

TECHNOLOGIE PĚSTOVÁNÍ A OCHRANY ZELÍ A KVĚTÁKU

V SYSTÉMU INTEGROVANÉ PRODUKCE

F. Kocourek
a kol.



© Výzkumný
ústav rostlinné
výroby, v.v.i.

2016

Technologie pěstování a ochrany zelí a květáku v systému integrované produkce

Uplatněná technologie 2016

Autoři:

prof. RNDr. Ing. František Kocourek, CSc.

Ing. Martin Koudela, PhD.

Doc. Ing. Miroslav Jursík, PhD.

Ing. Jaroslav Rod, CSc.

Ing. Kamil Holý, PhD.

Ing. Kateřina Kovaříková

Dedikace:

Výsledek řešení projektu MZe QJ1210165 Vyšší nutriční a hygienicko-toxikologická kvalita hlavních druhů polní zeleniny pěstované v inovovaných systémech integrované a ekologické produkce

Vydal:

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha, 2016

ISBN 978-80-7427-213-4

Upozornění: Pro použití pesticidů jsou závazné aktualizované informace v Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin. Při realizaci doporučení uváděných v metodice musí být podmínky z těchto úředních dokumentů dodrženy.

Obsah

1	Popis technologie – (F. Kocourek)	3
2	Úvod (zásady IP, zásady IOR) – (F. Kocourek)	3
3	Ochrana proti plevelům – (M. Jursík)	4
3.1	Nepřímé možnosti ochrany proti plevelům	4
3.2	Možnosti nechemické regulace plevelů	5
3.3	Herbicidní regulace	6
4	Opatření pro prevenci nebo potlačení chorob a škůdců – (M. Koudela)	7
4.1	Střídání plodin	7
4.2	Pěstitelské postupy	8
4.3	Pěstování odolných nebo tolerantních odrůd	9
4.4	Používání certifikovaného (standardního) osiva a sadby	10
4.5	Vyvážené hnojení, vápnění, zavlažování a odvodňování	10
4.6	Hygienická opatření pro zamezení šíření škodlivých organismů	11
4.7	Ochrana a podpora užitečných organismů – přirozených nepřátel škodlivých organismů	12
5	Ochrana proti abiotickým faktorům – (J. Rod)	12
6	Ochrana proti chorobám – (J. Rod)	13
7	Ochrana proti škůdcům – (F. Kocourek, K. Holý, K. Kovaříková)	16
8	Způsoby využití technologie – (F. Kocourek)	22
9	Citovaná literatura	23

Technologie pěstování a ochrany zelí a květáku v systému integrované produkce

1 Popis technologie – (F. Kocourek)

Technologie je výsledkem řešení projektu QJ1210165 „Vyšší nutriční a hygienicko-toxikologická kvalita hlavních druhů polní zeleniny pěstované v inovovaných systémech integrované a ekologické produkce“. Technologie zahrnuje doporučení opatření pro prevenci a potlačování škodlivých organismů při pěstování zelí a květáku a doporučení pro přímou ochranu proti plevelům, chorobám a škůdcům. V rámci projektu byla z preventivních opatření věnována pozornost především výběru vhodné odrůdy s ohledem na odolnost k *Alternaria brassicicola*, dále pak termickému ošetření osiva jakožto faktoru, který může významněji ovlivnit výskyt houbových chorob u zelí hlávkového. V předkládané technologii je věnována zvýšená pozornost souboru opatření pro prevenci nebo potlačení chorob a škůdců, která jsou základem pro uplatňování systému integrované ochrany zeleniny. Při velkovýrobních technologiích v rámci integrované produkce zeleniny však tato opatření nemohou v mnohém suplovat ošetření porostů pesticidy. Cílem využívání technologie je dosažení vysoké kvality zelí a květáku, při vysoké efektivnosti pěstování a minimalizaci výskytu reziduí pesticidů v produktech a minimalizaci negativních vlivů ochranných opatření na životní prostředí.

2 Úvod (zásady IP, zásady IOR) – (F. Kocourek)

Technologie je syntézou výsledků řešení projektu, které byly z části ověřovány na spolupracujících zemědělských podnicích a aktuálních poznatků ze zelinářské praxe v ČR, včetně poznatků ze zemí EU s intenzivním pěstováním polní zeleniny. Základem technologie je dodržování zásad integrované ochrany rostlin podle zákona o rostlinolékařské péči č. 326/2004 Sb. v platném znění a vyhlášky č. 205/2012 Sb. o obecných zásadách integrované ochrany rostlin. Technologie uvádí seznam přípravků na ochranu rostlin využitelných v ochraně zelí a květáku proti cílovým škodlivým organismům povolených v ČR k říjnu 2016 a také názvy účinných látek přípravků, které jsou pro ochranu zelí a květáku proti škodlivým organismům používány v ostatních zemích EU (v ČR nebyly k termínu dokončování rukopisu této technologie dosud v zelenině povoleny). U chorob a škůdců jsou uváděny pouze informace o způsobech ochrany a doporučované přípravky na ochranu nebo jejich účinné látky. Ostatní poznatky například o hostitelském spektru, příznacích napadení, životních cyklech, metodách monitorování jsou dostupné v certifikované metodice (Kocourek a kol., 2013), ve které jsou uvedeny také poznatky o degradaci účinných látek fungicidů a zoocidů v ochraně zelí a květáku a v obrazové publikaci (Rod a kol. 2005). O ochraně zelí a květáku vůči plevelům jsou podrobnější informace uváděny v certifikované metodice (Jursík a kol., 2016). V této metodice jsou uvedeny nejčastěji se vyskytující plevele v košťálové zelenině, jejich škodlivosti a možnosti jejich regulace. V metodice je rovněž zhodnocena selektivita používaných herbicidů a vliv environmentálních faktorů na účinnost a selektivitu herbicidů. Metodika také zahrnuje zhodnocení vlivu účinných látek herbicidů na životní prostředí a údaje o degradaci reziduí herbicidů v produktech. V certifikované metodice (Kocourek a kol. 2015) jsou uvedeny zásady o používání pesticidů na základě hodnocení ekonomické

efektivitu ošetření a principy regulace pesticidů na základě modelů degradace reziduí pesticidů. Doplňující informace o vlivu vybraných faktorů na zdravotní stav zelí jsou uvedeny v certifikované metodice (Koudela a kol., 2016) a informace o vlivu odrůd zelí hlávkového a termického ošetření osiva na citlivost k infekci významnými houbovými patogeny jsou uvedeny v certifikované metodice (Novotný a kol., 2016). Podrobnější informace o regulaci plevelů v brukvovité zelenině jsou uvedeny v odborných publikacích (Jursík a Crha 2014a, 2014b).

3 Ochrana proti plevelům – (M. Jursík)

Přestože se v porostech košťálové zeleniny mohou prosazovat téměř všechny plevelné druhy, nejčastěji bývají problémy s plevelem pozdně jarními a vytrvalými. Nejranější výsadby a výsevy mohou být intenzivněji zaplevelovány také časnými jarními, či ozimými druhy. Z pozdních jarních plevelů pak zaplevelení zejména merlíkem bílým, rdesnem blešníkem a bažankou roční. V porostech zakládaných od druhé poloviny dubna se mohou nejlépe prosazovat teplomilnější pozdní jarní plevele, především ježatka kuří noha, bérý, laskavce, pětoury, lilky a durman obecný, při vyšší intenzitě zaplevelení také výše uvedené plevele. V porostech zakládaných koncem června či počátkem července se nejlépe prosazují plevele, které masově vzchází během celého roku, jde především o pětoury, laskavce, bažanku roční a durman obecný.

Významným problémem v porostech košťálové zeleniny bývají brukvovité plevele, které jsou také často odolné k mnoha herbicidům, především těm, které se používají preemergentně, či před výsadbou. Na pozemcích, na kterých se pěstuje košťálová zelenina se tak často selektuje penízek rolní, kokoška pastuší tobołka, ředkev ohnice, hořčice rolní a rukev rolní. Tyto plevele, podobně jako řepka, jsou hostiteli mnoha chorob a škůdců košťálové zeleniny a jejich semena mají poměrně dlouhou životnost v půdě.

Vytrvalé plevele se mohou uplatňovat v košťálové zelenině, bez ohledu na termín založení porostu. Hospodářsky nejvýznamnějšími vytrvalými plevelem jsou pcháček rolní a pýr plazivý. Lokálně však mohou způsobovat velké problémy také další druhy, především mléč rolní, přeslička rolní, čistec bahenní, rdesno obojživelné, rukev rolní, kamyšníky, atd. Tyto druhy příznivě reagují na vyšší vlhkost půdy a vyskytují se proto především na pozemcích s vyšší hladinou podzemní vody nebo při vysoké intenzivně závlahy.

3.1 Nepřímé možnosti ochrany proti plevelům

S ohledem na maximální eliminaci pozdních jarních a vytrvalých plevelů, které působí při pěstování košťálové zeleniny největší problém, je vhodné řazení obilniny do zelinářských osevních sledů. Obilniny nejenže vykazují velkou konkurenční schopnost proti plevelům, ale v jejich porostech lze použít vysoce účinné herbicidy, kterými lze potlačit mnoho vytrvalých dvouděložných plevelů, které jsou vůči většině herbicidů, registrovaných do zelenin, odolné. Naopak ozimá řepka, kde je regulace brukvovitých plevelů problematická, by neměla být součástí osevních sledů, v nichž je řazena košťálová zelenina. Výdrol ozimé řepky je navíc v porostech košťálové zeleniny velmi obtížně potlačitelný.

Všechna agrotechnická opatření, která zvyšují konkurenční schopnost plodiny velmi významně podporují všechna přímá regulační opatření. Např. pokud herbicid, nebo plečka plevel jen poškodí, může ve špatně zapojeném porostu s nízkou konkurenční schopností dojít k jeho regeneraci a konečná účinnost regulačního zásahu nemusí být dostatečná, naopak dobře zapojené porosty s dostatečně velkou listovou plochou neumožní poškozeným plevelům zregenerovat. Z agrotechnických opatření, které zásadním způsobem ovlivňují konkurenční schopnost plodiny vůči plevelům, je třeba klást důraz na kvalitu zakládání porostu (předset'ová půdní příprava, setí, výsadba), výběr zdravého osiva (sadby), výběr vhodné odrůdy pro konkrétní podmínky pěstování, výběr vhodného sponu (hustota porostu), optimalizaci hnojení (především N). Velmi důležitým prvkem z hlediska vysoké konkurence plodiny vůči plevelům je její zdravotní stav, který je třeba udržovat po celou vegetační dobu v dobrém stavu, v opačném případě dochází k poklesu listové plochy plodiny, čímž se snižuje její konkurenční schopnost vůči plevelům.

Organická hnojiva (hnůj, kompost, kejda) mohou být zdrojem diaspor. Velmi důležitá je péče o polní hnojiště či komposty, které mohou být v případě jejich zaplevelení zdrojem diaspor po několik let. Navíc plevele, jež se na hnojištích nejčastěji vyskytují (merlíky, lebedy, laskavce, atd.) tvoří velké množství semen (i několik set tisíc z jedné rostliny) a patří mezi hospodářsky nejvýznamnější plevele brukvovité zeleniny. Některá organická hnojiva (kejda) obsahují stimulační látky pro klíčení a růst plevelů, proto po jejich aplikaci dochází k vyššímu vzcházení plevelů, s čímž je třeba počítat.

Vliv závlahy na utváření konkurenčních vztahů mezi plevele a brukvovitou zeleninou je poměrně komplikovaný, neboť na dostatek vody v půdě reagují pozitivně jak plevele, tak brukvovitá zelenina, přičemž záleží na dalších vnějších i vnitřních faktorech. Intenzivní výskyt některých plevelů je úzce vázán na vlhká stanoviště (rdesno obojživelné, rákos obecný, kamyšníky, čistec bahenní, atd.). Vhodným odvodněním takovýchto stanovišť lze dosáhnout ústupu těchto druhů, nebo alespoň jejich snadnější regulaci.

3.2 Možnosti nechemické regulace plevelů

K regulaci plevelů v košťálovinách lze mimo herbicidů použít nejrůznější mechanické zásahy. Nejjednodušším a velice účinným opatřením je ruční pletí či okopávka. Vzhledem k pracovní náročnosti a tedy i ceně zásahu je možné ji využívat jen maloplošně, přednostně tam, kde hodnota produkce může tyto náklady pokrýt, a kde by v případě ponechání plevelů v porostu hrozily vysoké výnosové ztráty. U košťálové zeleniny lze ruční odstraňování doporučit především v případech počátečního výskytu nebezpečných druhů plevelů, které se na pozemek nově rozšířily, přičemž i relativně malý počet rostlin by představoval značné riziko v dalších letech, kdy by došlo k jejich plošnému rozšíření.

Efektivnějším způsobem mechanické regulace plevelů je plečkování. Optimální vlhkost půdy je základním předpokladem vysoké účinnosti tohoto zásahu. Pokud je půda příliš vlhká, není plečkování technicky proveditelné a pokud ano, mohou plevele regenerovat. Pozitivním přínosem plečkování je porušení půdního škraloupu, který se vytváří především na nestrukturních půdách a je nežádoucí především u setých porostů (horší vzcházení a počáteční růst). Plečkováním však obvykle nejsme schopni regulovat všechny plevele na pozemku. Nastavení pleček musí být takové,

aby sice účinně regulovaly plevely v meziřádku, ale zároveň aby nedocházelo k poškozování plodiny. Proto vždy část pozemku (řádky a prostor kolem nich) zůstane nezpracovaná a plevely zde mohou plodinu konkurovat. To je možné řešit buď speciálními prstovými orgány pleček, které pracují uvnitř řádku, ovšem za cenu vyššího poškození plodiny, nebo po plečkování může být zařazena ruční okopávka. Podle potřeby je možné plečkování porostů opakovat několikrát během vegetace, případně ho vhodně kombinovat s herbicidním ošetřením.

Plečkování a okopávka také příznivě působí na růst plodiny, tím, že zvýší provzdušněnost půdy, čímž podpoří její biologickou aktivitu. Negativně však může být ovlivněna účinnost půdních herbicidů aplikovaných před výsadbou, nebo krátce po ní. Obvykle totiž dojde k porušení herbicidního filmu na povrchu půdy, ze spodních vrstev půdy jsou vynesena nová klíčivá semena plevelů a vytvoří se zároveň příznivé podmínky pro jejich klíčení. Po plečkování proto často plevely hromadně vzcházejí.

K regulaci plevelů v košťálové zelenině lze také využít nejrozličnější neprůhledné mulčovací folie, textilie či recyklovaný papír. Při využívání těchto technologií však dochází ke komplikacím s přihnojováním během vegetace. Po sklizni se musí mulčovací materiály zpravidla likvidovat a také cena mulče výrazně převyšuje náklady na herbicidy, či plečkování. Využití mulče je proto účelné především při vysoké intenzitě produkce, nebo na pozemcích intenzivně zaplevelených odolnými plevelnými druhy, které by byly herbicidně či mechanicky obtížně regulovatelné (např. vytrvalé plevely).

3.3 Herbicidní regulace

Zelí se dnes pěstuje především z předpěstované sadby. Před výsadbou se obvykle aplikují půdní herbicidy, které mají omezit, či zcela zabránit, vzcházení plevelů. Toto ošetření je velmi důležité, zejména při použití netkané textilie, pod kterou mohou plevely velmi rychle vzcházet a po jejím sejmutí jsou již v pokročilé růstové fázi a jejich následná herbicidní regulace již obvykle nevykazuje uspokojivou účinnost. V tomto aplikačním termínu jsou však registrovány pouze herbicidy Stomp 330 EC, Stomp 400 SC (oba pendimethalin) a Devrinol 45 F (napropamide).

K preemergentnímu ošetření přímých výsevů zelí byl v roce 2013 zaregistrován herbicid Command 36 SD (clomazone), který však působí na relativně úzké spektrum plevelů a používá se proto především jako partner do tank mix (TM) kombinací. V zahraničí se mimo výše uvedené půdní herbicidy používá řada přípravků primárně určených do ozimé řepky. Jedná se především o herbicidy obsahující účinné látky metazachlor, dimethenamid, pethoxamid, metolachlor (pouze zelí) a quinmerac. V aridních oblastech se používá také oxyfluorfen, který však často způsobuje významné poškození zeleniny. Většinu z výše uvedených herbicidů jsme v různých TM kombinacích testovali jak při předvýsadbovém, tak i povýsadbovém ošetření, přičemž především předvýsadbové aplikace byly v některých letech výrazně fytotoxické, zejména ty, kde byly použity úč. látky pethoxamid a dimethenamid ve vyšších dávkách.

Přestože některé z výše uvedených herbicidů lze použít i po výsadbě košťálovin (herbicid Butisan 400 SC je v tomto aplikačním termínu dokonce registrován), typickým postemergentním herbicidem registrovaným v košťálovinách proti jednoletým dvouděložným plevelům je Lantagran WP (pyridate). Tento herbicid

působí kontaktně na merlík bílý, laskavec ohnutý, penízek rolní, kokošku pastuší tobolku, heřmánkovité plevle a v nejranějších růstových fázích na mnohé další. Citlivé plevle jsou obvykle dostatečně potlačovány do fáze 4-6 pravých listů. Z hlediska selektivity tohoto herbicidu je důležité, aby byla v době aplikace na povrchu listů zeleniny vytvořena dostatečně silná vosková vrstvička, která působí jako ochranná bariéra příjmu herbicidu rostlinou. Ošetření herbicidem Lentagran WP je proto nutné provádět alespoň s 3 denním odstupem po intenzivním dešti nebo závlaze a na nepoškozený a dostatečně vyvinutý porost). Ošetření tímto herbicidem se obvykle nedoporučuje kombinovat s jiným pesticidem, neboť by mohlo dojít k poškození plodiny (nekrózy listů). Především proti **vytrvalým dvouděložným plevelům** (pcháč rolní, mléč rolní, rdesno obojživelné, atd.) se používá herbicid Galera. V kombinaci s herbicidem Lentagran WP obvykle potlačuje celé spektrum dvouděložných plevelů v košťálovinách.

Poškození košťálové zeleniny rezidui herbicidů použitých v předchozí plodině

Rezidua některých herbicidů v půdě, a to především sulfonylmočovin (chlorsulfuron, sulfosulfuron, iodosulfuron, propoxycarbazone, atd.), mohou způsobovat fytotoxicitu brukvovité zelenině ještě několik měsíců po jejich aplikaci. Z hlediska řazení do osevního postupu je proto třeba brát v úvahu herbicidní ošetření předplodiny. Větší riziko perzistence herbicidů v půdě je v sušších letech a při použití minimalizačních technologií zpracování půdy. Na rizikových pozemcích (těžší půdy a půdy s vyšším pH) je proto vhodné používat k regulaci plevelů v předplodině herbicidy přijímané pouze listy, případně herbicidy s krátkou perzistencí v půdě.

Zakrývací textilie a jejich vliv na plevle

Průhledné zakrývací netkané textilie, které se primárně používají za účelem urychlení sklizně a k ochraně proti hmyzím škůdcům, mají také významný vliv na růst a vývoj plevelů, které pod netkanou textilií rostou mnohem rychleji než plodina. Na druhou stranu, lze použitím netkané textilie dosáhnout vyšší účinnosti půdních herbicidů, snižuje se však jejich selektivita. Předpokládá-li se tedy zakrytí porostu netkanou textilií, je třeba snížit dávku půdního herbicidu o 30-50 % a to především u velmi raných výsadb (březen), které jsou herbicidem nejčastěji poškozovány (pomalejší metabolizace herbicidu při nižších teplotách). Velmi důležité je toto opatření především u herbicidů obsahující účinnou látku pendimethalin a clomazone. Problémem jsou také vytrvalé plevle, na které půdní herbicidy obvykle příliš neúčinkují, mohou se tedy pod netkanou textilií nerušeně vyvíjet. V extrémních případech musí být textilie odstraněna dříve, než bylo plánováno a vytrvalé plevle vyplety, či potlačeny herbicidy.

4 Opatření pro prevenci nebo potlačení chorob a škůdců – (M. Koudela)

4.1 Střídání plodin

Při pěstování zelí hlávkového a květáku je vhodné zařazovat takový sortiment plodin (včetně meziplovin), který umožní jejich účelné střídání a dodržování minimálního časového odstupu mezi těmi plodinami, které jsou hostitelé obdobných chorob a škůdců (především půdou přenosných). Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- Pro omezení výskytu chorob brukvovité zeleniny (bakteriální černá žilkovitost brukvovitých, alternariová skvrnitost brukvovitých, rizoktoniová hniloba,

fomová hniloba brukvovitých) je vhodné dodržovat minimální odstup v osevním postupu mezi brukvovitými plodinami minimálně 4 roky. Také cílená likvidace brukvovitých plevelů (např. plevelná ředkev ohnice) přispěje k omezení virové mozaiky, bakteriální černé žilkovitosti brukvovitých, nádorovitosti kořenů brukvovitých, alternariové skvrnitosti brukvovitých, plísně brukvovitých aj.

- S ohledem na omezení výskytu nádorovitosti kořenů brukvovitých není vhodné pěstovat na plochách s produkcí brukvovité zeleniny brukvovité krmné plodiny, meziplodiny, nebo zelené hnojení (řepka, řepice, hořčice), ale využívat druhy (nebo jejich směsi) s brukvovitými plodinami nepříbuzné (svazenka, ozimé obilniny, luskoobilná směska – např. peluška a oves apod.). Obdobně není vhodné na těchto plochách pěstovat řepku.
- V případě výskytu nádorovitosti kořenů brukvovitých je vhodné vynechat na pozemku pěstování brukvovitých plodin na dobu minimálně 6 – 8 let, při výskytu háďátka zhoubného se doporučuje po dobu 4 – 6 let nepěstovat ani další hostitelské rostliny (cibulová a brukvovitá zelenina, kukuřice, obilniny) a důsledně likvidovat brukvovité plevele na této ploše i při pěstování jiných kultur.
- Po sklizni raných odrůd, které umožňují pěstování následné plodiny v jednom vegetačním období, je vhodné volit druhy s brukvovitými plodinami nepříbuzné.

4.2 Pěstitelské postupy

Pěstitelské postupy by měly napomáhat k omezení patogenů a minimalizovat nutnost použití chemických prostředků na ochranu rostlin. Doporučuje se využívání následujících opatření:

- Při výběru půdně klimatických podmínek pro pěstování zelí hlávkového a kvěťáku je vhodné se řídit následujícími pravidly:
 - a) Při pěstování raných kultur využívat půdy lehčí, které jsou záhřevnější a pozitivně ovlivní rychlost zapojení a vývoj porostu, k čemuž přispěje mj. také pěstování v teplejších regionech.
 - b) Pro pozdní odrůdy jsou vhodné půdy středně těžké až těžší, s dobrou schopností udržovat dostatečnou zásobu vody, která zajistí lepší a vyrovnanější zásobování rostlin vodou a tím přispěje k vyšší přirozené odolnosti rostlin vůči chorobám a škůdcům.
 - c) Pozdní kultury prospívají lépe v lokalitách s mírnějším průběhem především letních teplot.
- Lze doporučit využití netkané textilie pro zakrývání porostů raného zelí hlávkového a kvěťáku, která zlepší jednak teplotní (snížení rizika poškození mrazem) a vlhkostní (omezení neproduktivního výparu) podmínky, je ale také velmi účinným prostředkem mechanické ochrany proti některým škůdcům (proti dřepčíkům a krytonosci čtyřzubému). Je ale třeba, aby byla netkaná textilie ke konci vegetace s dostatečným předstihem (1 – 2 týdny v závislosti na pěstovaném druhu a průběhu počasí) z porostů odstraněna, aby pod netkanou textilií nedocházelo k přehřívání vzduchu, což by mohlo negativně ovlivnit zdravotní stav zeleniny.

- Organizace porostu zelí hlávkového a květáku by měla odpovídat používané kultivační technice, aby během pracovních operací nedocházelo ke zbytečnému mechanickému poškození pěstovaných rostlin, čímž se rostlina oslabuje a vytváří se vstupní brána pro infekci. Zvyšuje se tím riziko výskytu především fomové hniloby brukvovitých. Mechanické poškození může být způsobeno také napadením rostlin živočišnými škůdci, proto je účelná efektivní ochrana vedoucí k jejich eliminaci.
- Rozrušování půdního škraloupu je vhodným opatřením, které omezuje ztráty půdní vláhy neproduktivním výparem, omezuje ale také výskyt rizoktoniové hniloby.
- Doporučuje se volit takový spon, při kterém nejsou porosty přehuštěny. Tím se omezí jejich náchylnost k napadení především houbovými chorobami (např. alternariová skvrnitost brukvovitých, plíseň brukvovitých, rizoktoniová hniloba). V souladu s nařízením vlády č. 75/2015 Sb. je však třeba dodržet minimální počet vysetých semen nebo vysázených rostlin na hektar (viz tabulka níže).

Zelenina	Výsadba [ks sazenic]	Výsev [ks semen]
Květák	20 000	30 000
Zelí hlávkové	25 000	35 000

Na základě záznamů o vývoji teploty a vlhkosti je vhodné provádět prognózu rizika napadení zelí hlávkového a květáku houbovými chorobami.

4.3 Pěstování odolných nebo tolerantních odrůd

Při výběru odrůd zelí hlávkového a květáku se doporučuje využívat výhradně registrované odrůdy s maximální možnou odolností vůči chorobám a škůdcům. Dalším důležitým kritériem při výběru vhodné odrůdy je dobrá adaptabilita vůči abiotickým stresorům (teplotní a vláhové podmínky). Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- Na pozemcích, které byly zamořeny nádorovitostí kořenů brukvovitých omezit pěstování těch druhů brukvovité zeleniny, které jsou výrazně citlivější vůči této chorobě (květák, brokolice, hlávkové zelí).
- Preferovat odrůdy zelí hlávkového s vyšší odolností vůči bakteriální černé žilkovitosti brukvovitých, fusariovému vadnutí a tolerantní k třásněnkám.
- Pro omezení škod způsobených dřepčíky, krytonoscem čtyřzubým, volit ranější odrůdy, které mají rychlejší vývoj v počátečním stádiu, čímž zkracují dobu, během které mohou tyto škůdci napadat rostliny.
- K omezení virové mozaiky preferovat moderní odrůdy, které většinou vynikají vyšší odolností vůči této chorobě.
- Věnovat pozornost těm odrůdám, které jsou méně náchylné na nekrózy způsobené relativním nedostatkem vápníku.
- Pro omezení antokyanizace a mechovatění růžic květáku preferovat odrůdy s listy překrývajícími růžice, které výskyt těchto poruch omezují.
- Výběrem odrůdy vhodné pro určité klimatické podmínky omezit vybíhání růžic květáku a s tím spojené znehodnocení výnosu.

4.4 Používání certifikovaného (standardního) osiva a sadby

Osivo prosté zárodků chorob je předpokladem dobrého zdravotního stavu porostu zelí hlávkového a květáku a v konečném důsledku může omezit četnost nezbytných ošetření proti chorobám. Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- Doporučuje se používat osivo s dobrou semenářskou hodnotou s absencí zárodků chorob přenosných osivem (bakteriální černá žilkovitost brukvovitých a alternariová skvrnitost brukvovitých).
- Optimální je vysoká vitalita osiva, resp. dobrá polní vzcházivost, která urychluje počáteční vývoj a zapojení porostů, omezuje počet abnormálně se vyvíjejících klíčnicích rostlin a eliminuje riziko infekce především půdními patogeny. Osvědčení prokazující kvalitu osiva by nemělo být starší než 24 měsíců od doby jeho vydání.
- Účelné je moření osiva proti fomové hnilobě (Gliorex, Polyversum).

4.5 Vyvážené hnojení, vápnění, zavlažování a odvodňování

Harmonická výživa pěstované zeleniny přispívá k dobrému vývoji rostlin a přirozené schopnosti zeleniny odolávat infekčnímu tlaku patogena. Veškeré hnojení v IPZ je vhodné provádět na základě aktuálního obsahu živin v půdě. Doporučuje se v dostatečné míře využívat statková a organominerální hnojiva a v maximální míře zařazovat zelené hnojení takovými druhy rostlin, které jsou botanicky s hlávkovým zelím a květákem nepříbuzné.

Závlahu zelí hlávkového a květáku je vhodné provádět v souladu s průběhem počasí v konkrétním vegetačním období, s ohledem na požadavky jednotlivých druhů a odrůd a vývojovou fázi rostlin., neboť nedostatek, ale i nadbytek vláhy může u zelí hlávkového a květáku zvyšovat intenzitu napadení chorobami (např. alternariová skvrnitost brukvovitých, plíseň brukvovitých).

Doporučuje se pravidelně provádět agrochemický rozbor reprezentativního vzorku půdy na obsah živin (N, P, K, Ca, Mg) a stanovit hodnotu pH. Obsah dusíku minerálního je vhodné zjišťovat vždy před založením porostu brukvovité zeleniny z výsevu nebo výsadby a zjištěné množství zohlednit při hnojení. Ze stanoveného množství obsahu dusíku minerálního obsaženého v půdě je množství 50 kg/ha považováno jako přirozený obsah dusíku v půdě, proto se toto množství neodečítá od maximálního doporučeného limitu pro hnojení daného druhu zeleniny. Množství dusíku minerálního, který převyšuje přirozený obsah dusíku (50 kg/ha) se odečte od maximálního doporučeného množství dusíku, který je vhodné použít pro pěstování dané brukvovité zeleniny.

Př. Pokud byl tedy agrochemickým rozbozem zjištěn obsah dusíku 70 kg/ha, odečítá se od maximálního limitu použitého dusíku na hektar pouze 20 kg dusíku.

Z dalších opatření se doporučuje využívat:

- Pravidelným používáním organických hnojiv lze zajistit dostatečný přísun organické hmoty do půdy, což přispívá k udržení, případně zlepšení fyzikálně-chemických vlastností půdy a příznivě ovlivňuje kondici porostů a tedy i jejich zdravotní stav.

- Je vhodné pravidelně půdu vápnit a udržovat hodnotu pH v rozmezí optimálním pro daný druh (u zelí hlávkového mezi 6,5 – 7,5 a u květáku mezi 6,5 – 8,0). K sanaci nádorovitosti kořenů brukvovitých je účinná žíravá forma vápenatého hnojiva (pálené vápno).
- Vyrovnaná výživa (bez nadbytku draslíku a dusíku), vyrovnaná zvlaha (kořeny nesmí přeschnout) a vhodné pH (neutrální až mírně zásadité) omezují riziko výskytu relativního nedostatku vápníku, který se na brukvovité zelenině projevuje nekrózami a snižuje tak jakost vypěstované zeleniny. Vyrovnaná výživa omezuje také alternariovou skvrnitost brukvovitých, rizoktoniovou hnilobu a padlí brukvovitých.
- Pro lepší odolnost brukvovité zeleniny vůči padlí brukvovitých, mšici zelné by rostliny neměly být přehnojeny dusíkem, současně ale musí mít k dispozici dostatek draslíku.
- Pro omezení výskytu abionóz v důsledku nedostatku molybdenu a bóru je prospěšné zajistit především květáku dostatečný přísun těchto mikroelementů prostřednictvím komplexních hnojiv, která tyto prvky obsahují. Příjem těchto prvků pozitivně ovlivňuje neutrální až slabě zásaditá půdní reakce, kterou je účelné udržovat pravidelným vápněním a nepoužíváním fyziologicky kyselých hnojiv.
- Maximální množství dusíku, které je možno dodat při pěstování zelí hlávkového a květáku v systému integrované produkce zeleniny je upřesněno v NV 262/2012 Sb.

4.6 Hygienická opatření pro zamezení šíření škodlivých organismů

Doporučuje se využívat taková opatření, která omezují šíření škodlivých organismů a minimalizují potřebu kurativních chemických ošetření při pěstování zelí hlávkového a květáku. Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- Pro omezení šíření patogena je doporučena průběžná kontrola porostů a včasné odstraňování silně napadených rostlin, které jsou ohniskem pro další šíření nákazy v porostu (např. alternariová skvrnitost brukvovitých).
- Tepelná dezinfekce (propařování) půdy při pěstování květáku na krytých plochách (ve sklenících nebo fóliovnicích) je vhodným nechemickým postupem pro omezení škodlivých organismů v půdě. Při nákupu substrátu pro předpěstování sadby je vhodné používat pouze dezinfikovaný substrát, při přípravě vlastního substrátu tento podrobit dostatečnému tepelnému ošetření propařením, které likviduje celou řadu chorob a škůdců (např. bakteriální černou žilkovitost brukvovitých, hád'átka zhoubné) včetně semen plevelů.
- Pro omezení šíření půdou přenosných patogenů (např. nádorovitosti kořenů brukvovitých) je při přesunu nářadí a mechanizace používaného pro zpracování půdy a kultivaci během vegetace na další plochy vhodná jejich důkladná očista a dezinfekce. Je třeba dbát také na omezení přenosu obuví pracovníků, povrchovou nebo drenážní vodou, infikovaným kompostem nebo hnojem apod.
- Rozdrcení a následně dostatečně hluboké zaorání posklizňových zbytků omezí rozvoj západníčka polního, mšice zelné, molic a třásněnek. Také při jarní přípravě půdy se částečně likvidují kukly mūr. Vláčení likviduje vajíčka i

dospělce plžů a podporuje vysychání povrchu půdy, což jejich rozvoj ještě více omezí. Jemně zpracované a přiměřeně utužené výsevní lůžko omezuje úkryty plžů.

- Prostorová izolace mezi porosty zelí hlávkového a izolace porostů kvěťáku, stejně tak jako dostatečná vzdálenost těchto porostů od pozemků, na kterých byla v předchozím roce pěstována brukvovitá zelenina, omezuje rozvoj kvěťilky zelné. Pro omezení napadení semenných porostů zelí hlávkového a kvěťáku fomovou hnilobou brukvovitých se doporučuje tyto porosty pěstovat v dostatečné vzdálenosti od porostů konzumní brukvovité zeleniny a od porostů řepky. Také bakteriální černou žilkovitost brukvovitých, alternariovou skvrnitost brukvovitých a plíseň brukvovitých lze účinně omezit pěstováním v dostatečné vzdálenosti od porostů řepky a jiných ozimých brukvovitých plodin. Prostorová izolace sadby brukvovité zeleniny od produkčních ploch brukvovitých plodin výrazně přispěje k minimalizaci rizika výskytu virové mozaiky.

4.7 Ochrana a podpora užitečných organismů – přirozených nepřátel škodlivých organismů

Doporučuje se využívat takové způsoby pěstování zeleniny, které umožňují zachování vyrovnané biodiverzity z hlediska přítomnosti druhové rozmanitosti rostlin, živočichů, ale i mikroorganismů (především půdních). Narušení rovnováhy v agroekosystému může znamenat omezení přirozených antagonistů škůdců pěstované zeleniny a s tím související zvýšený infekční tlak. Biodiverzita ekosystému přispívá k rozvoji parazitoidů a predátorů kvěťilky zelné, můry zelné, běláška řepkového a běláška zelného, zápředníčka polního, mšice zelné, pilatky řepkové a molice vlašovičnickové.

K zachování rozmanitosti a rovnováhy v agroekosystému se doporučuje:

- Nerušit krajinné prvky (meze, terasy, skupiny dřevin, stromořadí a travnaté údolnice).
- Nepálit bylinné zbytky na půdních blocích, popřípadě jejich dílech.
- Omezit aplikaci širokospektrálních pesticidů.
- Zakládat biopásy v souladu s NV č. 75/2015 Sb. a další opatření dle NV č. 50/2015 Sb.

5 Ochrana proti abiotickým faktorům – (J. Rod)

Antokyanizace a mechovatění růžic kvěťáku (abiotická porucha)

Nepřímou ochranou je zalamování listů nad růžicemi nebo pěstování odrůd u nichž listy zakrývají růžice. Výskyt omezuje i dostatečná výživa draslíkem.

Vybíhání růžic kvěťáku a brokolice (abiotická porucha)

Výběr odrůd vhodných pro určité klimatické podmínky a termíny pěstování.

Zlistnatění růžic kvěťáku a brokolice (abiotická porucha)

Výběr odrůd vhodných pro určité klimatické podmínky.

Mo-deficientní vyslepnutí kvěťáku a brokolice (abiotická porucha)

Porucha je tlumena neutrální až slabě zásaditou půdní reakcí (úprava půdní kyselosti vápněním a nepoužívání fyziologicky kyselých hnojiv). Na půdách, které trpí nedostatkem molybdenu je při pěstování kvěťáku a brokolice účelné používat komplexní hnojiva, která obsahují i molybden. Na půdách s výrazným nedostatkem molybdenu je třeba aplikovat molybdenan amonný nebo molybdenan sodný a to nejlépe preventivně (při přípravě půdy nebo pěstebních substrátů) v dávce 1 až 2 kg·ha⁻¹. Nouzově lze provést aplikaci i až při prvních příznacích (1 kg·ha⁻¹). Účinné je i ošetření sadby před její výsadbou. Místo uvedených molybdenanů je možné použít i speciální molybdenová hnojiva.

Ca-deficientní poruchy (abiotické poruchy)

Základem ochrany je pravidelná závlaha (kořenová soustava nesmí přeschnout), vyrovnaná výživa a úprava půdní reakce na neutrální až mírně zásaditou. V některých případech jsou výrazné rozdíly mezi jednotlivými odrůdami. Při prvních příznacích rostliny je vhodné porosty ošetřit 0,5% chloridem vápenatým nebo některým speciálním listovým hnojivem určeným pro tyto případy.

6 Ochrana proti chorobám – (J. Rod)

Virové mozaiky (Cauliflower mosaic virus – CaMV a Turnip mosaic virus – TuMV)

Uvedené virózy nejsou přenosné osivem a jejich základním přenašečem (vektorem) je více než padesát druhů mšic, především m. zelná a m. broskvoňová. Proto náchylnější jsou plodiny bez voskové vrstvičky na povrchu listů – pekingské a čínské zelí. Obě virózy proto nejvíce škodí v letech se silným výskytem mšic. TuMV je přenosná i mechanicky. Hlavním zdrojem infekce jsou plevelné rostliny a infikované rostliny rostoucí na neobdělávaných plochách. Druhy a odrůdy rostoucí celou vegetaci (dlouhodobé) nebo rostoucí až ve druhé polovině vegetace (např. pekingské zelí a pozdní odrůdy kvěťáku) jsou více napadány než rostliny krátkodobé nebo sklizené v polovině vegetační doby. Výběr odolnějších nebo tolerantnějších odrůd, včasná likvidace hostitelských plevelných rostlin a prostorová izolace sadby od ploch porostů pro komerční účely. Většina moderních odrůd hlávkového zelí má zvýšenou odolnost vůči virózám. Účinná je včasná chemická likvidace přenašečů (mšic).

Bakteriální černá žilkovitost brukvovitých (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*)

Používání osiva pocházejícího ze zdravých semenných porostů, likvidace napadených rostlinných zbytků (nekompostovat!), minimálně tříletý odstup brukvovitých plodin v osevním postupu, důsledná likvidace brukvovitých plevelných rostlin, upřednostňování závlahy podmokem před závlahou postřikem, používání zdravých substrátů pro předpěstování sadby a dostatečná prostorová izolace od porostů s přezimujícími brukvovitými plodinami. Některé odrůdy hlávkového zelí jsou výrazně odolnější. Tepelná desinfekce semen (50 °C po dobu 15 až 30 minut) je velmi riskantní a nelze ji proto jednoznačně doporučovat. Chorobu částečně omezují přípravky na bázi mědi.

Padání klíčnic rostlin (*Alternaria* spp., *Aphanomyces* spp., *Botryotinia fuckeliana* - anam. *Botrytis cinerea*, *Fusarium* spp., *Olpidium brassicae*, *Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Thanatephorus cucumeris* - anam. *Rhizoctonia solani*, *Thielaviopsis basicola*, *Verticillium* spp. aj.)

Předpěstovávání sadby v prostředí s dostatkem světla, s nepříliš vysokou teplotou a jen s přiměřenou zálivkou. Pěstební substráty musí být prosty původců padání. Komposty musí být vyzrálé. Důležitá je též kvalitní příprava seťového lůžka, nepříliš hluboké setí, vhodná hustota a nepřehnojování dusíkem.

K přímým způsobům ochrany patří tepelná nebo chemická desinfekce pěstebních substrátů. V případě tepelné desinfekce je třeba, aby celý objem propařovaného substrátu nebo zeminy byl zahřát minimálně po dobu 30 minut na teplotu 90 až 100 °C. Taktéž veškeré používané nářadí, prostory a zařízení se doporučuje vhodným způsobem desinfikovat (např. Savo, Chloramin, plátková síra).

Tab. 1 Přípravky pro ochranu brukvovité zeleniny proti padání klíčnic rostlin

Účinná látka	Název přípravku	Dávka	Poznámky
captan	Captan 50 WP	4 g/kg	desinfekce substrátů, padání klíčnic rostlin
dazomet	Basami Granulát	20-60 g/m ² nebo 200 g/m ³	patogenní houby, plevely a půdní hádátka
fosetyl + propamocarb	Proplant Energy	3 ml/m ²	půdní oomycety, max 2x
propamokarb-hydrochlorid	Proplant	0,15 - 0,25 %, 2,4 l/m ²	půdní oomycety, zelenina brukvovitá mimo kedlubeny, zálivky před nebo po výsevu
<i>Pythium oligandrum</i> M1	Polyversum	5 g/kg, 0,5 %	zelenina - houbové choroby

Nádorovitost kořenů brukvovitých (*Plasmodiophora brassicae*)

Ochrana je velmi problematická a doposud neexistuje žádné opatření, které by bylo dostatečně účinné. Proto je třeba uskutečňovat pokud možno vždy více opatření souběžně, aby se jejich účinky sčítaly. Základem prevence je zábrana zamoření doposud zdravých půd. Z toho důvodu je třeba velmi důležité používat absolutně zdravou sadbu a zamezit možnost zamoření půd i jinými způsoby (obuv, nářadí, stroje, povrchová i drenážní voda, půda ulpělá na kořenech a hlízách rostlin, zamořený kompost a chlévský hnůj, navážky zamořenými půdami atd.). U zamořených půd je vhodné alespoň na 6 až 8 roků přerušit pěstování hostitelských plodin a včas (před vytvořením nádorů) likvidovat plevelné hostitelské rostliny. Půdní reakci je vhodné upravit na pH 6,5 až 7 a to nejlépe páleným vápnem a zásadně až bezprostředně před pěstováním hostitelských plodin. Na pozemcích, kde se pěstuje brukvovitá zelenina by neměla být pěstována řepka a brukvovité plodiny

určené k zelenému hnojení (řepka, řepice, hořčice). Na zamořených pozemcích pěstovat jen předpěstovanou zeleninu (balíčkovanou, hrnkovanou, ze sadbovačů) a ne z přímých výsevů a nepěstovat plodiny a odrůdy s nízkou tolerancí (především květák, brokolice a hlávkové zelí). V současné době již ale existuje omezený počet odrůd, především pekingského zelí, které jsou vůči nádorovitosti odolné. Určitou účinnost vykazuje dusíkaté vápno, avšak za předpokladu vyšších dávek (800 až 1 000 kg.ha⁻¹), aplikaci 2 týdny před výsadbou nebo 3 týdny před výsevem hostitelské plodiny a co nejrychlejšího zapravení do půdy. K ozdravení zamořených půd je možné využívat i „lapací“ rostliny (především ředkev olejnou) a rostliny, které omezují životnost trvalých spor v půdě (např. máta peprná, a saturejka).

Alternariová skvrnitost brukvovitých (*Alternaria brassicae*, *A. brassicicola* a *A. raphani*)

Základem ochrany je používání uznaného osiva ze zdravých semenných porostů. Důležité je též střídání plodin v dostatečných časových odstupech, dostatečné prostorová izolace porostů brukvovité zeleniny od porostů řepky, včasná a důsledná likvidace napadených částí a posklizňových zbytků, vhodný způsob závlahy, nepřehnojování dusíkem a nepříliš husté porosty.

Tab. 2 Přípravky pro ochranu brukvovité zeleniny proti alternariové skvrnitosti brukvovitých

Účinná látka	Název přípravku	Dávka	Ochranná lhůta [dny]	Poznámky
azoxystrobin	Discus	1 l/ha	14	maxim 2x
azoxystrobin + difenoconazol	Askon	1 l/ha	21	
fluopyram + tebuconazol	Luna Experience	0,75 l/ha	14	
iprodione	Rovral Aquaflo	0,2 kg/ha	AT	postřik, zálivka při vzcházení
pyraclostrobin	Signum	1 l/ha	28	zelí pekingské; maxim. 2x za vegetaci
<i>Pythium oligandrum</i>	Polyversum	1 l/ha	14	brokolice, kapusta hlávková, kapusta růžičková, kedluben, květák, zelí; maxim. 2x
trifloxystrobin	Zato 50 WG	1,5 kg/ha	14	maxim. 3x

Plíseň brukvovitých (*Hyaloperonospora parasitica*)

Především v porostech sazenic, ale i v porostech konzumních, udržovat nižší vlhkost vzduchu (nepříliš husté porosty, účinné větrání, dostatek světla, likvidace plevelů a vhodně prováděná závlhka). Porosty zeleniny je třeba dostatečně prostorově izolovat od porostů řepky, popř. jiných ozimých brukvovitých plodin. Především brukvovité plevely je třeba včas likvidovat.

Tab. 3 Přípravky pro ochranu brukvovité zeleniny proti plísni brukvovitých

Účinná látka	Název přípravku	Dávka	Ochranná lhůta [dny]	Poznámky
azoxystrobin	Ortiva	1 l/ha	14	brokolice, kapusta hlávková, kapusta růžičková, kedluben, květák, zelí; maxim. 2x
Pythium oligandrum	Polyversum	0,2 kg/ha	AT	postřik, závlhka při vzcházení

7 Ochrana proti škůdcům – (F. Kocourek, K. Holý, K. Kovaříková)

Brukvovitá zelenina hostí velký počet škodlivých druhů a patří mezi nejintenzivněji ošetřovanou polní zeleninu. Výskyt jednotlivých škůdců se překrývá, výběr přípravků je třeba provádět v závislosti na výskytu konkrétních druhů v daném období.

Třásněnka zahradní (*Trips tabaci*), **třásněnka úzkohlavá** (*T. angusticeps*)
Škodlivost třásněnek na zelí závisí na citlivosti jednotlivých odrůd k toxinům vypouštěných třásněnkami při sání. Následkem sání se vytváří na listech hlávky nádorky, které později zahnívají. Práh škodlivosti není stanoven, ale na náchylných odrůdách zelí je velmi nízký. Chemické ošetření se doporučuje při výskytu 5 a více % rostlin s výskytem třásněnek na náchylných odrůdách. Na ostatních odrůdách se za silný výskyt považuje výskyt 10 a více jedinců třásněnek v průměru na jednu rostlinu. Chemická ochrana se provádí na náchylných odrůdách (náchylnější odrůdy jsou s vyšším obsahem cukrů - tzn. odrůdy vhodné k výrobě kvašeného zelí) od počátku tvorby hlávek po celé období letové aktivity třásněnek. Přímá ochrana proti třásněnkám je cílena na dospělce, pokud možno po jejich náletu do porostů, nebo po maximu letu dospělců nové generace. V době výskytu vajíček a nymf je již účinnost ochrany snížena. Hlavní období pro ošetřování brukvovité zeleniny proti třásněnkám nastává koncem června a v červenci, po zjištění maxima přeletu dospělců. Při rozvlklém náletu dospělců po období počátku tvorby hlávek je třeba v závislosti na reziduální účinnosti použitého přípravku ošetření v týdenních až 10 denních intervalech opakovat.

Molice vlašovičnicková (*Aleyrodes proletella*) naletuje do porostů od června do července, s nižší intenzitou i v pozdějším období. Škodlivost na zelí je nízká, molice se vyskytují na vnějších listech, které se při sklizni odstraní. U kvěťáku bývá problém

výskyt dospělců na růžicích, které se stávají neprodejnými. Ochranu je třeba zaměřit na dospělé v období hromadného přeletu před vykladením vajíček (pyretroidy v tankmixu s olejem), při výskytu nymf a pupárií se doporučuje přípravek Movento, který je z registrovaných přípravků v současnosti nejúčinnější. Důležité je dostatečné ošetření spodní strany listů, kde se zdržuje většina molic. Systemický či translaminární účinek přípravků je na molic nedostatečný. Bez přímého kontaktu postřikové jichy s molicemi je účinnost ošetření nízká. Při kalamitním napadení je účinné zdvojnásobit dávku vody a jezdit stejným řádkem tam a zpět nebo instalovat před traktor rám s řetízky, který plaší dospělé a zvyšuje pravděpodobnost jejich zasažení nebo usednutí na ošetřenou část listu. Účinnější jsou postřikovače s aktivní podporou vzduchu. Dospělci molic jsou citliví na přilepení křídel k rostlinám (kde uhynou), přidání oleje nebo smáčedla s lepivým účinkem výrazně zvyšuje účinnost.

Mšice zelná (*Brevicoryne brassicae*) je v současné době většinou dostatečně regulována ošetřením cíleným na škodlivější druhy (dřepčici, molic, třásněnky). Při vysokém napadení je třeba provést ošetření dříve, než se kolonie mšic ukryjí pod listy hlávek zelí nebo do růžic kvěťáku. Občas může dojít ke kalamitnímu výskytu mšic (v posledních 16 letech pouze 2x), kdy po postřiku jsou mšice během 1 – 2 dnů nahrazeny novými migrujícími jedinci, až to vypadá, že jsou přípravky neúčinné a mšice jsou rezistentní. V takovém případě je třeba zkrátit interval ošetření, volit přípravky s delším reziduálním působením a hodnotit účinnost zásahu již za 24 h po aplikaci. Při vytvoření plošných, souvislých kolonií, které jsou lépe chráněny voskovou vrstvou, je třeba přidávat smáčedlo na bázi oleje.

Dřepčici z rodu *Phyllotreta* (dřepčík černý, d. černonohý, d. polní a d. zelný) ošetření se provádí při výskytu více než 5 brouků / žlutou misku / den nebo při výskytu více než 2 brouků / rostlinu. Překrytí porostů netkanou textilií zamezí přístupu dospělců ke vzcházejícím rostlinám. Registrované insekticidy jsou na dospělé dostatečně účinné, ale mají krátké reziduální působení. Pokud je v letních měsících při přeletu dospělců z dozrávajících řepky na zeleninu horké a suché počasí, je nutné ošetřovat mladé rostliny krátce po výsadbě i 2x týdně. V současnosti se u některých lokálních populací dřepčíků rodu *Phyllotreta* projevuje snížená účinnost neonikotinoidů, takže se zvyšuje riziko selekce rezistence k této skupině účinných látek. Osetí souvratí a manipulačních uliček hořčicí (lapací rostlina) sníží tlak na okolní porosty – hořčice je atraktivnější než tuhé, voskové listy zeleniny a při nižším výskytu stačí ošetřit pouze hořčici (přednostně použít přípravky s delší reziduální účinností).

Krytonosec čtyřzubý (*Ceutorhynchus pallidactylus*), **k. řepkový** (*C. napi*), **k. zelný** (*C. assimilis*, syn. *C. pleurostigma*). Krytonosci jsou regulováni ošetřením proti jiným škůdcům a v současné době neškodí. Ke škodám dochází při předpěstování sadby brukvovitých rostlin brzy na jaře. Doporučuje se nálet brouků monitorovat a při zvýšeném výskytu sadbu insekticidně ošetřit. Je třeba zaměřit ochranu na dospělé, před vykladením vajíček. Při opakovaných škodlivých výskytech krytonosce zelného se doporučuje insekticidní moření.

Kovařící (drátovci) – kovařík začoudlý (*Agriotes ustulatus*), k. locikový (*A. sputator*), k. obilní (*A. lineatus*), k. tmavý (*A. obscurus*) a další druhy kovaříků. Při vysokém výskytu drátovců na pozemku je třeba provést moření sadby clothianidinem u sadby dovážené ze zahraničí. Napadení starších rostlin s dobře vyvinutým kořenovým systémem po odeznění účinku insekticidního mořidla je rostlinami tolerováno a téměř se neprojeví na snížení výnosu.

Zápředníček polní (*Plutella xylostella*) škodí především v teplých letech. Na zelí a květáku bývá škodlivost nižší než na ostatní brukvovité zelenině. Optimální termín ošetření nastává v době maxima líhnutí housenek z vajíček, tj. přibližně týden po letové vlně samců ve feromonových lapácích. Housenky nižších instarů zespolu skeletují listy a nechávají vrchní pokožku listu nepoškozenou – při aplikaci přípravků, které nepronikají pokožkou do parenchymu, je třeba ošetřit i spodní povrch listů (vysoký tlak, dostatečné množství vody). V případě neúčinnosti použitého insekticidu při podezření na rezistenci je třeba změnit insekticid za jiný typ účinné látky. Při zvýšeném výskytu motýlů je možné také ošetření na dospělce při maximu letu organofosfáty (ne pyretroidy) v rozmezí 1 až 2 hodiny po setmění. Na několika lokálních populacích západníka byla v posledních letech zjištěna rezistence k pyretroidům. V takových případech se doporučuje ošetření přípravky s jiným mechanismem účinku a dodržování antirezistentní strategie.

Můra zelná (*Mamestra brassicae*), **m. kapustová** (*Lacanobia oleracea*) škodí především housenky 2. generace v létě a na podzim. Ošetření se doporučuje při výskytu housenek na 10 % rostlin (5 % u květáku). Nejvyšší účinnost je na housenky 1. a 2. instaru, které jsou nejcitlivější a žerou na povrchu, starší housenky jsou uvnitř hlávek, kde nejsou zasaženy insekticidy. Na plochách, kde se nepoužívají insekticidy, je možné použít drobněnky z rodu *Trichogramma*, které parazitují vajíčka. Aplikace *Trichogrammy* se musí provádět na začátku kladení vajíček, vajíčka krátce před líhnutím již nejsou parazitována.

Osenice polní (*Agrotis segetum*) a další druhy osenic na zelí a květáku zpravidla neškodí, nebo jsou škody minimální vzhledem k lokálnímu výskytu a rozvinutému kořenovému systému. Ke škodám může dojít pouze při napadení mladých rostlin, které mohou být úplně zničeny. Ochrana se provádí při výskytu housenek (příznaků poškození) a měla by se provést v době výskytu housenek 1.–2. (3.) instaru, které poškozují nadzemní části rostlin. Starší housenky už z půdy nevylézají a nejsou insekticidy zasaženy. Vhodná je noční aplikace přípravků, kdy housenky vylézají z půdy na rostliny.

Bělásek řepový (*Pieris rapae*) a **b. zelný** (*Pieris brassicae*). Bělásek řepový patří mezi dominantní druhy denních motýlů v zemědělské krajině, ale ani přes jeho vysokou početnost většinou nedochází při intenzivním pěstování ochraně k poškození rostlin. B. zelný škodí především na neošetřovaných plochách. Housenky obou druhů jsou vysoce citlivé k insekticidům používaným na jiné škůdce a škodlivé výskyty jsou pouze na extenzivně neošetřovaných plochách nebo

zahrádkách při výskytu housenek pod listy hlávek nebo v růžicích, kde jsou chráněny před kontaktními insekticidy.

Pilatka řepková (*Athalia rosae*) – housenice jsou regulovány insekticidy aplikované na jiné škůdce a v intenzivních výsadbách neškodí. V případě potřeby je možné použít přípravky registrované na žravé škůdce.

Bejlmorka zelná (*Contarinia nasturtii*) syn. plodomorka zelná – je regulována insekticidy aplikovanými na jiné škůdce a v intenzivních výsadbách neškodí. Na menších plochách je možné použít zakrytí porostu netkanou textilií. Ošetření se provádí podle náletu samců do feromonového lapáku.

Květilka zelná (*Delia radicum*), **k. všežravá** (*D. florilega*), **k. ředkvová** (*D. floralis*), **k. kořenová** (*D. platura*). Květilky na zelí a kvěťáku většinou nezpůsobují závažné škody (na rozdíl od jiných zelenin), vzhledem k výskytu na nekonzumních částech – kořenech, košťálech a rozvinutému kořenovému systému. Ke škodám dochází pouze na mladých rostlinách krátce po výsadbě, kdy může dojít až k odumření rostlin. V pozdním létě a na podzim mohou škodit v hlávkách zelí, kde poškozují žebra listů a košťál. Ranné výsadby jsou chráněny proti květilkám netkanou textilií, výsadby v pozdějších termínech je možné chránit mořením sadby krátce před výsadbou přípravky s účinnou látkou spinosad. Ošetření proti dospělcům je přípravky ze současného sortimentu málo účinné vzhledem ke krátkodobému reziduálnímu působení. Na lokalitách, kde dochází k významnému poškození hlávek, se aplikují 1 – 2x týdně pyrethroidy v závislosti na výskytu dospělců (středně velkých černých mušek) v porostu.

Plži

Ke škodám dochází především na okrajích, v okolí zarostlých skruží apod., odkud pronikají plži do porostů. K ochraně většinou postačí aplikace granulovaných návnad pouze na okrajích pozemku (tzv. bariérové ošetření), nejlépe na plochách bezprostředně přiléhající k polím, aby nedošlo ke kontaktu rostlin s návnadami. V případě, že se jedná o slimáčky z rodu *Deroceras*, můžeme volit mezi chemickými a biologickými přípravky. V případě výskytu plzáků z rodu *Arion* je možno použít pouze chemické přípravky. Při rozhodování o použití metody ochrany je třeba vedle ceny přípravku zhodnotit očekávaný průběh počasí. Při použití moluckocidních granulátů ve vlhkém počasí je životnost granulí dva dny než zplesniví a ošetření je proto třeba obvykle opakovat. Naopak parazitické hlístice vlhko vyžadují a setrvávají na pozemku do té doby, dokud nevyhubí slimáčky. Při suchém počasí se účinnost hlístic proti slimáčkům snižuje a je třeba ji podpořit zálivkou.

Ochrana proti škůdcům

Pouze omezený počet přípravků z Tab. 4 je použitelný vedle integrované produkce také při ekologické produkci zeleniny. Do tabulky nebyl zařazen přípravek Movento OD 15 (účinná látka spirotetramat), který se v zemích EU používá proti trásněnkám v zelenině. V ČR byl v posledních letech povolen na výjimku do brukvovité zeleniny

k ochraně proti molici vlašovičnickové a dalším škůdcům. Z povolených přípravků vykazují přípravek Movento nejvyšší účinnost na molici vlašovičnickovou.

Tab. 4 Přípravky proti škůdcům v ochraně brukvovité zeleniny povolené v ČR (k říjnu 2016)

Účinná látka	Název přípravku	Cílový organismus/ účel použití	Dávka
alpha-cypermethrin	Alfametrin ME	housenky	0,3 l/200-600 l
alpha-cypermethrin	Bestseller 100 EC	housenky	0,1 l/200-600 l
alpha-cypermethrin	Vaztac Active	housenky	0,3 l/200-600 l
azadirachtin	Neem Azal-T/S	dřepčící, housenky, molice, mšice zelná, plodomorka zelná, třásněnky	3 l/500-800 l
<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i>	Lepinox Plus	blýskavka červivcová, černopáska bavlníková, makadlovka Tuta absoluta, západníček polní	1 kg/400-800 l
beta-cyfluthrin	Bulldock 25 EC	dřepčící, housenky, mšice zelná, plodomorka zelná	0,3 l/200-600 l
clothianidin	ošetření sadby dovezené ze zahraničí	saví a žraví škůdci krátce po výsadbě	
deltamethrin	Decis Mega	dřepčící, housenky (ne západníček)	0,1-0,15 l/200-600 l
deltamethrin	Fast M	dřepčící, housenky, krytonosci, pilatka řepková	do skanutí
deltamethrin	Scatto	mšice, housenky	0,5 l/ha 500 l vody/ha
diflubenzuron	Dimilin	bělásek zelný	0,15 l/600 l
dimethoate	Danadim Progress	mšice zelná	0,6 l/200-400 l
fipronil	ošetření osiva kvěťáku dovezeného ze zahraničí	škůdci sadby	

fosforečnan železitý	Sluxx HP	slimáci, plzáci	7 kg
indoxacarb	Steward	housenky	85 g/600-900 l
lambda-cyhalothrin	Karate Zeon 5 CS	dřepčící, housenky mŕ, bělásek zelný, plodomorka zelná	0,2 l/200-600 l 0,01% + s 0,06 l/200-600 l
lambda-cyhalothrin	Karis 10 CS	housenky, molice	0,1 l/200-400 l
metaldehyd	Clartex Neo. Metarex Inov, Metarex M Limanish Premium, Granulax, Desimo duo, Slimax Slimex	slimáci, plzáci, hlemýžďovití	5 kg 70 g/100 m ² 0,5 g/m ²
methiocarb	Mesurool 500 FS	slimáci, plzáci	5 kg
olej řepkový	Biool	molice, třásněnka mšice zelná	10-20 ml + 5-6 kapek s/1 l vody, 1-2% 20-30 ml +5-6 kapek s/1 l vody, 2-3%
<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i>	Nemaslug	slimáci, plzáci	300000 ks/m ²
pirimicarb	Pirimor 50 WG	mšice zelná	0,5 kg/400-600 l
pymetrozine	Plenum	mšice zelná	0,4 kg/400-600 l
pyretriny + řepkový olej	Spruzit Neu (k říjnu 2016 nebyl dosud v ČR registrován)	saví a žraví škůdci	6 l/600 l
spinosad	Spintor	housenky motýlů mŕa zelná (housenka)	0,3-0,4 l/600-800 l 0,4 l/600-800
thiacloprid	Calypso 480 SC	mšice zelná	0,2 l/400-600 l
<i>Trichogramma</i> sp.	Trichoplus	mŕa zelná	50-100 ks kapslí/ha, 2-3 aplikace

Pomocné látky podporují růst a zvyšují obranyschopnost

Tab. 5 Pomocné látky pro pěstování zeleniny povolené v ČR (k říjnu 2016)

Účinná látka	Název přípravku	Cílový organismus/ účel použití	Dávka [ha]
<i>Azotobacter chroococcum</i>	Free N	zvýšení příjmu dusíku	0,5 l/ha
<i>Azotobacter</i> ssp., <i>Azospirillum</i> ssp., <i>Bacillus licheniformis</i>	NovaFerm Multi	podpora růstu kořenů, zvýšení příjmu živin, rozklad organických zbytků	10 l/ha
<i>Azotobacter</i> ssp., <i>Azospirillum</i> ssp., <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus megaterium</i>	NovaFerm Dual	podpora růstu, zdravotního stavu, biostimulátor,	20 l/600 l vody/ha
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> FZB 42	RhizoVital	podpora zdravotního stavu a růstu kořenů	0,5 l/ha
<i>Bacillus mucilaginosus</i>	Free PK	zvýšení příjmu živin	0,5 l/150-400 l vody/ha
síran hlinitý, sušené kvasnice, přesličkový extrakt	MycoSin	plísňě, houbové choroby/posílení odolnosti rostlin	0,8 - 1 %
<i>Trichoderma harzianum</i>	Rizocore	choroby kořenů a krčků rostlin, houby přežívající v půdě	50 - 100 g/ha
výluh z kompostu kalifornských žížal	VerniFit A	podpora růstu, vyzrávání, kvality	4 - 6 l /200-600 l vody/ha
výtažek z přesličky	Bio plantella Natur	podpora zdravotního stavu rostlin	0,1 - 0,5 % (10 - 50 ml / 10 l vody)
výtažky z mořských řas	Alginure	houbové choroby	25-50 ml 5 l vody /100 m ²

8 Způsoby využití technologie – (F. Kocourek)

Technologie je určena pěstitelům kvěťáku a zelí, zejména pěstitelům hospodařícím v rámci systému integrované produkce zeleniny. Dále je určena zemědělským poradcům, studentům a pedagogům středních odborných zemědělských škol a zemědělských univerzit, pracovníkům státní správy v oboru a všem zájemcům z oboru rostlinolékařství. Technologie navazuje na certifikované metodiky (Kocourek a kol., 2013, Jursík a kol., 2016), které jsou veřejně dostupné na webu VÚRV, v.v.i. a

ČZU, ve kterých lze nalézt poznatky například o hostitelském spektru, příznacích napadení, životních cyklech, metodách monitorování chorob a škůdců zeleniny a spektrech plevelů a možnostech ochrany proti nim. V citovaných metodikách jsou uvedeny také poznatky o dynamice reziduí fungicidů a zoocidů v brukvovité zelenině (Kocourek a kol., 2013), reziduí herbicidů v košťálové, cibulové, kořenové zelenině a v salátu (Jursík a kol. 2016). Část metodiky týkající se dynamiky reziduí pesticidů je určena všem pěstitelům zeleniny, kteří mají zájem pěstovat zeleninu s garancí dodržení významně nižších limitů reziduí pesticidů v produktech, že jsou stanoveny v rámci norem EU. Lze očekávat, že zelenina s vyšší kvalitou a deklarovaným způsobem výroby se lépe uplatní na trhu a že se zvýší zájem obchodních řetězců o zeleninu ze systémů integrované produkce. V metodikách jsou uvedeny akční ochranné lhůty pro 75 % a 25 % MLR umožňují nízkoreziduální produkci brukvovité, cibulové, kořenové zeleniny a salátu a akční ochranné lhůty pro limit 0,01 mg/kg umožňují bezreziduální produkci s požadavky srovnatelnými pro produkty určenými pro dětskou výživu. Uplatňování předložené technologie ochrany je základem, který umožňuje při variantní regulaci pesticidů nízkoreziduální nebo bezreziduální produkci zeleniny.

Uživatelé této technologie budou pěstitelé zeleniny, zejména členové Svazu pro integrovanou produkci zeleniny. Smlouva o využití technologie bude uzavřena se Zelinářskou unií Čech a Moravy. V technologii najdou řadu informací také pěstitelé květáku a zelí z řad malopěstitelů a zahrádkářů. Tuto technologii vydává příjemce, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., který technologii také zveřejní na své webové stránce (www.vurv.cz).

9 Citovaná literatura

Jursík, M., Crha, J., 2014a. Možnosti regulace plevelů v košťálové zelenině – 1. díl. Úroda, 62 (4), 82-84.

Jursík, M., Crha, J., 2014b. Možnosti regulace plevelů v košťálové zelenině – dokončení. Úroda, 62 (5), 85-86.

Jursík, M., Šuk, J., Hamouzová, K., Suchanová, M., Hamouz, P., Kocourek, F., Kysilková, K., 2016. Optimalizace regulace plevelů v systému integrované produkce košťálové, cibulové a kořenové zeleniny a salátu. ČZU v Praze, Certifikovaná metodika.

Kocourek, F., Holý, K. & Stará, J., 2013. Optimalizace používání pesticidů proti škůdcům v systému integrované produkce brukvovité zeleniny, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 74 pp.

Kocourek, F., Stará, J., Šrámková, A., Jursík, M., Hamouz, P., Abrhám, Z., 2015. Rozhodování o použití pesticidů v ovocných sadech, révě vinné, chmelu a polní zelenině na základě ekonomických prahů škodlivosti. Certifikovaná metodika. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.. 66 str.

Koudela, M., Novotný, Č., Nedorost, L., Kocourek, F., Svozilová, L., Brožová, L., Doležalová, J., Kubíček, M., 2016. Vliv vybraných faktorů na výnos a zdravotní stav zelí hlávkového, mrkve a cibule kuchyňské. ČZU v Praze, Certifikovaná metodika.

Nařízení vlády č. 262/2012 Sb.

Nařízení vlády č. 75/2015 Sb.

Nařízení vlády č. 50/2015 Sb.

Novotný, Č., Koudela, M., Nedorost, L., Kocourek, F., 2016. Hodnocení vlivu odrůdy a termického ošetření osiva u vybraných druhů zeleniny v raných růstových fázích na citlivost k infekci významnými houbovými patogeny. MBÚ AVČR, Praha, Certifikovaná metodika.

Rod J., Hluchý M., Zavadil K., Prášil, J., Somssich, I., Zacharda, M., 2005. Obrazový atlas chorob a škůdců zeleniny střední Evropy. Ochrana zeleniny v integrované produkci včetně prostředků biologické ochrany rostlin. Biocont Laboratory spol. s r.o. Brno, 392 s.

Název publikace: Technologie pěstování a ochrany zelí a kvěťáku v systému integrované produkce

Autoři: František Kocourek
Martin Koudela
Miroslav Jursík
Jaroslav Rod
Kamil Holý
Kateřina Kovaříková

Autoři publikace děkují ing. Jiřímu Crhovi za připomínkování rukopisu a cenné připomínky

Fotografie na obálce: <http://sites.udel.edu>

Grafická úprava obálky: Vladan Falta

Vydal: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2016
Drnovská 507. 161 06 Praha Ruzyně

Tisk: Powerprint s.r.o.

Vydání: první

Rok vydání: 2016

ISBN: 978-80-7427-213-4

Dedikace: Výsledek řešení projektu MZe QJ1210165
Vyšší nutriční a hygienicko-toxikologická
kvalita hlavních druhů polní zeleniny
pěstované v inovovaných systémech
integrované a ekologické produkce

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha, 2016