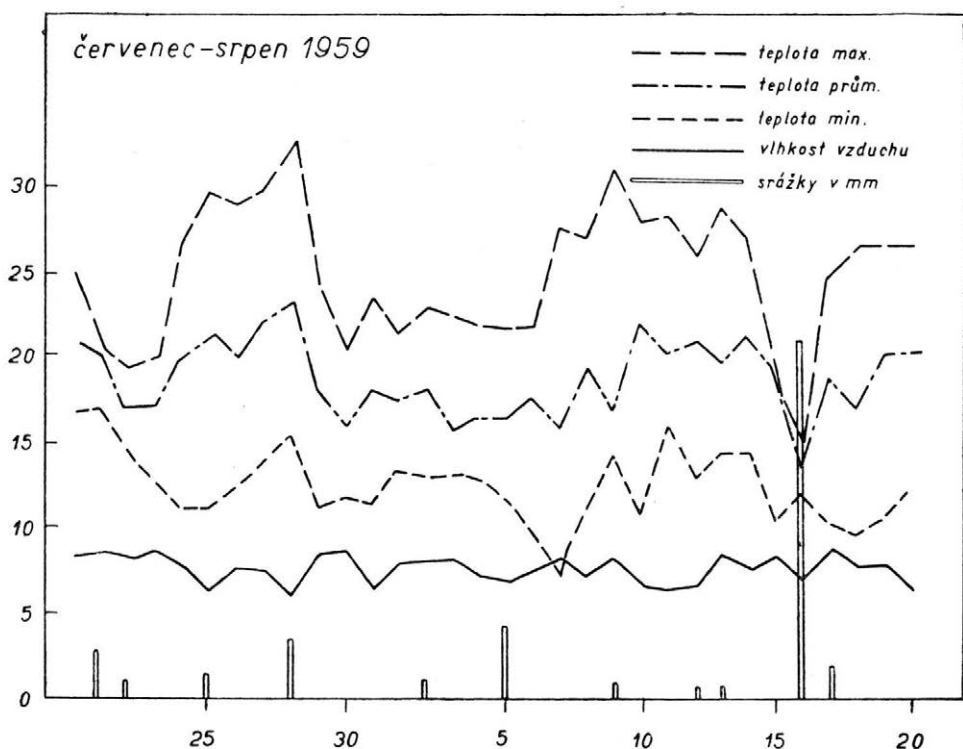
Negativní vliv nízkého množství srážek na účinnost zálivky nebyl pozorován přes to, že na pokusném pracovišti spadlo od března do srpna, tedy za rozhodující vegetační měsíce, pouze 213 mm srážek, zatímco průměr posledních pěti let je 310 mm.

Stimulační účinky zálivky Dimefoxem v roce 1959. (Statistické hodnocení provedli O. Fischer a J. Vondráček, Matematický ústav ČSAV, Praha.)

Při pokusech se zálivkami v roce 1959 jsme si rovněž ověřovali stimulační účinky zálivky Dimefoxem. Z praxe a z literatury (7, 5, 8, 9, 11) je známo, že chmelnice ošetřené zálivkou Dimefoxem se vyznačují mohutným vzrůstem, bohatým olistněním rostlin, až do sklizně zelenou barvou listů a bohatým nasazením hlávek. Výrobce přípravků na bázi Dimefoxu uvádí, že mají kromě insekticidních vlastností rovněž stimulační účinek na rostliny, čímž argumentuje zejména při obchodních jednáních.

Na žádost pracovníků ochrany rostlin při MZLVH jsme založili v roce 1959 na účelovém hospodářství VÚCH ve Stekníku na chmelnici HUŠ-II, která je osázena v oddělených parcelách klony 31, 72, 114 a 126, tento pokus:

Každý dílec osázený jedním klonem jsme rozdělili na 8 stejných parcellek (po 4 řadech à 37 rostlin), z nichž 4 parcely (= 4 opakování) byly ošetřeny zá-



Graf 4. Průběh povětrnosti po dobu sledování pokusu založeného dne 14. 6. 1959 ve Stekníku

livkou (přípravek S 14 ve 2% koncentraci při dávce 100 ml roztoku a množství 0,4 g ú. l./keř). Zbývající 4 parcelky (= 4 opakování) jsme ošetřili postřikem Ekatinem v množství 400 g ú. l./ha.

Zálivku jsme provedli dne 14. 6. 1959, bezprostředně před priorávkou chmelnice. Postřik jsme provedli ve dvou termínech, první 18. 6. a druhý 3. 7. 1959. Průběh povětrnosti během trvání pokusu je zachycen v grafu 4.

Sklizeň pokusných parcel jsme vykonali ve dnech 20.—21. 8. 1959, a to tak, že jsme každou parcelu sklídili samostatně a sklizeň zjišťovali váhově, nikoliv objemově.

Poněvadž jsme založili pokus na chmelnici stabilně osázené výše uvedenými 4 odrůdami, nemohli jsme provést nahodilé uspořádání všech hlavních variant pokusu. Jde o typ pokusu s dlouhými dílci. Pro úplnost uvádíme plánec uspořádání pokusu v grafu 5. Sklizňové výsledky jsou uvedeny v tabulce X.

Statistické hodnocení vlivu zálivky na sklizňové výnosy bylo provedeno analýzou rozptylu jednoduchého třídění, při čemž byly analyzovány rozdíly sklizní zálivka minus postřik. Tyto rozdíly uvádíme v tabulce X.

Tabulka analýzy rozptylu je uvedena v tabulce XI.

Chyba jednoho pozorování (tj. jednoho sklizňového rozdílu) je:

$$s = \sqrt{1987} = 44,6 \text{ kg/ha.}$$

Z tabulky analýzy rozptylu je patrná závislost vlivu zálivky na odrůdě.

Pokusně zjištěné průměrné rozdíly při jednotlivých klonech a jejich 95% intervaly spolehlivosti jsou uvedeny v tabulce XII.

Klon 126	postřik 4	zálivka 4	postřik 3	zálivka 3	postřik 2	zálivka 2	postřik 1	zálivka 1
	opak 4		opak 3		opak 2		opak 1	
Klon 114	zálivka 3	postřik 3	zálivka 4	postřik 4	zálivka 1	postřik 1	zálivka 2	postřik 2
	opak 3		opak 4		opak 1		opak 2	
Klon 72	postřik 2	zálivka 2	postřik 1	zálivka 1	postřik 4	zálivka 4	postřik 3	zálivka 3
	opak 2		opak 1		opak 4		opak 3	
Klon 31	zálivka 1	postřik 1	zálivka 2	postřik 2	zálivka 3	postřik 3	zálivka 4	postřik 4
	opak 1		opak 2		opak 3		opak 4	

4 ř.

37 keřů

Graf 5. Plánek uspořádání pokusu založeného dne 14. 6. 1959 ve Stekníku

X.

Od- růda	Sklizeň zeleného chmele ošetřeného zálivkou		Sklizeň zeleného chmele ošetřeného postřikem		Stimulační účinky	
	opa- ko- vání	kg/ha	opa- ko- vání	kg/ha	zá- livka	postřik
					opa- ko- vání	kg/ha
Klon 126	1.	11 725	1.	8 601	1.	3 124
	2.	11 438	2.	8 305	2.	3 133
	3.	11 627	3.	8 484	3.	3 143
	4.	11 390	4.	8 206	4.	3 184
	Σ	46 180	Σ	33 596	Σ	12 584
	$\bar{x}$	11 545	$\bar{x}$	8 399	$\bar{x}$	3 146
Klon 31	1.	9 837	1.	7 574	1.	2 263
	2.	9 989	2.	7 707	2.	2 282
	3.	9 690	3.	7 542	3.	2 148
	4.	9 840	4.	7 609	4.	2 231
	Σ	39 356	Σ	30 432	Σ	8 924
	$\bar{x}$	9 839	$\bar{x}$	7 608	$\bar{x}$	2 231
Klon 114	1.	8 787	1.	6 767	1.	2 020
	2.	8 615	2.	6 582	2.	2 033
	3.	8 910	3.	6 825	3.	2 085
	4.	8 704	4.	6 702	4.	2 002
	Σ	35 016	Σ	26 876	Σ	8 140
	$\bar{x}$	8 754	$\bar{x}$	6 719	$\bar{x}$	2 035
Klon 72	1.	8 101	1.	7 582	1.	519
	2.	8 339	2.	7 875	2.	464
	3.	8 310	3.	7 778	3.	532
	4.	8 490	4.	7 905	4.	585
	Σ	33 240	Σ	31 140	Σ	2 100
	$\bar{x}$	8 310	$\bar{x}$	7 785	$\bar{x}$	525

Poznámka: Chyba průměru ze 4 opakování = 22,3 kg/ha.

XI.

	Součet čtverců	Stupně volnosti	Podíl
Klony	14170139	3	4723380
Chyba	23844	12	$s^2 = 1987$
Celkem	14193983	15	

XII.

Klon	Průměrný rozdíl kg/ha	95% interval spolehlivosti rozdílu
126	3146	3064 až 3228
31	2231	2149 až 2313
114	2035	1953 až 2117
72	525	443 až 607

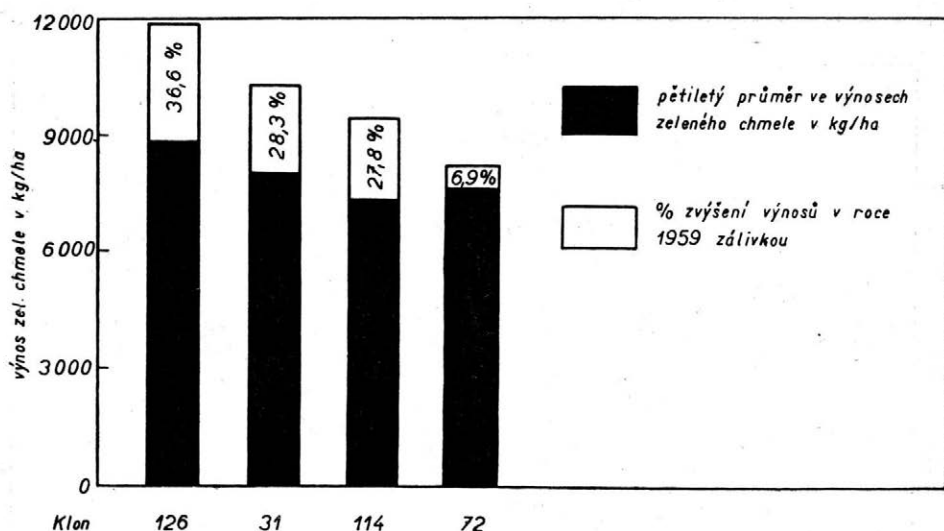
Z tabulky je patrné, že zálivka zvyšuje výnos u všech klonů významně.

Vzhledem k různé výkonnosti klonů bylo průměrné zvýšení sklizně po zálivce vyjádřeno ještě v procentech pětiletých sklizňových průměrů, zjištěných po postřiku Ekatinem. Výsledky jsou obsaženy v následující tabulce XIII.

XIII.

Klon	Průměr za 5 let v kg zeleného chmele na 1 ha	Zvýšení při zálivce		95% interval pro % zvýšení
		absolutně kg/ha	v %	
126	8590	3146	36,6	35,7 až 37,6
31	7878	2231	28,3	27,3 až 29,4
114	7324	2035	27,8	26,7 až 28,9
72	7632	525	6,9	5,8 až 8,0

Z pokusu provedeného v roce 1959 vyplývá, že zálivka Dimefoxem má významné stimulační účinky, vázané na odrůdu chmele, neboť v uvedeném roce zvýšila výnos v rozmezí od 6,9 % (klon 72) až do 36,6 % (klon 126). Pro názornost uvádíme zvýšení sklizní v důsledku stimulačních účinků zálivky Dimefoxem u jednotlivých klonů též v grafu 6.



Graf 6. Zvýšení výnosů v kg zeleného chmele u klonů 126, 31, 114 a 72 v důsledku stimulačních účinků zálivky Dimefoxem

Závěrem však považujeme za nutné podotknout, že dosažené výsledky, i když jsou v souladu se zahraničními zkušenostmi, považujeme za informativní, poněvadž jde o pokus jednoletý.

Rok 1961

V roce 1961 jsme pokračovali v pokusech se zálivkami s přípravky, které byly vyrobeny poloprovozně v CHZJD v Bratislavě, a které měly nahradit při-

pravky na bázi Dimefoxu, dovážené z Anglie. Pokusy jsme založili v širokém měřítku na celkové výměře 43,20 ha na třech pokusných místech. Do sledování pokusů byli též zapojeni pracovníci ÚKZÚZ — chmelařské pobočky v Žatci. Pro nedostatečný výskyt svilušky byla hodnocena účinnost ve všech pokusech jen na mšiči chmelové.

První pokus jsme založili dne 28. 4. 1961 na účelovém hospodářství ve Stek-níku. Účelem pokusu bylo zjistit délku ochranného účinku přípravku Teration-I (50 % Thimetu) a Teration-II (50 % Disystonu), aplikovaných ve 3 různých množstvích účinné látky na 1 keř (0,25, 0,50 a 1 ml) ve dvou termínech, a to 28. 4. a 11. 5. 1961.

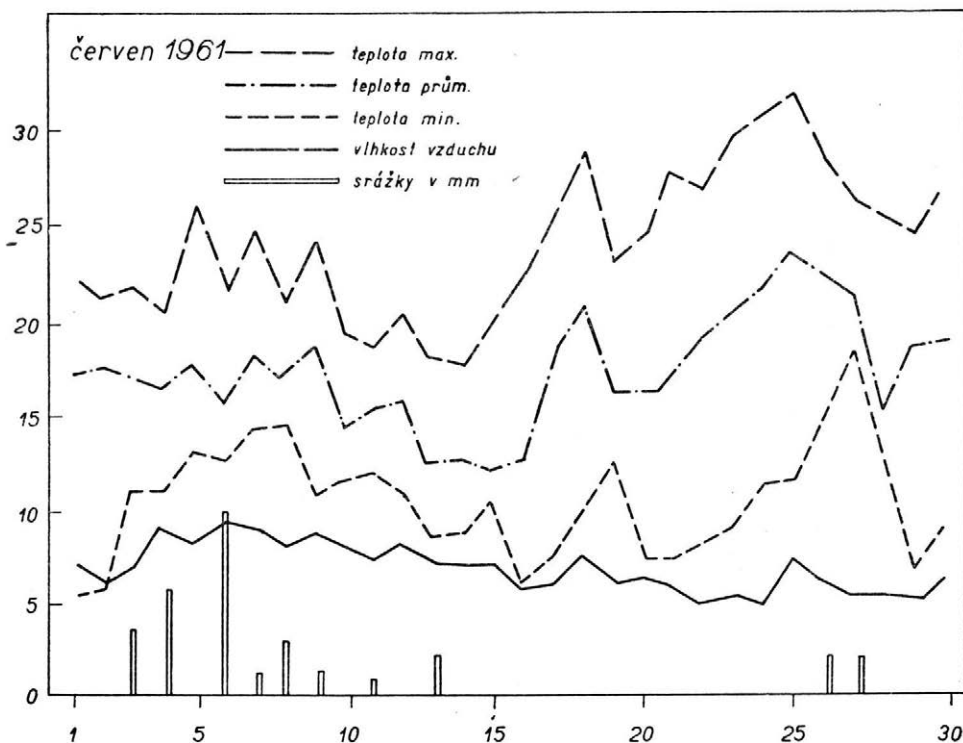
Pokus jsme vykonali ve dvou etapách z toho důvodu, abychom mohli snáze zachytit délky reziduálního působení přípravku.

Ošetření chmele jsme provedli poloautomatickým zálivkovým dávkovačem, dávkou 100 ml vodní emulze příslušné koncentrace k 1 keři. Každou koncentrací jsme ošetřili 60 rostlin ve 3 opakováních. V době ošetření nebyla chmelnice dosud přiorána.

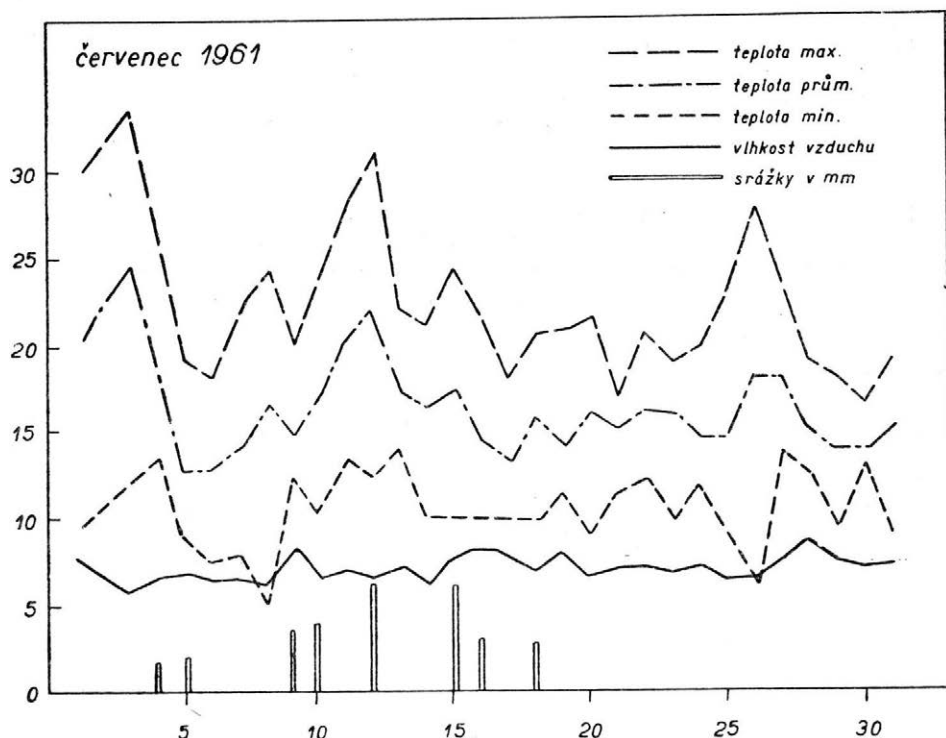
Průběh povětrnosti po dobu trvání pokusu je zachycen v grafech 7 a 8.

Kontroly účinnosti jsme prováděli obvyklým způsobem. Dosažené výsledky uvádíme v tabulce XIV.

Druhý pokus jsme založili dne 25. 5. 1961 na chmelnici Černín II ve Stek-níku. K záhlvkám jsme použili přípravky Teration I (50 % Thimetu) v množství 0,5 g ú. l./keř. Teration II (50 % Disystonu) v množství 0,5 g ú. l./keř a 1 g



Graf 7. Průběh povětrnosti v červnu 1961 na pokusném pracovišti ve Stekníku



Graf 8. Průběh povětrnosti v červenci 1961 na pokusném pracovišti ve Stekníku

XIV. Účinnost zálevků na mšici chmelovou. Stekník 1961, chmelnice U starého řečiště, pokus č. I. Dávka 100 ml/keř

Přípravek	Množství úľ g/keř	Ter- mín ošetř.	% účinnosti na mšici chmelovou ve dnech								
			6. 6.	13. 6.	20. 6.	27. 6.	4. 7.	11. 7.	18. 7.	22. 7.	1. 8.
Thimet	0,25	28. 4.	100	100	100	99	98	95	92	95	96
Thimet	0,50		100	100	100	98	98	93	94	91	90
Thimet	1,00		100	100	100	96	99	98	99	96	98
Disyston	0,25	28. 4.	89	81	92	97	97	98	91	89	83
Disyston	0,50		90	99	98	99	98	98	98	99	99
Disyston	1,00		93	99	99	99	99	98	99	99	98
Thimet	0,25	11. 5.	100	100	100	99	99	96	92	95	93
Thimet	0,50		100	99	100	99	94	99	95	99	93
Thimet	1,00		98	98	99	99	99	99	99	96	98
Disyston	0,25	11. 5.	99	97	98	99	99	99	95	91	90
Disyston	0,50		100	100	96	95	98	99	95	95	99
Disyston	1,00		100	100	100	99	98	99	97	99	99
Neošetřená kontrola: Ø počet živých/lišť			20	25	41	38	40	35	29	31	59

ú. l./keř a přípravek Terra Sytam (50 % Dimefoxu) v množství 0,5 g ú. l./keř. Dávka tekutiny na 1 keř činila ve všech případech 100 ml. Pokus byl založen jako v předchozím případě na nepriorané chmelnici a hodnocen obvyklým způsobem. Průběh povětrnosti vyplývá z grafů 7 a 8. Dosažené výsledky jsou uvedeny v tabulce XV.

XV. Účinnost záливок na mšici chmelovou. Stekník 1961, chmelnice Černín II. Pokus č. 2. Dávka 100 ml/keř. Termín ošetření: 25. 5. 1961

Přípravek	Množství ú. l./keř	Procenta účinnosti na mšici chmelovou ve dnech								
		6. 6.	13. 6.	20. 6.	27. 6.	4. 7.	11. 7.	18. 7.	22. 7.	1. 8.
Thimet	0,5	100	96	99	99	99	97	98	98	95
Disyston	0,5	95	98	96	95	98	97	98	99	99
Disyston	1,0	100	100	98	98	99	100	100	99	99
Dimefox	0,5	100	100	100	100	100	100	97	99	100
Neošetřená kontrola: Ø počet živých/list		25	33	42	39	48	40	35	49	71

Kromě těchto pokusů jsme vykonali další pokusná ošetření na účelovém hospodářství VÚCH ve Stekníku na celkové výměře 15,8 ha, na chmelnicích v JZD Chrástany u Rakovníka na výměře 10,3 ha a v JZD Mutějovice na výměře 12,3 ha. Všechna ošetření byla provedena před priorávkou chmele v době od 20. 5. do 22. 6. 1961 s přípravky Terra Sytam, Teration-I a Teration-II.

Průběh povětrnosti po dobu sledování pokusů na pracovišti ve Stekníku je uveden v grafech 7 a 8.

Výměra pokusných parcel, množství aplikované účinné látky, termín ošetření a dosažená účinnost jsou uvedeny v tabulkách XVI, XVII a XVIII.

XVI. Pokusné zálivky, Mutějovice 1961. Účinnost na mšici chmelovou. Dávka 100 ml/keř. Termín ošetření 22. 6. 1961

Přípravek	Množství ú. l./keř	Výměra ha	Procenta účinnosti na mšici ve dnech				
			5	12	19	26	28
Thimet	0,5	0,5	100	99	98	94	provedeno letecké ošetření 10% In- tration- aerosolem
Disyston	0,5	0,5	100	100	97	96	
Disyston	1,0	0,5	100	100	100	99	
Dimefox	0,5	0,5	100	100	100	100	
Neošetřená kontrola: Ø počet živých/list			10	15	18	9	

Kromě toho bylo ošetřeno v Mutějovicích dalších 5 ha 1% Thimetem, 2,5 ha 1% Disystonem a 2,5 ha 2% Disystonem se shodnými výsledky.

Dále byly v Chrástanech ošetřeny provozně 4 ha 1% Thimetem, 2 ha 1% Disystonem a 2 ha 2% Disystonem. V informativních kontrolách se shodovala účinnost provozního ošetření s výsledky dosaženými na pokusných parcelách. Letecké ošetření 10% Intration-aerosolem bylo provedeno jen proto, že zálivkou ošetřené chmelnice ležely uvnitř komplexu chmelnic ošetřovaných letadlem.

XVII. Pokusné zálivky Stekníků 1961. Účinnost na mšici chmelovou. Dávka 100 ml/keř

Název chmelnice	ha	Přípravek	Množství ú. v g/ha	Den ošetř.	Procenta účinnosti na mšici ve dnech								
					6. 6.	13. 6.	20. 6.	27. 6.	4. 7.	11. 7.	22. 7.	8. 8.	
HUŠ I	1	Terra Sytam	0,5	20. 5.	100	100	100	100	100	99	99	99	
HUŠ II	1	Terra Sytam	0,5	20. 5.	100	100	100	100	100	99	97	100	
Štěpnice	1,5	Thimet	0,5	11. 6.	—	100	100	96	100	95	84	92	
Štěpnice	1,5	Terra Sytam	0,5	11. 6.	—	100	100	100	100	99	98	95	
Anger	0,5	Disyston	1,0	8. 6.	—	98	99	95	98	98	94	96	
Anger	0,5	Terra Sytam	0,5	8. 6.	—	100	100	100	100	98	100	98	
114	0,6	Thimet	0,5	9. 6.	—	100	98	99	99	98	98	97	
114	0,6	Disyston	0,5	9. 6.	—	99	98	97	95	98	92	95	
114	0,6	Terra Sytam	0,5	9. 6.	—	100	100	100	100	99	97	96	
Dědova	0,4	Thimet	0,5	10. 6.	—	100	100	98	96	96	96	89	
Dědova	0,4	Disyston	0,5	10. 6.	—	99	99	98	99	90	95	96	
HUŠ III	0,5	Thimet	0,5	22. 5.	99	99	98	98	96	98	93	87	
HUŠ III	0,5	Disyston	1,0	22. 5.	84	96	99	98	97	99	99	95	
Třešňovka	1,0	Disyston	0,5	23. 5.	99	99	99	98	96	98	94	91	
Třešňovka	1,0	Disyston	1,0	23. 5.	99	97	99	98	95	89	93	94	
Angl. množ.	1,0	Disyston	1,0	27. 5.	99	99	99	99	98	96	95	91	
Česká množ.	1,0	Thimet	0,5	27. 5.	100	99	98	98	98	97	95	88	
Pod lesem	1,6	Disyston	1,0	5. 6.	—	99	99	99	99	100	94	99	
U staré řeky	1,0	Terra Sytam	0,5	3. 6.	100	100	100	99	99	99	100	94	
dtto	1,0	Terra Sytam	1,0	3. 6.	100	100	100	100	100	98	100	95	
U staré řeky Neošetřená kontrola													
0,2													
Ø počet živých/list						20	25	41	38	40	35	31	64

XVIII. Pokusné zálivky Chrástany 1961. Účinnost na mšici chmelovou.
Dávka 100 ml/keř. Termín ošetření 19. 6. 1961

Přípravek	Množství ú. g/keř	Výměra ha	Procenta účinnosti na mšici chmelovou ve dnech				
			8	15	22	29	31
Thimet	0,5	0,5	100	100	98	97	20. 7. letec- ký studený aerosol dtto dtto dtto
Disyston	0,5	0,5	83	92	92	94	
Disyston	1,0	0,5	100	100	100	99	
Dimefox	0,5	0,5	100	100	100	99	
Neošetřená kontrola:							
Ø počet živých/list.			6	9	16	8	6

K výsledkům z pokusů v roce 1961 pokládáme za nutné poznamenat toto:

Přelet okřídlených forem mšice chmelové z primárních hostitelských rostlin na chmel začal v roce 1961 velmi záhy; v žatecké oblasti již 5. května. V důsledku deštivého počasí však přelet v druhé třetině května téměř ustal a na primárních hostitelích se vyvíjely další generace bezkřídlých fundatrigenií. Pouze část larev dospívala v okřídlené formy a přelétala na chmel. Na primárních hostitelích se v roce 1961 vyvinulo téměř 6 generací fundatrigenií, proti jediné, nejvýše dvěma generacím v normálním roce. V důsledku toho byl přelet alátních mšic na chmel časově velmi protáhlý, a k jeho ukončení došlo až kolem 20. července.

Jak je možno vyčíst z tabulek, oba zkoušené zálivkové přípravky (Teration I i Teration II) jsou na mšici chmelovou vysoce účinné, a v roce 1961 zajistily i při ošetření provedeném již koncem dubna dokonalou ochranu před mšicí až do sklizně chmele.

Z tabulky XIV je možno vyčíst, že v účinnosti přípravků Teration I a Teration II, aplikovaných v množství 0,25, 0,5 a 1,0 g ú. l./keř, ve dnech 28. 4. a 11. 5. nebylo podstatných rozdílů. Pouze u Terationu II, aplikovaného v množství 0,25 g ú. l./keř se ukazuje poněkud slabší reziduální účinnost.

Neočekávaně vysokou účinnost obou přípravků i v nejnižších použitých množstvích účinné látky si vysvětlujeme takto: v roce 1961 byla na všech pokusných stanovištích ošetřena zálivkou většina plochy chmelnic, takže na chmelnicích bylo značné množství přirozených nepřátel, jež se stahovali na kontrolní neošetřené plochy a ovlivnili gradaci mšice i na pokusných parcelách, ošetřených nízkými množstvími účinné látky. Z téhož důvodu neměla ani na neošetřených parcelách gradace mšic přirozený a rychlý průběh. Z tabulky XVI vyplývá, že v účinnosti Terationu I (0,5 g Thimetu na 1 keř) a Terationu II (0,5 g a 1,0 g Disystonu na 1 keř) není podstatných rozdílů, a dále, že se oba přípravky vyrovnají Terra Sytamu (0,5 g Dimefoxu na 1 keř). Rovněž z výsledků pokusných zálivek ve Stekníku (tabulka XVII) v JZD Chrástany (tabulka XVIII) a JZD Mutějovice (tabulka XVI) vyplývá, že oba zkoušené přípravky se vyrovnají v účinnosti na mšici chmelovou přípravku Terra Sytam. Nepatrný pokles účinnosti u Terationu II je prakticky zanedbatelný.

Kromě účinnosti zálivek na mšici chmelovou sledovali jsme v prvním pokuse ve Stekníku rovněž předpokládanou účinnost obou přípravků na dřepčíka chmelového (*Psylliodes attenuata* Koch). Pozorování však byla ve všech případech negativní.

Při pokusných zálivkách jsme dále sledovali některé vedlejší účinky zkoušených přípravků, a to fytotoxicitu, vliv na kvalitu a množství sklizně a zápašnost přípravků. Kromě toho pracovníci VÚAGT v Bratislavě sledovali množství toxických zbytků Disystonu a Dimefoxu v listech a hlávkách chmele v době sklizně.

a) **Fytotoxická.** Pozorování ukázala, že přípravky Teration I a Teration II, aplikované ve formě zálivky v množství 0,25, 0,5, 1,0 1,5 a 2,0 g ú. l./keř nepůsobí fytotoxicky.

b) **Vliv na kvalitu a množství sklizně.** Sklizňové výsledky z roku 1961 prokázaly, že oba zkoušené přípravky v množství 0,25 a 0,5 g ú. l./keř neovlivňují nepříznivě kvalitativní vlastnosti hlávek. Při zjišťování obsahu alfa-hořké kyseliny ve hlávkách se však při použití Terationu II v množství účinné látky 1 g/keř projevil citelný pokles obsahu této pivovarsky neúčinnější složky. Obsah alfa-hořké kyseliny byl zjišťován konduktometricky podle Goedkopa a Hartonga (4). Dávky nižší než 1 g/keř neměly na obsah alfa-hořké kyseliny nepříznivý vliv.

Orientačně bylo na jednotlivých pokusných parcelách ve Stekníku zjišťováno rovněž váhově množství sklizně. Výsledky jsou značně nejednotné, bez výrazných rozdílů mezi jednotlivými zkoušenými látkami a použitými koncentracemi.

c) **Zápašnost a skladovatelnost.** Ošetřování pokusných parcel přípravkem Teration I (Thimet) bylo velmi ztíženo jeho intenzivním a odporným zápachem, který znemožňoval po dobu cca 10 dnů provádět další kulturační práce na ošetřených parcelách. Z toho důvodu je již předem jeho praktické využití jako zálivkového insekticidu v ochraně chmele vyloučeno. Zápašnost látky by bylo možno do jisté míry odstranit jejím zapravováním do půdy ve formě že-

latinových kapslí. Tento způsob aplikace však snižuje délku reziduálního působení až o cca 40 %, jak vyplývá z literatury (10).

Naproti tomu u Disystonového přípravku Teration II je zápašnost podstatně menší a natolik snesitelná, že není zábranou pro jeho praktické použití. Nedo- statkem tohoto přípravku však je ta okolnost, že Teration II při teplotách pod plus 8° C tuhne natolik, že jej není možno bez nahřátí vyprázdnit z obalů.

d) **Toxické zbytky.** Jako doplněk biologických zkoušek provedli pracovníci VÚAGT v Bratislavě stanovení toxických zbytků Disystonu a Dimefoxu v listech a hlávkách chmele. Za tím účelem byly odebrány dne 9. 8. 1961, to je krátce před sklizní chmele, ve Stekníku vzorky listů a hlávek z parcel ošetřených 1% Terationem II v množství 0,5 g ú. l./keř v obou zálivkových termí- nech. Rozbory provedli inž. Bátora a inž. Kováč z VÚAGT v Bratislavě meto- dou spektrofotometrické modifikace enzymatické analýzy (2).

Dosáhli výsledků uvedených v tabulce XIX.

XIX.

Přípravek	Množství ú l g/keř	Zjištěná množství ppm			
		po 102 dnech		po 89 dnech	
		v hlávkách	v listech	v hlávkách	v listech
Disyston (Teration II)	0,5	4,43	0,245	8,95	<0,25

Pro srovnání byly rovněž stanoveny toxické zbytky Dimefoxu v listech a hlávkách rostlin, ošetřených dne 25. 5. 1961 přípravkem Terra Sytam, aplikovaným ve formě zálivky v množství 0,5 g ú. l./keř. Množství toxických zbytků Dimefoxu bylo výše uvedenými pracovníky stanoveno podle metody popsané F i e l d e m a L a w s e m (16), spočívající v extrakci Dimefoxu z listů, přechistění extraktu na koloně MgO a ve vyhodnocení na obsah fosforu.

Dosažené výsledky potvrdily zahraniční i domácí zkušenosti, že množství toxických zbytků u chmele ošetřeného přípravkem na bázi Dimefoxu je v době sklizně jak v listech, tak i v hlávkách minimální a odpovídá příslušným normám.

V tomto konkrétním případě činily toxické zbytky ve hlávkách 0,31 ppm Dimefoxu a v listech 0,19 ppm. Stanovení bylo provedeno po 76 dnech od ošetření.

Z uvedeného vyplývá, že na rozdíl od Dimefoxu je obsah toxických metabolitů Disystonu ve hlávkách chmele značný a přesahuje vysoko množství stanovené normou.

Na základě tohoto zjištění, i když zkoušky biologické účinnosti na mšici chmelovou byly velmi příznivé, nelze v současné době uvedený přípravek pro praxi doporučit. V příštích letech bude třeba, aby VÚAGT na vývoji tohoto zá- livkového insekticidu dále pokračoval. Nelze totiž předpokládat, že by bylo možno výrazněji snížit množství toxických metabolitů Disystonu ve hlávkách časnějším provedením zálivky. Z technických důvodů není totiž možno vykonat zálivku dříve než po řezu chmele, který končí v poslední dekádě dubna.

Jak vyplývá z výše uvedených výsledků, bylo však i ve hlávkách rostlin, oše- třených zálivkou již 28. dubna zjištěno ještě 4,43 ppm toxických metabolitů Disystonu.

Závěry z pokusů se zálivkami 1956–1961 a diskuse

Z pokusů, které jsme vykonali v letech 1956–1961 s různými systemickými insekticidy aplikovanými ve formě zálivky, vyplývají tyto závěry:

Účinnost na mšici a svilušku chmelovou

Hlavní předností zálivkové aplikační formy systemických látek je ta skutečnost, že účinná látka aplikovaná do půdy vytváří v zóně dostupné pro kořeny depot, z kterého má rostlina možnost postupně odebírat účinnou látku a tak si doplňovat množství, která zejména transpirací vypařila, enzymatickou oxydaci a dalšími zejména hydrolytickými procesy inaktivovala. Tím je vysvětlitelná skutečnost, že obecně, při aplikaci určité účinné látky ve formě zálivky dochází k prodloužení jejího reziduálního působení.

Na druhé straně pak při aplikaci systemické látky ve formě zálivky zcela vyloučujeme kontaktní složku jejího působení.

Praktickým důsledkem zálivkové aplikace je potom podstatné prodloužení délky reziduální účinnosti na škůdce, přičemž rychlost počátečního účinku bezprostředně po ošetření je ve srovnání s jinými aplikačními formami (postřik, aerosol) menší. Rovněž ovicidní účinnost na vajíčka svilušky je při této formě aplikace prakticky vyloučena. Vyloučením kontaktního efektu je současně dána prakticky úplná neškodnost zálivek pro užitečnou entomofaunu. Kromě toho zálivková aplikace systemických látek zvyšuje selektivnost jejich působení výhradně na určité druhy svého hmyzu a roztočů.

Dávkování

Z pokusů provedených za účelem stanovení biologické účinnosti téhož množství ú. l., aplikovaného v různých dávkách zálivkové tekutiny na keř, vyplynula jako nejvýhodnější dávka 100 ml/keř.

Nižší biologickou účinnost u dávek pod 50 ml/keř při zachování stejného množství účinné látky vysvětlujeme tím, že u těchto dávek je technicky nemožné přesně umístit zálivkovou tekutinu na ošetřované orgány rostlin.

U dávek vyšších než 100 ml/keř je příčinou snížené účinnosti naopak přílišné rozptýlení účinné látky v okolí kořenového systému. Dávka 100 ml/keř představuje cca 4,5 hl zálivkové tekutiny na 1 ha, což je jedna čtvrtina až šestina dávky potřebné k ošetření této plochy postřikem. Zálivka přispívá tedy k úspoře vody, jejíž transport na chmelnici je spojen všeobecně s řadou obtíží. Doporučovaná dávka 100 ml tekutiny je stále ještě poměrně malé množství kapaliny a klade proto vysoké požadavky na kvalitu a techniku ošetření.

V zásadě musí být zálivková tekutina dopravena přímo k orgánům, které jsou schopny jí využít. To znamená, že zaléváme přímo paty rév v místě, kde vyrůstají z půdy.

Jakékoliv nepřesnosti v umístění zálivkového roztoku mají za následek snížení, případně selhání biologické účinnosti provedeného ošetření.

Biologická účinnost zálivky je závislá patrně rovněž do značné míry na půdní vlhkosti. V našich pokusech jsme sice neměli možnost exaktně sledovat tento vliv, ale domníváme se, že dostatečná vlhkost půdní může do jisté míry vyrovnat nepřesnosti v umístění zálivkového roztoku. Přitom však je třeba upozornit, že selhání biologické účinnosti zálivek v roce 1959 nemá své příčiny v nedostatečné vlhkosti půdy, ale v předčasném provedení zálivek. Zálivky totiž byly v tomto roce na rakovnicku provedeny bezprostředně po řezu chmele, v poslední dekádě dubna,

takže jejich reziduální účinky doznívaly v druhé polovině června, tedy v době, kdy ještě trval přelet mšice na chmel.

Z uvedeného vyplývá, že lze zálivky provádět s úspěchem jedině v době před priorávkou chmele.

Zálivky provedené po priorávce jsou zpravidla buď zcela neúčinné, zejména tehdy, bylo-li ošetření vykonáno záhy po priorávce, kdy není ještě vyvinuto letní kořání, nebo jsou jen zčásti účinné, bylo-li ošetření provedeno v době, kdy je již letní kořání vyvinuto. Plnou účinnost zálivek provedených po priorávce nelze však v žádném případě zaručit, a to z toho důvodu, že v době, kdy je letní kořání již vyvinuto, dochází k fyziologickému stárnutí rostliny.

O mechanismu přijímání systemických látek rostlinou je známo, že je v úzkém vztahu s fyziologickým stavem rostliny. Rostliny fyziologicky mladé, v plném růstu, daleko rychleji přijímají a rozvádějí účinnou látku než rostliny plně vyvinuté.

Celkový efekt vyjádřený biologickou účinností je potom u ošetření provedeného v pozdním termínu (to je po priorávce) nedostatečný.

Z tohoto hlediska je třeba též posuzovat dobu pro provádění zálivek nejvhodnější.

V zásadě musí být vždy ukončena zálivka před priorávkou chmele. Priorávka tedy určuje nejzazší možný termín pro ošetření chmele zálivkou. Na druhé straně pak počáteční termín zálivky je nutno stanovit se zřetelem na délku reziduálního působení použité účinné látky.

Z přípravků námi prověřovaných prokázal nejdelší reziduální účinnost Dimefox (přípravky Terra Sytam a S 14), Disyston (Teration II) a Thimet (Teration I).

Biologická účinnost proti mšici a svilušce chmelové je u těchto látek, aplikovaných ve formě zálivky v množství 0,5 g ú. l. na 1 keř, 8 týdnů. To znamená, že jedině ošetření těmito přípravky, provedené ve vhodnou dobu, je schopno uchránit chmel před savými škůdci po celou jeho vegetační dobu.

U dalších látek aplikovaných ve formě zálivky — jde zejména o přípravky na bázi Thiometonu — se délka reziduálního působení zkracuje cca o jednu třetinu až jednu polovinu, takže jediným ošetřením nezajistíme dostatečnou ochranu chmele po celou vegetaci.

Z uvedených důvodů je třeba dát přednost účinným látkám s 8týdenní délkou reziduálního účinku, z nichž, jak bude uvedeno dále, je v současné době použitelný pouze Dimefox.

S přihlédnutím k délce reziduální účinnosti Dimefoxu je nutno při stanovení termínu ošetření vycházet z toho, že reziduální účinky musí překrýt údobí, které je pro chmel s ohledem na přelet mšice, případně napadení chmele sviluškou kritické. Jde o měsíc červen a první dvě třetiny července.

Z toho vyplývá, že se zálivkami za použití Dimefoxu je třeba začít v poslední dekádě května a ukončit je asi v polovině června, před priorávkou chmele.

Zálivky provedené v časnějším termínu jsou neúčelné, poněvadž chrání chmel v době, kdy ochrany ještě není třeba, a naopak jejich účinnost doznívá v době, kdy často ještě neskončil přelet mšice z peckovin na chmel.

Analyticky bylo prokázáno, že zálivky Dimefoxem v uvedeném termínu nezanechávají ve sklizených hlávkách ani ve zbytcích rostlin v době sklizně toxické zbytky, převyšující příslušné normy. Naproti tomu přípravek Disyston (Teration II) zanechává v hlávkách poměrně značná množství toxických zbytků (4,5 až 9 ppm), takže jeho použití v praxi nepřipadá v úvahu. U Thimetu brání v jeho praktickém použití značná zápašnost.

Pokusně bylo zjištěno, že Disyston a Thimet i v trojnásobném předozování nepůsobí na plodné rostliny chmele fyto toxicky. Totéž bylo ověřeno i u Dimefoxu. Jestliže však provedeme zálivku Dimefoxem v doporučeném dávkování na mladé chmelnici (výsadba, popřípadě i slabý prvý řez), dochází u části rostlin k popáleninám na listech. Proto je možno zálivkou Dimefoxem ošetřovat pouze chmelnice plodné, s plně vyvinutým kořenovým systémem.

Vliv na množství a kvalitu sklizně

V informativním jednoletém pokuse bylo potvrzeno a statisticky prokázáno, že zálivka Dimefoxem má významné stimulační účinky, vázané na odrůdu chmele, neboť zvyšuje výnos u jednotlivých klonů proti pětiletému průměru při postřiku Ekatinem takto: u klonu 126 o 36,6 %, u klonu 31 o 28,3 %, u klonu 114 o 27,8 % a u klonu 72 o 6,9 %.

U ostatních látek nebyly stimulační účinky sledovány obdobným způsobem, který by umožnil jejich statistické zhodnocení, avšak z jednoletých orientačních sklizňových výsledků vyplývá, že Thimet v množství 0,5 g ú. l./keř se vyrovná Dimefoxu, naproti tomu však Disyston ve stejném množství ú. l./keř zůstal výnosově za Thimetem, Dimefoxem i neošetřenou kontrolou. Ve vyšších množstvích ú. l./keř však u obou látek, tj. Thimetu i Disystonu, došlo ke snížení hektarového výnosu.

V těchto pokusech byl sledován vliv zálivky na tvorbu hořkých látek. Potvrdily se naše zkušenosti s Dimefoxem (7), že totiž Dimefox příznivě ovlivňuje tvorbu pivovarsky účinných látek ve hlávkách. Totéž lze říci i o Thimetu a Disystonu při stejném dávkování. Při předozování bylo u těchto látek v roce 1961 pozorováno snížení obsahu alfa-hořké kyseliny v sušině hlávek.

Z pokusů se zálivkami chmele z let 1956—1961 vyplývá, že pro praktické použití v současné době připadá v úvahu jediné Dimefox v množství 0,5 g a dávce 100 ml roztoku/keř, a to z těchto důvodů: má vysokou a 8 týdnů dlouhou účinnost na mšici a svilušku. Jediná zálivka Dimefoxem, provedená v rozmezí od 20. května do 15. června, zajistí tedy ochranu chmele před savým hmyzem až do sklizně. Dimefox nezanechává ve sklizených hlávkách prakticky žádné toxické zbytky a zvyšuje až o jednu třetinu sklizeň chmele svým stimulačním působením.

Stimulační účinky zálivek Dimefoxem, jak vyplývá ze zkušeností z provozní ochrany chmele v roce 1961, se však mohou uplatnit jen za určitých předpokladů, a to tehdy, umožníme-li dokonalou agrotechnikou a ochranou před ostatními chorobami zejména peronosporou, plný vývoj rostlin.

V roce 1961, kdy byly uplatněny zálivky Dimefoxem v praxi poprvé na velké ploše (7000 ha), došlo zejména k těmto nedostatkům: provádění zálivek nebylo dokonale organizačně zajištěno, takže se protáhlo od 20. 5. do 20. 6. Po celou tuto uvedenou dobu vázaly zálivky většinu malotraktorů a v důsledku toho došlo k opoždění kulivačních prací a ochrany před peronosporou. Chmelnice byly zaplevelené a silně opožděné ve vývoji. Za těchto podmínek se stimulační působení zálivek ovšem nemohlo uplatnit.

Při provozní ochraně chmele je tedy třeba klást důraz především na to, aby zálivky byly provedeny ve stanoveném termínu, v době co nejkratší. Strojové vybavení ochrany chmele umožňuje ošetřit zálivkou celou plochu chmelnic v době 14 dnů i kratší, a současně zabezpečit provádění kulivačních prací i ochrany před peronosporou.

Jediným nedostatkem zálivek Dimefoxem je jeho vysoká toxicita pro člověka a teplokrevné živočichy. Aplikace Dimefoxu v našich pokusech prověřenými zá-
livkovými poloautomatickými dávkovači je však při dodržení příslušných předpisů
zcela bezpečná a riziko intoxikace pracovníků je menší než u ostatních aplikačních
forem systemických organofosfátů (12).

Souhrn

V pokusech 1956—1961 s aplikací systemických látek ve formě zálivky proti
mšici a sviluše chmelové bylo zjištěno, že ze 6 zkoušených systemických pří-
pravků je pro využití v praktické ochraně chmele vhodný pouze Dimefox, který
dosahuje 8týdenního reziduálního působení, není fytotoxický, nezanechává v době
sklizně v hlávkách a listech toxické zbytky přesahující přípustnou hranici, a pří-
znivě ovlivňuje kvalitu a výnos hlávek.

Z ostatních látek dosáhly stejného 8týdenního reziduálního působení rovněž
Thimet a Disyston. Thimetu však nelze využít v praxi pro jeho silnou zápašnost.
Disyston zanechává v hlávkách a listech v době sklizně toxické zbytky (4,5 až
9 ppm) značně přesahující povolenou mez. Thiometon má reziduální účinky o $\frac{1}{3}$
až $\frac{1}{2}$ kratší.

V pokusech byla sledována účinnost zálivky v závislosti na množství apli-
kované účinné látky a na dávce tekutiny na 1 keř. Nejlepší účinnosti bylo do-
saženo s množstvím 0,5 g ú. l./keř v dávce 100 ml tekutiny. Snížování nebo
zvyšování této dávky vede při téměř množství účinné látky ke snížení biologické
účinnosti. K aplikaci doporučené dávky (100 ml) byl zkonstruován G o v o -
r u c h i n e m poloautomatický zálivkový dávkovač, napojený za postřikovací
agregát malotraktoru Holder, který byl v pokusech prověřen s dobrými výsledky.
Dávkovač umožňuje přesné umístění zálivkového roztoku na paty rév, což je pod-
mínkou pro dosažení účinnosti, a prakticky zcela vylučuje možnost intoxikace
pracovníků. V důsledku toho se zálivka stává nejbezpečnější metodou aplikace
organofosfátů.

Dále byla sledována závislost biologické účinnosti zálivek na půdně-klima-
tických podmínkách, na agrotechnických vlivech a termínu ošetření. Bylo zjištěno,
že nejvyšší a nejdelší účinnosti dosahují zálivky, provedené v časovém rozmezí
od 20. 5. do 15. 6. před přiorávkou chmele. Zálivky provedené po přiorávce zpra-
vidla zcela selhávají. Selhání zálivek v důsledku nízké půdní vlhkosti nebylo
pozorováno, i když na druhé straně dostatečná půdní vlhkost se projevuje příznivě
v tom smyslu, že je schopna do určité míry vyrovnat nepřesnosti v umístění zá-
livkového roztoku.

V pokusech bylo dále prokázáno, že Thimet, Disyston a Dimefox nepůsobí
na plodných chmelnicích ani při trojnásobném předávkování fytotoxicky. Naproti
tomu u výsadeb a slabých prvních řezů může dojít i při použití doporučené
dávky k popálení rostlin.

U Disystonu a Thimetu došlo při aplikaci dvojnásobného množství účinné
látky na 1 keř k snížení obsahu alfa-hořké kyseliny v sušině hlávek. Dimefox
v doporučeném množství účinné látky mírně zvyšuje obsah alfa-hořké kyseliny
a příznivě ovlivňuje výši sklizně chmele, což bylo prokázáno statisticky.

Na základě uvedených výsledků byly zálivky chmele Dimefoxem uplatněny
v roce 1961 na výměře 7000 ha a plně se osvědčily.

Literatura

1. Anonym: Das Gießverfahren, eine neue Ausbringungsmethode zur Bekämpfung saugender Insekten im Hopfenbau. 1961, Hopfen-Rundschau, roč. 12, č. 9, str. 123-125. —
2. Batora V., Kováč J., Gáher S.: Vypracovanie metód stanovenia toxických reziduí organofosforových insekticidov. 1961, Závěrečná zpráva VÚAGT Bratislava, str. 83-85. —
3. Dombrowski P.: Versuche mit Ekatin am Hopfen im Jahre 1956. Zpráva fy Sandoz z 17. 1. 1957. —
4. Goedkoop W., Hartong B. D.: Conductometric Hop Analysis. 1957, J. Inst. Brew. 63, č. 4, str. 386-390. —
5. Hoed J.: Les expériences effectuées avec le Terra Sytam en Institut National Belge du Houblon A. S. B. L., Station de recherches à Asse et Poperinge. Písemné sdělení z 4. 1. 1955. —
6. Kač M.: Preizkušanje akaricidov v hmeljiščih v letu 1957. 1958, Hmeljar, leto XIII, št. 2, str. 2-6. —
7. Koula V., Taimr L., Kříž J.: Systemické aerosoly v boji proti mšci chmelové (*Phorodon humuli* Schrk.) a mšci makové (*Aphis fabae* Scop.). 1957, Sborník ČSAZV - Rostlinná výroba, roč. 3 (XXX), č. 8-9, str. 873-914. —
8. Emery G. A.: Experiments with systemic insecticides on hops in 1954. 1954, Zpráva fy The Murphy Chemical Co. Ltd. —
9. Emery G. A.: New techniques for the control of pests on hops. 1956, J. Sci. Food Agric., 7, Suppl. Issue., 109-116. —
10. Emery G. A.: Trials with systemic insecticides on hops. 1954, Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de staat te Gent. XIX/3; 511-517. —
11. Meleněvskij A. I.: Novy zasoby i zachodi borotbi s škidnikami chmelju. Novy doslidženija v galuzi chmeljarstva, Ukrajinskaja doslidnastancija chmeljarstva. Vipusk V. Vidovnictvo VASGN, str. 85-94, Kijev 1961. —
12. Neuwirth J.: Zpráva o zkoušce č. 85 prototypu poloautomatického dávkovače pro závlivu chmele. Státní zkušební stanice zemědělských strojů, Praha-Řepy, 1958. —
13. Toškov V.: Poloautomatický dávkovač na závlivu chmele. 1960, Chmelářství, r. 33, č. 2, str. 23. —
14. Zattler F.: Versuche mit Systox und anderen innertherapeutischen Mitteln gegen Rote Spinnmilben und Blattläuse bei Hopfen. 1951, Höfchen-Briefe, č. 4, str. 131-169. —
15. Pokyny pro používání jedovatých přípravků na basi organických sloučenin fosforu a jim podobných látek v ochraně rostlin. Věstník MZLVH, r. 7, částka 25, ze 17. 6. 1960. —
16. Field and Laws: Analyst: 667, 82. 1957.

Применение системных инсектицидов методом полива в борьбе с тлей и паутинным клещом на хмеле

В опытах 1956—1961 гг. по применению системных веществ в форме полива против тли и паутинного клеща на хмеле было установлено, что из 6 проверенных системных препаратов для применения к практической защите хмеля пригоден только Димефокс, который отличается 8-недельным действием, нефитотоксичен и в период уборки не оставляет в шишках и листьях токсических следов, превышающих допустимую границу; кроме того, он благоприятно влияет на качество и высоту урожая шишек.

Из остальных веществ таким же 8-недельным действием характеризуются также Тимет и Дисистон. Однако в практике Тиметом пользоваться нельзя, ввиду его сильного запаха. Дисистон оставляет в шишках и листьях в период уборки токсические следы (4,5 до 9 ppm), значительно превышающие допустимую границу. Тиометон отличается на $\frac{1}{3}$ и даже на $\frac{1}{2}$ более коротким сроком остаточного последствия.

В опытах изучалась эффективность полива в зависимости от количества применяемого действующего вещества от дозы жидкости, приходящейся на один куст. Наибольшая эффективность была достигнута при количестве 0,5 г д. в./куст в дозе 100 мл жидкости. Понижение или повышение этой дозы жидкости при том же количестве

действующего вещества вызывает снижение биологической эффективности. Для применения рекомендуемой дозы (100 мл) был сконструирован Говорухиным полуавтоматический дозировщик для полива, присоединенный к опрыскивающему агрегату малогабаритного трактора Гольдер; этот дозировщик был проверен на опытах и дал хорошие результаты. Дозировщик дает возможность точного попадания поливного раствора на матку корня хмеля, что является непременным условием для достижения эффективности и практически совершенно исключает возможность интоксикации работников. В результате этого полив становится самым безопасным методом применения органофосфатов.

Далее изучалась зависимость биологического действия поливов от почвенно-климатических условий, от агротехнических влияний и от срока обработки. Установлено, что максимальная и самая продолжительная эффективность достигается поливами, проведенными в период от 20 мая до 15 июня до окуливания хмеля. Поливы, проведенные после окуливания, как правило, остаются безрезультатными. Не наблюдалось неэффективности поливов вследствие низкой почвенной влажности, хотя, с другой стороны, достаточная почвенная влажность влияет благоприятно в том смысле, что до известной степени способствует выравниванию неточности внесения поливного раствора.

Далее в опытах было доказано, что Сисистон и Димефокс не действуют фитотоксически на плодоносящие хмельники даже при передозировании в три раза. Напротив того, у новых посадок и слабых первых срезов может и при рекомендованной дозе произойти ожог растений.

Дисистон и Тимет при применении двойного количества действующего вещества на 1 куст снизили содержание альфа-горькой кислоты в сухом веществе шишек. Димефокс при рекомендуемом количестве действующего вещества слегка повышает содержание альфа-горькой кислоты и благоприятно влияет на высоту урожая хмеля, что было доказано статистически.

На основании этих результатов в 1961 году применялись поливы хмельников Димефоксом на площади в 7000 га. Эти поливы полностью оправдали себя.

Applikation systemischer Insektizide nach der Begießungsmethode zur Bekämpfung der Hopfenblattlaus und der Spinnmilbe

Auf Grund der in den Jahren 1956 bis 1961 unternommenen Versuche mit der Applikation systemischer Substanzen durch Begießung gegen die Hopfenblattlaus und Spinnmilbe ist festgestellt worden, daß von den sechs geprüften systemischen Präparaten nur Dimefox für den praktischen Hopfenschutz in Betracht kommt; dieses Mittel hat eine Residualwirkung von 8 Wochen, ist nicht phytotoxisch, hinterläßt zur Erntezeit in den Zapfen und Blättern keine, die Zulässigkeitsgrenze übersteigenden, toxischen Überreste und beeinflußt günstig die Qualität und den Ertrag der Zapfen.

Von den anderen Präparaten erzielten auch Thimet und Disyston die gleiche Residualwirkung von 8 Wochen. Thimet kommt jedoch wegen seines starken Geruches für die Praxis nicht in Betracht. Disyston hinterläßt in den Zapfen und Blättern zur Erntezeit toxische Überreste (4,5 bis 9 ppm), die bei weitem die zulässige Grenze überschreiten. Thiometon hat eine um $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ kürzere Residualwirkung.

Die Versuche verfolgten die Wirksamkeit der Begießung in Abhängigkeit von der applizierten Wirkstoffmenge und von der Flüssigkeitsgabe je Stock. Die beste Wirkung erzielte man mit einer Gabe von 0,5 g Wirkstoff (Stock) 100 ml Flüssigkeit. Eine Herabsetzung oder Erhöhung dieser Gabe führt bei derselben Wirkstoffmenge zur Minderung der biologischen Wirksamkeit. Um die empfohlene Gabe (100 ml) applizieren zu können, ist von Gоворухин ein halbautomatischer Begießungs-

verteiler konstruiert worden, der auf das dem Kleinschlepper Marke Holder angeschlossene Spritzgerät aufgesetzt ist und sich während der Versuche gut bewährt hat. Mit dem Verteiler kann die Begießung genau am Wurzelstock erfolgen, was eine Voraussetzung der Wirksamkeit bildet und gleichzeitig auch die Intoxikation der Werktätigen völlig ausschließt. Infolgedessen wird die Begießung zur sichersten Methode der Applikation von Organophosphaten.

Ferner verfolgte man die Abhängigkeit der biologischen Wirksamkeit der Begießungen von bodenklimatischen Bedingungen, agrotechnischen Einflüssen und vom Behandlungszeitpunkt. Es stellte sich heraus, daß die in der Zeit vom 20. 5. bis zum 15. 6. vor dem Anhäufeln vorgenommenen Begießungen die stärkste und längste Wirkung aufweisen. Die nach dem Anhäufeln vorgenommenen Begießungen versagen in der Regel völlig. Ein Versagen des Gießverfahrens als Folge einer niedrigen Bodenfeuchtigkeit ist nicht beobachtet worden, wenngleich sich andererseits die ausreichende Bodenfeuchtigkeit in dem Sinne günstig auswirkt, daß sie bis zu einem gewissen Grade die Unregelmäßigkeiten der Ausbringung der Begießungsflüssigkeit ausgleichen kann.

Die Versuche zeigten ferner, daß die Präparate Thimet, Disyston und Dimefor in älteren Hopfengärten nicht einmal bei dreifach höheren Gaben phytotoxisch wirken. Dagegen können bei Fehsern und schwachen Erstschnitten, selbst bei Einhaltung der empfohlenen Gabe, Verbrennungen der Pflanzen eintreten.

Bei Dysiston und Thimet, die in zweifacher Gabe des Wirkstoffs je Stock appliziert wurden, sank der Gehalt an Alfa-Bittersäure in der Zapfentrockensubstanz. Die empfohlene Wirkstoffgabe des Dimefoxpräparates steigert mäßig den Gehalt an Alfa-Bittersäure und übt einen günstigen Einfluß auf die Hopfenernte, welcher Umstand statistisch nachgewiesen wurde.

Auf Grund dieser Ergebnisse wurden im Jahre 1961 rund 7.000 ha mit Dimefoxbegießungen behandelt, die sich voll bewährt haben.

Zkušenosti s úsporným postřikem chmele proti peronospoře

Опыт низкообъемного опрыскивания хмеля против пероноспоры

Erfahrungen mit rationellem Hopfenspritzen gegen Peronospora

Inž. Zdeněk PETRLÍK, Zdeněk ŠTYS

Výzkumný ústav chmelařský, ředitel ScC. inž. L. Vent, Žatec

V ochraně chmele před peronosporou se poměrně dobře osvědčují postřiky mědnatými fungicidy, aplikované postřikovači různých typů. Vývoj speciálních chmelařských postřikovačů prodělal od dob jejich prvního použití řadu změn, avšak princip postřiku zůstal v podstatě nezměněn. Postřikovače u nás v praxi dosud používané umožňují pouze tzv. normální postřik, při němž je postřiková jícna tříštěna na poměrně velké kapky, takže spotřeba postřikové jícny na 1 ha je značná (1500–2500 l). Ošetření chmele normálním postřikem vyžaduje též velké množství namáhavé ruční práce. Rovněž výkon postřikovačů s hadicemi a ručními násadci je poměrně malý (1,5–2,5 ha za směnu) a neodpovídá plně požadavkům chmelařské velkovýroby. Určité zrychlení práce u normálního postřiku přinášejí sice postřikové rámy různých typů, ale jejich použití je omezené, poněvadž umožňují uspokojivé ošetření chmele jen do výše 4–5 m, při použití ještě větších dávek postřikové jícny než u ručního postřiku.

Většinu nedostatků tradičního normálního postřiku se podařilo odstranit teprve v poslední době tzv. úsporným postřikem. První pokusy o využití úsporného postřiku v ochraně chmele jsou již z roku 1928 (Schärmer, 1954), avšak pro značné technické nedostatky se používání úsporných postřikovačů ve chmelařství v této době nerozšířilo. K dalšímu vývoji úsporných postřikovačů došlo až po 2. světové válce a zvláště v posledních letech.

Nové typy speciálních chmelařských úsporných postřikovačů jsou většinou automatické, mají velký výkon, jejich obsluha je poměrně snadná a provozní náklady nízké. Poměrně dobré zkušenosti s úsporným postřikem proti peronospoře mají v NSR, kde podle pokusů Fischera (1957) úsporný postřik se svou biologickou účinností vyrovnal postřiku normálnímu. Loibl (1957) zjistil, že u úsporného postřiku aplikovaného za normálních povětrnostních podmínek stačí dávka 300–400 l 3,2–4,2 % jícny na 1 ha chmelnic (fungicid s obsahem 48 % Cu). Rovněž zkušenosti z NDR (Fiedler, 1960) potvrzují, že úsporným postřikem při úměrném zvýšení koncentrace postřikové jícny lze ušetřit 50–60 % vody. V NSR bylo již vyvinuto několik typů úsporných chmelařských postřikovačů, u nichž výsledky zkoušek byly vesměs příznivé (Koch, 1959). Mejšachovič (1960) uvádí, že v Anglii mají k dispozici 2 typy úsporných postřikovačů vhodných pro chmelařství. Podle posledních zpráv (anonym, 1962)

byl v SSSR vyvinut nový úsporný postřikovač, umožňující dokonalou ochranu chmele proti škodlivým činitelům. U nás sledujeme možnost aplikace fungicidů ve formě úsporného postřiku podrobně od roku 1958 (Petrlik, Štys, 1958). Během této doby jsme zkoušeli několik úsporných postřikovačů, které ukázaly výhody tohoto nového způsobu postřiku před postřikem normálním.

Materiál a metodika

Vhodnost a účinnost úsporného postřiku proti peronosporě jsme zjišťovali v polních pokusech na chmelnicích účelového hospodářství Výzkumného ústavu chmelářského ve Stekníku. Naše předběžné orientační pokusy v letech 1956 a 1957 nasvědčovaly tomu, že úsporný postřik aplikovaný vhodným postřikovačem může nahradit tradiční postřik normální. Proto jsme v následujících letech podrobněji vyzkoušeli některé nové typy zahraničních úsporných postřikovačů ve srovnání s postřikem normálním malotraktorem Holder 10-A pomocí hadic s ručními násadci.

K přípravě postřikové jichy jsme použili většinou standardní přípravek Kuprikol v koncentraci 2–4 % u postřiku úsporného a v koncentraci 1 % u postřiku normálního. Pokusné parcely se ošetřily během vegetace 3–4X v odstupňovaných dávkách. U úsporného postřiku jsme použili dávek postřikové jichy 400–1000 l/ha a k normálnímu postřiku 1500–2300 l/ha. V průběhu vegetace se zvyšovalo pouze množství postřikové jichy, a to úměrně podle vzrůstu chmele, při čemž koncentrace postřikové jichy na jednotlivých parcelách se neměnila.

Pokusy jsme uspořádali metodou dlouhých parcel s trojím opakováním s celkovým počtem 600–900 rostlin na každé parcele. Mezi jednotlivými parcelami byl přiměřený izolační prostor.

Ve svých pokusech jsme nejprve vyzkoušeli úsporný postřikovač zn. Platz (výrobce Carl Platz, GmbH, Ludwigshafen am Rhein) vhodně upravený k ošetření chmele. V letech 1959–61 jsme zkoušeli 2 postřikovače zn. Solo-Rex (výrobce Kleinmotoren GmbH, Stuttgart-Maichingen) již konstruované pro ochranu chmele.

V tabulce I uvádíme technickou charakteristiku zkoušených postřikovačů.

Vedle biologické účinnosti postřiků jsme sledovali i kvalitu ošetření listů a výkony jednotlivých postřikovačů.

Kvalitu ošetření jsme hodnotili otiskovou metodou na spodní straně révových a pazochových listů odebraných z výše 2, 4 a 6 m. Z těchto listů jsme otiskli postřikový povlak na filtrační papír navlhčený roztokem, který jsme připravili rozpuštěním 20 g $K_4Fe(CN)_6$ v destilované vodě, přidali 100 ml CH_3COOH a doplnili destilovanou vodou na 1000 ml. Kvalitu ošetření jsme zhodnotili vzájemným srovnáním otisků spodní strany jednotlivých listů ošetřených úsporným postřikem a postřikem normálním. Z každé parcely se odebralo 15 listů révových a 15 listů pazochových z výše 2, 4 a 6 m. Z každé parcely se tedy hodnotilo 90 listů. Vzájemným srovnáním jsme zjistili procentické zastoupení listů ošetřených lépe, stejně nebo hůře než u normálního postřiku.

Výkon zkoušených postřikovačů jsme vypočítali podle časových snímků pořízených během provozu strojů. K výpočtu se použil pouze hlavní čas, tj. čistá pracovní doba stroje (příprava jichy, plnění nádrže, doba postřiku, příjezd a otáčení). Nebrala se v úvahu doba nutná k technické údržbě a seřízení strojů, doba nutná k odstranění poruch a nepočítalo se s prostojemi/organizačního rázu nebo z důvodů nepříznivých klimatických podmínek.

Biologickou účinnost úsporných postřiků a postřiku normálního jsme hodnotili na listech a hlávkách chmele modifikovanou metodou podle Trappmana (1937). Z každé pokusné parcely jsme odebrali celkem 300 listů v době před sklizní z výše 2–6 m, které jsme roztřídili podle velikosti plochy napadené peronosporou do 5 skupin (zdravé listy, listy napadené peronosporou slabě, středně, silně a velmi silně). Procentické zastoupení listů v těchto skupinách jsme vynásobili příslušnými faktory závažnosti a součtem zjištěných hodnot u každé parcely se vypočítal index napadení, který vyjadřuje celkové napadení listů na jednotlivých parcelách. Větší výskyt peronospor na pokusné parcele je vyjádřen vyšším indexem napadení a naopak. Zdravotní stav hlávek jsme hodnotili podle průměrných sklizňových vzorků odebraných v době sklizně chmele. Z každé parcely se odebraly 3 vzorky s celkovým počtem 1500–2000 hlávek. Index napadení hlávek se vypočítal stejným způsobem jako u listů. Současně s hodnocením biologické účinnosti se zjišťovala i fytotoxicita jednotlivých dávek a koncentrací postřikové jichy na listech a hlávkách chmele.

Experimentální část

Výsledky pokusů v roce 1958

K aplikaci fungicidu ve formě úsporného postřiku jsme měli pouze postřikovač zn. Platz, určený především k ochraně ovocných kultur. Po nezbytných technických úpravách (seřízení rozchodu kol ap.) byl postřikovač způsobilý pro vyzkoušení

I. Technická charakteristika zkoušených postřikovačů

Traktor – postřikovač	Pohon postřikovače	Spotřeba pohonných hmot za 1 hod.		Výkon čerpadla	Výkon dmýchačů v m ³ hod.	Velikost nádrže v l	Způsob plnění nádrže
		u traktoru	u postřikovače				
Holder A – 10 – závěsný úsporný postř. zn. Platz	benzinový dvoutaktní motor 8,5 ks	0,6 kg nafty	2–3 l benzinu	kompressor 60 m ³ /hod. při 0,9 at.	3800	200	ruční
Holder A – 10 – závěsný úsporný postř. zn. Solo – Rex	benzinový dvoutaktní motor 12 ks	0,6 kg nafty	4–6 l benzinu	60 l/min.	3500	250	ruční i samočinné
Zetor – Minor 20 – nesený úsporný postř. zn. Solo – Rex	převodem od traktoru (22 ks)	2 l nafty	—	60 l/min	3500	250	ruční i samočinné
Holder A – 10 s neseným normálním postřikovačem	převodem od traktoru (10 ks)	0,6 kg nafty	—	50 l/min.	—	170	ruční



Obr. 1. Ošetřování chmele úsporným postřikovačem zn. Platz. (Foto Vl. Vaněk)

vhodnosti úsporného postřiku k ochraně chmele. Práce s tímto postřikovačem vyžaduje kromě traktoristy 1 pracovníka, který ze sedadla umístěného na stroji řídí proud postřikové tekutiny na rostliny (obr. 1). Ošetřování rostlin bylo individuální a jedním průjezdem se ošetřily maximálně 2 řady chmele. Bližší charakteristika postřikovače je v tabulce I. Pokusné parcely se ošetřily celkem 4 X v těchto termínech a dávkách:

1. postřik dne 18. 6.: dávka 400 l/ha (úsp. postř.), 1500 l/ha (norm. postř.),
2. postřik dne 10. 7.: dávka 500 l/ha (úsp. postř.), 1800 l/ha (norm. postř.),
3. postřik dne 1. 8.: dávka 600 l/ha (úsp. postř.), 2000 l/ha (norm. postř.),
4. postřik dne 18. 8.: dávka 700 l/ha (úsp. postř.), 2300 l/ha (norm. postř.).

Průběh počasí v roce 1958 byl příznivý pro šíření peronosporu pouze v červnu a 1. polovině července. V průběhu další vegetace došlo již jen k menším infekcím, takže peronospora poškodila hlávky jen slabě.

V pokusech jsme hodnotili pouze biologickou účinnost úsporného a normálního postřiku na listech a hlávkách chmele. Fungitoxicitu postřiků na listech jsme zjišťovali dne 4. 8., tj. v době, kdy se peronospora na listech většinou již nešířila. Zdravotní stav hlávek jsme hodnotili podle průměrných vzorků, odebraných při sklizni chmele dne 25. 8. V tabulce II uvádíme průměrné hodnoty z jednotlivých pokusných parcel.

II. Účinnost postřiků na listech a hlávkách chmele v roce 1958

Postřikovač	Přípravek		Zdravotní stav listů			Zdravotní stav hlávek		
	značka	koncentr. jichy v %	listy zdra- vé v %	listy na- padené per. v %	index napa- dení	hláv- ky zdra- vé v %	hlávky napadené per. v %	index napa- dení
Úsporný – zn. Platz	Kuprikol	3,0	92,2	7,8	7,8	93,4	6,6	6,6
Normální – Holder	Kuprikol	1,0	93,3	6,7	6,7	92,6	7,4	7,4
Kontrola	neošetřeno	—	74,4	25,6	25,6	85,5	14,5	14,8

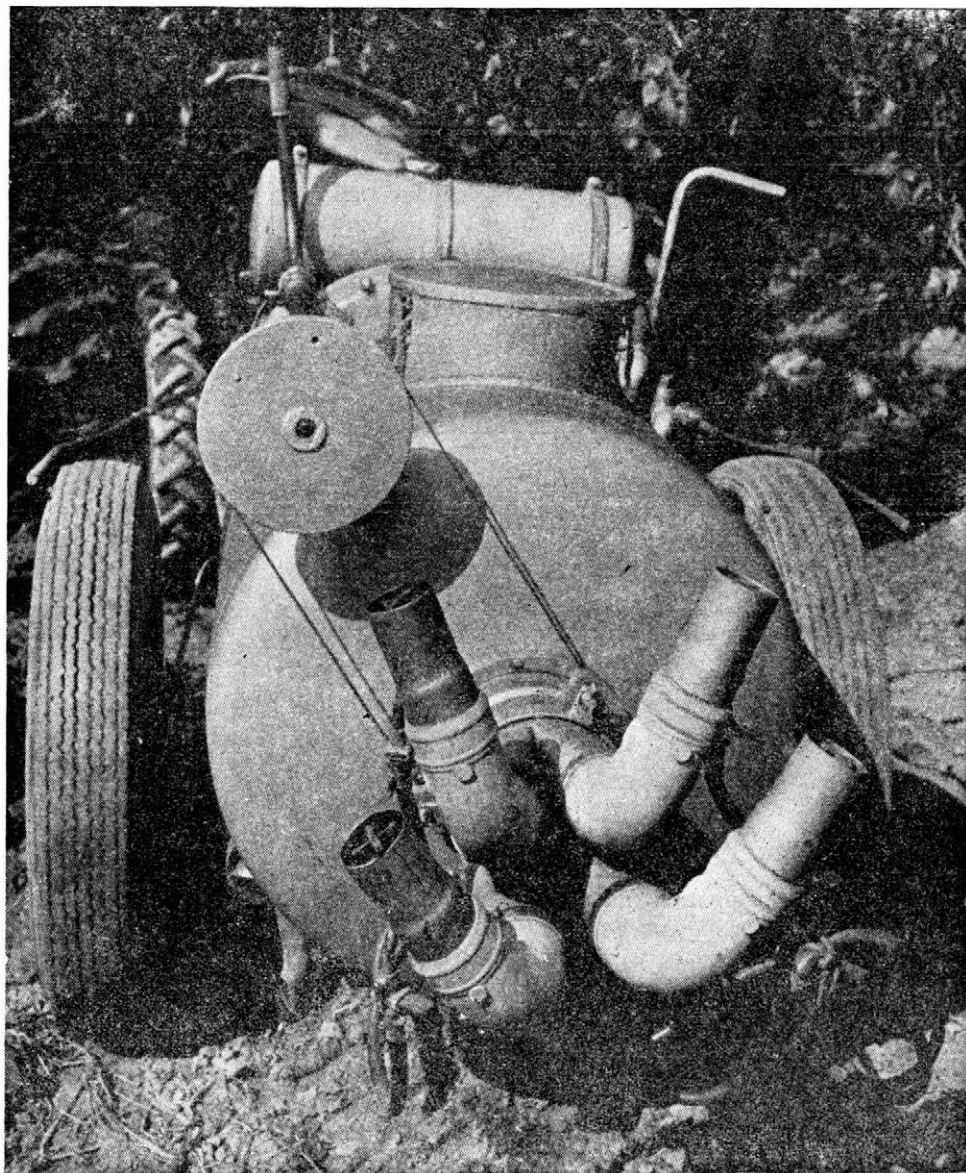
Zdravotní stav listů a hlávek byl uspokojivý. Účinnost úsporného postřiku byla na listech jen nepatrně horší než u postřiku normálního, kdežto na hlávkách byl poměr opačný, tj. úsporným postřikem se dosáhlo poněkud lepší účinnosti než normálním postřikem. Ze zkoušených přípravků nepůsobil žádný fyto toxicky na listy ani hlávky chmele.

Výsledky pokusů ukázaly, že úsporným postřikem lze podstatně snížit spotřebu vody v ochraně chmele před peronosporou při současném zachování uspokojivé biologické účinnosti.

Výsledky pokusů v roce 1959

Kromě úsporného postřikovače zn. Platz jsme mohli poprvé vyzkoušet i speciální úsporný postřikovač pro ochranu chmele zn. Solo-Rex. Oba postřikovače jsou závěsné se samostatným motorem pro pohon ventilátoru, čerpadla nebo

kompresoru. Rozdíl mezi oběma postřikovači je především ve způsobu ošetření. Úsporný postřikovač Solo-Rex je automatický, takže k jeho obsluze stačí pouze traktorista. Postřikovač má výměnnou tryskovou hlavici se 4 tryskami, jejichž sklon můžeme měnit a tak vytvářet souvislý postřikový kužel, který pokryje přibližně úhel $80-90^{\circ}$ (obr. 2). Spotřeba postřikové jichy závisí na velikosti použitých trysek (1 mm, 1,7 mm, 2,2 mm, 3 mm), na tlaku čerpadla a pojízdné rychlosti traktoru. Postřikovačem projíždíme ve chmelnicích s tradičním sponem



Obr. 2. Úsporný postřikovač zn. Solo-Rex tažený malotraktorem Holder.
(Foto Vl. Vaněk)

(150×150 cm) v každém třetím meziřadí, takže při jednom průjezdu ošetříme celkem 3 řady chmele. Způsob ošetření úsporným postřikovačem zn. Platz byl stejný jako v roce 1958. Bližší charakteristika postřikovače zn. Solo-Rex je v tabulce I.

Pokusné parcely jsme ošetřili celkem třikrát v těchto termínech:

1. postřik dne 11. 6., 2. postřik dne 3. 7. a 3. postřik dne 30. 7.

Při dávkování a volbě koncentrace jsme vycházeli z požadavku, aby množství účinné látky na 1 ha bylo u úsporného postřiku pokud možno shodné s postřikem normálním. Kromě toho jsme u postřikovače zn. Solo-Rex volili ještě různé koncentrace při současném snižování nebo naopak zvyšování dávek vody na 1 ha. Způsob ošetření jednotlivých parcel uvádíme v tabulce III.

III. Způsob ošetření pokusných parcel

Způsob postřiku	Použitý postřikovač	Koncentrace postřikové jichy v %	Spotřeba postřikové jichy v l/ha		
			1. postřik	2. postřik	3. postřik
Normální postřik	Holder A-10	1	1400	1800	2200
Úsporný postřik	Platz	3	450	600	700
Úsporný postřik	Solo-Rex	2	700	800	1000
Úsporný postřik	Solo-Rex	3	450	600	700
Úsporný postřik	Solo-Rex	4	300	400	500
Kontrola — neošetřeno	—	—	—	—	—

Průběh počasí v roce 1959 byl pro peronosporu málo příznivý. Peronospora se šířila slabě do konce června. V průběhu další vegetace nedošlo již k novým infekcím. K větším infekcím nedošlo ani na hlávkách.

Ve srovnávacích pokusech jsme vedle biologické účinnosti postřiků zjišťovali i kvalitu ošetření listů a výkon jednotlivých postřikovačů.

Biologická účinnost postřiků: zdravotní stav listů jsme hodnotili dne 5. 8. a fungitoxicitu postřiků na hlávkách dne 20. 8. při sklizni. V tabulce IV uvádíme zdravotní stav listů a hlávek z jednotlivých pokusných parcel. Vzhledem k slabému výskytu peronospory jsou ve zdravotním stavu listů a zvláště hlávek jen malé rozdíly. Pokud byla peronospora zjištěna na listech, šlo výhradně o slabé napadení ve formě ojedinělých drobných skvrn. Rovněž zdravotní stav hlávek byl velmi dobrý a ani v jediném případě nedošlo k silnějšímu napadení. Použité koncentrace postřikových jich nepůsobily na listy toxicky ani v nejvyšších koncentracích. Důležité je však zjištění, že úsporný postřik v koncentraci 3 % a výše zanechal na hlávkách stopy slabých popálenin ve formě žlutohnědých skvrnek.

Kvalita ošetření: kvalitu ošetření spodní strany listů u obou zkoušených úsporných postřikovačů jsme zjišťovali otiskovou metodou ve srovnání s postřikem normálním (Holder) na plně vyvinutých rostlinách v době, kdy dosahovaly konstrukce. Na parcelách, které až dosud nebyly fungicidem ošetřeny, jsme dne 23. 7. aplikovali 3% postřikovou jichu v dávce 700 l/ha a 1% postřikovou jichu normálním postřikem v dávce 2000 l/ha. Následujícího dne jsme odebrali bez výběru z každé parcely listy révové a pazochové, z nichž jsme postřikový povlak ze spodní strany přenesli na filtrační papír. Výsledky srovnávacího hodnocení uvádíme v tabulce V. Úspornými postřikovači bylo dosaženo ve většině

IV. Účinnost postřiků na listech a hlávkách chmele v roce 1959

Postřikovač	Přípravek		Zdravotní stav listů			Zdravotní stav hlávek		
	značka	koncentr. jichy v %	listy zdravé v %	listy napadené per. v %	index napa- dení	hlávky zdravé v %	hlávky napadené per. v %	index napa- dení
Normální – Holder	Kuprikol	1,0	95,9	4,1	4,1	99,2	0,8	0,8
Úsp. závěsný zn. Platz	Kuprikol	3,0	95,9	4,1	4,1	99,2	0,8	0,8
Úsp. závěsný zn. Solo-Rex	Kuprikol	2,0	94,5	5,5	5,5	98,0	2,0	2,0
Úsp. závěsný zn. Solo-Rex	Kuprikol	3,0	94,5	5,5	5,5	98,5	1,5	1,5
Úsp. závěsný zn. Solo-Rex	Kuprikol	4,0	96,2	3,8	3,8	98,1	1,9	1,9
Kontrola	neošetřeno	—	93,4	6,6	6,6	97,8	2,2	2,3

případů lepšího ošetření než u postřiku normálního. U obou úsporných postřikovačů byly révové listy ve výši 2 m ošetřeny hůře než při postřiku hadicovým. U postřikovače zn. Platz bylo dosaženo horšího ošetření ještě na pazochových listech ve výši 4 m, kdežto u postřikovače zn. Solo-Rex na révových listech v téže výši. Ošetření listů ve vrcholové části rostlin předčilo většinou postřik hadicový.

V. Kvalita ošetření listů

Postřikovač	Listy odebrané z výše v m	Druh listů	Procento listů ošetřených			Rozdíl procent listů ošetřených lépe a hůře než Holder
			stejně jako Holder	lépe než Holder	hůře než Holder	
Platz	2	révové	54,2	14,2	31,6	– 17,4
		pazochové	38,2	33,8	28,0	+ 5,8
	4	révové	44,0	30,2	25,8	+ 4,4
		pazochové	36,0	25,8	38,2	– 12,4
	6	révové	29,8	40,0	30,2	+ 9,8
		pazochové	23,1	48,0	28,9	+ 9,1
	průměr z celých rostlin		37,6	32,0	30,4	
Solo-Rex	2	révové	35,1	30,2	34,7	– 4,5
		pazochové	27,1	45,3	27,6	+ 17,7
	4	révové	28,9	32,9	38,2	– 6,7
		pazochové	22,7	55,1	22,2	+ 32,9
		révové	32,9	48,9	18,2	+ 30,7
	6	pazochové	24,0	44,0	32,0	+ 12,0
	průměr z celých rostlin		28,5	42,7	28,8	

V ý k o n p o s t ř í k o v a č ů : Výkon postřikovačů ve chmelnici závisí na jejich pojízdné rychlosti a na počtu řadů chmele ošetřených jedním průjezdem. Zatímco u normálního postřiku pomocí hadic a ručních násadců ošetřuje každý ze dvou pracovníků dvě řady, tj. celkem čtyři řady, u úsporného postřikovače zn. Platz můžeme ošetřovat pouze dvě řady a u úsporného postřikovače zn. Solo-Rex tři řady. Výkony jednotlivých postřikovačů jsme zjišťovali pouze podle potřeby tzv. hlavního času za 1 pracovní směnu (8 hod.). V tabulce VI uvádíme výkony zkoušených postřikovačů.

VI. Výkony zkoušených postřikovačů

Traktor — postřikovač	Spotřeba postřikové jichy v l/ha na jeden postřik	Výkon postřikovače za 1 pracovní směnu (8 hodin) v ha
Holder A — 10 — závěsný úsporný postřikovač zn. Platz	400—800	1,4—2,5
Holder A — 10 — závěsný úsp. postřikovač zn. Solo-Rex	400—800	3,1—5,8
Holder A — 10 s postřikovačem	1500—2500	1,6—2,8

Výkony zkoušených postřikovačů jsou značně rozdílné. Postřikovač zn. Platz nedosáhl ani výkonu normálního postřikovače. Výkon postřikovače zn. Solo-Rex naproti tomu byl téměř dvojnásobný ve srovnání s postřikem normálním. Přestože výkon úsporného postřikovače zn. Platz je menší, má proti normálnímu postřiku některé přednosti. Je to především nižší spotřeba postřikové jichy (o 60—70 %) a menší potřeba pracovních sil. Postřikovač zn. Solo-Rex má vedle stejných předností i další velkou výhodu v podstatně vyšším výkonu, než je tomu u postřikovače Holder. Kromě toho automatický způsob postřiku umožňuje další snížení potřeby pracovních sil, poněvadž k jeho obsluze stačí pouze traktorista. Nevýhodou obou zkoušených úsporných postřikovačů je, že k jejich pohonu je třeba samostatného vysokoobrátkového motoru, který má velkou spotřebu pohonných látek (tabulka I) a tím značně zvyšuje provozní náklady ochranných zásahů.

Srovnávací pokusy v roce 1959 potvrdily, že úsporný postřik je vhodný pro ochranu chmele před peronosporou, a že lze s úspěchem použít automatický postřikovač, který snižuje potřebu pracovních sil na minimum, aniž by podstatně snížil kvalitu ochranného zásahu. Při ošetření listů nepůsobila toxicky ani koncentrace 4 %, kdežto při ošetření hlávek koncentrace vyšší než 2 % působila fytotoxicky. Úsporné postřiky umožňují i vhodnou kombinaci fungicidů se systemickými insekticidy k současné ochraně chmele před mšicí a sviluškou.

Výsledky pokusů v roce 1960

V roce 1960 jsme pokračovali v pokusech se závěsným postřikovačem zn. Solo-Rex. Pokusné parcely se ošetřily stejným způsobem jako v předešlém roce (3 řady současně) pouze s tím rozdílem, že jsme nezvyšovali dávky postřikové jichy úměrně podle koncentrace, ale jen podle vzrůstu chmele.

K úspornému postřiku jsme použili Kuprikol v koncentraci 2 %, 2,5 % a 3 %

a k normálnímu postřiku Kuprikol v koncentraci 1 %. Pokusné parcely jsme ošetřili celkem čtyřikrát v těchto termínech a dávkách:

1. postřik dne 21. 6.: dávka 400 l/ha (úsp. postř.), 1500 l/ha (norm. postř.),
2. postřik dne 8. 7.: dávka 500 l/ha (úsp. postř.), 1800 l/ha (norm. postř.),
3. postřik dne 25. 7.; dávka 600 l/ha (úsp. postř.), 2000 l/ha (norm. postř.),
4. postřik dne 4. 8.: dávka 700 l/ha (úsp. postř.), 2300 l/ha (norm. postř.).

Na pokusné chmelnici se peronospora i přes slabý výskyt klasovitých výhonů na jaře velmi rychle šířila na listech během června. V červenci a v průběhu další vegetace nedošlo již k větším infekcím, takže zdravotní stav listů a hlávek byl dobrý.

Ve svých pokusech jsme hodnotili pouze biologickou účinnost jednotlivých koncentrací na listech a hlávkách chmele. Fytotoxicitu postřiků jsme zjišťovali dne 26. 7. a zdravotní stav hlávek při sklizni dne 25. 8.

VII. Účinnost postřiků na listech a hlávkách chmele v roce 1960

Způsob ošetření	Přípravek		Zdravotní stav listů			Zdravotní stav hlávek		
	značka	koncentr. jichy v %	listy zdravé v %	listy napadené per. v %	index napadení	hlávky zdravé v %	hlávky napadené per. v %	index napadení
Úsporný postřik	Kuprikol	2,0	79,0	21,0	21,0	99,2	0,8	1,0
Úsporný postřik	Kuprikol	2,5	82,4	17,6	17,6	99,7	0,3	0,3
Úsporný postřik	Kuprikol	3,0	83,7	16,3	16,3	99,6	0,4	0,4
Normální postřik	Kuprikol	1,0	82,7	17,3	17,3	99,5	0,5	0,5
Kontrola	neošetřeno	—	73,7	26,3	26,3	98,8	1,2	1,2

Účinnost postřiků na listech a hlávkách je shrnuta v tabulce VII. Nejlepší zdravotní stav listů byl na parcele ošetřené úsporným postřikem v koncentraci 3 %. Ostatní varianty měly poněkud menší účinnost než postřik normální. Zdravotní stav hlávek byl na všech pokusných parcelách velmi dobrý a mezi jednotlivými variantami byly jen nepatrné rozdíly. Zkoušené koncentrace fungicidů nepůsobily toxicky na listy. Hlávky ošetřené Kuprikolem ve vyšší koncentraci než 2 % byly slabě popáleny. Pokusy ukázaly, že automatickým úsporným postřikem dosáhneme přibližně stejné biologické účinnosti jako u postřiku normálního. Při volbě koncentrace je třeba brát v úvahu okolnost, že v době květu a hlávkování koncentrace vyšší než 2 % může způsobit popálení květu a hlávek chmele.

Výsledky pokusů v roce 1961

V roce 1961 jsme zkoušeli ve srovnávacích polních pokusech další typ úsporného postřikovače zn. Solo-Rex, neseného na úzkorozchodném traktoru Zetor-Mi-

nor (obr. 3). Zkoušený postřikovač je automatický, takže k jeho obsluze není třeba zvláštního pracovníka a řidič traktoru jej ovládá ze svého stanoviště. Přímý náhon od traktoru pohání čerpadlo i ventilátor postřikovače, a proto pořizovací náklady jsou v porovnání s úspornými postřikovači závěsnými se samostatným motorem podstatně nižší. Princip činnosti postřikovače je obdobný jako u závěsného postřikovače téže značky. Nesený postřikovač má hlavici s 8 tryskami, které vytvářejí širší postřikový kužel, umožňující ošetřovat při jednom průjezdu 4 řady současně. Tvar a velikost trysek je stejná jako u postřikovače závěsného.



Obr. 3. Úsporný postřikovač zn. Solo-Rex nesený na úzkorozchodném traktoru Zetor-Minor. (Foto Vl. Vaněk)

K aplikaci úsporného postřiku jsme vedle Kuprikolu v koncentraci 2 %, 2,5 % a 3 % použili i organický fungicid Novozir N v koncentraci 2 % a 3 %. Pokusné parcely jsme ošetřili celkem čtyřikrát v těchto termínech a dávkách:

1. postřik dne 21. 6.: dávka 400 l/ha (úsp. postř.), 1500 l/ha (norm. postř.),
2. postřik dne 7. 7.: dávka 600 l/ha (úsp. postř.), 1800 l/ha (norm. postř.),
3. postřik dne 4. 8.: dávka 700 l/ha (úsp. postř.), 2000 l/ha (norm. postř.),
4. postřik dne 21. 8.: dávka 800 l/ha (úsp. postř.), 2300 l/ha (norm. postř.).

Výskyt peronospor v pokusné chmelnici byl velmi slabý a teprve v červnu došlo k prvním větším infekcím. Po poměrně rychlém počátečním šíření agresivita choroby značně poklesla a v červenci se peronospora šířila jen ojediněle. Zdravotní stav hlávek byl většinou velmi dobrý.

Vedle biologické účinnosti úsporného postřiku jsme zjišťovali kvalitu ošetření listů a denní výkon postřikovače ve srovnání s postřikem normálním.

Biologická účinnost postřiků: dne 22. 8. jsme zhodnotili zdravotní stav listů a při sklizni dne 30. 8. zdravotní stav hlávek. Výsledky hodnocení jsou v tabulce VIII.

VIII. Účinnost postřiků na listech a hlávkách chmele v roce 1961

Způsob ošetření	Přípravek		Zdravotní stav listů			Zdravotní stav hlávek		
	značka	koncentr. jichy v %	listy zdravé v %	listy napadené per. v %	index napa- dení	hlávky zdravé v %	hlávky napadené per. v %	index napa- dení
Úsporný postřik	Kuprikol	2,0	94,0	6,0	6,0	99,9	0,1	0,1
Úsporný postřik	Kuprikol	2,5	97,0	3,0	3,0	99,8	0,2	0,2
Úsporný postřik	Kuprikol	3,0	95,0	5,0	5,0	99,8	0,2	0,2
Úsporný postřik	Novozir N	2,0	96,0	4,0	4,0	99,4	0,6	0,6
Úsporný postřik	Novozir N	3,0	97,0	3,0	3,0	99,4	0,6	0,6
Normální postřik	Kuprikol	1,0	95,0	5,0	5,0	99,8	2,0	0,2
Kontrola	neošetřeno	—	90,0	10,0	10,0	98,5	1,5	1,5

Mezi pokusnými parcelami jsou jen malé rozdíly. Úsporný postřik dosáhl většinou stejné účinnosti jako postřik normální nebo jej předčil. Při hodnocení fytotoxicity se opět potvrdily dosavadní zkušenosti, že ani 3 % koncentrace Kuprikolu nepůsobí na listy toxicky, zatímco koncentrace vyšší než 2 % způsobuje při suchém a teplém počasí popálení hlávek. Novozir N ani v 3% koncentraci nezpůsobil popálení listů nebo hlávek.

Kvalita ošetření: Kvalitu ošetření spodní strany listů chmele jsme zhodnotili stejným způsobem jako v roce 1959. Dne 3. 8. jsme parcely, až dosud fungicidem nestříkané, ošetřili postřikem normálním a úsporným. K normálnímu postřiku jsme použili 1% Kuprikol v dávce 2300 l a k postřiku úspornému 3% Kuprikol v dávce 800 l/ha. Následujícího dne jsme odebrali z každé parcely listy

IX. Kvalita postřiku na listech ošetřených úsporným postřikovačem

Listy odebrané z výše v m	Druh listů	Procento listů ošetřených			Rozdíl procent listů ošetřených lépe a hůře než Holder
		stejně jako Holder	lépe než Holder	hůře než Holder	
2	rérové	33,0	44,5	22,5	+ 22,0
	pazochové	44,5	23,5	32,0	— 8,5
4	rérové	27,5	37,0	35,5	+ 1,5
	pazochové	27,5	48,0	24,5	+ 23,5
6	rérové	25,5	36,5	38,0	— 1,5
	pazochové	29,5	41,5	29,0	+ 12,5
průměr z celých rostlin		31,2	38,5	30,3	

rérové a pazochové a otiskli jejich spodní stranu na filtrační papír. Zjištěné hodnoty uvádíme v tabulce IX.

Ze vzájemného srovnání obou způsobů aplikace fungicidu je zřejmé, že při úsporném postřiku automatickým neseným postřikovačem jsou rérové listy do výše 4 m lépe ošetřeny než při postřiku normálním a ve výši 6 m je kvalita ošetření jen nepatrně horší. Listy pazochové jsou úsporným postřikem do výše 2 m ošetřeny hůře, ale ve výši 4 m a 6 m bylo úsporným postřikem dosaženo podstatně lepší kvality ošetření než u postřiku normálního.

V ý k o n p o s t ř i k o v a č ů : Výkon postřikovače zn. Solo-Rex neseného na úzkorozchodném traktoru Zetor-Minor byl zjišťován ve srovnání s malotraktorem Holder podle časových snímků pořízených během provozu strojů. Pro výpočet se použil pouze hlavní čas.

Zkoušený úsporný postřikovač má ve srovnání s normálním hadicovým postřikem více než dvojnásobný výkon a podle vzrůstu rostlin ošetří za 1 pracovní směnu 4,1–7,3 ha chmele. Těchto vysokých výkonů bylo dosaženo i v provozních podmínkách na chmelnicích s normálním i širokým sponem rostlin.

Pokusy ukázaly, že nesený úsporný postřikovač má vedle řady výhod tohoto způsobu aplikace fungicidů další přednost v tom, že dosahuje nejen poměrně vysokých výkonů, ale nemá ani příliš velkou spotřebu pohonných látek, poněvadž je poháněn přímým náhonem traktoru. Konstrukce postřikovače umožňuje jeho použití prakticky ve většině našich chmelnic a ve sponech 150 X 150 cm ošetřuje bez obtíží 4 řady. Zvláště dobře se uplatní i v širokých sponech. Nemůžeme jej použít pouze ve starých chmelnicích, kde vzdálenost řadů je menší než 150 cm a na chmelnicích se sklonem větším než 6°.

Kvalita ošetření listů neseným úsporným postřikovačem byla většinou dobrá. Podobně jako v minulých letech jsme zjistili, že kvalitu ošetření může nepříznivě ovlivňovat silný vítr, který snadno unáší jemné kapičky postřikové jichy, takže se na rostliny nedostane potřebné množství ochranné látky. Mírný vítr (3–4 m/vt.) nezhoršuje podstatně kvalitu postřiku. Automatický úsporný postřikovač ošetří poměrně rychle velkou plochu chmelnic, a proto zatím nejlépe splňuje požadavky velkovýrobní technologie v ochraně chmele.

S o u h r n

Ochrana chmele před peronosporou normálním postřikem má i přes dobrou biologickou účinnost některé nevýhody, které se nepříznivě projevují při zavádění velkovýrobní technologie pěstování chmele. Jsou to především velké požadavky na ruční práci, vysoká spotřeba vody a poměrně malý výkon používaných postřikovačů. Většinu těchto nedostatků odstraňuje tzv. úsporný postřik, aplikovaný speciálními postřikovači.

V letech 1958–61 jsme zkoušeli v polních srovnávacích pokusech 3 typy úsporných postřikovačů (1. zn. Platz, 2. Solo-Rex). Postřikovač zn. Platz a první z postřikovačů zn. Solo-Rex byly závěsné se samostatným motorem pro pohon čerpadla (kompresoru) a ventilátoru. Třetí zkoušený postřikovač (zn. Solo-Rex) byl nesený na úzkorozchodném traktoru Zetor-Minor a poháněn přímým náhonem traktoru. Postřikovač zn. Platz vyžadoval k obsluze kromě traktoristy ještě 1 pracovníka, kdežto oba postřikovače zn. Solo-Rex byly automatické a k jejich obsluze stačil pouze traktorista.

Zkoušené úsporné postřikovače umožnily snížit spotřebu vody až na 1/3, takže k ošetření 1 ha chmelnic postačí dávky 400–800 l postřikové jichy místo dříve

пoužívaných 1500—2500 l. Uvedené dávky aplikované úsporným postřikem zajistily poměrně kvalitní ošetření spodní strany listů. Většina rostlin byla úspornými postřiky v průměru ošetřena stejně nebo lépe než normálním postřikem a automatický způsob postřiku nezhoršil kvalitu ošetření. Pouze menší část listů byla úspornými postřiky ošetřena poněkud hůře než u postřiku normálního.

Během našich čtyřletých pokusů byl výskyt peronospory většinou slabý, takže mezi pokusnými variantami jsou jen menší rozdíly. Biologická účinnost úsporných postřiků ve zkoušených koncentracích byla většinou uspokojivá, avšak vyšší koncentrace Kuprikolu než 2 %, zvláště za suchého, teplého a slunečného počasí, způsobila slabé popálení hlávek. Na listech ani koncentrace 4 % nepůsobila fyto-toxicky. Novozir N nebyl na hlávkách fyto-toxický ani v koncentraci 3 %.

Výkony zkoušených postřikovačů byly značně rozdílné. Postřikovačem Holder lze ošetřit za 1 směnu 1,6—2,8 ha. Z úsporných postřikovačů měl nejmenší výkon postřikovač zn. Platz, který za 1 pracovní směnu ošetřil 1,4—2,5 ha, takže nedosáhl ani výkonu normálního postřikovače. Oba úsporné postřikovače zn. Solo-Rex měly podstatně vyšší výkony. Zatímco závěsný postřikovač ošetřil za 1 směnu 3,1—5,8 ha, nesený postřikovač za tutéž dobu ošetřil 4,1—7,3 ha chmele.

Automatický úsporný postřik aplikovaný úsporným postřikovačem neseným na úzkorozchodném traktoru je z dosavadních způsobů ochrany chmele před peronosporou nejrychlejší, ekonomicky nejvýhodnější a prozatím nejlépe odpovídá požadavkům velkovýrobní technologie pěstování chmele.

Literatura

1. Anonym: Nový sovětský postřikovač chmele. 10. 1. 1962, Zemědělec - příloha Zemědělských novin. — 2. Fiedler E.: 10 Jahre erfolgreicher Hopfenbau in der DDR. 1960, Leipzig. — 3. Fischer R.: Erfahrungen mit Sprühgeräten im Hopfenbau. 1957, Sonderdruck aus Hopfen-Rundschau Nr. 7. — 4. Koch H.: Anerkannte Pflanzenschutzgeräte und -geräteeile. 1959, Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 11 (9); 129-136. — 5. Loibl A.: Das Sprühnebelverfahren im Hopfenbau. 1957, Sonderdruck aus Hopfen-Rundschau Nr. 7. — 6. Mejsachovič A.: Traktornyje nizkoobjemnyje opryskivately dlja sada. 1960, Zaščita rastenij ot vreditelej i boleznej, 6, 49-52. — 7. Petrlik Z., Štys Z.: Úsporné postřiky chmele před peronosporou. 1958, Chmelařství, 31 (12), 186-187. — 8. Scharmer J.: Die Entwicklung des Sprühverfahrens. 1954, Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 6, 5, 71-73. — 9. Trappmann W.: Methoden zur Prüfung von Pflanzen- und Vorratsschuttmitteln. 1937, Berlin.

Опыт низкообъемного опрыскивания хмеля против пероноспоры

Защита хмеля от пероноспоры путем нормального опрыскивания, несмотря на хороший биологический эффект, имеет все же некоторые недостатки, неблагоприятно проявляющиеся при внедрении крупнопроизводственной технологии выращивания хмеля. Это, прежде всего, большие требования по отношению к ручному труду, большой расход воды и сравнительно малая мощность применяемых опрыскивателей. Большинство этих недостатков устраняет т. наз. низкообъемное опрыскивание, производимое специальными опрыскивателями.

С 1958 по 1961 гг. мы проводили в полевых сравнительных опытах испытания 3 типов низкообъемных опрыскивателей (1 марки Платц, 2 марки Соло-Рекс). Опрыскиватель марки Платц и первый из опрыскивателей марки Соло-Рекс были прицепными с самостоятельным мотором для привода насоса (компрессора) и вентилятора. Третий испытываемый опрыскиватель был навесной на трактор с узкой шириной колеи Зетор-Минор с приводом от вала отбора мощности трактора. Опрыскиватель марки Платц требует для своего обслуживания кроме тракториста еще одного работника, в то время

как оба опрыскивателя марки Соло-Рекс автоматические и для их обслуживания достаточно одного тракториста.

Испытываемые низкообъемные опрыскиватели позволили снизить расход воды до $\frac{1}{3}$, так что для обработки 1 га хмельника достаточно дозы 400—800 л опрыскивающей жидкости вместо ранее расходуемых 1500—2500 л. Приведенные дозы, применяемые путем низкообъемного опрыскивания, обеспечили сравнительно качественную обработку нижней стороны листьев. Большинство растений в среднем было обработано низкообъемным опрыскиванием так же или лучше, чем нормальным опрыскиванием, и автоматический способ опрыскивания не ухудшил качества обработки. Только меньшая часть листьев была обработана низкообъемным опрыскиванием несколько хуже, чем опрыскиванием нормальным.

В течение наших четырехлетних опытов появление пероноспоры было в большинстве случаев слабым, так что между опытными вариантами имеются лишь небольшие расхождения. Биологическая эффективность низкообъемного опрыскивания в испытываемых концентрациях была в большинстве случаев удовлетворительной, однако концентрация Куприкола, превышающая 2 %, в особенности при сухой, теплой и солнечной погоде, вызвала слабые ожоги шишек. На листьях даже 4% концентрация не оказала фитотоксического действия. Новозир не был на шишках фитотоксичен даже в концентрации 3 %.

Мощность испытываемых опрыскивателей показала значительные расхождения. Опыскивателем Гольдер можно обработать за смену 1,6—2,8 га. Из низкообъемных опрыскивателей наименьшую мощность показал опрыскиватель марки Платц, который за одну рабочую смену обработал 1,4—2,5 га и не достиг мощности даже нормального опрыскивателя. Оба низкообъемных опрыскивателя марки Соло-Рекс показали значительно большую мощность. В то время как полуприцепной опрыскиватель обработал за 1 смену 3,1—5,8 га, навесной опрыскиватель за то же время обработал 4,1—7,3 га хмеля.

Автоматическое низкообъемное опрыскивание, осуществленное низкообъемным опрыскивателем, навешенным на тракторе с узкой шириной колеи, из всех существующих способов защиты хмеля от пероноспоры самый быстрый, в экономическом отношении наиболее выгодный, и пока лучше всего отвечает требованиям крупнопроизводственной технологии выращивания хмеля.

Erfahrungen mit Sprühnebelverfahren gegen die Hopfenperonospora

Das normale Spritzen des Hopfens gegen die Peronospora hat trotz seiner guten biologischen Wirksamkeit einige Nachteile, die bei der Einführung der Großproduktionstechnologie ungünstig erscheinen. Es sind vor allem hohe Ansprüche an die Handarbeit, großer Wasserverbrauch und verhältnismäßig niedrige Leistungsfähigkeit der in Anwendung stehenden Spritzgeräte. Diese Mängel werden überwiegend durch das sog. Sprühen beseitigt, das mit Hilfe von Spezialspritzgeräten durchgeführt wird.

In den Jahren 1958 bis 1961 überprüften wir in vergleichenden Feldversuchen 3 Typen von Sprühgeräten (1 Gerät Marke Platz, 2 Geräte Marke Solo-Rex). Das Sprühgerät Marke Platz und eines der Geräte Marke Solo-Rex waren Anhängergeräte mit eigenem Pumpenantriebsmotor (Kompressor) und Ventilator. Das dritte Gerät war ein aufgesetztes Solo-Rex-Spritzgerät an schmalspurigem Schlepper Zetor-Minor und wurde von der Zapfwelle des Schleppers angetrieben. Das Spritzgerät Marke Platz wurde außer vom Schlepperführer noch von einem Arbeiter bedient, während die beiden Solo-Rex Spritzgeräte automatisch waren und direkt vom Schlepperführer bedient wurden.

Die Sprühgeräten senkten den Wasserverbrauch bis auf ein Drittel, so daß die Behandlung von 1 ha Hopfengarten statt der früher notwendigen 1.500 bis 2.500 l nur 400 bis 800 l Spritzbrühe erfordert. Die angeführten, durch Sparspritzen applizierten, Gaben haben eine verhältnismäßig qualitative Behandlung der unteren Blattseite gesichert. Die meisten mit Sprühen behandelten Pflanzen wurden im Durchschnitt genau so oder sogar besser behandelt als durch normales Spritzen und die automatische Spritzmethode verschlechterte die Qualität der Behandlung nicht. Nur ein kleinerer Prozentsatz der Blätter wurde durch das Sprühen etwas schlechter behandelt als beim Normalspritzen.

Zur Zeit unserer, vier Jahre dauernden, Versuche war das Auftreten der Peronospora meistens schwach, so daß die Versuchsvarianten nur kleinere Differenzen

aufweisen. Die biologische Wirksamkeit der Sprühungen war bei den zu überprüfenden Konzentrationen meistens befriedigend, aber eine höhere als 2%-ige Kuprikkonzentration verursachte, besonders bei trockenem, warmen und sonnigem Wetter, ein schwaches Anbrennen der Dolden. Das Blattwerk wurde nicht einmal durch eine 4%-Konzentration phytotoxisch beeinflusst. Das Novozir N war bei einer 3%-Konzentration für die Dolden noch nicht phytotoxisch.

Die Leistungen der zu überprüfenden Spritzgeräte waren stark verschieden. Das Spritzgerät Marke Holder kann pro Schicht, 1,6 bis 2,8 ha behandeln. Von den Sprühgeräten wies das Gerät Marke Platz die kleinste Tagesleistung pro Schicht auf, nämlich 1,4 bis 2,5 ha und erreichte somit nicht einmal die Leistung eines normalen Spritzgerätes. Die beiden Sprühgeräten Marke Solo-Rex hatten wesentlich höhere Leistungen. Während das Anbaugerät 3,1 bis 5,8 ha pro Schicht behandeln konnte, war die Leistung des Aufsattelgeräts 4,1 bis 7,3 ha innerhalb der gleichen Zeitspanne.

Das automatische Sprühen, mit aufgesatteltem Sprühgerät bei Anwendung eines schmalspurigen Schleppers ist unter den bisherigen Hopfenschutzmethoden gegen die Perenospora das schnellste, ökonomisch vorteilhafteste und entspricht vorläufig den Anforderungen der Großproduktionstechnologie des Hopfenbaus am besten.

Poznámky o výsledcích sledování několika méně obvyklých viróz u chmele v ČSSR

К результатам изучения нескольких редко встречающихся вирусных болезней хмеля в СССР

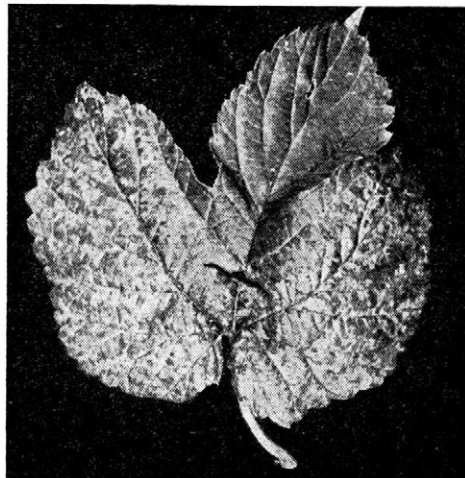
Bemerkungen über die Ergebnisse der Verfolgung einiger in der Tschechoslowakei seltener vorkommender Hopfenvirosen

ScC. inž. Vladimír PRŮŠA
Výzkumný ústav chmelařský, ředitel ScC. inž. L. Vent, Žatec

Virová chloróza chmele

Ve vegetaci roku 1960 jsme při příležitosti zdravotních prohlídek chmelnic sloužících šlechtitelským účelům zjistili sporadický výskyt virového onemocnění mozaikového typu u odrůdy Fuggle (Průša, 1961). Ve skleníkových pokusech s touto chorobou jsme prokázali, že je snadno přenosná sáděmi i klíčky pocházejícími od nemocných matečných rostlin. Pokusy, které ještě nejsou uzavřeny, o mechanický přenos šťávou a mšicí chmelovou (*Phorodon humuli* Schrk.) na mladé

chmelové semenáčky nedaly však do konce vegetace v roce infekce (1961) pozitivní výsledky. Máme zato, že se v tomto případě jedná o virovou chlorózu chmele — *Humulus virus 3 (et 4)* (Salmon et Ware) Smith, a že je to asi totéž onemocnění, které bylo zjištěno již v minulosti na jedné před lety zrušené chmelnici na Dubsku a označeno jako „mozaika fugglesu“ (Blattný a Oswald, 1950). Proti předpokladu, že by původcem této choroby byl virus mozaiky chmele *Humulus virus 1* (Salmon) Smith svědčí totiž fakt, že odrůda Fuggle je latentním hostitelem viru mozaiky (viz např. Keyworth, 1947).



Obr. 1. List chmelové rostliny (Fuggle) s příznaky virové chlorózy — mozaikovitá diskolorace a prohýbání okrajů k rubu.
V. Průša, foto V. Vaněk

Příznaky námi nalezeného virového ochuravění spočívají především v charakteristické mozaikové skvrnitosti listových čepelí, která vzniká střídáním svět-

leji zelených až bledě žlutavých míst s normálně zelenými partiemi. Tato mozaika je jiná na starších (zejména révových) listech než na mladších listech v hořejších částech rostlin. Bledé skvrny na čepelích mladších listů se totiž od normálně zeleného okolního pletiva méně nápadně odrážejí, než je tomu u starších listů, kde je mozaikovitě vzorkování značně kontrastnější pro častý vznik velkých žlutých partií na temněji zeleném pozadí. Mozaikovitá skvrnitost může zasahovat jen malou část listové plochy, ale také přibližně polovinu i celou čepel. Na listech se objevují též mírně vzduté partie, protože chlorotická místa zaostávají v růstu, zatímco zelená v něm pokračují. Nemocné rostliny kvetou málo a keře vykazují zřetelně zpomalený vzrůst. Hlávky jsou menší a špatně uzavřené. Jedná se nepochybně o těžké onemocnění, které by v případě většího rozsahu mohlo vést k podstatným ztrátám na výnosech.

Latentní X virus chmele (*hop latent virus X*)

byl nedávno popsán ve Velké Británii (L e g g, 1961) při infekčních pokusech s „nettlehead“ virem, což je virus pravděpodobně identický s naším virem kadeřavosti. Protože se ukázalo, že oba tyto viry vystupují jako synergisté, byl tím usnadněn výzkum hospodářsky velmi důležitého „nettlehead“ viru. Přirozený výskyt latentního X viru chmele byl prokázán u odrůdy Early prolific; roubem byl přenesen i na odrůdy Fuggle a Bramling. Chmelné rostliny infikované latentním X virem neprojevují zřetelné známky onemocnění, avšak v případě jejich superinfekce „nettlehead“ virem je průběh ochuravění tímto druhým patogenem značně těžší a také jeho inkubační doba se podstatně zkracuje. Podstatné zkrácení inkubační doby u „nettlehead“ viru je hlavním příznakem přítomnosti latentního X viru chmele v rostlině. V Anglii byla až do této doby pokládána za nejcitlivější odrůdu k „nettlehead“ viru odrůda Fuggle, neboť se u ní projevoval viditelnými příznaky za 5 až 12 měsíců po umělé infekci roubem. U rostlin nakažených latentním X virem chmele však má „nettlehead“ virus inkubační dobu pouhých 6 až 8 týdnů. O rozšíření latentního X viru chmele je známo velmi málo, avšak je možné, že některé úkazy prudkého propukání kadeřavosti jsou v souvislosti s přítomností latentního X viru chmele.

V roce 1961 jsme sledovali na našem pracovišti rostliny vypěstované ze sádky odrůdy Early prolific, které nám k plánovaným výzkumům kadeřavosti chmele laskavě zaslal z East Mallingu v Anglii dr. J. T. L e g g. Rostliny Early prolific jsme vysázeli brzy na jaře a pěstovali ve skleníku za účelem namnožení. Přitom jsme zjistili, že se u nich v určitých růstových fázích objevovaly a později zase mizely na listech příznaky shodné s těmi, které u nás před lety popsali B l a t t n ý a O s v a l d (1951) jako charakteristické pro „kreslenou mozaiku“ a pro „nepravou kreslenou mozaiku“. Intenzita těchto příznaků během vegetace značně kolísala a v době po vyhlávkování příznaky zmizely. Příznaky spočívaly v bledě-zelených, zejména při pohledu zdola proti světlu značně nápadných, páskovitých, nepravidelně klikatých, okrouhlých a chobotnatých kresbách na listových čepelích. Avšak ne všechny listy na keřích vykazovaly tyto pozoruhodné chlorotické obrazce — někdy jich bylo víc, jindy méně, častěji však byly v horní polovině rostlin. Z těchto zkušeností vyvozujeme předpoklad, že latentní X virus chmele by mohl mít blízký vztah k uvedeným našim mozaikám a že za určitých okolností (skleníkové podmínky) se může projevovat i zjevnými příznaky a pozbývat tak svoji latentní povahu.

Rozetovitost listů chmele

Toto vzácné a symptomaticky nápadné onemocnění našel poprvé v roce 1953 Z. Š t y s při příležitosti sledování viróz na jedné chmelnici v Soběchlebech v ža-



Obr. 2. Rubová část chmelových listů s typickými příznaky „rozetovitosti listů“.
Orig. V. Průša, foto J. Šnajdár

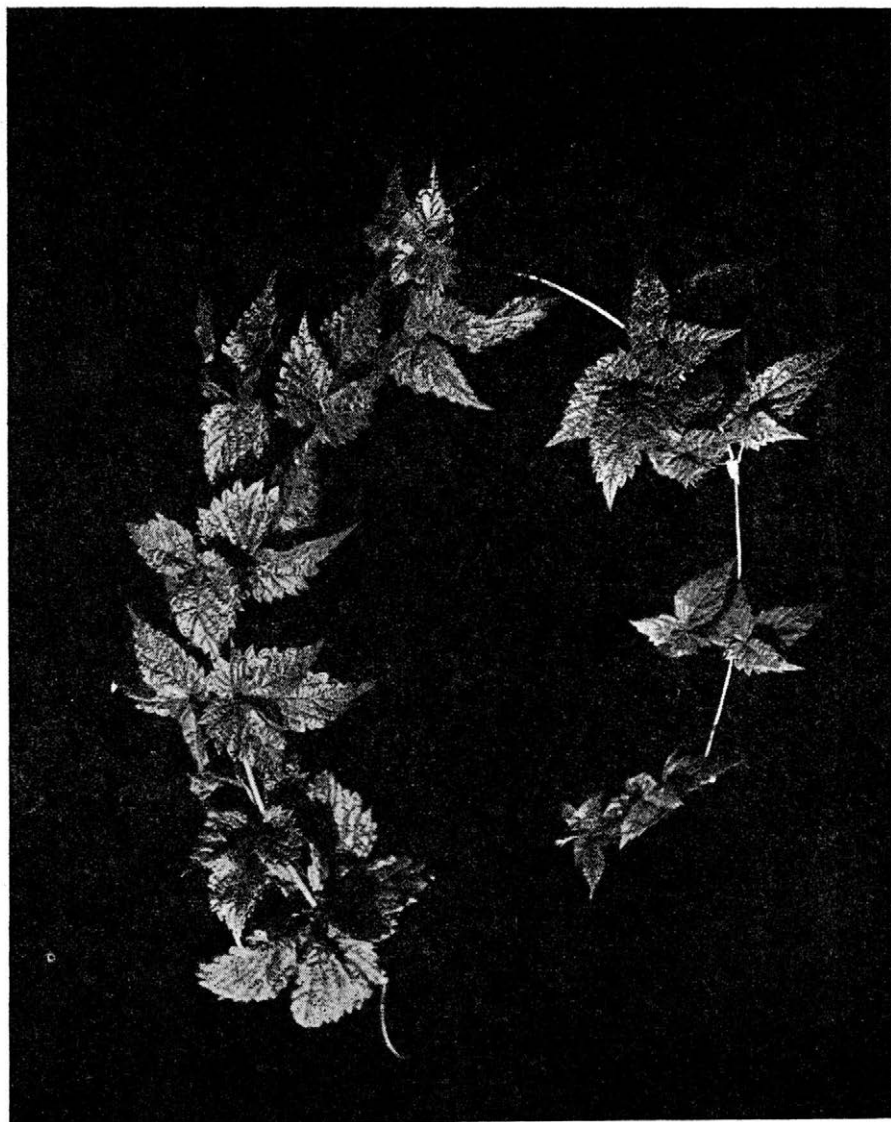
tecké chmelařské oblasti. Choroba nebyla doposud nikde popsána a vše nasvědčuje tomu, že tu jde o novou virózu. Podle nejvíce charakteristických příznaků navrhuje pro ni název „rozetovitost listů chmele“. Hlavní a velice typické chorobné změny vykazují listy. Pohlédneme-li na list z rubové strany, je velmi nápadné především to, že se řapík dělí do hlavních žilek (žeber) dříve, než vstoupí do listové čepele. Asi 1 až 2 cm před svým zakončením se původní řapík změní ve 3 až 5 podélně k sobě srostlých malých řapíků, které se rozcházejí až těsně před vklesnutím do listových čepelí. Tvar čepelí je tím ovšem podstatně změněn, poněvadž z jednotlivých laloků listových čepelí se tak vytvářejí oddělené listové úkrojky se zvláštními řapíčky. Takto vzniklé samostatné úkrojky se pak v různém stupni překrývají, čímž vzniká dosti zřetelná nahloučenost — „rozetovitost“. Rozetovité vzezření podporuje ještě mírné vzdouvání listového pletiva mezi drobnou žilnatinou. Tato mírná mezižilková puchýřkovitost je pravděpodobně v příčinné spojitosti s dalším významným patologickým příznakem, který spočívá v jakési prosvětlující mozaice drobnějších žilek. Prosvětlení provázející žilky druhého a třetího řádu je přitom nejvíce patrné na mladších listech. Choroba je snadno přenosná sádí i klíčky a projevuje se všemi typickými příznaky již záhy po vzejití infikovaného materiálu.



Obr. 3. Charakteristická nahloučenost listových čepelí při pohledu shora u rostlin infikovaných rozetovitostí listů. Orig. V. Průša, foto J. Šnajdár

Souhrn

V práci jsou shrnuty výsledky ze sledování tří v ČSSR méně obvyklých virových chorob. Jsou tu sděleny zkušenosti z výzkumu jedné choroby mozaikového typu, o níž předpokládáme, že je identická s virovou chlorózou chmele (*Humulus virus 3 et 4* [Salmon et Ware] Smith). Dále pak jsou uvedeny poznatky z pozorování latentního X viru chmele („*hop latent virus X*“) ve skleníkových podmínkách a je poukázáno na možnost blízkého vztahu tohoto viru ke dvěma mozaikovým chorobám popsaným již dříve v Československu. Konečně je zde popsáno nové virové ochuravění chmele, pro něž se navrhuje název „rozetovitost listů chmele“.



Obr. 4. Pazoch chmelové rostliny nemocné rozetovitostí listů s dobře vyjádřenými hlavními příznaky — nahloučeností listových „úkrojků“, puchýřkovitým vzdouváním mezižilkových partií a prosvětlením drobných žilek. Orig. V. Průša, foto J. Šnajdár

Literatura

1. Blatný C., Osvald V.: Jen zdravý a jakostní chmel. Nakl. čes. zem. Brázda, 1950, Praha. — 2. Blatný C., Osvald V.: Negativní výběry chmele. Nakl. JSCZ Brázda, 1951, Praha. — 3. Keyworth W. G.: Mosaic disease of the hop. A study of tolerant and sensitive varieties. 1947, Ann. Rep. East Malling Res. Sta. for 1946, 142-148. — 4. Legg J. T.: The influence of a latent virus on the development of nettlehead disease in hop. 1961, Ann. Rep. East Malling Res. Sta. for 1960, 106-107. — 5. Průša V.: Virová chloróza chmele. 1961, Chmelařství, 34, 78.

**К результатам изучения нескольких редко
встречающихся вирусных болезней хмеля в ЧССР**

В работе подытожены результаты изучения трех вирусных заболеваний, менее часто встречающихся в ЧССР. Приводятся материалы исследования одной из болезней мозаичного типа, о которой предполагается, что она идентична вирусному хлорозу хмеля [*Humulus virus 3 et 4 (Salmon et Ware) Smith*]. Далее приводятся данные наблюдения латентного X вируса хмеля („*hop latent virus X*“) в тепличных условиях и указывается на возможность близкой связи между этим вирусом и двумя мозаичными болезнями, описанными в Чехословакии уже раньше. Наконец здесь описывается одно новое вирусное заболевание хмеля, для которого предлагается название «розеточность листьев хмеля».

**Beberkungen über die Ergebnisse der Verfolgung einiger in der Tschechoslowakei
seltener vorkommender Hopfenvirosen**

In der Arbeit werden Ergebnisse der Verfolgung von drei, in der Tschechoslowakei seltener vorkommenden Viruskrankheiten zusammengefaßt. Es werden Forschungsergebnisse über eine mosaikartige Krankheit mitgeteilt, die mit der virösen Hopfenchlorose [*Humus virus 3 et 4 (Salmon et Ware/Smith)*] für identische gehalten wird. Ferner wird über Erkenntnisse der Beobachtung des latenten Hopfenvirus X („*hop latent virus X*“) unter Glashausbedingungen berichtet und auf die mögliche enge Beziehung dieses Virus zu zwei bereits früher in der Tschechoslowakei beschriebenen Mosaikkrankheiten hingewiesen. Endlich wird eine neue Hopfenvirose beschrieben, für die die Bezeichnung „Rosettenblättrigkeit des Hopfens“ vorgeschlagen wird.

Podepsáno k tisku dne 26. července 1962

- Kříž J., Taimr L.: Provéření sortimentu organofosfátů, akaricidů a ovicidů v boji proti mšici a sviluše chmelové
 Проверка ассортимента органофосфатов, акарицидов и овицидов в борьбе с тлей и паутинным клещом на хмеле
 Überprüfung des Sortiments von Organophosphaten, Akariziden und Oviziden im Kampf gegen die Hopfenblattlaus und Spinnmilbe 1053
- Kříž J., Taimr L.: Zálivková metoda aplikace systemických insekticidů v boji proti mšici a sviluše chmelové
 Применение системных инсектицидов методом полива в борьбе с тлей и паутинным клещом на хмеле
 Applikation systemischer Insektizide nach der Begießungsmethode zur Bekämpfung der Hopfenblattlaus und der Spinnmilbe 1081
- Petrlík Z., Štys Z.: Zkušenosti s úsporným postřikem chmele proti peronospoře
 Опыт низкообъемного опрыскивания хмеля против пероноспоры
 Erfahrungen mit rationellem Hopfenspritzen gegen Peronospora 1111
- Průša V.: Poznámky o výsledcích sledování několika méně obvyklých viróz u chmele v ČSSR
 К результатам изучения нескольких редко встречающихся вирусных болезней хмеля в СССР
 Bemerkungen über die Ergebnisse der Verfolgung einiger in der Tschechoslowakei seltener vorkommender Hopfen-virosen 1127

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 216 Kčs. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 2544-51, 2575-41. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá Poštovní novinový úřad, ústřední administrace PNS, třída Obránců míru 2, Brno. Lze též objednat u každého poštovního úřadu a doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje Poštovní novinový úřad, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p. závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2.

A-02*21532

Upozorňujeme čtenáře, že

Studijní a dokumentační středisko Ústavu vědeckotechnických informací MZLVH vydává

STUDIJNÍ INFORMACE

přinášející souborné referáty, studijní zprávy, ekonomické rozborry a překlady prací o nejnovějších poznatcích vědy v zahraničí, které jsou uplatňovány ve výzkumu i v praxi. Studijní informace mají řady:

Všeobecné otázky

Zemědělská ekonomika

Rostlinná výroba

Půdoznalství

Živočišná výroba

Veterinářství

Zemědělská technika

Základní a pomocné vědy

Lesnictví

Každá řada vychází měsíčně v rozsahu 40–60 stran rotaprintového tisku. Studijní informace dostávají zatím všechny zemědělské výzkumné ústavy, instituce, vysoké školy, technické školy, krajské národní výbory a oblastní stanice Ústavu pro vědeckou soustavu hospodaření.

Doporučujeme čtenářům, aby Studijní informace prostudovali a své připomínky k nim zaslali na adresu:

Studijní a dokumentační středisko

Ústavu vědeckotechnických informací MZLVH

Praha 2, Slezská 7