

TECHNOLOGIE PĚSTOVÁNÍ A OCHRANY

SALÁTU A MRKVE

V SYSTÉMU INTEGROVANÉ PRODUKCE

F. Kocourek
a kol.



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

2016

Technologie pěstování a ochrany salátu a mrkve 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 978-80-7427-215-8

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 technologií – (F. Kocourek).....	4
2	Úvod (zásady IP, zásady IOR) – (F. Kocourek).....	4
3	Ochrana proti plevelům – (M. Jursík)	5
3.1	Nepřímé možnosti ochrany proti plevelům	5
3.2	Možnosti nechemické regulace plevelů	6
3.3	Herbicidní regulace	6
3.4	Poškození salátu rezidui herbicidů použitých v předchozí plodině.....	7
3.5	Zakrývací textilie a jejich vliv na plevele	7
4	Opatření pro prevenci nebo potlačení chorob a škůdců – (M. Koudela).....	7
4.1	Střídání plodin.....	8
4.2	Pěstitelské postupy	8
4.3	Pěstování odolných nebo tolerantních odrůd	9
4.4	Používání certifikovaného (standardního) osiva a sadby	9
4.5	Vyvážené hnojení, vápnění, zavlažování a odvodňování	9
4.6	Hygienická opatření pro zamezení šíření škodlivých organismů	10
4.7	Ochrana a podpora užitečných organismů – přirozených nepřátel škodlivých organismů	11
5	Ochrana proti abiotickým faktorům – (J.Rod).....	11
6	Ochrana proti chorobám – (J.Rod)	11
7	Ochrana proti škůdcům – (F. Kocourek, K. Holý, K. Kovaříková)	13
8	Ochrana proti plevelům – (M. Jursík)	16
8.1	Nepřímé možnosti ochrany proti plevelům u mrkve	17
8.2	Možnosti nechemické regulace plevelů	17
8.3	Herbicidní regulace plevelů v porostech mrkve	17
8.4	Poškození mrkve rezidui herbicidů použitých v předchozí plodině	18
9	Opatření pro prevenci nebo potlačení chorob a škůdců – (M. Koudela).....	18
9.1	Střídání plodin.....	18
9.2	Pěstitelské postupy	18
9.3	Pěstování odolných nebo tolerantních odrůd	19
9.4	Používání certifikovaného (standardního) osiva a sadby	19
9.5	Vyvážené hnojení, vápnění, zavlažování a odvodňování	20
9.6	Hygienická opatření pro zamezení šíření škodlivých organismů	21
9.7	Ochrana a podpora užitečných organismů – přirozených nepřátel škodlivých organismů	21
10	Ochrana proti chorobám – (J. Rod).....	22

11	Ochrana proti škůdcům – (F. Kocourek, K. Holý, K. Kovaříková).....	23
12	Způsoby využití technologie – (F. Kocourek)	26
13	Citovaná literatura	27

Technologie pěstování a ochrany salátu a mrkve v systému integrované produkce

1 Popis technologií – (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 salátu a mrkve 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 dauci* u mrkve a *Bremia lactucae* u salátu, dále pak termickému ošetření osiva a hustotě porostu jakožto faktorům, které mohou významněji ovlivnit výskyt houbových chorob u mrkve a salátu. 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 salátu a mrkve, 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 salátu a mrkve proti cílovým škodlivým organismům povolených v ČR k říjnu 2016 a také názvy účinných látek přípravků, které jsou pro ochranu salátu a mrkve 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., 2014), ve které jsou uvedeny také poznatky o degradaci účinných látek fungicidů a zoocidů v salátu a mrkvi a v obrazové publikaci (Rod a kol. 2005). O ochraně salátu a mrkve vůči plevelům jsou podrobnější informace uváděny v certifikované metodice (Jursík a kol., 2016). V této metodice jsou uvedeny nejčastěji se vyskytující plevele v košťálové, cibulové, a kořenové zelenině a salátu, 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 efektivity ošetření a principy regulace pesticidů na základě modelů degradace reziduí pesticidů. Doplnující informace o vlivu vybraných faktorů na zdravotní stav mrkve jsou uvedeny v certifikované metodice (Koudela a kol., 2016) a informace o vlivu odrůd mrkve 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 porostu salátu jsou uvedeny v odborných publikacích (Jursík a kol. 2015a, 2015b).

Salát

3 Ochrana proti plevelům – (M. Jursík)

V prostorech salátů se mohou uplatňovat především plevele s rychlou dynamikou růstu a vývoje. Přestože plevele obvykle nezpůsobí dramatické snížení výnosu salátů, je velmi důležité udržet porost v bezplevelném stavu, neboť plevele nejen konkurují a oddalují termín sklizně, ale mohou i v relativně malém množství snižovat kvalitu (kontaminace semeny plevelů) a způsobovat problémy při ruční sklizni. Zaplevelené porosty jsou obvykle také náchylnější k napadení houbovými chorobami (menší vzdušnost porostu). Kritické období z hlediska zaplevelení salátu je relativně krátké, často postačí udržet porost bez plevelů 2-3 týdny po výsadbě, přičemž následně vzešlé plevele (s výjimkou vytrvalých) již obvykle salátu nekonkurují. V tomto období by měla být plodina udržována v bezplevelném stavu, jinak může dojít ke snížení výnosu až o 40 %.

3.1 Nepřímé možnosti ochrany proti plevelům

S ohledem na maximální eliminaci vytrvalých plevelů, které působí při pěstování salátu a mrkve 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.

Všechna agrotechnická opatření, která zvyšují konkurenční schopnost plodiny, velmi významně podporují všechna přímá regulační opatření. Z agrotechnických opatření, které zásadním způsobem ovlivňují konkurenční schopnost plodiny vůči plevelům, je třeba klást důraz na kvalitu zakládání porostu (předseťová 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.

Organická hnojiva (hnůj, kompost, kejda) mohou být zdrojem diaspor plevelů. Velmi důležitá je péče o polní hnojiště či komposty, které mohou být v případě jejich zaplevelení zdrojem diaspor po několik let. 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.

3.2 Možnosti nechemické regulace plevelů

Plečkování je v porostech salátu technicky náročné, protože salát se obvykle pěstuje v úzkém sponu (0,3 x 0,3 - 0,4 m) a riziko mechanického poškození je proto vyšší než v případě plodin pěstovaných v širších řádcích. V druhé polovině vegetace, kdy salát zapojuje porost, již není plečkování technicky možné. V posledních letech se stále častěji pěstují saláty z předpěstované sadby v záhonech, které jsou zakryté neprůhlednou mulčovací PE folií, textilií, či jiným materiálem (recyklovaný papír či biodegradovatelný plast), který zabraňuje zaplevelení. Zvyšuje se tak kvalita (čistota) sklizeného salátu a následně i jeho výnos. Při využívání těchto technologií však dochází ke komplikacím s přihnojováním a závlahou během vegetace (obvykle bývá nutná kapková závlaha s přihnojováním). Po sklizni se musí mulčovací materiály zpravidla likvidovat a také cena mulče výrazně převyšuje náklady na herbicidy.

3.3 Herbicidní regulace

K regulaci plevelů v porostech salátu lze použít jen několik herbicidů, protože salát je k většině herbicidů poměrně citlivý. Obvykle se před výsadbou používá herbicid Stomp 400 SC (pendimethalin), někdy v kombinaci s herbicidem obsahujícím úč. látku propyzamid (Kerb 50 WG, Proper Flo, Careca).

Herbicid Stomp 400 SC vykazuje při dostatečné půdní vlhkosti dobrou účinnost na většinu jednoletých dvouděložných plevelů, vyjma plevelů hvězdnicovitých (heřmánky, starčky, pěťoury, atd.), přičemž na tyto plevele nepůsobí ani propyzamid, což na řadě pozemků způsobuje zásadní problémy při pěstování salátu. Je proto třeba hledat potencionální herbicidní partnery, které by spektrum účinnosti obou výše uvedených účinných látek rozšířily a zajistily dostatečnou účinnost i na problematické plevele.

Pro dosažení dostatečné účinnosti půdních herbicidů je třeba, aby byla před výsadbou provedena kvalitní příprava půdy (drobtovitá struktura bez hrud a organických zbytků na povrchu půdy) a v případě, že je povrch půdy suchý, je vhodné před aplikací herbicidu provést závlahu. Výsadba salátu by měla být provedena bezprostředně po aplikaci herbicidu (v zahraničí jsou často tyto operace spojovány – na sazeči je umístěn aplikační rám s tryskami). Při výsadbě je třeba minimalizovat porušení herbicidního filmu na povrchu půdy, aby nedošlo ke snížení účinnosti. Po výsadbě je obvykle třeba provést závlahu (do 5 mm), vlhkost půdy má totiž klíčový vliv na účinnost herbicidního ošetření. Povrch půdy by neměl přeschnout, což je důležité především u letních výsadeb při vysoké intenzitě slunečního svitu. V případě že se nepodaří potlačit jednoleté plevelné trávy půdními herbicidy, lze postemergentně použít listové graminicidy (registrován pouze Fusilade Forte 150 EC). Tyto herbicidy velmi dobře potlačují také pýr plazivý a výdrol obilovin. K salátu jsou tyto přípravky poměrně selektivní, nicméně s ohledem na jejich pozdnější aplikaci a krátkou vegetační dobu, může být salát herbicidem kontaminován.

Vytrvalé dvouděložné plevele a výdrol brambor nelze v porostu salátu potlačit herbicidy a je proto vhodné nezařazovat salát na pozemky zaplevelené těmito plevelely či zaplevelující plodinou.

3.4 Poškození salátu rezidui herbicidů použitých v předchozí plodině

Vegetační doba salátu je velmi krátká a často proto bývá zařazován v osevním sledu krátce po předplodině. Zejména u později zakládaných porostů, je proto velmi důležité, aby předešlá plodina nebyla ošetřována herbicidem, jehož rezidua by mohla salát poškodit. Salát je plodinou velmi citlivou k většině herbicidů (především porosty z přímých výsevů) a proto i relativně nízká koncentrace reziduí herbicidů může způsobit velkou fytotoxicitu. Problematické jsou především půdní herbicidy s dlouhou perzistencí v půdě (terbuthylazin, metribuzin, linuron, atd.), ale také většina sulfonylmočovin, některé růstové herbicidy, především ty s delší perzistencí v půdě (clopyralid, aminopyralid, atd.). Před zařazením salátu na pozemek je proto třeba důkladně zvážit herbicidní ošetření předplodiny. Delší reziduální působení lze předpokládat na těžších, studených půdách a za sucha. Problémem může rovněž způsobit zaorání slámy ošetřené herbicidy s dlouhou perzistencí, případně aplikace hnoje či kompostu, pro jehož přípravu byly použity materiály (sláma, travní hmota, atd.), které byly těmito herbicidy ošetřeny.

3.5 Zakrývací textilie a jejich vliv na plevel

Průhledné zakrývací textilie se primárně používají za účelem urychlení vývoje salátu, což je důležité především u březnových výsadeb. Mají však významný vliv také na plevel, které pod netkanou textilií rovněž urychlují svůj růst a vývoj. Především teplomilné plevely, které by v březnu a v dubnu jen obtížně vzcházely a konkurovaly salátu, mohou pod netkanou textilií vzcházet a velmi rychle se vyvíjet, přičemž po sejmutí textilie jsou již obtížně regulovatelné a to i mechanicky.

Na druhou stranu, lze použitím netkané textilie dosáhnout vyšší účinnosti půdních herbicidů, snižuje se však tím jejich selektivita (herbicid se pomaleji rozkládá a odpařený herbicid může být snadněji přijímán listy salátů). Předpokládá-li se tedy zakrytí porostu netkanou textilií, je třeba použít nižších dávek herbicidu a to především u březnových výsadeb, které jsou herbicidem nejčastěji poškozovány (pomalejší metabolizace herbicidu při nižších teplotách a nižší intenzitě slunečního svitu). Velmi důležité je toto opatření především u herbicidů obsahující úč. látku pendimethalin (významná degradace ultrafialovou složkou slunečního záření) a clomazone (vysoká intenzita těkání).

Problémem jsou také vytrvalé plevely (plevelné brambory), na které výše uvedené herbicidy neúčinkují a mohou se tedy pod netkanou textilií nerušeně vyvíjet. V extrémních případech musí být textilie odstraněna dříve a porost vypleť.

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

Při pěstování a ochraně salátu je třeba uplatňovat zásady integrované ochrany rostlin podle vyhlášky č. 205/2012 Sb. Pro dosažení účinného systému ochrany rostlin je nezbytné kombinovat a integrovat různá opatření. Jedním ze základních požadavků IOR je využívat souboru preventivních nebo podpůrných opatření, která patří do nepřímých metod ochrany. Preventivní a podpůrná opatření, která zabraňují napadení škodlivými organismy, zahrnují využívání racionálních osevních postupů, uplatňování vhodných pěstebních postupů (agrotechnických opatření), používání vhodných osiv a sadby, vyvážené hnojení, vápnění a optimální závlahu (nebo odvodňování), výběr odrůd vhodných pro pěstování v oblasti (regionu), anebo na

daném stanovišti podle klimatických, agroekologických, půdních a dalších podmínek stanoviště. Podpora a využívání přirozených mechanismů ochrany (přirozených nepřátel škůdců a přirozeného odporu prostředí) zahrnuje opatření na ochranu a podporu prospěšných organismů, využívání ochranných pásů, aby se zabránilo kontaminaci dalších hraničních prostředí nebo přírodních zdrojů (voda) a opatření ke zvyšování biologické rozmanitosti.

4.1 Střídání plodin

Je vhodné pěstovat takový sortiment plodin (včetně meziplojin), který umožní jejich účelné střídání a při rotaci na stejném stanovišti dodržovat dostatečný časový odstup mezi plodinami, které jsou hostitelé obdobných chorob a škůdců (především půdou přenosných). Omezí se tím riziko výskytu bakteriálního vadnutí salátu a podehnívání salátů (v důsledku napadení komplexem houbových patogenů). Minimálně tříletý odstup mezi druhy plodin z čeledi hvězdnicovité v osevním postupu omezí také rozvoj drátovců.

4.2 Pěstitelské postupy

Vhodné pěstitelské postupy, které respektují zásady správné agrotechniky (např. výběr vhodného stanoviště, vhodná doba výsevu, optimální hustota porostu, pěstování podsevu, šetrné způsoby obdělávání půdy, použití vhodných mechanizačních prostředků).

Doporučuje se volit takové postupy, které omezují rozvoj patogenů a minimalizují nutnost použití chemických prostředků na ochranu rostlin.

- Při pěstování salátu je třeba věnovat pozornost výběru vhodných půdně klimatických podmínek. Salát je velmi citlivý na zasolení půdy nebo substrátu, ve kterém je pěstován. V našich podmínkách k zasolení substrátu nejčastěji dochází při pěstování salátu v krytých prostorách (skleníky, fóliovníky). Reakcí salátu na zasolenou půdu jsou tmavé a tužší listy a zpomalená tvorba hlávek. Prevencí výskytu poruch salátu v důsledku zasolení substrátu je výběr vhodného stanoviště s dobrou propustností půdní spodiny, omezení minerálního hnojení a dostatečná zvlhka.
- Produkční plochy salátu je vhodné zakládat na plochách, v jejichž okolí se nevyskytuje topol černý, který je zimním hostitelem dutilky topolové. Ta v následujícím roce během letního období škodí na salátu.
- Je účelná taková organizace porostu salátu, která odpovídá používané kultivační technice. Tím se zamezí během pracovních operací zbytečnému mechanickému poškozování pěstovaných rostlin a jejich oslabení.
- Je vhodné nepřehušťovat porosty, čímž se omezí především podehnívání salátů. Nicméně je třeba dodržet minimální počet vysázených jedinců na hektar, který činí dle NV 75/2015 Sb. 50 000 ks.
- Na základě záznamů o vývoji teploty a vlhkosti je účelné provádět prognózu rizika výskytu plísně salátu.
- Mulčování povrchu půdy černou netkanou textilií omezí podehnívání salátu. K omezení rozvoje této choroby přispívá také mělká výsadba kořenového balu sazenic (omezí se tím kontakt listů s půdou). U balíčkové sadby postačí výsadba na povrch půdy, případně se kořenový bal zapustí jen částečně pod povrch půdy.

- Zakrytí porostu salátu (především z nejranějších výsadeb na venkovní stanoviště) netkanou textilií do jisté míry omezí riziko poškození salátu nízkými teplotami a okusem zvěří.

4.3 Pěstování odolných nebo tolerantních odrůd

Při výběru odrůd salátu se doporučuje upřednostnit registrované odrůdy s maximální možnou odolností vůči chorobám a škůdcům. Důležitý je výběr odrůd, které odpovídají zvolenému termínu pěstování a konkrétním půdním a klimatickým podmínkám. Preferovat takové odrůdy salátu, které vykazují zvýšenou toleranci k relativnímu nedostatku vápníku, k virové mozaice salátu, dále odrůdy s vyšší odolností k podehnívání salátu (se vzprímenějšími listy) a odrůdy odolnější k plísni salátu. Odolnost k plísni salátu je však komplikovaná, neboť vznikají stále nové rasy patogena *Bremia lactuce* (působící plíseň salátu), které překonávají rezistence salátu získané šlechtěním v předchozím období. Při výběru vhodných odrůd salátu je účelné zohlednit také rezistenci nebo toleranci k dutilce topolové.

4.4 Používání certifikovaného (standardního) osiva a sadby

Doporučuje se používat pouze osivo a sadbu prosté zárodků chorob, které je předpokladem dobrého zdravotního stavu porostů salátu a v konečném důsledku může omezit četnost nezbytných ošetření proti chorobám.

- Je doporučeno používat osivo s dobrou semenářskou hodnotou s absencí zárodků chorob (např. plíseň salátu, virová mozaika salátu) přenosných osivem.
- Optimální je vysoká vitalita osiva, resp. dobrá polní vzcházivost, která urychluje počáteční vývoj a zapojení porostů, omezuje počet abnormálně se vyvíjejících klíčících rostlin a eliminuje riziko infekce především půdními patogeny (způsobující podehnívání salátu).
- Osvědčení prokazující kvalitu osiva by nemělo být starší 24 měsíců od doby jeho vydání.

4.5 Vyvážené hnojení, vápnění, zavlažování a odvodňování

Harmonická výživa salátu přispívá ke správnému růstu a vývoji rostlin a ovlivňuje tak příznivě přirozenou schopnost rostlin odolávat infekčnímu tlaku patogenů. Veškeré hnojení v IPZ je vhodné provádět na základě aktuálního obsahu živin v půdě. Je prospěšné v dostatečné míře využívat statková a organominerální hnojiva k předplodinám a zařazovat zelené hnojení botanicky nepříbuznými druhy rostlin.

Závlaha salátu by měla probíhat v souladu s průběhem počasí v daném vegetačním období, s ohledem na požadavky jednotlivých odrůd salátu a vývojovou fázi rostlin. Nedostatek, ale i nadbytek vláhy v důsledku nadbytku srážek nebo nevhodného způsobu zavlažování může zhoršovat zdravotní stav salátu (výskyt okrajových nekrot jako projev relativního nedostatku vápníku, rozvoj plísně salátu při vysoké vzdušné vlhkosti a teplotách 15-20 °C přes den a teplotami pod 15 °C v noci).

Je vhodné pravidelně provádět agrochemický rozbor reprezentativního vzorku půdy na obsah živin (N, P, K, Ca, Mg) a stanovit hodnotu pH. Vápněním je třeba udržovat hodnoty pH v rozmezí optimálním, které je pro salát 5,8 – 6,5.

Obsah dusíku minerálního je doporučeno zjišťovat vždy před založením porostu salátu 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 limitu doporučeného pro hnojení salátu. Množství dusíku minerálního obsaženého v půdě, který převyšuje přirozený obsah dusíku (50 kg/ha) se odečte od maximálního doporučeného množství dusíku, který je vhodné použít pro pěstování salátu. Racionální využívání dusíkatých hnojiv (nepřehnojování) přispívá především k omezení *podehnívání salátů*. Maximální množství dusíku (N), které je možno dodat k salátu v systému integrované produkce zeleniny je upřesněno v Příl. 3 NV 262/2012 Sb.

Př. Pokud byl agrochemickým rozbořem zjištěn obsah N 70 kg/ha, odečítá se od maximálního doporučeného množství dusíku na hektar pouze 20 kg dusíku.

Salát vyžaduje s ohledem na mělký kořenový systém menší závlahové dávky a větší frekvenci závlahy (každé 3 – 4 dny). Nejnáročnější je salát na vodu po dobu tří týdnů po výsadbě (do období zakrytí půdy) a 2 – 3 týdny před sklizní. Jakmile salát vytvoří hlávky, jsou vhodné časové intervaly pro závlahu delší. Doporučené závlahové dávky jsou u salátu 10 – 20 mm.

Kultura salátu	Doporučené závlahové množství za vegetaci [mm]	Období s doporučenou závlahou
Salát raný	100	březen – květen
Salát letní	120	červen - červenec
Salát pozdní	120	červenec - září

Zdroj: Malý a kol. (1998): Polní zelinářství

4.6 Hygienická opatření pro zamezení šíření škodlivých organismů

Při pěstování salátu je vhodné provádět taková opatření, která omezují šíření škodlivých organismů a minimalizují potřebu kurativních chemických ošetření. Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- Pro oslabení chorob a škůdců je účelná průběžná kontrola porostů a včasné odstraňování silně napadených rostlin salátu nebo plevelných rostlin, které jsou ohniskem pro další šíření choroby nebo škůdce (bakteriální vadnutí salátu, podehnívání salátů, plíseň salátu).
- Vzhledem k tomu, že důkladné zpracování, příprava a pravidelná kultivace půdy mají nezanedbatelný sanitační efekt, nelze tedy jednostranně doporučit minimalizaci zpracování půdy. Hluboká orba a průběžná kultivace půdy omezují rozvoj např. drátovců.
- Přehledná evidence půdních bloků, na kterých se vyskytly závažnější choroby, umožňuje kontrolovat dodržování požadovaného přerušení pěstování salátu na těchto blocích.
- Dostatečná prostorová a časová izolace je účinným agrotechnickým opatřením, které omezuje rozvoj chorob a škůdců salátu. Jak již bylo zmíněno v kapitole 4.2, salát by se neměl pěstovat na pozemcích, v jejichž okolí se vyskytuje topol černý.

4.7 Ochrana a podpora užitečných organismů – přirozených nepřátel škodlivých organismů

Doporučují se takové postupy pěstování salátu, které umožňují zachovat biodiverzitu jak 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 omezení autoregulační schopnosti agroekosystému potlačovat výskyt chorob a škůdců (např. mšice).

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)

Ca-deficientní okrajová nekróza listů salátu

Okraje listů hnědnou a zasychají. Poškozeny bývají především vnější listy, v ojedinělých případech ale mohou být poškozeny i listy uvnitř hlávek. Poškození se vyskytuje zejména u rychleného hlávkového salátu a to většinou až u rostlin ve sklizňové zralosti nebo u porostů bezprostředně po odstranění fólií.

Základem ochrany je pravidelná závlaha (kořenová soustava nesmí přeschnout), vyrovnaná výživa (nepřehnožovat dusíkem a draslíkem) a úprava půdní reakce na neutrální až mírně zásaditou. Některé odrůdy vykazují vůči této poruše zvýšenou toleranci. K odstranění poruchy se doporučuje listová aplikace chloridu vápenatého, ledku vápenatého (ne však ledku amonného s vápencem) nebo speciálních hnojiv (např. Calcinit, Kalkosol 25, Kalkosan 25, Lamag-Ca, Wuxal Aminocal, Wuxal SUS Kalcium aj.)

6 Ochrana proti chorobám – (J.Rod)

Virová mozaika salátu (Letuce mosaic virus - LMV)

Napadené rostlin jsou menšího vzrůstu, listy jsou zkadeřené a mozaikovité. Protože viróza se přenáší nejen mšicemi, ale i osivem, je třeba vysévat pouze certifikované osivo.

Plíseň salátu (*Bremia lactucae*)

Základem ochrany je včasná a důsledná likvidace posklizňových zbytků, hluboká orba (rytí), desinfekce pěstebního substrátu, intenzivní větrání pěstebních prostorů, vhodný způsob závlahy, likvidace plevelných rostlin. Velmi důležitým opatřením je pěstování geneticky rezistentních odrůd. Toto opatření je však značně komplikováno existencí značného množství ras (v současnosti minimálně 25) a stálým vznikem ras nových, které dosavadní rezistenci překonávají.

Tab.1 Přípravky pro ochranu salátu proti plísni salátu

Účinná látka	Název přípravku	Dávka	Ochranná lhůta[dny]	Poznámka
azoxystrobin	Ortiva	1 l/ha	14	salát ledový max.3x
dimethomorph + mancozeb	Acrobat MZ WG	2 kg/ha	21	
fosetyl + propamocarb	Previcur Energy	2,5 l/ha	21	salát polní max. 3x
mancozeb + metalaxyl-M	Ridomil Gold MZ Pepite	2,5 kg/ha	14	salát polní max. 2x
mandipropamide	Revus	0,6 l/ha	7	max. 2x

Podehnívání salátu

Tuto chorobu může způsobovat více houbových patogenů, nejčastěji *Botryotinia fuckeliana* (anam. *Botrytis cinerea*), *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor* a *Thanatephorus cucumeris* (anam. *Rhizoctonia solani*). Základem ochrany jsou preventivní opatření, ke kterým je třeba počítat důsledné střídání plodin, pěstování odolnějších odrůd (se vzpřímenými listy), používání tepelně nebo chemicky desinfikovaných substrátů k předpěstování sadby, používání netkaných mulčovacích textilií, nepřehoustlé porosty, dostatečné větrání, opatrná zálivka, nepřehnojování dusíkem, omezení většího kolísání teplot, důsledná a včasná likvidace napadených rostlin. Z důvodu omezení kontaktu listů s půdou je vhodné vysazovat rostliny na vrcholy hrůbek nebo balíčkovanou sadbu vysazovat jen na povrch půdy, eventuálně ji jen částečně zapustit do země.

K chemické ochraně je možné použít přípravky uvedené v Tab. 2. První ošetření se provádí 4 až 5 dnů po výsadbě, druhé za dva týdny. Ošetřit je třeba především kořenové krčky, ale i půdu mezi jednotlivými rostlinami. Po ošetření by nemělo být s půdou hýbáno.

Tab. 2 Přípravky pro ochranu salátu proti podehnívání salátu

Účinná látka	Název přípravku	Dávka	Ochranná lhůta[dny]	Poznámka
<i>Bacillus subtilis</i> kmen QST 713	Serenade ASO	8 l/ha	AT	pole
boscalid + pyraclostrobin	Signum	1 kg/ha	14	max. 2x
<i>Coniothyrium minitans</i>	Contans WG	2-4 kg/ha	AT	biofungicid, před setím se zapravením do hloubky 5-10 cm
cyprodinil + fludioxonil	Switch	0,6 kg/ha	7	od BBCH 11 do BBC 49

fenhexamid	Teldor 500 SC	0,5-1 l/ha (0,1 %)	3	na počátku výskytu choroby
iprodione	Rovral Aquaflo	1 l/ha	14	salát rychlený max.. 1x

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

Dutilka topolová (*Pemphigus bursarius*). Preferovat pěstování odolných a rezistentních odrůd salátu. Citlivé odrůdy pěstovat na jaře nebo na podzim, kdy jsou mšice na zimním hostiteli. Při prolomení rezistence nebo při vysokém výskytu sníží napadení zakrytí porostů netkanou textilií. Ošetření insekticidy bývá dostatečně účinné. U citlivých odrůd se provádí moření sadby před výsadbou imidaclopridem u osiv a sadby dovážené ze zahraničí.

Mšice meruzalková (*Nasonovia ribisnigri*), **mšice maková** (*Aphis fabae*), **mšice salátová** (*Acyrtosiphon scariolae*), **kyjatka zahradní** (*Macrosiphum euphorbiae*), **kyjatka barvíčková** (*Aulacorthum solani*) a **další druhy mšic**. V některých letech může dojít k významnému poškození. Ochrana je obdobná jako u dutilky topolové.

Třásněnka zahradní (*Trips tabaci*), **třásněnka úzkohlavá** (*T. angusticeps*). Nejvyšší výskyt bývá v létě při dozrávání polních plodin. Ošetření je třeba provést dříve, než třásněnky zalezou do hlávek. V závislosti na intenzitě a délce náletu se ošetřuje v době maxima přeletu třásněnek v týdenním intervalu.

Kovaříci (drátovci) – kovařík začoudlý (*Agriotes ustulatus*), k. locikový (*A. sputator*), k. obilní (*A. lineatus*), k. tmavý (*A. obscurus*) a další druhy kovaříků. Salát pěstovat pouze na pozemcích s nízkým výskytem drátovců v půdě. Při středním a silném výskytu salát na ploše nepěstovat, jinak dochází k odumírání rostlin krátce po výsadbě. Vzhledem k víceletému vývoji je možné hubit drátovce v předplodinách (v bramborách - Monceren G (imidacloprid), kořenové zelenině - Vydate 10 G (oxamyl) a v kukuřici - Force 1,5 G (teflutrin)). Do salátu není registrován žádný přípravek na moření sadby nebo granulovaná formulace. Částečnou ochranu poskytne moření sadby imidaclopridem – u nás nepovoleno, sadba musí být přivezena již namořena ze zahraničí.

Osenice polní (*Agrotis segetum*) a další druhy osenic. V závislosti na druhu mohou škodit již na prvních jarních výsazích přezimované housenky, které jsou po zimě velmi žravé. Na slabém kořenovém systému se nemohou plně vyvíjet a jsou nucené žrát i na nadzemních částech (srdéčko, listy). Ošetření je nejúčinnější v nočních hodinách, kdy jsou housenky aktivní. Na jaře je účinnost závislá i na noční teplotě – při nižším napadení je vhodnější počkat na teplejší počasí.

Klopušky rodu *Lygus* – dospělci i nymfy sají především na mladých listech a vegetačních vrcholech. Posátá místa jsou různě zbarvená, listy se mohou kroutit nebo trhat. Ošetření nutné provést před zalezením klopušek do hlávek salátu.

Plži

Ke škodám dochází především na okrajích porostů (například v okolí zarostlých skruží), 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.

Molice skleníková (*Trialeurodes vaporariorum*) minoritní škůdce, zdrojem je napadená sadba a pěstování na pozemcích v okolí velkých skleníků a fóliovníků zamořených molicemi. Ochranu je třeba zaměřit na dospělé před vykladením vajíček. Často se vyskytují rezistentní populace molic.

Ochrana proti škůdcům salátu

Tab. 3 Přípravky proti škůdcům v ochraně salátu povolené v ČR (k říjnu 2016)

Účinná látka	Název přípravku	Cílový organismus/ účel použití	Dávka[ha]
acetamiprid	Substral Careo Ultra	mšice	-
<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i>	Lepinox Plus	blýskavka červivcová, černopáska bavlníková, makadlovka <i>Tuta absoluta</i> , záplředníček polní	1 kg/400-800 l
deltamethrin	Decis Mega	mšice, obaleč locikový	0,25 l/500 l
deltamethrin	Scatto	mšice, housenky	0,5 l/ha 500 l vody/ha
dimethoate	Danadim Progress	mšice	0,6 l/200-400 l
fosforečnan železitý	Sluxx HP	slimáci, plzáci	7 kg

imidacloprid	ošetření sadby dovezené ze zahraničí	mšice, drátovci	
lambda-cyhalothrin	Karate Zeon 5 CS	mšice	0,15 l/200-500 l
lambda-cyhalothrin	Karis 10 CS	osenice	0,075 l/400- 1000 l
metaldehyd	Clartex Neo. Metarex Inov, Metarex M Lima Oro 5% Slimax, Slimex	slimáci, plzáci, hlemýžďovití slimáci	5 kg 4 kg 70 g/100 m2 0,5 g/m2
methiocarb	Mesurool 500 FS	slimáci, plzáci	5 kg
olej řepkový	Biool	mšice	20-30 ml +5-6 kapek s/1 l vody, 2-3%
<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i>	Nemaslug	slimáci, plzáci	300000 ks/m2
pirimicarb	Pirimor 50 WG	mšice	0,5 kg/400-600 l
pymetrozine	Plenum	mšice	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
thiacloprid	Calypso 480 SC	mšice	0,2 l/400-600 l
thiamethoxam	ošetření osiva dovezeného ze zahraničí	mšice	

Pomocné látky podporují růst a zvyšují obranyschopnost

Tab. 4 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 žižal	VerniFit A	podpora růstu, vyžrávání, 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

Mrkev

8 Ochrana proti plevelům – (M. Jursík)

V časně vysetých porostech **mrkve** (do poloviny dubna) se nejlépe uplatňují ozimé a časně jarní plevely a merlík bílý. V později setých porostech je třeba počítat především s pozdními jarními druhy plevelů. Porosty mrkve by se neměly zakládat na pozemcích zaplevelených miříkovitými plevely (především tetluchou, bolehlavem a divokou mrkví), vytrvalými dvouděložnými plevely a na pozemcích, kde byly v předešlém roce pěstovány brambory. Vůči těmto plevelům, resp. zaplevelující rostlině, nelze v mrkvi použít účinné herbicidy. Konkurenční schopnost mrkve je

poměrně vysoká, na počátku vegetace je však třeba plevelů důsledně potlačit. Kritické období z hlediska zaplevelení trvá u mrkve asi 3-5 týdnů po jejím vzejití. V tomto období by měla být plodina udržována v bezplevelném stavu, jinak může dojít k výraznému snížení výnosu až o 95 %.

8.1 Nepřímé možnosti ochrany proti plevelům u mrkve

Doporučení uvedená v kapitole 3.1. jsou společná pro salát a mrkev

8.2 Možnosti nechemické regulace plevelů

Možnosti mechanické regulace plevelů **v mrkvi** pěstované na odkameněných hrůbcích jsou dosti omezené, neboť hlubší plečkování by mohlo porušit strukturu hrůbků, což by mohlo negativně ovlivnit růst kořenů mrkve (snížení kvality). V případě nutnosti se proto provádí pouze ruční dočištění porostů od plevelů, které by mohly svou vysokou konkurenční schopností výrazněji snížit výnos nebo komplikovat mechanizovanou sklizeň.

8.3 Herbicidní regulace plevelů v porostech mrkve

Mrkev se obvykle pěstuje v odkameněných hrůbcích, tato technologie pěstování sice usnadňuje sklizeň a zajišťuje lepší kvalitu kořene, je však třeba počítat s nižší účinností herbicidů, zejména na stěnách hrůbků, kde je vlivem větší plochy půdního povrchu herbicid poddávkován. Často proto stejný herbicid ve stejné dávce vykazuje v mrkvi pěstované na hrůbcích nižší účinnost než v zelenině pěstované na záhonech.

Vzhledem k poměrně pomalému vzcházení a pomalejšímu počátečnímu růstu, je základem herbicidní ochrany mrkve preemergentní ošetření půdními herbicidy. V ČR jsou v tomto aplikačním termínu registrovány herbicidy obsahující úč. látky pendimethalin (Stomp 400 SC, Stomp 330 EC, Sharpen 40 SC, Sharpen 33 EC), aclonifen (Bandur) a linuron (Afalon 45 SC, Datura, Ipiron 45 SC, Nuflon). Vyšší účinnosti preemergentních herbicidů lze dosáhnout, jestliže aplikaci provedeme po mírnějším dešti, případně závlaze (do 10 mm).

Při vzcházení je mrkev vůči herbicidům citlivá, postemergentní aplikaci lze proto provést nejdříve ve fázi 2-3 pravých listů v závislosti na účinné látce a povětrnostních podmínkách. Poměrně vysokou selektivitu vykazují herbicidy obsahující úč. látku linuron, kterou lze použít po vytvoření dvou pravých listů mrkve. Plevelé by však neměly mít více než 2 pravé listy, citlivé max. 4-6 pravých listů. V nejbližších letech však dojde k restrikci této úč. látky v EU. Velmi dobrou účinnost na plevely a to i ve vyšších růstových fázích (lze použít do počátku tvorby postranních výhonů) vykazuje herbicid Sencor Liquid (metribuzin), nicméně s aplikací je vhodné počkat až po vytvoření 3. listu mrkve, přičemž mezi odrůdami mrkve mohou existovat velké rozdíly v citlivosti k tomuto herbicidu.

Pokud se nepodaří půdními herbicidy dostatečně potlačit jednoleté trávovité plevely, je nutné použít listových graminicidů, z nichž jsou do mrkve registrovány Fusilade Forte 150 EC (fluazifop), Garland Forte, Agil 100 EC (oba propaquizafop), Targa Super 5 EC, Gramin (oba quizalofop), Centurion Plus (clethodim) a Gallant Super (haloxyfop). Tyto herbicidy velmi dobře potlačují také výdrol obilovin a ve vyšších dávkách i pýr plazivý. Na lipnici roční vykazují tyto herbicidy nedostatečnou účinnost, snad s výjimkou herbicidu Gallant Super. Mrkev listové graminicidy poměrně dobře snáší, avšak je vhodné je aplikovat až po vytvoření 2 - 3 listů mrkve,

zejména, jestliže je chceme použít v tank-mix kombinaci s jiným pesticidem. S herbicidy obsahující úč. látky linuron, či metribuzin se listové graminicidy nedoporučuje kombinovat.

8.4 Poškození mrkve rezidui herbicidů použitých v předchozí plodině

Citlivost mrkve k většině herbicidů je poměrně nízká, problémy však mohou být na těžších půdách za sucha, nebo pokud se porosty zakládají na podzim, kdy bývá kratší odstup mezi herbicidním ošetřením předplodiny a výsevem kořenové zeleniny. V těchto situacích mohou být problematické především půdní herbicidy s dlouhou perzistencí v půdě (terbuthylazine, diflufenican, atd), ale také některé sulfonylmočoviny (chlorsulfuron, sulfosulfuron, iodosulfuron, propoxycarbazone, atd.) a růstové herbicidy (aminopyralid). Problémy může způsobit také zaorávka kontaminované slámy, hnoje, či kompostu (viz kapitola 3.4.).

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

Při pěstování a ochraně mrkve je třeba uplatňovat zásady integrované ochrany rostlin podle vyhlášky č. 205/2012 Sb. Pro dosažení účinného systému ochrany rostlin je nezbytné kombinovat a integrovat různá opatření. Jedním ze základních požadavků IOR je využívat souboru preventivních nebo podpůrných opatření, která patří do nepřímých metod ochrany. Preventivní a podpůrná opatření, která zabráňují napadení škodlivými organismy, zahrnují využívání racionálních osevních postupů, uplatňování vhodných pěstebních postupů (agrotechnických opatření), používání vhodných osiv, vyvážené hnojení, vápnění a optimální závlahu (nebo odvodňování), výběr odrůd vhodných pro pěstování v oblasti (regionu), anebo na daném stanovišti podle klimatických, agroekologických, půdních a dalších podmínek stanoviště.

Podpora a využívání přirozených mechanismů ochrany (přirozených nepřátel škůdců a přirozeného odporu prostředí) zahrnuje opatření na ochranu a podporu prospěšných organismů, využívání ochranných pásů, aby se zabránilo kontaminaci dalších hraničních prostředí nebo přírodních zdrojů (voda) a opatření ke zvyšování biologické rozmanitosti.

9.1 Střídání plodin

Je vhodné volit takový sortiment plodin (včetně meziplojin), který umožní jejich účelné střídání a při rotaci na stejném stanovišti dodržovat dostatečný časový odstup mezi plodinami, které jsou hostitelé obdobných chorob a škůdců (především půdou přenosných). V osevním postupu je vhodné dodržet minimální odstup mezi mrkví a kořenovou zeleninou ze stejné čeledi. Pro omezení alternariové skvrnitosti listů mrkve jsou to minimálně 3 roky a černé hniloby mrkve minimálně 4 roky. Odstup 3–5 let v osevním postupu je vhodný pro omezení pochmurnatky mrkvové.

9.2 Pěstitelské postupy

Vhodné pěstitelské postupy, které respektují zásady správné agrotechniky (např. vhodná doba výsevu, optimální hustota porostu, pěstování podsevů, šetrné způsoby obdělávání půdy, použití vhodných mechanizačních prostředků).

Při pěstování mrkve se doporučuje volit takové postupy, které omezují rozvoj patogenů a minimalizují nutnost použití chemických prostředků na ochranu rostlin.

Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny jsou vhodná následující opatření:

- Je třeba věnovat pozornost výběru vhodných půdně klimatických podmínek pro pěstování mrkve. Je vhodné využívat lehčí, prokypřené půdy. Nevhodné jsou půdy kamenité, těžké, nepropustné, s nízkým obsahem kyslíku, na kterých u mrkve dochází k deformacím a větvení kořenů. K omezení deformací kořenů přispívá pěstování mrkve na hrůbcích.
- Osluněné a vzdušné polohy snižují nebezpečí výskytu alternariové skvrnitosti listů mrkve. U mrkve pěstované na větších plochách, nejlépe v dostatečné vzdálenosti od porostů, které vytvářejí stín, je výskyt pochmurnatky mrkvové omezen pouze na okrajové části porostu mrkve. Pochmurnatka také nesnáší vzdušné až větrné polohy. Organizace porostu mrkve by měla odpovídat používané kultivační technice. Tím se zamezí během pracovních operací zbytečnému mechanickému poškození pěstovaných rostlin, které vytváří vstupní bránu pro infekci a oslabuje rostliny.
- Výběrem šetrné mechanizace lze omezit mechanické namáhání a poškození kořenů mrkve při sklizni, které zvyšují výskyt chorob skladované zeleniny (např. černou hnilobu mrkve).
- Nepřehušťování porostů mrkve omezí náchylnost k napadení houbovými chorobami (alternariová skvrnitost listů mrkve). Je však potřeba dodržet minimální počet vysetých semen na hektar, který u mrkve činí dle NV 75/2014 Sb. 800 000 ks/ha. Na základě záznamů o vývoji teploty a vlhkosti je účelné provádět prognózu rizika výskytu houbových chorob u mrkve.
- Pro omezení hniloby způsobené bakteriálními chorobami, ale i dalších skládkových chorob způsobených houbovými patogeny (např. černá hniloba mrkve, šedá hniloba aj.) je třeba provádět sklizeň zeleniny v odpovídajícím fyziologickém stádiu (nikoliv zeleninu přezrálou).
- Zakrytí porostu mrkve (především na menších pěstitelských plochách) netkanou textilií omezí výskyt pochmurnatky mrkvové.

9.3 Pěstování odolných nebo tolerantních odrůd

Při výběru odrůd mrkve se doporučuje upřednostnit registrované odrůdy s maximální možnou odolností vůči chorobám a škůdcům. Důležitý je výběr odrůd, které odpovídají zvolenému termínu pěstování a konkrétním půdním a klimatickým podmínkám. Doporučuje se preferovat takové odrůdy mrkve, které jsou méně náchylné k zelenání kořenů, odolnější k alternariové skvrnitosti listů mrkve (především u mrkve pro mechanizovanou sklizeň) a k padlí miříkovitých.

9.4 Používání certifikovaného (standardního) osiva a sadby

Doporučuje se používat pouze osivo a sadbu prosté zárodků chorob, které je předpokladem dobrého zdravotního stavu porostů mrkve a v konečném důsledku může omezit četnost nezbytných ošetření proti chorobám. Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- Používat osivo s dobrou semenářskou hodnotou s absencí zárodků chorob přenosných osivem (např. alternariová skvrnitost listů mrkve).

- Optimální je vysoká vitalita osiva, resp. dobrá polní vzcházivost, která urychluje počáteční vývoj a zapojení porostů, omezuje počet abnormálně se vyvíjejících klíčících rostlin a eliminuje riziko infekce především půdními patogeny.
- Je doporučeno, aby osvědčení prokazující kvalitu osiva nebylo starší než 24 měsíců od doby jeho vydání.

9.5 Vyvážené hnojení, vápnění, zavlažování a odvodňování

Harmonická výživa mrkve přispívá ke správnému růstu a vývoji rostlin a ovlivňuje tak příznivě přirozenou schopnost zeleniny odolávat infekčnímu tlaku patogenů. Veškeré hnojení v IPZ je vhodné provádět na základě aktuálního obsahu živin v půdě. Je účelné v dostatečné míře využívat statková a organominerální hnojiva k předplodinám (z důvodu výskytu pochmurnatky by se v žádném případě neměly porosty mrkve hnojit hnojem) a zařazovat zelené hnojení botanicky nepříbuznými druhy rostlin.

Závlaha mrkve by měla probíhala v souladu s průběhem počasí v daném vegetačním období, s ohledem na požadavky jednotlivých odrůd a vývojovou fázi rostlin. Nedostatek, ale i nadbytek vláhy může u mrkve zvyšovat intenzitu napadení chorobami. Cílená závlaha v době líhnutí housenek osenic přispěje k omezení výskytu tohoto škůdce.

Z dalších opatření se doporučuje využívat následující:

- Pravidelně provádět agrochemický rozbor reprezentativního vzorku půdy na obsah živin (N, P, K, Ca, Mg) a stanovit hodnotu pH. Obsah dusíku minerálního je doporučeno zjišťovat vždy před založením porostu mrkve a zjištěné množství zohlednit při hnojení. Ze stanoveného množství obsahu dusíku minerálního v půdě je množství 50 kg/ha považováno jako přirozený obsah, proto se toto množství neodečítá od maximálního limitu pro hnojení mrkve. Množství dusíku minerálního obsaženého v půdě, který převyšuje přirozený obsah dusíku (50 kg/ha) se odečte od maximálního limitu dusíku pro mrkev, který je v systému integrované produkce zeleniny definován v Příl. 3 NV 262/2012 Sb.

Př. Pokud byl agrochemickým rozbořem zjištěn obsah 70 kg/ha, odečítá se od maximálního doporučeného množství dusíku na hektar pouze 20 kg dusíku.

- Půdu je prospěšné dostatečně organicky hnojit k předplodinám, neboť v půdách bohatých na organickou hmotu je více potlačován rozvoj hádátka severního.
- Je vhodné půdu pravidelně vápnit a udržovat hodnotu pH v rozmezí optimálním (pro mrkev 6,5 – 7,5) Racionální využívání dusíkatých hnojiv (nepřehnojování) přispívá k omezení výskytu např. padlí miříkovitých.

Mrkev patří k zeleninovým druhům, které nemají vysoké nároky na vodu. Při pěstování na hrůbcích jsou však nároky na vodu vyšší. S ohledem na aktuální průběh počasí je závlaha na počátku vegetačního období prospěšná, protože urychluje vývoj porostů a přispívá ke zkvalitnění výnosu. Rané odrůdy se doporučují zavlažovat dvěma dávkami během května a června, pozdnější odrůdy pak během července a srpna. Optimální jsou závlahové dávky 20–25 mm, které přispívají k dobrému tvarování kořenů.

Zelenina	Doporučené závlahové množství za vegetaci [mm]	Období s doporučenou závlahou
Mrkev raná - karotka	60	květen – červen
Mrkev pozdní	80	květen – srpen

Zdroj: Malý a kol. (1998): Polní zelinářství

9.6 Hygienická opatření pro zamezení šíření škodlivých organismů

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

- Pro oslabení chorob a škůdců je účelná průběžná kontrola porostů a včasné odstraňování silně napadených rostlin, které jsou ohniskem pro další šíření choroby nebo škůdce.
- Vzhledem k tomu, že důkladné zpracování a příprava půdy a její pravidelná kultivace mají nezanedbatelný sanitační efekt, nelze jednostranně doporučit minimalizaci zpracování půdy při pěstování mrkve. Hluboká orba a průběžná kultivace půdy omezují rozvoj např. drátovců.
- Je užitečné vést přehlednou evidenci půdních bloků, na kterých se vyskytly závažnější choroby, aby pěstitel mohl kontrolovat dodržování požadovaného přerušení pěstování mrkve aj. příbuzných druhů kořenové zeleniny (petržel, pastinák, celer atd.) na těchto blocích.
- Pro skladování mrkve je prospěšné sklady důkladně vydezinfikovat. Ve skladech je vhodné během skladování kořenů mrkve udržovat optimální teplotní (-0,5 až +0,5°C) a vlhkostní podmínky (90 až 95 % RVV). Tím se omezí vypařování vody a prodávání zásobních látek, které jsou příčinou ztráty čerstvosti, omezí se ale také rozvoj skládkových chorob (černá hniloba mrkve, šedá hniloba kořenů, bílá hniloba kořenů, aj.).
- Dostatečná prostorová a časová izolace je účinným agrotechnickým opatřením, které omezuje rozvoj chorob a škůdců, jako např. fytoplasmovou žloutenku aster, alternariovou skvrnitost listů mrkve, padlí miříkovitých aj.

9.7 Ochrana a podpora užitečných organismů – přirozených nepřátel škodlivých organismů

Doporučují se takové postupy při pěstování mrkve, které umožňují zachovat biodiverzitu 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 omezení autoregulační schopnosti agroekosystému potlačovat výskyt chorob a škůdců (např. mšice makové).

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.

10 Ochrana proti chorobám – (J. Rod)

Černá hniloba mrkve (*Alternaria radicina*, syn. *Stemphylium radicinum*)

Preventivní ochrana spočívá v dodržování osevních postupů (minimálně pětiletý odstup při pěstování hostitelských rostlin), skladování zásadně jen zdravých, mechanicky nepoškozených a fyziologicky nepřezrálých kořenů v optimálních podmínkách (teplota do 4 °C, relativní vlhkost 90–95 %) a výběr vhodných odrůd pro dlouhodobé skladování. Chemická ochrana není vypracována, Za vegetace je však možné použít ochranu jako v případě alternariové skvrnitosti listů mrkve.

Alternariová skvrnitost listů mrkve (*Alternaria dauci*)

Listy postupně hnědnou a odumírají (zdravé zůstávají jen srdéčkové listy). Mladé rostliny většinou odumírají, u starších je silně redukován výnos kořenů. Napadené rostliny z důvodu nedostatku listů znemožňuje mechanizovanou sklizeň. Choroba se šíří osivem, za vegetace větrem a deštěm. Základem ochrany je používání zdravého osiva řidší výsevy a odstraňování posklizňových zbytků.

Tab. 5 Přípravky pro ochranu mrkve proti černé hnilobě mrkve

Účinná látka	Název přípravku	Dávka	Ochranná lhůta [dny]	Poznámka
Azoxystrobin	Ortiva	1 l/ha	10	max. 2x
<i>Bacillus subtilis</i> kmen QST 713	Serenade ASO	8 l/ha	AT	jen pole
difenoconazole + azoxystrobin	Askon	1 l/ha	21	
fluopyran + tebuconazol	Luna Experience	0,6 l/ha	7	od BBCH 20 do BBCH 49
Síra	Sulfolac 80 WG	1,5 l/ha	AT	zelenina kořenová max. 6x
Síra	Sulfurus	1,5 l/ha	AT	zelenina kořenová max. 6x
Trifloxystrobin	Zato 50 WG	0,4 kg/ha	21	jen mrkev

Padlí miříkovitých (*Erysiphe heraclei*)

Základem ochrany je důsledná likvidace posklizňových zbytků včetně hluboké orby, nepřehnojování dusíkem a zavlažování porostů v době sucha. Důležitá je i prostorová izolace mezi prosty jednotlivých hostitelských rostlin (např. mrkve a petržele). Chemicky je možné rostliny ošetřovat v druhé polovině července,

nejpozději při objevení se prvních příznaků. Postřiky jsou odůvodnitelné zejména za předpokladu, že se očekává dlouhodobější suché a teplé počasí.

Tab. 6 Přípravky pro ochranu mrkve proti padlí miříkovitých

Účinná látka	Název přípravku	Dávka	Ochranná lhůta [dny]	Poznámka
Azoxystrobin	Ortiva	1 l/ha	10	mrkev, pastinák, petržel kořenová max. 2x
<i>Bacillus subtilis</i> kmen QST 713	Serenade ASO	8 l/ha	AT	jen pole, jen mrkev
boscalid + pyraclostrobin	Signum	0,75 kg/ha	14	jen petržel kořenová max. 2x
difenoconazole + azoxystrobin	Askon	1 l/ha	21	pouze mrkev
fluopyran + tebuconazol	Luna Experience	0,6 l/ha	14	mrkev, petržel
Síra	Kumulus WG	1,5 l/ha	3	mrkev, petržel
Síra	Sulfolac 80 WG	1,5 l/ha	AT	zelenina kořenová max. 6x
Síra	Sulfurus	1,5 l/ha	AT	zelenina kořenová max. 6x
Síra	Thiovit Jet	3 kg/ha	3	jen petržel kořenová
Trifloxystrobin	Zato 50 WG	mrkev - 0,4, petržel, pastinák - 0,25 až 0,4 kg/ha	21	venkovní prostory

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

Hád'átka písečné (*Meloidogyne hapla*) a další druhy hád'átek – důležitá je prevence – nezavléct hád'átka s půdou na traktorech a strojích z napadených pozemků na nezamořená pole. K přímé ochraně se používá aplikace Vydate 10 G do půdy.

Pochmurnatka mrkvová (*Psila rosae*) škodí spíše v malovýrobě nebo na okraji pozemků. Je špatným letcem, do porostů naletuje z loňských ploch, porosty je třeba

zakládat co nejdále od těchto polí. Účinné je zakrývání netkanými textiliemi před začátkem letu dospělců. Účinnost registrovaných přípravků proti dospělcům je nedostatečná.

Merule mrkvová (*Trioza apicalis*) – na malých plochách je účinné zakrývání netkanými textiliemi před začátek letu dospělců. Ošetření insekticidy je třeba provést po náletu dospělců dříve, než jsou vykladena vajíčka (květen-červen).

Dutilka hlohová (*Prociphylus pini*), **mšice mrkvová** (*Semiaphis dauci*) ošetření se provádí při náletu dospělců do porostů, dříve než se mšice usadí ve spodní části rostlin, kde jsou špatně zasažitelné.

Osenice polní (*Agrotis segetum*) a další druhy osenic – ochrana se provádí při výskytu housenek krátce po vylíhnutí z vajíčka, nejpozději však do stáří 2. (3.) instaru, které ještě žerou na nadzemních částech rostlin. Starší housenky už z půdy nevylézají a nejsou insekticidy zasaženy. Vhodná je noční aplikace přípravků, kdy mladé housenky vylézají z půdy na rostliny.

Kovaříci (drátovci) – viz ochrana proti drátovcům v salátu.

Plži – viz ochrana proti plžům v salátu.

Ochrana proti škůdcům

Přípravky proti škůdcům v ochraně mrkve povolené v ČR (k říjnu 2016) jsou uvedeny v Tab. 7. Pouze omezený počet přípravků z Tab. 7 je použitelný vedle integrované produkce také při ekologické produkci zeleniny.

Tab. 7 Přípravky proti škůdcům v ochraně mrkve povolené v ČR (k říjnu 2016)

Účinná látka	Název přípravku	Cílový organismus/ účel použití	Dávka [ha]
deltamethrin	Decis Mega	klopušky	0,1 l/200-600 l
deltamethrin	Scatto	housenky, mšice pochmurnatka mrkvová	0,4 l/ha 500 l vody/ha 0,5 l/ha 500 l vody/ha
dimethoate	Danadim Progress	pochmurnatka mrkvová	0,6 l/200-400 l
fosforečnan železitý	Sluxx HP	slimáci, plzáci	7 kg
lambda-cyhalothrin	Karis 10 CS	osenice	0,075 l/400-1000 l
olej řepkový	Biool	mšice	20-30 ml +5-6 kapek s/1 l vody, 2-3%

oxamyl	Vydate 10 G	hádátka	10 kg při setí do řádků se zapravením 40 kg před setím/výsadbou plošně se zapravením
<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i>	Nemaslug	slimáci, plzáci	300000 ks/m ²
pirimicarb	Pirimor 50 WG	mšice	0,5 kg/400-600 l
thiacloprid	Calypso 480 SC	mšice	0,2 l/400-600 l

Pomocné látky podporují růst a zvyšují obranyschopnost

Tab. 8 Pomocné látky pro pěstování mrkve 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	plísňe, 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, vyžrávání, 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

12 Způsoby využití technologie – (F. Kocourek)

Technologie je určena pěstitelům mrkve a salátu, 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, 2014, 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 fungicidů a zoocidů v cibulovinách (Kocourek a kol., 2014), reziduí herbicidů v košťálové, cibulové, kořenové zelenině a v salátu. 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 mrkve a salátu 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).

13 Citovaná literatura

Jursík, M., Crha, J., Šuk, J., 2015a. Regulace plevelů v porostech salátů – 1. díl. Zahradnictví, 14 (8), 24-26.

Jursík, M., Crha, J., Šuk, J., 2015b. Regulace plevelů v porostech salátů – 2. díl. Zahradnictví, 14 (9), 20-21.

Jursík, M., Hamouzová, K., Soukup, J., Šuk, J., 2016. Effect of nonwoven fabric cover on the efficacy and selectivity of pendimethalin in lettuce. Scientia Horticulturae, 200, 7-12.

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.

Jursík, M., Šuk, J., Crha, J., 2016. Regulace plevelů v kořenové zelenině. Zahradnictví, 15 (5), 24-26.

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., Holý, K., Rod, J., Stará, J., Kovaříková, K., Douda, D., Koudela, M., Kováčová, J., Kocourek, V., Hajšlová, J., 2014. Optimalizace používání pesticidů proti škůdcům a chorobám v systému integrované produkce cibulové a kořenové zeleniny a salátu. Certifikovaná metodika. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 126 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.

Malý, I., Bartoš, J., Hlušek, J., Kopec, K., Petříková, K., Rod, J., Spitz, P., 1996. Polní zelinářství. Agrospoj, Praha, 196 s.

Nařízení vlády č. 262/2012 Sb.

Nařízení vlády č. 50/2015 Sb.

Nařízení vlády č. 75/2015 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 salátu a mrkve 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: Kateřina Kovaříková

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: 978-80-7427-215-8

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