



Chmelářský institut s. r. o.

Jiří Kopecký a kol.

PĚSTOVÁNÍ HYBRIDNÍCH ODRŮD CHMELE V PODMÍNKÁCH CHMELAŘSKÝCH OBLASTÍ ČR



Metodika pro praxi

2/08



Chmelařský institut s. r. o.



PĚSTOVÁNÍ HYBRIDNÍCH ODRŮD CHMELE V PODMÍNKÁCH CHMELAŘSKÝCH OBLASTÍ ČR

Metodika pro praxi 2/2008

Jiří Kopecný a kol.

Výstup z projektu Ministerstva zemědělství, Národní agentury pro zemědělský výzkum
„QF 3179 Komplexní inovace pěstitelské technologie perspektivních odrůd
a novošlechtění českých chmelů“

Zakládání chmelnic hybridními odrůdami

Metodika pro praxi 2/2008

Autoři: Jiří Kopecký a kol.

Vydal: Chmelařský institut s. r. o., Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

Fotografie: M. Brynda, K. Krofta, J. Ježek

Jazyková úprava: Mgr. Slavěna Walterová, Základní škola Žatec, nám. 28. října 1019

Grafická úprava a sazba: Digon s. r. o., Louny

Tisk: Digon s. r. o., Louny

Počet kopií: 500

ISBN 978-80-86836-24-9

Vedoucí autorského kolektivu

Ing. Jiří Kopecký, CSc.

Autoři

Miroslav Brynda

Ing. Václav Ciniburk

Ing. Josef Ježek

Ing. Ivo Klupal

Ing. Jiří Kopecký, CSc.

Ing. Jiří Kořen, PhD.

Pavel Kozlovský

Ing. Karel Krofta, PhD.

Ing. Tomáš Kudrna

Ing. Vladimír Nesvadba, PhD.

Ing. Josef Vostřel, CSc.

Recenzenti

Prof. Ing. Václav Fric, DrSc., dr. h. c., emeritní profesor ČZU v Praze

Ing. Radek Gregor, Družstvo Agrochmel Kněževes

Jazyková úprava

Mgr. Slavěna Walterová, Základní škola Žatec, nám. 28. října 1019

Metodika je schválena Ministerstvem zemědělství, Odborem výzkumu, vzdělávání a poradenství pro využití v zemědělské praxi (čj. 41752/2007-15010 ze dne 9. 4. 2008).

OBSAH

Metodika pro praxi – Pěstování hybridních odrůd chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR

I.	Cíl metodiky a dedikace	5
II.	Vlastní popis metodiky	6
	Ošetřování produkčních porostů	6
	a) Jarní agrotechnika produkčních chmelnic	6
	aa) Příprava pozemku k řezu	6
	ab) Řez chmele	10
	ac) Doba řezu	12
	aca) Doba řezu podle odrůd	12
	acb) Doba řezu podle stáří chmelnice	13
	acc) Doba řezu podle vzrůstu porostu v minulých ročnících	13
	acd) Doba řezu podle polohy chmelnice a druhu půdy	13
	ad) Použitý ořezávač a jeho seřízení	13
	ae) Vlastní práce obsluhy a kvalita řezu	14
	af) Hloubka řezu	15
	ag) Zavěšování chmelovodičů	20
	ah) Zavádění výhonů	20
	b) Letní kultivace v době vegetace	21
	c) Výživa a hnojení	23
	d) Doplnková zálaha	26
	e) Ochrana chmele	26
	ea) Peronospora chmelová (Pseudoperonospora humuli)	28
	eb) Padlí chmelové (Sphaerotheca macularis)	31
	f) Sklizeň chmele	35
	g) Podzimní ošetření	38
	h) Literatura	40
III.	Zdůvodnění nových metodických postupů	42
IV.	Závěr a popis uplatnění	42
V.	Abstrakt	43
VI.	Abstract (Cultivation of hybrid hop varieties in Czech hop regions)	43
	Přílohy	45

METODIKA PRO PRAXI – PĚSTOVÁNÍ HYBRIDNÍCH ODRŮD CHMELE V PODMÍNKÁCH CHMELAŘSKÝCH OBLASTÍ ČESKÉ REPUBLIKY

I. Cíl metodiky a dedikace

V posledních letech se mění odrůdová skladba chmelů pěstovaných v ČR. Postupně se začínají uplatňovat nově vyšlechtěné odrůdy hybridního původu, které se vyznačují většími výnosy a zvýšeným obsahem alfa kyselin. V porovnání se Žateckým poloraným červeňákem se hybridní odrůdy liší především habitem chmelových keřů, který se vyznačuje vyšší produkcí nadzemní hmoty. Chceme-li u hybridních odrůd dosáhnout deklarovaných parametrů z hlediska výnosu a obsahu alfa kyselin, je zapotřebí uplatňovat při jejich pěstování některé odlišnosti. Odrůdy hybridního původu reagují na základní agrotechnické zásahy citlivěji. Přestože je pěstitelská technologie hybridních odrůd do značné míry shodná s obvyklými pracovními operacemi, je vhodné pěstitele upozornit na uplatnění poněkud pozměněných agrotechnických zásahů v průběhu vegetace včetně uplatnění doplňkové závlahy, náročnějšího výživného režimu a ochrany především před houbovými chorobami – peronospora a padlí chmelové.

V předložené metodice jsou zpracovány technologické postupy při pěstování hybridních odrůd chmele na základě nově získaných a ověřených poznatků.

Metodika byla realizována v rámci řešení projektu NAZV MZe ČR QF3179 „Komplexní inovace pěstitelské technologie perspektivních odrůd a novošlechtění českých chmelů“.

II. Vlastní popis metodiky

Ošetřování produkčních porostů

Nové české odrůdy hybridního původu se od Žateckého poloraného červeňáku liší některými biologickými a růstovými vlastnostmi. Mezi odlišnosti, které je nutné z pěstitelského hlediska zdůraznit, patří:

- pozdní nástup a pozvolný průběh fáze růstu jarních výhonů,
- pozdní nástup a pozvolný průběh fáze tvorby květu,
- pozdní nástup, ale rychlá tvorba a zrání hlávek,
- hustší zapojení porostu dané vyšší produkcí nadzemní hmoty.

Přestože je pěstitelská technologie v podstatě shodná s obvyklými pracovními operacemi při obdělávání chmelnic s tradiční odrůdou (Žatecký červeňák), je zapotřebí zdůraznit některé odlišnosti a zásady při pěstování hybridních odrůd.

a) Jarní agrotechnika produkčních chmelnic

Osvědčeným sledem jarních prací ve chmelnicích vytváříme biologické předpoklady k zabezpečení optimálního růstu a vývoje chmelových porostů.

aa) Příprava pozemku k řezu

Pro kvalitní práci ořezávačů je nutné urovnat povrch chmelnice do roviny. Čím dokonalejší je urovnání povrchu půdy chmelnic v meziřadí, tím přesnější je vedení traktoru s ořezávačem. Prováděný řez je kvalitnější. Urovnání povrchu půdy chmelnic do roviny opakovaným, podélným a příčným vláčením, popř. kultivátorováním je třeba u hybridních odrůd zcela vyloučit. Uvedené způsoby přípravy půdy k řezu chmele poškozují jednoleté dřevo i podzemní část chmelové rostliny. U hybridních odrůd, kde se podzemní část rostliny utváří oproti tradičním odrůdám odlišným způsobem, těmito zásahy dochází navíc k poškozování vytvořených oček na povrchu chmelové babky. Tím se snižuje počet rašících výhonů. Značně se zvyšuje nevyrovnanost v růstu nejen v období zavádění chmele, ale i v celém průběhu vegetace.

Urovnávání povrchu chmelnic do roviny u hybridních odrůd je třeba provádět pouze v podélném směru – ve směru chmelových řadů v meziřadí – tak, aby traktor s příslušným nářadím odpovídal pracovním záběrem šířce meziřadí. Meziřadí zorané na podzim je možné urovnat na jaře pérovým kultivátorem popř. grubberem. Konečné urovnání chmelnice je vhodné provést průjezdem meziřadí kruhovou branou o šířce záběru 2,4 m. Pro dokonalé urovnání a přihrnutí zeminy k řadům rostlin je zapotřebí provést tuto operaci minimálně dvakrát až třikrát v závislosti na půdních podmínkách. Kruhovou bránu je třeba seřídít tak, aby se při záběru dokonale otáčela, a tím rozhazovala zeminu k podřadku, jinak dochází pouze k hnutí zeminy a kruhová brána neplní svou funkci. Počátek jarních prací k urovnání povrchu chmelnice by měl být, v závislosti na půdních a klimatických podmínkách ročníku, zahájen do poloviny měsíce března. Na nedostatečně připraveném povrchu chmelnice do roviny dochází ke kolísání hloubky řezu, a tak i k mechanickému poškození, někdy i k úplnému zničení celé podzemní části chmelové rostliny. Poškození babky a rozdílná hloubka řezu způsobují snížení počtu rašících výhonů, nevyrovnanost růstu, což se následně projeví na porostu v průběhu vegetace.



Obr. 1: Srovnání meziřadí kultivátorem



Obr. 2: Urovnání povrchu meziřadí grubberem

Obr. 3: Konečná fáze urovnání povrchu meziřadí kruhovou branou





Obr. 4: Detail plečky

Obr. 5: Detail grubberu



ab) Řez chmele

Řez chmele je jednou z rozhodujících operací jarní agrotechniky. Je nepostradatelný pro udržení chmelových rostlin v kulturní formě, a proto je třeba mu věnovat mimořádnou pozornost. Každoročně prováděným řezem zůstává zachováno stanoviště chmelové rostliny v požadovaném sponu a vytrvalá podzemní část rostliny (babka) zůstává v potřebné hloubce pod povrchem.

Řezem chmele se odstraňuje mladé dřevo, reguluje doba rašení a následně i doba zavádění chmelových výhonů. Řez chmele má vliv i na roční ontogenezi chmelových rostlin tak, aby rozhodující fáze růstu (fáze kvetení, fáze tvorby hlávek) probíhaly v časových termínech s nejhodnějšími světelnými a povětrnostními podmínkami. To vše má vliv nejen na celkový růst v průběhu vegetace, ale i na dosažené sklizňové výsledky. Je proto nutné dodržet všeobecné zásady strojového řezu, který je charakterizován řezem podzemních částí rostlin v horizontální rovině v podélném směru chmelového řádu v požadované hloubce (viz kapitola o hloubce řezu). Kvalitu strojového řezu ovlivňuje především:

- příprava povrchu chmelnice k řezu,
- doba řezu,
- použitý ořezávač a jeho seřízení,
- vlastní práce obsluhy.

Obr. 6: Řez chmele vnitřních řadů



Obr. 7: Řez chmele sloupových řadů



Obr. 8: Detail řezných kotoučů a odhazovacích křidélek



ac) Doba řezu

Termín řezu hybridních odrůd se na základě dlouhodobých pozorování a dosažených sklizňových výsledků ustálil v podmínkách chmelařských oblastí ČR v období od poloviny března do konce první dekády dubna. Řez prováděný po tomto termínu není pro hybridní odrůdy již vhodný. Má nepříznivý vliv na růst a negativně ovlivňuje výnos.

Na chmelnicích po první sklizni (první produkční rok) je zapotřebí provést rozhodnutí, zda řez chmele provádět nebo tuto operaci vyloučit. Při rozhodování je nutné řídit se zásadou, jaký byl porost v předchozím roce před sklizní. Pokud byl porost slabšího vzrůstu a sklizeň chmelových hlávek se neprováděla, anebo byl porost celkově slabšího vzrůstu, mechanizovaný řez v prvním produkčním roce neprovádíme. Místo řezu provádíme na jaře ruční odstříhávání zbytků rév, případně částí mladého dřeva těsně nad povrchem nůžkami (chmelové nůžky na stříhání rév při sklizni). Tímto zásahem zamezíme oslabení mladých rostlin a umožníme zesílení kořenového systému.

U chmelnic, kde byl porost již v prvním roce po výsadbě vzrostlý a sklízel se, provádíme řez chmele podle zásad uvedených v další části.

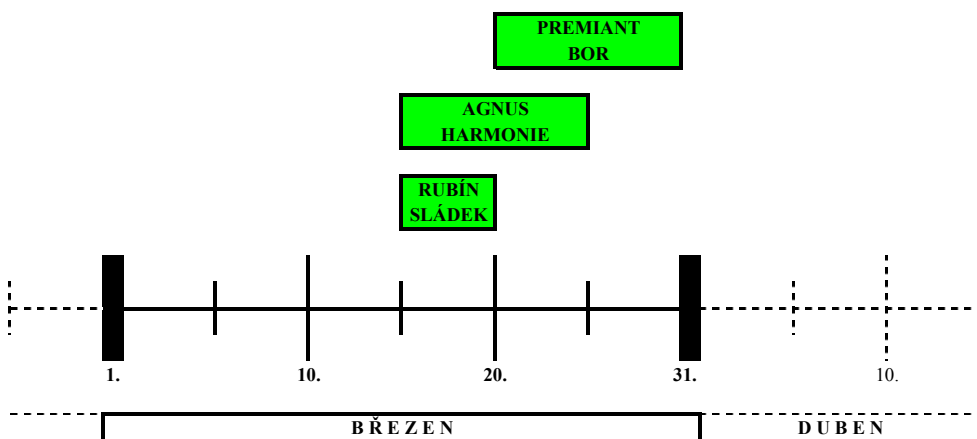
aca) Doba řezu podle odrůd

U odrůd Sládek a Rubín provádíme nejranější řez vzhledem k jejich nejdelší vegetační době. Nejvhodnější termín řezu je v období od 15. do 20. března.

U odrůd Agnus a Harmonie provádíme středně raný řez v období od 15. do 25. března.

U odrůd Premiant a Bor vzhledem ke kratší vegetační době provádíme řez chmele v pozdějším termínu od 20. do 30. března.

Schéma č. 1: Harmonogram řezu chmele hybridních odrůd



acb) Doba řezu podle stáří chmelnice

Řídíme se zásadou – čím starší chmelnice, tím ranější řez. U mladých chmelnic provádíme řez v pozdějších termínech vzhledem k jejich lepším růstovým schopnostem a dřívější fázi rašení výhonů.

acc) Doba řezu podle vzrůstu porostu v minulých ročnících

Pokud byl porost slabšího vzrůstu, provádíme řez ranější, abychom umožnili jeho zesílení.

U porostů bujně rostoucích řez provádíme v pozdějším termínu, abychom počáteční růst a vývoj částečně zpozdili.

acd) Doba řezu podle polohy chmelnice a druhu půdy

Na výhrevných polohách s lehčí půdou je možné uplatnit termín řezu pozdější, abychom oddálili dobu rašení.

Naopak v polohách studených s těžší půdou volíme termín řezu ranější, abychom urychlili dobu rašení a zavádění chmelových výhonů.

ad) Použitý ořezávač a jeho seřízení

V současné době se používají k řezu ořezávače chmele se dvěma řeznými kotouči, z nichž jeden je pravotočivý a druhý levotočivý. Funkce ořezávače chmele závisí na samotném seřízení stroje. Po připojení k traktoru nastavíme podélný sklon stroje ve směru jízdy (tzv. postavení stroje na špic - 2-3 stupně), dále upravíme zahloubení postranních pracovních orgánů tak, aby byly 25 mm pod úroveň řezného kotouče. Nastavuje se hloubka řezu, která se podle potřeby reguluje na seřezávané chmelnici. Výšku navrstvené zeminy na seřezaný řad seřizujeme pomocí rozhrnovací radlice nebo úpravou odhazovacích křídélek na hřídeli nesoucím řezný kotouč. Seřezaný řad není vhodné ponechat bez jakéhokoliv přikrytí zeminou. Obnažená podzemní část babky rychleji vysychá a povrch se rychleji zahřívá, což způsobuje nestejnou rašení výhonů z horních a spodních oček. Vhodné je seřezaný řad přikrytí vrstvou zeminy o výšce 1-2 cm. Je zapotřebí brát na zřetel, že každý centimetr zeminy nad seřezanou babkou zpomalí dobu rašení přibližně o jeden den. Různou výší navrstvené zeminy nad seřezaným řadem rostlin lze oddálit dobu rašení u chmelnic velmi časně seřezaných.

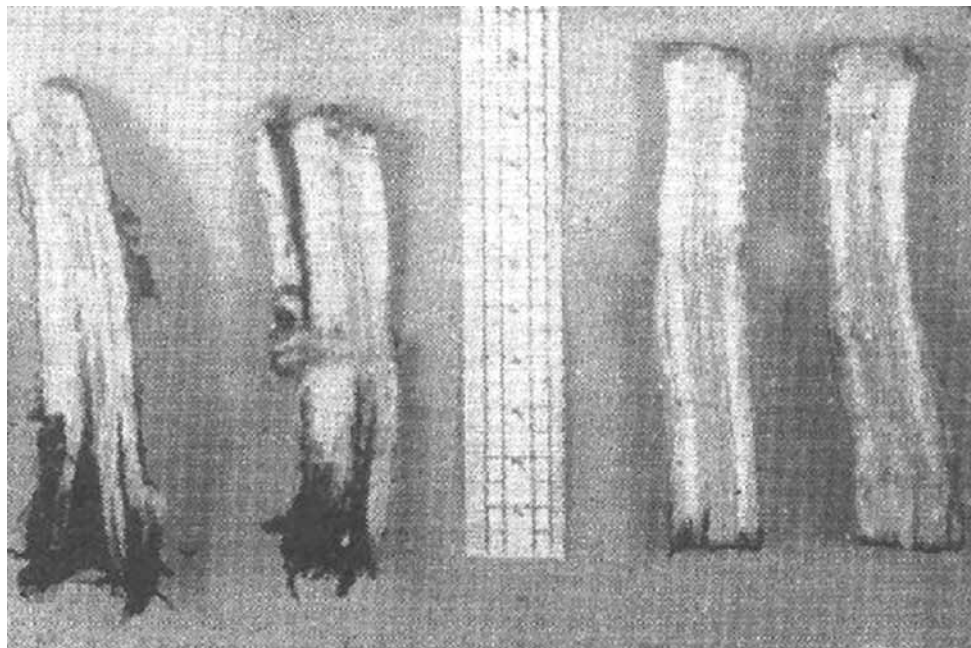
ae) Vlastní práce obsluhy a kvalita řezu

Kvalitu práce ořezávačů ovlivňuje především práce obsluhy, kterou zastává u současně používaných strojů traktorista. Vzhledem k tomu, že počet otáček řezného kotouče je konstantní (1 100 otáček za minutu) a neměnný je i počet zubů na obvodu řezného kotouče, rozhoduje o kvalitě řezu rychlost pojezdu. Pracovní rychlost stroje je nutné podle půdních podmínek zvolit tak, aby byl řez dostatečně hladký. Jako nejvhodnější se doporučuje pojezdová rychlost 1,8-2,3 km/hod, což odpovídá jízdě na převodový stupeň redukováný od I do III. Každé další zvyšování pracovní rychlosti zhoršuje kvalitu řezu, zejména pokud jde o rozdrčení pletiv na odříznutém novém dřevu (sádě). Další možností, kterou může obsluha ovlivnit řez chmele, je včasná výměna opotřebeného řezného kotouče. Je proto nezbytné, aby obsluha řezný kotouč kontrolovala a podle potřeby jej včas vyměnila. Chmelové rostliny by se neměly seřezávat kotoučem, jehož obvod je prakticky bez zubů. Pokud se kotouč včas nevymění, dochází k většímu rozdrčení pletiv v rovině řezu. Způsobuje to pokles obvodové rychlosti řezného kotouče a ztupení ostří zubů na obvodu.

Tab. č. 1: Hloubka záběru 1 zubu řezného kotouče při různé pojezdové rychlosti

Převodový stupeň	Pojezdová rychlost km/hod	Počet otáček kotouče na 1 m řezné délky	Hloubka záběru 1 zubu v mm
I. redukováný	1,80	20,1	1,9
II. redukováný	2,00	22,3	2,1
III. redukováný	2,32	25,9	2,4
IV. redukováný	3,56	16,8	3,7
V. redukováný	5,94	10,1	6,2
I. neredukovaný	4,78	12,5	4,9
II. neredukovaný	7,11	8,4	7,8

Obsluha dále ovlivňuje přesnost vedení stroje v ose chmelového řadu tak, aby seřezávané rostliny procházely středem řezného ústrojí. Se zvyšující se rychlostí pojezdu se snižuje čas na reakci obsluhy, např. dojde-li k náhlé změně řezu, vybočení z osy řadů apod. To způsobuje především nedokonalé seřezání podzemní části chmelové rostliny.



Pojezdová rychlost	
7,1 km/hod	2,0 km/hod

Obr. č. 9: Vliv pojezdové rychlosti na rozdrčení pletiv u odřezávaného mladého dřeva

af) Hloubka řezu

V zásadě se dá říci, že hloubku řezu nediferencujeme podle odrůd, ale především podle stáří chmelnice a jejích růstových schopností.

Hloubka řezu u hybridních odrůd by měla být od 2 do 5 cm. U mladých chmelnic v prvých produkčních letech provádíme mělčí řez pouze v hloubce 2-3 cm. Mladé rostliny nejsou v tomto období ještě zcela zakořeněny a nemají vyvinutý mohutný kořenový

systém. Při hlubším řezu by mohlo docházet k poškozování mladého kořenového systému rostliny, někdy může dojít až k jejich zničení (vytržením celé rostliny). V dalších letech hloubku řezu postupně zvyšujeme až do 5 cm. Postupné zvyšování hloubky řezu je nutné provádět z toho důvodu, abychom vytvořili temeno babky u všech rostlin na stejné úrovni. U takto formovaných podzemních částí rostlin nedochází při řezu k nestejnomyšlnému nadsazení řezu a nebo k řezu, který by byl prováděn pod temenem těla babky. Hlubší řez nad 5 cm se u hybridních odrůd neosvědčil. Hlubším řezem se oddaluje doba rašení výhonů, a tím i doba zavádění, což v závislosti na průběhu počasí daného ročníku může nepříznivě ovlivnit rovnováhu mezi růstem vegetativních orgánů a plodností chmelových rostlin.

U chmelnic starších je zapotřebí, v závislosti na nižší růstové schopnosti v průběhu vegetace a klesající produktivnosti, hloubku řezu úměrně snižovat. Snižování hloubky řezu je možné odůvodnit tím, že hybridní odrůdy mají v porovnání se Žateckým červeňákem nižší životnost (v průměru 12 let). Nadsazením řezu starší chmelové babky rychleji regenerují, čímž se zvětší počet rašících výhonů a růstová intenzita. U starších rostlin s hlubším řezem regenerují seřezané babky rychleji na obvodu, čímž se podzemní část rozšiřuje a dochází často k zavádění rychleji rostoucích výhonů z postranních odděnků (vlků). V dalším průběhu vegetace mají révy zavedené z vlků nižší růstovou schopnost, neboť jsou vyživovány z méně rozvinutého kořenového systému. V pozdější fázi nastává celková růstová deprese.

Nižší hloubku řezu volíme rovněž na chmelnicích, které měly v předchozím ročníku z různých důvodů slabší vzrůst. Mělkým řezem umožňujeme oslabeným rostlinám rychlejší regeneraci, včasnější a intenzivnější nástup fáze dlouhivého růstu, a tím vytvoření celkově mohutnějšího habitu keřů.

Nastavenou hloubku řezu je zapotřebí v průběhu prováděného řezu pravidelně kontrolovat. Změnu hloubky řezu je vhodné provádět na každém novém stanovišti, a to v závislosti na stáří chmelnice a druhu půdy.

Kvalita řezu chmele by se měla v průběhu prováděné pracovní operace hodnotit podle těchto kritérií:

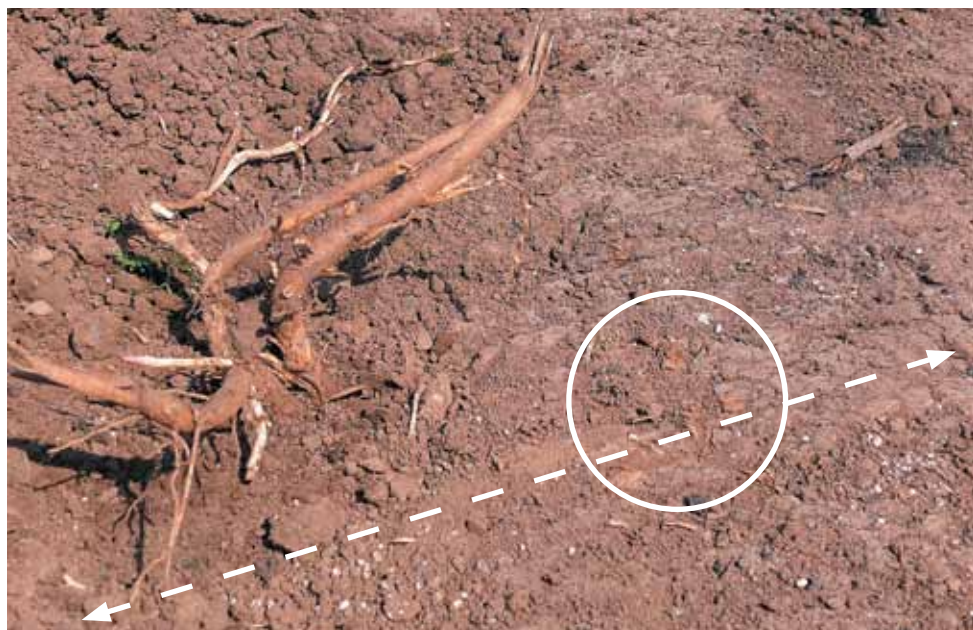
- jízda ořezávače v ose chmelového řadu,
- dodržení nastavené hloubky řezu – vzdálenost mezi urovnaným povrchem půdy a rovinou řezu,
- stejnoměrná vrstva zeminy nad seřezanými rostlinami,
- minimální roztržení a rozhoužvení mladého odřezávaného dřeva,
- poškození chmelových babek – roztržení, podříznutí,
- procento neseřezaných a nebo jen částečně seřezaných chmelových babek.



Obr. 10: Správně provedený řez na korunku babky

Obr. 11: Nadsazený řez chmele





Obr. 12: Neseřezané nové dřevo rostoucí mimo řad rostlin ze zavedených postranních vlků

Obr. 13: Nedokonale odříznuté mladé dřevo z chmelové babky





Obr. 14: Hluboký řez pod korunkou babky – **RIZIKO ODUMŘENÍ ROSTLINY!**

Obr. 15: Zavěšování chmelovodičů z plošiny



ag) **Zavěšování chmelovodičů**

Po řezu před zavěšováním chmelovodičů v době, kdy výhony neraší nad povrch, je vhodné provést alespoň na mladých chmelnicích v prvním roce plodnosti jarní ošetření herbicidem. Předtím, než provedeme ošetření herbicidem, je zapotřebí chmelnici projít a v případě, že některé rašící výhony jsou již nad povrchem, je nutné je zakrýt zeminou ručním přikopáním tak, aby nebyly zasaženy použitým herbicidem. Aplikujeme přípravek „Afalon 45 SC“ (linuron) v dávce 2-3 litry na 1 ha ve 400 litrech vody. Postřik provádíme pomocí postřikovače s rámem na pásový postřik. Takto ošetřená chmelnice se udrží 3-4 týdny v bezplevelném stavu.

Podle teoretických počtů a sponu výsadby chmelových rostlin zavěšujeme ke každé rostlině na podélném drátu stropu konstrukce chmelovodič a v půdě upevňujeme k rostlině 2 chmelovodiče „V-systémem“. Vzhledem k tomu, že hybridní odrůdy vytvářejí v průběhu vegetace mohutný habitus keřů s větší hmotností (7 kg i více), je zapotřebí používat vodící drátek o síle minimálně 1,06 mm. K úvazu je vhodné používat motouz s 20 000 dtex, tj. s větší stabilizací proti světelným účinkům, čímž se udržuje jeho pevnost v průběhu vegetace.

ah) **Zavádění výhonů**

Zavádění výhonů je nejdůležitější pracovní operace, která rozhoduje o plném počtu vedených rév na chmelovodičích v požadovaném množství. Hybridní odrůdy se vyznačují tím, že mají pozvolný průběh fáze růstu jarních výhonů. Protože počet vyrůstajících výhonů je menší než u Žateckého červeňáku, je zapotřebí provádět zavádění opakovaně alespoň ve dvou termínech. Při zavádění je nutné dbát na to, aby byly výhony zaváděny ze středu babky. Pokud se zavádějí výhony rostoucí z obvodu, vyrůstají často z postranních odděnků (vlků). Tím dochází k přemístování podzemní části rostliny (segmentaci babky). Vedené révy mají nižší růstovou schopnost.



Obr. 16: Rostoucí chmelové výhony před zaváděním

Abychom ve sklizni dosáhli 14 500–15 000 plodících rév na 1 ha chmelnice, je bezpodmínečně nutné zavádět minimálně 5 lépe 6 výhonů z jedné rostliny, tzn. 2 a 3 anebo 3 a 3 výhony na 2 chmelovodiče.

b) Letní kultivace v době vegetace

Kultivace půdy chmelnic v době vegetace je členěna na vlastní ošetření půdy v meziřadí plečkováním a na priorávku (hrůbkování). Hlavním účelem zpracování půdy v meziřadích chmelnic je zlepšení fyzikálních vlastností povrchové vrstvy a likvidace plevelů. Účelem priorávky je zejména zaklápění plevelů v řadech rostlin a omezení růstu přebytečných výhonů chmele v době po zavedení. Navršením zeminy nad podzemními orgány rostlin je umožněna intenzivní tvorba jednoletého povrchového kořenového vlášení, které v průběhu vegetace zásobuje rostliny potřebnou vodou a živinami.



Obr. č. 17: Letní kultivace chmelnice – první priorávka

Letní kultivační zásahy, ať již plečkování, nebo priorávání musí respektovat půdní typ, stav půdy a rostliny.

Plečkování meziřadí se provádí podle potřeby do hloubky 5-10 cm. První plečkování připadá na období, kdy je půda utužena po jarních pracích – řez chmele, drátkování a zavádění. Další kypření připadá v úvahu při velkém zaplevelení nebo před závlahou.

Při nástupu fenologické fáze kvetení a zejména tvorby hlávek (červenec, srpen) je nutné kultivační kypření omezit, případně zcela vyloučit. Kultivačními zásahy v této fázi růstu dochází k poškozování vlásečnicového kořání, které svou činností bezprostředně přispívá k růstu a tvorbě pivovarsky cenných látek. Pokud je nutné letní kultivaci v tomto růstovém období provádět, dodržuje se hloubka kultivace do 5 cm. Ve srovnání se Žateckým červeňákem jsou porosty hybridních odrůd mohutnější, a proto je nutné při letní kultivaci brát ohled na prověšení rostlin a zabránění strhnutí.

Přiorávkou je k rostlinám chmele přihrnována vrstva cca 15 cm půdy. Tím jsou zahrnuty plevelné rostliny rostoucí v řadu a je rozšířena zóna tvorby aktivního jednoletého kořání, která má rozhodující podíl na příjem živin a vody v pohotovostní formě. Vlastní přiorávka se provádí ve dvou etapách. První přiorávání nastupuje v době, kdy chmelová réva dosahuje výšky 150-200 cm, druhé přiorávání provádíme obvykle při dosažení výšky 500 cm. Nepřioráváme tehdy, když je vlhkost půdy vysoká a tvoří se hluboké brázdy a k rostlinám jsou naorávány velké skývy. Není vhodné přiorávat příliš vlhkou zeminu bezprostředně po přihnojování ledkem. V naoraném podřadku dochází k rychlému rozkladu hnojiva a uvolňování čpavku, který v důsledku naorané zeminy nemůže vyprchat. Existuje nebezpečí poškození zavedených rév, někdy dochází až k jejich úplnému zavadnutí.

c) Výživa a hnojení

Při stanovení dávek hnojiv je třeba vycházet z výsledků agrochemických rozborů půd a znalosti druhu nebo typu půd v daném místě. Hnojiva organická, vápenatá pevná, fosforečná, draselná a hořečnatá se doporučuje aplikovat v zimních měsících. Hnojiva dusíkatá a kapalná aplikujeme naopak v průběhu vegetace.

Tab. č. 2: Hnojiva pro aplikace nebo přihnojování na povrch půdy

Název hnojiva	Složení	Dávka (koncentrace)
Dusíkatá		
Ledek amonný s vápencem	27 % N, 20 % Ca	200-250 kg/ha (pro přihnojování)
Ledek vápenatý	15 % N, 20 % Ca	250-300 kg/ha (pro přihnojování)
Močovina	45,5 % N	5-15 % koncentrace (pro aplikace herbicidním rámem)
Síran amonný	20,3 % N, 24 % S	10-100 kg/ha (pro přihnojování zejména v kombinaci s herbicidy)
DAM 390	29 % N	30-60 l/ha (pro aplikace herbicidním rámem)
Dusíkaté vápno (Perlka)	19 % N, 50 % CaO	200-300 kg/ha (pro sanitární aplikace proti některým půdním škůdcům)
Fosforečná		
Superfosfát granulovaný	19 % P ₂ O ₅	Pro dosycovací aplikace v dávkách podle výsledků rozborů půdy
Hyperkorn	26 % P ₂ O ₅ , 3 % Mg	
Draselná		
Draselná sůl	60 % K ₂ O	Pro dosycovací aplikace v dávkách podle výsledků rozborů půdy
Síran draselný	49 % K ₂ O, 18 % S	

Obecně platný vzorec pro výpočet základních dávek živin v prvcích je plánovaný výnos suchého chmele (v kg na 1 hektar). Potřeba jednotlivých živin vychází z x-vypočtené dávky živin dusíku. Ze zjištěné dávky dusíku jsou vypočteny další dávky základních živin podle vzorce:

$$\text{Dávka dusíku (N) v kg na 1 ha} = \frac{\text{plánovaný výnos v kg na 1 ha}}{10}$$

$$\text{dávka fosforu (P) v kg na ha} = \text{dávka N} * \mathbf{0,44}$$

$$\text{dávka draslíku (K) v kg na ha} = \text{dávka N}$$

$$\text{dávka hořčíku (Mg) v kg na ha} = \text{dávka N} * \mathbf{0,3}$$

Dávku dusíkatého hnojiva je nutné aplikovat ve dvou nebo až třech etapách: po řezu, před první a druhou priorávkou. Letní přihnojení dusíkatými hnojivy je nutné ukončit do 15. až 20. července v závislosti na fázi tvorby hlávek. Stav živin v rostlině je během vegetace zjišťován metodou listových analýz. Případné nedostatky živin v jednotlivých růstových fázích lze rychle odstranit aplikací mimokořenové výživy. Vhodná je kombinace listových hnojiv s doplňkovou závlahou nebo ochrannářskými zásahy. Nejčastěji se používají hnojiva známá pod obchodními názvy v koncentraci:

močovina 0,05 %

DAM 0,6 %

Vegaflor 0,3 %

síran hořečnatý (hořká sůl) 2 %

Campofort 0,6 %

Fortehum L/K 0,2 %.

Je třeba upozornit na to, že mimokořenovou výživu je nutné chápat jako doplněk výživy přijímané rostlinou kořeny.

Pro lepší využití živin je vhodné v kombinaci s ochrannými postřiky aplikovat některé růstové stimulatory – Synergín, Atoník apod.

Na dávky dusíkatých hnojiv v průběhu vegetace reagují jednotlivé hybridní odrůdy odlišně a z těchto důvodů byly pro jednotlivé odrůdy doporučeny optimální dávky následovně:

U odrůd AGNUS a PREMIANT je vhodné aplikovat zvýšené dávky dusíku v rozmezí 200-240 kg na 1 ha v závislosti na stanovišti a dosahovaných výnosech.

U odrůd SLÁDEK, HARMONIE, RUBÍN postačuje nižší potřeba dusíku. Pro dosažení požadovaného výnosu je podle stanovištních podmínek dostačující dávka dusíku 160-180 kg na 1 ha.



Obr. 18: Pásové přihnojování ledkem

d) **Doplňková závlaha**

Hybridní odrůdy se vyznačují zvýšenou tvorbou biomasy v průběhu vegetace. Výnosy se pohybují v rozmezí 2-3 tuny suchého chmele z 1 ha chmelnice. Dosahovaný výnos je do značné míry ovlivňován průběhem počasí. V případě deficitu vodních srážek je zapotřebí uplatnit doplňkovou závlahu.



Obr. 19: Kapková závlaha na stropu konstrukce

K řízení závlahového režimu hybridních odrůd je zatím nejvhodnější použít bilanční metodu založenou na řízení potřeby účinných závlahových dávek v týdenních intervalech pomocí graficko-analytické metody. Potřebné údaje o termínu a velikosti závlahových dávek jsou chmelařům předávány v týdenních intervalech na internetových stránkách Chmelařského institutu s. r. o. v Žatci. <www.chizatec.cz>

Na doplňkovou závlahu reagují hybridní odrůdy velice příznivě. Dlouhodobé výsledky vykazují zvýšení výnosu o 18 %.

e) **Ochrana hybridních odrůd chmele proti chorobám a škůdcům**

Ochranu hybridních odrůd chmele provádíme podle aktuální „**Metodiky ochrany chmele**“, kterou každoročně vydává Chmelařský institut s.r.o., Žatec. Níže jsou uvedeny odchylky typické pro hybridní odrůdy. Jedná se především o ochranu před houbovými chorobami, na něž jsou hybridní (české i zahraniční) odrůdy všeobecně citlivější.

Tab. č. 3: BBA

**KLASIFIKAČNÍ STUPNICE RŮSTOVÝCH
A VÝVOJOVÝCH FÁZÍ CHMELE (BBA)**

- 01 chmelová babka dormantní, neořezaná
- 05 chmelová babka dormantní, ořezaná
- 11 objevení se prvních výhonků – babka neořezaná
- 12 objevení se prvních výhonků – babka ořezaná
- 13 délka výhonků 5 – 10 cm
- 15 délka výhonků 20 – 30 cm
- 17 počátek větvení
- 21 vyvinuty první páry listů
- 24 vyvinuty 4 páry listů – rostliny asi 1 m vysoké
- 26 vyvinuto 6 párů listů – rostliny asi 1,5 m vysoké
- 28 vyvinuto 8 párů listů – rostliny asi 2 m vysoké
- 31 rostliny dosáhly výšky 1/4 drátu
- 39 rostliny dosáhly výšky 1/3 drátu, počátek vývoje bočních větví
- 45 rostliny dosáhly výšky 1/2 drátu, délka rostlin asi 4 m
- 49 rostliny dosáhly výšky 3/4 drátu, délka rostlin asi 6 m (2. priorávka)
- 55 ukončen vývoj bočních větví a vrcholků révy
- 59 konec prodlužování révy
- 61 vývoj květenství
- 63 začátek květu
- 65 plný květ
- 69 konec květu
- 81 technická zralost – hlávky zralé pro sklizeň – hlávky kompaktní, pružné, lupulin zlatý, vůně stabilizovaná
- 85 přezrálost – hlávky odbarvené, vůně čpavá
- 92 žloutnutí listů
- 93 odpad listů
- 95 zasychání rostlin
- 98 zralost semen
- 99 dormance

ea) **Peronospora chmelová (Pseudoperonospora humuli) (PSPEHU)**

Ochranné zásahy proti **peronospoře chmelové** je třeba v průběhu vegetace u hybridních odrůd provádět častěji (v průměru o 1 až 2 postřiky více), což koresponduje s jejich vyšší citlivostí k peronospoře v prvních fázích růstu a také s delší vegetační dobou oproti Žateckému poloranému červeňáku. Z tohoto důvodu je nezbytné v jarním období provést ošetření systémovým fungicidem. Pro tento účel je ze stávajícího spektra registrovaných fungicidů nejvhodnější **Alliette 80 WP** (fosetyl-Al). Přípravek aplikujeme proti šíření primární infekce peronospory chmelové, jejímž zdrojem jsou klasovité výhony. Vzhledem k možné fytotoxicitě u mladých hybridních rostlin neaplikujeme **Alliette 80 WP** při teplotách vyšších než 20 °C a nemícháme jej s jinými přípravky, stimulatory růstu, či listovými hnojivy. **Optimální doba aplikace** závisí na aktuálním průběhu počasí a výskytu klasovitých výhonů. V případě panující deštivé periody a vysokého výskytu klasovitých výhonů (více než 5 „klasáků“ na 100 rostlin) v období od **BBA 15** (délka rašících výhonů v období po řezu chmele 20-30 cm) do **BBA 28** (vyvinuto cca 8 listových pater, rostliny dosáhly výšky cca 2 m) je třeba neprodleně provést ochranný zásah. V případě optimálních podmínek pro šíření patogena je nutné provést v jarním období (**BBA 15 – BBA 28**) dvě ošetření Aliettem 80 WP. Tato zásada platí bez ohledu na abiotické podmínky všeobecně v případě pěstování odrůdy Harmonie, která je jednoznačně z hybridních odrůd v této fázi růstu chmele nejcitlivější. Citlivá k peronospoře je rovněž zahraniční hybridní odrůda – Magnum, která při svém mohutnějším habitu a charakteru olistění vytváří příznivější podmínky pro udržení vyšší relativní vlhkosti v porostu. Tato odrůda je rovněž všeobecně citlivější k poškození mšičí chmelovou, jejímž výskytu je třeba věnovat také zvýšenou pozornost.

Od **BBA 31** počínaje (rostliny dosáhly výšky 1/4 drátu) již ošetřujeme chmel dle zásad uvedených v **Tab. 4** (BBA fáze, kalendářní data jednotlivých ošetření, dávky aplikační tekutiny). Státní rostlinolékařská správa zpracovává rámcovou signalizaci ochranných zásahů podle krátkodobé prognózy pro potřebu skutečného chemického ošetření. Při dávkách aplikační kapaliny nad 2000 l na ha je doporučeno u příslušného přípravku použít nižší koncentraci z rozmezí uvedeného v **Tab. 4**. V případě slabého infekčního tlaku lze u příslušného přípravku použít nižší koncentraci z rozmezí uvedeného v **Tab. 4**. Objem použité aplikační tekutiny se řídí především habitem rostlin chmele, kdy se vzrůstajícím množstvím nadzemní hmoty rostlin se zvyšuje i objem aplikované postřikové jichy na jednotku plochy.

V období před počátkem tvorby fruktifikačních orgánů (**BBA 61**) doporučujeme aplikaci systémových fungicidů: **Ortiva, Ridomil Gold plus 42,5 WP** a **Alliette Bordeaux** dle zásad uvedených v **Tab. 4**. Použití těchto přípravků je v případě hybridních odrůd méně limitováno delšími ochrannými lhůtami (OL) vzhledem k pozdějšímu termínu sklizně.

Vzhledem k delší vegetační periodě hybridních odrůd chmele ve srovnání s Žateckým poloraným červeňákem je nezbytné provést na konci vegetace jedno ošetření navíc. Pro tento účel je vhodné, vzhledem ke krátké OL použít některý z následujících registrovaných měďnatých fungicidů: **Cuprocaffaro**, **Cuproxat SC**, **Curenox 50**, **Funguran-OH 50 WP**, **Champion 50 WP**, **Kocide 2000**, **Kuprikol 50**, **Kuprikol 250 SC** v aplikačních koncentracích a dle zásad uvedených v **Tab. 4**. Možné je v této době rovněž použití přípravku **Curzate K**.

Obr. 20: Pohled na klasovitý výhon



Tab. č. 4: Přípravky registrované pro použití proti peronospoře chmelové

Název přípravku (účinná látka)	Koncentr. přípravku, dávka (kg, l/ha)	Toxicita člověk	Toxicita včely	Omezení	Ochranná lhůta - dny	Pozn.
Aliette 80 WP (fosetyl-Al)	0,3 %	-	PR	-	14	1
Aliette Bordeaux (fosetyl-Al + oxychlorid Cu)	0,4 – 0,5 %	-	PR	-	14	5
Curzate K (cymoxanil + oxychlorid-Cu)	0,25 – 0,3 %	Xi	PR	-	7	-
Cuprocaffaro (oxychlorid-Cu)	0,5 – 0,75 %	-	Š	-	7	-
Cuproxtat SC (zásad. síran Cu)	0,5 – 0,75%	-	PR	-	7	-
Curenox 50 (oxychlorid-Cu)	0,5 – 0,75 %	Xn	-	-	7	-
Funguran-OH 50 WP (hydroxid Cu)	0,5 – 0,75 %	Xn	-	-	7	-
Champion 50 WP (hydroxid Cu)	0,5 – 0,75 %	Xn	PR	-	7	3
Kocide 2000 (hydroxid Cu)	0,42 – 0,56 %	Xn	-	-	7	3
Kuprikol 50 (oxychlorid-Cu)	0,5 – 0,75 %	Xn, Xi	Š	-	7	-
Kuprikol 250 SC (oxychlorid Cu)	0,8 – 1,2 %	-	-	-	7	-
Ortiva (azoxystrobin)	0,75 – 1,6 l/ha	-	PR	-	28	7,8,9
Ridomil Gold plus 42,5 WP (metalaxyl M+oxychlorid Cu)	0,35 – 0,4 %	Xn	PR	-	14	2
Ridomil Gold Combi Pepite (metalaxyl M + folpet)	0,2 %	Xn	N	-	14	5

- Poznámka:**
- (1) Přípravek je vhodný pro ochranné zásahy proti primární infekci chmelových výhonů, popř. pro 1. nebo 2. ošetření v červnu (před květem).
 - (2) Přípravek je vhodný pro preventivní ošetření chmele (1.-3. ochranný zásah), popř. i pro ochranné zásahy před zaváděním nebo po zavedení chmelových výhonů, max. 4x.
 - (3) Přípravek je vhodný především pro 2. a 3. ošetření do počátku tvorby hlávek.
 - (4) Přípravek lze použít do spotřebování zásob.
 - (5) Před květem, max. 3x.
 - (6) Přípravek již není registrován, použití pouze do spotřebování zásob dle data expirace.
 - (7) Při trvajícím tlaku a podmínkách vhodných pro rozvoj choroby lze postřík opakovat (max. dvě ošetření v intervalu 8-12 dnů).
 - (8) Vyšší hranice doporučeného dávkování je určena pro vzrostlé porosty a při zvýšeném riziku šíření onemocnění.
 - (9) Dávka přípravku se řídí růstovou fází:
 - do BBA 37: 0,75 l/ha,
 - do BBA 55: 1 l/ha,
 - nad BBA 55: 1,6 l/ha.

Padlí chmelové (*Sphaerotheca macularis*) (SPHRMA)

Ochrana proti **padlí chmelovému** je u hybridních odrůd chmele významnější, neboť všeobecně vykazují vyšší citlivost k tomuto patogenu oproti Žateckému poloranému červeňáku.

Z hybridních odrůd jsou nejcitlivější na infekci padlím chmelovým odrůdy Premián a Sládek. U odrůdy Agnus se objevuje lokálně vyšší citlivost. Citlivější je rovněž zahraniční hybridní odrůda Magnum.

Pro eliminaci patogena je velmi důležité zachycení prvopočátku náletu spor a jejich klíčení bez ohledu na další vývoj povětrnostních podmínek, popř. úrovně mikroklimatu ve chmelnici. Nepříznivé povětrnostní podmínky – z hlediska růstu chmele, vysoké teploty a sucho dokáží silně omezit výskyt a škodlivost padlí chmelového.

Nejvyšší účinnosti je dosahováno při provedení postřiků již v jarním období v úplném začátku klíčení spor na chmelových listech, což je možné zjistit jen při prohlídce listů pod speciálním mikroskopem, který je pro tento účel k dispozici v Chmelařském institutu s. r. o. v Žatci. Odebrané vzorky listů (20-50 exemplářů.) je tudíž pro tento účel možno doručit do Chmelařského institutu s. r. o., kde bude případný výskyt klíčících spor zjištěn a ošetření doporučeno.

Jelikož je počátek tvorby generativních orgánů nejkritičtějším obdobím z hlediska ochrany proti padlí, doporučujeme před počátkem květu (**BBA 61**) provést preventivní ošetření přípravkem **Bayfidan 250 EC**, **Horizon 250 EW** nebo **IQ-Crystal** dle zásad uvedených v **Tab. 5**. Pro zvýšení účinnosti je vhodné aplikaci po 7–10 dnech opakovat. Případná další ošetření je nutno provádět dle aktuálního výskytu choroby. Z tohoto důvodu doporučujeme provádět v pravidelných intervalech důslednou kontrolu příznaků padlí (bílé polštářky mycelia), především horních částí chmelových rostlin, kde jsou příznaky nejvíce patrné. Později, v době tvorby generativních orgánů, sledujeme výskyt padlí na květenství. V této fázi je nejcitlivější odrůda Sládek. Při silné infekci může docházet až ke ztvrdnutí a zasychání květenství, což má za následek to, že se dále netvoří hlávky, čímž se drasticky snižuje výnos chmele. V době tvorby hlávek (**BBA 69**) sledujeme případný výskyt padlí ve hlávkách. V této době je bílé mycelium dobře viditelné na chmelových hlávkách. Kontroly výskytu patogena je v této době vhodné spojit s případným výskytem mšice, popř. svilušky a peronospor v horních listových patrech. Pro tento účel je nejvhodnější prohlídka porostů pomocí chmelové plošiny.

Tab. č. 5: Přípravky registrované pro použití proti padlí chmelovému

Název přípravku (účinná látka)	Koncentr. přípr., dávka (kg, l/ha)	Toxicita člověk	Toxicita včely	Omezení	Ochranná lhůta - dny	Pozn.
Bayfidan 250 EC (triadimenol)	0,05 %	Xn	PR	-	14	2
IQ-Crystal (quinoxifen)	0,02-0,03 % (max. 0,6 kg)	Xi	PR	-	35	1
Horizon 250 EW (tebuconazole)	0,075 %	Xn	PR	-	21	2, 3
Ornament 250 EW (tebuconazole)	0,075 %	Xn	PR	-	21	2, 3
Sulikol K (síra)	15 - 20 kg	Xi	PR	-	7	-
Kumulus WG (síra)	10 - 14 kg	-	PR	-	7	-

Poznámka: 1/ IQ-Crystal je určen pro preventivní aplikaci od počátku květu do konce tvorby hlávek, max. 3x.
2/ Maximálně 4x.
3/ Použití po dohodě s odběratelem!

Obr. 21: Napadení chmelové rostliny padlím chmelovým



Tab. č. 6: Dávky postřikové tekutiny pro aplikaci přípravků proti padlí, peronospoře, mšici a svilušce chmelové

A/ TRŠICKÁ CHMELAŘSKÁ OBLAST

Pořadí postřiku	Datum postřiku	Vzrůst a vývojová fáze chmelové rostliny	BBA	Dávka vody v lt.ha ⁻¹
1.	01.06.-10.06.	Výška chmele 1,0-3,0 m	31-35	800-1000
2.	14.06.-23.06.	Výška chmele 3,5-5,5 m	35-38	1200-1500
3.	27.06.-06.07.	Výška chmele 6-7 m (před květem)	39-59	1600-2000
4.	10.07.-19.07.	Výška chmele 7 m, květ – zač.hlávkování	61-69	1800-2000
5.	23.07.-01.08.	Vývoj hlávek chmele	71-75	2000-2400
6.	05.08.-14.08.	Vývoj hlávek ukončen	79	2000-2600
7.	18.08.-25.08.	Počátek zralosti, technická zralost	81	2000-2800

B/ ŽATECKÁ A UŠTĚCKÁ CHMELAŘSKÁ OBLAST

Pořadí postřiku	Datum postřiku	Vzrůst a vývojová fáze chmelové rostliny	BBA	Dávka vody v lt.ha ⁻¹
1.	06.06.-15.06.	Výška chmele 2,0-4,0 m	32-37	1000-1200
2.	21.06.-30.06.	Výška chmele 4,0-7,0 m	37-39	1500-2000
3.	06.07.-15.07.	Ukončení dlouhivého růstu, počátek květu	39-61	2000-2200
4.	21.07.-30.07.	Plný květ, počátek tvorby hlávek	65-71	2000-2400
5.	06.08.-15.08.	Vývoj hlávek chmele a jeho ukončení	75-79	2000-2600
6.	21.08.-25.08.	Vývoj hlávek ukončen, zralost hlávek	81-85	2000-2800

Poznámka: vyšší dávky aplikační tekutiny v rámci uvedených rozpětí se doporučují při mohutnějším habitu chmelových rostlin a v případě vysokého infekčního tlaku peronospory. Rovněž jsou doporučovány při ošetřeních prováděných proti mšici a svilušce chmelové a padlí chmelovému. Nižší dávky jsou doporučovány při ochraně chmele proti peronospoře chmelové (s výjimkou vysokého infekčního tlaku).

Tab. č. 7: Dávky postřikové tekutiny pro aplikaci přípravků proti peronospoře chmelové (primární infekce), lalokonosci libečkovému a jarní generaci dřepčíka chmelového

Pořadí postřiku	Datum postřiku	Vzrůst a vývojová fáze chmelové rostliny	BBA	Dávka vody* v lt.ha ⁻¹	Dávka vody** v lt.ha ⁻¹
1.	20.4.-30.4.	Výška chmele 10-20 cm	15-17	400-600	300-400
2.	30.4.-12.5.	Výška chmele 30-70 cm	19-21	600-1000	400-600
3.	14.5.-25.5.	Výška chmele 80-150 cm	24-32	-	600-800

Poznámka: vyšší dávka aplikační tekutiny se doporučuje v případě silnějšího výskytu škodlivého organismu.

* lalokonosec libečkový, dřepčík chmelový

** peronospora chmelová (primární infekce)



Obr. 22: Lalokonosec libečkový



Obr. 23: Napadení listů dřepčíkem chmelovým



Obr. 24: Rosič chmele

f) Sklizeň chmele

Hybridní odrůdy dozrávají v důsledku delší vegetační doby v pozdějším termínu. Termín sklizně se u každé odrůdy individuálně určuje na základě zdravotního stavu porostu a obsahu alfa kyselin ve chmelových hlávkách.

Termín sklizně podle jednotlivých odrůd

Odrůda **BOR** – je v důsledku kratší vegetační doby nejdříve v technologické zralosti. Sklizeň této odrůdy lze započít od 1. září a ukončit do 10. září.

Odrůda **PREMIANT** – rozpětí sklizně u této odrůdy je od 1. září do 10. září. Odrůda Premiant je značně náchylná na přezrávání, a proto se doporučuje sledovat stav dozrávání a sklizeň provést v kratším časovém rozpětí do 8. – 10. září. Při sklizni této odrůdy v pozdějším termínu, kdy již jsou chmelové hlávky přezrálé, dochází při mechanizované sklizni k jejich velkému rozplevení. Ztráty na česačkách mohou dosáhnout až 30 %.

Odrůda **HARMONIE** – technologická zralost je dosažena kolem 4. září. I u této odrůdy je sklizeň třeba provést v krátkém časovém termínu do 8. září. Koncem vegetační doby dochází k rychlejšímu dozrávání chmelových hlávek, což se při pozdní sklizni negativně projevuje značným rozplevením hlávek a zvýšenými ztrátami na česačce.

Odrůda **RUBÍN** – začátek sklizně lze načasovat na termín od 5. září a je nutné provést sklizeň v kratším časovém období do 10. září.

Odrůda **AGNUS** – sklizeň je u této odrůdy možno započít 5. září. Vzhledem k pomalejšímu dozrávání je možné sklizeň rozložit do delšího časového období až do 12. září, aniž by docházelo k většímu rozplevování chmelových hlávek při česání.

Odrůda **SLÁDEK** – má ze všech hybridních odrůd nejdelší vegetační dobu, a proto je sklizeň posunuta až na nejpозdější termín kolem 7. září. Odrůda pomalu uzrává do plné technologické zralosti, a tak je možné ji sklízet v delším časovém rozpětí až do 18. září.

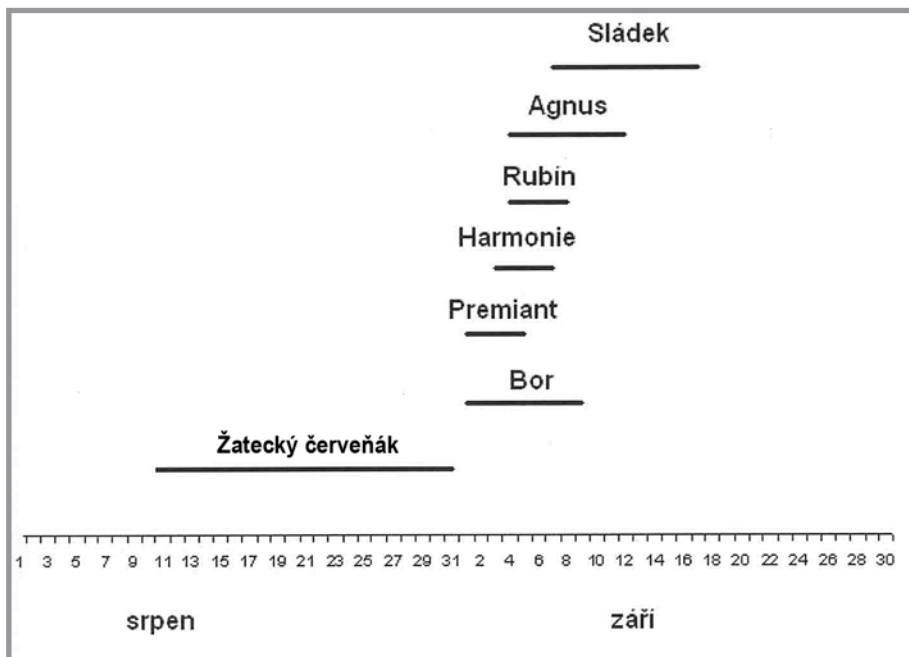


Schéma č. 2: Harmonogram sklizně jednotlivých odrůd

Vzhledem k tomu, že hybridní odrůdy mají oproti Žateckému červeňáku jiný habitus keřů (široký válcovitý s delšími pazochy), je nutné při mechanizované sklizni počítat s tím, že česacím strojem se sklídí menší plocha. Pokud při česání vkládáme do stroje „LČCH 2“ 14 rév za minutu, je třeba počítat s tím, že při sklizni odrůdy SLÁDEK klesá počet vkládaných rév pouze na 7 za minutu. U ostatních odrůd je počet vkládaných rév zhruba 10 rév za minutu. Při vkládání vyššího počtu rév česačka nestačí vyseparovat větší množství zelené masy (pazochy, listy, hlávky), čímž dochází k vyšším ztrátám. Je tedy nutné počítat s tím, že plocha očesaná česacím strojem se sníží při sklizni odrůdy Sládek až o 50 % a u ostatních hybridních odrůd až o 30 %.

Z uvedených termínů sklizně a výkonů při česání je nutné při rozšiřování hybridních odrůd stanovit plochy jednotlivých odrůd na základě předpokládané doby sklizně a jejího trvání. Po ukončení sklizně Žateckého poloraného červeňáku by bez přerušení mohla navazovat sklizeň odrůdy Premiant a postupně dalších odrůd podle doby dozrávání až po odrůdu Sládek. Pokud bychom měli odrůdovou skladbu pouze Žatecký poloraný červeňák a hybridní odrůdy s pozdějším dobou sklizně (Agnus a Sládek), bude zapotřebí provést přerušení sklizně a počkat až na pozdější termín, kdy tyto odrůdy dosáhnou fáze plné technologické zralosti.

Je třeba upozornit na to, že zvýšený obsah lupulinu v hlávkách hybridních odrůd a jejich odlišná stavba vyžadují poněkud změněný postup při sušení. Ten spočívá v úpravě rychlosti posunu pasů a případnému snížení vrstvy sušeného chmele. Nejnáročnější na sušení chmelových hlávek je odrůda Sládek. Vzhledem k tomu, že má chmelové hlávky středního vzrůstu ne zcela pevně uzavřené, dochází při sušení k většímu slehávání, což omezuje odpar vody.

Nepříznivým faktorem je u hybridních odrůd pokles obsahu alfa kyselin u usušených chmelů v průběhu dalšího skladování. Nejnáchylnější na pokles alfa kyselin s časem je odrůda Agnus, kterou je bezpodmínečně nutné zpracovat do granulí nebo extraktu v co nejkratší době po sklizni. U ostatních hybridních odrůd je nutné usušený chmel před zpracováním co nejdříve uskladnit v klimatizovaných skladech, abychom zamezili ztrátám alfa kyselin.

g) Podzimní ošetření

Rozhodujícím článkem všech systémů podzimního ošetření chmelnic je zpracování půdy. Změnou fyzikálních vlastností půdního prostředí se ovlivňuje dynamika utváření podzemních orgánů, případně na ně působí přímo mechanicky. Podzimní zpracování půdy ovlivňuje rozsah a intenzitu následujících operací jako je jarní ošetření chmelnic a letní kultivace.



Obr. 25: Podzimní odorávka řadů obrácenými disky



Obr. 26: Podzimní odorávka řadů dvouradličným pluhem

Po odstřížení zbytků rév chmelnice vláčíme, přičemž odstraňujeme zbytky nadzemních orgánů chmelových rostlin a plevelů. Je vhodné provádět každoročně meliorační kypření rydly do hloubky 30-40 cm. Následuje orba meziřadí, při které zoráváme meziřadí v kombinaci s odorávkou chmelových řadů. Podřadek nad řadem rostlin by měl být zachován v šíři 40-50 cm, aby nebyla plužnými tělesy poškozena podzemní část rostliny. Při ponechání většího podřadku jsou ztíženy podmínky pro přípravu pozemku před řezem do roviny a jsou zhoršeny odporové podmínky pro samotný řez chmele.

d) Literatura

BAIER, Jan. *Abeceida výživy a hnojení rostlin*. 2. přeprac. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1969. 409 s.

CINIBURK, V. Ověřování náhrady řezu chmele. *Chmelařství*, 1977, roč. 50, č. 2, s. 23-25.

CINIBURK, V.; KOPECKÝ, J. Řez zůstává stále rozhodujícím zásahem pěstování chmele. *Chmelařství*, 1988, roč. 61, č. 4, s. 54-55.

ČEŠKA, J. Zakládáme chmelnice s maximální pečlivostí. *Chmelařství*, 1989, roč. 62, č. 10, s. 152.

FRIC, Václav a kol. *Pěstování chmele v soudobých ekonomických podmínkách: Metodika pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe*. Praha: ÚZPI, 1994. 48 s. ISSN 0231-9470.

FRIC, Václav. *Agroekologické základy tvorby a redukce prvků úrody a kvality chmele (Humulus lupulus L.) v procesu pěstování a posklizňové úpravy: doktorská disertační práce*. Praha: Vysoká škola zemědělská, 1990.

KAVKA, Miroslav. *Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu*. Tab. č. 201 Chmel [on-line]. Praha: KAPOS, Vývoj software a poradenství [cit. 2007-12-06]. Dostupný na WWW: <<http://81.0.228.49>>, vložit tab. č. 201.

KOPECKÝ, Jiří. Ověřování listového hnojiva Campofort na chmel. In SVOBODA, Petr (ed.). *Výživa a závlaha chmele: Sborník přednášek ze semináře konaného 15. 2. 2005*, Chmelařský institut s. r. o. Žatec. Žatec: Chmelařský institut, 2005, s. 18-22. ISBN 80-86836-05-3.

KOPECKÝ, Jiří. Stimulátor růstu Synergín. In SVOBODA, Petr (ed.). *Výživa a závlaha chmele: Sborník přednášek ze semináře konaného 15. 2. 2005*, Chmelařský institut s. r. o. Žatec. Žatec: Chmelařský institut, 2005, s. 43. ISBN 80-86836-05-3.

KOPECKÝ, J. Zvláštnosti pěstitelské technologie odrůd hybridního původu. *Chmelařství*, 1997, roč. 70, č. 2, s. 13-14.

KOPECKÝ, J. Počet zavedených chmelových rév – základní výnosový prvek. *Chmelařství*, 1978, roč. 51, č. 3, s. 43-44.

KOPECKÝ, Jiří; JEŽEK, Josef. Vliv závlahy hybridních odrůd na výnos a kvalitu. In SVOBODA, Petr (ed.). *Technologie pěstování chmele: Sborník přednášek ze semináře konaného 15. 2. 2006*, Chmelařský institut s. r. o. Žatec. Žatec: Chmelařský institut, 2006, s. 57-59. ISBN 80-86836-08-8.

KOPECKÝ, Jiří; JEŽEK, Josef. Výsledky pokusů s listovými hnojivy a pomocnými látkami. In SVOBODA, Petr (ed.). *Technologie pěstování chmele: Sborník přednášek ze semináře konaného 15. 2. 2006*, Chmelařský institut s. r. o. Žatec. Žatec: Chmelařský institut, 2006, s. 52-56. ISBN 80-86836-08-8.

KOPECKÝ, Jiří; JEŽEK, Josef; ČEŠKA, Jaromír; MAŤÁTKO, Jaroslav. Ovlivnění kvality chmele mimokořenovou aplikací látek. In JAKL, Michal; PAVLÍKOVÁ, Daniela (ed.).

Racionální použití hnojiv zaměřené na problematiku mimokořenové výživy rostlin: Sborník z 12. mezinárodní konference konané 30. 11. 2006, ČZU Praha. Praha: ČZU, 2006, s. 58-61. ISBN 80-213-1558-X.

KOPECKÝ, Jiří; JEŽEK, Josef; KROFTA, Karel. Hnojení chmelnic dusíkatými hnojivy a jeho vliv na obsah dusičnanů ve chmelových hlávkách. In SVOBODA, Petr (ed.). *Výživa a závlaha chmele: Sborník přednášek ze semináře konaného 23. 2. 2007*, Chmelařský institut s. r. o. Žatec. Žatec: Chmelařský institut, 2007, s. 29-40. ISBN 978-80-86836-00-3.

KOPECKÝ, J.; SACHL, J. Kvalita řezu a výnos chmele. *Chmelařství*, 1985, roč. 58, č. 2, s. 20-22.

KOPECKÝ, J.; SACHL, J. Uplatnění rovinného řezu chmele. *Chmelařství*, 1976, roč. 49, č. 3, s. 38-39.

KOPECKÝ, J.; SACHL, J. Vliv různé výšky zahrnutí chmele na dobu zavádění. *Chmelařství*, 1973, roč. 46, č. 3, s. 34-36.

KOŘEN, Jiří. *Faktory ovlivňující tvorbu a kvalitu hlávek perspektivních odrůd chmele: doktorská disertační práce*. Praha: ČZU, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, 2007. 98 s.

KOŘEN, J.; KOPECKÝ, J. Problematika zakládání chmelnic. *Agromagazín*, 2007, roč. 8, č. 2, s. 30-34.

KROFTA, K. a kol. *Komplexní inovace pěstitelské technologie perspektivních odrůd a novošlechtění českých chmelů: závěrečná zpráva za výzkumný projekt QF3179*. Žatec: Chmelařský institut, 2008.

KROFTA, K.; NESVADBA, V. Hodnocení hybridních odrůd a novošlechtění ze sklizně 1998. *Chmelařství*, 1999, roč. 72, č. 4, s. 52-55.

RYBÁČEK, Václav a kol. *Chmelařství*. Praha: SZN, 1980. 426 s.

SACHL, J.; KOPECKÝ, J. Počet a kvalita zaváděných výhonů, faktor intenzifikace. *Chmelařství*, 1984, roč. 57, č. 3, s. 36-38.

SACHL, J.; KOPECKÝ, J. Použitelnost rovinného a povrchového řezu chmele. *Chmelařství*, 1974, roč. 47, č. 2, s. 23.

SACHL, J.; KOPECKÝ, J. Mechanizovaný řez a opatření v zájmu uchránění rostlin. *Chmelařství*, 1973, roč. 46, č. 2, s. 25-26.

SLAVÍK, L. *Řízení diferencovaných závlahových režimů polních plodin prognózou vláhové potřeby*. Sborník VŠŽ Praha, Řada A, 1980, s. 223-233.

ŠNOBL J. Teoretické aspekty řezu chmele. *Chmelařství*, 1981, roč. 54, č. 3-4, s. 36-37.

VENTI, Lubomír a kol. *Chmelařství – organizace a technologie velkovýroby*. Praha: SZN. 1963. 413 s.

III. Zdůvodnění nových metodických postupů

České hybridní odrůdy se od roku 1994 začínají ve stále širším měřítku uplatňovat v českém chmelařství. Rozdílná vegetační doba, podstatně vyšší výnos hybridních odrůd vyžaduje při jejich pěstování uplatňovat poněkud odlišné agrotechnické postupy. V minulých letech byla řada agrotechnických zásahů v průběhu vegetace převzata z technologických postupů při pěstování tradičních odrůd Žateckého poloraného červeňáku. Pro udržení a zvýšení úrovně výnosu a požadované jakosti hybridních odrůd byl v metodice vypracován návrh pozměněných agrotechnických operací potřebných při pěstování hybridních odrůd chmele včetně navržené nové organizace chmelového porostu. Součástí jsou i otázky týkající se nových postupů ve výživě a hnojení, doplňkové závlahy a ochrany hybridních odrůd chmele proti chorobám a škůdcům a použití ochranných přípravků.

IV. Závěr a popis uplatnění

V důsledku odlišných růstových a biologických vlastností hybridních odrůd chmele bylo nutné oproti tradičním odrůdám Žateckého poloraného červeňáku pozměnit jednotlivé agrotechnické zásahy potřebné při jejich pěstování. Hlavní pozornost se zaměřila na jarní práce spočívající v přípravě pozemku před řezem a samotným řezem. Byly zpracovány zásady pro mechanizovaný řez chmele podle odrůd, stáří chmelnice, celkového růstu, polohy chmelnice a druhu půdy. Byla navržena nová organizace chmelového porostu spočívající v úpravě sponu výsadby a počtu vedených rév. V průběhu vegetace byl doporučen harmonogram kultivačních zásahů včetně termínu a hloubky provedení. Součástí jsou i otázky týkající se výživy, doplňkové závlahy a ochrany chmele. Metodika je určena pro pěstitele chmele, kteří ji využijí v pěstitelské praxi při pracovních postupech při obdělávání hybridních odrůd chmele.

V. Abstrakt

Pěstování hybridních odrůd v podmínkách chmelařských oblastí ČR

V metodice jsou doporučeny jednotlivé agrotechnické zásahy potřebné při pěstování hybridních odrůd chmele.

Hlavní pozornost byla zaměřena především na jarní práce spočívající v přípravě pozemku před řezem a samotným řezem. U hybridních odrůd se doporučuje provádět urovnání povrchu chmelnice pouze podélnou kultivací a vláčením, aby se zamezilo poškození podzemních částí rostlin.

Byly zpracovány zásady pro mechanizovaný řez chmele podle odrůd, stáří chmelnice, celkového růstu, polohy chmelnice a druhu půdy. Hloubka řezu se nediferencuje podle odrůd, ale podle stáří chmelnice a růstu chmele v předchozím ročníku. Pro kvalitu řezu byla doporučena kvalitativní kritéria spočívající v dodržování nastavení hloubky řezu, poškození chmelových babek, rozdrčení pletiv mladého odřezávaného dřeva a stejnoměrného zahrnutí seřezané rostliny zeminou.

V průběhu vegetace byl doporučen optimální počet vedených rév na jeden hektar. Byl popsán význam jednotlivých kultivačních zásahů včetně termínů a hloubky provedení. Součástí jsou i otázky týkající se výživy, hnojení a doplňkové závlahy. Samostatnou kapitolou je ochrana hybridních odrůd chmele proti chorobám a škůdcům včetně návrhu a způsobu použití ochranných přípravků.

Vzhledem k rozdílné délce vegetační doby je pro jednotlivé hybridní odrůdy zpracován harmonogram sklizně. V důsledku mohutnějšího habitu keřů hybridních odrůd a rozdílné stavbě chmelové hlávky je nutné počítat se sníženým výkonem česacích strojů a sušáren chmele. Je navržena odrůdová skladba tradiční odrůdy Žateckého poloraného červeňáku a hybridních odrůd tak, aby při česání jednotlivých odrůd byla zajištěna kontinuita bez přerušování sklizně.

VI. Abstract

CULTIVATION OF HYBRID HOP VARIETIES IN CZECH HOP REGIONS

Individual agro-technical operations are recommended in this methodology with the objective to help hop growers within the cultivation of hybrid hop varieties.

We aim especially at spring works consisting in preparation of the ground before cutting and cutting itself. We recommend leveling the surface only by lengthwise tillage and harrowing so as not to damage hop crowns.

We have carried out principles for mechanical cutting according to individual hop varieties, age of hop crowns, growth, location of hop yard and type of soil. Depth of cutting does not differ in the individual hybrid varieties but we distinguish by the age of hop crowns as well as by their growth abilities. Qualitative criteria have been recommen-

ded for cutting. They consist of keeping depth of discs setting to manage avoiding plant damage by shattering hop tissues in young parts of hop crowns. Hilling of hop crowns after cutting should be uniform.

Optimal number of trained bines per wire, resp. per hectare has been suggested. Importance of the individual cultivation operations, including terms and their depth, has been described. Good practices in fertilization as well as in irrigation are a part of this methodology as well. Hop protection of hybrid varieties against pests and diseases is described as a separated chapter.

Harvest schedule has been compiled according to difference in length of vegetation period within the individual hybrid varieties. Because of more vigorous habitus of these varieties as well as different structure of a hop cone in comparison with fine aroma varieties, it is necessary to count with lower output in picking and drying. From this point of view, we have recommended variety structure for hop growers accordingly the length of their vegetation period so as to ensure the continuing process.



Přílohy

Tab. č. 8: Přehled prací v plodných chmelnicích v jarním období

Pracovní operace	Cíl agrotechniky	Časový termín	Fenologická fáze
Kultivátorování meziřadí	snížit výpar z povrchu půdy a urovnat pozemek	od 10. 3. do 20. 3.	období klidu
Vláčení meziřadí kruhovou branou	urovnání povrchu chmelnice do roviny	od 20. 3. do 30. 3.	-
Řez chmele	odřezání mladého dřeva a regulace růstu a vývoje chmelových rostlin	od 25. 3. do 5. 4.	prvé prorůstání klíčů nad povrch půdy
Aplikace herbicidů Afalon 5 SC	zamezení růstu plevelů	po řezu	před rašením výhonů
Zavěšování chmelovodičů	na podélný drát stropu konstrukce zavěsit a v půdě upevnit vždy 2 chmelovodiče ke každé chmelové rostlině	do 5. 5.	počátek rašení výhonů nad povrch
Zavádění výhonů	zavést vždy 3 stejně vzrostlé výhony chmele rostoucí ze středu babek na každý chmelovodič (u každé rostliny ponechat 2 výhony rezervní)	od 3. 5. do 10. 5.	růst výhonů při jejich délce 50-60 cm
Prvé a druhé opravné zavádění výhonů	u každé rostliny zkontrolovat počet zavedených řev, v případě potřeby doplnit na 3 výhony na každém chmelovodiči, přebytečné výhony odstranit	od 15. 5. do 30. 5.	růst řev, jejich délka do 200 cm

Tab. č. 9: Charakteristika a sled kulturních zásahů v plodných chmelnicích v letním období

Pracovní operace	Cíl agrotechniky	Časový termín	Fenologická fáze
Plečkování meziřadí	prokypření půdy v meziřadí, mechanické ničení vzešlých plevelů, omezení neproduktivního výparu	v průběhu května	růst rév, jejich délka 200 cm
Přihnojení	dodání rostlinám dusíku formou ledku (200 kg)	do 30. 5.	intenzivní růst 200-250 cm
První priorávka se současným druhým plečkováním	přihnutí zeminy k bazální částem rév, ničení plevelů a přebytečných výhonů, prokypření půdy a omezení neproduktivního výparu	do 5. 6.	intenzivní růst do 300 cm
Přihnojení	dodání rostlinám dusíku formou ledku (200 kg)	do 15. 6.	intenzivní růst 250-350 cm
Druhá priorávka se současným třetím plečkováním	přihnutí zeminy k bazální částem rév, ničení plevelů a přebytečných výhonů, prokypření půdy a omezení neproduktivního výparu	do 20. 6.	intenzivní růst do 450 cm

Tab. č. 10: Charakteristika a sled kulturních zásahů v plodných chmelnicích v podzimním období

Pracovní operace	Cíl agrotechniky	Časový termín
Posklizňový úklid chmelnic a vláčení	odstranit posklizňové zbytky, částečně prokypřit a urovnat povrch chmelnic, omezit neproduktivní výpar	do 5. 10.
Vylepšování chmelnic	doplnění stavu na plný počet rostlin	do zámrazu
Kypření půdy v mezířadí	prokypření a urovnání povrchu půdy v mezířadí, ničení plevelů, omezení neproduktivního výparu	do 10. 10.
Orba chmelnice, odorávka řadu rostlin	zlepšení fyzikálních vlastností půdy, zapravení hnojiv	do zámrazu

Tab. č. 11: Přehled normativů při pěstování chmele

Pracovní operace	Časový termín	Potřeba	
		práce	PHM
		[hod/ha]	[litry/ha]
Kultivátorování meziřadí	březen	1	6
Vláčení meziřadí kruhovou branou	březen	1	6
Řez chmele	březen - duben	6,7	24
Přihnojení dusíkem	duben	0,5	3
Příprava svazků	leden - duben	50	-
Zavěšování chmelovodičů	duben	24	8
Zapichování chmelovodičů	duben	75	-
Zavádění výhonů	květen	110	-
Opravné zavádění	květen	55	-
Plečkování I.	květen	1,25	4,8
Přihnojení dusíkem	červen	0,5	3
Přiorávka I.	červen	1,25	9
Plečkování II.	červen	1,25	4,8
Přiorávka II.	červen	1,25	9
Zavádění odkloněných vrcholů	červen	24	8
Chemické ošetření (5x)	květen - srpen	6	25
Sklizeň chmele celkem	srpen - září	155	64
Úklid rév	září	25	0
Odstranění drátku	září	24	8
Vláčení	září - říjen	1	6
Hloubkové kypření	říjen	1,5	18
Orba meziřadí	listopad	1,4	13

CHMELAŘSKÝ INSTITUT s. r. o.

HOP RESEARCH INSTITUTE Co., Ltd.



Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

Tel.: +420 415 732 111 Jednatel: Ing. Jiří Kořen, PhD.

Fax: +420 415 732 150 Tel.: +420 415 732 133

Internet: www.chizatec.cz E-mail: jiri.koren@telecom.cz

Vědeckovýzkumná činnost

- Šlechtění chmele
- Chemie chmele
- Agrotechnika chmele
- Ochrana chmele
- Biotechnologie
- Pokusný pivovárek

Poradenská a školící činnost

Výroba chmele

Výroba chmelové sadby

- Žatecký poloraný červeňák
- Hybridní odrůdy

Zemědělská výroba

Obchodní činnost



Certifikace dle ČSN EN ISO 9001:2001


Účelové hospodářství Stekník

Tel.: +420 415 735 861


Fax: +420 415 725 334

Výzkumná stanice Tršice

Tel.: +420 585 957 237



Výstup z projektu Ministerstva zemědělství, Národní agentury pro zemědělský výzkum „QF 3179 Komplexní inovace pěstitelské technologie perspektivních odrůd a novošlechtění českých chmelů“



ISBN 978-80-86836-24-9