

2018



Půdochranné technologie pro pěstování chmelu

CERTIFIKOVANÁ METODIKA PRO PRAXI
DAVID KINCL A KOLEKTIV

VÝZKUMNÝ ÚSTAV MELIORACÍ A OCHRANY PŮDY, v. v. i.
CHMELAŘSKÝ INSTITUT s. r. o.

Metodika byla vytvořena jako výstup pro praxi v rámci projektu NAZV QJ1610418 „Komplexní půdoochranné technologie pro pěstování chmelu otáčivého“ a s finanční podporou MZE-RO0218. Zvláštní poděkování pak patří panu Ing. Jiřímu Helebrantovi z firmy Chmel Helebrant s. r. o. za vstřícnost během provádění experimentů na chmelnicích v Solopyskách (okr. Louny).

Kolektiv autorů: Ing. David Kincl
 Ing. David Kabelka
 Ing. Jan Srbek
 Ing. Petr Čáp
 Ing. Anita Petřů
 Bc. Martin Petera
 Ing. Karel Krofta, Ph.D.
 Ing. Jaroslav Pokorný, Ph.D.

Oponenti:

oponent ze státní správy: Ing. Zdeněk Nesvadba, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

odborný oponent: Ing. Václav Kadlec, Ph.D., Ministerstvo zemědělství ČR

Uplatněná certifikovaná metodika byla schválena ÚKZÚZ (osvědčení č. 142238/2018)

Kincl D. a kol. (2018): Půdoochranné technologie pro pěstování chmelu. Certifikovaná metodika, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v Praze, 23 s.

ISBN 978-80-87361-90-0

Abstrakt

Pěstování chmele má tisíciletou tradici. České chmelnice si za tuto dobu vytvořily nejen u nás, ale i ve světě své výsadní postavení. V současné době bohužel není v našich podmínkách při obhospodařování chmele otáčivého (*Humulus lupulus* L.) prováděna žádná systematická ochrana zabraňující erozi půdy. Na erozně ohrožených chmelnicích každoročně vlivem silných dešťů dochází k nenávratným ztrátám půdy a živin, což vede k postupnému snižování úrodnosti. Splavená půda navíc způsobuje řadu problémů v podobě zanášení vodních toků, znečištění komunikací či v horším případě poškození majetku. Tento stav není dlouhodobě udržitelný, a proto je potřeba provádět příslušná opatření sloužící k ochraně erozně ohrožených chmelnic. Jednou z možností, jak omezit vodní erozi na chmelnicích a ochránit tím svažitě pozemky, je využití vhodně zvolených meziplodin v meziřadí. V certifikované metodice jsou představeny půdoochranné technologie postavené na třech základních principech: nízké ekonomické náklady, neovlivněná produkce chmele a dostatečná protierozní ochrana půdy.

Klíčová slova: eroze, meziplodiny, půdoochranné technologie, trvalé kultury, zelené hnojení

Abstract

Hop growing has a thousand-year tradition. During this time, Czech hop gardens have created their privileged position not only in our country but also in the world. Currently, when cultivating hop (*Humulus Lupus* L.) there is no systematic protection reducing soil erosion. Annually irreversible soil and organic matter loss due to intense rains occurs on soils of hop gardens threatened by erosion, which leading to a gradual decline fertility. Moreover, wash-out soil causes a lot of problems outside the agricultural plot, where it often clogs watercourses, water reservoirs or traffic communication. Sometimes there can be even property damage. This is not sustainable in the long term and therefore it is necessary to take appropriate measures to protect hop gardens threatened by erosion. One of possibilities how to reduce water erosion in hop gardens is using the conservation effect of suitably selected catch crops in inter-rows. In certified methodology are soil conservation technologies based on three basic principles: low economic costs, uninfluenced hops yield and sufficient soil erosion protection.

Key words: erosion, catch crops, soil conservation technologies, permanent crops, green manure

Obsah

Cíl metodiky.....	4
Vlastní popis metodiky	4
Úvod.....	5
Pěstování meziplodin v meziřadí chmelnic.....	6
Princip a popis půdoochranných technologií.....	6
Varianty půdoochranných technologií.....	6
Význam organické hmoty v půdě.....	9
Rozsah a omezení použití technologie.....	9
Průběh a popis agrotechnických operací ve chmelnici.....	10
Podzimní kultivace chmelnic.....	10
Jarní kultivace chmelnic	11
Letní kultivace chmelnic.....	12
Výživa a hnojení	12
Protierozní účinnost meziplodin.....	14
Princip měření simulátorem deště.....	14
Výsledky měření.....	16
Hodnocení výnosů chmele při využití meziplodin	17
Doporučení pro využívání meziplodin v meziřadí.....	18
Závěr	20
Srovnání „novosti přístupu“	21
Popis uplatnění certifikované metodiky.....	21
Ekonomické aspekty.....	22
Literatura.....	23
Seznam publikací, které předcházely metodice	23
Seznam použité literatury.....	23
Přílohy	24

Cíl metodiky

Cílem certifikované metodiky je seznámit zemědělskou veřejnost s využitím plodin pěstovaných v meziřadí chmelnic (meziplodin) a poskytnout tak ucelený návod půdoochranného způsobu hospodaření. Metodika je primárně určena pro svažité pozemky chmelnic ohrožené vodní erozí. Technologie uváděné v metodice představují vysoce účinné protierozní metody, díky kterým nedochází k nadměrnému odnosu půdy a živin z pozemku. Dalším pozitivním vlivem meziplodin je přísun organické hmoty do půdy. Právě dostatečné množství organické hmoty v půdě působí příznivým způsobem na fyzikální a chemické vlastnosti půdy. Erozně ohrožené pozemky chmelnic tak neztrácí svou úrodnost. Předpokladem jsou i nižší dávky organických a minerálních hnojiv v budoucnosti. Z těchto důvodů mohou být meziplodiny využity i na pozemcích rozkládajících se na rovinách. Certifikovaná metodika je dílčím výstupem projektu Národní agentury pro zemědělský výzkum s označením QJ1610418 „Komplexní půdoochranné technologie pro pěstování chmelu“.

Vlastní popis metodiky

Publikace uvádí praktický postup pro pěstování chmele za pomoci vhodných meziplodin v meziřadí s cílem ochránit půdu před její degradací, především vlivem vodní eroze. Obsah vychází z aktuálních výsledků naměřených v letech 2016 - 2018. Popsány jsou druhy ověřovaných meziplodin a jejich vlastnosti, skladba agrotechnických operací prováděných na chmelnicích a naměřené hodnoty týkající se protierozní účinnosti. V závěru metodiky jsou uvedena doporučení pro využití meziplodin během pěstování chmele.

Úvod

Česká republika patří mezi největší producenty chmele na světě. Hlavní pěstovanou odrůdou je Žatecký poloraný červeňák patřící do skupiny jemných aromatických chmelů, ale pěstují se u nás i další druhy, jako jsou Sládek, Premiant, Agnus apod. Celkem se v České republice nacházejí tři základní chmelařské oblasti. Jde o oblast Žatecka, Úštěcka a Tršicka. V Žatecké chmelařské oblasti je podstatná část chmelnic na půdách hnědých. Vyskytují se zde i černozemě a fluvizemě. Úštěcká oblast je typická čtvrtohorními sedimenty s převážně nivními a lužními půdami. V západní části se vyskytují i černozemě. Tršická chmelařská oblast zahrnuje ve většině případů černozemě, nivní půdy, hnědozemě a půdy lužní (Štranc 1984).

Chmel se nejčastěji pěstuje v řadách o šířce 2,7 a 4,2 m. Díky této vzdálenosti není půda v meziřadí chmelnic, bez zavedení příslušných opatření, dostatečně chráněna proti vodní erozi. Nejvíce ohrožené jsou svažitě pozemky, nacházející se zejména v Žatecké chmelařské oblasti. V horních částech svahů lze pozorovat méně patrnou plošnou erozi. Ta ve středních a převážně ve spodních částech svahů může přecházet v mnohem více závažnou rýhovou či výmolovou erozi (Štranc a kol. 2012).

V případě přívalových dešťů dochází k nadměrnému odnosu půdy. V podmínkách České republiky je výskyt erozně nebezpečných dešťů těžko předvídatelný. Na základě statistik Českého hydrometeorologického ústavu je největší pravděpodobnost výskytu těchto dešťů mezi květnem až srpnem (Janeček 2012). Smytá půda následně způsobuje řadu problémů jak na samotném pozemku, odkud byla půda smyta, ale i na přilehlých pozemcích. Bohužel v současné době není v podmínkách při obhospodařování chmele otáčivého (*Humulus lupulus L.*) prováděna žádná systematická ochrana bránící vodní erozi půdy. Tento stav není dlouhodobě udržitelný. Jednou z možností, jak omezit odnos půdy z erozně ohrožených pozemků chmelnic, se ukazuje využití vhodně zvolených meziplodin v meziřadí.

Ozeleněné meziřadí kromě toho, že udržuje chmelové rostliny v lepší fyziologické kondici, má celou řadu dalších pozitivních funkcí (Krofta a kol. 2012). Vhodná kombinace rostlin má pozitivní vliv na strukturu půdy díky prokořenění půdního horizontu a odstraňuje půdní únavu. Vliv může mít i na potlačení populací hádátek, které jsou nebezpečnými přenašeči virových chorob. Rostliny zeleného hnojení můžeme rozdělit na nepřezimující, přezimující a víceleté. Mezi nejznámější druhy patří svazenka, komonice, vojtěška, jetel luční či žito ozimé (Pavloušek 2001). Na rozdíl od tradičního způsobu hospodaření, je meziřadí chmelnic v rámci této technologie oseto meziplodinami, které svojí přítomností chrání povrch půdy.

Pěstování meziplodin v meziřadí chmelnic

Princip a popis půdoochranných technologií

Základním principem půdoochranné technologie je zasetí vhodně zvolených druhů meziplodin do meziřadí chmelnic. Mezi jednu z nejdůležitějších vlastností meziplodin patří produkce biomasy, díky které dochází k obohacování půdy o organickou hmotu. Půda s dostatkem organické hmoty zároveň lépe odolává degradačním procesům a má lepší fyzikální a chemické vlastnosti. Další neméně důležitou vlastností meziplodin je protierozní účinnost. Svou přítomností v meziřadí kryjí meziplodiny jinak nechráněný povrch a brání tak dešťovým kapkám před rozrušováním půdy. Meziplodiny začínají plnit svou půdoochrannou funkci již krátce po setí (cca 14 dní po setí) a jejich protierozní účinnost se s postupným růstem rostlin zvyšuje. I po vegetačním období si meziplodiny stále udržují silnou protierozní účinnost až do konce období výskytu erozně nebezpečných srážek. Pomocí meziplodin dochází i k omezení povrchového odtoku a je podpořena infiltrace vody do půdy.

V rámci metodiky jsou představeny dva způsoby využití meziplodin. Obě níže uvedené varianty mají své výhody a nevýhody, a proto zvolení příslušného druhu záleží na požadavcích a možnostech daného zemědělce.

a) setí meziplodin v první polovině dubna – hlavní výhodou je časnější půdní pokryv a ochrana půdy již na začátku období výskytu přívalových dešťů. Meziplodiny mají zároveň lepší vláhové podmínky pro vzcházení. V případě využití této varianty je nutné provádět přiorávku pomocí oboustranného přiorávacího pluhu, který zaručí, že porost meziplodin zůstane neponičen (přiorávka je prováděna pouze z prostoru kolejových stop). Přiorávku chmelových řadů lze případně vynechat.

b) setí meziplodin v co nejbližším termínu po přiorávce – výhodou je klasický způsob přípravy chmelnic až do období letní přiorávky prováděné zpravidla ve druhé polovině května. Po provedení přiorávky by mělo dojít k výsevu meziplodin. Jako nevýhodu lze uvést horší půdní podmínky pro vzcházivost setých meziplodin (např. prosychání půdy v důsledku vyšších teplot) a skutečnost, že v období dubna a po většinu května, není půda chráněna před výskytem přívalových dešťů.

Všechny druhy meziplodin v metodice splňují kritérium vysoké protierozní účinnosti. Každá z meziplodin má navíc další specifické pozitivní účinky. **Po sklizni chmele je žádoucí meziplodiny zmulčovat a částečně zapravit do půdy.**

Varianty půdoochranných technologií

V rámci certifikované metodiky jsou popisovány výhody a nevýhody čtyř různých druhů meziplodin, které je možné využít v meziřadí chmelnic. Popis vlastností ověřovaných druhů je uveden dále:

Svazenka vratičolistá (*Phacelia tanacetifolia*) – nenáročná, středně vysoká, modrofialově kvetoucí bylina, charakteristická rychlým růstem a včasným kvetením. Je jednoletá a po uzrání semen usychá. Na základě měření se u této technologie potvrdila silná protierozní účinnost. Jako nevýhoda se ukázala křehkost pletiv svazenky. Při jakémkoliv poškození porostu dojde k usychání dané části. To způsobuje vzhledem k častým pojezdům ve chmelnici vyjeté kolejové stopy, které jsou zpravidla hlavní příčinou vzniku povrchového odtoku a vodní eroze. U technologie se svazenkou vratičolistou je možné v průběhu její vegetace pozorovat pozitivní vliv na biotu. V okolí květů svazenky se vyskytuje velké množství opylovačů, zejména včel a čmeláků.

Jetel nachový (*Trifolium incarnatum L.*) – jednoletá přezimující jednosečná jetelovina vhodná k zelenému hnojení. Vzhledem k tomu, že jetel nachový je zaset v jarním období a jedná se o ozimou plodinu, může se u něj z počátku sezóny projevit zaplevelení. S postupným zapojováním jetelu nachového by však zaplevelení mělo ustupovat. Podobně jako u svazenky vratičolisté i květy jetelu nachového přilákají množství opylovačů. Zjištěna byla silná protierozní účinnost.

Obr. 1-2: Svazenka vratičolistá (vlevo) a jetel nachový (vpravo) v meziřadí chmelnic



Žito ozimé (*Secale cereale*) – je jednou ze základních obilovin pěstovaných v České republice. Není příliš náročné, má dobré fyto-sanitární účinky na půdu a zanechává poměrně hodně organických zbytků z kořenového systému. Tato varianta patří k nejrychleji zapojeným meziplodinám. Během sezóny vykazuje žito ozimé nejvyšší protierozní hodnoty. Vodní eroze je snížena téměř o 80% v porovnání s konvenčním zpracováním. Z provedeného výzkumu se jedná o technologii nejlépe bránící vodní erozi.

Luskovinoobilná směs – luskovinoobilná směs se skládá celkem ze čtyř druhů plodin: hrách setý 20 %, vikev setá 20 %, oves setý 30 %, jarní pšenice 30 %. Rostliny luskovinoobilné směsi na rozdíl od svazenky vratičolisté lépe odolávají přejezdům agrotechniky, zejména v prostoru kolejových stop. Výhodou této technologie je různě dlouhé vegetační období vysetých plodin. Zatímco v průběhu léta některé rostliny

usychají, jiné stále vegetují a udržují porost v meziřadí v dobrém stavu. Protierozní účinnost této varianty je vysoká a v zásadě podobná jako v případě využití jetelu nachového či svazenky vratičolisté.

Obr. 3-4: Žito ozimé (vlevo) a luskovinoobilná směs (vpravo) v meziřadí chmelnic



Tabulka 1: Množství osiva setého do meziřadí chmelnic

Druh meziplodiny	Množství osiva	Cena osiva
Svazenka vratičolistá	12 kg/ha	140 Kč/kg
Jetel nachový	25 kg/ha	95 Kč/kg
Žito ozimé	200 kg/ha	16 Kč/kg
Luskovinoobilná směs	60 kg/ha	99 Kč/kg

*oseto je pouze cca 80 % chmelnice z důvodu vynechání pruhu kolem rostlin chmele o šířce 30 cm

Výhody využití meziplodin v meziřadí:

- vysoká protierozní účinnost meziplodin v důsledku rostlinného pokryvu meziřadí (silná eliminace erozních procesů)
- zachování vláhového režimu půdy a omezení povrchového odtoku srážkové vody
- obohacování půdy o značné množství organické hmoty
- zlepšování fyzikálních a chemických vlastností půdy (zrnitost, struktura, obsah humusu apod.)
- zvyšování biodiverzity krajiny (zejména u kvetoucích meziplodin), což následně posiluje její ekologickou stabilitu
- pojezd traktory či jinou zemědělskou technikou po ozeleněném meziřadí je ve srovnání s pojezdem po černém úhoru (v závislosti na druhu půdy) energeticky úspornější
- možnost dřívějšího vjetí do chmelnic po dešti

- příznivé ovlivnění mikroklimatu chmelnic. Výsledkem je zvýšená fotosyntetická aktivita chmele, jenž má pozitivní dopady na hmotnost sklizených hlávek, ale i na obsah α -hořkých kyselin (Štranc a kol. 2008).

Význam organické hmoty v půdě

Pod pojmem půdní organická hmota se rozumí soubor všech odumřelých organických látek rostlinného a živočišného původu v různém stupni rozkladu. V půdě podléhá organická hmota různým přeměnám (mineralizace, humifikace, ulmifikace) za vzniku nových humusových látek. Není pochyb o tom, že půdní organická hmota příznivě ovlivňuje fyzikální a chemické vlastnosti půdy, je základním faktorem půdní úrodnosti a v převážné míře je podmínkou existence velmi bohaté a diversifikované půdní bioty. Má příznivý účinek na výnosy pěstovaných plodin, přičemž míra a účinnost tohoto příznivého působení se podstatně liší v závislosti na půdních a klimatických podmínkách. Půdy dobře zásobené organickou hmotou mají vyšší schopnost vyrovnávat výkyvy počasí, nebo jiných biotických a abiotických faktorů.

Úbytky organické hmoty v půdě jsou považovány za jeden z nejvýznamnějších faktorů procesu degradace půd. Ne jinak je tomu i v případě chmelnic. Pokud půda není na erozně ohrožených chmelnicích chráněna, dochází ke smyvu půdy včetně organické hmoty mimo zemědělský pozemek při každém větším dešti. Takto splavená organická hmota může způsobit řadu problémů (např. eutrofizace vodních toků či vodních nádrží). Významné škody však vznikají i na samotném pozemku, odkud byla organická hmota splavena. Vzhledem k odnosu organické hmoty se půda na daném pozemku stává méně úrodnou.

Výsledky z ověřování ukázaly, že aplikací meziplodin je možné účinně snižovat výslednou ztrátu organické hmoty způsobenou vodní erozí. Oproti konvenčnímu zpracování bylo během sezóny množství smyté organické hmoty u variant s meziplodinami sníženo o více než dvě třetiny.

Rozsah a omezení použití technologie

Uváděné meziplodiny jsou primárně určeny pro pozemky chmelnic, které jsou ohroženy vodní erozí. Jak bylo uvedeno v jedné z předchozích kapitol, využití meziplodin nemá pozitivní přínos pouze z protierozního hlediska, ale má řadu dalších výhod. Z tohoto důvodu je možné a vhodné využívat meziplodiny i na ostatních pozemcích chmelnic. Pozitivní vliv meziplodin na půdní vlastnosti se však neprojeví během jednoho roku, jedná se o dlouhodobější proces.

Z hlediska půdně-klimatických podmínek není použití meziplodin v meziřadí nijak zvlášť omezeno. Hlavní české chmelařské oblasti (Žatecko, Úštěcko, Tršicko) se navíc nacházejí v teplejších a sušších oblastech. Tyto oblasti jsou typické kvalitnějším rozkladem organické hmoty či rychlejším vysycháním a ohřevem půdy.

Problematickým místem ve chmelnici jsou z hlediska eroze kolejové stopy. Vzhledem k častým pojezdům či případnou přiorávkou z prostoru kolejových stop se porost v těchto místech poškodí. Povrchový odtok spolu s erozí pak vzniká právě v místě kolejových stop.

V případě setí meziplodin až po provedení přiorávky, lze za omezení technologie považovat pozdní termín setí. V ideálním případě by meziplodiny měly být zasety již v období začátku výskytu erozně nebezpečných srážek, tedy v první polovině dubna. Pokud je setí zařazeno až po přiorávce (zpravidla druhá polovina května), může nastat problém se vzejitím meziplodin. Hrozí zejména nadměrné proschnutí půdy v důsledku vyšších teplot, proto by následné setí meziplodin mělo proběhnout bezprostředně po přiorávce. U kvetoucích meziplodin je nutné zvolit šetrné postřiky vůči opylovačům, případně postřik používat v časech, kdy opylovači nelétají.

Průběh a popis agrotechnických operací ve chmelnici

Základní agrotechnické operace při využití meziplodin v meziřadí se v zásadě neliší od tradičního způsobu obhospodařování chmelnic. Půda se zpracovává podle standardních technologických postupů, přičemž po provedení přiorávky řadů a setí meziplodin (či naopak) musí být kladen důraz na ochranu porostu v meziřadí. Z tohoto důvodu jsou následně vynechány některé agrotechnické operace (mechanická regulace plevelů, jejich sežínání či aplikace herbicidů), které by porost meziplodin poničily.

Podzimní kultivace chmelnic

Mělké kypření

Mělké kypření půdy v meziřadí chmelnic se provádí do hloubky 15 cm. Je vhodné pro formování podzemních orgánů rostliny, podporuje regeneraci kořenového systému chmele.

Hloubkové kypření, dlátování

Dlátování je způsob kypření půdy do hloubky alespoň 40-50 cm. Spodní vrstvy půdy se nadzvednou, zvýší se její pórovitost a provzdušnění. Hloubkové kypření usnadňuje vsakování srážkové vody. Prokypřením zhutnělého podbrázdí jsou zlepšovány fyzikální vlastnosti podorniční a orniční vrstvy po utužení půdy při sklizni chmele.

Vláčení

Při vláčení chmele se odstraňují z chmelnice posklizňové zbytky rostlin, velmi mělce se prokypřuje a urovnává vrchní část půdy. K vláčení se používají hřebové brány. Vláčí se podél a napříč chmelnice.

K příčnému vláčení je třeba přistupovat obezřetně, neboť rostliny čelí zvýšenému riziku poškození ostrými hřebíky, doporučuje se nahradit je zaoblenými.

Orba

Je základem zpracování půdy ve chmelnicích. Provádí se každým rokem do hloubky 18–25 cm. Cílem orby je zlepšení fyzikálních vlastností půdy, zapravení aplikovaných hnojiv (organických a minerálních) a usnadnění následných operací. Používají se speciální oboustranné nesené pluh. Dobře prooraná půda rozhoduje o správném rozvoji kořenů a optimálním růstu chmele.

Jarní kultivace chmelnic

Pro správný a snadný řez chmele musí být odkryta chmelová babka. Na jaře se chmelnice nejdříve řádně uvláčí napříč, aby se vyčistila od vzešlých vytrvalých plevelů, rozrušil se zimní škraloup půdy, a aby se hřebeny brázd urovnaly. Možností je odorávka chmelových řadů, nesmí se odorávat příliš brzo, zvláště v těžkých půdách. Hloubka odorání chmelových řadů by měla být provedena tak, aby vrchní část babky byla asi 5 cm odkryta. Výsazy se odorávají mělčeji, aby se nepoškodily jemné kořeny rostlin. Po odorání vzniká asi 20–25 cm široký pruh půdy – podřádek, který se snadno řeže spolu s novým dřevem chmele.

Mechanický řez chmele

Řez chmele se provádí zásadně třemi způsoby a musí následovat co nejrychleji po odorání chmelové rostliny, neboť chmelová babka rychle vysychá. Používá se řez normální – provádí se u silných zdravých babek. Je to řez, kdy se nechá pahýl 2–3 mm dlouhý s jedním kruhem oček. Řez hladký – volí se u rostlin bujného vzrůstu, mimořádně silných v plné plodnosti. Všechny nové výhony se řežou těsně u babky. Řez s nadsazením – je vhodný u mladých rostlin, u zesláblých a slabých rostlin. U tohoto řezu se nechá na babce delší čípek na novém dřevě, nejméně s dvěma kruhy oček.

Setí meziplodin

V jarním období (první polovina dubna) se provádí v meziřadí chmelnic setí meziplodin pomocí vhodného secího stroje. Množství vysetého osiva se liší v závislosti na druhu a je uvedeno v tabulce 1. Přiorávku je v tomto případně nutné provádět pouze z prostoru kolejových stop takovým způsobem, aby nedošlo k poničení porostu v meziřadí. Pro přiorávku lze využít oboustranný chmelový pluh či přiorávací disky a pluh (viz Přílohy).

Letní kultivace chmelnic

Přiorávka

Přiorávka se provádí zpravidla v druhé polovině května. Rostlinám chmele je třeba vytvořit příznivější prostředí řádnou přiorávkou, která slouží k lepšímu vytvoření kořání a následnému mohutnému vzrůstu nadzemní části rostliny. Chmelové rostliny by měly být zahrnuty půdou do výšky 15 cm, aby se vytvořilo letní kořání a eliminoval růst plevelů v řadech chmelového porostu. Pokud nebyly meziplodiny zasety v dubnu, je možné před vlastním přioráním půdu v meziřadí prokypřit, a tím ji i zbavit vysemeněných plevelů. Ke kypření půdy se používají plečky nebo kultivátory. Následuje přiorávka chmele a bezprostředně po ní by mělo dojít k setí meziplodin.

Sklizeň chmele

Sklizeň chmele se provádí v době tzv. technické (technologické) zralosti hlávek. Chmelové hlávky jsou již uzavřené a mají vysoký obsah hořkých látek. Začátek sklizně je přibližně v období po 20. srpnu. Nejprve jsou chmelové rostliny odstřihávány 100 až 130 cm nad zemí, strhávány ručně nebo pomocí strhávače umístěného na traktoru. Rostliny chmele jsou nakládány na chmelové návěsy a dopravovány k česacím strojům. K očesání chmele musí dojít v co nejkratším intervalu, tak aby rostliny nebyly zvadlé. Na stacionárním česacím stroji se oddělují chmelové hlávky od ostatních částí rostliny. Správné seřízení česacího stroje snižuje ztráty při česání, omezuje poškození hlávek a zmenšuje podíl příměsí.

Mulčování meziplodin

Po sklizni chmele je již většina rostlin meziplodin na konci vegetačního období, jsou povadlé a usychají. Proto je potřeba meziplodiny zmulčovat příslušnou technikou a částečně zapravit do půdy. Půda je díky rostlinným zbytkům stále chráněna před vodní erozí a zároveň je obohacována o organickou hmotu.

Výživa a hnojení

Stanovení dávek hnojiv by mělo vycházet z výsledků agrotechnických rozborů půd a ze znalosti druhu a typu půd v daném místě. Z praktického hlediska lze systém hnojení ve chmelnicích rozdělit na:

- hnojení půdy v období vegetačního klidu – aplikují se hnojiva organická, vápenatá, fosforečná, draselná hořečnatá či jejich kombinace. Organická hnojiva se aplikují zpravidla jedenkrát za tři roky a zapravují se do půdy v podzimním období. Možností, jak částečně nahradit organická hnojiva, je využití meziplodin v meziřadí (tzv. zelené hnojení).
- hnojení v průběhu vegetace – během vegetace je možno využít řadu pomocných látek a přípravků. Rozhodnutí o použití těchto látek či přípravků se odvíjí od vlastní zkušenosti pěstitele, poradenství

firem či publikací. Databáze využitelných hnojiv, látek a přípravků je veřejně přístupná v elektronické formě na stránkách Ministerstva zemědělství (<http://www.eagri.cz>)

Tabulka 2: Ukázka aplikace hnojiv ve chmelnici

Název hnojiva	Složení	Dávka (koncentrace)
Dusíkatá hnojiva		
Ledek amonný s vápencem (LAV)	27% N; 20% Ca	200 – 250 kg.ha ⁻¹ (pro přihnojení v jarním období – 5.5.-.25.5.)
Ledek vápenatý	15% N; 20% Ca	250 – 300 kg.ha ⁻¹ (pro přihnojení v jarním období – 5.5.-.25.5.)
Ledek amonný s dolomitěm	27% N; 4% MgO	200 – 250 kg.ha ⁻¹ (pro přihnojení v jarním období – 5.5.-.25.5.)
Síran amonný (Spolsan)	20% N; 23,5% S	250 – 300 kg.ha ⁻¹ (hnojení v jarním období – 20.3.- 10.4.)
Fosforečná hnojiva		
Amofos NP 12-52 (Monoammonium fosfát)	12% N; 52% P ₂ O ₅	100 – 150 kg.ha ⁻¹ (hnojení v jarním období – 20.3.- 10.4.)
Polidap	18% N; 46% P ₂ O ₅	100 – 150 kg.ha ⁻¹ (hnojení v jarním období – 20.3.- 10.4.)
Superfosfát	19% P ₂ O ₅	aplikace v dávkách dle výsledků půdních rozborů
Draselná hnojiva		
Draselná sůl	60% K ₂ O	150 – 200 kg.ha ⁻¹ (hnojení v jarním období – 20.3.- 10.4.)
Síran draselný	50 % K ₂ O; 18% S	aplikace v dávkách dle výsledků půdních rozborů
Vápenatohorečnatá hnojiva		
Dolomitický vápenec	55% CaCO ₃ ; MgCO ₃ 35%	150 – 200 kg.ha ⁻¹ (hnojení v jarním období – 20.3.- 10.4.)

Platný vzorec pro výpočet základních dávek živin v prvcích vychází z plánovaného výnosu suchého chmele (kg.ha⁻¹). Potřeba jednotlivých živin (P, K, Mg) vychází z vypočtené dávky živin dusíku (viz vzorec).

$\text{Dávka N (kg.ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{plánovaný výnos (kg)}}{10}$

Ostatní dávky prvků (P, K, Mg) vycházející ze vzorce výpočtu dusíku:

Dávka P (kg.ha⁻¹) = dávka **N x 0,44**

Dávka K (kg.ha⁻¹) = dávka **N**

Dávka Mg (kg.ha⁻¹) = dávka **N x 0,3**

Dávku dusíkatých hnojiv je nutné aplikovat alespoň dvakrát za vegetaci. Před řezem rostlin chmele a před první priorávkou. Aplikace fosforečných, draselných a vápenatohorečnatých hnojiv je nutná před řezem chmele (viz tab. 2). Stav živin v rostlině je během vegetace zjišťován metodou listových analýz. Nedostatků živin v jednotlivých fázích růstu lze odstranit aplikací listových hnojiv.

Nejčastěji využívaná listová hnojiva pro doplňkovou výživu při pěstování chmele:

Vegaflore – konc. 0,35 % (6% N; 2,5% P; 5% K) - aplikace dle listových analýz

Hořká sůl (Krista MgS) – konc. 2 – 3% (10% Mg; 10% S) – aplikace dle listových analýz

Wuxal SUS Kombi Mg – konc. 0,2% (20% N; 15% K₂O; 4% MgO + B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn) – aplikace dle listových analýz

Protierozní účinnost mezipločin

Protierozní účinnost půdoochranných technologií (mezipločin v meziřadí) na chmelnicích byla testována pomocí polního simulátoru deště VÚMOP, v. v. i. Polní simulátor deště se využívá pro měření ztráty půdy vlivem vodní eroze. Jde o zařízení umožňující precizní aplikaci deště s kontrolovatelnými charakteristikami, jako je velikost kapek, intenzita či délka trvání. Z průběhu simulace lze stanovit velikost povrchového odtoku, infiltrační schopnost půdy, množství organické hmoty ve splaveném sedimentu apod. Pomocí simulátoru deště je možné získat soubor ucelených informací o zvolených technologiích a jejich půdoochranné efektivitě v době přívalových srážek.

Obr. 7-8: Eroze půdy ve chmelnici



Princip měření simulátorem deště

Princip měření simulátorem deště spočívá v rozstříku vody na jasně definovanou a ohraničenou plochu 21 m², kdy trysky ve zvoleném režimu rozstříkují vodu na plochu po celou dobu měření. Na každé pokusné ploše probíhalo zadeštění vždy dvakrát po sobě. Nejprve na půdě s přirozenou vlhkostí a následně na půdě nasycené z prvního zadeštění. Při prvním zadešťování byla délka postřiku 30 minut. Následovala 15 minut

technologická přestávka, po níž bylo provedeno druhé zadeštění o délce 15 minut. Intenzita simulované srážky byla na doporučení ČHMÚ 60 mm/hod (průměrná intenzita přívalové srážky v ČR). Při ověřování protierozní účinnosti meziplodin byl kladen důraz na to, aby veškeré operace proběhly v jednotných a standardizovaných podmínkách na všech pokusných plochách. Termíny ověřování jednotlivých variant vycházejí z pěstebních období uváděných Janečkem a kol. (2012) z důvodu zachycení různých růstových fází meziplodin. Popis jednotlivých termínů je uveden níže:

Obr. 9-10: Měření ztráty půdy pomocí simulátoru deště



První termín (2. pěstební období) – období od přípravy pozemku k setí do jednoho měsíce po zasetí: meziplodiny dosahovaly v tomto období výšky 5 – 13 cm v závislosti na druhu. Pokryvnost plochy vegetací byla během prvního termínu do 10 %.

Druhý termín (3. pěstební období) – období po dobu druhého měsíce od jarního nebo letního setí: při druhém měření byl porost meziplodin plně vzrostlý. Výška meziplodin se pohybovala od 30 cm (jetel nachový) do 60 cm (ostatní druhy meziplodin). Pokryvnost plochy plodinou odpovídala cca 95 %.

Třetí termín (4. pěstební období) – období od konce druhého termínu zadeštění do sklizně: při třetím ověřování zvolených technologií bylo možné u některých půdoochranných technologií pozorovat povadlé rostliny, ale ostatní stále vegetovaly a dosahovaly výšky až 60 cm. Pokryvnost plochy vegetací byla vysoká okolo 80 %.

Čtvrtý termín (5. pěstební období) – období strniště, po sklizni: všechny druhy meziplodin byly již zmulčovány a částečně zapraveny do půdy. Pokryvnost plochy vegetací se držela přibližně na 80 %.

Výsledky měření

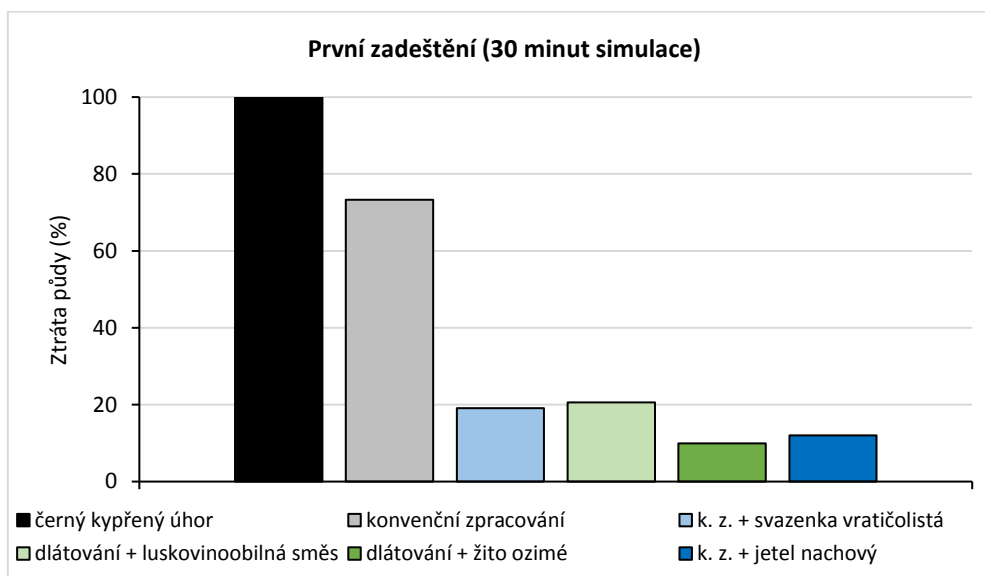
Celkem bylo simulátorem deště ověřováno šest variant. Černý kypřený úhor představoval potenciálně nejhorší variantu a spolu s konvenčním zpracováním byl zvolen jako kontrolní technologie. Zbylé čtyři varianty představovalo konvenční zpracování s výsevem meziplodiny. Ztráta půdy vodní erozí byla vždy vztažena k černému kypřenému úhoru. Meziplodiny byly zasety v první polovině dubna a na pokusných plochách s meziplodinami nebyla prováděna priorávka řadů.

Za nejhorší variantu lze na základě tříletého výzkumu označit černý kypřený úhor (povrch meziřadí je urovnán a uválen ručním válcem). Výsledky konvenčního zpracování nejsou v porovnání s černým kypřeným úhorem výrazně odlišné. Tato skutečnost poukazuje na nedostatečnou půdoochrannou účinnost tradičního způsobu zpracování meziřadí chmelnic. Oproti variantám s meziplodinami se tak jedná o technologii, jejíž půdoochranná účinnost je nízká. **U všech půdoochranných technologií se potvrdila výrazná protierozní účinnost.** Jako nejlepší protierozní variantou se ukázalo využití žita ozimého.

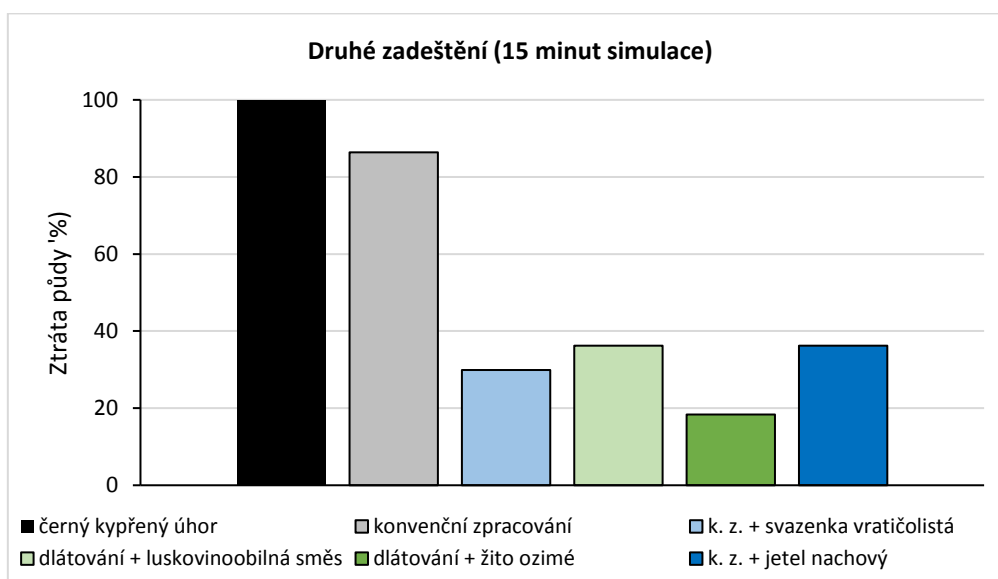
Slabou stránkou se staly na všech pokusných plochách kolejové stopy. Ty jsou bohužel vzhledem k častým pojezdům nevyhnutelnou součástí chmelnic. V případě silných dešťů však rostliny podsevů polehávají mimo jiné i do prostoru kolejových stop, a lépe tak chrání půdu před přímým dopadem kapek. Nejlepší ochranné účinky ve vyjetých stopách vykazovaly podsevy žita ozimého a luskovinoobilné směsi, které snáze odolávaly pojezdům agrotechniky. Naopak nejvíce náchylná se ukázala svazanka vratičolistá. Jakékoliv poškození znamenalo uschnutí dané části rostliny.

Ze zjištěných výsledků je patrný velký význam meziplodin v meziřadí chmelnic. Ve všech měřených případech bylo množství erodované půdy nižší než u kontrolních variant (černý kypřený úhor, konvenční zpracování). Meziplodiny plní svoji půdoochrannou funkci již krátce po vzejití. Jejich účinnost se v průběhu sezóny zvyšuje až do plného zapojení. I po skončení vegetačního období si meziplodiny stále udržují silnou protierozní účinnost. Naměřené údaje ukazují, že **lze pomocí meziplodin snížit ztrátu půdy během celé sezóny vůči konvenčnímu zpracování o více než dvě třetiny!** Naměřená ztráta půdy pro jednotlivé technologie vyjádřená v procentech je zachycena na grafu 1 a 2.

Graf 1: Výsledky naměřené v letech 2016 – 2018 na přirozeně suché půdě



Graf 2: Výsledky naměřené v letech 2016 – 2018 na již nasycené půdě



Hodnocení výnosů chmele při využití meziplodin

Důležitou otázkou je, zda meziplodiny v meziřadí chmelnic ovlivňují výnosy chmele. Během výzkumu protierozní účinnosti meziplodin byly sledovány i výnosy chmele. Pokusné plochy u obce Solopysky zahrnovaly starší, průběžně doplňované porosty. Po dosažení technologické zralosti chmele byla provedena sklizeň. Vybrané rostliny z každé pokusné plochy byly strženy, označeny a vloženy do velkých jutových pytlů. Révy se následně odvezly ke stacionárnímu česacímu stroji chmele Wolf v areálu Chmelařského institutu s. r. o. Zde se révy odebrané z experimentálních ploch postupně očesaly. Zvážením načesaného chmele došlo ke stanovení množství zeleného chmele. Výsledné množství chmele z jednotlivých variant bylo

porovnáváno mezi sebou s cílem zjistit pozitivní či negativní odchylky výnosů od konvenčního zpracování.

Výsledky ukázaly, že po dobu výzkumu nebyl prokázán negativní vliv meziplodin na výnosy chmele.

Po usušení chmele bylo dále provedeno i analytické stanovení obsahu alfa a beta kyselin. Pro přesné stanovení byla použita metoda kapalinové chromatografie dle uzanční metody s označením EBC 7.7. Podobně jako u výnosů nebyl zaznamenán negativní vliv meziplodin na obsah alfa a beta kyselin v chmelu.

Obr. 5-6: Hodnocení výnosů chmele u ověřovaných variant



Doporučení pro využívání meziplodin v meziřadí

- Přiorávku je potřeba provádět včas, dokud jsou pletiva bazálních, zahrnovaných částí zavedených rév mladá, nezdřevnatělá, pokud možno ještě s etiolovanými bázemi.
- Není vhodné nahrnovat přiorávkou větší množství zeminy než 12 až 15 cm.
- Půda při přiorávce by měla být kyprá, ideálně vlhá. V žádném případě by se neměla přiorávat půda suchá či dokonce přeschlá, ani příliš vlhká, která často vytváří souvislé skrývy, tzv. lavice.
- Hluboké zpracování půdy v malé vzdálenosti od chmelových rostlin (řadů) může způsobit významné poškození jejich podzemních orgánů, proto je potřeba dbát na přiměřenou hloubku a dostatečnou vzdálenost.
- Chmelové rostliny mají v podzimním období největší schopnost regenerace poškození kořání. Doporučuje se provádět podzimní zpracování půdy podstatně hlouběji než v letním nebo jarním období (Štranc a kol. 2008)
- V případě nadměrného zapevlení podsevů, je dobré porosty zmulčovat příslušnou technikou a ponechat v prostoru meziřadí. Vzniklý mulč na povrchu půdy vytvoří „ochranný kryt“, který dále brání vzniku vodní eroze.

Tabulka 3: Příklad agrotechnických zásahů s využitím výsevu meziplodiny v meziřadí

Období	Popis technologického zásahu	Poznámky
březen	kultivace	příprava k řezu – gruber + kruhová brána
březen / duben	zásobní hnojení NPK	aplikace hnojení na široko, plošně
duben	řez chmele – mechanický	řez chmele dle odrůdy a stáří porostu
duben/květen	drátkování a zavádění chmele	nejdůležitější jarní operace na chmelu
květen	hnojení N	přihnojení během vegetace
květen	výsev meziřadí vybranou meziplodinou ob jeden řad	osivo dle výběru
květen	přiorávka chmele ob jeden řad	po kultivaci gruberem
květen	ochrana + hnojení	fungicid dle platné metodiky + aplikace listových hnojiv dle analýz
červen	ochrana + hnojení	fungicid dle platné metodiky + aplikace listových hnojiv dle analýz
červen	ochrana	insekticid
červen	ochrana + hnojení	fungicid dle platné metodiky + aplikace listových hnojiv dle analýz
červenec	ochrana + hnojení	fungicid dle platné metodiky; akaricid + aplikace listových hnojiv dle analýz
srpen	sklizeň chmele	
září/říjen	úklid chmelnice	vláčení napříč a napodél
říjen/listopad	orba	zapravení meziplodiny jako zeleného hnojení

Závěr

Problematika vodní eroze ve chmelnicích je minimálně stejně významná jako u dalších erozně ohrožených plodin. V případě, že půda není na erozně ohrožených chmelnicích nijak chráněna, dochází k jejímu splavení mimo zemědělský pozemek. Často tak půda zanáší a kontaminuje vodní nádrže, znečišťuje komunikace a v horších případech způsobuje poškození majetku. Škody však vznikají i na samotném pozemku, odkud byla půda splavena. Během jednoho roku může dojít k odnosu až několika centimetrů půdy. Z tohoto důvodu je potřeba půdu na chmelnicích rozkládajících se na svazích chránit.

Výsledky z ověřování ukázaly, že aplikací meziplodin je možné účinně snižovat výslednou ztrátu půdy způsobenou vodní erozí. Oproti konvenčnímu zpracování byla vodní eroze u variant s meziplodinami snížena až na jednu třetinu. Určitou slabinou ověřovaných půdoochranných technologií je prostor kolejových stop. Vzhledem k častým pojezdům zemědělské techniky se porost v těchto místech poškodí. I přes tento problém je protierozní účinnost meziplodin velmi vysoká. Při hodnocení jednotlivých druhů meziplodin nebyl zjištěn významný rozdíl z hlediska ztráty půdy. To naznačuje, že nejdůležitějším faktorem je samotná přítomnost meziplodin v meziřadí. Pozitivní účinky meziplodin však nespočívají pouze v omezení ztráty půdy vodní erozí, ale mají řadu dalších pozitivních funkcí. Účelem této metodiky je zavést meziplodiny v meziřadí chmelnic do běžné pěstitelské praxe.

Srovnání „novosti přístupu“

Nová metodika vychází z výsledků výzkumu prováděném v rámci projektu Národní agentury pro zemědělský výzkum s označením QJ1610418. Metodika nabízí a popisuje způsob ochrany erozně ohrožených chmelnic nacházejících se ve svažitém území. Jako půdoochranné technologie jsou zvoleny meziplodiny v meziřadí chmelnic, které tak svojí přítomností brání nadměrnému odnosu půdy. Pokud není povrch meziřadí nijak chráněn, je půda velmi náchylná k erozi. Meziplodiny již krátce po vzejití dokáží účinně snižovat velikost vodní eroze. Jejich půdoochranná účinnost se během sezóny zvyšuje a i po skončení vegetačního období je stále možné počítat s protierozním účinkem postupně se rozkládajících rostlin. V průběhu sezóny se u kvetoucích meziplodin (zejména svazenka vratičolistá) vyskytuje velké množství opylujícího hmyzu, což přispívá k biodiverzitě krajiny. **Využití meziplodin na chmelnicích nabízí další způsob obhospodařování chmele s mnoha pozitivními efekty.** I přes problematické místo kolejových stop si půdoochranné technologie s meziplodinami udržují vysokou protierozní účinnost v průběhu celé sezóny. Uživatel metodiky má k dispozici podrobný návod, jak zabránit pomocí meziplodin nadměrné erozi u chmelnic situovaných ve svažitém území.

Popis uplatnění certifikované metodiky

Konečným potenciálním uživatelem certifikované metodiky jsou subjekty hospodařící na erozně ohrožených chmelnicích. Ačkoliv je tato metodika určena primárně pro erozně ohrožené pozemky, její využití je možné i na erozí neohrožených pozemcích. Vlivem meziplodin dochází i k obohacování půdy o organickou hmotu, která má pozitivní vliv na půdní úrodnost či fyzikální a chemické vlastnosti půdy. Autoři certifikované metodiky prohlašují, že bude šířena na odborných seminářích, prezentacích či workshopech a bude přístupná všem zájemcům o tuto problematiku. Půdoochranné technologie byly ověřovány v letech 2016 - 2018 na pokusných plochách u obce Solopysky na Žatecku.

Ekonomické aspekty

Princip trvale udržitelného obhospodařování půdy stále více proniká do technologií pěstování jednotlivých plodin. Jednou z takových plodin je i chmel. Trvale udržitelné hospodaření je založeno na třech základních pilířích: zodpovědný přístup k půdě, zajištění ekologických funkcí krajiny a ekonomicky konkurenceschopná produkce. Výsledkem by měl být zisk po uvážlivém využívání přírodních zdrojů a dostupných agro-environmentálních opatření. Důležitým ekonomickým ukazatelem efektivnosti je i výnosovost, které je věnována jedna z kapitol metodiky. Druhy meziplodin byly vybrány takovým způsobem, aby dopady na celkové náklady byly co nejvíce srovnatelné s tradičním způsobem obhospodařování chmelnic a přitom nedocházelo k poklesu produkce a kvality chmele.

Protierozní technologie navržená pro ochranu svažitých pozemků chmelnic je založená na osetí meziřadí vhodně zvolenými meziplodinami. Tento způsob ochrany chmelnic zdánlivě přináší zvýšené náklady. Přímé spojené operace s využitím meziplodin jsou následující: setí, válení a mulčování. Podrobný přehled agrotechnických operací prováděných ve chmelnici je uveden v příloze. Ekonomické náklady se proto navyšují o tyto agrotechnické operace a zejména pak o cenu osiva příslušného druhu meziplodiny. Momentální zvýšené náklady jsou však kompenzovány přírůsky meziplodin v meziřadí. Výhody využití meziplodin jsou uvedeny v kapitole Varianty půdoochranných technologií.

Literatura

Seznam publikací, které předcházely metodice

KINCL D., KABELKA D., KROFTA K., SRBEK J., POKORNÝ J., VOPRAVIL J., 2017: Ochrana erozně ohrožených chmelnic před vodní erozí. Regionální rozvoj mezi teorií a praxí, 03: 4-14 s.

KINCL D., KABELKA D., SRBEK J., ČÁP P., KROFTA K., POKORNÝ J. (2017): Ochrana erozně ohrožených chmelnic – ověřená technologie. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha, 1-28 s.

KINCL D., 2017: Nové formy protierozních opatření. Sborník XX. konference k PÚ „Nástroj ochrany a zhodnocení půdy jako výrobního prostředku zemědělce“, Olomouc, 4-5. 10. 2017.

KROFTA K., JEŽEK J., KLAPAL I., KŘIVÁNEK J., POKORNÝ J., PULKRÁBEK J., VOSTŘEL J., 2012: Integrovaný systém pěstování chmele: Metodika pro praxi 02/2012. Časopis Chmelařství: Petr Svoboda, Žatec, 96 s.

Metodika ověřování půdoochranných technologií pro pěstování chmele otáčivého – Interní metodika. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2016, 19 s.

Výroční zpráva o řešení projektu NAZV č.: QJ1610418 z roku 2016.

Výroční zpráva o řešení projektu NAZV č.: QJ1610418 z roku 2017.

Seznam použité literatury

JANEČEK M. a kol., 2012: Ochrana zemědělské půdy před erozí. Powerprint, Praha, 113 s.

KROFTA K., JEŽEK J., KLAPAL I., KŘIVÁNEK J., POKORNÝ J., PULKRÁBEK J., VOSTŘEL J., 2012: Integrovaný systém pěstování chmele: Metodika pro praxi 02/2012. Časopis Chmelařství: Petr Svoboda, Žatec, 96 s.

PAVLOUŠEK P., 2001: Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví. Grada Publishing, Praha, 333 s.

ŠTRANC J., 1984: Technologie podzimního zpracování půdy ve chmelnicích. Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha, 43 s.

ŠTRANC P., ŠTRANC J., ŠTRANC D., LEDVINA R., 2008: Zpracování půdy ve chmelnicích. Kurent, České Budějovice, 154 s.

ŠTRANC P., ŠTRANC J., ŠTRANC D., 2012: Zásady správné agrotechniky chmele a analýza příčin velkého úhynu chmele na jaře roku 2012. Kurent, České Budějovice, 34 s.

Přílohy

Obr. 1: Splavená půda v meziřadí



zdroj: VÚMOP, v.v.i.

Obr. 2: Vodní eroze ve chmelnici



zdroj: VÚMOP, v.v.i.

Obr. 3: Nerozpuštěné látky v odebraných vzorcích



zdroj: VÚMOP, v.v.i.

Obr. 4: Měření polním simulátorem deště



zdroj: VÚMOP, v.v.i.

Obr. 5: Traktor s mezinápravovým diskem provádějící přiorávku řadů



zdroj: M. Brynda (Chmelařský institut s. r. o.)

Obr. 6: Traktor s přiorávacími disky během přiorávky řadů



zdroj: M. Brynda (Chmelařský institut s. r. o.)

Obr. 7: Oboustranný přiorávací pluh 1



zdroj: archiv CHMELARSTVÍ, družstvo Žatec

Obr. 8: Oboustranný přiorávací pluh 2



zdroj: archiv CHMELARSTVÍ, družstvo Žatec

Tab. 1: Přehled agrotechnických operací ve chmelnici kalkulovaný Chmelařským institutem s. r. o. pro účelové hospodářství Stekník

pořadí	operace	použitý stroj	popis stroje	pracovní výkon	tažný prostředek	spotřeba PHM	náklady na pracovní operaci (fixní + variabilní) ****	počet operací	Celkové náklady na pracovní operaci za rok (fixní + variabilní) ****
				(ha.směna ⁻¹)	(kW)	(l.ha ⁻¹)	Kč.ha ⁻¹	počet za rok	Kč.ha ⁻¹ .rok ⁻¹
1	kultivace před řezem	grubber	kultivátor do chmelnic	8 ha.směna ⁻¹	85 – 95 kW	7,5	330	1	330
2	uohnání meziřadí před řezem	kruhová brána	kruhová brána do chmelnic s kovovými hřeby	10 ha.směna ⁻¹	85 – 95 kW	5	260	2	520
3	řez chmele	ořezávač chmele (CH 10-01 a CH 11-02)	dvoukotoučový ořezávač pro řez chmelových babek	3 ha.směna ⁻¹	50 – 72 kW	12	960	1	960
4	rydlování (hloubkové kypření)	hloubkový kypřič do chmelnic CH 1 - 017	hloubkový kypřič do chmelnic se třemi pracovními orgány	5 ha.směna ⁻¹	120 – 162 kW	16	650	1	650
5	předseťová příprava + setí *	Forigo, PS 250 M1	pneumatický secí stroj s vertikálními rotačními bránami a vějířovým válcem	7 ha.směna ⁻¹	85 – 95 kW	5	450	1	450
6	plošina zavěšování	tažená chmelová plošina	hydraulická plošina na vázání drátku na strop konstrukce	1,5 ha.směna ⁻¹	85 – 95 kW	7	810	1	810
7	přiorávání	přiorávač chmele, šípová radlice	obrácený pluh	6 ha.směna ⁻¹	85 – 95 kW	6	275	1,5	412,5
8	hnojení **	Amazone ZA-X perfect	odstředivé nesené rozmetadlo na průmyslové hnojivo	8 ha.směna ⁻¹	85 – 95 kW	2,5	180	1-2	180-360
9	ochrana***	Monzun 2000, Futura 2000	rosič do chmele s nádrží na 2000 l postřikové jichy	8 ha.směna ⁻¹	85 – 95 kW	6	320	10	3200
10	sklizeň	traktory + česací stroje + brigáda + sušárny	traktory + česací stroje různých typů+ brigáda + sušárny	4 ha.směna ⁻¹	-	-	65 000 – 75 000	1	65 000 – 75 000
11	mulčování meziřadí chmelnice	Horizontální mulčovač HM4	horizontální dvourotorový mulčovač	5 ha.směna ⁻¹	85 – 95 kW	9	540	1	540
12	čištění stropů	čelní plošina	traktor s čelní výkyvnou plošinou	4 ha.směna ⁻¹	120 kW	4	480	1	480
13	úklid chmelnic (odvoz pružin)	traktor + valník	traktor + valník	4 ha.směna ⁻¹	50 – 100 kW	5	370	1	370
14	rydlování (hloubkové kypření)	hloubkový kypřič do chmelnic CH 1 - 017	hloubkový kypřič do chmelnic se třemi pracovními orgány	5 ha.směna ⁻¹	120 – 162 kW	16	650	1	650
15	vláčení napříč	nesené brány do chmelnic	brány se skládají z bidelce a tří bránových dílců. V bránových dílech je namontováno celkem 100 ks hřebů.	5 ha.směna ⁻¹	85 – 95 kW	7	420	1	420
16	vláčení podél	nesené brány do chmelnic	brány se skládají z bidelce a tří bránových dílců. V bránových dílech je namontováno celkem 100 ks hřebů.	10 ha.směna ⁻¹	85 – 95 kW	4	350	2	700
17	orba	Pluh do chmelnic PH 4 - 007	pluh se 6 pristojnými radlicemi do 3m meziřadí chmelnice	7 ha.směna ⁻¹	80 – 120 kW	11	430	1	430

2018

VÝZKUMNÝ ÚSTAV MELIORACÍ A OCHRANY PŮDY, v. v. i.
CHMELAŘSKÝ INSTITUT s. r. o.