

OPTIMALIZACE POUŽÍVÁNÍ PESTICIDŮ PROTI ŠKŮDCŮM A CHOROBÁM

v systému integrované produkce cibulové
a kořenové zeleniny a salátu

CERTIFIKOVANÁ METODIKA

František Kocourek
a kol.



Výzkumný ústav rostlinné
výroby, v.v.i. © 2014

Optimalizace používání pesticidů proti škůdcům a chorobám v systému integrované produkce cibulové a kořenové zeleniny a salátu

Certifikovaná metodika, 2014

Autoři:

prof. RNDr. Ing. František Kocourek, CSc.

Ing. Kamil Holý, Ph.D.

Ing. Jaroslav Rod, CSc.

Ing. Jitka Stará, Ph.D.

Ing. Kateřina Kovaříková

Ing. Ondřej Douda, Ph.D.

Ing. Martin Koudela, Ph.D.

Ing. Jana Kováčová

prof. Ing. Vladimír Kocourek, CSc.

prof. Ing. Jana Hajšlová, CSc.

Dedikace:

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

Oponentní posudky vypracovali:

Doc. Ing. Jiří Rotrekl, CSc.

RNDr. Jan Juroch, CSc.

Publikaci bylo Státní rostlinolékařskou správou uděleno Osvědčení č.j. ÚKZÚZ 098210/2014 o uznání uplatněné certifikované metodiky v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje“

Vydal:

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2014

ISBN: 978-80-7427-161-8

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

Anotace.....	3
Annotation.....	3
I. Úvod.....	4
II. Cíl metodiky	4
III. Vlastní popis metodiky.....	5
III.1. Materiál a metody.....	5
III.1.1 Hodnocení reziduí pesticidů v produktech.....	5
III.2. Výsledky a doporučení.....	10
III.2.1. Degradace reziduí pesticidů a akční ochranné lhůty	10
III.2.2 Opatření pro prevenci anebo potlačení chorob a škůdců v cibulové zelenině	21
III.2.3. Ochrana proti původcům chorob na cibulové zelenině.....	26
III.2.4. Ochrana proti živočišným škůdcům na cibulové zelenině	32
III.2.5 Opatření pro prevenci anebo potlačení chorob a škůdců v kořenové zelenině	42
III.2.6 Ochrana proti původcům chorob na kořenové zelenině.....	47
III.2.7 Ochrana proti živočišným škůdcům na kořenové zelenině	52
III.2.8 Opatření pro prevenci anebo potlačení chorob a škůdců v salátu	56
III.2.9. Ochrana proti abiotickým faktorům a původcům chorob na salátu	60
III.2.10 Ochrana proti živočišným škůdcům na salátu.....	63
III. 2.11 Přípravky povolené proti chorobám a proti živočišným škůdcům do cibulovin, kořenové zeleniny a salátu	66
IV. Srovnání novosti postupů.....	73
V. Popis uplatnění certifikované metodiky	73
VI. Ekonomické aspekty spojené s uplatněním metodiky	74
VII. Seznam použité související literatury	76
VIII. Seznam publikací, které předcházely metodice	76
IX. Terminologický slovník	77
X. Přílohy	78

Anotace

Metodika je určena zemědělcům a pěstitelům cibulové zeleniny, kořenové zeleniny a salátu, zejména těm, kteří zeleninu pěstují v systému integrované produkce zeleniny. Metodika obsahuje informace a doporučení pro ochranu cibulové zeleniny, kořenové zeleniny a salátu vůči chorobám a škůdcům potřebné pro uplatňování zásad integrované ochrany v souladu s požadavky legislativy platné od roku 2014. Pro každou účinnou látku pesticidu a hodnocený druh zeleniny jsou uvedeny údaje o degradaci reziduí v závislosti na čase od termínu aplikace do sklizně. Podle údajů o degradaci reziduí pesticidů v cibulové a kořenové zelenině a salátu lze stanovit akční ochranné lhůty pro nízkoreziduální nebo bezreziduální produkci zeleniny.

Annotation

Methodology is addressed to farmers and growers of alliaceous vegetables, root vegetables and lettuce and especially to growers producing vegetables in integrated pest management system. Methodology contains information and recommendation for control against main pests and diseases of alliaceous and root vegetables necessary for implementation of principles of integrated control in agreement with legislation requirements valid from 2014 on. For each active substance of pesticides there is information about dissipation of residues in selected vegetables in dependence on time from term of application. According to the knowledge of dissipation of residues in alliaceous vegetables, root vegetables and lettuce it is possible to assess action pre-harvest period for zero residue and low residue production of vegetables.

I. Úvod

Předkládaná metodika je jedním z výsledků řešení projektu MZe QJ1210165 „Vyšší nutriční a hygienicko-toxikologická kvalita hlavních druhů polní zeleniny pěstované v inovovaných systémech integrované a ekologické produkce.“ Jedná se o rozsáhlý projekt s řadou spoluřešitelských organizací. V této metodice jsou uváděny dílčí výsledky řešení dosažené v týmu Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i., který je koordinátorem projektu, a týmu spoluřešitelských organizací Vysoké školy chemicko-technologické v Praze a České zemědělské univerzity v Praze. Předkládaná metodika je zaměřena na integrovanou ochranu cibulové zeleniny, kořenové zeleniny a salátu proti chorobám a škůdcům. Do této metodiky není zahrnuta problematika integrované ochrany proti plevelům v zelenině, protože bude samostatným výstupem řešeného projektu v roce 2015. Důvodem pro zařazení do samostatné metodiky je jednak značný rozsah problematiky a dosud probíhající výzkum týkající se dynamiky reziduí herbicidů.

Předkládaná metodika navazuje na metodiku „Optimalizace používání pesticidů proti škůdcům a chorobám v systému integrované produkce brukvovité zeleniny (Kocourek a kol., 2013), která byla výstupem projektu MZe QH81292 „Inovace systému integrované ochrany polní zeleniny vůči živočišným škůdcům“. Předkládaná metodika na rozdíl od metodiky týkající se brukvovité zeleniny, obsahuje vedle problematiky ochrany proti škůdcům, také problematiku ochrany proti původcům chorob, tak aby byla zajištěna komplexnost poskytovaných informací pro uživatele. Na rozdíl od metodiky týkající se brukvovité zeleniny předkládaná metodika neobsahuje údaje o vedlejších vlivech pesticidů na necílové organismy, které jsou pro většinu účinných látek pesticidů povolených do cibulové, kořenové zeleniny a salátu stejné jako pro účinné látky povolené do brukvovité zeleniny.

Obsah a struktura poznatků uváděných v metodice pro ochranu proti původcům chorob a škůdcům cibulové, kořenové zeleniny a salátu umožňuje pěstitelům uplatňovat zásady integrované ochrany v souladu s požadavky novely zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, v platném znění a vyhlášky č. 205/2012 Sb., o obecných zásadách integrované ochrany rostlin. Vedle toho pro pěstitele v systému integrované produkce umožní optimalizovat používání pesticidů a minimalizovat výskyt jejich reziduí v produktech. Zcela nové poznatky jsou v metodice údaje o degradaci reziduí pesticidů v cibulové, kořenové zelenině a salátu, podle kterých lze stanovovat akční ochranné lhůty pro nízkoreziduální nebo bezreziduální produkci zeleniny.

II. Cíl metodiky

Cílem metodiky je poskytnout pěstitelům zeleniny informace a doporučení pro ochranu proti původcům chorob a škůdcům cibulové, kořenové zeleniny a salátu potřebné pro uplatňování zásad integrované ochrany v souladu s požadavky legislativy platné od roku 2014. Hlavním cílem metodiky je poskytnout pěstitelům těchto zelenin soubor informací potřebný pro výběr prostředků ochrany proti škodlivým organismům s ohledem na výskyt reziduí pesticidů v produktech. Tyto informace jsou přednostně určeny pěstitelům v systému integrované produkce zeleniny, ale mohou je využívat i ostatní pěstitelé pro zdokonalení systému integrované ochrany nad rámec základních požadavků platné legislativy.

Pro každou účinnou látku testovaných zoocidů a fungicidů a hlavní druhy cibulové, kořenové zeleniny a salátu jsou uvedeny modely degradace reziduí pesticidů v závislosti na čase od termínu aplikace do sklizně. V metodice jsou dále uvedeny akční ochranné lhůty pro nízkoreziduální nebo bezreziduální produkci zeleniny, zpracované podle modelů o degradaci reziduí pesticidů. Využívání metodiky přispěje ke zvýšení kvality zeleninářských produktů z hlediska zdravotní bezpečnosti a současně k omezení rizik pesticidů na necílové organismy.

III. Vlastní popis metodiky

III.1. Materiál a metody

III.1.1 Hodnocení reziduí pesticidů v produktech

Odběry vzorků pro analýzy

Vzorky zeleniny byly odebírány z venkovních maloparcelkových pokusů umístěných v areálu Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. v Praze – Ruzyni. Do pokusu byly přednostně zařazeny pesticidy povolené do cibulové zeleniny, kořenové zeleniny a salátu proti chorobám a škůdcům brukvovité zeleniny v ČR, z nepovolených přípravků byly vybrány přípravky povolené v okolních zemích, které by mohly být navrženy pro povolení i u nás. Pro všechny hodnocené druhy zeleniny byla použita stejná metodika. Přípravky byly aplikovány ve 3 termínech a vzorky byly odebírány ve 4 termínech. Odrůda, data výsadby, data aplikací a termíny odběrů vzorků jsou uvedeny v tabulce 1. Termín začátku aplikace byl volen v závislosti na fenofázi rostlin a předpokládaném termínu sklizně. Seznam přípravků testovaných na jednotlivých plodinách je uveden v tabulce 2. Ve všech případech bylo aplikováno 500 l postřiku/ha s přídavkem smáčedla (Silwet 0,1 l/ha). Celkem bylo aplikováno na cibuli 35, na póru 12, na mrkvi 9, na petrželi 10 a na salátu 18 účinných látek pesticidů a jejich směsí v maloparcelkových pokusech od roku 2008 do roku 2013.

Tabulka 1 Přehled plodin, odrůd a termínů aplikací a termínů sklizní, ze kterých byly odebrány vzorky pro analýzy reziduí pesticidů

Zelenina	Datum výsadby	Odrůda	Datum aplikace			Datum sklizně			
Cibule kuchyňská	4.4.	Wellington	7.8	13.8	17.8	20.8	27.8	14.9	-
Cibule kuchyňská	17.4.	Wellington	6.8	12.8	16.8	19.8	26.8	2.9	9.9
Ledový salát	6.7.	Diamantinus	2.8	11.8	16.8	19.8	23.8	29.8	2.9
Mrkev	8.7.	Nerac F1	6.10	30.9	-	13.10	20.10	29.10	3.11
Mrkev	15.4.	Nerac F1	21.9	28.9	2.10	13.10	20.10	29.10	3.11
Petržel	18.4.	Eagle	3.9	10.9	13.9	16.9	23.9	29.9	7.10
Pór	19.6.	Prelina	30.9	6.10	10.10	13.10	20.10	29.10	3.11
Pór	20.4.	Bandit	21.9	28.9	2.10	5.10	12.10	19.10	26.10

Tabulka 2 Přehled účinných látek, přípravků a dávek použitých pro aplikaci na plodinách, ze kterých byly odebrány vzorky pro analýzy reziduí pesticidů.

Mrkev

Úč. látka	Název přípravku	Dávka l/kg/ha
Acetamiprid	Mospilan 20 SP	0,12
alpha-Cypermethrin	Vaztak 10 SC	0,2
Azoxystrobin	Ortiva	1
Deltamethrin	Decis flow 2,5	0,2
Difenoconazole	Score 250 EC	0,2
Lambda-cyhalothrin	Karate Zeon 5 CS	0,2
Spinosad	Spintor	0,5
Tebuconazole	Horizon 250 EW	0,75
Thiacloprid	Calypso 480 SC	0,15

Petržel

Úč. látka	Název přípravku	Dávka l/kg/ha
alpha-Cypermethrin	Vaztak 10 SC	0,2
Azoxystrobin	Ortiva	1
Deltamethrin	Decis Mega	0,2
Difenoconazole	Score 250 EC	0,4
Lambda-cyhalothrin	Karate Zeon 5 CS	0,15
Metalaxyl-M	Ridomil Gold MZ Peptide	2
Pirimicarb	Pirimor 50 WG	0,3
Spinosad	Spintor	0,5
Tebuconazole	Horizon 250 EW	0,75
Thiacloprid	Calypso 480 SC	0,12

Pór

Úč. látka	Název přípravku	Dávka l/kg/ha
Abamectin	Vertimec 1.8 EC	0,5
Acetamiprid	Mospilan 20 SP	0,12
alpha-Cypermethrin	Vaztak 10 SC	0,2
Azoxystrobin	Ortiva	1
Deltamethrin	Decis flow 2,5	0,3
Difenoconazole	Score 250 EC	0,2
Lambda-cyhalothrin	Karate Zeon 5 CS	0,2
Pyridaben	Sanmite 20 WP	0,375
Spinosad	Spintor	0,5
Tebuconazole	Horizon 250 EW	0,75
Thiacloprid	Calypso 480 SC	0,15
Thiametoxam	Actara 25 WG	0,15

Ledový salát

Úč. látka	Název přípravku	Dávka l/kg/ha
Acetamiprid	Mospilan 20 SP	0,25
Azoxystrobin	Ortiva	1
Beta-cyfluthrin	Bulldock 25 EC	0,3
Deltamethrin	Decis Mega	0,15
Difenoconazole	Score 250 EC	0,2
Dimethomorph	Acrobat MZ WG	2
Indoxacarb	Steward	0,085
Iprodione	Rovral Flo	1
Lambda-cyhalothrin	Karate Zeon 5 CS	0,15
Mandipropamid	Revus	0,6
Metalaxyl-M	Ridomil Gold MZ Peptide	2
Methoxifenzide	Integro	0,4
Pirimicarb	Pirimor 50 WG	0,25

Pymetrozine	Chess 50 WG	0,4
Spinosad	Spintor	0,4
Tebuconazole	Horizon 250 EW	0,75
Thiacloprid	Calypso 480 SC	0,2
Thiametoxam	Actara 25 WG	0,08

Cibule

Úč. látka	Název přípravku	Dávka l/kg/ha
Abamectin	Vertimec 1.8 EC	0,10%
Acetamiprid	Mospilan 20 SP	0,15
Azoxystrobin	Ortiva	1
Boscalid + Pyraclostrobin	Signum	1,5
Cloranthraniliprol	Coragen 20 SC	0,06
Cymoxanil	Cursate M	2,5
Cyprodinil + Fludioxonil	Switch	1
Deltamethrin	Decis Mega	0,15
Difenoconazole	Score 250 EC	0,4
Dimethomorph	Acrobat MZ WG	2
Fluopicolide + Propamocarb-hydrochloride	Infinito	1,6
Fluxastrobin + Prothioconazole	Fandango 200 EC	1,25
Indoxacarb	Steward	0,085
Iprodione	Rovral Flo	1
Lambda-cyhalothrin	Karate Zeon 5 CS	0,15
Mandipropamid	Revus	0,6
Metalaxyl-M	Ridomil Gold MZ Peptite	2,5
Methoxifenzide	Integro	0,5
Pirimicarb	Pirimor 50 WG	0,5
Spinosad	Spintor	0,6
Tebuconazole	Horizon 250 EW	1
Thiacloprid	Calypso 480 SC	0,2
Thiametoxam	Actara 25 WG	0,08

Analýzy reziduí

Analýzy reziduí v odebraných vzorcích zeleniny byly provedeny v akreditované laboratoři Vysoké školy chemicko-technologické v Praze (Ústav analýzy potravin a výživy) podle certifikované metodiky „Multidetekční metoda pro sledování reziduí pesticidů v zelenině“ (Hajšlová a kol., 2012). V citované metodice lze nalézt podrobnější informace o použitých metodách analýz reziduí pesticidů v polní zelenině. Do tohoto textu jsme zařadili pouze anotaci z citované metodiky: Pro vypracování metodiky byla provedena validace pro celkem 234 pesticidů, jejichž definice odpovídá Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005. Validační studie byla realizována na salátu jakožto reprezentativní matici, která odpovídá požadavkům Document N° SANCO/12495/2011, kde je právě salát uvedený jako typická a reprezentativní matrice ze skupiny matric s vysokým obsahem vody, kam patřily všechny testované komodity (např. ledový salát, pekingské zelí, pór, petržel, mrkev). Validace

byla provedena na dvou koncentračních hladinách (0,1 mg/kg a 0,01 mg/kg) vždy v šesti paralelních stanoveních. Hodnoceny byly pracovní charakteristiky jako výtěžnost metody, opakovatelnost, kvantifikační limity a lineární rozsah metody. Do multireziduální metody byla zařazena široká škála účinných látek pesticidních přípravků. Kromě samotných účinných látek metoda obsahuje i některé metabolity pesticidů, jako např. desmethyl pirimicarb (degradační produkt úč. l. pirimicarb), omethoate (degradační produkt úč. l. dimethoate), dále metoda obsahuje i účinné látky některých biologických přípravků: např. spinosad, u kterého jsou v metodě zahrnuty dvě jeho složky (spinosyn A a D). K analýzám byly použity multireziduální metody umožňující stanovení několika desítek pesticidů v rámci jedné analýzy. Jednalo se o dva rozdílné přístupy, přičemž metoda pro stanovení nepolárních pesticidů (např. lambda-cyhalothrin, deltametrin) zahrnuje celkem 144 sloučenin a druhá metoda, která je vhodná spíše pro moderní, polárnější pesticidy (např. azoxystrobin, linuron, pendimethalin, propyzamide), umožňuje stanovení celkem 267 pesticidních látek. Použité metody umožnily provést stanovení reziduí pro většinu účinných látek pesticidů registrovaných do zeleniny v EU. Jedinou výjimkou byly dithiokarbamáty (např. účinná látka mancozeb), které nebyly hodnoceny, neboť se stanovují odlišnou metodou, na jejíž provedení nebyly v rámci řešení projektu dostatečné finanční zdroje (Hajšlová a kol., 2012).

Stanovení modelů degradace účinných látek pesticidů

Pomocí programu XLSTAT 2009 byly vytvořeny nelineární modely degradace jednotlivých účinných látek pesticidů podle rovnice $y = a \cdot \exp(bx)$, (kde y = množství účinné látky (mg/kg), x = počet dnů od aplikace). Parametry modelů a výsledky analýzy jsou uvedeny v tabulkách č. 3a, 3b, 3c. Hodnoty maximálních limitů reziduí pesticidů (MLR) v tabulkách č. 4a, 4b, 4c jsou uváděny z databáze EU (http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/). Maximální limit reziduí pesticidů (MLR) – je nejvyšší přípustné, toxikologicky přijatelné množství pesticidů v potravinách a potravinových surovinách, které se vyjadřuje v hmotnostním poměru $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ celého definovaného produktu. Podle vytvořených nelineárních modelů byl proveden výpočet množství účinné látky pesticidu (mg/kg) odpovídající počtu dnů povinné ochranné lhůty podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin (<http://eagri.cz/public/web/srs/portal/>) a uvedeno procento ze stanovené hodnoty MLR (viz tabulky 4a, 4b a 4c). V případech, že v tomto Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin nebyla pro danou komoditu ochranná lhůta uvedena, byla ochranná lhůta doplněna pro tuto komoditu z databáze EU (http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/).

Stanovení akčních prahů a akčních ochranných lhůt pro bezreziduální a nízkoreziduální produkci

Stanovení akčních ochranných lhůt je při používání pesticidů nezbytné pro zajištění podmínek pro nízkoreziduální nebo pro bezreziduální produkci potravin nebo surovin pro potraviny. **Nízkoreziduální produkce** je zemědělská produkce, při které je ochrana proti škodlivým organismům prováděna tak, že rezidua použitých pesticidů v produktech jsou pod limitem pro předem stanovený a požadovaný akční práh, například pro 25 % nebo pro 75 % MLR, nebo jinou požadovanou procentickou hodnotu MLR. Pro splnění podmínek bezreziduální produkce nelze používat některé účinné látky pesticidů s nízkou rychlostí degradace, nebo je třeba pro jiné přípravky významně prodloužit ochranné lhůty (dodržovat požadované akční ochranné lhůty). Bezreziduální produkce je zemědělská produkce, při které je ochrana proti škodlivým organismům prováděna tak, že rezidua použitých pesticidů v produktech jsou pod limitem 0,01 mg/kg (je shodný s limitem využívaným v současnosti pro produkty určené pro dětskou výživu). Na rozdíl od ekologického zemědělství použití syntetických pesticidů povoleno, ale v době sklizně musí být výskyt reziduí pod stanoveným

limitem. Pro splnění stanoveného limitu reziduí nelze používat některé účinné látky pesticidů vůbec, nebo je nutno pro další přípravky prodloužit jejich ochranné lhůty.

Nejprve jaký je rozdíl mezi ochrannou lhůtou a akční ochrannou lhůtou. Ochranná lhůta (OL) je doba ve dnech, od termínu poslední možné aplikace přípravku do sklizně produktu uváděná pro přípravek a konkrétní plodinu. OL je úředně stanovena, je uváděna na etiketě přípravku a v Seznamu povolených přípravků na ochranu rostlin, její dodržení je závazné. Při dodržení ochranné lhůty nemůže za obvyklých podmínek nastat překročení maximálního limitu reziduí přípravku (MLR). Akční ochranné lhůty (AOL) vyjadřují dobu ve dnech, od termínu poslední možné aplikace přípravku do sklizně produktu uváděné pro přípravek a konkrétní plodinu, při kterých je garantováno dodržení předem stanovené hodnoty reziduí pesticidů odpovídající akčnímu prahu. Například AOL_{25} je akční ochranná lhůta pro stanovený akční práh 25 % MLR,

Akční ochranné lhůty se stanovují na základě akčních prahů pro nízkoreziduální produkci nebo podle limitu pro bezreziduální produkci. Akční prahy pro nízkoreziduální produkci jsou nejvyšší přípustné, toxikologicky přijatelné množství pesticidů v potravinách a potravinových surovinách, které odpovídá předem stanovené požadované hodnotě procenta MLR platného pro konkrétní potravinu nebo potravinovou surovinu. V současné době jsou akční prahy využívány některými obchodními řetězci jako limit pro produkty z nízkoreziduální produkce, převážně pro ovoce a zeleninu. Požadované hodnoty akčních prahů se podle odběratelů v současnosti pohybují v širokém rozmezí od 25 % do 75 % MLR. Limit pro bezreziduální produkci je nejvyšší přípustné, toxikologicky přijatelné množství pesticidů v potravinách a potravinových surovinách, které odpovídá hodnotě 0,01 mg/kg celého definovaného produktu.

V předložené metodice byly pro všechny hodnocené účinné látky pesticidů stanoveny akční prahy pro 75 % MLR, 25 % MLR a pro limit 0,01 mg/kg a jim odpovídající akční ochranné lhůty (viz tabulky č. 5a, 5b, 5c). Akční ochranné lhůty byly stanoveny výpočtem hodnoty x z rovnice $y = a \cdot \exp(bx)$, (kde y = množství účinné látky (mg/kg), x = počet dnů od aplikace). Akční ochranné lhůty stanovené podle modelů degradace pesticidů byly z důvodu zvýšení spolehlivosti prodloužené o 1/3 (ve formalizovaném vyjádření: $AOL_{0,01}$ nebo AOL_{25} nebo $AOL_{75} = x + (1/3)x$). Akční ochranné lhůty $AOL_{0,01}$ byly ve většině případů delší, než jsou hodnoty OL.

Praktický výpočet akčních ochranných lhůt

Pěstitel, obchodník nebo jiný zájemce může podle dále uvedeného postupu vypočítat akční ochrannou lhůtu (AOL) pro libovolně zvolený akční práh. Pro výpočet musí mít k dispozici hodnotu MLR pro danou účinnou látku pesticidu a komoditu a parametry **a** a **b** z modelu degradace reziduí pesticidů (pro brukvovitou zeleninu jsou tyto parametry uvedeny v tabulkách č. 3a, 3b, 3c). Pro použití pesticidů a pro stanovení akčních ochranných lhůt jsou závazné aktuální informace v Seznamu povolených přípravků na ochranu rostlin a platnou etiketou. Při realizaci doporučení uváděných v metodice musí být podmínky z těchto úředních dokumentů dodrženy.

Pro praktický výpočet akční ochranné lhůty ($AOL = x$) lze rovnici vyjadřující průběh degradace reziduí pesticidů v produktu $y = a \cdot \exp(bx)$ využívat ve tvaru: $x = (\ln y - \ln a) / b$ kde x = počet dnů od aplikace odpovídající akční ochranné lhůtě bez prodloužení o 1/3, $\ln y$ = je přirozený logaritmus množství účinné látky (mg/kg) odpovídající zvolenému akčnímu prahu, $\ln a$ je přirozený logaritmus parametru a , b je parametr b .

Postup je takový, že za hodnotu y je do rovnice dosazena hodnota akčního prahu. Pro bezreziduální produkci $y = 0,01$, pro nízkoreziduální produkci $y =$ zvolenému procentu MLR (například 25 % MLR, nebo 75 % MLR). Do rovnice se dosadí parametry a a b z modelu degradace reziduí pesticidu (v případě cibulové, kořenové zeleniny a salátu dosazením hodnot

a a b z tabulky č. 4). Parametry modelu a a b jsou rozdílné jak pro jednotlivé účinné látky pesticidů, tak pro tři typy sledované zeleniny. (Číselné hodnoty pod písmeny y a a se vyjádří v přirozených logaritmech, od hodnoty pod písmenem y se odečte hodnota pod písmenem a a výsledek se podělí číslem pod písmenem b). Takto vypočtená hodnota x z rovnice se prodlouží o $1/3 \text{ AOL}_5 = x + (1/3x)$. Pokud bude vypočtená ochranná lhůta kratší, než je úředně stanovená ochranná lhůta, pak se použije za akční ochrannou lhůtu hodnota úředně stanovené ochranné lhůty.

III.2. Výsledky a doporučení

III.2.1. Degradace reziduí pesticidů a akční ochranné lhůty

Pro hodnocené účinné látky fungicidů a zoocidů byly podle výše uvedené metodiky sestaveny modely degradace reziduí účinných látek pesticidů. Parametry modelů degradace účinných látek pesticidů jsou uvedeny v tabulkách pro cibuli a pór v tabulce 3a, pro mrkev a petržel v tabulce 3b, a pro salát 3c. Pro většinu hodnocených účinných látek byla na mrkvi a petrželi hodnocena degradace pesticidů odděleně na kořeni a na nati. Z údajů z nati nebyly sestavovány modely degradace reziduí pesticidů. Grafické vyjádření průběhu degradace všech hodnocených účinných látek na všech hodnocených plodinách, včetně nati u mrkve a petržele je uvedeno v Příloze č. 1.

Celkem bylo hodnoceno 30 na cibuli, 9 účinných látek na mrkvi, 10 na petrželi, 14 na póru a 21 na salátu. Matematické modely degradace účinných látek pesticidů v zelenině nebylo možné pro některé účinné látky sestavit ze dvou důvodů. Zaprvé, byl dostatek dat pro sestavení modelu, ale nebylo možné z nich model sestavit, protože výskyt reziduí pesticidu v hodnocené komoditě po aplikaci rychle poklesl na velmi nízké, nebo nedetekovatelné hodnoty, anebo naopak k posledním termínům odběrů obsah reziduí neklesl pod úroveň 0,01 mg/kg. Jednalo se celkem o 5 případů pro cibuli, 1 případ pro pór, 2 případy pro mrkev, 4 případy pro petržel, a 1 případ pro salát. Zadruhé, modely byly pro některé účinné látky pesticidů a některé komodity sestaveny, ale nebyly signifikantní vlivem velké variability dat. Takové modely s korelačním koeficientem (R) nižším než 0,5 nebyly použity pro stanovení akčních ochranných lhůt. Jednalo se celkem o 4 případy pro mrkev, 2 případy pro petržel, 17 případů pro cibuli, 5 případů pro pór a žádný případ pro salát.

Pro účinné látky, pro které bylo možné sestavit modely degradace, bylo vypočteno množství účinných látek k termínům odpovídajícím ochranným lhůtám podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR (nebo Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové republice Německo (viz tabulkách 4a, 4b a 4c). Dále jsou uvedeny účinné látky, které v dané plodině pomaleji degradují s vypočtenou procentickou hodnotou MLR nad 25 %. Pro cibuli to bylo z celkem 19 případů: dimethoate (33), iprodione (28), prothiconazole (66), tebuconazole (47), pro pór z 8 případů: aceamiprid (53), tebuconazole (37), pro mrkev 3 případy: thiapropid (27) pro petržel z 4 případů: pirimicarb (84), a pro salát 11 případů: dimethoate (75).

Doporučené akční ochranné lhůty pro 75% MLR, pro 25% MLR a pro limit 0,01mg/kg využitelné pro nízkoreziduální nebo bezreziduální produkci cibulovin (tabulka 5a), kořenovou zeleninu (tabulka 5b) a salát (tabulka 5c). Byly použity ochranné lhůty podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR. Pokud nebyla hodnota ochranné lhůty uvedena, byla použita ze Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové republice Německo (označení D). Výpočty byly provedeny podle modelů degradace reziduí. V případech, kdy modely nebyly signifikantní, anebo nešly sestavit, byl proveden odečet z grafů. Pro spolehlivost předpovědi akčních ochranných lhůt byly vypočtené ochranné lhůty i odečty z grafů prodlouženy o 1/3 jejich délky podle výpočtu a harmonizovány s ochrannými lhůtami podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin.

Případy, kdy ochranná lhůta pro nízkoreziduální produkci 25 % MLR je delší než legislativně stanovená ochranná lhůta. Za účinnou látkou je uvedena ochranná lhůta a počet dnů ochranné lhůty pro 25 % MLR. Pro cibuli to bylo z celkem 22 případů: iprodione (z 21 na 30) tebuconazole (z 21 na 25) pro pór z 9 případů: tebuconazole (ze 14 na 35) pro mrkev 5 případů: thiacloprid (ze 7 na 20), pro petržel 7 případů: thiacloprid (ze 7 na 14) a pro salát 11 případů: dimethoate (z 21 na 30).

Případy kdy ochranná lhůta pro bezreziduální produkci, limit 0,01 mg/kg delší než legislativně stanovená ochranná lhůta. Za účinnou látkou je uveden počet dnů ochranné lhůty pro limit 0,01 mg/kg. Pro cibuli to bylo z celkem 22 případů: azoxystrobin (ze 14 na 40), dimethomorph ze (14 na 20), fludioxonil (z 21 na 40), fluopicolide (ze 7 na 30), fluoxastrobin (ze 14 na 20), metalaxyl M (z 7 na 14), prothioconazole (z 14 na 20), pyraclostrobin (ze 14 na 30), spinosad (z 7 na 25), tebuconazole (z 21 na 35) pro pór z 9 případů: lambda-cyhalothrin (ze 14 na 30), spinosad (z 7 na 40), pro mrkev 5 případů: thiacloprid ze 7 na 20), pro petržel 7 případů: alpha-cypermethrin (ze 3 na 7), azoxystrobin (z 10 na 33), thiacloprid ze 7 na 14) a pro salát 11 případů: azoxystrobin (ze 14 na 17), dimethoate (z 21 na 30), iprodione (ze 14 na 20), lambda-cyhalothrin (ze 7 na 12), mandipropamid (z 7 na 24), metalaxyl M (ze 14 na 21), pyrimicarb (z 7 na 14), pymetrozine (ze 7 na 12) a thiacloprid (ze 7 na 13).

Pro některé účinné látky nebylo možné stanovit akční ochrannou lhůtu pro limit 0,01 mg/kg ani odečtením z grafu. Jednalo se o účinné látky pro cibuli z celkem 19 případů: boscalid, ciprodinil, iprodione, procamocarb-hydrochloride, pro pór z 8 případů: azoxystrobin, cypermethrin, deltamethrin, difenoconazole, tebuconazole, pro mrkev 3 případů: azoxystrobin, difenoconazole, pro petržel 3 případů: difenoconazole a pro salát 11 případů: žádná účinná látka.

Z hodnocení vyplývá, že produkce bezreziduální produkce cibulové, kořenové zeleniny a salátu je riziková. S využitím hodnoceného sortimentu přípravků byla značně obtížná. Z důvodů značného prodloužení akční ochranné lhůty by byl velmi omezen sortiment zoocidů a fungicidů využitelný pro ochranu. Možností jak provádět ochranu pro účely bezreziduální produkce je využít sortimentu přípravků a pomocných látek povolených do ekologického zemědělství (viz tabulky 6a a 6b).

Tabulka 3a: Parametry rovnic modelů degradace reziduí účinných látek fungicidů a zoocidů v cibulovinách (nevyplněné údaje – nebylo testováno, x - model nebylo možné sestavit, nesignifikanční modely = $R^2 < 0.5$) a, b = parametry rovnice modelu, R^2 = koeficient determinace, R = korelační koeficient, df = stupně volnosti

účinná látka	plodina	a	b	R^2	R	Df
Abamectin	cibule	x	x	x	x	19
	pór	x	x	x	x	11
Acetamiprid	cibule	0,013	-0,004	0,4894	0,69957	19
	pór	0,02307	-0,06986	0,1425	0,37749	23
Alpha-cypermethrin	pór	0,116	-0,029	0,7488	0,86533	11
Azoxystrobin	cibule	0,0636	-0,013	0,0526	0,22935	19
	pór	1,4272	-0,14812	0,7394	0,85988	23
Boscalid	cibule	0,1361	-0,032	0,3841	0,61976	19
Clorantiraniliprol	cibule	0,0106	-0,003	0,6225	0,78899	10
Cymoxanil	cibule	x	x	x	x	19
Cypermethrin	cibule	0,0061	-0,001	0,0496	0,22271	19

	pór	157,11	-43,42	0,4933	0,70235	11
Cyprodinil	cibule	0,1221	-0,037	0,3894	0,62402	19
Deltamethrin	cibule	x	x	x	x	19
	pór	0,04534	-0,08136	0,5972	0,77279	23
Difenoconazole	cibule	0,007	-0,002	0,4445	0,66671	19
	pór	0,3696	-0,14179	0,7538	0,86822	11
Dimethoate	cibule	0,0068	-0,002	0,4241	0,65123	19
Dimethomorph	cibule	0,0713	-0,023	0,4258	0,65253	16
Fludioxonil	cibule	0,1037	-0,03	0,3912	0,62546	19
Fluoxastrobin	cibule	0,0174	-0,005	0,544	0,73756	19
Fluopicolide	cibule	0,0356	-0,009	0,4777	0,69116	6
Chlorpyrifos	cibule	0,0116	-0,003	0,5335	0,73041	19
	pór	0,2486	-0,07	0,8704	0,93295	11
Indoxacarb	cibule	0,0095	-0,002	0,231	0,48062	19
Iprodione	cibule	0,2273	-0,066	0,557	0,74632	19
Lambda-cyhalothrin	cibule	x	x	x	x	19
	pór	0,02269	-0,06854	0,3579	0,59825	23
Mandipropamid	cibule	0,0553	-0,017	0,2057	0,45354	19
Metalayl-M	cibule	0,0165	-0,005	0,527	0,72595	19
Methoxyfenzide	cibule	0,0537	-0,015	0,589	0,76746	19
Pirimicarb	cibule	0,0384	-0,012	0,4221	0,64969	19
Propamocarb-hydrochloride	cibule	0,8394	-0,266	0,7897	0,88865	6
Prothioconazole	cibule	0,0139	-0,004	0,2252	0,47455	19
Pyraclostrobin	cibule	0,0274	-0,006	0,2015	0,44888	19
Pyridaben	pór	0,11869	-0,05647	0,417	0,64576	23
Spinosad	cibule	0,0093	-0,002	0,234	0,48374	19
	pór	0,12356	-0,1325	0,667	0,8167	11
Tebuconazole	cibule	0,0737	-0,021	0,5311	0,72877	19
	pór	1,02874	-0,10963	0,6152	0,78435	15
Thiacloprid	cibule	0,0439	-0,014	0,3596	0,59967	19
	pór	0,25306	-0,1545	0,7471	0,86435	23
Thiametoxam	cibule	x	x	x	x	19
	pór	0,05751	-0,08174	0,2979	0,5458	23

Tabulka 3b: Parametry rovnic modelů degradace reziduí účinných látek fungicidů a zoocidů v kořenové zelenině (nevyplněné údaje – nebylo testováno, x - model nebylo možné sestavit, nesignifikanční modely = $R^2 < 0.5$) a, b = parametry rovnice modelu, R^2 = koeficient determinace, R = korelační koeficient, df = stupně volnosti

účinná látka	plodina	a	b	R^2	R	Df
Acetamiprid	mrkev	0,45864	-1,3216	0,4223	0,64985	19
Alpha-cypermethrin	mrkev	0,01332	-0,0843	0,3486	0,59042	19
	petržel	x	x	x	x	11
Azoxystrobin	mrkev	1,19354	-0,4389	0,5536	0,74404	19
	petržel	0,10065	-0,0935	0,7972	0,89286	13
Deltamethrin	mrkev	x	x	x	x	x
	petržel	x	x	x	x	11
Difenoconazole	mrkev	0,02683	-0,0183	0,0627	0,2504	11
	petržel	0,08476	-0,0392	0,3442	0,58669	11
Lambda-cyhalothrin	mrkev	x	x	x	x	x
	petržel	x	x	x	x	11
Metalaxyl-M	petržel	x	x	x	x	7
Pirimicarb	petržel	0,87976	-0,1056	0,92572	0,96214	11
Spinosad	mrkev	0,05713	-0,2716	0,6966	0,83463	11
	petržel	0,02188	-0,0687	0,3606	0,6005	11
Tebuconazole	mrkev	0,10922	-0,0494	0,2916	0,54	15
	petržel	0,07648	-0,0637	0,6786	0,82377	11
Thiacloprid	mrkev	0,03125	-0,1204	0,6925	0,83217	19
	petržel	0,01759	-0,1018	0,5056	0,71106	11

Tabulka 3c: Parametry rovnic modelů degradace reziduí účinných látek fungicidů a zoocidů v salátu (nevyplněné údaje – nebylo testováno, x - model nebylo možné sestavit, nesignifikanční modely = $R^2 < 0.5$) a, b = parametry rovnice modelu, R^2 = koeficient determinace, R = korelační koeficient, df = stupně volnosti

účinná látka	plodina	a	b	R^2	R	Df
Acetamiprid	salát	0,65505	-0,4216	0,996	0,99799	11
Azoxystrobin	salát	16,6309	-0,7253	0,998	0,99899	11
Beta-cyfluthrin	salát	x	x	x	x	11
Cypermethrin	salát	0,3404	-0,116	0,6531	0,08815	11
Deltamethrin	salát	0,15123	-0,5388	0,6239	0,78987	11
Difenoconazole	salát	2,51309	-0,5891	0,6121	0,78237	11
Dimethoate	salát	0,1075	-0,035	0,5736	0,75736	11
Dimethomorph	salát	13,3822	-0,8075	0,5736	0,75736	11
Chlorpyrifos	salát	1,0066	-0,342	0,6607	0,81283	11

Indoxacarb	salát	0,28138	-0,3285	0,7503	0,8662	11
Iprodione	salát	4,79515	-0,4977	0,6531	0,80815	11
Lambda-cyhalothrin	salát	0,15678	-0,4039	0,6482	0,80511	11
Mandipropamid	salát	2,35044	-0,4187	0,6945	0,83337	11
Metalayl-M	salát	0,77161	-0,5483	0,609	0,78038	11
Methoxifenzide	salát	12,5927	-0,7817	0,5779	0,7602	11
Pirimicarb	salát	0,26016	-0,4723	0,648	0,80498	11
Pymetrozine	salát	3,57801	-0,7295	0,6726	0,82012	7
Spinosad	salát	0,53652	-0,6139	0,6017	0,77593	11
Tebuconazole	salát	5,64888	-0,5234	0,6477	0,8048	11
Thiacloprid	salát	4,03282	-0,6598	0,5919	0,76935	11
Thiametoxam	salát	0,01217	-0,2615	0,5909	0,7687	11

Tabulka 4a: Hodnoty MLR a množství účinných látek fungicidů a zoocidů v cibulovinách vypočtené podle modelů k termínům odpovídajícím ochranným lhůtám podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR. Pokud nebyla hodnota ochranné lhůty uvedena, byla použita ze Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové republice Německo (označení D). Pro srovnání je uvedena procentická hodnota MLR z vypočteného množství účinné látky.

účinná látka	plodina	MLR (mg/kg)	model (mg/kg)*	% MLR	OL Seznam povolených přípravků	pozn. K OL
Abamectin	cibule	0,01				
	pór	0,01			14 D	
Acetamiprid	cibule	0,02				
	pór	0,01	0,005	53,2	21 D	
Azoxystrobin	cibule	10	0,053	0,5	14	
	pór	10	0,064	0,6	21	
Boscalid	cibule	5	0,087	1,7	14	
Chlorantraniliprol	cibule	0,01				
Cymoxanil	cibule	0,5			14	
Cypermethrin	cibule	0,1	0,006	6	21 D	
	pór	0,5	0	0	14 D	
Cyprodinil	cibule	0,3	0,056	18,7	21 D	
Deltamethrin	cibule	0,1			10	
	pór	0,2	0,02	10	10	
Difenoconazole	cibule	0,5	0,007	1,3	21	ve směsi s Azoxystrobin, + česnek, pažit. Pór
	pór	0,5	0,019	3,8	21 D	
Dimethoate	cibule	0,02	0,007	33,1	14	

Dimethomorph	cibule	0,6	0,052	8,6	14	ve směsi s Mancozeb
Fludioxonil	cibule	0,5	0,055	11	21 D	
Fluopicolide	cibule	1	0,033	3,3	7	ve směsi s Pramamocarb-hydr.
Fluoxastrobin	cibule	0,5	0,016	3,2	14 D	
Chlorpyrifos	cibule	0,2				
	pór	0,5				
Indoxacarb	cibule	0,02				
Iprodione	cibule	0,2	0,057	28,4	21 D	
Lambda-cyhalothrin	cibule	0,2	0	0	28 D	
	pór	0,3	0,009	2,9	14 D	
Mandipropamid	cibule	0,1	0	0		
Metalayl-M	cibule	0,5	0,016	3,2	7	
Methoxifenzide	cibule	0,02				
Pirimicarb	cibule	0,5	0,032	6,5	14	i česnek a množ. Por.
Propamocarb-hydrochloride	cibule	2	0,13	6,5	7	ve směsi s Fluopicolid
Prothioconazole	cibule	0,02	0,013	65,7	14 D	
Pyraclostrobin	cibule	1,5	0,025	1,7	14	
Pyridaben	pór	0,05				
Spinosad	cibule	0,2	0,009	4,6	7	
	pór	0,5	0,049	9,8	7	
Tebuconazole	cibule	0,1	0,047	47,4	21 D	
	pór	0,6	0,222	36,9	14 D	

Tabulka 4b: Hodnoty MLR a množství účinných látek fungicidů a zoocidů v kořenové zelenině vypočtené podle modelů k termínům odpovídajícím ochranným lhůtám podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR. Pokud nebyla hodnota ochranné lhůty uvedena, byla použita ze Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové republice Německo (označení D). Pro srovnání je uvedena procentická hodnota MLR z vypočteného množství účinné látky.

účinná látka	plodina	MLR (mg/kg)	model (mg/kg) *	% ML R	OL Seznam povolených přípravků	pozn. K OL
Acetamiprid	mrkev	0,01				
Alpha-cypermethrin	mrkev	0,05	0,004	8,2	14 D	
	petržel	0,05			3 D	
	petržel nať	2				
Azoxystrobin	mrkev	1	0,015	1,5	10	
	petržel	1	0,04	4	10	

	petržel nať	70				
Deltamethrin	mrkev	0,05			AT	údaj pro množit. Porosty
	petržel	0,05			AT	údaj pro množit. Porosty
	petržel nať	0,5			7	i kmín a ost. kořeninové r.
Difenoconazole	mrkev	0,4			14	ve směsi s Azoxystrobin
	petržel	0,4	0,049	12,2	14 D	
	petržel nať	10				
Lambda-cyhalothrin	mrkev	0,02			14 D	
	petržel	0,02			7 D	
	petržel nať	1				
Metalayl-M	petržel	0,05				
	petržel nať	2			21 D	
Pirimicarb	petržel	0,5	0,42	84	7	
	petržel nať	5				
Spinosad	mrkev	0,02				
	petržel nať	60				
	petržel	0,02				
Tebuconazole	mrkev	0,4				
	petržel	0,4				
	petržel nať	2				
Thiacloprid	mrkev	0,05	0,013	26,9	7	
	petržel	0,05	0,009	17,3	7 D	
	petržel nať	5			14	i kmín a ost. Kořeninové r.

Tabulka 4c: Hodnoty MLR a množství účinných látek fungicidů a zoocidů v salátu vypočtené podle modelů k termínům odpovídajícím ochranným lhůtám podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR. Pokud nebyla hodnota ochranné lhůty uvedena, byla použita ze Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové republice Německo (označení D). Pro srovnání je uvedena procentická hodnota MLR z vypočteného množství účinné látky.

účinná látka	plodina	MLR (mg/kg)	model (mg/kg)*	% MLR	OL Seznam povolených přípravků	pozn. K OL
Acetamiprid	salát	3				
Azoxystrobin	salát	15	0,001	0,01	14	
Beta-cyfluthrin	salát	1				
Cypermethrin	salát	2				

Deltamethrin	salát	0,5	0,003	0,7	7	
Difenoconazole	salát	3				
Dimethoate	salát	0,02	0,015	75	21	
Dimethomorph	salát	12	0,001	0,01	21	ve směsi s Mancozeb
Chlorpyrifos	salát	0,05				
Indoxacarb	salát	3				
Iprodione	salát	10	0,005	0	14	
Lambda-cyhalothrin	salát	0,5	0,009	1,9	7	
Mandipropamid	salát	25	0,125	0,5	7	
Metalayl-M	salát	3	0,001	0,01	14	ve směsi s Mancozeb
Methoxifenzide	salát	4				
Pirimicarb	salát	5	0,01	0,2	7	
Pymetrozine	salát	3	0,022	0,7	7	
Spinosad	salát	10				
Tebuconazole	salát	0,5				
Thiacloprid	salát	2	0,04	2	7	
Thiametoxam	salát	5				

Tabulka 5a: Ochranné lhůty podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR. Pokud nebyla hodnota ochranné lhůty uvedena, byla použita ze Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové republice Německo (označení D). Doporučené akční ochranné lhůty pro 75% MLR, pro 25% MLR a pro limit 0,01mg/kg využitelné pro nízkoreziduální nebo bezreziduální produkci cibulovin („x“ hodnotu nelze stanovit ani odečtením z grafu, AT = ochranná lhůta dle etikety)

účinná látka	plodina	OL Seznam povolených přípravků	AOL pro limit 75% MLR	AOL pro limit 25% MLR	AOL na limit 0,01 mg/kg	pozn k OL
Abamectin	cibule		7	7	7	
	pór	14 D	14	14	14	
Acetamiprid	cibule		14	14	14	
	pór	21 D	21	21	21	
Azoxystrobin	cibule	14	14	14	40	
	pór	21	21	21	x	
Boscalid	cibule	14	14	14	x	
Clorantraniliprol	cibule		10	10	10	
Cymoxanil	cibule	14	14	14	14	
Cypermethrin	cibule	21 D	21	21	21	
	pór	14 D	14	14	x	
Cyprodinil	cibule	21 D	21	21	x	
Deltamethrin	cibule	10	10	10	10	

	pór	10	10	10	x	
Difenoconazole	cibule	21	21	21	21	ve směsi s Azoxystrobin
	pór	21 D	21	21	x	
Dimethoate	cibule	14	14	14	14	
Dimethomorph	cibule	14	14	14	20	ve směsi s Mancozeb
Fludioxonil	cibule	21 D	21	21	40	
Fluopicolide	cibule	7	7	7	30	ve směsi s Pramamocarb-hydr.
Fluoxastrobin	cibule	14 D	14	14	20	
Chlorpyrifos	cibule		7	7	20	
	pór		7	14	x	
Indoxacarb	cibule		10	10	14	
Iprodione	cibule	21 D	21	30	x	
Lambda-cyhalothrin	cibule	28 D	28	28	28	
	pór	14 D	14	14	30	
Mandipropamid	cibule		7	20	30	
Metalayl-M	cibule	7	7	7	14	
Methoxifenzide	cibule		25	35	35	
Pirimicarb	cibule	14	14	14	14	i česnek a množ. Por.
Propamocarb-hydrochloride	cibule	7	7	7	x	ve směsi s Fluopicolid
Prothioconazole	cibule	14 D	14	14	20	
Pyraclostrobin	cibule	14	14	14	30	
Pyridaben	pór		x	x	x	
Spinosad	cibule	7	7	7	25	
	pór	7	7	7	40	
Tebuconazole	cibule	21 D	21	25	35	
	pór	14 D	20	35	x	
Thiacloprid	cibule	21	21	21	21	OL pro cibuli jarní
	pór		20	35	45	
Thiametoxam	cibule		7	7	7	
	pór		20	35	35	

Tabulka 5b: Ochranné lhůty podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR. Pokud nebyla hodnota ochranné lhůty uvedena, byla použita ze Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové republice Německo (označení D). Doporučené akční ochranné lhůty pro 75% MLR, pro 25% MLR a pro limit 0,01mg/kg využitelné pro nízkoreziduální nebo bezreziduální produkci cibulovin („x“ hodnotu nelze stanovit ani odečtením z grafu, AT = ochranná lhůta dle etikety)

účinná látka	plodina	OL Seznam povolených přípravků	AOL pro limit 75% MLR	AOL pro limit 25% MLR	AOL na limit 0,01 mg/kg	pozn. k OL
Acetamiprid	mrkev		7	7	7	
Alpha-cypermethrin	mrkev	14 D	14	14	14	
	petržel	3 D	3	3	7	
	petržel nať					
Azoxystrobin	mrkev	10	10	10	x	
	petržel	10	10	10	33	
	petržel nať					
Deltamethrin	mrkev	AT	7	7	7	údaj pro množit. Porosty
	petržel	AT	7	7	7	údaj pro množit. Porosty
	petržel nať	7				i kmín a ost. kořeninové r.
Difenoconazole	mrkev	14	14	14	x	ve směsi s Azoxystrobin, padlí miříkovitých 21
	petržel	14 D	14	14	x	
	petržel nať					zákaz konzumace natě
Lambda-cyhalothrin	mrkev	14 D	14	14	14	
	petržel	7 D	7	7	7	
	petržel nať					
Metalayl-M	petržel	21 D	21	21	21	
	petržel nať					
Pirimicarb	petržel	7	7	7	7	
	petržel nať					
Spinosad	mrkev		10	12	12	
	petržel		25	25	25	
	petržel nať					
Tebuconazole	mrkev		7	14	x	
	petržel		7	7	x	
	petržel nať					

Thiacloprid	mrkev	7	7	20	20	celer 14
	petržel	7 D	7	14	14	
	petržel nať	14				i kmín a ost. Kořeninové r.

Tabulka 5c: Ochranné lhůty podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR. Pokud nebyla hodnota ochranné lhůty uvedena, byla použita ze Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové republice Německo (označení D). Doporučené akční ochranné lhůty pro 75% MLR, pro 25% MLR a pro limit 0,01mg/kg využitelné pro nízkoreziduální nebo bezreziduální produkci cibulovin („x“ hodnotu nelze stanovit ani odečtením z grafu, AT = ochranná lhůta dle etikety)

účinná látka	plodina	OL Seznam povolených přípravků	AOL pro limit 75% MLR	AOL pro limit 25% MLR	AOL na limit 0,01 mg/kg	pozn. K OL
Acetamiprid	salát		7	7	14	
Azoxystrobin	salát	14	14	14	17	
Beta-cyfluthrin	salát		7	7	7	
Cypermethrin	salát		7	7	20	
Deltamethrin	salát	7	7	7	7	
Difenoconazole	salát		7	7	13	
Dimethoate	salát	21	25	30	30	
Dimethomorph	salát	21	21	21	21	ve směsi s Mancozeb
Chlorpyrifos	salát		16	20	20	
Indoxacarb	salát		7	7	14	
Iprodione	salát	14	14	14	20	
Lambda-cyhalothrin	salát	7	7	7	12	
Mandipropamid	salát	7	7	7	24	
Metalayl-M	salát	14	14	14	21	ve směsi s Mancozeb
Methoxifenzide	salát		7	7	16	
Pirimicarb	salát	7	7	7	14	
Pymetrozine	salát	7	7	7	12	
Spinosad	salát		7	7	10	
Tebuconazole	salát		7	14	17	
Thiacloprid	salát	7	7	7	13	
Thiametoxam	salát		7	7	7	

III.2.2 Opatření pro prevenci anebo potlačení chorob a škůdců v cibulové zelenině

Při pěstování a ochraně cibulové zeleniny je třeba uplatňovat zásady integrované ochrany rostlin podle vyhlášky č. 205/2012 Sb. Pro dále uvedené hospodářsky významné druhy škodlivého organismu jsou v dalších kapitolách uváděny informace a doporučení pro uplatňování 8 zásad podle uvedené vyhlášky. Doporučení v rámci zásady č. 1 je pro cibulovou zeleninu natolik významné a komplexní, že v rámci této metodiky je zpracováno do této samostatné kapitoly.

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 závlaha (nebo odvodňování), výběr plodin a 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. Opatření v rámci této zásady jsou členěna do 7 dílčích zásad.

1.1 Střídání plodin (osevní postupy).

Doporučuje se 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). Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- V osevním postupu je vhodné dodržet minimální odstup mezi cibulovou zeleninou. Pro omezení *fusariové hniloby* je to minimálně 4 roky, v případě výskytu *bílé hniloby cibulové zeleniny* minimálně na 8 let.
- Omezení četnosti pěstování cibulové zeleniny na stejném stanovišti eliminuje také výskyt dalších chorob a škůdců, jako např. *bakteriálních hnilob*, *vlnovníka česnekového*, *háďátka zhoubného* aj.

1.2 Vhodné pěstitelské postupy, které respektují zásady správné agrotechniky (např. vhodná doba výsevu, optimální hustota porostu, pěstování podsevní, 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. Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- Výběr vhodných půdně klimatických podmínek pro cibulovou zeleninu. Při pěstování cibule kuchyňské a česneku kuchyňského je vhodné využívat stanoviště s lehčími, propustnějšími půdami, neboť na těžkých, vlhkých a příliš teplých půdách (nad 20 °C) je vyšší riziko výskytu *fusariové hniloby*, která napadá cibulovou zeleninu. Vysoká vlhkost půdy podporuje také rozvoj *bakteriálních hnilob*, *bílé hniloby cibulovin* a *vývoj larev drátovců*. Pro omezení výskytu *plísňe cibule* je doporučeno vybírat osluněné a vzdušné polohy.

- Při pěstování cibule je vhodné upřednostňovat přímé výsevy před pěstováním ze sazečky, neboť tento způsob pěstování omezuje rozvoj *virové žluté zakrslosti cibule* a *krčkové hniloby cibule*.
- Je účelná taková organizace porostu cibulové zeleniny, která odpovídá používané kultivační technice, čímž se zamezí během pracovních operací zbytečnému mechanickému poškození pěstovaných rostlin, které vede k oslabení rostlin a vytváří se tak vstupní brána pro infekci. Pro omezení rozvoje *plísňe cibule* je výhodná orientace řádků a záhonů ve směru východ – západ.
- Výběrem šetrné mechanizace lze omezit mechanické namáhání a poškození cibulí při sklizni, které zvyšuje výskyt chorob skladované zeleniny (např. u česneku - *modrá hniloba*, u cibule – *krčková hniloba cibule*).
- Je vhodné nepřehušťovat porosty, čímž se omezí náchylnost k napadení především houbovými chorobami (*krčková hniloba cibule*, *plíseň cibule*, *kladosporiová skvrnitost listů*, *rzivost cibule*, *botryotiniová skvrnitost listů cibule*). Je však vhodné dodržet minimální počet jedinců na hektar dle tabulky.

Zelenina	Výsadba [kg stroužků nebo ks sazenic/ha]	Výsev [ks semen/ha]
Cibule kuchyňská	-	625 000 ks
Cibule sečka	-	1 000 000 ks
Česnek kuchyňský	800 kg	-
Pažitka pravá	50 000 ks	-
Pór pravý	120 000 ks	-

- Na základě záznamů o vývoji teploty a vlhkosti je účelné provádět prognózu rizika napadení cibulové zeleniny houbovými chorobami.
- Pro omezení *hniloby způsobené bakteriálními chorobami*, ale i *krčkové hniloby cibule* je výhodné provádět sklizeň v odpovídajícím fyziologickém stádiu (nikoliv přezrálé cibule) a výhradně za suchého počasí. Pro sklizeň cibule kuchyňské nastává optimální stádium v době, kdy asi dvě třetiny natě polehnou na povrch půdy. Po vyorání se cibule nechá doschnout a nať se odstraňuje až po jejím úplném zaschnutí.
- Zakrytí výsadby podzimního česneku netkanou textilií již na zimu omezí rozvoj *houbomilky česnekové*. Zakrytí porostů cibulové zeleniny na jaře netkanou textilií vede k omezení napadení *květilkou cibulovou*.

1.3 Pěstování odolných nebo tolerantních odrůd.

Při výběru odrůd cibulové zeleniny 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. Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- Při pěstování cibule kuchyňské především pro skladování je přínosné vybírat odrůdy méně náchylné na *praskání suchých sukní*.
- Dlouhodobní odrůdy cibule kuchyňské prospívají lépe při pěstování z jarních výsevů, krátkodobní pak při pěstování pro přezimování.
- U póru a česneku je vhodné preferovat odrůdy s vyšší odolností vůči *rzivosti cibule*.

- V oblastech s pravidelným výskytem *houbomilky česnekové* je prospěšné upřednostňovat u česneku pěstování odrůd jarních nepalíčáků z výsadby na jaře.
- Pro účely skladování se doporučuje omezit pěstování sladkých a běloslupkových odrůd cibule kuchyňské, které jsou náchylnější na *krčkovou hnilobu cibule*.
- Jarní sortotypy česneků jsou méně intenzivně napadány *fusariovými hnilobami* než ozimé. Jarní sortotypy lze tedy využít i pro výsadbu na podzim.

1.4 Používání certifikovaného (standardního) osiva a sadby.

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

- S ohledem na omezení výskytu významných chorob česneku (*fusariové hniloby*) a škůdců (*háďátka zhoubné, vlnovník česnekový*) je vhodné používat pro výsadbu pouze uznanou zdravou sadbu.
- Menší riziko výskytu a škodlivosti *virové žluté zakrslosti cibule* zajistí certifikovaná bezvirozní sadba, která je u některých odrůd česneku k dispozici.
- Je doporučeno používat osivo s dobrou semenářskou hodnotou s absencí zárodků chorob přenosných osivem.
- 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*.
- Je doporučeno, aby osvědčení prokazující kvalitu osiva nebylo starší než 24 měsíců od doby jeho vydání.

1.5.Vyvážené hnojení, vápnění, zavlažování a odvodňování.

Harmonická výživa pěstované cibulové zeleniny 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 (s výjimkou póru k předplodinám) a zařazovat zelené hnojení botanicky nepříbuznými druhy rostlin.

Je prospěšné, aby závlaha cibulové zeleniny probíhala v souladu s průběhem počasí v daném vegetačním období, s ohledem na požadavky jednotlivých druhů a odrůd a vývojovou fází rostlin. Nedostatek, ale především nadbytek vláhy může u cibulové zeleniny zvyšovat intenzitu napadení chorobami.

Z dalších opatření se doporučuje využívat následující:

- Je vhodné 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 cibulové 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 limitu doporučeného pro hnojení daného druhu cibulové zeleniny. 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 dané cibulové zeleniny.

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 *hád'átka zhoubného*.
- Je vhodné půdu pravidelně vápnit (k předplodinám) a udržovat hodnotu pH v rozmezí optimálním pro daný druh cibulové zeleniny, což má význam zejména pro omezení výskytu *bílé hniloby cibulové zeleniny*.
- Racionální využívání dusíkatých hnojiv (nepřehnojování) přispívá k omezení výskytu *bílé hniloby cibulové zeleniny*, *krčkové hniloby cibule*, *plísňe cibule*, *kladosporiové skvrnitosti listů cibule* a *rzivosti cibule*.
- Doporučuje se vyloučit opožděnou aplikaci dusíku na porosty cibule ve druhé polovině vegetace, neboť to může vést k prodloužení vegetační doby a *zelenání cibulí*.

Maximální množství dusíku (N), které je doporučeno dodat k jednotlivým druhům zeleniny v IPZ

Zelenina	Maximální doporučené množství dusíku [kg/ha]
Cibule kuchyňská	100
Cibule sečka	100
Česnek kuchyňský	20
Pažitka pravá	95
Pór pravý	100

- Cibule kuchyňská a česnek kuchyňský vyžadují závlahu (s ohledem na aktuální průběh počasí) na počátku vegetačního období. U cibule jsou doporučeny 1–3 závlahové dávky, později jen v případě většího sucha. Cibule z přímých výsevů, cibule semenačka a pro průmyslové zpracování se zavlažuje častěji. Česnek se zavlažuje do začátku tvorby cibulí 1–2 dávkami po 15 mm. Pozdější výsevy mohou podpořit rozvoj skládkových chorob a zhoršit tak skladovatelnost cibule nebo česneku.
- Vzhledem k vyšším nárokům póru je vhodné závlahu provádět pravidelně během letního období dávkami 15–25 mm.

Zelenina	Doporučené závlahové množství za vegetaci [mm]	Období s doporučenou závlahou
Cibule z přímých výsevů	60	květen – červenec
Cibule ze sazečky	40	květen – červen
Pór – jarní výsev	180	červenec – září
Pór - letní výsadba	140	srpen – září

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

1.6 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 cibulové zeleniny. Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- V případě napadení sadby česneku *vlnovníkem česnekovým* lze použít máčení sadby ve vodě o teplotě 55 °C po dobu 15–20 min.

- Pro oslabení chorob a škůdců je účelná průběžná kontrola porostů a včasné odstraňování napadených rostlin, které jsou ohniskem pro další šíření choroby nebo škůdce. Toto opatření je důležité mj. při výskytu *hád'átka zhoubného*, *fusariové a bílé hniloby cibulové zeleniny*.
- Doporučuje se odstraňovat chorobami napadené posklizňové zbytky z pozemku a tyto nevyužívat ani pro výrobu kompostu, zejména při výskytu *fusariové hniloby* a *bílé hniloby*. Odstraňování rostlinných zbytků je také opatření omezující rozvoj *fusariové hniloby cibulové zeleniny*, *plísň cibule*, *kladosporiové skvrnitosti listů cibulové zeleniny*, *rzivosti cibule*, *alternariové skvrnitosti cibule*, *vrtalky pórové a trásněnek*.
- Vzhledem k tomu, že důkladné zpracování a příprava půdy a její pravidelná kultivace mají nezanedbatelný sanitační efekt, nelze tedy doporučit minimalizaci zpracování půdy, neboť právě hluboká orba a průběžná kultivace půdy omezují rozvoj *drátovců*.
- Je užitečné vést přehlednou evidenci půdních bloků, na kterých se vyskytly závažnější choroby, aby pěstitel mohl kontrolovat dodržování požadovaného přerušování pěstování cibulové zeleniny na těchto blocích. V případě výskytu *bílé hniloby cibulové zeleniny* je vhodné vyloučit pěstování cibulové zeleniny na těchto plochách na dobu 8–10 let.
- Pro skladování cibulové zeleniny je prospěšné sklady důkladně vydezinfikovat. Při skladování cibule kuchyňské a česneku kuchyňského je ve skladech vhodné udržovat ne příliš vysokou vlhkost (optimálně 60–70 % RVV), aby se omezil rozvoj skládkových chorob (*krčková hniloba cibule*, *fusariové hniloby cibulové zeleniny*).
- Prostorová izolace mezi jednotlivými druhy a typy cibule, ale i mezi porosty založenými různými způsoby (z výsevů nebo ze sazečky) cibule je účinné opatření pro omezení výskytu *krčkové hniloby cibule*, *plísň cibule*. Pro omezení výskytu *virové žluté zakrslosti cibule* je doporučeno, aby se nepěstovala konzumní cibule poblíž semenných porostů cibule. Prospěšná je také prostorová izolace porostů z jarních výsevů s porosty z výsevů na podzim. Vhodným opatřením je také pěstování cibulové zeleniny na plochách v dostatečné vzdálenosti od pozemků, na kterých byla v předchozím roce pěstována cibulová zelenina a kde mohou přezimovat *houbomilka česneková* a *molík česnekový*, kteří pak kladou vajíčka na hostitelskou cibulovou zeleninu v blízkosti.

1.7 Ochrana a podpora užitečných organismů – přirozených nepřátel škodlivých organismů

Doporučují se takové postupy pěstování cibulové zeleniny, 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. molíka česnekového).

K zachování rozmanitosti a rovnováhy v agroekosystému se doporučuje:

- Nerušit krajinné prvky (meze, terasy, skupiny dřevin, stromořadí a travnaté údolnice).
- Vyloučit změnu zemědělské kultury travní porost na zemědělskou kulturu orná půda.
- Nepálit bylinné zbytky na půdních blocích, popřípadě jejich dílech.
- Nepoužívat neselektivní pesticidy.
- Nejpozději do 31. května kalendářního roku oset příslušné nektarodárné pásy směsí osiva doporučeného složení uvedeného níže alespoň v minimálním objemu výsevu 25 kg/ha.

- Složení směsi:
 - jednoletky - celkem max. 25 %, nejméně tři druhy (např: svazenka vratičolistá, pohanka obecná, hořčice bílá)
 - dvouletky - celkem 15–20 %, nejméně dva druhy (např: kmín, mrkev, sléz, divizna)
 - jeteloviny - celkem 55–60 %, nejméně čtyři druhy (např: jetel luční, vojtěška setá, úročník bolhoj, vičenec ligrus, vikev setá, čičorka pestrá, komonice bílá)

III.2.3. Ochrana proti původcům chorob na cibulové zelenině

Virová žlutá zakrslost česnekovitých (*Onion yellow dwarf virus* - OYDV)

Příznaky poškození

Na listech česneku kuchyňského způsobuje difúzní nebo i ohraňené žluté pruhy. Listy cibule kuchyňské pěstované pro konzumní účely jsou zploštělé, příčně vrásčité zprohýbané a následkem toho zkroucené směrem dolů. Napadené rostliny se pak jeví jako zakrslé a poskytují jen menší, často i krkaté nebo deformované cibule, které při skladování většinou předčasně raší.

Životní cyklus

Virus napadá prakticky všechny rostliny z rodu *Allium* (cibuli kuchyňskou, cibuli šalotku, česnek kuchyňský, pór, okrasné i volně rostoucí česneky). Protože ale není přenosný semeny, největší škody způsobuje u česneku kuchyňského a u cibule šalotky množené cibulkami. Ze stejného důvodu jsou více napadány prosty cibule kuchyňské pěstované ze sazečky než z přímých výsevů. Uvedený virus se vyskytuje na celém světě ve všech oblastech, kde se hostitelské rostliny pěstují a občas se vyskytuje i spolu s dalšími virózy (především *Shallot latent virus* - SLV, *Leek yellow stripe virus* - LYSV, *Garlic common latent virus* – GCLV a *Garlic mite-borne filamentous virus* - GMbFV), z nichž některé samotné jsou latentní (bezpříznakové), avšak v kombinaci s jinými mohou být značně nebezpečné. Mimovegetační dobu virus přežívá v cibulích, stroužcích a pacibulkách, ve vytrvalých zeleninách (cibule zimní – sečka, pažitka) nebo v okrasných a volně rostoucích druzích česneku. Za vegetace je viróza rozšiřována mšicemi. Z výjimkou uměle ozdravených rostlin u česneku kuchyňského prakticky neexistují bezvirózní rostliny.

Ochrana

U cibule kuchyňské virózu omezuje přednostním pěstováním ze semene (z přímých výsevů nebo pěstování z předpěstovaných sazenic) před pěstováním ze sazečky a dostatečná prostorová izolací konzumních porostů od porostů semenných a porostů z jarních výsevů (resp. výsadeb) od porostů z výsevů (výsadeb) podzimních. Semenné porosty je třeba pravidelně procházet a příznakové rostliny včas odstraňovat. Oproti častému tradování se pěstováním česneku z pacibulek rostliny od viróz neozdravují. Některé odrůdy česneku kuchyňského (např. 'Benátčan', 'Džambul', 'Havran', 'Japo II', 'Lan', 'Tantal', 'Tristan', avšak sortiment se stále rozšiřuje) je možné pěstovat z certifikované „bezvirózní“ sadby. V těchto případech však sadba není ozdravena od všech potenciálních virů, ale většinou jen od OYDV. Přesto výnosy z takovéto sadby jsou v závislosti od odrůdy o 30 až 60 % vyšší než kdyby se jednalo o sadbu klasickou (virózní), i když certifikovanou. Je však třeba počítat s tím, že u původně bezvirózních rostlin postupně dochází k reinfekci, při které dochází k postupnému snižování výnosového efektu.

Fusariová hniloba česnekovitých (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*)

Příznaky poškození

Jedná se o celosvětově rozšířenou chorobu cibule kuchyňské, cibule šalotky, cibule zimní (sečky) a především česneku kuchyňského. U mladých semenáčků je tato houba nejčastější

příčinou jejich úhynu. U starších rostlin nejprve způsobuje růžovění až červenání kořenů. Kořeny postupně podléhají hnilobě a někdy se stává, že infekce se v této fázi zastaví a nepokračuje dál a proto se projeví jen snížením hmotnosti a tím i výnosu konzumních částí (cibulí). Většinou ale infekce kořenů pokračuje jejich úhynem a přerůstáním přes podpučí na tvořící se cibule. Ty pak podléhají měkké hnilobě, která je často doprovázena tvorbou bílého až narůžovělého vzdušného podhoubí (mycelia). Na nadzemních částech rostlin se nejprve objevuje intenzivnější zasychání špiček listů (nezaměňovat s abiotickou poruchou), zpomalený nebo zcela zastavený celkový růst, postupné žloutnutí listů (od spodních listů směrem k horním, tj. mladším) až celkový úhyn rostlin. V porostu se infekce většinou šíří ohniskovitě. U česneku kuchyňského je fusariová hniloba kromě výše uvedených příznaků jedním z původců tzv. trouchnivění v průběhu skladování, které se projevuje zhnědnutím a vysycháním pletiv jednotlivých stroužků. Na příčném řezu česnekovými cibulemi jsou prostory mezi stroužky vyplněny bílým nebo narůžovělým myceliem. Jestliže k infekci došlo až koncem vegetace nebo pro rozvoj choroby nebyly optimální podmínky, cibule nepodlehnu zkáze již za vegetace a hniloba se projeví až v průběhu skladování. V těchto případech vznikají na povrchu stroužků propadlé hnědé skvrny, v suchém prostředí pak dochází k celkovému trouchnivění cibulí, doprovázenému tvorbou narůžovělého mycelia, většinou v prostorech mezi stroužky. Velmi podobné příznaky na skladovaném česneku způsobují i houby z rodu *Botryotinia* především *B. fuckeliana* (anamorfa *Botrytis cinerea*). Pouze mycelium mezi stroužky je šedé barvy.

Životní cyklus

Choroba se vyskytuje u všech druhů česnekovité zeleniny, tzn. u cibule kuchyňské, cibule šalotce, česneku kuchyňského, póru, cibule zimní (sečce) a pažitce. Jedná se o typicky dispoziční chorobu, která se vyskytuje ve větším rozsahu jen v některých letech a nebo jen v některých lokalitách, převážně v závislosti na klimatických podmínkách. Původce hnilob může v půdě přečkávat v půdě i několik roků ve formě chlamydospor a až za vhodných podmínek přechází na živé hostitelské rostliny. Do rostlin proniká přes kořeny nebo přes mechanická poranění. Důležitým zdrojem infekce je i bezpříznakově infikovaná sadba (stroužky, sazečka a semenné matky). Chorobu podporují těžké, vlhké a teplé (nad 20 °C) půdy, nevhodná zálaha a mechanická poškození cibulí (např. květilkou cibulovou nebo drátovci).

Ochrana

Preventivní ochranou je především včasná a důsledná likvidace posklizňových zbytků, minimálně čtyřletý odstup mezi pěstováním hostitelských rostlin a nepřiliš časná výsadba česneku podzimního typu. K pěstování je nutné používat zdravý sadbový materiál. Cibuli je třeba skladovat za vhodných podmínek (teplota 0 až 2 °C, vlhkost 60 až 70 %). Jarní typy česneků, a to jak vysazované na jaře nebo na podzim, jsou podstatně méně napadány než typy ozimé. U česneku je účelné mořit stroužky před výsadbou: Stroužky se namáčejí ihned po rozloupání na dobu 15 až 20 minut. K moření je potřeba přibližně tolik mořící jíchy v litrech jako mořené sadby v kilogramech. Jíchu je nejlépe použít jen jednou, maximálně však dvakrát, ale to jen za předpokladu, že jícha se doplní na původní objem dvojnásobnou koncentrací doplňované jíchy. Připravená jícha by měla být použita co nejdříve po jejím připravení, nikdy ne v následujících dnech. Namořené stroužky je možné okamžitě vysazovat. Není-li z nějakých důvodů možná okamžitá výsadba, je možné namořené stroužky osušit (nejlépe proudem vzduchu o teplotě 20 až 25 °C) a při co nejnížší teplotě (0 až 4 °C) skladovat, avšak maximálně jeden týden. Jestliže je mořeno současně i proti hádátkům nebo vlnovníku česnekovému, moří se zásadně odděleně a fungicidní moření až jako druhé.

Název přípravku	Účinná látka	Koncentrace	Ochranná lhůta	Poznámka
Rovral Aquaflo	iprodione	0,4 %	AT	moření sadby

Bílá hniloba česnekovitých (*Stromatinia cepivora*, anam. *Sclerotium cepivorum*)

Příznaky poškození

Původce hniloby vytváří na všech podzemních částech rostlin a na bázích nadzemních částí bílý chmýřovitý povlak mycelia s velkým množstvím drobných (0,2 až 0,5 mm), téměř kulovitých, černých sklerocií. Napadené části pak vypadají jako by byly posypány černými semeny máku. K úhynu rostlin dochází především za vegetace a při skladování se choroba již vyskytuje ojediněle. Vnější vizuální příznaky na nadzemních částech napadených rostlin jsou shodné s napadením houbou *Fusarium oxysporum* - napadené rostliny žloutnou, jejich spodní listy odumírají a většina infikovaných rostlin již za vegetace hyne. V porostech se choroba za vhodných podmínek šíří velmi rychle a to většinou ohniskovitě. Jen výjimečně se choroba vyskytuje i na skladovaných rostlinách, u kterých se infekce neprojevila již za vegetace.

Životní cyklus

Jedná se o celosvětově rozšířenou a přitom nejnebezpečnější chorobu cibulovin. Nejnáchylnější a tudíž nejvíce poškozovanou česnekovitou zeleninou je česnek kuchyňský. Velmi náchylná je i cibule kuchyňská, cibule šalotka a cibule zimní (sečka), kdežto pór je relativně odolnější. Patogen, především prostřednictvím svých sklerocií, zamořuje pozemek minimálně na 8, ale v některých případech i třeba na 15 let. Rozvoj a šíření choroby podporuje vlhké a chladné (do 20 °C) letní počasí a vlhké, dusíkem přehnojené a kyselé půdy.

Ochrana

Základem ochrany je evidence zamořených ploch a nepěstování hostitelských plodin na těchto plochách minimálně po dobu 8 až 10 let a používání zcela zdravého sadbového materiálu. V případě této choroby je moření stroužků česneku (viz Fusariová hniloba česnekovitých) neúčinné a proto bezpředmětné.

Krčková hniloba cibule (*Botrytis allii*)

Příznaky poškození

Jedná se o celosvětově rozšířenou a současně nejčastější skládkovou hnilobu cibule kuchyňské a cibule šalotky, avšak cibule zimní (sečka), pór, pažitka a okrasné česneky jsou prakticky odolné. V podmínkách střední Evropy je původcem asi 80 až 90 % všech skládkových hnilob cibule kuchyňské. Ve vlhčích klimatických podmínkách nebo ve vlhkých letech může být krčkovou hnilobou napadeno i více než polovina sklizených cibulí. Zcela výjimečně koncem sklizně nebo v jejím průběhu, ale většinou až v průběhu skladování (nejčastěji od sklizně do prosince) cibule od krčků měknou a hníjí. Na podélném řezu je znát zbarvení pletiv suknic dohněda nebo došeda. Infekce postupuje od krčkové části směrem k podpučí. Později se povrch napadených cibulí pokrývá hnědošedým povlakem sporulující houby, na kterém se někdy vytvářejí ploše kulovité, tvrdé, černá tělíska (sklerocia). Napadené cibule postupně scvrkávají a velmi často raší. Postupně za sucha mumifikovatí a za vlhka podléhají mokré hnilobě. V případě, že infekce pronikla do cibulí v místě mechanického poškození, nemusí se hniloba v cibuli šířit od krčku, ale od místa poškození. Pouze u běloslupkových odrůd cibule kuchyňské podobné poškození může způsobovat i houba *Botryotinia porri* (anam. *Botrytis porri*, syn. *Sclerotinia porri*).

Životní cyklus

Základním zdrojem infekce jsou infikovaná semena. Z nich patogen přerůstá na mladé semenáčky, kde na odumírajících děložních listech a na zasychajících špičkách pravých listů tvoří konidie, které se větrem šíří na okolní rostliny. Dalšími zdroji infekce jsou napadené posklizňové zbytky, napadené sazečky a semenné matky a sklerocia v půdě. Po většinu

vegetace patogen žije v hostitelských rostlinách bezpříznakově (v latentní fázi ve formě mycelia) a příznaky napadení se projevují až v průběhu skladování. Pouze za dlouhodobě deštivého počasí se hniloba výjimečně může projevit i ke konci vegetace nebo v průběhu sklizně. Výskyt hniloby podporuje vlhké počasí v době před a v průběhu sklizně, přehnojení dusíkem, mechanické poškození cibulí a nevhodné podmínky skladování.

Ochrana

Důležitá je prostorová izolace mezi jednotlivými druhy (cibule kuchyňské a cibule šalotky), typy (jarní a ozimou) a způsoby pěstování (ze semene, ze sazečky, na semeno). Porosty by neměly být přehoustlé a přehnojené dusíkem. Vyšší dávky dusíku, především jsou-li aplikovány až v průběhu vegetace, zpomalují vyzrání cibulí a tím zvyšují riziko infekce. Běžně používané dávky však nemají vliv na intenzitu napadení. Zpomalovat dozrávání a tím nepřímo podporovat hnilobu mohou i fungicidy na bázi mancozebu, které se někdy používají proti plísni cibule. Proto je vhodné tyto přípravky minimálně 4 týdny před předpokládanou sklizní vyloučit z používání a je-li to třeba, nahradit je jinými. V průběhu vegetace musíme udržovat porosty v bezplevelném stavu, neboť jejich silnější výskyt (především ke konci vegetace) vytváří v porostech mikroklimatické podmínky vhodné pro šíření krčkové hniloby (ale i plísně). Velmi obezřetně je třeba provádět zálivku cibule a ve druhé polovině vegetace je vhodné od ní zcela upustit. Sklízet by se cibule měly za suchého počasí a to tak, aby byly co nejméně mechanicky poškozeny. Výskyt krčkové hniloby podstatně ovlivňuje termín a způsob sklizně. Nejvhodnější termínem sklizně je doba, kdy u dvou třetin rostlin došlo k polehnutí („zalomení“) natě, ale ta je stále ještě zelená. Včasnější, ale především pozdější termín sklizně podporuje výskyt krčkové hniloby. Po vytažení rostlin ze země musí dojít k dostatečnému dosušení cibulí (nejlépe v proudícím vzduchu o teplotě do 30 °C) a nať by měla být odstraněna až po jejím dokonalém zaschnutí. Skladovat je třeba jen mechanicky nepoškozené cibule v suchých vydesinfikovaných skladech při teplotě 0 až 2 °C a při vlhkosti vzduchu 60 až 70 %. Cibule vypěstované ze sazečky jsou napadány podstatně více než cibule z přímých výsevů. Nej náchylnější jsou odrůdy běloslupké a neštipavé (sladké). Jakékoliv ošetřování porostů fungicidy v době vegetace formou postřiků na list je na krčkovou hnilobu prakticky neúčinné.

Chemická ochrana není vypracována.

Plíseň cibule (*Peronospora destructor*, syn. *Peronospora schleideni*)

Příznaky poškození

Prvními příznaky jsou málo nápadné, světlejší, později žlutavé difúzní skvrny na listech, které se postupně zvětšují, splývají a především za vlhkého pokrývají šedavým povlakem sporulující houby. Buňky v místech skvrn odumírají a nekrotická (odumřelá) místa se sekundárně pokrývají tmavými sametovými povlaky saprofytických „černí“ (*Alternaria* spp., *Pleospora herbarum*, *Cladosporium herbarum*, popř. další). Následkem toho listy a květní stvoly odumírají, lámou se a poléhají. Z důvodu výrazné redukce asimilační plochy jsou cibule malé, nevyzrálé („krkaté“) a špatně skladovatelné (především předčasně raší).

Životní cyklus

Plíseň je celosvětově nejzávažnější chorobou cibule kuchyňské, která se za vhodných podmínek velmi rychle šíří epidemicky a způsobuje značné škody. Hostitelskými rostlinami je především cibule kuchyňská, cibule šalotka a cibule zimní (sečka), méně často pažitka a některé okrasné a volně rostoucí druhy rodu *Allium*. Nikdy však nebyla zjištěna na póru a česneku kuchyňském. Patogen nejčastěji prezimuje ve formě mycelia v bezpříznakově napadených cibulích (v sazečce, semenných matkách, šalotce), z nichž pak vyrůstají rostliny se systémovou infekcí, která se projevuje při jejich výšce 10 až 15 centimetrů. Takto primárně napadených cibulí je 0,004 až 1,5 %, v závislosti na vývoji choroby a délce vegetační doby cibule v předchozím roce. Obdobným způsobem patogen může přežívat i v rostlinách vytrvalé

cibule zimní (sečky) nebo v některých okrasných nebo volně rostoucích česnečích. Rostliny se systémovou infekcí jsou zakrslé, pokroucené, se světlezelenými listy, většinou celé pokryté šedavým porostem houby a poměrně brzy hynou. Z těchto rostlin se patogen šíří větrem, a to i na značné vzdálenosti, na další hospodářské rostliny, u kterých dochází k sekundární infekci. V případě sekundární infekce jsou napadené rostliny poměrně dlouhou dobu bez zjevných příznaků, protože inkubační doba je 10 až 20 dnů (delší je při vyšší teplotě a na začátku vývoje choroby, tj. v květnu). Dalšími zdroji infekce jsou napadené posklizňové zbytky nebo nevhodným způsobem likvidovaný odpad po posklizňové úpravě, skladování a třídění cibulí a není vyloučen i přenos choroby osivem. V posledních letech jsou však velmi závažným zdrojem infekce porosty ozimých odrůd cibule (ze srpnových výsevů a výsadeb), která v tomto směru tvoří jakýsi „zelený most“ mezi jednotlivými lety. V těchto porostech se plíseň často objevuje již v 3. dekádě září. K tvorbě výtrusů (sporulaci) dochází výhradně ve tmě, nejčastěji při teplotách 5 až 14 °C a vlhkosti vzduchu vyšší než 96 %. Na 1 cm² napadeného listu se vytvoří až 150 000 výtrusů, které jsou životaschopné až 3 dny a značně odolné slunečnímu světlu. Po uvolnění od konidioforů však tuto odolnost ztrácejí a jejich životnost se zkracuje na maximálně 3 hodiny. Výtrusy se vzdušnými proudy dostávají na okolní rostliny, na kterých klíčí a přes průduchy houba proniká do pletiv. K této části vývoje plísně je zapotřebí přítomnost vody na povrchu rostlin (ve formě kapek deště nebo rosy) po dobu minimálně 5 až 9 hodin a teplota v rozmezí 5 až 25 °C (optimum 10 až 13 °C). V praxi to pak vypadá tak, že za vhodných podmínek v noci dojde ke sporulaci a následující ráno nebo dopoledne nastane infekce. K infekci však může dojít i až v průběhu následující noci. Šíření choroby podporují chladné noci se silnou rosou a poměrně teplé dny se zataženou oblohou. V letech příznivých pro rozvoj plísně se může během vegetace její životní cyklus opakovat až pětkrát, přičemž při každém cyklu se od původního zdroje rozšíří až do vzdálenosti více než 500 metrů, především po směru převládajících větrů. Škody způsobované u konzumních porostů cibule kuchyňské jsou v našich podmínkách v průměru ve výši 10 až 15 % výnosů, avšak v letech vhodných pro šíření plísně bývají často vyšší než 30 %. Nebezpečí plísně cibule spočívá především v jejím poměrně dlouhém bezpříznakovém (latentním) vývoji (dlouhá inkubační doba), náhlém propuknutí a velmi rychlém šíření v porostech.

Ochrana

Aby byla dosažena dostatečná účinnost ochranných opatření, je třeba k ochraně přistupovat komplexně. Základem ochrany jsou preventivní opatření. Porosty cibule je třeba umisťovat na slunné polohy s dostatečným prouděním vzduchu. Zcela nevhodné jsou lokality v blízkosti vodních ploch a toků nebo jakkoliv stíněné. Porosty je vhodné situovat tak, aby byly vystaveny slunečním paprskům již při východu slunce. Řádky a záhony by proto měly být orientovány ve směru východ - západ (směr převládajících větrů a důkladnější oslunění již při východu slunce). Jednotlivé porosty citlivých plodin by měly být mezi sebou dostatečně prostorově izolovány, zejména ve směru převládajících větrů (minimálně 2 000 metrů). Prostorová izolace platí především pro porosty s různou agrotechnikou (z přímých výsevů, ze sazeček, semenné porosty) a zejména pro porosty z jarních a podzimních výsevů. Rozvoji plísně samozřejmě napomáhají příliš husté porosty, zaplevelení, ale i odrůdy s příliš mohutnou nadzemní hmotou (natí) nebo odrůdy se zvýšenou tendencí k ohýbání listů, neboť v ohybech jsou první místa infekcí. Je-li třeba zavlažovat, pak zásadně ráno. Zejména v druhé polovině vegetace by se závlaha měla používat velmi uváženě. Rostlinné zbytky po čistění, skladování a třídění je třeba vhodným způsobem likvidovat. Rozdíly v citlivosti jednotlivých odrůd jsou velmi malé a při silnějším infekčním tlaku se prakticky neprojevují. Jsou zapříčiněny jen odlišnostmi v anatomické stavbě rostlin (počet a umístění průduchů, struktura povrchové voskové vrstvy, bohatost a postavení listů) nebo v některých biochemických vlastnostech. Geneticky odolné odrůdy prozatím neexistují.

K přímé ochraně cibule kuchyňské je možné použít některý z přípravků uvedených v tabulce:

Název přípravku	Účinná látka	Dávka	Ochranná lhůta	Poznámka
Acrobat MZ WG	dimethomorph + mancozeb	2 kg/ha	14	max. 3x
Dithane DG Neotec	mancozeb	2 kg/ha	28	max. 4x
Dithane M 45	mancozeb	2 kg/ha	28	max. 4x
Flowbrix	oxichlorid měďnatý	2,3 - 2,7 l/ha	7	
Funguran-OH 50 WP	hydroxid měďnatý	3,5 – 4 kg/ha	7	
Champion 50 WP	hydroxid měďnatý	3,5 – 4 kg/ha	7	od června a opakovat podle potřeby
Infinito	Fluopicolid + propamocarb + hydrochlorid	1,6 l/ha	AT	max. 3x
Korzar	oxichlorid měďnatý	0,7-0,8 %	7	
Kuprikol 250 SC	oxychlorid měďnatý	5 – 7 l/ha	7	
Kuprikol 50	oxychlorid měďnatý	3,5 – 4 kg/ha	7	
Mastana SC	mancozeb	4 l/ha	28	
Novozir MN 80 New	mancozeb	2 kg/ha	14	max. 4x
Ortiva	azoxystrobin	1 l/ha	14	i na cibuli šalotku; max. 2x
Ridomil Gold MZ Pepite	mancozeb + metalaxyl-M	2,5 kg/ha	7	max. 3x

U kontaktně působících přípravků je třeba provést ošetření tak, aby byla zasažena celá plocha listů. Vzhledem k voskovému povlaku na povrchu listů je třeba k přípravkům přidávat vhodné smáčedlo, pokud však toto není již obsaženo ve finální formulaci přípravku. Většinou se ošetřuje od června a postřiky se podle potřeby opakují až do fyziologické zralosti natě. v 1 až 2 týdenních intervalech U porostů ozimé cibule se často první ošetření doporučuje již koncem září a na jaře pak někdy již i koncem března nebo začátkem dubna. U cibule ze sazečky pak v době, kdy rostliny dosáhnou výšky 15 až 20 centimetrů.

Rzivost česnekovitých (*Puccinia porri*, syn. *P. allii*)

Příznaky poškození

Na jaře na listech vznikají drobné (0,3 mm) žluté kupky (aecia) s primárními výtrusy (aeciospory), které se později přeměňují na oranžově hnědé kupky (uredia) letních výtrusů (urediospory) a koncem léta v tmavohnědé polštářky (telia) se zimními výtrusy (teliospory).

Silně postižené listy žloutnou a předčasně usychají. Rostliny z důvodu redukce listové plochy krmí a v případech časně infekce dokonce i někdy hynou.

Životní cyklus

Rez je jednobytá (celý cyklus prodělává na jednom druhu hostitele), celosvětově rozšířená. Zimní období překonává ve formě teliospor, ojediněle i urediospor. V minulosti byla rzivostí napadána převážně jen pažitka, v současnosti občas způsobuje i výrazné škody na česneku kuchyňském, na cibuli zimní (sečce) a na póru. V ojedinělých případech je napadána i cibule kuchyňská, a některé volně rostoucí a okrasné druhy rodu *Allium*. Více jsou napadány husté a dusíkem přehnojené porosty. Výskyt rzivosti podporuje nízká teplota a vysoká vzdušná vlhkost nebo slabé dešťové srážky.

Ochrana

V preventivní ochraně jsou důležité nepřehoustlé porosty, odstraňování napadených listů a posklizňových zbytků a důsledné střídání plodin. Především u póru, ale částečně i u česneku jsou rozdíly v náchylnosti jednotlivých odrůd. U póru jsou nejnáchylnější odrůdy letního typu (např. 'Albos', 'Gigante Suizo', 'Golem' nebo 'Starozagoski Kamuš').

K přímé ochraně je možné použít některý z přípravků uvedených v tabulce:

Název přípravku	Účinná látka	Dávka na ha	Ochranná lhůta	Poznámka
Askon	azoxystrobin + difenoconazole	1 l/ha	21	cibule, česnek, pažitka, pór
Ortiva	azoxystrobin	1 l/ha	14	česnek; max. 2x
Ortiva	azoxystrobin	1 l/ha	21	pór; max. 2x

III.2.4. Ochrana proti živočišným škůdcům na cibulové zelenině

Hád'átka zhoubné (*Ditylenchus dipsaci*)

Hostitelské spektrum

Cca 500 hostitelských rostlin. Ze zeleniny napadá následující druhy: česnek kuchyňský (*Allium sativum*) cibule kuchyňská (*Allium cepa*), pór zahradní (*Allium porrum*), hrách setý (*Pisum sativum*), fazol obecný (*Phaseolus vulgaris*), mrkev obecná (*Daucus carota*), okurka setá (*Cucumis sativus*), celer bulvový (*Apium graveolens*), špenát setý (*Spinacia oleracea*) a lilek rajče (*Solanum lycopersicum*).

Příznaky poškození

Příznaky napadení hád'átkem zhoubným se liší podle druhu a stáří hostitelské rostliny. Obecně však platí, že se napadení projevuje zduřením infikovaných částí rostlin po rozpuštění středních lamel buněčných stěn a zvětšení buněčného dělení. Zduření na listech bývá ohraničeno žilkami, na mladých listech tak má velmi jemnou strukturu. Dále dochází k potlačení růstu a znetvoření osních částí rostlin – jedná se především o zvlnění, zkadeření, zkřivení a zkroucení listů, lodyh a stonků. Některé hostitelské rostliny reagují rašením vedlejších pupenů nebo nadměrným odnožováním. Žádný z výše uvedených příznaků není pro napadení hád'átkem zhoubným specifický. Za typický příznak pro napadení se dají považovat pouze tmavé kruhy, viditelné na řezu infikovanou cibulí.

Životní cyklus

Vývoj larev 1. stupně trvá 5–5½ dne a po této době jsou larvy schopny pohybu. Vzrostlá larva 1. stupně se svléká ve vajíčku. Na larvě 2. stupně již lze pozorovat stylet. Pohyby larev 2. stupně už jsou jasně patrné. Minimální inkubační doba při teplotě 15 °C je 7 dní. Potom se larvy 2. stupně líhnou a za 2 až 2½ dne následuje 2. svlékání. Larvy 3. stádia se potřetí svlékají po 3–3½ dnech. Larvy 4. stupně se svlékají počtvrté za dalších 4–5 dní. Dospělci se objevují 9.–11. dne od líhnutí. Při 15 °C trvá celý životní cyklus 19–23 dní. Bylo zjištěno, že dospělci mohou žít na sazenicích cibule 45–73 dní. Za tuto dobu může samice naklást 200 až

500 vajíček. Partenogeneze se nevyskytuje a larvy samic 4. stupně se nepáří. V rostlinách se vyvíjí několik generací háďátek za sebou, starší larvy často opouštějí rostliny a vyhledávají nové hostitele.

Hospodářský význam

Háďátka zhoubné je karanténním škůdcem cibulové zeleniny (kromě česneku) a okrasných cibulovin. Přítomnost tohoto druhu v sadbě či osivu není přípustná a je důvodem k zamítnutí příslušné partie rozmnožovacího materiálu a její vrácení dodavateli. Škodlivost v polních podmínkách háďátka je značná, výjimkou není ani úplná likvidace porostů cibulové zeleniny.

Monitoring a prognóza

Průzkum přítomnosti háďátka zhoubného je vhodné provádět zejména v sadbovém materiálu a v osivu. Přímý odběr půdních vzorků z pěstebních ploch je problematický z důvodů relativně nízkého počtu jedinců v půdě, ohniskovitosti rozšíření háďátka na pěstebních plochách a komplikovaného rozboru suspenzí háďátek získaných extrakcí půdních vzorků. V porostu cibulovin je možné odebrat vzorky rostlin vykazující příznaky napadení, nebo provést plošný monitoring, kdy jsou odebírány vzorky rostlin či půdy, přičemž osoba provádějící tuto činnost porost prochází ve vzoru tvaru písmene W (cik-cak).

Rozhodování o provedení ošetření

20 jedinců přítomných v 1 kg půdy může vést k úplné destrukci napadených rostlin. Zjištění jakéhokoli množství háďátek v sadbě by mělo vést ke snaze o její ozdravení či uplatnění pouze jako konzumní zeleniny.

Provádění ochranných opatření

Z preventivních opatření vůči háďátka zhoubnému se doporučuje používání zdravé sadby. Sadbu je možné podrobit máčení v teplé vodě. Doba a teplota ošetření jsou následující: 30 až 45 minut při 38 °C, 20 minut při 49 °C a pak 10–20 minut při 18 to 22 °C. Teplotu a dobu ošetření je nutné přesně dodržet, aby nedošlo k poškození sadby. Z dalších preventivních opatření se doporučuje odstraňovat ničit rostliny s příznaky ukazujícími na infekci (negativní výběry) a provádět ochranu před zaplevelením. Počet háďátek v půdě je také možné snížit přerušením pěstování cibulovin na napadeném pozemku po dobu min. 5 let. Hostitelem háďátka je však i řada běžných kulturních plodin. Háďátka zhoubné však nenapadá pšenici a ječmen. Přímá ochrana proti háďátkům v půdě je problematická. Možná je pouze aplikace Basamid granulátu (účinná látka dazomet). Vzhledem k nerovnoměrné plošné i vertikální distribuci háďátek v půdě nemusí vést použití těchto látek k jejich eradikaci.

Vlnovník česnekový (*Aceria tulipae*)

Hostitelské spektrum

Vlnovník česnekový se vyvíjí na rostlinách z čeledi amarylkovitých a liliovitých, včetně cibulové zeleniny. První zmínky o vlnovníku *A. tulipae* z našeho území se objevují v souvislosti s ochranou okrasných cibulovin v 80. letech minulého století. Teprve později je uváděn také jako škůdce česneku – vlnovník česnekový.

Příznaky poškození

Listy mladých rostlin jsou pokroucené, zkadeřené a žloutnou, napadené rostliny zaostávají v růstu. V místě napadení se nachází podlouhlí roztoči s dvěma páry noh (nutno použít mikroskop). Ve skladech způsobuje vyšeptání cibulí a stroužků. Stroužek česneku po sání vlnovníka snižuje svůj objem, ztrácí lesk, žloutne a po otření zůstává na prstech bílá měl. Nepřímo škodí přenosem viróz.

Životní cyklus

Vlnovník česnekový je asi 0,2 mm dlouhý. Tělo má protáhlé, členěné na tři části, gnathosoma s ústním ústrojím, podosoma se dvěma páry končetin a opistosoma s kopulačními orgány. Má plochý hřbetní štít s několika podélnými rýhami a dvěma charakteristickými štětinami v zadní části. Během roku má až devět generací v závislosti na průběhu počasí. Přezimují různá

stadia, vajíčka, larvy, nymfy i dospělci, především na uskladněných cibulích. Mírnou zimu přežívají i na rostlinných zbytcích v půdě. Může se rozmnožovat i ve skladu. Spodní práh vývoje je 6 °C, optimální teplota pro vývoj je 25 °C. Suma efektivních teplot nad prahem vývoje 6 °C potřebná pro vývoj jedné generace je 188 °C denních stupňů. Šíří se především pasivně s napadenými rostlinami, případně vzdušným prouděním. Šíření vzduchem napomáhá jeho specifické chování. Má tendenci vystupovat do horních částí rostlin, kde zaujímá vzpřímenou pozici s končetinami zdviženými vzhůru. Rostliny se dotýká jen zádi těla, tzv. análními laloky. Žije na cibulích pod slupkou a poškozuje epidermis. Na jedné cibuli může být několik desítek tisíc jedinců, nejvyšší hustota je v horní části cibule. Poškozené pletivo bývá následně napadáno houbovými patogeny. Kompaktní cibule, s pevnými slupkami těsně přilehlými k povrchu jsou odolnější. Mladé rostliny z poškozených cibulí zaostávají v růstu, jsou zdeformované a žloutnou (Šefrová a Sapáková, 2013).

Hospodářský význam

Hospodářsky významné škody působí zejména na česneku a cibuli, ale může škodit i na dalších druzích cibulové zeleniny. Škody na poli nejsou tak závažné jako škody ve skladech, kdy může zničit celou úrodu.

Monitoring a prognóza

Na poli se zjišťuje vizuálně procento napadených rostlin. Ve skladu se sleduje počet napadených cibulí. Rostliny se symptomy poškození je třeba zkontrolovat pod mikroskopem na přítomnost roztočů.

Rozhodování o provedení ošetření

Z preventivních opatření se uplatňuje dodržování osevnického postupu a výsadba pouze zdravé sadby. Napadenou sadbu lze ozdravit máčením ve vodě 55 °C teplé po dobu 15–20 minut, nebo 60 °C teplé po dobu 10–15 min (do takto teplé vody se vkládají). Tepelné ošetření sadby může snižovat vzházení. Také se doporučuje tepelné ošetření provádět již v září, aby se zabránilo množení vlnovníků na sadbě na podzim před výsadbou. Poškození ve skladech snižuje naskladnění dostatečně vyschlých cibulí a palic (roztoči potřebují vysokou vlhkost) a udržování skladovací teploty pod 6 °C. Mezi odrůdami česneku jsou značné rozdíly v toleranci k napadení vlnovníkem, respektive v náchylnosti odrůd k poškození vlnovníkem.

Provádění ochranných opatření

Pro ochranu lze použít pesticidy registrované proti roztočům do cibulové zeleniny.

Další roztoči na česneku

Roztoči se projevují nejškodlivěji na česneku během uskladnění. Sesychání a deformace česneku působí vlnovník česnekový *Acetia tulipae*. Na nedostatečně vysušeném česneku se mohou vyskytovat roztoči skladokazi (Acaroidea), kořenohub zhoubný *Rhizoglyphus echinopus* kořenohub *R. robini* a skladokaz zhoubný *Tyrophagus putrescentiae*. Skladokaz zhoubný se uplatňuje spíše jako škůdce olejnatých semen ve skladištích. Kořenohubi mohou způsobit zahnívání česneku. Roztoči vyvíjející se na uskladněném česneku mohou přenášet houby rodu *Fusarium*. Kořenohub zhoubný žije v půdě. Rostliny napadá během vegetace a skladování. Hostitelskými rostlinami jsou okrasné rostliny tulipány, hyacinty a především cibulová a kořenová zelenina. Během vegetace listy žloutnou, spirálovitě se kroutí, dochází až k deformacím. Cibule rostlin mají matný vzhled. Povrch suknice se pokrývá nahnědlou drtí, podpučí trouchniví a rozpadá se, cibule zahnívá. Při vytrhnutí zůstávají kořeny rostlin v půdě. Napadené rostliny jsou náchylnější k napadení houbovými a bakteriálními patogeny, které jsou přenášeny roztočem kořenovým. Při vysoké relativní vzdušné vlhkosti (nad 70 %) pokračuje roztoč ve skladištích v poškozování česneku. Stejným způsobem může škodit méně častý kořenohub *R. robini* Claparède, 1869. Možnosti regulace kořenohubů jsou: používat zdravou a certifikovanou sadbu a dostatečné vysoušení po sklizni a následné skladování při vhodné teplotě a vlhkosti.

Třásněnka zahradní (*Thrips tabaci*), třásněnka úzkohlavá (*T. angusticeps*)

Hostitelské spektrum

Třásněnka zahradní je široký polyfág, který působí významné škody na brukvovité zelenině a dalších plodinách. Třásněnka úzkohlavá je také polyfágní, ale preferuje cibuloviny.

Příznaky poškození

Na cibuli, póru ale i dalších cibulovinách jsou po sání třásněnek nápadné stříbřitě bílé skvrny v pruzích podél listů. Celý porost se bělošedě zabarvuje. Dochází ke ztrátě asimilační plochy.

Životní cyklus

Základní údaje o životním cyklu třásněnek na zelenině jsou uvedeny u třásněnek na brukvovité zelenině (Kocourek a kol., 2013) a nejsou na tomto místě opakovány. Hospodářsky významné škody způsobují třásněnky na cibuli kuchyňské, cibuli šalotce a póru zahradním. Na cibulovinách škodí dva druhy třásněnek, přičemž poměr mezi oběma druhy se mění mezi roky i v průběhu jednoho roku může převládat na daném porostu jeden nebo druhý druh. Vývoj jednotlivých generací obou škodlivých druhů na cibulovinách není synchronizován. Třásněnky na cibulovinách mají 3, v teplých letech až 4 generace v roce. Přezimují dospělci často na hostitelských rostlinách (ozimá cibule, pór). Na cibuli je maximální výskyt vylíhlých nymf v paždí nejmladších listů.

Hospodářský význam

Třásněnky jsou hospodářsky významnými škůdci, zejména na cibuli a póru, ale mohou škodit i na česneku a dalších druzích cibulové zeleniny. Při silném výskytu dochází ke zpomalení růstu rostlin a výnos klesá.

Monitoring a prognóza

Nálet třásněnek do cibulovin lze monitorovat pomocí žlutých misek. Misky se umísťují do porostů ozimé cibule již počátkem května, aby se zachytili první přelety dospělců přezimující generace. Po zjištění letové vlny, zachycení hromadného termínu přeletu (v miskách se objeví v průměru za 3 až 4 dny více než 10 nebo desítky jedinců třásněnek), se doporučuje zahájit ošetření kontaktními insekticidy. Pro třásněnky na cibuli byla zpracována metodika pro sledování výskytu třásněnek a metodika pro signalizaci ošetření. Z této metodiky je převzat doporučený způsob pozorování. V porostu cibule se kontroluje výskyt třásněnek na 10ti místech porostu, vždy na 10ti průměrně vyvinutých rostlinách za sebou v řádku. Bez destrukce rostliny se rozevřou tři nejmladší listy a spočítají se třásněnky ve vzdálenosti do 7 cm od vegetačního vrcholu (tj. od pevného spojení listů v tomto případě). Nerozlišují se nymfy a dospělci. Třásněnky mimo uvedené paždí listů se nezapočítávají. Třásněnky na cibuli vykazují silné tendence k agregaci na jednotlivých rostlinách. Počet sledovaných rostlin je možné snížit pouze při velmi nízkém výskytu (pod 0,5 třásněnky na rostlinu při sledování 30ti rostlin na třech místech porostu).

Rozhodování o provedení ošetření

Z preventivních opatření se doporučuje po sklizni rychlé zapravení posklizňových zbytků, ve kterých mohou vývojová stadia třásněnek přežívat. Z preventivních opatření se doporučuje nevysévat jarní cibuli v blízkosti ozimé cibule, ve které třásněnky přezimují. Přímá ochrana proti třásněnkám je cílena na dospělé, pokud možno po jejich náletu do porostů, nebo po maximu letu dospělců nové generace, které v porostu dokončili vývoj. V době výskytu vajíček a nymf je již účinnost ochrany snížena. Nesmí se připustit namnožení populace tak, aby příznaky poškození byly významné. Potom je již obtížné populaci třásněnek regulovat. Hlavní období pro ošetřování cibule proti třásněnkám bývá koncem června a v červenci po zjištění maxima výskytu dospělců první generace. K hlavní migraci třásněnek do cibule dochází ze zasychajících travních porostů a obilnin v období před zahájením žní. Při výskytu třásněnek na ozimé cibuli na podzim se doporučuje provést ošetření již na podzim po náletu třásněnek do porostů. Na jaře se doporučuje zahájit ošetření proti třásněnkám na ozimé cibuli již v průběhu května (podle lokality a průběhu teplot). Obdobně ošetření u jarní cibule se

doporučuje zahájit při výskytu třásněnek již v průběhu května nebo počátkem června v době maxima výskytu dospělců, dříve než vykladou vajíčka. Negativní vliv na množení třásněnek má závlaha postřikem. Významné je používání přípravků selektivních k přirozeným nepřítelům třásněnek, kterými jsou dravé třásněnky (stuhatky) z rodu *Aeolothrips*, ploštičky z rodu *Geocoris*, hladěnky z rodu *Orius* a larvy zlatooček z rodu *Chrysoperla*.

Provádění ochranných opatření

Ošetření se doporučuje při výskytu 5 a více jedinců třásněnek v průměru na rostlinu, které odpovídá spodnímu hodnotě pro střední výskyt. Za silný výskyt se považuje výskyt 10 a více jedinců třásněnek v průměru na jednu rostlinu. Pro přímou ochranu lze použít pesticidy registrované proti třásněnkám, případně proti savým škůdcům do cibulové zeleniny.

Chřestovníček cibulový (*Lilioceris merdigera*)

Hostitelské spektrum

Rostliny z čeledi liliovitých a amarylkovitých, včetně kulturních, okrasných a plevelných druhů.

Příznaky poškození

Mladé larvy skeletují listy, starší poškozují žírem celý list. V místě poškození pohromadě několik larev pokrytých slizovitým trusem. Dospělci poškozují listy bočním žírem nebo okénkováním.

Životní cyklus

Má dvě generace v roce. Jarní generace dává přednost česneku medvědímu a ozimému česneku kuchyňskému. Druhá generace škodí na cibuli kuchyňské a pažitce česnekové. Přezimují brouci v půdě a na zbytcích rostlin. Brouci jsou cihlově červení 6–8 mm dlouzí s černými tykadly a nohama. Často bývá zaměňován s příbuzným chřestovníčkem liliovým *Lilioceris lili*, od jehož larev se liší černou skvrnou nad zadní kyčlí, která je jednoduchá, nerozdělená. Chřestovníček liliový škodí zejména lilíích a na okrasných rostlinách. Na rostliny naletují brouci již od dubna. Samice klade po úživném žíru až 250 červených, oválných, vajíček asi 1 mm velkých na spodní stranu listů. Larvy vyžírají do listů okénka a nepravidelné otvory. Larvy jsou hnědožlutí, s tmavě hnědou hlavou a nohama, pokryté vlastním slizkým trusem. Řitní otvor je umístěn na hřbetní straně larvy, proto je hřbet larvy pokryt černozelenými mukózními výměšky. Larvy se kuklí v půdě. Brouci druhé generace se líhnou od druhé poloviny června a v červenci. Larvy se kuklí v půdě v červenci a srpnu. Brouci se líhnou z kulek koncem léta, ale již z půdy v tomto roce nevylézají.

Hospodářský význam

Významné škody způsobuje na česneku na cibuli, lokálně také na chřestu a dalších druzích cibulovin. Z okrasných rostlin na lilíích a konvalinkách.

Monitoring a prognóza

Zjišťuje se přítomnost dospělců, vajíček a housenek v porostu a sleduje se průběh líhnutí vajíček z označených snůšek.

Rozhodování o provedení ošetření

Z preventivních opatření se uplatňuje hluboká orba, která ničí zimující brouky v půdě.

Provádění ochranných opatření

Ochrana se provádí kontaktními insekticidy při výskytu dospělců v porostech před kladením vajíček a na larvy krátce po vylíhnutí. Pro přímou ochranu lze použít pesticidy registrované do cibulové zeleniny proti žravým škůdcům.

Krytonosec cibulový (*Oprohinus suturalis*, syn. *Ceutorhynchus suturalis*)

Hostitelské spektrum

Vývoj probíhá na různých druzích z rodu *Allium*, jak kulturních tak plevelných.

Příznaky poškození

Larvy vykusují v listech chodbičky, z vnějšku viditelné jako podélné bílé pruhy. Poškozené listy mohou být druhotně napadeny chorobami. Dospělci poškozují žírem listy.

Životní cyklus

Jednogeneční druh. Přezimují dospělci v zimovištích mimo pole. Dospělci se vyskytují od začátku května a v červnu. Samice kladou vajíčka dovnitř listů, především do horní poloviny. Larvy se živí uvnitř listů. Přes pokožku jsou patrné prosvítající podlouhlé pruhy a otvory. Vývoj larev trvá 5–6 týdnů. Kuklí se v půdě. Dospělci se líhnou v srpnu a po krátkém úživném žíru vyhledávají úkryty k přezimování.

Hospodářský význam

Škody působí zejména na česneku a cibuli, zejména na semenačce.

Monitoring a prognóza

Výskyt dospělců v porostech se sleduje pomocí žlutých misek 1x týdně.

Rozhodování o provedení ošetření

Ochranná opatření je třeba provést na brouky před vykladením vajíček při výskytu více než 5 brouků na miskou za den po zaznamenání škodlivého výskytu v předchozím roce. Nepěstovat cibuli nebo česnek v blízkosti pozemků, na kterých došlo k poškození krytonoscem v předchozím roce.

Provádění ochranných opatření

Ochrana se provádí kontaktními insekticidy. Pro přímou ochranu lze použít pesticidy registrované proti krytonosci cibulovému, případně proti žravým škůdcům registrovaným do cibulové zeleniny.

Molík česnekový (*Acrolepiopsis assectella*, syn. *Acrolepia assectella*)

Hostitelské spektrum

Cibule, česnek, pór a další druhy kulturních a plevelných rostlin z čeledi liliovitých.

Příznaky poškození

Housenky minují v listech, později zevnitř skeletují listy či způsobují okénkový žír. Dutina v listu po žíru je znečištěna trusem. Listy se lámou a odumírají, od špiček zasychají. Srdéčka mohou zahnívat. Housenky poškozují žírem stroužky česneku při skladování.

Životní cyklus

Za rok má 2, v teplých letech i 3 generace. Přezimuje motýl v úkrytech mimo pole nebo také kukly v zámotcích na zbytcích rostlin. Motýl je dlouhý 6–8 mm, přední křídla má tmavohnědá s bledším vnějším okrajem. Zadní křídla jsou bleďošedá s bílou skvrnou před středem a s dlouhými třásněmi. Dospělci 1. generace se vyskytují v květnu, druhé generace v červenci a třetí v září. Létají v noci. Samice kladou až 100 vajíček jednotlivě na spodní stranu listů. Vajíčka jsou zpočátku světlá, před líhnutím tmavou. Housenky jsou šedozelené se žlutohnědou hlavou. Žír uvnitř listů je na povrchu patrný jako podélné světlé proužky. Housenky procházejí 6 vývojovými stupni. Kuklí se v síťovém zámotku na rostlinách. Většina motýlů druhé nebo třetí generace se líhne na podzim a vyhledává místa k přezimování.

Hospodářský význam

Škodí na cibule, česneku, póru a další cibulové zelenině. Na cibuli pěstované na semeno housenky vyžírají květy. Závažné škody na česneku mohou nastat až po uskladnění česneku, kdy housenky dokončují žír na stroužcích česneku. V době kdy ve skladu začnou poletovat motýlci již škodám nelze zabránit.

Monitoring a prognóza

Metody monitorování. Dostupné feromonové lapáky jsou dostatečně účinné a selektivní. Vzhledem k rozvleklému období je určení termínu ošetření problematické. K monitoringu dospělců je možné použít i světelné lapače.

Rozhodování o provedení ošetření

Likvidace posklizňových zbytků po sklizni cibulovin a hluboká orba. Ošetření se provádí kontaktními insekticidy proti líhnoucím se housenkám asi týden po letové vlně ve feromonových lapácích, které je obvykle nutno opakovat. Na větší housenky ukryté uvnitř listů je třeba použít přípravky se systémovým účinkem.

Provádění ochranných opatření

Pro přímou ochranu lze použít pesticidy registrované proti žravým škůdcům registrovaným do cibulové zeleniny, včetně přípravků na bázi *Bacillus thuringiensis*.

Houbomilka česneková (*Suillia univittata*) a houbomilka (*S. lurida*)

Hostitelské spektrum

Vyvíjí se na česneku, póru, cibuli a dalších rostlinách z čeledi liliovitých.

Příznaky poškození

Po žíru larev listy vadnou, žloutnou a odumírají, často se kroutí. Larvy vyžirají báze listů, na každé rostlině je pouze jedna larva. Napadené rostliny nevytvářejí cibule. Poškození je vstupní branou pro patogeny, což může vést k odumření celé rostliny.

Životní cyklus

Houbomilka česneková má jednu generaci za rok. Přezimují dospělci. Mouchy dlouhé 8 mm jsou rezavé, na hrudi s červenavými podélnými páskami, na hřbetě zadečku s tmavou podélnou páskou. Dospělec houbomilky *S. lurida* je drobnější a tmavší než *S. univittata*. Je hnědočerné a dorůstá délky 5–6 mm. Spodní část hrudi je šedočerná a není zde viditelný černý proužek jako u houbomilky *S. univittata*. Kladení vajíček nastává od února do dubna. Samice klade na jednu rostlinu jen jedno vajíčko. Vajíčka na pochvy vyrůstajících listů při zemi nebo těsně pod zemí. Larvy vnikají mezi složené listy a vyžirají jejich báze v krčku. Často pronikají až k vegetačnímu vrcholu. Kuklí se v půdě, v blízkosti napadených rostlin. Dospělci se líhnou v červnu, někdy již v květnu. Na konci vegetačního období přelétají k přezimování na porosty zimního česneku nebo nesklizeného póru.

Poznámka: Houbomilka *Suillia univittata* běžnější, vyskytuje se v doubravách až do nadmořské výšky 860 m. Jedná se o lesní druh, který proniká do otevřené krajiny a napadá cibuloviny. Preferuje malé lesíky poblíž polí. Vyvíjí se na rostlinách čeledi amarylkovitých. V ČR škodí na česneku z podzimní výsadby, může napadat i pór, cibuli sazečku a česnek medvědí a další divoce rostoucí amarylkovité. Houbomilka *S. lurida* se vyskytuje především ve stinných teplejších lesích, v nížinách a kopcovitých oblastech a v teplomilných doubravách. V ČR je vzácnější a na cibulovinách neškodí. Tento druh je zde uváděn pouze proto, že byl dříve zaměňován se škodlivým druhem *S. univittata* (k tomuto vědeckému jméno byl přiřazován český název houbomilka česneková).

Hospodářský význam

Larvy houbomilky česnekové poškozuji česnek, pór i cibuli. Největší škody působí na ozimém česneku.

Monitoring a prognóza

Výskyt dospělců v porostech se sleduje pomocí žlutých misek 2x týdně. Misky se umísťují do ohrožených porostů již koncem února, pokud přijde časné oteplení a teploty se pohybují okolo 10 °C. K monitoringu dospělců lze použít i smýkání entomologickou sítí.

Rozhodování o provedení ošetření

Nové porosty česneku vysazovat co nejdále od loňských ploch. Zakrytí vysazených porostů na podzim netkanou textilií zabraňuje napadení houbomilkou. Na lokalitách s pravidelnými škodlivými výskyty pěstovat pouze jarní odrůdy česneku, které nejsou napadány. Ošetření se provádí kontaktními insekticidy na dospělé před vykladením vajíček při zjištění více než 2 dospělců na lapák a den.

Provádění ochranných opatření

Prekrývání porostu česneku netkanou textilií již od února, nebo již po výsadbě na podzim. Pro přímou ochranu lze použít pesticidy registrované proti houbomilce česnekové, případně proti škůdcům z řádu dvoukřídlých registrovaným do cibulové zeleniny.

Květilka cibulová (*Delia antiqua*) a další druhy rodu květilka

Hostitelské spektrum

Vyvíjí se na všech druzích cibulové zeleniny a plevelných druzích z čeledi liliovitých.

Příznaky poškození

Larvy květilky cibulové a dalších druhů květilek škodí na cibulovinách obdobným způsobem. Škodí na cibuli, zejména z pozdních výsevů nebo z výsadby, na česneku, póru a na pažitce. Larvy aktivně vnikají do pletiv rostlin a infikují je bakteriemi, které přenášejí. Bakterie rozkládají pletiva a vytvářejí podmínky pro sání larev. Napadené rostliny postupně vadnou a následně hynou. Zavadlé a odumírající rostliny mohou být snadno z půdy vytaženy. Jejich krček a cibule zahnívají. Na kuchyňské cibuli škodí nejvíce larvy 1. generace na malých rostlinách v květnu až polovině června. Jedna larva zničí více malých rostlin, na které přelézá. Na pažitce škodí nejvíce poslední neúplná generace na podzim.

Životní cyklus

Květilka cibulová má dvě generace, případně třetí částečnou generaci v roce. Přezimuje kukla v půdě. Dospělci se líhnou začátkem května a zpočátku se na květech živí nektarem. Mouchy jsou šedé s černými nohama. Samičky po spáření kladou jednotlivá vajíčka nebo snůšky na rostliny, zejména na báze jejich listů, nebo na půdu, nebo mělce do půdy v blízkosti živných rostlin. Larvy sají pletiva na krčku a lodyze rostlin. Na mladých rostlinách může jedna larva poškodit více rostlin, obvykle v řádku za sebou. Larvy se kuklí v půdě v okolí rostlin. V červnu a červenci létají mouchy 2. generace. Vylíhlé larvy druhé generace květilky cibulové se vyvíjí ve vzrostlých cibulích, které následkem napadení hnijí. Pletiva se rozkládají v páchnoucí kašovitou hmotu. Larvy se kuklí v půdě, nebo mezi šupinami napadených cibulí. Dospělci třetí neúplné generace kladou vajíčka na nesklizené zbytky cibulí a na pažitku. Kukly (puparia) z obou těchto generací přezimují v půdě.

Hospodářský význam

Škodí na všech druzích cibulové zeleniny. Larvy první generace květilek škodí na vzcházejících rostlinách, které lze snadno vytáhnout z půdy. Larvy vyžírají krčky a lodyhy. Mladé rostliny vadnou až odumírají, u starších dochází k zahnívání krčků a rozpadu cibulí. Poranění jsou vstupní branou pro patogeny.

Monitoring a prognóza

Pro monitorování výskytu a letové aktivity dospělců květilek lze využít žluté misky. Problém je určit škodlivé druhy květilek mezi ostatními druhy podobných dvoukřídlých, které jsou v miskách početné (bez kvalifikované poradenské služby to je téměř nemožné).

Rozhodování o provedení ošetření

Škodlivost snižují včasné výsevy nebo výsadby cibule. Z preventivních opatření se dále doporučují včasné zaorávky posklizňových zbytků cibule. Ochrana proti květilkám zahrnuje insekticidní moření, aplikace granulátů při výsadbě, nebo aplikaci insekticidů zálivkou. Optimální termín ošetření je v době maxima líhnutí larev z vajíček, tj. přibližně za 5 až 10 dnů po prvním hromadném výskytu dospělců ve žlutých miskách.

Provádění ochranných opatření

Pro ochranu lze použít pesticidy registrované proti květilkám, případně proti žravým škůdcům registrovaným do cibulové zeleniny.

Vrtalka pórová (*Phytomyza gymnostoma*, syn. *Napomyza gymnostoma*)

Hostitelské spektrum

Vyvíjí se na všech druzích cibulové zeleniny, na okrasných cibulovinách a plevelných druzích z čeledi liliovitých.

Příznaky poškození

Vylíhlé larvy způsobují podélné a příčné miny v listech na rozhraní podzemní a nadzemní části a na podzemní části rostlin. Rostliny jsou deformované, cibule praskají. Poškozená místa jsou druhotně napadána hnilobami, které se mohou projevit až ve skladech. V poškozených místech se nalézají larvy nebo hnědá pupária. Napadený pór při přezimování na poli nebo ve skladě zahnívá. Pro cibuli kuchyňskou pěstovanou ze sazečky (ale ne z přímých výsevů) jsou typické silně deformované listy.

Životní cyklus

V průběhu roku vytváří 2 generace. Přezimují kukly (pupária) v půdě. Dospělci 1. generace létají v dubnu a květnu, 2. generace v srpnu a září. Moucha je dlouhá 3,5 až 4 mm, šedá, se žlutým čelem a zadečkem. Dospělci při úživném žíru způsobují typické bílé korálkovité vpichy uspořádané v řadách na listech podél okrajů, zejména na jejich špičkách. Samice klade 3–15 vajíček do bazální části listů, vylíhlé larvy minují v listech nebo žijí mezi suknicemi cibule a stroužky česneku. Larvy se kuklí na konci miny uvnitř rostliny nebo vypadávají do půdy. Při sklizni vypadávají další puparia do půdy, kde přezimují. Na cibulovinách se mohou vyvíjet ještě další méně hojné druhy vrtalek s podobnou bionomií, vrtalka *Liriomyza cepae* (Hering, 1927) a vrtalka *L. nietzkei* (Spencer, 1923). Škodí podobně, larvy vyžirají čárkovité miny do listů.

Hospodářský význam

Škody působí zejména na ozimé i jarní cibuli jen v případě pěstování ze sazečky, póru, ale také na ozimém česneku, pažitce a okrasných cibulovinách. Neškodí na cibuli z přímých výsevů.

Monitoring a prognóza

Výskyt dospělců v porostech se sleduje pomocí žlutých misek 2x týdně. K monitoringu dospělců lze použít i smýkání entomologickou sítí. Stupeň výskytu a termíny výskytu lze zjišťovat podle typických příznaků úživného žíru dospělců.

Rozhodování o provedení ošetření

Hluboká orba s dobrým zapravením posklizňových zbytků redukuje výskyt vrtalek. Zakrytí porostů netkanou textilií snižuje napadení porostů. Chemické ošetření je cíleno na dospělé první generace v období od poloviny dubna do poloviny května podle průběhu úživného žíru dospělců, typických korálkovitých vpichů na špičkách listů. Letní výsadby póru při dodržení termínu výsadby není obvykle nutno ošetřovat. U podzimních a zimních odrůd třeba při silném výskytu je nutné ošetřovat 2x v průběhu září až října podle výletu dospělců.

Provádění ochranných opatření

Pro ochranu lze použít pesticidy registrované proti vrtalkám, případně proti žravým škůdcům registrovaným do cibulovin. Na menších plochách překrývání porostů netkanou textilií (IV. – V. – cibule a VIII.–IX. - pór),

Vrtalka cibulová (*Phytomyza cepae*)

Hostitelské spektrum

Vyvíjí se na všech druzích cibulové zeleniny, na okrasných cibulovinách a plevelných druzích z čeledi liliovitých.

Příznaky poškození

Vylíhlé larvy způsobují podélné a příčné miny v listech na rozhraní podzemní a nadzemní části a na podzemní části rostlin. Rostliny jsou deformované, cibule praskají. Poškozená místa

jsou druhotně napadáána hnilobami, které se mohou projevit až ve skladech. V poškozených místech se nalézají larvy nebo hnědá pupária.

Životní cyklus

Má 1 generaci za rok. Přezimují kukly (pupária) v půdě, nebo na zbytcích rostlin. Moucha je menší než dospělec vrtalka pórová. Je dlouhá 1,7–2,5, s černou hrudí a šedobílým zadečkem. Dospělci při úživném žíru způsobují typické bílé korálkovité vpichy uspořádané v řadách na listech podél okrajů, zejména na jejich špičkách. Výskyt dospělců přezimující generace je pozdější, než u vrtalky pórové. Životní cyklus obou druhů je obdobný, s tím rozdílem, že vrtalka cibulová má pouze jednu generaci za rok.

Hospodářský význam

Škody působí zejména na ozimém česneku a ozimé i jarní cibuli, ale může škodit i na dalších druzích cibulovin.

Monitoring a prognóza

Výskyt dospělců v porostech se sleduje pomocí žlutých misek 2x týdně. K monitoringu dospělců lze použít i smýkání entomologickou sítí.

Rozhodování o provedení ošetření

Hluboká orba s dobrým zapravením posklizňových zbytků redukuje výskyt vrtalek. Zakrytí porostů netkanou textilií snižuje napadení porostů. Chemické ošetření je cíleno na dospělé první generace podle průběhu úživného žíru dospělců, typických korálkovitých vpichů na špičkách listů.

Provádění ochranných opatření

Pro ochranu lze použít pesticidy registrované proti vrtalkám, případně proti žravým škůdcům registrovaným do cibulovin.

Polyfágní škůdci na cibulové zelenině

V této metodice jsou z polyfágních škůdců na cibulové zelenině uváděny pouze larvy kovaříkovitých brouků. Kovařík začoudlý (*Agriotes ustulatus*), k. locíkový (*A. sputator*), k. malý (*A. brevis*) a další druhy kovaříků.

Hostitelské spektrum

Široce polyfágní druhy, jejichž larvy se vyvíjí na kořenech mnoha druhů kulturních i plevelných rostlin.

Příznaky poškození

Larvy (nazývané drátovci) napadají podzemní části rostlin. V cibulích jsou vykousané jamky, chodbičky nebo je vyžraná celá cibule, semena po výsevu jsou vykousaná celá. V blízkosti poškozených míst nebo přímo v cibuli se nalézají světlehnědé tuhé larvy. Mladé rostliny vadnou a zasychají, větší rostliny mají zpomalený růst. Výskyt drátovců bývá ohniskový, nejčastěji ve vlhčích sníženinách a okolo zaplevelených sloupů elektrického vedení, skruží aj.

Životní cyklus

Viz. drátovci na brukvovité zelenině v metodice Kocourek a kol., 2013

Monitoring a prognóza

Metody monitorování (viz. drátovci na brukvovité zelenině v metodice Kocourek a kol., 2013).

Rozhodování o provedení ošetření

(viz. drátovci na brukvovité zelenině v metodice Kocourek a kol., 2013).

Provádění ochranných opatření

Cibuli pěstovat pouze na pozemcích s nízkým výskytem drátovců v půdě. Při středním a silném výskytu se doporučuje zaměnit cibuli za jinou plodinu. Při výskytu drátovců je vhodné vysévat pouze mořené osivo. Ochranná opatření viz. drátovci na brukvovité zelenině v metodice Kocourek a kol., 2013).

III.2.5 Opatření pro prevenci anebo potlačení chorob a škůdců v kořenové zelenině

Při pěstování a ochraně kořenové zeleniny je třeba uplatňovat zásady integrované ochrany rostlin podle vyhlášky č. 205/2012 Sb. Pro dále uvedené hospodářsky významné druhy škodlivého organismu jsou uváděny informace a doporučení pro uplatňování 8 zásad podle uvedené vyhlášky. Doporučení v rámci zásady č. 1 je pro kořenovou zeleninu natolik významné a komplexní, že v rámci této metodiky je zpracováno do této samostatné kapitoly.

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 plodin a 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. Opatření v rámci této zásady jsou členěna do 7 dílčích zásad.

1.1 Střídání plodin (osevní postupy).

Doporučuje se 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). Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- V osevním postupu je vhodné dodržet minimální odstup mezi kořenovou zeleninou ze stejné čeledi. Pro omezení *septoriové skvrnitosti listů celeru* jsou to minimálně 2 roky, *alternariové skvrnitosti listů mrkve* minimálně 3 roky, *černé hniloby mrkve* a *korkovitosti bulev celeru* minimálně 4 roky, *skvrnitosti listů řepy* a *spály řepy* minimálně 5 let. Odstup 3–5 let v osevním postupu je vhodný pro omezení *pochmurnatky mrkvové*.

1.2 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).

Doporučuje se volit takové postupy, které omezují rozvoj patogenů a minimalizují nutnost použití chemických prostředků na ochranu rostlin. Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- Výběr vhodných půdně klimatických podmínek pro kořenovou zeleninu. Při pěstování kořenové zeleniny je vhodné využívat lehčí, prokypřené půdy. Nevhodné jsou půdy kamenité, těžké, nepropustné, s nízkým obsahem kyslíku, na kterých dochází zejména u mrkve, petržele a pastináku k *deformacím a větvení kořenů*, dále k výskytu *rzivosti kořenů petržele*, který je častější při nevhodných hodnotách pH (příliš kyselá nebo zásaditá půda). K omezení deformací kořenů přispívá pěstování mrkve, petržele a pastináku na hrůbcích.

- Osluněné a vzdušné polohy snižují nebezpečí výskytu *alternariové skvrnitosti listů mrkve*, nezamokřené polohy pak omezují výskyt *korkovitosti bulev celeru* a *spály řepy*.
- 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.
- Je účelná taková organizace porostu kořenové zeleniny, která odpovídá 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 kořenové zeleniny při sklizni, které zvyšují výskyt chorob skladované zeleniny (např. u mrkve *černá hniloba mrkve*).
- Je vhodné nepřehušťovat porosty, čímž se omezí náchylnost k napadení houbovými chorobami (*alternariová skvrnitost listů mrkve*). Je však účelné dodržet minimální počet jedinců na hektar dle tabulky. Neúměrně široký pěstitelský spon přispívá mj. k *dutosti* a *praskání bulev celeru*.

Zelenina	Výsadba [ks sazenic/ha]	Výsev [ks semen/ha]
Celer bulvový	50 000	-
Mrkev obecná	-	800 000
Pastinák setý	-	250 000
Petržel zahradní kořenová	-	800 000
Řepa salátová	-	120 000

(Zdroj: ZUČM, 2014)

- Na základě záznamů o vývoji teploty a vlhkosti je účelné provádět prognózu rizika napadení kořenové zeleniny houbovými chorobami.
- Pro omezení *hniloby způsobené bakteriálními chorobami*, ale i dalších skládkových chorob způsobených houbovými patogeny (např. *černá hniloba mrkve*, *šedá hniloba* aj.) je výhodné provádět sklizeň zeleniny v odpovídajícím fyziologickém stádiu (nikoliv přezrálé).
- Zakrytí porostu řepy salátové netkanou textilií omezí výskyt *květilky řepné*, u mrkve (především na menších pěstitelských plochách) netkaná textilie omezí výskyt *pochmurnatky mrkvové*.

1.3 Pěstování odolných nebo tolerantních odrůd.

Při výběru odrůd kořenové zeleniny 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. Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- Preferovat takové odrůdy:
 - celeru bulvového, které vykazují vyšší odolnost k *srdéčkové hnilobě celeru* a *septoriové skvrnitosti listů celeru*.
 - mrkve, které jsou méně náchylné k *zelenání kořenů*, odolnější k *alternariové skvrnitosti listů mrkve* (především u mrkve pro mechanizovanou sklizeň)
 - petržele, mrkve, pastináku, celeru odolnější k *padlí miříkovitých*
 - řepy salátové, které jsou odolnější ke *skvrnitosti listů řepy*

1.4 Používání certifikovaného (standardního) osiva a sadby.

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

- Je doporučeno 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. Výjimkou může být osivo celeru bulvového, pokud u něj není záruka absence *septoriové skvrnitosti listů celeru*. Pak je účelné použít osivo celeru starší 3 let, neboť tak dlouho patogen na osivu nepřežívá.

1.5. Vyvážené hnojení, vápnění, zavlažování a odvodňování.

Harmonická výživa kořenové zeleniny 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 (s výjimkou celeru bulvového a řepy salátové k předplodinám) a zařazovat zelené hnojení botanicky nepříbuznými druhy rostlin.

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

Z dalších opatření se doporučuje využívat následující:

- Je vhodné 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 kořenové 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 limitu doporučeného pro hnojení daného druhu kořenové zeleniny. 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 dané kořenové zeleniny zeleniny.
Př. Pokud byl agrochemickým rozbozem 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 (s výjimkou celeru bulvového), 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 daný druh kořenové zeleniny. Příliš kyselé nebo příliš zásadité půdy mohou podporovat rozvoj např. *abiotické rzivosti kořenů petržele*.
- Racionální využívání dusíkatých hnojiv (nepřehnojování) přispívá k omezení výskytu např. *dutosti a praskání bulvů celeru, padlí miříkovitých a skvrnitosti listů řepy*.

Maximální množství dusíku (N), které je doporučeno dodat k jednotlivým druhům zeleniny dle pravidel pro IPZ

Zelenina	Maximální doporučené množství dusíku [kg/ha]
Celer bulvový	160
Mrkev obecná	170
Petržel kořenová	70
Pastinák setý	84
Řepa salátová	70

(Zdroj: ZUČM, 2014)

- Mrkev a petržel kořenová patří k zeleninovým druhům, které nemají vysoké nároky na vodu. Při pěstování kořenové zeleniny na hrůbcích jsou nároky na vodu vyšší. S ohledem na aktuální průběh počasí je však 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.
- Celer bulvový má nároky na závlahu vyšší. Vyžaduje půdu stále provlhčenou. Závlahu je účelné omezit pouze při zakořeňování, čímž se docílí mohutnějšího kořenového systému. Po dostatečném zakořeňování je vhodné celer zavlažovat pravidelně dávkami 20–25 mm až do září

Zelenina	Doporučené závlahové množství za vegetaci [mm]	Období s doporučenou závlahou
Celer bulvový	380	květen – září
Řepa salátová	150	červen – září
Mrkev raná - karotka	60	květen – červen
Mrkev pozdní	80	květen – srpen
Petržel kořenová	80	červenec – srpen

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

1.6 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 kořenové zeleniny. 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.
- Doporučuje se odstraňovat chorobami napadené posklizňové zbytky z pozemku a tyto nevyužívat ani pro výrobu kompostu. Toto opatření přispěje k omezení rozvoje *septoriové skvrnitosti listů celeru*, *alternariové skvrnitosti listů mrkve*, *padlí miříkovitých*, *korkovitosti bulev celeru*, *skvrnitosti listů řepy*, ale i *pochmurnatky mrkvové*.

- Vzhledem k tomu, že důkladné zpracování a příprava půdy a její pravidelná kultivace mají nezanedbatelný sanitační efekt, nelze tedy jednostranně doporučit minimalizaci zpracování půdy. 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 kořenové zeleniny na těchto blocích. Např. při výskytu *rizómánie* u řepy je účelné přerušit její pěstování na pozemku s výskytem této virové choroby alespoň na dobu 10 let.
- Pro skladování kořenové zeleniny je prospěšné sklady důkladně vydezinfikovat. Při skladování kořenové zeleniny je ve skladech vhodné udržovat optimální teplotní a vlhkostní podmínky (viz tabulka). 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.).

Doporučené podmínky při skladování kořenové zeleniny

Druh zeleniny	Teplota min. [°C]	Teplota max. [°C]	Vlhkost [%]	Větrání
Celer bulvový	-0,5	+0,5	90–95	středně silné
Červená řepa	0	+1	95–98	slabé
Mrkev	-0,5	+0,5	90–95	středně silné
Pastinák	0	+1	90–95	slabé
Petržel kořenová	-1	+1	90–95	středně silné

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

Pozn. Větrání: slabé – pohyb vzduchu 0,2–1 m/s, středně silné – pohyb vzduchu 1–2 m/s,

- Dostatečná prostorová a časová izolace je účinným agrotechnickým opatřením, které omezuje rozvoj chorob a škůdců, jako např. *fytoplasmovou žloutenku aster*, *septoriovou skvrnitost listů celeru*, *septoriovou skvrnitost listů petržele*, *alternariovou skvrnitost listů mrkve*, *padlí miřikovitých* aj. Pro omezení *skvrnitosti listů řepy* a *rzivosti řepy* je důležitá prostorová izolace porostů řepy salátové od porostů (především semenných) krmné a cukrové řepy.

1.7 Ochrana a podpora užitečných organismů – přirozených nepřátel škodlivých organismů

Doporučují se takové postupy pěstování kořenové zeleniny, 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 makové*).

K zachování rozmanitosti a rovnováhy v agroekosystému se doporučuje:

- Nerušit krajinné prvky (meze, terasy, skupiny dřevin, stromořadí a travnaté údolnice).
- Vyloučit změnu zemědělské kultury travní porost na zemědělskou kulturu orná půda.
- Nepálit bylinné zbytky na půdních blocích, popřípadě jejich dílech.
- Nepoužívat neselektivní pesticidy.

- Nejpozději do 31. května kalendářního roku oset příslušné nektarodárné pásy směsí osiva doporučeného složení uvedeného níže alespoň v minimálním objemu výsevu 25 kg/ha.
- Složení směsi:
 - jednoletky - celkem max. 25 %, nejméně tři druhy (např: svazenka vratičolistá, pohanka obecná, hořčice bílá)
 - dvouletky - celkem 15–20 %, nejméně dva druhy (např: kmín, mrkev, sléz, divizna)
 - jeteloviny - celkem 55–60 %, nejméně čtyři druhy (např: jetel luční, vojtěška setá, úročník bolhoj, vičenec ligrus, vikev setá, čičorka pestrá, komonice bílá)

III.2.6 Ochrana proti původcům chorob na kořenové zelenině

Alternariová skvrnitost mrkve (*Alternaria dauci*, syn. *A. porri*. f. sp. *dauci* nebo *A. carotae*)
Příznaky poškození

Choroba je někdy (především ve straší literatuře) označována i jako „suchá hniloba mrkve“ nebo „suchá skvrnitost listů mrkve“. Příznaky na listech se ve větším rozsahu objevují až ve druhé polovině vegetace. Na nejstarších listech vznikají 1 až 2 milimetry velké žlutohnědé skvrny se světlejším lemem. Skvrny se postupně zvětšují, splývají a tmavnou. Napadené listy žloutnou, hnědnou, deformují se a v pozdějších fázích jsou všechny listy, s výjimkou nejmladších („srdéčkových“), zcela suché a odumřelé. Silněji napadený porost vypadá jako spálený. Silná redukce listů má za následek nejen snížení výnosů kořenů, ale i znemožnění mechanizované sklizně (rostliny není za co vytáhnout ze země). Choroba se většinou vyskytuje ohniskově, při silnějším výskytu však i celoplošně. Napadené rostliny mají malé kořeny a podstatně horší kvality. Pokud jsou napadeny mladé rostlinky (do 3 týdnů po vzejití) dochází k jejich úhynu, protože patogen je jedním z původců padání klíčnic rostlin. Ojedinele dochází k napadení i kořenů, především jejich horních částí („hlavy“), na které se v průběhu skladování tvoří hnědočerné strupovité skvrny.

Životní cyklus

Jedná se o nejvýznamnější chorobu mrkve, rozšířenou po celém světě ve všech oblastech pěstování mrkve. Hlavním zdrojem šíření této choroby jsou infikovaná semena. Kromě toho patogen přežívá i v půdě na napadených posklizňových zbytcích. V průběhu vegetace se mezi rostlinami rozšiřuje pomocí větru a deště a to konidiemi, které vznikají na napadených listech. Vedle mrkve může napadat i fenykl obecný, ale ne již ostatní miřkovitou zeleninu (petržel, celer, pastinák). Intenzitu napadení podporuje vlhké počasí, teploty nad 25 °C a husté porosty.

Ochrana

Základem ochrany jsou preventivní opatření, z nich především dodržování zásady střídání plodin (pěstování na stejném místě nejdříve za 3 roky), likvidace posklizňových zbytků, pěstování na vzdušných a slunných místech, řidší výsevy, omezená závlaha a používání zdravého a nejlépe fungicidně mořeného osiva. Někdy i podstatné rozdíly jsou v citlivosti jednotlivých odrůd.

Za vegetace je možné porosty mrkve ošetřit fungicidy (viz tabulka), a to buď preventivně (především za vlhkého počasí) nebo při prvních příznacích.

Název přípravku	Účinná látka	Koncentrace	Ochranná lhůta	Poznámka
Askon	difenoconazole + azoxystrobin	1 l/ha	14	pouze mrkev,
Ortiva	azoxystrobin	1 l/ha	10	pouze mrkev, max. 2x

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

Příznaky poškození

Ve starší literatuře je choroba většinou uváděna jako „čern mrkvová“. U klíčících rostlin způsobuje zčernání hypokotylu a kořene a je proto jedním z původců padání klíčících rostlin. V pozdějších fázích vegetace se tvoří na listových čepelích, řapících, lodyhách nebo v květenstvích ostře ohraničené, drobné, hnědé až černé nekrotické skvrny, v důsledku čehož dochází k odumírání starších listů. Největší škody však způsobuje na kořenech a choroba je jednoznačně nejčastější a nejzávažnější skládkovou hnilobou. Na kořenech se tvoří ostře ohraničené černé propadlé skvrny, které se rozšiřuje nejen do šířky, ale i do hloubky kořene. Skvrny se vyskytují především na horní části kořenů („hlavy“), ale často i jejich špičky. Napadené pletivo vypadá jako zuhelnatělé. Při napadení celeru se na povrchu bulev tvoří rezavě hnědé trhliny, které jsou velmi podobné korkovitosti bulev celeru, kterou způsobuje houba *Phoma apiicola* a proto jsou tyto dvě choroby často zaměňovány. U petržele podobné příznaky poškození, avšak podstatně slabšího významu, způsobuje příbuzná houba *Alternaria petroselini* (syn. *A. radicina* var. *petroselini*, *Stemphylium petroselini* a *S. radicinum* var. *petroselini*).

Životní cyklus

Zdrojem infekce je osivo, napadené kořeny a posklizňové zbytky na kterých původce může přežívat až osm let. Z infikovaných listů se pomocí dešťové nebo zálivkové vody rozšiřuje (smývá) na kořeny. Hostitelskými rostlinami jsou různé miříkovité rostliny, z pěstovaných především pak mrkev, celer, petržel, pastinák, kopr a kmín.

Ochrana

Preventivní ochrana spočívá v dodržování osevních postupů (minimálně pětiletý odstup při pěstování hostitelských rostlin), skladování zásadně jen zdravých, mechanicky nepoškozených a fyziologicky nepřežrálých kořenů v optimálních podmínkách (teplota do 4 °C, relativní vlhkost 90–95 %) a výběr vhodných odrůd pro dlouhodobé skladování. Chemická ochrana není vypracována.

Padlí miříkovitých (*Erysiphe heraclei*, syn. *E. umbelliferarum*)

Příznaky poškození

Na všech nadzemních částech (listy, řapíky, stonky, květenství i plody nažky) vznikají bělavé, moučnaté povlaky původce choroby, které se postupně zbarvují do špinavě hnědošedé. Na starších povlacích, které částečně tmavnou, se později objevují velmi drobné, tmavé, kulovité plodničky (kleistotecia). Napadené části jsou křehké, zbarvuje se do šedozelena a špatně rostou. Největší škody jsou způsobovány v letech se suchým a horkým létem. Napadená nať není použitelná ke kulinářským účelům a z důvodu nebezpečí střevních kolik ani ke zkrmování (zejména u koní a králíků). Vlivem zmíněných povlaků se snižuje intenzita asimilace a proto v případě intenzivnějšího a včasného napadení je zpomalen celkový růst rostlin s následným snížením výnosu kořenů. Největší škody jsou způsobovány především u petržele a mrkve, ale škody způsobuje prakticky u všech druhů rostlin z čeledi miříkovitých (např. fenykl, kmín, pastinák, kopr, celer a řada planě rostoucích mrkvovitých rostlin). Před několika málo desítkami let bylo toto padlí známou, ale téměř neškodnou chorobou u petržele a prakticky neznámou u mrkve. V současnosti je u mrkve zcela běžnou a občas škodící chorobou a u petržele chorobou zcela běžnou, středně škodlivou.

Životní cyklus

Jedná se o celosvětově rozšířeného oligofágního patogena, který napadá většinu rostliny z čeledi miříkovitých (Apiaceae). Kromě pěstovaných plodin jako je mrkev, petržel, pastinák, kopr, fenykl, kmín, libeček, anýz a koriandr, napadá i mnoho volně rostoucích rostlin (kerblík, krabilice, bolehlav, bršlice, bedrník, tetluchu, bolševník a další). I když ke klíčení spor je potřebná vysoká vzdušná vlhkost, přímé ovlhčení listů (déšť, rosa) klíčení spor brzdí.

Výskyt a vývoj tohoto padlí podporuje především horké, suché a slunečné počasí. Proto také k intenzivnímu napadení dochází většinou až v srpnu. Patogen přezimuje především na zbytcích napadené natě ve formě plodniček, z nichž se na jaře uvolňují výtrusy. Za vegetace se rozšiřuje pomocí nepohlavních výtrusů (konidií). Houba roste jen na povrchu rostlin a do buněk pokožky pronikají pouze prostřednictvím haustorií. Na velké vzdálenosti se šíří především semeny, která vyrostla na napadených rostlinách. Pro rozvoj choroby je optimální i nevyvážená výživa, především přehnojení dusíkem.

Ochrana

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.

Název přípravku	Účinná látka	Koncentrace	Ochranná lhůta	Poznámka
Askon	Difenoconazole + azoxystrobin	1 l/ha	21	pouze mrkev
Kumulus WG	síra	1,5 l/ha	AT	mrkev, petržel
Ortiva	azoxystrobin	1 l/ha	10	mrkev, pastinák, petržel kořenová max. 2x
Signum	boscalid + pyraclostrobin	1 kg/ha	14	jen petržel kořenová max. 2x
Sulfolac 80 WG	síra	1,5 l/ha	AT	zelenina kořenová max. 6x
Sulfurus	síra	1,5 l/ha	AT	zelenina kořenová max. 6x

Septoriová skvrnitost listů celeru (*Septoria apiicola*, syn. *S. apii*, *S. apii-graveolentis*)

Příznaky poškození

Jedná se o nejnebezpečnější chorobou celeru (botanicky miříku celeru - *Apium graveolens*), a to všech třech jeho kulturních variet (listový – var. *secalium*, řapíkatý – var. *dulce* a u nás především bulvový – var. *rapaceum*). Choroba je rozšířena prakticky po celém světě a vyskytuje se všude tam, kde se celer pěstuje. V některých lokalitách je tato choroba nazývána „celerovou rzí“. První příznaky se projevují většinou od července a to jako malé, většinou kruhové, chlorotické skvrny na listových čepelích. Nejprve jsou postižovány nejstarší listy, postupně ale i listy mladší. Počet skvrn se postupně zvětšuje, jednotlivé skvrny se zvětšují a jejich středy hnědnou a odumírají. Počet skvrn se rychle zvyšuje a listy postupně hnědnou a odumírají. Okraje skvrn jsou tmavé s výrazným žlutým lemučícím kruhem („halo“). Konečná velikost skvrn jen málo kdy překročí 3 milimetry. Na skvrnách je možné pozorovat velmi malé (přibližně 0,1 až 0,2 mm veliké), nápadně černé, kulovité plodničky

(pyknidy), které jsou ponořeny do tkáně hostitele. V pyknidách se diferencují nitkovité, čtyřbuněčné výtrusy (pyknospory) o velikosti 1 až 2,5 x 20 až 150 µm. Čím jsou skvrny větší, tím je na nich větší počet pyknid a jsou soustředěny v blízkosti jejich středů. Někdy se však pyknidy vyskytují i mimo skvrny (především na semenných obalech). U silněji napadených rostlin většina listů zasychá a odumírá a bez poškození zůstávají pouze nejmladší (srdéčkové) listy. Toto má následně výrazný vliv na asimilační schopnost rostlin a tím samozřejmě na významné snížení výnosů (u bulv o 50 až 70 i více %) a kvalitu výpěstků. Skvrny nevznikají jen na listových čepelích, ale i na listových řapících, lodyhách a na květenstvích. Pokud dojde k napadení listového a řapíkatého celeru nejsou konzumní části použitelné. Napadené semenné rostliny dávají nižší výnosy semen a semeno z nich je z velké části infikované a tím i zdrojem šíření choroby v následujících letech. V případě že zdrojem infekce rostlin jsou infikovaná semena, rostliny rostou dlouhou dobu bez zjevných příznaků. Pouze v ojedinělých případech může být patogen příčinou úhynu mladých rostlin.

Životní cyklus

Základním zdrojem infekce jsou napadené semena (s pyknidami), která se vyskytují i u více než 90 % partií osiv. V jednotlivých partiích bylo zjištěno až 10 % infikovaných semen. Na semenech patogen zůstává vitální nejen ve formě pyknid, ale i mycelia nebo pyknospor a to i po dobu více než 15 měsíců. Choroba přetrvává ale i na napadených rostlinných zbytcích a to jak v půdě, tak na jejím povrchu. Zde je patogen schopen být životaschopný po dobu 4 až 11 měsíců (v chladnějších podmínkách déle než v teplém prostředí). K rychlému šíření choroby dochází po dlouhodobějším ovlhčení listů (za deštivého počasí, nevhodné závlaze a při dlouhodobějších rosách). Za těchto podmínek jsou z ovlhčených pyknid uvolňovány pyknospory, které se odstříkujícími dešťovými nebo závlahovými kapkami šíří na okolní rostliny. Rozšiřovány mohou být i větrem, hmyzem nebo při obdělávání kultur. Zajímavé je, že pyknospory se za určitých podmínek mohou tvořit i mimo pyknidy, přímo z hyf. Podmínkou vyklíčení pyknospor a jejich proniknutí do rostlin je potřebná vzdušná vlhkost vyšší než 90 % po dobu alespoň dvou dnů nebo přítomnost vody na povrch rostlin po dobu minimálně 24 hodin. Teplota pro šíření choroby již není tak podstatná. Pyknospory sice nejlépe klíčí při teplotě okolo 20 °C, avšak mohou klíčit v relativně širokém rozmezí od 12 až do 28 °C. Inkubační doba, tj. doba od infekce do objevení se prvních viditelných příznaků, je závislá na teplotě. Při teplotě okolo 20 °C je 7 až 8 dnů, při 30 °C přibližně 14 dnů. Za příznivých povětrnostních podmínek může v průběhu vegetace celeru proběhnout až 7 infekčních period. Choroba se nejčastěji vyskytuje až od července a to převážně za vlhkého počasí (deště nebo rosy).

Ochrana

Základem preventivní ochrany je používání zdravého osiva. Osvědčilo se osivo starší než tři roky. Takovéto osivo má stále dobré osivové hodnoty (především klíčivost), ale je již bez životaschopných pyknospor, neboť většina z nich ztrácí vitalitu již za 15 měsíců po sklizni semen. Důležité je též účinně likvidovat ostatní zdroje infekce, tj. především napadené rostlinné zbytky. Celer by se na jednom pozemku měl pěstovat s minimálně tříletým odstupem. Vhodným způsobem prováděná závlaha a především vyvážená výživa podporují růst nových listů a regeneraci listů napadených. I když existují rozdíly v citlivosti jednotlivých odrůd, při silnějším infekčním tlaku jsou tyto rozdíly prakticky bezvýznamné. Občas v literatuře doporučované termické ošetření osiva (namáčení po dobu 30 minut ve vodě o teplotě 48 až 49 °C) je značně riskantní a tím prakticky nepoužitelné. I když nejúčinnější, ale i neekonomičtější a neekologičtější by bylo moření osiva, v současnosti není u nás tento způsob ochrany u celeru možné aplikovat.

Název přípravku	Účinná látka	Koncentrace	Ochranná lhůta	Poznámka
Difcor 250 EC	difenoconazole	0,2 l/ha	14	zákaz konzumace natě, max. 3x
Flowbrix	oxichlorid měďnatý	2,3-2,7 kg /ha	7	od konce června, podle potřeby opakovat v intervalu 7-14 dnů
Funguran-OH 50 WP	hydroxid měďnatý	1 l/ha	7	od konce června, podle potřeby opakovat v intervalu 7-14 dnů
Korzar	oxichlorid měďnatý	0,7-0,8 %	7	od konce června, podle potřeby opakovat v intervalu 7-14 dnů
Kuprikol 250 EC	oxichlorid měďnatý	5–7 l/ha	7	od konce června, podle potřeby opakovat v intervalu 7-14 dnů
Kuprikol 50	oxichlorid měďnatý	3,5-4 kg/ha	7	od konce června, podle potřeby opakovat v intervalu 7-14 dnů
Ortiva	azoxystrobin	1 l/ha	14	max. 2x
Score 250 SC	difenoconazole	0,2 l/ha	14	od konce června, podle potřeby opakovat v intervalu 14 dnů

Ošetření porostů měďnatými přípravky je většinou méně účinné. V oblastech s pravidelným výskytem by se mělo započít s ochranou od poloviny června a opakovat ji v týdenních až čtrnáctidenních intervalech. V ostatních případech je možné začít s ochranou při prvních příznacích napadení. Pro určení celkového počtu postřiků a délky intervalu mezi nimi je rozhodující průběh počasí a intenzita napadení. Někdy se první ošetření doporučuje ještě u sadby před její výsadbou na trvalé stanoviště. Eliminuje se tím šíření infekce z rostlin vyrostlých z infikovaných semen (rostliny s primární systémovou infekcí).

III.2.7 Ochrana proti živočišným škůdcům na kořenové zelenině

Hád'átko písečné (*Meloidogyne hapla*)

Hostitelské spektrum

Hostitelský okruh *Meloidogyne hapla* je velmi široký, zahrnuje asi 550 druhů dvouděložných rostlin. U jednoděložných bylo prokázáno pouze napadení cibule a hosty (bohyšky, funkíe), pícní trávy a obilniny hostitelskými druhy nejsou. Nejdůležitějšími hostitelskými rostlinami jsou v podmínkách ČR rajče, brambory, mrkev, celer a petržel, popřípadě i cibule. Hád'átko je v Evropě široce rozšířeno, vyskytuje se hlavně na lehkých písčitých půdách a není řazeno mezi karanténní organismy.

Příznaky poškození

Příznaky poškození jsou tvořeny v první řadě drobnými hálkami na kořenech napadených rostlin. Velmi častá je také nadměrná tvorba postraních kořínků („vlasovitou“) a větvení hlavního kořene, při časném napadení se hlavní kořen nevyvíjí vůbec. Silně infikované rostliny se zpožďují v růstu, v takovém případě můžeme na pozemku často pozorovat ohniska napadení.

Životní cyklus

Životní cyklus hád'átka *Meloidogyne hapla* se poněkud liší v závislosti na tom, zda se daná populace druhu rozmnožuje partenogeneticky nebo sexuálně. Partenogeneze je u některých populací *Meloidogyne hapla* velmi častá, z tohoto důvodu někdy samci v populaci úplně chybějí, zatímco jindy je jejich výskyt relativně hojný. Vývoj probíhá opět přes 4 larvální stádia, první svlékání se uskutečňuje ve vajíčku, invazní larva 2. stádia proniká do kořenů hostitelské rostliny, ztrácí pohyblivost a začíná přijímat potravu z obřích buněk, které se vytvářejí okolo její hlavy. Larva se dále několikrát svléká, přičemž larvy samic dostávají typický zaoblený tvar a okolní pletivo se mění v hálku. V případě sexuálního rozmnožování opouští samec hadovitěho tvaru těla hostitelskou rostlinu, vyhledává samici v hálce a páří se s ní. Dospělá samice v hálce zůstává a klade vajíčka do rosolovitěho vaječného vaku. Ve střední Evropě se vyvíjejí v jednom vegetačním období obvykle 2 generace.

Hospodářský význam

Na písčitých půdách může hád'átko *Meloidogyne hapla* způsobovat značné ztráty vedoucí i k zaorání porostu. Větvení křlového kořene zeleniny způsobené hád'átkem vede k omezení komerčního uplatnění takto poškozených rostlin.

Monitoring a prognóza

Monitoring odebráním půdních vzorků a extrakcí hád'átek z půdy je pracný a komplikovaný. Pro objektivní posouzení výskytu hád'átka na pozemku je zapotřebí odebrat z 1 ha alespoň 100 dílčích vzorků, přičemž porost by měl být opět procházen tak aby dráha odběru vzorků sledovala tvar písmene W. Výhodný je odběr většího množství půdy z porostu, do kterého jsou přesazeny rostlin mrkve libovolné odrůdy, při pěstování za teploty cca 25 °C můžeme na kořenovém systému rostlin pozorovat za 30 dní první kořenové háčky indikující přítomnost hád'átka.

Rozhodování o provedení ošetření

Prahem škodlivosti je 9 jedinců na 100 g půdy, nicméně i nižší výskyt hád'átek může vést k projevu příznaků a znemožnění prodeje napadené kořenové zeleniny.

Provádění ochranných opatření

Základem ochrany jsou nepřímá opatření, tzn. používání certifikovaného rozmnožovacího materiálu. Mořidlo není pro *Meloidogyne hapla* v ČR žádné registrováno, doporučuje se opět ošetření teplou vodou (60 min. při 45,5 °C). Použití této metody je ale třeba dobře uvážit a vhodné je i napřed otestovat, zda nedochází k poškození materiálu. Vhodným preventivním opatřením je i omezení přejezdů mechanizace z ploch s výskytem hád'átka na nezasažená pole, v tomto případě je vhodné mechanizaci a pneumatiky před dalším vyjetím omýt.

Z pesticidů je možná opět aplikace Basamid Granulátu nebo přípravku Vydate 10 G. Hostitelskými rostlinami hád'átka *Meloidogyne hapla* nejsou obilniny, proto by jejich zařazení do osevního postupu mělo výskyt hád'átka na zamořeném pozemku snížit.

Pochmurnatka mrkvová (*Psila rosae*)

Hostitelské spektrum

Může se vyvíjet na kulturních i plevelných rostlinách z čeledi miříkovitých. Ze zelenin preferuje mrkev a vyvíjí se také na celeru, petrželi a pastináku.

Příznaky poškození

Larvy první generace, pokud napadají mladé rostliny, rostliny zavadají, jejich růst je zpomalen a mohou žírem na kořenech uhynout, zejména v období sucha. Poškození kořenů na více vyvinutých rostlinách se projevuje fialovým zabarvením a později žloutnutím listů. Larvy vyžírají v kořenech chodbičky, čímž kořeny znehodnocují. Kořeny po žíru larev jsou nahořklé a snadno podléhají hnilobě. Bulvy celeru se také zabarvují do fialova.

Životní cyklus

Pochmurnatka mrkvová patří mezi dvoukřídly hmyz. Má 2 generace v roce. Přezimuje kukla (puparium, které je slámově žluté) v půdě na poli, kde proběhl vývoj larev. K líhnutí much dochází v druhé polovině května. Samičky kladou vajíčka na rostliny nebo do půdy poblíž rostlin. Larvy po vylíhnutí nejprve ožirají postranní kořínky a od 3. vývojového stupně zažirají do kúlovitého kořenu, ve kterém vyžirají těsně pod povrchem nepravidelné chodbičky. Chodbičky i pletiva nad nimi se zabarvují do rezavožlutě. Od srpna se líhnou dospělci druhé generace. Larvy druhé generace poškozují kořeny po celý podzim. Larvy druhé generace se kuklí v napadeném kořeni nebo půdě. Část larev může v kořenech přezimovat a kuklí se až na jaře.

Hospodářský význam

Je významným škůdcem mrkve, ale může škodit také na celeru a petrželi.

Monitoring a prognóza

Žluté misky nebo žluté lepové desky. Práh škodlivosti podle údajů ze zahraničí je velmi nízký. Počet jedinců na lapač a den: pro první generaci 0,5, pro druhou 1.

Rozhodování o provedení ošetření

Pochmurnatka mrkvová je špatným letcem. Do porostů naletuje z loňských ploch s porosty kořenové zeleniny. Porosty je třeba zakládat co nejdále od loňských ploch. Při zjištění poškození dodržovat 5letý odstup v pěstování kořenové zeleniny. Likvidovat plevele a odstraňovat posklizňové zbytky a napadené kořeny.

Provádění ochranných opatření

Přikrývání netkanými textiliemi v období před začátek letu dospělců. Pro ochranu lze použít pesticidy registrované proti květilkám, případně proti žravým škůdcům registrovaným do kořenové zeleniny.

Merule mrkvová (*Trioza apicalis*)

Hostitelské spektrum

Vývoj probíhá přednostně na mrkvi, ale napadá také kmín, kopr, petržel a jiné plevelné druhy z čeledi miříkovitých.

Příznaky poškození

Napadené listy zkadeřují a jsou stočené po toxinech ze slin. Silně napadené mladé rostliny zastavují růst, mají slabý kořen a hynou. Na slaběji napadených rostlinách se v důsledku sání snižuje asimilační plocha a zpomaluje se vývoj kořene.

Životní cyklus

Merule mrkvová patří mezi mery. Má jednu generaci v roce. Velikost dospělců je 1,6 až 1,7 mm. Dospělci připomínající mšice, ale na rozdíl od nich skáčou a mají červené oči. Přezimují

dospělci pod borkou na dřevinách, zejména jehličnatých, na které se merule přesunují na velké vzdálenosti. Od května kladou samice vajíčka na hostitelské rostliny. Období kladení je velmi dlouhé. Vajíčka jsou cca 0,3 mm velká, bílá, později žlutá, vřetenovitá s tenkou stopkou připevněnou k listu. Nymfy sají podél nervů, prochází 5ti vývojovými stupni. Dospělci se líhnou v srpnu až v září.

Hospodářský význam

Merula mrkvová byla lokálním škůdcem mrkve. V současnosti je vzácná a nedochází ke škodlivému výskytu.

Monitoring a prognóza

Žluté misky nebo lepové desky a odpočty na rostlinách.

Rozhodování o provedení ošetření

Práh škodlivosti podle údajů ze zahraničí je 12 na lapač a týden. Nebo lze počítat merule na řádcích, což je obtížné. Práh škodlivosti je v tomto případě 50 jedinců na 1 m řádku. Ošetření je třeba provést po náletu dospělců dříve, než jsou vykladena vajíčka.

Provádění ochranných opatření

Pozdní výsevy mrkve. Přikrývání netkanými textiliemi v období před začátkem letu dospělců. Pro ochranu lze použít kontaktní pesticidy registrované proti savým škůdcům registrovaným do kořenové zeleniny.

Dutilka hlohová (*Prociphylus pini*)

Hostitelské spektrum

Primární hostitelskou rostlinou je hloh, sekundární je mrkev a pravděpodobně i další druhy míříkovitých rostlin.

Příznaky poškození

Mšice sají na mrkvi na bázi řapíků listů, na kořenech a na kořenovém krčku. Při silném výskytu mladé rostliny zavadají a mohou odumírat.

Životní cyklus

Dutilka hlohová je mšice. Samičky jsou asi 2 mm dlouhé, zelenavé až černé, hnědé, šedě ojíněné. Tykadla a nohy jsou černé, báze stehen je žlutá. Přezimuje na hlohu, kde na jaře způsobuje na listech vyklenuté, červené až karmínové puchýře. Od května naletují okřídlení dospělci na mrkev z hlohů. Vývoj několika bezkřídlých generací pak pokračuje do podzimu na řapících a kořenech. V září až v říjnu se okřídlení dospělci vrací na hlohy.

Hospodářský význam

Při silném výskytu dutilky hlohové dochází ke snížení výnosu kořene mrkve a snižuje se kvalita kořenů.

Monitoring a prognóza

Pro monitoring lze využít žluté misky nebo lepové desky.

Rozhodování o provedení ošetření

Práh škodlivosti není stanoven.

Provádění ochranných opatření

Pro ochranu lze použít kontaktní pesticidy registrované proti savým škůdcům registrovaným do kořenové zeleniny.

Mšice mrkvová (*Semiaphis dauci*)

Hostitelské spektrum

Monofágní druh na mrkvi, divoké mrkvi a pravděpodobně dalších míříkovitých rostlinách. Nestřídá hostitelské rostliny.

Příznaky poškození

V důsledku sání na listech tyto zkadeřují, jsou zkroucené, zejména srdéčkové listy.

Životní cyklus

Přezimuje vajíčky na divoké mrkvi a na zbytcích mrkve. Samička je dlouhá 1,5 až 1,8 mm, matně zelená, sífunkuli a chvostek jsou černé, tykadla a nohy žlutavé, s tmavými konci tykadel, stehen, holení a chodidla.

Hospodářský význam

Při silném výskytu mšice mrkvové dochází ke snížení výnosu kořene mrkve, u semenářských porostů mrkve se snižuje výnos semene.

Monitoring a prognóza

Pro monitoring lze využít žluté misky nebo lepové desky.

Rozhodování o provedení ošetření

Práh škodlivosti není stanoven.

Provádění ochranných opatření

Pro ochranu lze použít kontaktní pesticidy registrované proti savým škůdcům registrovaným do kořenové zeleniny.

Vrtule celerová (*Euleia heraclei*)

Hostitelské spektrum

Vyvíjí se na širokém spektru miříkovitých rostlin z řad kulturních rostlin a plevelů. Z kulturních rostlin zejména na celeru a libečku, ale také na pastináku, petrželi a mrkvi.

Příznaky poškození

Na listech jsou viditelné miny vyžrané larvami. Vylíhlé larvy nejprve vyžirají v parenchymu chodbičku, která se později rozšíří v plošnou minu s viditelnými zrněčky trusu. Poškozená místa na listy nekrotizují a celé listy pak hnědou a zasychají. V listech celeru minují larvy v bázi řapíků. Místa napadená larvami na řapících zahnívají. Na mrkvi vyžirají larvy chodbičky pod povrchem hlavy kořene, larvy druhé generace minují v mrkvi převážně v bázi řapíků listů.

Životní cyklus

Vrtule celerová patří mezi dvoukřídlý hmyz. Má dvě generace v roce. Mouchy jsou pestře zbarveny. Dospělci první (přezimující) generace mají hrud' a břicho leskle žlutočervené, štítek sírově žlutý a nohy světle žluté a ochlupení na hrudi žluté, na břichu žlutočervené nebo hnědé. Dospělci druhé (letní) generace mají hrud', štítek a břicho leskle černé a ochlupení na hrudi a břichu převážně černé. Dospělci první generace se líhnou z přezimujících kukel (puparií) od počátku května. Samice nabodávají kladélkem spodní stranu listů a sají ronící se kapičky šťávy. V místech vpichu jsou viditelné asi 1 mm bílé skvrny. Samička klade vajíčka do parenchymu na spodní stranu listů. V místě po vpichu je malá zahnědlá skvrna. Larvy minují v listech. Kuklí se v půdě. Od počátku srpna se líhnou dospělci druhé generace. Larvy druhé generace dokončují vývoj koncem října a v listopadu. Kuklí se v půdě.

Hospodářský význam

Vrtule celerová škodí nepravidelně v různých oblastech a v různých letech. Významné škody působí na celeru, ale může poškozovat i další druhy kořenové zeleniny. Vedle snížení výnosu kořene dochází k poškození kořenů a snížení jejich kvality. Větší a přímé škody způsobuje na celeru řapíkatém a zejména na celeru listovém.

Monitoring a prognóza

Výskyt dospělců lze zjišťovat pozorováním dospělců v porostech.

Rozhodování o provedení ošetření

Zakládat nové porosty v dostatečné vzdálenosti od loňských ploch. Odstraňovat napadené rostliny. Ošetření kontaktními přípravky se směřuje na dospělé před vykladením vajíček, nebo přípravky se systémovým účinkem na právě vylíhlé larvy.

Provádění ochranných opatření

Pro ochranu lze použít pesticidy registrované proti květilkám, případně proti žravým škůdcům registrovaným do kořenové zeleniny.

Plochuška (makadlovka) kmínová (*Depressaria daucella*)

Hostitelské spektrum

Kmín, mrkev, pastinák na semeno a plevelné druhy z čeledi miříkovitých.

Příznaky poškození

Housenky vyžirají chodbičky v řapíkách a lodyze, později spřádají v okolíku hnízdo a ožirají květy a semena.

Životní cyklus

Má jednu generaci v roce. Přezimuje motýl. Dospělci jsou velcí cca 10–11 mm s červenavými až purpurově hnědými křídly s početnými hnědými čárkami a světlejším bílým proužkem. Samičky kladou vajíčka na květní stopky rostlin z čeledi miříkovitých. Housenky nejprve ožirají pokožku, později vyžirají chodbičky v řapíkách a lodyze. Housenky jsou pestře zbarvené, dorostlé jsou černé, se žlutým podélným proužkem na bocích a s 10 podélnými řadami černých, bíle obroubených bradavek. Nohy jsou černé a břišní panožky žluté. Housenky posledního vývojového stupně opouštějí chodbičky a spřádají v okolíku hnízdo a ožirají květy a semena. Housenky po ukončení vývoje vyžirají kukelní komůrku v lodyze, jejichž otvor zapřádají pavučinovým víčkem. Kuklí se v lodyze. V červenci až srpnu se líhnou motýli, kteří poletují přes podzim a před zimou vyhledávají chráněná místa k přezimování.

Hospodářský význam

Hospodářsky významný škůdce kmínu, občasný škůdce mrkve a pastináku na semeno.

Monitoring a prognóza

Rozhodování o provedení ošetření

Likvidace posklizňových zbytků. Hluboká orba. Ošetření požerovými a kontaktními insekticidy v období líhnutí housenek z vajíček.

Provádění ochranných opatření

Pro ochranu lze použít kontaktní a požerové přípravky registrované do kopru, případně proti žravým škůdcům registrovaným do kořenové zeleniny, včetně přípravků na bázi *Bacillus thuringiensis*.

Polyfágní škůdci na kořenové zelenině

Na kořenové zelenině mohou způsobovat škody další druhy polyfágních škůdců. Většina z nich byla popsána v metodice týkající se ochrany brukvovité zeleniny (Kocourek a kol., 2013). V kořenech způsobují chodbičky larvy kovaříkovitých brouků (drátovci) a housenky osenice polní a dalších druhů osenic. Kořeny i nať poškozují slimáčky a plzáci. Z ostatního polyfágních škůdců mohou kořeny poškozovat například larvy chroustů a chroustků, mnohonožky a hlodavci. Pro každou z uvedených skupin škůdců je třeba uplatňovat specifické metody ochrany, které k zaměření této metodiky zde nejsou uvedeny.

III.2.8 Opatření pro prevenci anebo potlačení chorob a škůdců v salátu

Při pěstování a ochraně salátu je třeba uplatňovat zásady integrované ochrany rostlin podle vyhlášky č. 205/2012 Sb. Pro dále uvedené hospodářsky významné druhy škodlivého organismu jsou uváděny informace a doporučení pro uplatňování 8 zásad podle uvedené vyhlášky. Doporučení v rámci zásady č. 1 je pro salát natolik významné a komplexní, že v rámci této metodiky je zpracováno do této samostatné kapitoly.

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 plodin a 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. Opatření v rámci této zásady jsou členěna do 7 dílčích zásad.

1.1 Střídání plodin (osevní postupy).

Doporučuje se 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*, *podehnívání salátů* (v důsledku napadení komplexem houbových patogenů), alespoň tříletý odstup mezi hvězdicovitými druhy plodin v osevním postupu omezí rozvoj *drátovců*.

1.2 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).

Doporučuje se volit takové postupy, které omezují rozvoj patogenů a minimalizují nutnost použití chemických prostředků na ochranu rostlin. Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

- Výběr vhodných půdně klimatických podmínek pro pěstování salátu. 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 závlaha.

- Produkční plochy salátu je vhodné zakládat na plochách, v jejichž okolí se nevyskytuje topol černý, který je zimním hostitelem *dutítky topolové*, která během letního období v následujícím roce škodí na salátu.

- Je účelná taková organizace porostu salátu, která odpovídá používané kultivační technice. Tím se zamezí během pracovních operací zbytečnému mechanickému poškození pěstovaných rostlin a jejich oslabení.

- Je vhodné nepřehušťovat porosty, čímž se omezí především podehnívání salátů. Je však účelné dodržet minimální doporučený počet jedinců salátu na hektar dle pravidel pro IPZ (ZUČM, 2014), který činí 50 000.

- Na základě záznamů o vývoji teploty a vlhkosti je účelné provádět prognózu rizika napadení salátu *plísňí salátu*.

- Mulčování povrchu půdy černou mulčovací 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*.

1.3 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. Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření.

Preferovat takové odrůdy salátu, které vykazují zvýšenou toleranci k *relativnímu nedostatku vápníku*, dále k *virové mozaice salátu*, odrůdy s vyšší odolností k *podehnívání salátu* (se vzpřímenými listy) a odolnější k *plísni salátu*. Odolnost salátu k plísni salátové je však komplikovaná, neboť vznikají stále nové rasy plísně salátu, které překonávají rezistence salátu získané šlechtěním v předchozím období. Při výběru vhodných odrůd salátu je účelné zohlednit také rezistenci nebo toleranci k *dutílce topolové*.

1.4 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. Pro jednotlivé choroby a škůdce, nebo jejich skupiny se doporučuje využívání následujících opatření:

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

1.5. Vyvážené hnojení, vápnění, zavlažování a odvodňování.

Harmonická výživa salátu 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) a zařazovat zelené hnojení botanicky nepříbuznými druhy rostlin.

Je prospěšné, aby závlaha salátu probíhala 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 nekróz* 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).

Z dalších opatření se doporučuje využívat následující:

- Je vhodné 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 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.

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.
- Je vhodné půdu pravidelně vápnit a udržovat hodnotu pH v rozmezí optimálním pro salát.
- Racionální využívání dusíkatých hnojiv (nepřehnojování) přispívá především k omezení *podehnívání salátů*. Maximální množství dusíku (N), které je doporučeno dodat k salátu dle pravidel pro IPZ (Zdroj: ZUČM, 2014) je 85 kg/ha.
- Salát hlávkový vyžaduje vzhledem k mělkému kořenovému systému menší a častější závlahové dávky, tj. 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 účelné 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

1.6 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 salátu. 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*).
- Doporučuje se odstraňovat chorobami napadené posklizňové zbytky z pozemku a tyto nevyužívat ani pro výrobu kompostu. Toto opatření přispěje k omezení rozvoje *bakteriálního vadnutí salátu, podehnívání salátu, plísně salátu*).
- Vzhledem k tomu, že důkladné zpracování a příprava půdy a její pravidelná kultivace mají nezanedbatelný sanitační efekt, nelze tedy jednostranně doporučit minimalizaci zpracování půdy. 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 salátu na těchto blocích.
- Dostatečná prostorová a časová izolace je účinným agrotechnickým opatřením, které omezuje rozvoj chorob a škůdců. Salát by se neměl pěstovat na pozemcích, v jejichž okolí se vyskytuje topol černý, který je zimovištěm dutilky topolové, která během letního období v následujícím roce škodí na salátu.

1.7 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).
- Vyloučit změnu zemědělské kultury travní porost na zemědělskou kulturu orná půda.
- Nepálit bylinné zbytky na půdních blocích, popřípadě jejich dílech.
- Nepoužívat neselektivní pesticidy.
- Nejpozději do 31. května kalendářního roku oset příslušné nektarodárné pásy směsí osiva doporučeného složení uvedeného níže alespoň v minimálním objemu výsevu 25 kg/ha.
- Složení směsi:
 - jednoletky - celkem max. 25 %, nejméně tři druhy (např: svazenka vratičolistá, pohanka obecná, hořčice bílá)
 - dvouletky - celkem 15–20 %, nejméně dva druhy (např: kmín, mrkev, sléz, divizna)
 - jeteloviny - celkem 55–60 %, nejméně čtyři druhy (např: jetel luční, vojtěška setá, úročník bolhoj, vičenec ligrus, vikev setá, čičorka pestrá, komonice bílá)

III.2.9. Ochrana proti abiotickým faktorům a původcům chorob na salátu

Abiotické faktory

Ca-deficientní okrajová nekróza listů salátu

Příznaky poškození

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.

Příčina poškození

Příčinou poškození, které je někdy uváděno jako “okrajová spála listů salátu”, je relativní nedostatek přijatelného vápníku v půdě. Znamená to, že porucha se může objevovat i na půdách poměrně dobře zásobených vápníkem, ale ten je pro rostliny nepřijatelný, zejména z důvodu nadbytku draslíku a dusíku v půdě a nebo kvůli suché, ale i příliš mokré půdě.

Ochrana

Základem ochrany je pravidelná zvlaha (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.)

Choroby salátu

Antraknóza salátu (*Microdochium panattonianum*, syn. *Marssonina panattoniana*)

Příznaky poškození

Hostitelskými rostlinami je salát a další kulturní a plané druhy rodu locika (*Lactuca*) a čekanka (*Cichorium*). V omezeném rozsahu houba napadá i další pěstované nebo planě rostoucí rostlin (včetně plevelných) z čeledi hvězdnicovitých (Asteraceae). První příznaky se objevuje na spodní straně listů nebo na řapících v podobě kruhovitých až hranatých, vodnatých, drobných (od velikosti špendlíkové hlavičky do 5 mm), světlezelených skvrn, které jsou tmavě lemované nebo ohraničené nervaturou. Skvrny se postupně zvětšují, pletivo tmavne, odumřelé pletivo vypadává a dochází k perforaci listů. Na hlavních nervedech se tvoří nepravidelné, propadlé, 4–5 mm velké hnědé skvrny. Infekce postupuje od vnějších listů směrem dovnitř hlávek. V případě napadení již mladých rostlin, může docházet k jejich krmení, popř. úhynu. Kromě toho napadá lodyhy kvetoucích rostlin, na nichž se tvoří protáhlé, mírně propadlé skvrny rezavě hnědé barvy. Při napadení květenství dochází k deformaci květů, jejich hnědnutí a odumírání. Při vysoké vzdušné vlhkosti je možné na okraji skvrn pozorovat světle růžovou sporulaci houby. Nejvíce jsou napadány porosty v nevytápěných sklenících. Podobné příznaky, avšak v našich klimatických podmínkách v mnohem menším rozsahu, může způsobovat i houba *Septoria lactucae*.

Životní cyklus

Houba přezimuje především na posklizňových zbytcích. Primárním zdrojem mohou ale být i plevele z čeledi hvězdnicovité (např. pětoury, mléče, pcháče, jestřábníky, starček, turanka aj.) nebo infikované osivo. Během vegetace se patogen z rostliny na rostlinu rozšiřuje pomocí konidií a to jak vodními kapkami, tak i jen jemnou mlhou. Choroba se šíří především za dlouhodobějšího chladného a vlhkého počasí a při pěstování salátu v těžkých nepropustných půdách.

Ochrana

Základem ochrany je likvidace napadených rostlin a dodržování zásad střídání plodin. V některých případech stačí odstraňování vnějších listů a to i nejen v průběhu vegetace, ale je-li salát odeslán na delší vzdálenosti pak i po sklizni.

Chemická ochrana pro konzumní porosty není vypracována

Plíseň salátu (*Bremia lactucae*)

Příznaky poškození

Jedná se o nejzávažnější chorobu salátu, která se vyskytuje všude tam, kde se pěstuje salát. Hostitelskými rostlinami této plísně jsou zástupci 36 rodů čeledi hvězdnicovitých (Asteraceae). Ze zeleniny jsou to především různé druhy salátu – *Lactuca sativa* - máslový, ledový, listový, římský, k česání apod.), ale i čekanka, šterbák a artyčoky. Hostitelskými rostlinami jsou ale i některé okrasné rostliny (např. z rodu *Senecio* a *Gaillardia*) a plevelné a volně rostoucí druhy. První příznaky se objevují na nejstarších listech jako žlutozelené nepravidelné skvrny, většinou ohraničené silnější žilnatinou. Na mladších listech mohou být skvrny difúzní, kdežto na straších (vnějších) listech jsou převážně ohraničené výraznější nervaturou. Na spodní straně těchto skvrn se tvoří bělavý poprašek reprodukčních orgánů (sporangiofory a sporangia). Skvrny se postupně zvětšují, splývají, zasychají a nekrotizují. Napadené listy žloutnou, zasychají nebo podléhají sekundárním hnilobám, které jsou způsobovány saprofytickými houbami nebo bakteriemi. Choroba se rozšiřuje směrem do středu hlávek. Patogen napadá rostliny ve všech vývojových fázích, při napadení mladých rostlin dochází k jejich úhynu. Napadána jsou i květenství. Především u mladých rostlin může se vyskytnout systémová infekce. V minulosti se jednalo o velmi nebezpečnou epidemickou chorobu, která v současnosti je vážným patogenem pouze u náchylných odrůd salátu, především rychleného a v semenných kulturách.

Životní cyklus

Z jednoho vegetačního období do druhého se choroba šíří pomocí infikovaných semen a nebo prostřednictvím speciálních vytrvalých výtrusů (oospor), které se nacházejí především v posklizňových zbytcích. Během vegetace se choroba šíří nepohlavními výtrusy (konidiemi). Výskyt a šíření choroby podporuje vysoká vzdušná vlhkost (nad 90 %), ovlhčení listů (deštivé počasí, nevhodná zálivka) a teploty mezi 15 až 20 °C. Suché a slunečné počasí s nočními teplotami nad 15 °C průběh infekce zastavuje. Choroba se zpočátku vyskytuje v malých, snadno přehlédnutelných ohniscích, avšak za vhodných podmínek může napadnout celý porost prakticky „přes noc“. Primární ohniska vznikají v místech, kde došlo k primární infekci rostliny prostřednictvím vzduchem přenosných konidií nebo z půdy prostřednictvím oospor. Choroba často pokračuje na rostlinách i po jejich sklizni.

Ochrana: 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.

K chemické ochraně prostů ke konzumním účelům jsou povoleny přípravky uvedené v tabulce.

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

Šedá hniloba salátu (*Botryotinia fuckeliana*, anam. *Botrytis cinerea*)

Příznaky poškození

Šedá hniloba salátu je nejčastější a nejzávažnější původce choroby se souborným názvem „podehnívání salátu“. Dalšími původci podehnívání salátu jsou houby *Thanatephorus cucumeris* (anamorfa *Rhizoctonia solani*), *Sclerotinia sclerotiorum* a *S. minor*. Zpočátku dochází ke změknutí, hnědnutí a hnilobě kořenového krčku. Následkem toho listy směrem od vnějších postupně žloutnou, vadnou a klesají k zemi. V případě napadení houbou *B. fuckeliana* se tvoří typické šedé sporulující mycelium (šedá hniloba), někdy doprovázené tvorbou sklerocií. V případě hub *S. sclerotiorum* a *S. minor* se na poškozených částech, především ve středech tvořících se hlávek (v srdéčkách), vytváří bílé vatovité mycelium (bílá hniloba) na němž se vytvářejí černá tvrdá tělíska (sklerocia). V případě *S. sclerotiorum* jsou sklerocia velká 3 až 10 milimetrů, v případě *S. minor* je jejich velikost pouze 0,5 až 2 milimetry. Sklerocia se však mohou shlukovat v kompaktnější krusty.

Životní cyklus

Prvotním patogenem velmi často bývá houba *Thanatephorus cucumeris*, která v místě dotyků listů s půdou způsobuje v pletivech mikroskopické trhlinky, které jsou vstupní branou pro další houby. Kromě toho může tato houba způsobovat i hniloby vnějších listů. Houby *S. sclerotiorum* a *B. fuckeliana* jsou široce polyfágní (mají rozsáhlý okruh hostitelských rostlin),

kdežto u *S. minor* je okruh hostitelských rostlin podstatně užší. Všichni tři uvedení původci choroby salátu přetrvávají v půdě ve formě sklerocií nebo jako mycelium na rostlinných zbytcích. Ze sklerocií pak za vhodných podmínek vyrůstají miskovité plodničky (apothecia), v nichž se vytvářejí výtrusy, které se šíří do svého okolí. Chorobu podporuje vysoká vzdušná a půdní vlhkost a teploty nad 20 °C. Choroba je závažnou chorobou především salátu pěstovaného v rychlínách za méně vhodných teplotních, světelných a vlhkostních podmínek (zejména salát rychlený od podzimu do jara).

Ochrana

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 (dříve než se sklerocia dostanou do půdy) likvidace napadených rostlin. Z důvodu omezení kontaktu listů s půdou je vhodné vysazovat rostliny na vrcholy hrůbků nebo balíčkovanou sadbu vysazovat jen na povrch půdy, eventuálně ji jen částečně zapustit do země.

K chemické ochraně je možné použít přípravky uvedené v tabulce. 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.

Název přípravku	Účinná látka	Koncentrace	Ochranná lhůta	Poznámka
Rovral Aquaflo	iprodione	1 l/ha	14	salát rychlený max.. 1x
Signum	boscalid + pyraclostrobin	1 kg/ha	14	max. 2x
Teodor 500 SC	fenhexamid	0,5-1 l/ha (0,1 %)	3	na počátku výskytu choroby
Contans WG	<i>Coniothyrium minitans</i>	2-4 kg/ha	AT	biofungicid, před setím se zapravením do hloubky 5-10 cm

III.2.10 Ochrana proti živočišným škůdcům na salátu

Dutilka topolová (*Pemphigus bursarius*)

Hostitelské spektrum

Salát, čekanka, šterbák a další rostliny z čeledi hvězdnicovitých (mléč, škarda, aj.). Přezimuje na topolu černém.

Příznaky poškození

Rostliny zpomalují růst, listy žloutnou, při silném napadení mohou uhynout. Na kořenech sají nažloutlé mšice, půda v blízkém okolí je zbarvena do běla voskovými šupinkami.

Životní cyklus

Přezimují vajíčka na kůře topolů. Vylíhlé larvy přelézají na řapíky listů, kde vytváří nápadné, červenozelelé háčky 1–2 cm velké. V červnu přeletují na salát a další letní hostele, kde sají na kořenech. Koncem srpna až začátkem září se vracejí na topoly.

Hospodářský význam

U citlivých odrůd salátu může způsobit významné ztráty.

Monitoring a prognóza

V době migrace dospělců ze zimních hostitelů sledovat výskyt mšic na rostlinách.

Rozhodování o provedení ošetření

Pěstovat odolné a rezistentní odrůdy salátu. Citlivé odrůdy pěstovat na jeře nebo na podzim, kdy jsou mšice na zimním hostiteli. Zakrytí porostů netkanou textilií sníží napadení.

Provádění ochranných opatření

U citlivých odrůd provést moření sadby před výsadbou nebo ošetřit porost v době migrace ze zimních hostitelů.

Mšice meruzalková (*Nasonovia ribisnigri*), **mšice maková** (*Aphis fabae*), **mšice salátová** (*Acyrtosiphon scariolae*), **kyjatka zahradní** (*Macrosiphum euphorbiae*), **kyjatka barvinková** (*Aulacorthum solani*) a další druhy mšic

Hostitelské spektrum

V závislosti na druhu

Příznaky poškození

Většinou na spodní straně listů salátu se nacházejí kolonie mšic, listy žloutnou, rostliny zpomalují růst, může docházet ke zkadeření listů. Listy znečištěny medovicí, na které rostou černě.

Životní cyklus

V závislosti na druhu mšice, většinou střídání zimního a letního hostitele. K přeletu ze zimních hostitelů na salát dochází v jarním období.

Hospodářský význam

V některých letech může dojít k významnému poškození. Nepřímo škodí přenosem virů.

Monitoring a prognóza

Provádět 1 x týdně prohlídku porostu a sledovat počet mšic na rostlinách.

Rozhodování o provedení ošetření

Pěstovat odolné a rezistentní odrůdy salátu. Citlivé odrůdy pěstovat na jeře nebo na podzim, kdy jsou mšice na zimním hostiteli. Zakrytí porostů netkanou textilií sníží napadení.

Provádění ochranných opatření

U citlivých odrůd provést ošetření porostu při náletu mšic. Rostliny se musí ošetřit dříve, než mšice zalezou do hlávek.

Třásněnka zahradní (*Trips tabaci*), **třásněnka úzkohlavá** (*T. angusticeps*)

Hostitelské spektrum

Oba druhy jsou polyfágní, napadají kulturní i plané druhy rostlin.

Příznaky poškození

Na listech jsou stříbřitě bílé skvrnky po sání třásněnek, v okolí jsou černé kupičky trusu.

Životní cyklus

viz. škůdci cibule

Hospodářský význam

Poškození salátu bývá méně časté.

Monitoring a prognóza

viz třásněnky na cibulovinách

Rozhodování o provedení ošetření

viz třásněnky na cibulovinách

Provádění ochranných opatření

viz třásněnky na cibulovinách. Ošetření je třeba provést dříve, než třásněnky zalezou do hlávek.

Molice skleníková (*Trialeurodes vaporariorum*)

Hostitelské spektrum

Polyfágní druh.

Příznaky poškození

Při silném napadení listy žloutnou, rostliny zpomalují růst. Na spodní straně listů bílí dospělci, nymfy i puparia. Listy znečištěny medovicí, na které rostou černě.

Životní cyklus

Teplomilný druh, ve venkovních prostorách nedokáže přezimovat. Na jaře migruje ze skleníků do polních kultur nebo se šíří předpěstovanou sadbou. V závislosti na teplotě má několik generací. Nejvyšší škodlivost bývá na podzim, kdy dosahuje nejvyšší početnosti.

Hospodářský význam

Významný škůdce ve sklenících a fóliovnících. V teplých a suchých letech může dojít k lokálnímu přemnožení i v polních podmínkách. Častý výskyt rezistentních populací k insekticidům.

Monitoring a prognóza

Sledování výskytu dospělců a vývojových stádií 1x týdně na spodní straně listů.

Rozhodování o provedení ošetření

Prevencí je nákup a výsadba nenapadené sadby. Nepěstovat salát v okolí velkých skleníků a fóliovníků zamořených molicemi.

Provádění ochranných opatření

Ochranu zaměřit na dospělé před vykladením vajíček.

Polyfágní škůdci salátu

Na salátu způsobují významné škody různé druhy polyfágních škůdců, které byly podrobně popsány v metodice týkající se ochrany brukvovité zeleniny (Kocourek a kol., 2013). Na kořenech škodí drátovci (larvy kovaříků) a housenky osenic. Nadzemní část poškozují slimáci, hraboši, zajíci a srnčí.

III. 2.11 Přípravky povolené proti chorobám a proti živočišným škůdcům do cibulovin, kořenové zeleniny a salátu

Vedle členění podle druhů zeleniny jsou v tabulkách členěny přípravky vhodné pro integrovanou ochranu a přípravky použitelné při ekologickém pěstování zeleniny.

Tabulka 6a

Přípravky povolené proti chorobám do cibulovin, kořenové zeleniny a salátu.

CIBULOVINY					
PŘÍPRAVKY PRO INTEGROVANOU OCHRANU ROSTLIN					
Název účinné látky	Název přípravku	Poznámka	Dávka	OL	Škodlivý organismus
azoxystrobin	Ortiva	i na cibuli šalotku; max. 2x	1 l/ha	14	plíseň cibule
azoxystrobin	Ortiva	česnek; max. 2x	1 l/ha	14	rzivost česnekovitých
azoxystrobin	Ortiva	pór; max. 2x	1 l/ha	21	rzivost česnekovitých
azoxystrobin, difenoconazole	Askon	cibule, česnek, pažitka, pór	1 l/ha	21	rzivost česnekovitých
dimethomorph, mancozeb	Acrobat MZ WG	max. 3x	2 kg/ha	14	plíseň cibule
fluopicolid, propamocarb, hydrochlorid	Infinito	max. 3x	1,6 l/ha	AT	plíseň cibule
iprodione	Rovral Aquaflor	moření sadby	0,40%	AT	fusariová hniloba česnekovitých
mancozeb	Dithane DG Neotec	max. 4x	2 kg/ha	28	plíseň cibule
mancozeb	Dithane M 45	max. 4x	2 kg/ha	28	plíseň cibule
mancozeb	Mastana SC		4 l/ha	28	plíseň cibule
mancozeb	Novozir MN 80 New	max. 4x	2 kg/ha	14	plíseň cibule
mancozeb, metalaxyl-M	Ridomil Gold MZ Pepite	max. 3x	2,5 kg/ha	7	plíseň cibule
PŘÍPRAVKY PRO EKOLOGICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ					
Název účinné látky	Název přípravku	Poznámka	Dávka	OL	Škodlivý organismus
Coniothyrium minitans (strain CON/M/91-08)	Contans WG	zelenina, aromatické rostliny; před setím se zapravením do hloubky 5 cm u zeleniny (5-10 cm u arom. rostl.), min.2-3 měs. před výskytem škodlivého činitele, pozemní aplikace	zelenina: 2-4 kg/ha 200-1000 l vody /ha; aromatické rostliny: 2-4 kg/ha 200-500 l vody /ha	AT	hlízenka obecná
hydroxid měďnatý	Champion 50 WP	od června a opakovat podle potřeby	3,5 – 4 kg/ha	7	plíseň cibule
Lecitin	Bioblatt	zelenina, kořeninové rostliny; padlí; kořeninová zelenina max. 12x	0,15 % (7,5 ml / 5 l vody)	0	podpora zdravotního stavu rostlin (padlí)

Lecitin, Kyselina pelargonová, Výtažek z mořských řas	Fungisan Sprej	zelenina; preventivní postřik	neředí se; dávka do skanutí kapek	AT	zvýšení odolnosti rostlin (houbové choroby: padlí, rzi, černé skvrnitosti)
hydroxid měďnatý	Funguran-OH 50 WP		3,5 – 4 kg/ha	7	plíseň cibule
Lecitin, Kyselina pelargonová, Výtažek z mořských řas	Neudo-Vital AF	zelenina; preventivní postřik	neředí se; dávka do skanutí kapek	AT	zvýšení odolnosti rostlin (houbové choroby: padlí, rzi, černé skvrnitosti)
Lecitin, Kyselina pelargonová, Výtažek z mořských řas	Neudo-Vital pro posílení růží	zelenina; preventivní postřik	1 % (10 ml/1 l vody)	AT	zvýšení odolnosti rostlin (houbové choroby: padlí, rzi, černé skvrnitosti)
oxichlorid měďnatý	Korzar	cibule	0,7-0,8 %	7	plíseň cibule
oxichlorid měďnatý	Flowbrix	cibule	2,3 - 2,7 l/ha	7	plíseň cibule
oxychlorid měďnatý	Kuprikol 50	cibule	3,5 – 4 kg/ha	7	plíseň cibule
oxychlorid měďnatý	Kuprikol 250 SC	cibule	5 – 7 l/ha	7	plíseň cibule
Pythium oligandrum M1	Polyversum	zelenina; moření osiva a máčení kořenů před výsadbou	moření osiva: 5 g/kg; máčení kořenů před výsadbou: 0,05 %	AT	houbové choroby
Síran hlinitý, Deaktivované mleté sušené kvasnice, Extrakt přesličkový suchý	Myco-Sin	zelenina; preventivní postřik	0,8-1 %; postřik do skanutí	AT	posílení odolnosti (plísně, houbové choroby)
výtažek přesličky rolní	Bio Plantella Natur-f	zelenina; plísně (oomycety), padlí, skvrnitosti, plíseň šedá, rzi	0,1 - 0,5 % (10 - 50 ml/10 l vody)	0	podpora zdravotního stavu (houbové choroby)
Výtažek z mořských řas	Alginure	zelenina; snížení citlivosti k plísním	2,5-5 l/ha	AT	podpora zdravotního stavu (plísně, hnilyby)
KOŘENOVÁ ZELENINA					
PŘÍPRAVKY PRO INTEGROVANOU OCHRANU ROSTLIN					
Název účinné látky	Název přípravku	Poznámka	Dávka	OL	Škodlivý organismus
difenoconazole, azoxystrobin	Askon	pouze mrkev,	1 l/ha	14	alternariová skvrnitost mrkve
azoxystrobin	Ortiva	pouze mrkev, max. 2x	1 l/ha	10	alternariová skvrnitost mrkve
Difenoconazole, azoxystrobin	Askon	pouze mrkev	1 l/ha	21	padlí miříkovitých
síra	Kumulus WG	mrkev, petržel	1,5 l/ha	AT	padlí miříkovitých
azoxystrobin	Ortiva	miříkovité	1 l/ha	10	padlí miříkovitých
boscalid, pyraclostrobin	Signum	mrkev, pastinák, petržel kořenová	1 kg/ha	14	padlí miříkovitých

síra	Sulfolac 80 WG	max. 2x	1,5 l/ha	AT	padlí miříkovitých
síra	Sulfurus	jen petržel kořenová	1,5 l/ha	AT	padlí miříkovitých
difenoconazole	Difcor 250 EC	zákaz konzumace natě, max. 3x	0,2 l/ha	14	septoriová skvrnitost listů celeru
oxichlorid měďnatý	Flowbrix	od konce června, podle potřeby opakovat v intervalu 7-14 dnů	2,3-2,7 kg /ha	7	septoriová skvrnitost listů celeru
hydroxid měďnatý	Funguran-OH 50 WP	od konce června, podle potřeby opakovat v intervalu 7-14 dnů	1 l/ha	7	septoriová skvrnitost listů celeru
oxichlorid měďnatý	Korzar	od konce června, podle potřeby opakovat v intervalu 7-14 dnů	0,7-0,8 %	7	septoriová skvrnitost listů celeru
oxichlorid měďnatý	Kuprikol 250 EC	od konce června, podle potřeby opakovat v intervalu 7-14 dnů	5–7 l/ha	7	septoriová skvrnitost listů celeru
oxichlorid měďnatý	Kuprikol 50	od konce června, podle potřeby opakovat v intervalu 7-14 dnů	3,5-4 kg/ha	7	septoriová skvrnitost listů celeru
azoxystrobin	Ortiva	max. 2x	1 l/ha	14	septoriová skvrnitost listů celeru
difenoconazole	Score 250 SC	od konce června, podle potřeby opakovat v intervalu 14 dnů	0,2 l/ha	14	septoriová skvrnitost listů celeru
PŘÍPRAVKY PRO EKOLOGICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ					
Název účinné látky	Název přípravku	Poznámka	Dávka	OL	Škodlivý organismus
Coniothyrium minitans (strain CON/M/91-08)	Contans WG	zelenina, aromatické rostliny; před setím se zapravením do hloubky 5 cm u zeleniny (5-10 cm u arom. rostl.), min.2-3 měs. před výskytem škodlivého činitele, pozemní aplikace	zelenina: 2-4 kg/ha 200-1000 l vody /ha; aromatické rostliny: 2-4 kg/ha 200-500 l vody /ha	AT	hlízka obecná
Lecitin (Lecithin)	Bioblatt	zelenina, kořeninové rostliny; padlí; kořeninová zelenina max. 12x, kořenová max. 15x	0,15 % (7,5 ml / 5 l vody)	0	podpora zdravotního stavu rostlin (padlí)
Lecitin, Kyselina pelargonová, Výtažek z mořských řas	Fungisan Sprej	zelenina; preventivní postřik	neředí se; dávka do skanutí kapek	AT	zvýšení odolnosti rostlin (houbové choroby: padlí, rzi, černé skvrnitosti)
Lecitin, Kyselina pelargonová, Výtažek z mořských řas	Neudo-Vital AF	zelenina; preventivní postřik	neředí se; dávka do skanutí kapek	AT	zvýšení odolnosti rostlin (houbové choroby: padlí, rzi, černé skvrnitosti)
Lecitin, Kyselina pelargonová, Výtažek z mořských řas	Neudo-Vital pro posílení růží	zelenina; preventivní postřik	1 % (10 ml/1 l vody)	AT	zvýšení odolnosti rostlin (houbové choroby: padlí, rzi, černé skvrnitosti)

Pythium oligandrum M1	Polyversum	zelenina; moření osiva a máčení kořenů před výsadbou	moření osiva: 5 g/kg; máčení kořenů před výsadbou: 0,05 %	AT	houbové choroby
Síran hlinitý, Deaktivované mleté sušené kvasnice, Extrakt přesličkový suchý	Myco-Sin	zelenina; preventivní postřik	0,8-1 %; postřik do skanutí	AT	posílení odolnosti (plísňě, houbové choroby)
výtažek přesličky rolní	Bio Plantella Natur-f	zelenina; plísňě (oomycety), padlí, skvrnitosti, plíseň šedá, rzi	0,1 - 0,5 % (10 - 50 ml/10 l vody)	0	podpora zdravotního stavu (houbové choroby)
Výtažek z mořských řas	Alginure	zelenina; snížení citlivosti k plísním	2,5-5 l/ha	AT	podpora zdravotního stavu (plísňě, hniloby)
SALÁT					
PŘÍPRAVKY PRO INTEGROVANOU OCHRANU ROSTLIN					
Název účinné látky	Název přípravku	Poznámka	Dávka	OL	Škodlivý organismus
azoxystrobin	Ortiva	salát ledový, max.3x	1 l/ha	14	plíseň salátu
boscalid, pyraclostrobin	Signum	max. 2x	1 kg/ha	14	šedá hniloba salátu
dimethomorph, mancozeb	Acrobat MZ WG		2 kg/ha	21	plíseň salátu
fenhexamid	Teldor 500 SC	na počátku výskytu choroby; max. 3x za vegetaci	0,5-1 l/ha (0,1 %)	3	šedá hniloba salátu
fosetyl, propamocarb	Previcur Energy	salát polní, max.3x	2,5 l/ha	21	plíseň salátu
iprodione	Rovral Aquaflo	salát rychlený, max.1x	1 l/ha	14	šedá hniloba salátu
mancozeb, metalaxyl-M	Ridomil Gold MZ Pepite	salát polní, max. 2x	2,5 kg/ha	14	plíseň salátu
mandipropamide	Revus	max. 2x	0,6 l/ha	7	plíseň salátu
PŘÍPRAVKY PRO EKOLOGICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ					
Název účinné látky	Název přípravku	Poznámka	Dávka	OL	Škodlivý organismus
Coniothyrium minitans	Contans WG	biofungicid, před setím se zapravením do hloubky 5-10 cm	2-4 kg/ha	AT	šedá hniloba salátu
Coniothyrium minitans (strain CON/M/91-08)	Contans WG	zelenina; před setím se zapravením do hloubky 5 cm, min.2-3 měs. před výskytem škodlivého činitele, pozemní aplikace	2-4 kg/ha 200-1000 l vody /ha	AT	hlízenka obecná
Hydrogenuhlíčan sodný	NatriSan	salát; padlí	0,5-1 % (max. 4 kg/ha)	AT	posílení odolnosti (padlí)
Lecitin	Bioblatt	zelenina, kořeninové rostliny; padlí; listová max. 12x	0,15 % (7,5 ml / 5 l vody)	0	podpora zdravotního stavu rostlin (padlí)

Lecitin, Kyselina pelargonová, Výtažek z mořských řas	Fungisan Sprej	zelenina; preventivní postřik	neředí se; dávka do skanutí kapek	AT	zvýšení odolnosti rostlin (houbové choroby: padlí, rzi, černé skvrnitosti)
Lecitin, Kyselina pelargonová, Výtažek z mořských řas	Neudo-Vital AF	zelenina; preventivní postřik	neředí se; dávka do skanutí kapek	AT	zvýšení odolnosti rostlin (houbové choroby: padlí, rzi, černé skvrnitosti)
Lecitin, Kyselina pelargonová, Výtažek z mořských řas	Neudo-Vital pro posílení růží	zelenina; preventivní postřik	1 % (10 ml/1 l vody)	AT	zvýšení odolnosti rostlin (houbové choroby: padlí, rzi, černé skvrnitosti)
Pythium oligandrum M1 (strain CON/M/91-08)	Polyversum	zelenina; moření osiva a máčení kořenů před výsadbou	moření osiva: 5 g/kg; máčení kořenů před výsadbou: 0,05 %	AT	houbové choroby
Síran hlinitý, Deaktivované mleté sušené kvasnice, Extrakt přesličkový suchý	Myco-Sin	zelenina; preventivní postřik	0,8-1 %; postřik do skanutí kapek	AT	posílení odolnosti (plísňe, houbové choroby)
výtažek přesličky rolní	Bio Plantella Natur-f	zelenina; plísňe (oomycety), padlí, skvrnitosti, plíseň šedá, rzi	0,1 - 0,5 % (10 - 50 ml/10 l vody)	0	podpora zdravotního stavu (houbové choroby)
Výtažek z mořských řas	Algisure	zelenina; snížení citlivosti k plísním	2,5-5 l/ha	AT	podpora zdravotního stavu (plísňe, hniloby)

Tabulka 6b

Přípravky povolené proti živočišným škůdcům do cibulovin, kořenové zeleniny a salátu.

CIBULOVINY					
PŘÍPRAVKY PRO INTEGROVANOU OCHRANU ROSTLIN					
Název účinné látky	Název přípravku	Poznámka	Dávka	OL	Škodlivý organismus
Dimethoát	Bi - 58 EC nové	množitelské porosty: cibule, česnek, pór; max. 1x	0,6 l/ha nebo 0,1 %	7	mšice
Dimethoát	Danadim Progress	česnek, cibule, cibule šalotka; max. 2x	0,6 l/ha	14	třásněnky
Dimethoát	Perfekthion	množitelské porosty: cibule, česnek, pór; max. 1x	0,6 l/ha nebo 0,1 %	7	mšice
Pirimikarb	Pirimor 50 WG	množitelské porosty: cibule, česnek; max. 2x	0,5 kg/ha 300-600 l vody /ha	14	mšice
Thiakloprid	Calypso 480 SC	cibule jarní (salátová); max. 2x	0,2 l/ha 400-600 l vody /ha	21	třásněnky, mšice, květílka cibulová
Deltamethrin	Decis Mega	pór, cibule; v období rojení dospělců, až do líhnutí larev, max. 1x	0,15 l/ha	10	vrtalka pórová
Deltamethrin	Decis 15 EW	cibule, pór; max. 1x	0,5 l/ha	10	vrtalka pórová
Deltamethrin	Decis AL	pór; max. 3x	neředí se, postřik ručně do skanutí kapek	7	saví a žraví škůdci

PŘÍPRAVKY PRO EKOLOGICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ					
Název účinné látky	Název přípravku	Poznámka	Dávka	OL	Škodlivý organismus
Spinosad	SpinTor	pór, cibule; max. 2x	0,4 l/ha	7	třásněnka zahradní
Draselná sůl přírodních mastných kyselin	Neudosan	zelenina; max. 3x v intervalu 7 dní	2 % nebo 18-36 l/ha 900-1800 l vody /ha podle výšky rostlin	0	saví škůdci mimo mšice zelná
Trichogramma pintoi, Trichogramma evanescens	Trichoplus	zelenina skleníková i polní	100 - 200 ks kapslí/ha 2 - 3 aplikace	0	můra kapustová, černopáska bavlníková, zavíječ kukuřičný
olej řepkový	Biool	zelenina; drobní saví škůdci	3-5 % + 5-6 kapek povoleného smáčedla / 1 l aplikační kapaliny	0	fyzikální působení
KOŘENOVÁ ZELENINA					
PŘÍPRAVKY PRO INTEGROVANOU OCHRANU ROSTLIN					
Název účinné látky	Název přípravku	Poznámka	Dávka	OL	Škodlivý organismus
Dimethoát	Danadim Progress	mrkev, pastinák, petržel; max. 3x	0,6 l/ha	28	pochmurnatka mrkvová
Lambda-cyhalothrin	Karate se Zeon technologií 5 CS	semenné porosty: mrkev, petržel, pastinák setý, kmín kořený; před květem	0,2 l/ha 200-600 l vody /ha	AT	makadlovka kmínová, obaleči
Pirimikarb	Pirimor 50 WG	zelenina kořenová; max. 2x	0,5 kg/ha 300-600 l vody /ha	7	mšice
Deltamethrin	Decis Mega	množitelské porosty: mrkev, petržel, pastinák setý, kmín kořený; max. 1	0,1 l/ha	AT	makadlovka kmínová, obaleči, klopušky
Deltamethrin	Decis 15 EW	semenné porosty: mrkev, petržel, pastinák setý, kmín kořený; max. 1x	0,3-0,5 l/ha	AT	makadlovka kmínová, obaleči, klopušky
Thiakloprid	Calypso 480 SC	mrkev, celer bulvový; max. 2x	0,2 l/ha	mrkev 7 celer 14	mšice
Deltamethrin	Decis AL	petržel naťová, kmín kořený a ostatní kořeninové rostliny a koření; max. 1x	neředí se, postřik ručně do skanutí kapek z povrchu rostlin	7	saví a žraví škůdci
Pymetrozin	Plenum	celer, kořeninové rostliny; max. 3x	0,4 kg/ha 400-600 l vody /ha	14	mšice
Pyridaben	Sanmite 20 WP	kmín kořený; nově založené porosty, po sklizni okolních kmínů	0,375 kg/ha	AT	vlnovník kmínový

PŘÍPRAVKY PRO EKOLOGICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ					
Název účinné látky	Název přípravku	Poznámka	Dávka	OL	Škodlivý organismus
Bacillus thuringiensis ssp. Kurstaki, strain ABTS-351	Biobit WP	semenné porosty: kmín kořenný, mrkev, petržel, pastinák setý	1 kg/ha, 200-400 l vody /ha	0	makadlovka kmínová, obaleči
Bacillus thuringiensis ssp. Kurstaki, strain ABTS-351	Biobit XL	semenné porosty: kmín kořenný, mrkev, petržel, pastinák setý; v době výskytu 1. instaru housenek	1,5 l/ha, 40-60 l vody/ha	0	makadlovka kmínová, obaleči
Draselná sůl přírodních mastných kyselin	Neudosan	zelenina; max. 3x v intervalu 7 dní	2 % nebo 18-36 l/ha 900-1800 l vody /ha podle výšky rostlin	0	saví škůdci mimo mšice zelná
Azadirachtin	NeemAzal-T/S	petržel naťová, kmín kořenný a ostatní kořeninové rostliny	3 l/ha 500-800 l vody /ha	14	savý hmyz (mimo ploštice), žravý hmyz, minující škůdci
Trichogramma pintoi, Trichogramma evanescens	Trichoplus	zelenina skleníková i polní	100 - 200 ks kapslí/ha 2 - 3 aplikace	0	můra kapustová, černopáska bavlníková, zavíječ kukuřičný
olej řepkový	Biool	zelenina; drobní saví škůdci	3-5 % + 5-6 kapek povoleného smáčedla / 1 l aplikační kapaliny	0	fyzikální působení
SALÁT					
PŘÍPRAVKY PRO INTEGROVANOU OCHRANU ROSTLIN					
Název účinné látky	Název přípravku	Poznámka	Dávka	OL	Škodlivý organismus
Dimethoát (Dimethoate)	Danadim Progress	salát; max. 2x	0,6 l/ha	21	mšice
Pirimikarb	Pirimor 50 WG	salát; max. 2x	0,5 kg/ha 400-600 l vody /ha	7	mšice
Thiaklopid	Calypso 480 SC	salát; max. 2x	0,2 l/ha	7	mšice
Deltamethrin	Decis AL	salát, šterbák zahradní (endivie), salát hlávkový, řeřicha; max. 3x	neředí se, postřik ručně do skanutí kapek z povrchu rostlin	7	saví a žraví škůdci
Deltamethrin	Decis Mega	salát; pole, max. 1x	0,25 l/ha 500 l vody /ha	7	saví škůdci, žraví škůdci
Imidaklopid	Gaucha 70 WS	salát; moření před výsevem, nebo přidání přípravku k osivu při balíčkování, max. 160 000 semen/ha	1,04 g /1000 semen (167 g/ha)	AT	mšice
Lambda-cyhalothrin	Karate se Zeon technologií 5 CS	salát; pole, max. 2x	0,25 l/ha 500 l vody /ha	7	mšice
Pymetrozin	Plenum	salát, endivie listová; max. 3x	0,4 kg/ha 400-600 l vody /ha	7	mšice

PŘÍPRAVKY PRO EKOLOGICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ					
Název účinné látky	Název přípravku	Poznámka	Dávka	OL	Škodlivý organismus
Draselná sůl přírodních mastných kyselin	Neudosan	zelenina; max. 3x v intervalu 7 dní	2 % nebo 18-36 l/ha 900-1800 l vody /ha podle výšky rostlin	0	saví škůdci mimo mšice zelná
Trichogramma pintoi, Trichogramma evanescens	Trichoplus	zelenina skleníková i polní	100 - 200 ks kapslí/ha 2 - 3 aplikace	0	můra kapustová, černopáska bavlníková, zavíječ kukuřičný
olej řepkový	Biool	zelenina; drobní saví škůdci	3-5 % + 5-6 kapek povoleného smáčedla / 1 l aplikační kapaliny	0	fyzikální působení

IV. Srovnání novosti postupů

Optimalizace používání pesticidů proti chorobám a škůdcům v systému integrované produkce cibulové, kořenové zeleniny a salátu popsána v předkládané metodice zahrnuje dva tematické okruhy.

Prvním tématem uváděným v metodice je informace o degradaci účinných látek pesticidů v produktech cibulové, kořenové zeleniny a salátu. Nové je zpracována dynamika reziduí fungicidů a zoocidů v cibulové, kořenové zelenině a salátu. Průběh degradace účinných látek pesticidů v produktech hodnocených komodit je vyjádřen graficky a pomocí empirických matematických modelů. Stanovené akční ochranné lhůty pro 75% a 25% MLR umožňují nízkoreziduální produkci cibulové, kořenové zeleniny a salátu a akční ochranná lhůta pro limit 0,01 mg/kg umožňuje bezreziduální produkci těchto plodin. Doporučovaný postup pro stanovení termínu aplikace, založený na poznatcích o degradaci účinných látek v produktech a umožňující regulovat výskyt reziduí pesticidů v zelenině je zcela originální a dosud byl v uvedené podobě použit stejným autorským týmem pouze pro brukvovitou zeleninu.

Druhým tématem jsou informace a doporučení k ochraně chorob a škůdců cibulové, kořenové zeleniny a salátu. Tyto informace jsou poprvé předkládány ve struktuře odpovídající potřebám dodržování zásad integrované ochrany platných od roku 2014 podle novely zákona č. 326/2004Sb. a vyhlášky č. 205/2012Sb. V rámci tohoto tématu byly na základě výsledků výzkumu doplněny a aktualizovány informace týkající se biologie škůdců a metod monitorování jejich výskytů. Informace uváděné v metodice jsou pro cibulovou, kořenovou zeleninu a salátu jsou originálním výsledkem řešení projektu, které nebyly v uvedené podobě pěstitelům zeleniny v ČR dosud předloženy. Vzhledem k tomu není srovnání „novosti postupů“ oproti dříve publikovaným příspěvkům možné.

V. Popis uplatnění certifikované metodiky

Metodika je určena zemědělcům a všem pěstitelům cibulové, kořenové zeleniny 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. Metodika navazuje na předchozí výstup autorského týmu: „Optimalizace používání pesticidů proti škůdcům a chorobám v systému integrované produkce brukvovité zeleniny (Kocourek a kol., 2013), která byla výstupem projektu MZe QH81292.

Inovace metodiky pro integrovanou ochranu proti škodlivým organismům pro systém integrované produkce cibulové, kořenové zeleniny a salátu umožní zvýšit účinnost ochranných opatření a umožní regulovat výskyt reziduí pesticidů v zelenině. Akční ochranné lhůty pro 75 % a 25 % MLR umožňují nízkoreziduální produkci 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. 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. 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. Metodika je také určena příslušným odborům MZe, které garantují aktualizace směrnic pro integrovanou produkci a dotační politiku na úseku agroenvironmentálních opatření. Metodika může být také zdrojem informací pro orgány státní správy, na úseku kontrol reziduí pesticidů, kontrol dodržování směrnice pro integrované systémy pěstování zeleniny a také při naplňování novely zákona 326/2004 Sb. o rostlinolékařské péči na úseku dodržování zásad pro integrovanou ochranu rostlin ze strany profesionálních uživatelů pesticidů. Metodika může nalézt uplatnění také na úseku obchodu se zeleninou, managementu obchodních řetězců a na úseku marketingu zdravé zeleniny od pěstitelů z ČR.

Poznatky o dynamice reziduí pesticidů nových účinných látek pesticidů, registrovaných do zeleniny vůči cílovým škodlivým organismům v okolních státech umožní urychlit proces registrace těchto pesticidů v ČR do polní zeleniny. Některé z hodnocených účinných látek, které jsou v metodice uváděny a nejsou dosud v ČR do zeleniny povoleny, budou navrženy na povolení v rámci menšinových/minoritních indikací na základě výsledků řešení tohoto projektu.

Uživatelé těchto metodik budou pěstitelé zeleniny, zejména členové Svazu pro integrovanou produkci zeleniny. Smlouva o využití metodiky bude uzavřena se Zelinařskou unií Čech a Moravy. V metodice najdou řadu informací také pěstitelé zeleniny v ekologickém zemědělství a pěstitelé cibulové, kořenové zeleniny a salátu z řad malopěstitelů a zahrádkářů. Tuto metodiku vydává příjemce, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., který metodiku zveřejní na své webové stránce (www.vurv.cz).

VI. Ekonomické aspekty spojené s uplatněním metodiky

Využívání metodiky ze strany pěstitelů umožní zvýšit účinnost systému integrované ochrany polní zeleniny vůči chorobám a škůdcům a umožní zvýšit ekonomickou efektivitu pěstování omezením ztrát na výnosech a snížením nákladů na ochranná opatření. Vedle toho bude zajištěna požadovaná kvalita produktů při minimalizaci výskytu reziduí pesticidů v čerstvě konzumované zelenině a v potravinách ze zeleniny vyrobených. Nedetekovatelný anebo velmi nízký výskyt reziduí pesticidů v zelenině bude přispěvkem pro zdraví spotřebitelů zeleniny.

Přínosy z uplatnění metodiky lze očekávat v oblasti ekonomické, zdravotní, environmentální i sociální. Přínosy ekonomické pro pěstitele spočívají ve zvýšení ekonomické efektivnosti ochranných opatření vůči chorobám a škůdcům cibulové, kořenové zeleniny a salátu a ve zlepšení ekonomické efektivnosti pěstebních systémů zeleniny. Zvýšením podílu standardu komodit cibulové, kořenové zeleniny a salátu o 2,5 % na 1/5 ploch v důsledku vyšší efektivnosti ochranných opatření vůči škodlivým organismům lze očekávat roční přínosy u pěstitelů okolo 3 mil. Kč za rok. Zvýšení výnosů u uživatelů výsledku se projeví také v důsledku lepší prodejnosti zeleniny (garance původu, kvality a bezpečnosti produktů a postupném nárůstu prodeje „nízkoreziduální“ nebo „bezreziduální“ zeleniny). Zvýšený zájem

obchodních řetězců o zeleninu ze systémů integrované i ekologické produkce zlepši uplatnění této zeleniny na trhu.

Přínosy pro spotřebitele zeleniny se projeví jak ve vyšší kvalitě produktů, tak ve vyšší garanci za zdravotní nezávadnost (bezpečnost) produktů ze systému integrované produkce zeleniny v ČR. Přínosy pro zdraví budou ze zvýšené spotřeby takové zeleniny.

Přínosy environmentální (ekologické) pro obyvatele se týkají ochrany životního prostředí. Doporučované metody monitorování škůdců a možnost výběru pesticidů nerizikových pro necílové organismy při pěstování polní zeleniny sníží zátěž pesticidů na životní prostředí a podpoří výskyt přirozených nepřátel škůdců. Přínosy v oblasti sociální lze očekávat v zachování nebo rozšíření současného rozsahu pěstování zeleniny v ČR a nepřímo tak přispět k rozvoji venkova.

VII. Seznam použité související literatury

http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/ – databáze EU - hodnoty MLR
<http://eagri.cz/public/web/srs/portal/> - Seznam povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin
<http://e-phy.agriculture.gouv.fr> – vliv pesticidů na necílové organismy - MZe Francie
www.iobc.ch - vliv pesticidů na necílové organismy - OILB
SANCO 2009: Method validation and quality control procedures for pesticide residues analysis in food and feed. Document SANCO/10684/2009.
Nařízení EP a R (ES) C. 396/2005 ze dne 23. února 2005 o maximálních limitech reziduí pesticidů v potravinách a krmivech rostlinného a živočišného původu a na jejich povrchu a o změně směrnice Rady 91/414/EHS.

Benada J., a kol., 1963: Atlas chorob a škůdců olejnin IV. SZN Praha
Melichar, J. Starý, B. 1962: Atlas chorob a škůdců kulturních rostlin. Díl VIII. Atlas chorob a škůdců zeleniny. ČAZV, SZN Praha
Miller F., 1956: Zemědělská entomologie. Praha. Nakladatelství Československé akademie věd: 1056 str.
Rod J. a kol., 2005: Obrazový atlas chorob a škůdců zeleniny střední Evropy. Biocont Laboratory Brno
Sapáková E., 2013: Výskyt škůdců česneku kuchyňského v závislosti na nadmořské výšce. Doktorská disertační práce. Agronomická fakulta Mendelova univerzita v Brně: 121 str.
Šefrová H., Sapáková E., 2013: *Aceria tulipae* – vlnovník česnekový nebo tulipánový. Zahradnictví 12: 48 - 49

VIII. Seznam publikací, které předcházel metody

Hajšlová J., Urbanová J., Hrbek V., Kocourek V., 2012: Multidetekční metoda pro sledování reziduí pesticidů v zelenině. Certifikovaná metodika. VŠCHT Praha, ISBN 978-80-7080-837-5
Holý K., Hrbek V., Urbanová J., Hajšlová J., Kocourek V., Kocourek F., 2011: Výskyt reziduí pesticidů v zelenině pěstované v systému integrované produkce, Zahradnictví 10(12): 28-30.
Holý K., Kocourek F., 2009: Metody monitorování škůdců polní zeleniny, Zahradnictví, 13(6): 15-17.
Hrbek V., Urbanová J., Kocourek V., Hajšlová J., 2011: Monitoring and degradation of pesticides within vegetable growing in the system of integrated crop protection, Chemické Listy 105, 871 – 1072.
Kocourek F., 2011: Příležitosti pro regulaci reziduí pesticidů v ovoci a zelenině v systémech integrované produkce, Sborník ze semináře „Chemické a biologické kontaminanty v potravinách a zemědělských komoditách: aktuální problémy“, Praha, ISBN 978-80-7427-095-6.
Kocourek F., Falta V., Hajšlová J., Holý K., Hrbek V., Kocourek V., Stará J., Urbanová J., 2012: Rezidua pesticidů v ovoci a zelenině v systémech integrované produkce a možnosti jejich regulace, Sborník ze semináře „Výzkum, vývoj a aplikace nových postupů zaměřených na kontrolu a minimalizaci vlivu činitelů s negativním dopadem na zdravotní bezpečnost zemědělských surovin, produktů a potravin“, Praha, ISBN 978-80-7427-117-5.

Kocourek F., Stará J., 2006: Hodnocení rizik systémů a prostředků ochrany zeleniny vůči škodlivým organismům na životní prostředí a kvalitu produktů, Studie pro Vědecký výbor fytosanitární a životního prostředí, 78 p.

IX. Terminologický slovník

Akční ochranné lhůty (AOL) – vyjadřují dobu ve dnech, od termínu poslední možné aplikace přípravku do sklizně produktu uváděné pro přípravek a konkrétní plodinu, při kterých je garantováno dodržení předem stanovené hodnoty reziduí pesticidů odpovídající akčnímu prahu. Například AOL₂₅ je akční ochranná lhůta pro stanovený akční práh 25 % MLR, AOL_{0,01} je akční ochranná lhůta pro tzv. bezreziduální produkci. Termín „akční ochranná lhůta“ byl v českém jazyce poprvé definován v této metodice v návaznosti na termín „akční práh“, který je již součástí běžné komunikace v odborné veřejnosti v českém (i anglickém) jazyce a jeho definici je obtížné dohledat.

Akční prahy pro nízkoreziduální produkci - jsou nejvyšší přípustné, toxikologicky přijatelné množství pesticidů v potravinách a potravinových surovinách, které odpovídá předem stanovené požadované hodnotě procenta MLR platného pro konkrétní potravinu nebo potravinovou surovinu. V současné době jsou akční prahy využívány některými obchodními řetězci jako limit pro produkty z nízkoreziduální produkce, převážně pro ovoce a zeleninu. Požadované hodnoty akčních prahů se podle odběratelů v současnosti pohybují v širokém rozmezí od 25 % do 75 % MLR.

Bezreziduální produkce – je zemědělská produkce, při které je ochrana proti škodlivým organismům prováděna tak, že rezidua použitých pesticidů v produktech jsou pod limitem 0,01 mg/kg, (je shodný s limitem využívaným v současnosti pro produkty určené pro dětskou výživu). Na rozdíl od ekologického zemědělství, použití syntetických pesticidů povoleno, ale v době sklizně musí být výskyt reziduí pod stanoveným limitem. Pro splnění stanoveného limitu reziduí nelze používat některé účinné látky pesticidů vůbec, nebo je nutno pro další přípravky prodloužit jejich ochranné lhůty.

Limit pro bezreziduální produkci - je nejvyšší přípustné, toxikologicky přijatelné množství pesticidů v potravinách a potravinových surovinách, které odpovídá hodnotě 0,01 mg/kg celého definovaného produktu.

Maximální limit reziduí pesticidů (MLR) – je nejvyšší přípustné, toxikologicky přijatelné množství pesticidů v potravinách a potravinových surovinách, které se vyjadřuje v hmotnostním poměru mg.kg⁻¹ celého definovaného produktu. Maximální limity reziduí (MLR) jsou pro země EU stanoveny na základě nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005, v aktualizovaném znění jsou uváděny v databázi EU (http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/).

Model degradace účinné látky pesticidu v produktu – vyjadřuje závislost mezi množstvím účinné látky pesticidu v produktu a časem v době od aplikace do doby sklizně produktu. Pro účely této studie byly použity pro všechny hodnocené účinné látky pesticidů nelineární modely degradace jednotlivých účinných látek pesticidů podle rovnice $y = a \cdot \exp(bx)$, (kde y = množství účinné látky (mg/kg), x = počet dnů od aplikace). Na základě experimentálně stanovených parametrů modelu (a, b) je možné stanovit akční ochranné lhůty účinných látek pesticidů pro libovolně zvolené akční prahy pro nízkoreziduální produkci anebo pro bezreziduální produkci.

Nízkoreziduální produkce - je zemědělská produkce, při které je ochrana proti škodlivým organismům prováděna tak, že rezidua použitých pesticidů v produktech jsou pod limitem pro předem stanovený požadovaný akční práh, například pro 25 % nebo pro 75 % MLR, nebo jinou požadovanou procentickou hodnotu MLR. Pro splnění podmínek bezreziduální produkce nelze používat některé účinné látky pesticidů s nízkou rychlostí degradace, nebo je třeba pro jiné přípravky významně prodloužit ochranné lhůty (dodržovat požadované akční ochranné lhůty).

Ochranná lhůta (OL) - doba ve dnech, od termínu poslední možné aplikace přípravku do sklizně produktu uváděná pro přípravek a konkrétní plodinu. OL je úředně stanovena, je uváděna na etiketě přípravku a v Seznamu povolených přípravků na ochranu rostlin, její dodržení je závazné. Při dodržení ochranné lhůty nemůže za obvyklých podmínek nastat překročení maximálního limitu reziduí přípravku (MLR).

X. Přílohy

Tabulky zařazené do textu:

Tabulka č. 1: Přehled plodin, odrůd a termínů aplikací a termínů sklizní, ze kterých byly odebrány vzorky pro analýzy reziduí pesticidů

Tabulka č. 2: Přehled účinných látek, přípravků a dávek použitých pro aplikaci na plodinách, ze kterých byly odebrány vzorky pro analýzy reziduí pesticidů (500 l vody/ha)

Tabulka 3a: Parametry rovnic modelů degradace reziduí účinných látek fungicidů a zoocidů v cibulovinách (nevyplněné údaje – nebylo testováno, x - model nebylo možné sestavit, nesignifikanční modely = $R^2 < 0.5$) a, b = parametry rovnice modelu, R^2 = koeficient determinace, R = korelační koeficient, df = stupně volnosti

Tabulka 3b: Parametry rovnic modelů degradace reziduí účinných látek fungicidů a zoocidů v kořenové zelenině (nevyplněné údaje – nebylo testováno, x - model nebylo možné sestavit, nesignifikanční modely = $R^2 < 0.5$) a, b = parametry rovnice modelu, R^2 = koeficient determinace, R = korelační koeficient, df = stupně volnosti

Tabulka 3c: Parametry rovnic modelů degradace reziduí účinných látek fungicidů a zoocidů v salátu (nevyplněné údaje – nebylo testováno, x - model nebylo možné sestavit, nesignifikanční modely = $R^2 < 0.5$) a, b = parametry rovnice modelu, R^2 = koeficient determinace, R = korelační koeficient, df = stupně volnosti

Tabulka 4a: Hodnoty MLR a množství účinných látek fungicidů a zoocidů v cibulovinách vypočtené podle modelů k termínům odpovídajícím ochranným lhůtám podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR. Pokud nebyla hodnota ochranné lhůty uvedena, byla použita ze Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové republice Německo (označení D). Pro srovnání je uvedena procentická hodnota MLR z vypočteného množství účinné látky.

Tabulka 4b: Hodnoty MLR a množství účinných látek fungicidů a zoocidů v kořenové zelenině vypočtené podle modelů k termínům odpovídajícím ochranným lhůtám podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR. Pokud nebyla hodnota ochranné lhůty uvedena, byla použita ze Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové

republiky Německo (označení D). Pro srovnání je uvedena procentická hodnota MLR z vypočteného množství účinné látky.

Tabulka 4c: Hodnoty MLR a množství účinných látek fungicidů a zoocidů v salátu vypočtené podle modelů k termínům odpovídajícím ochranným lhůtám podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR. Pokud nebyla hodnota ochranné lhůty uvedena, byla použita ze Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové republice Německo (označení D). Pro srovnání je uvedena procentická hodnota MLR z vypočteného množství účinné látky.

Tabulka 5a: Ochranné lhůty podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR. Pokud nebyla hodnota ochranné lhůty uvedena, byla použita ze Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové republice Německo (označení D). Doporučené akční ochranné lhůty pro 75% MLR, pro 25% MLR a pro limit 0,01mg/kg využitelné pro nízkoreziduální nebo bezreziduální produkci cibulovin („x“ hodnotu nelze stanovit ani odečtením z grafu, AT = ochranná lhůta dle etikety)

Tabulka 5b: Ochranné lhůty podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR. Pokud nebyla hodnota ochranné lhůty uvedena, byla použita ze Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové republice Německo (označení D). Doporučené akční ochranné lhůty pro 75% MLR, pro 25% MLR a pro limit 0,01mg/kg využitelné pro nízkoreziduální nebo bezreziduální produkci kořenové zeleniny („x“ hodnotu nelze stanovit ani odečtením z grafu, AT = ochranná lhůta dle etikety)

Tabulka 5c: Ochranné lhůty podle Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v ČR. Pokud nebyla hodnota ochranné lhůty uvedena, byla použita ze Seznamu povolených pesticidů ve Spolkové republice Německo (označení D). Doporučené akční ochranné lhůty pro 75% MLR, pro 25% MLR a pro limit 0,01mg/kg využitelné pro nízkoreziduální nebo bezreziduální produkci salátu („x“ hodnotu nelze stanovit ani odečtením z grafu, AT = ochranná lhůta dle etikety)

Tabulka 6a

Přípravky povolené proti chorobám do cibulovin, kořenové zeleniny a salátu.

Tabulka 6b

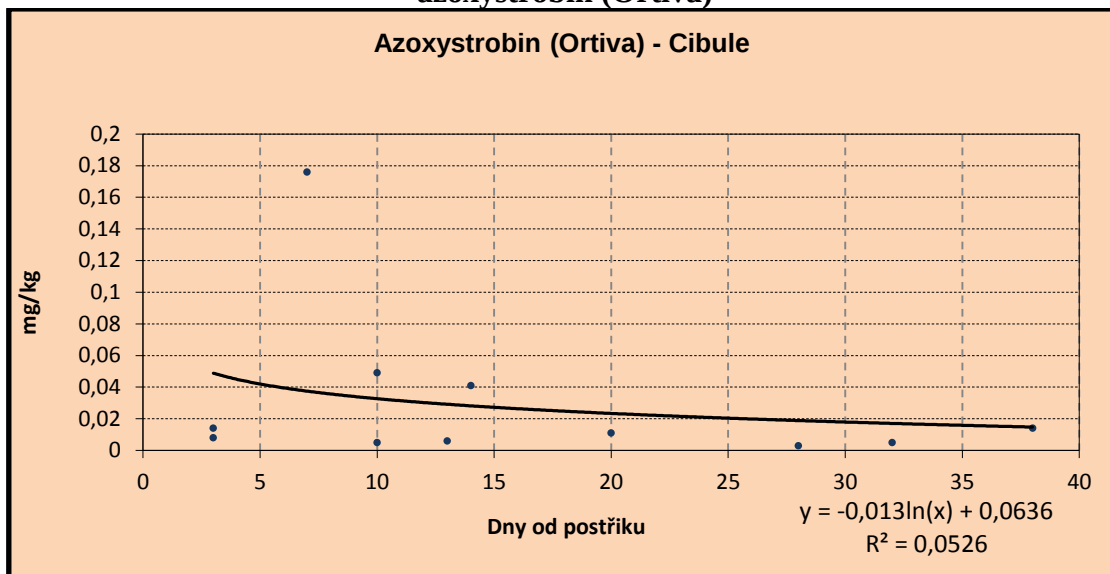
Přípravky povolené proti živočišným škůdcům do cibulovin, kořenové zeleniny a salátu.

Příloha č. 1 Grafy degradace reziduí pesticidů (fungicidy a zoocidy) v cibulovinách, v kořenové zelenině a v salátu

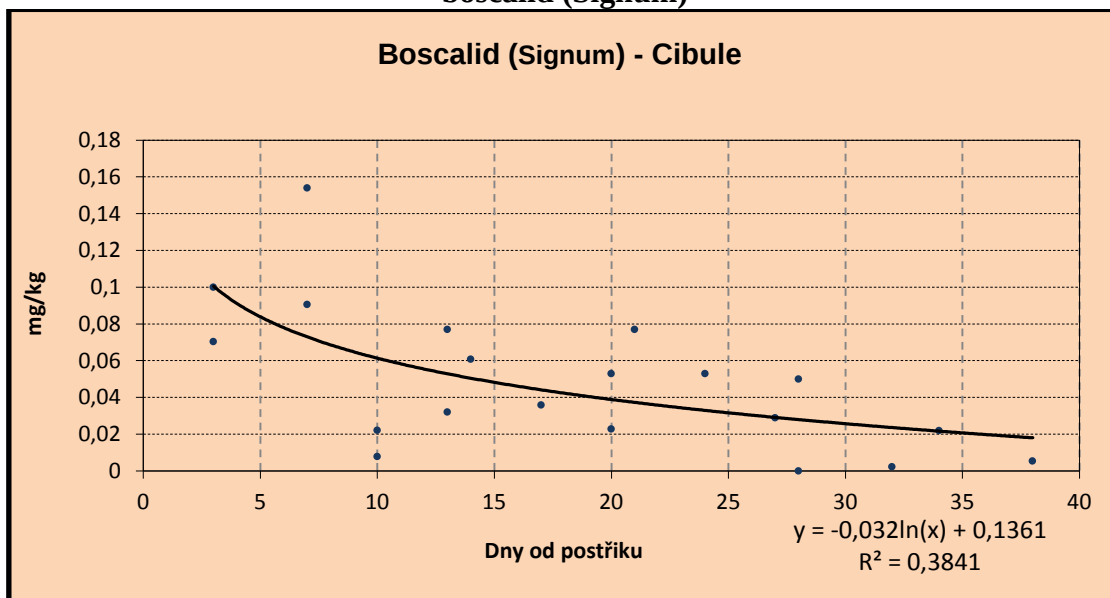
Cibule

Fungicidy

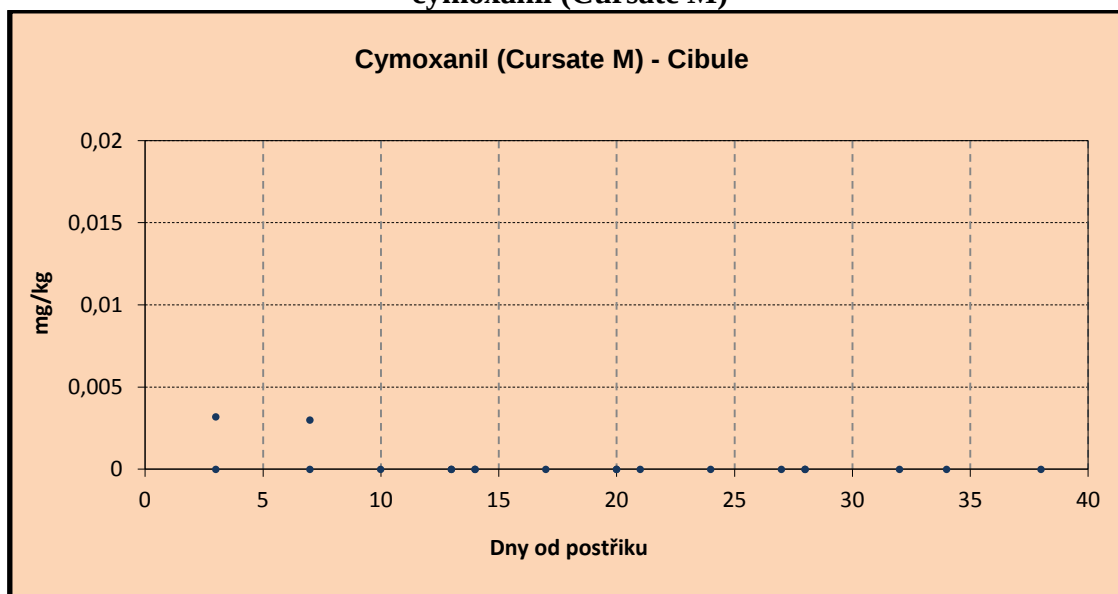
azoxystrobin (Ortiva)



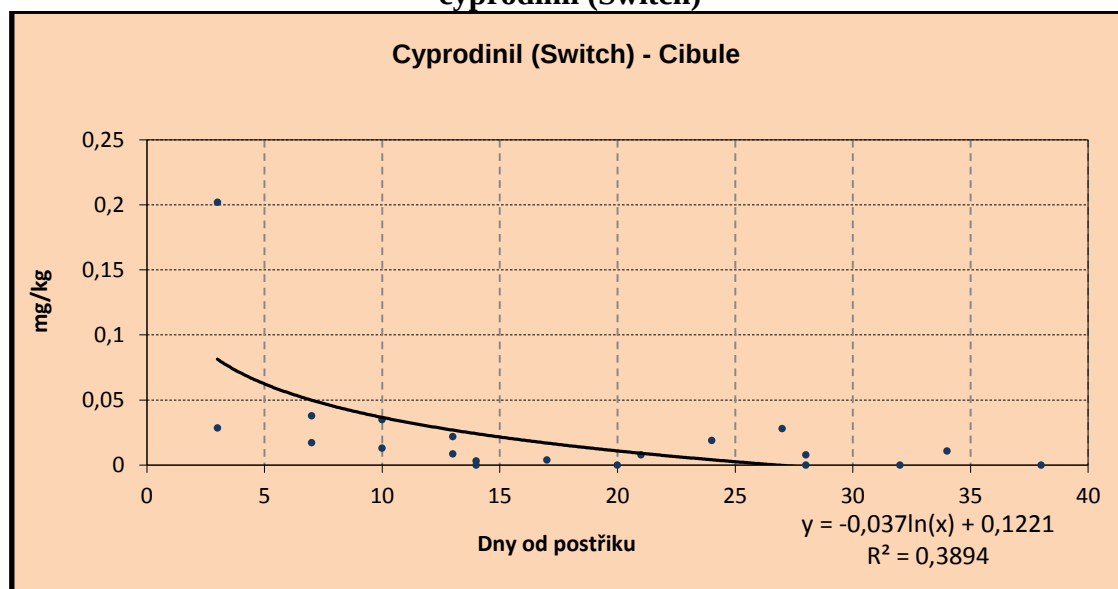
boscalid (Signum)



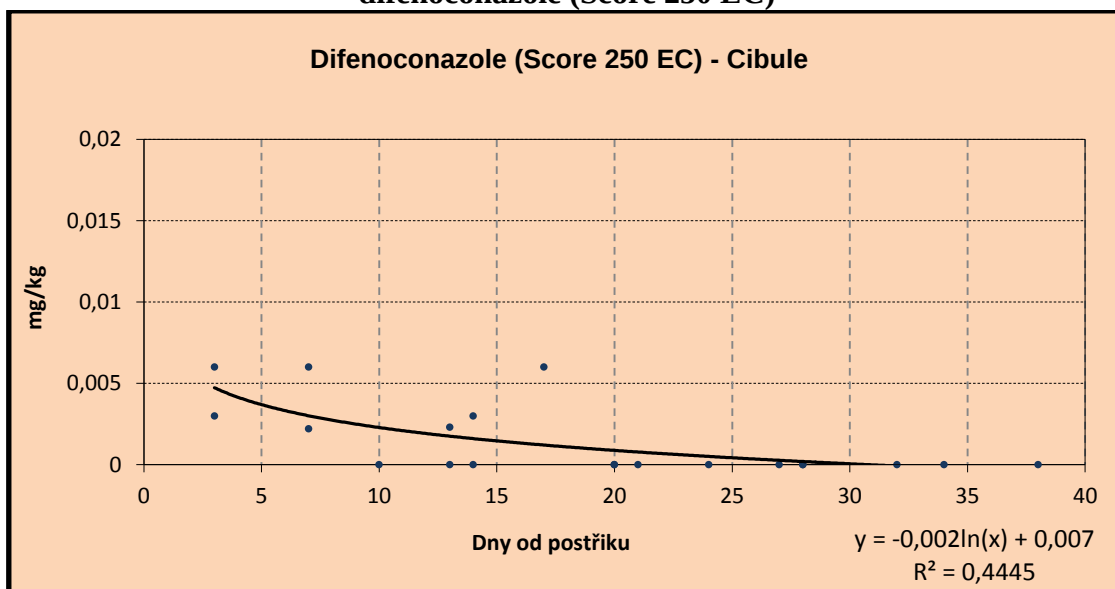
cymoxanil (Cursate M)



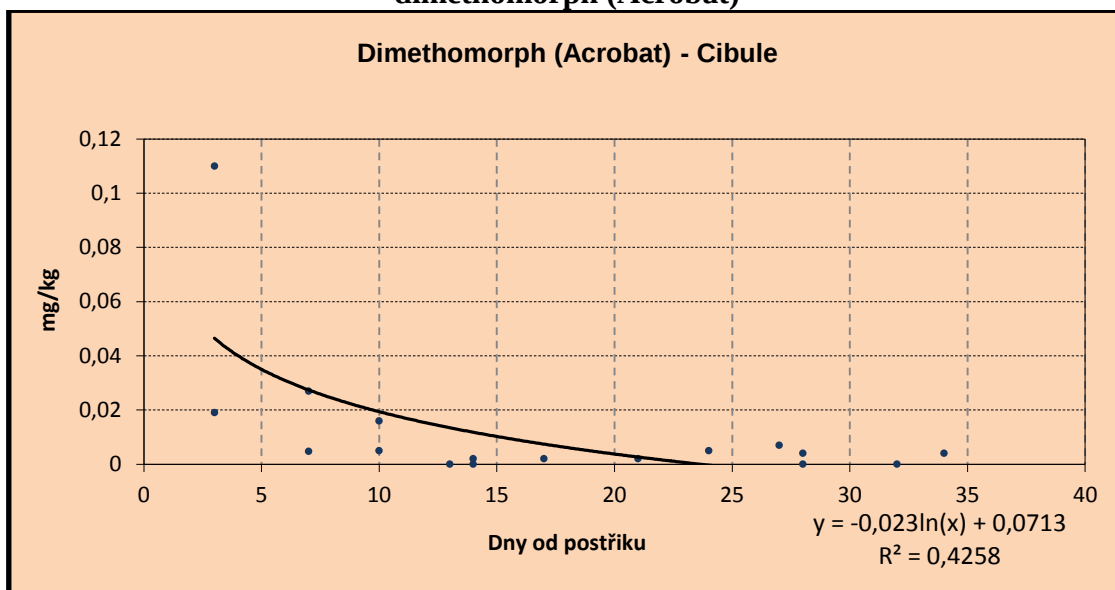
cyprodinil (Switch)



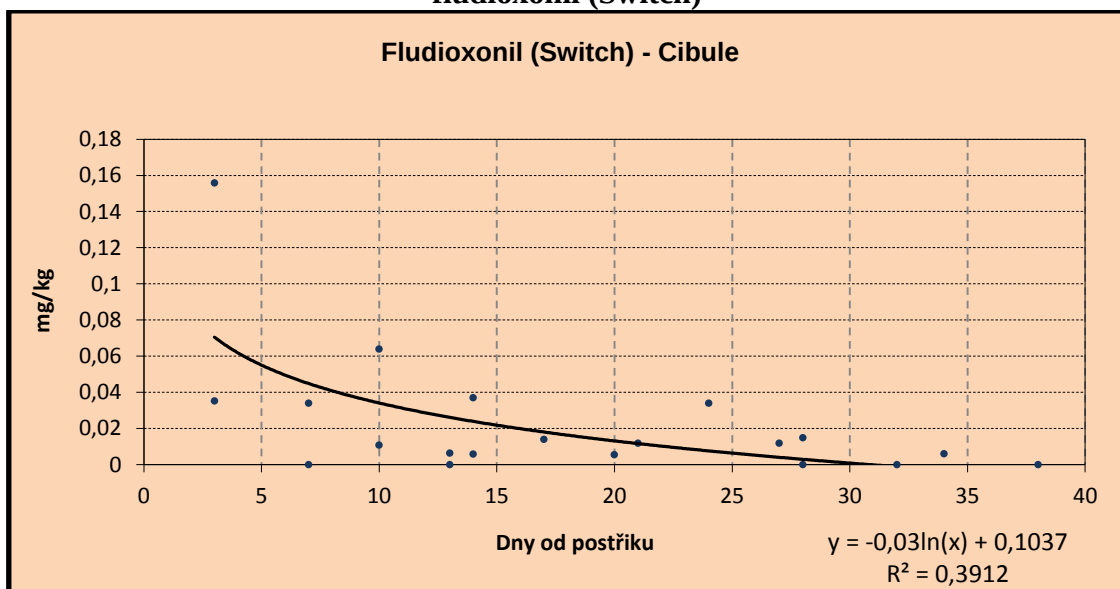
difenoconazole (Score 250 EC)



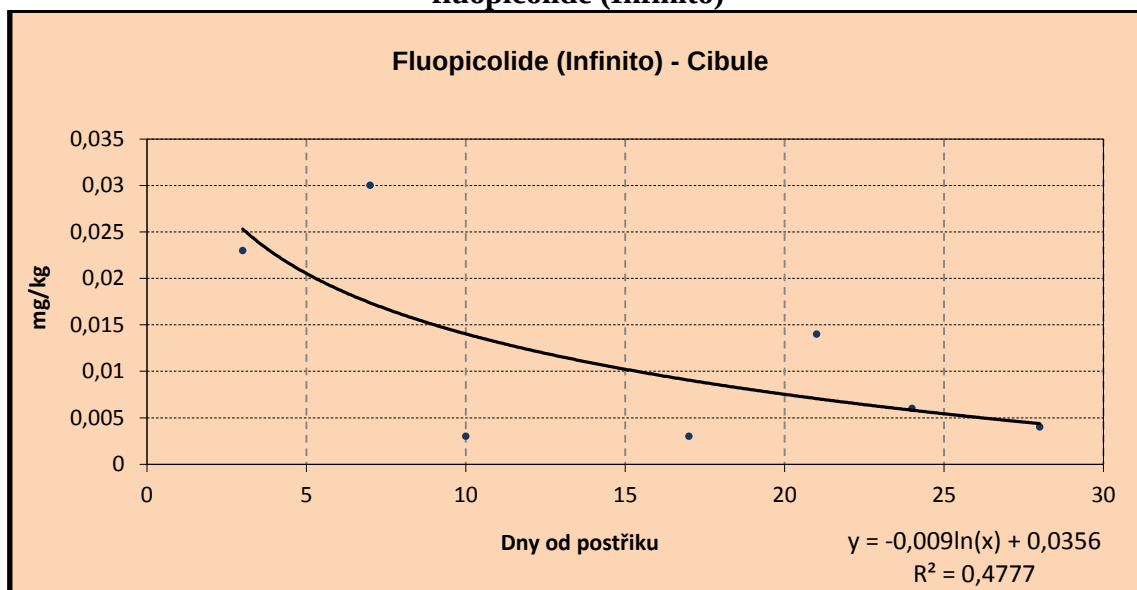
dimethomorph (Acrobat)



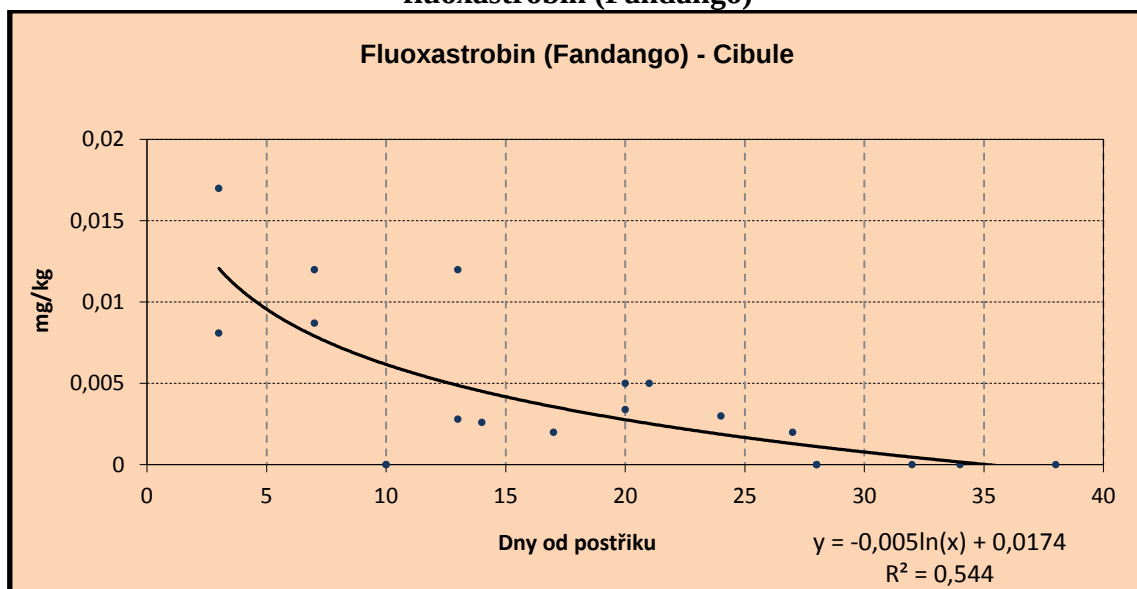
fludioxonil (Switch)



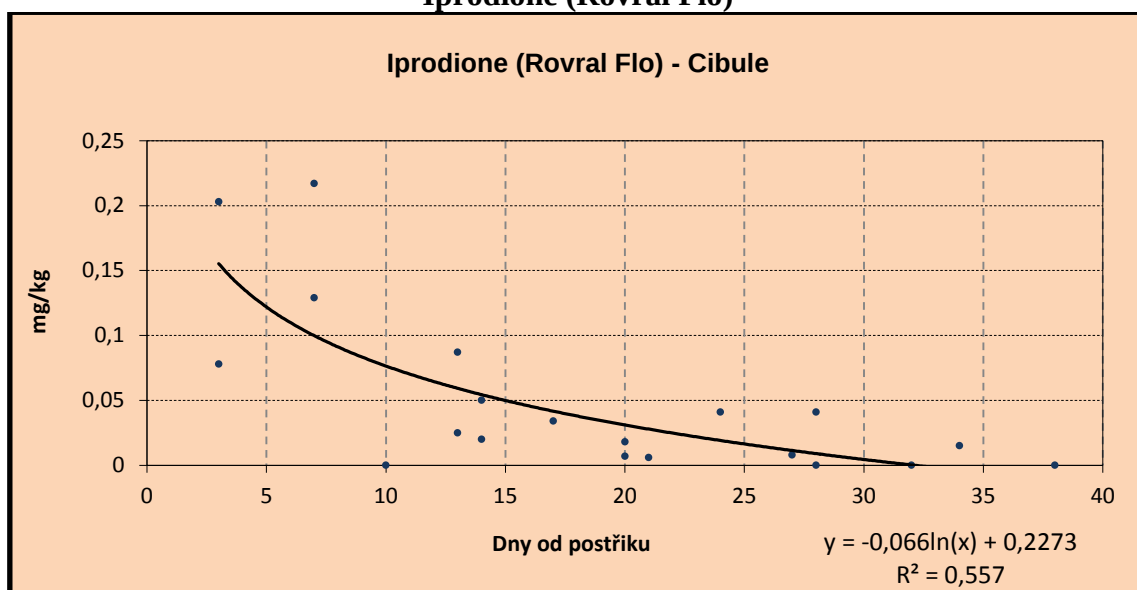
fluopicolide (Infinito)



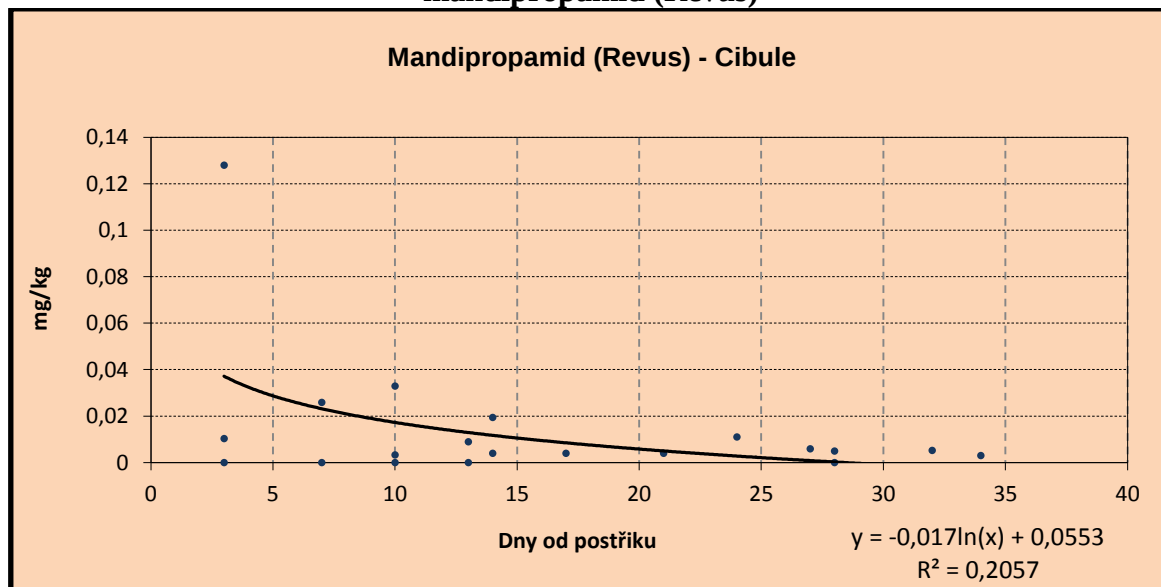
fluoxastrobin (Fandango)



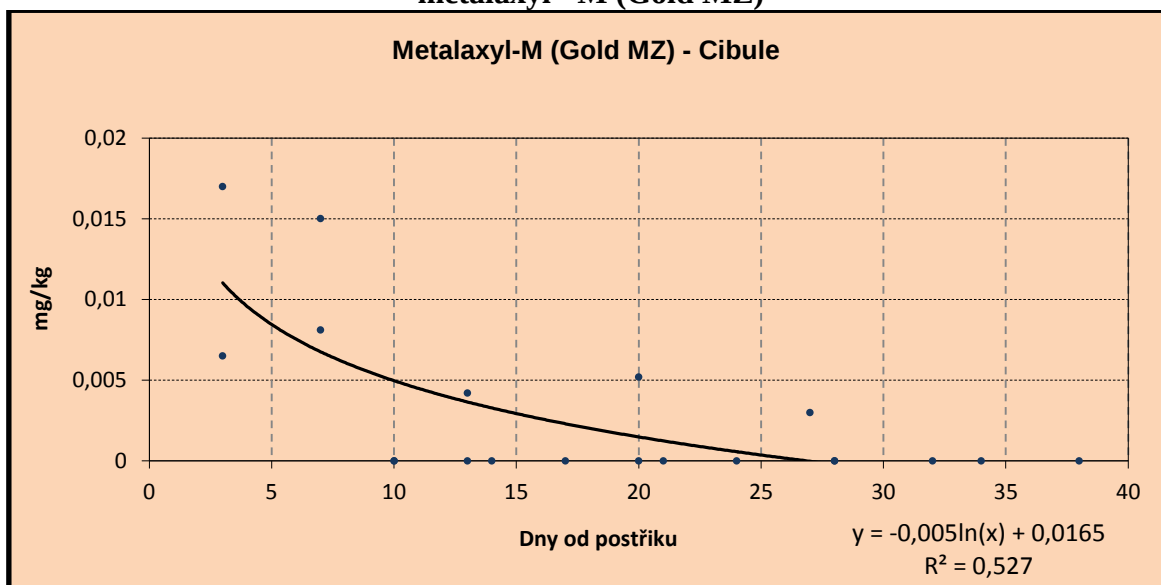
Iprodione (Rovral Flo)



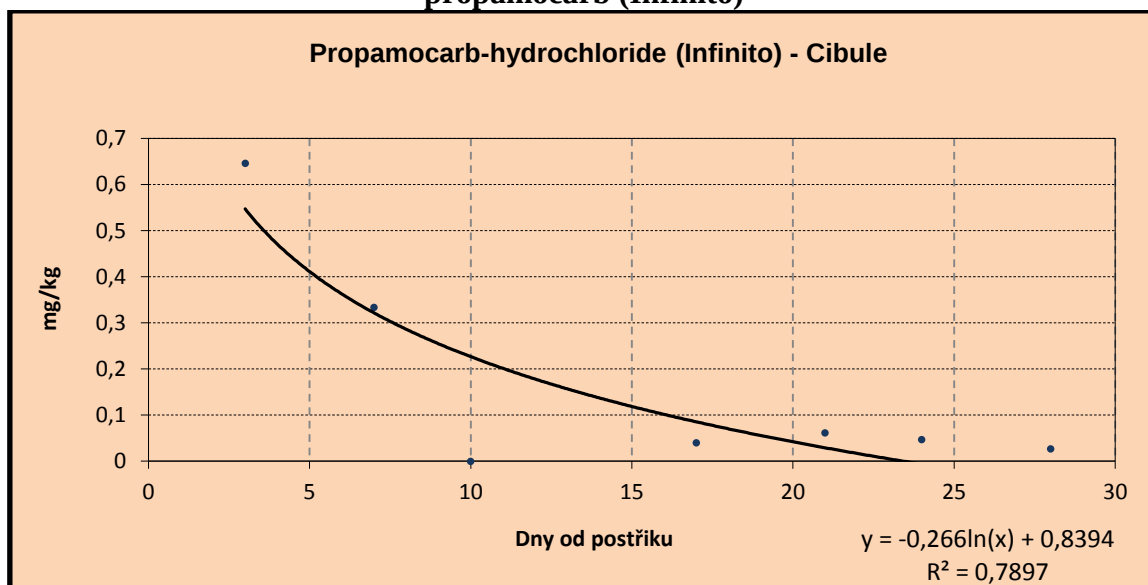
mandipropamid (Revus)



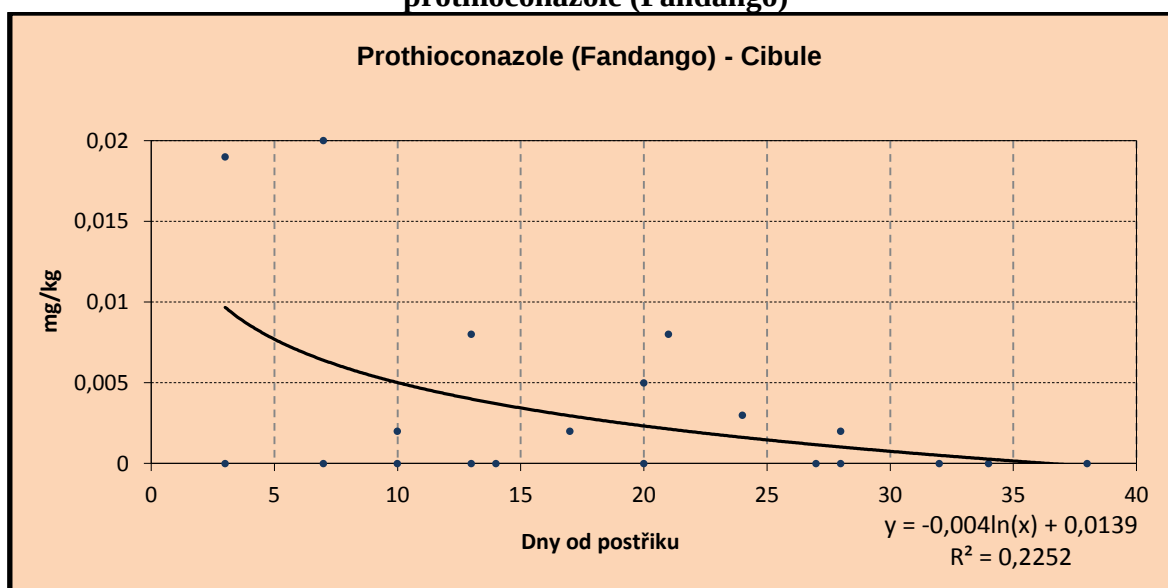
metalaxyl - M (Gold MZ)



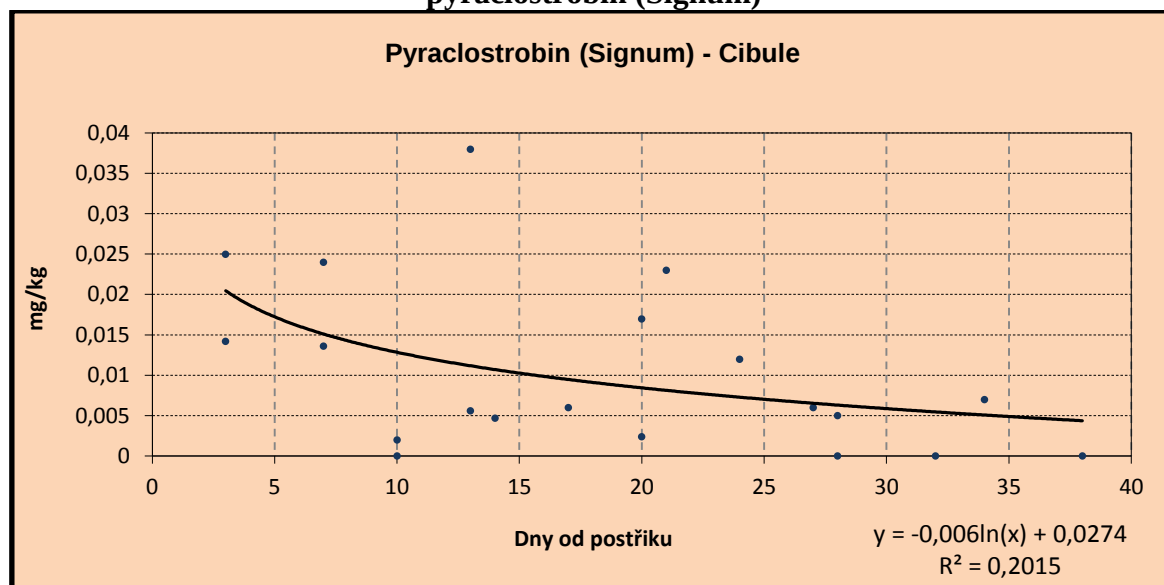
propamocarb (Infinito)



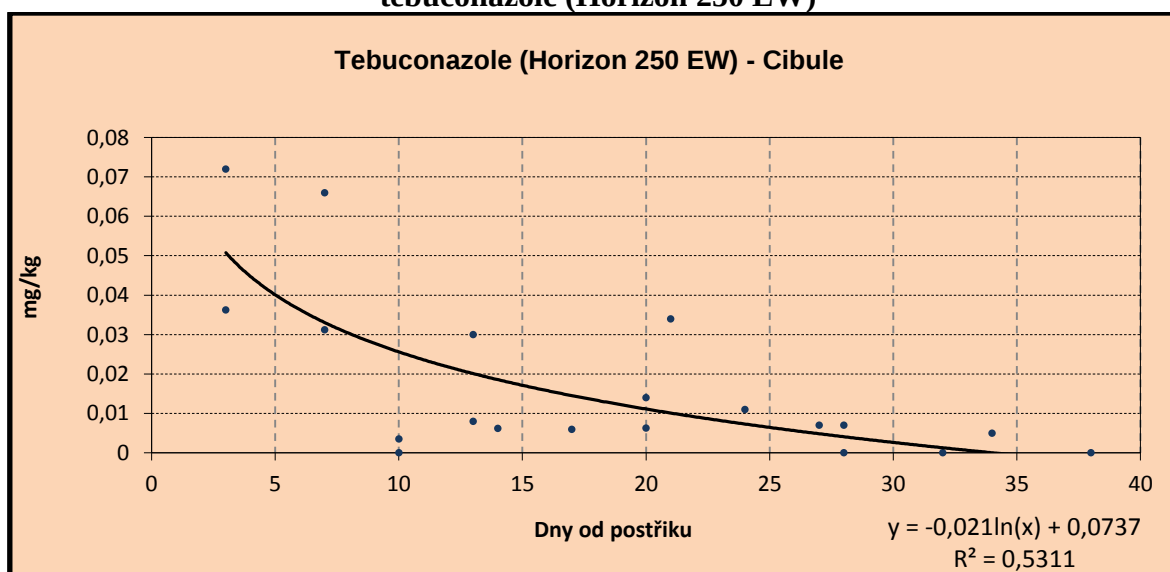
prothioconazole (Fandango)



pyraclostrobin (Signum)



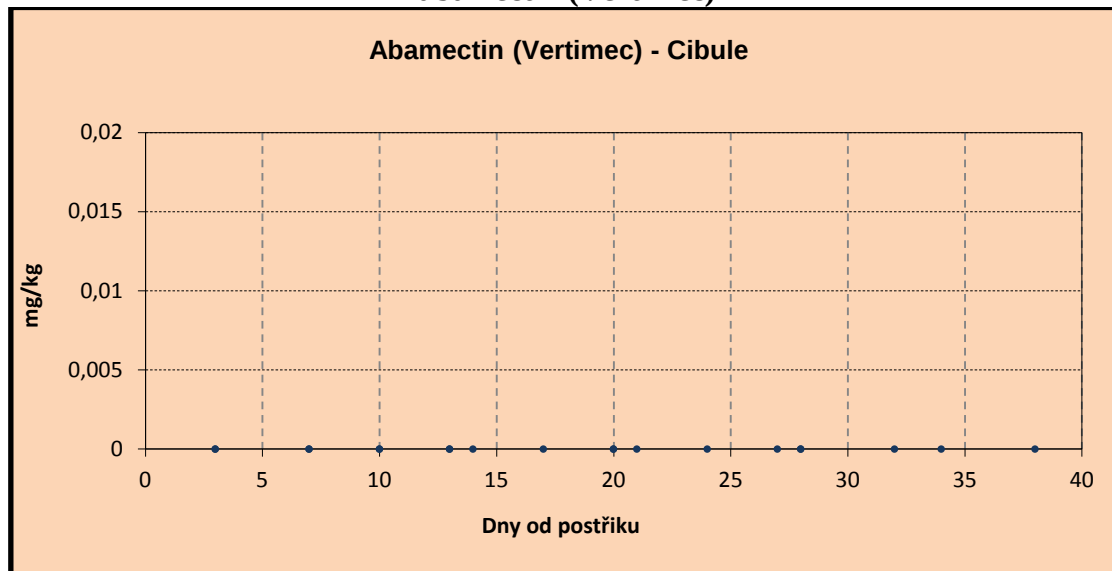
tebuconazole (Horizon 250 EW)



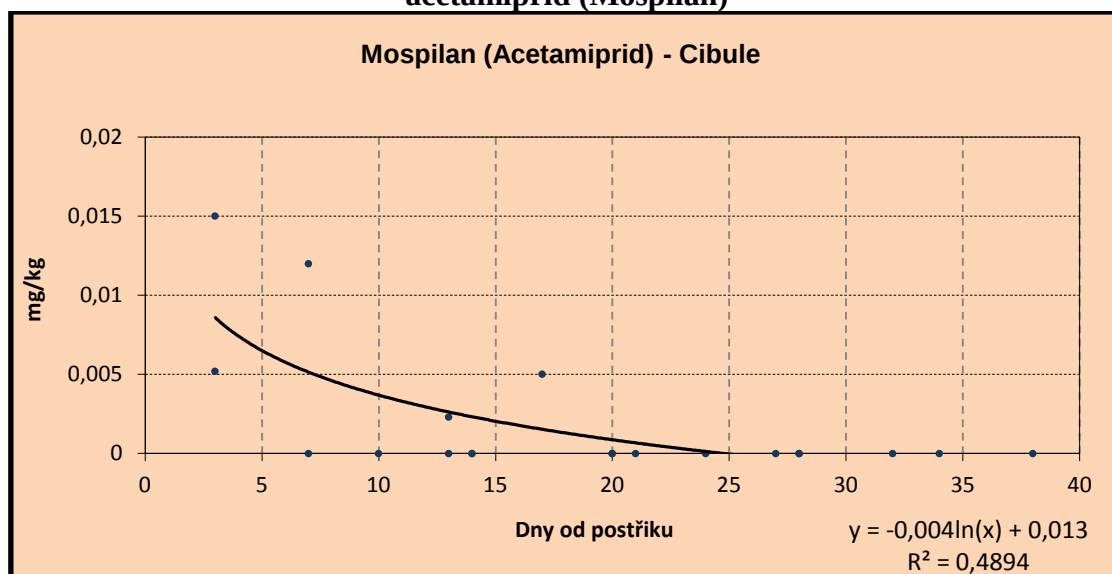
Cibule

Insekticidy

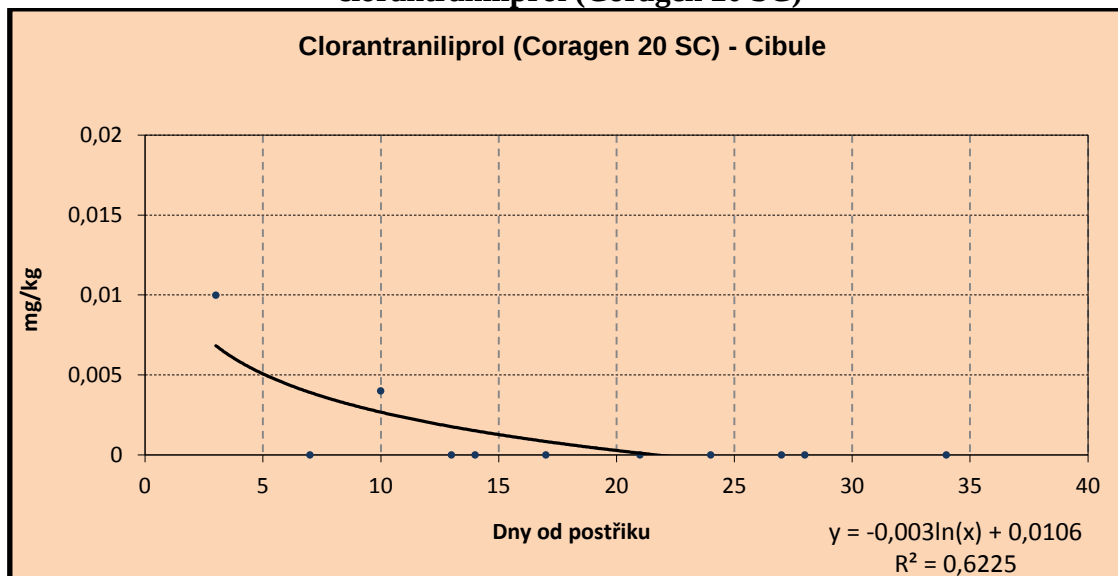
abamectin (Vertimec)



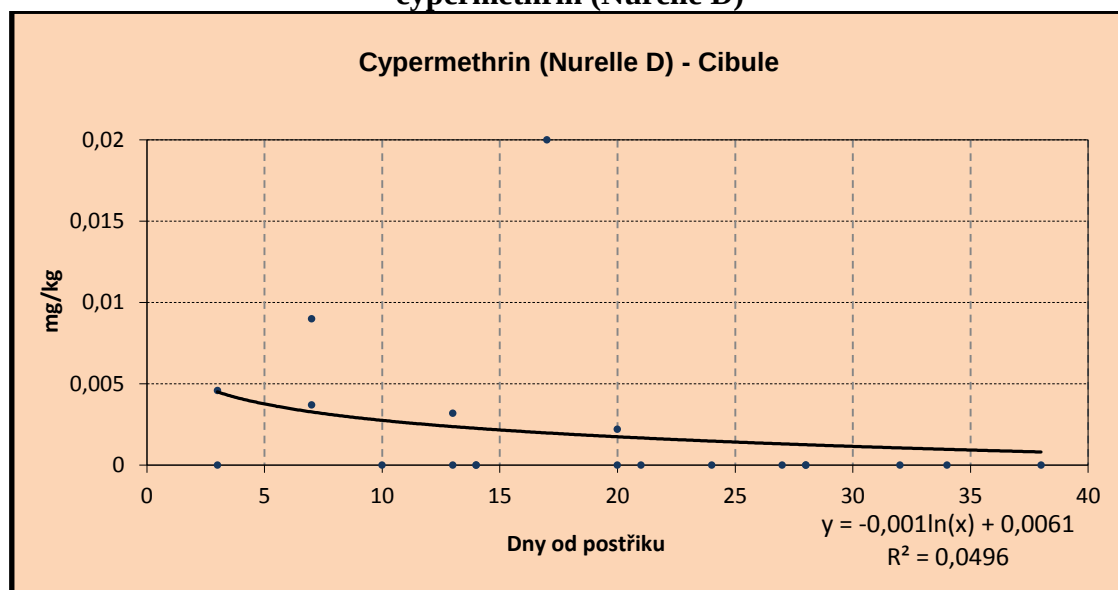
acetamiprid (Mospilan)



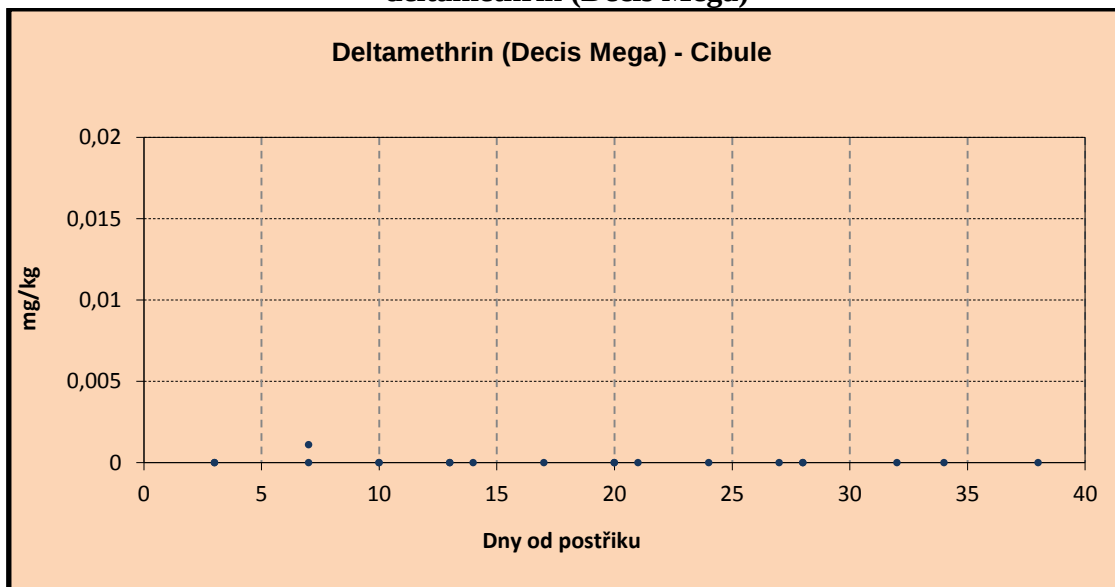
clorantlaniliprol (Coragen 20 SC)



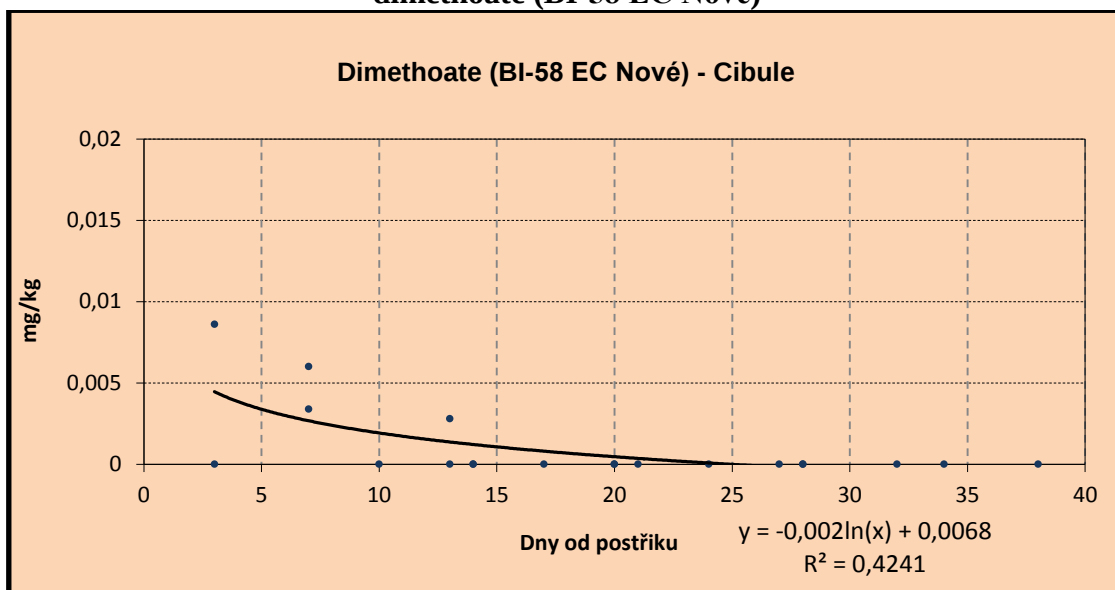
cypermethrin (Nurelle D)



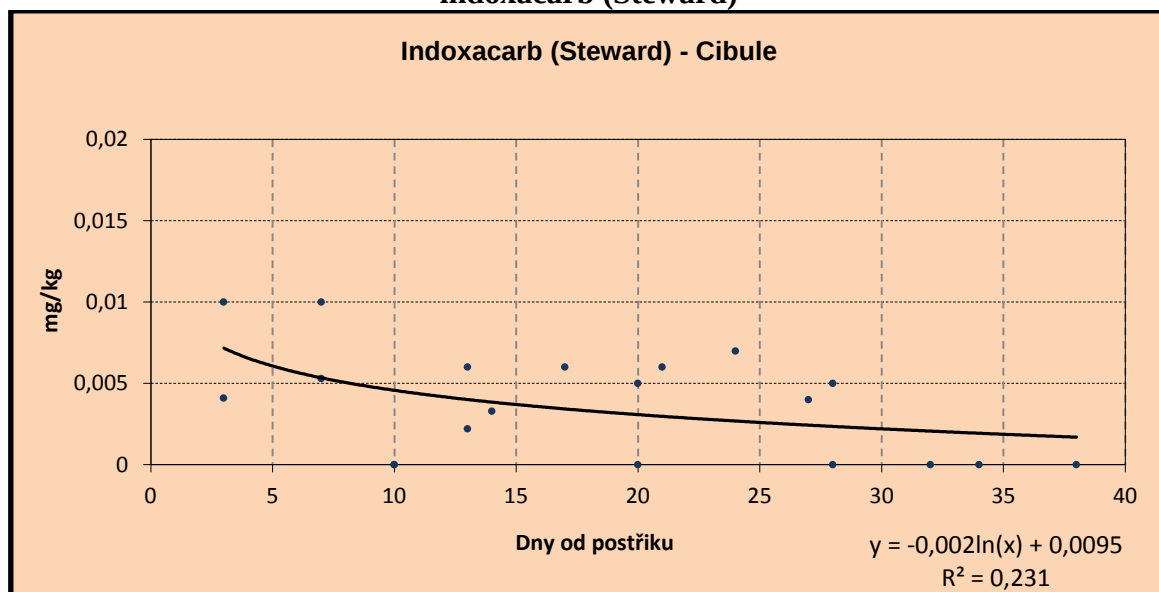
deltamethrin (Decis Mega)



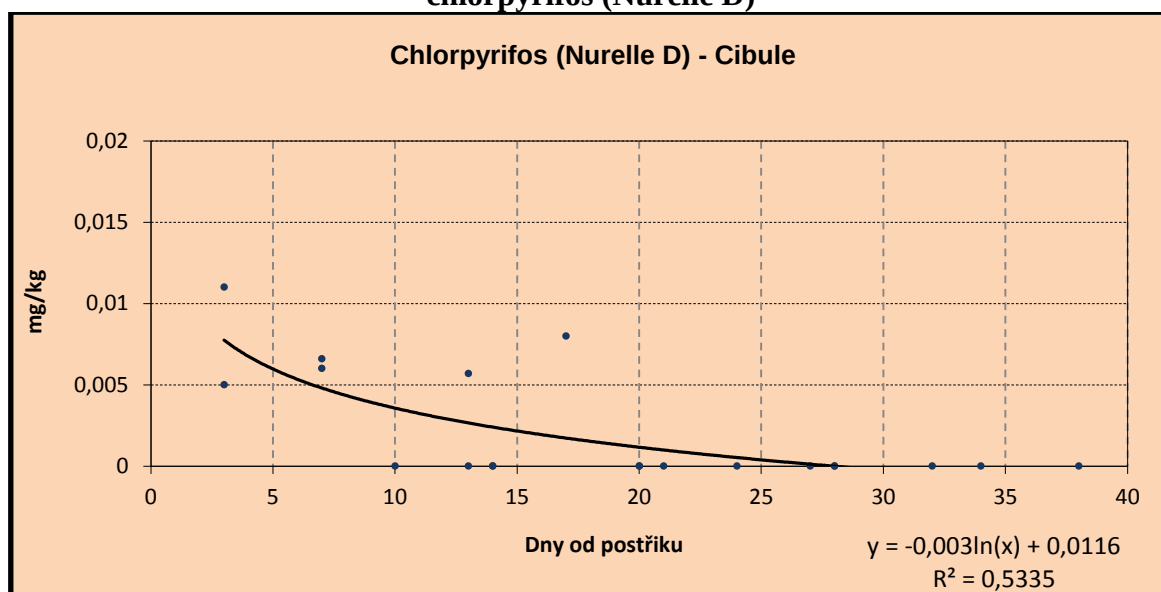
dimethoate (BI-58 EC Nové)



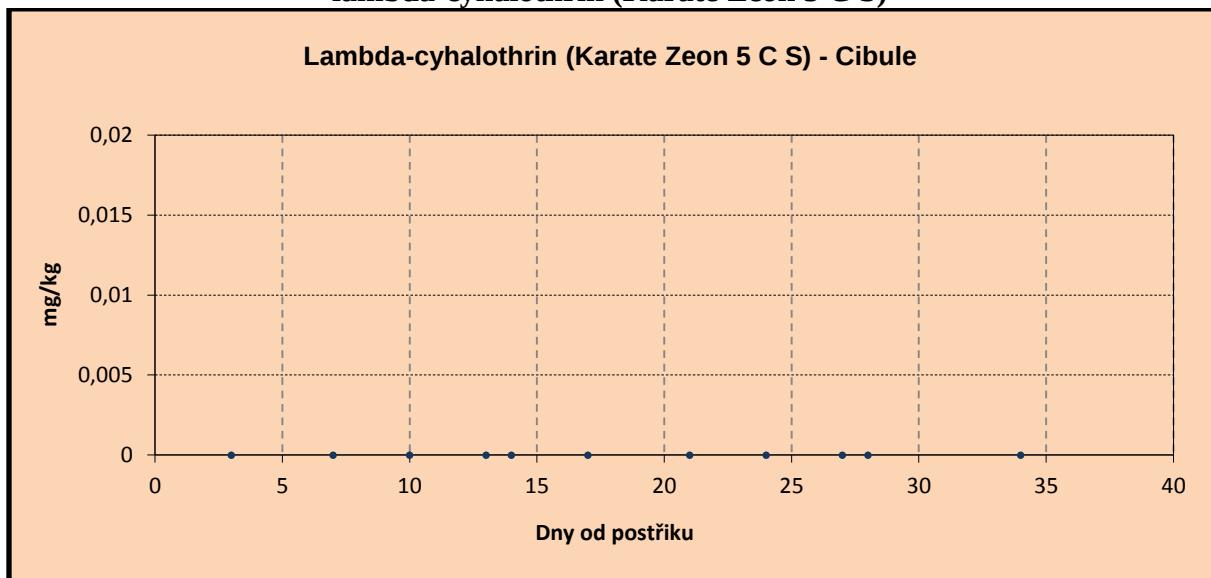
indoxacarb (Steward)



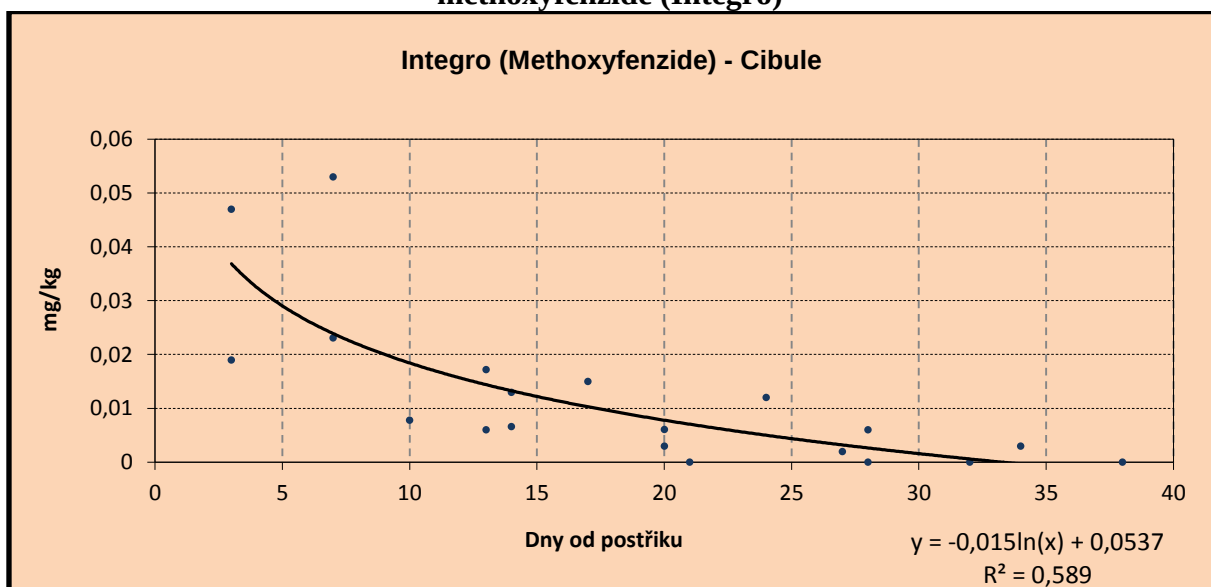
chlorpyrifos (Nurelle D)



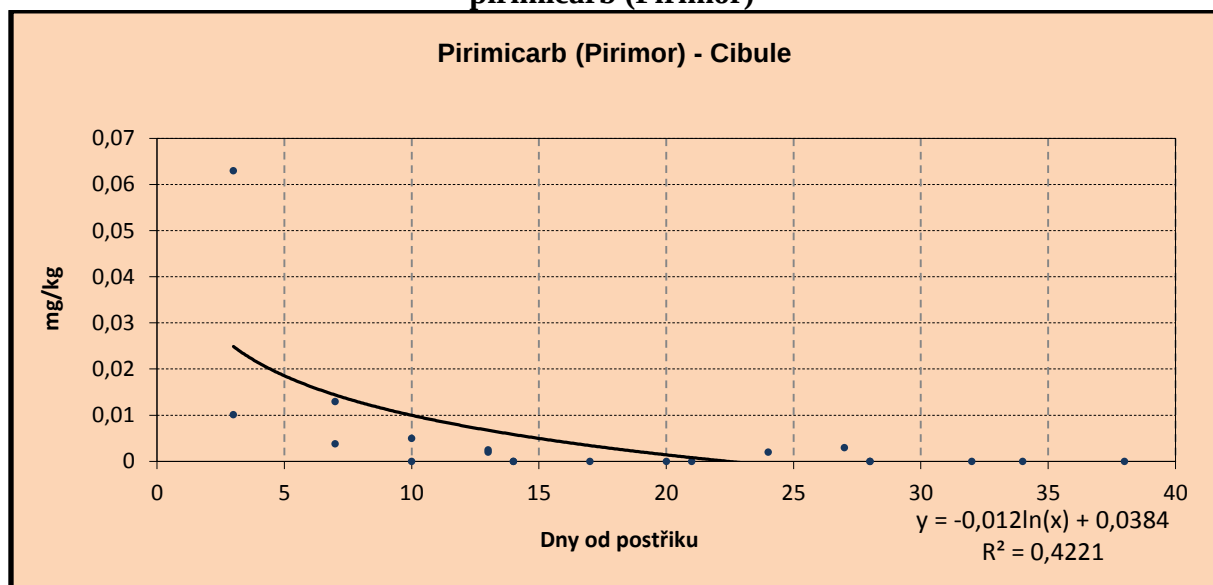
lambda-cyhalothrin (Karate Zeon 5 C S)



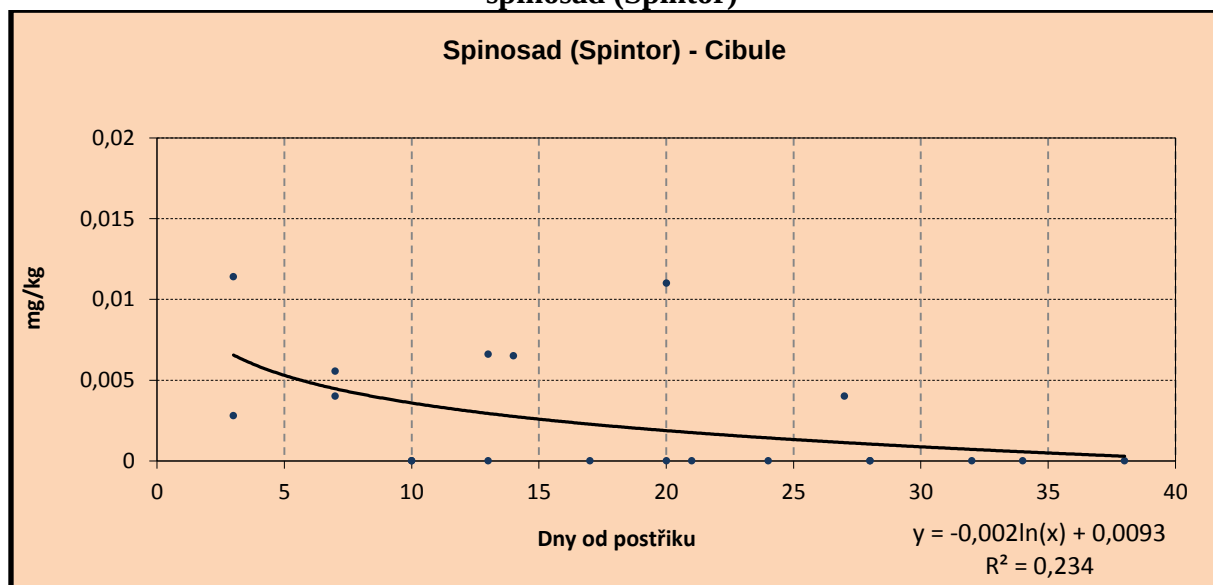
methoxyfenzide (Integro)



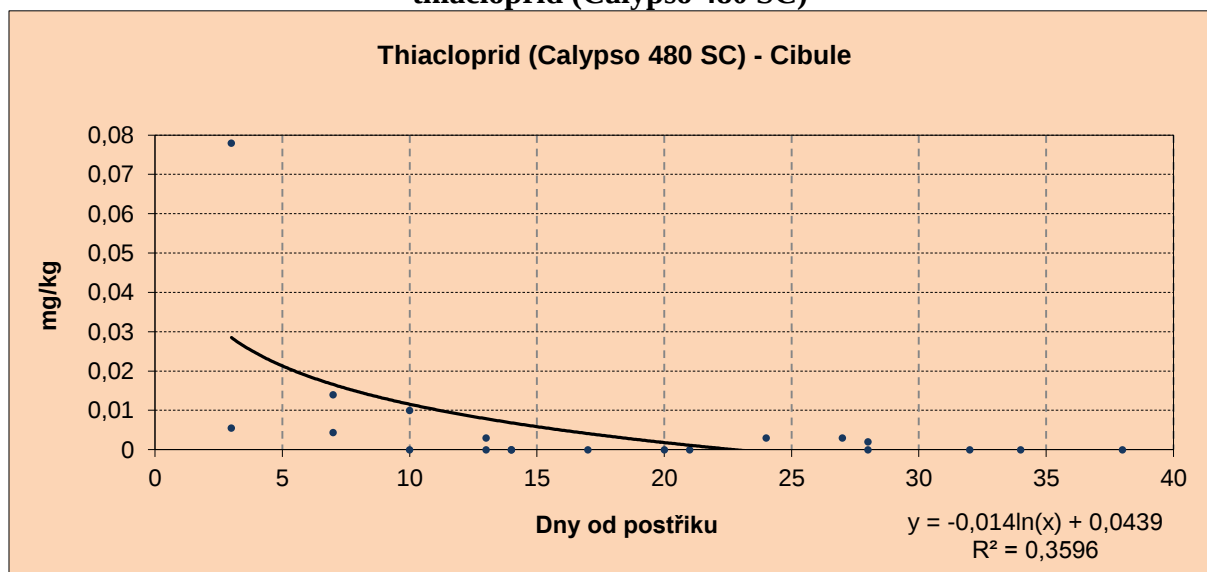
pirimicarb (Pirimor)



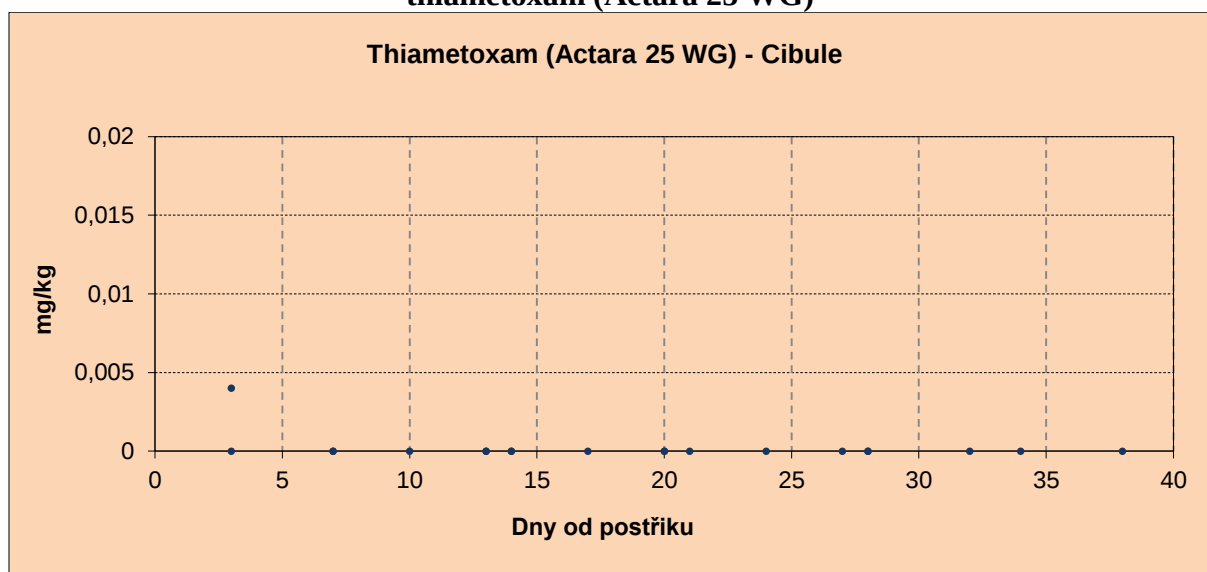
spinosad (Spintor)



thiaclopid (Calypso 480 SC)



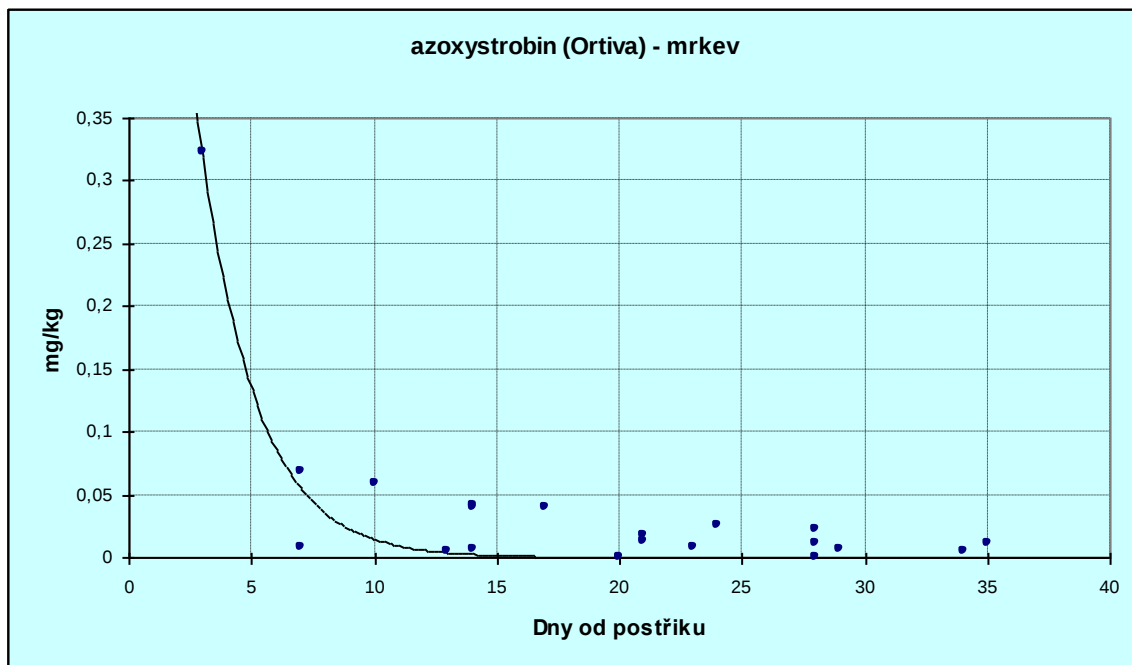
thiametoxam (Actara 25 WG)



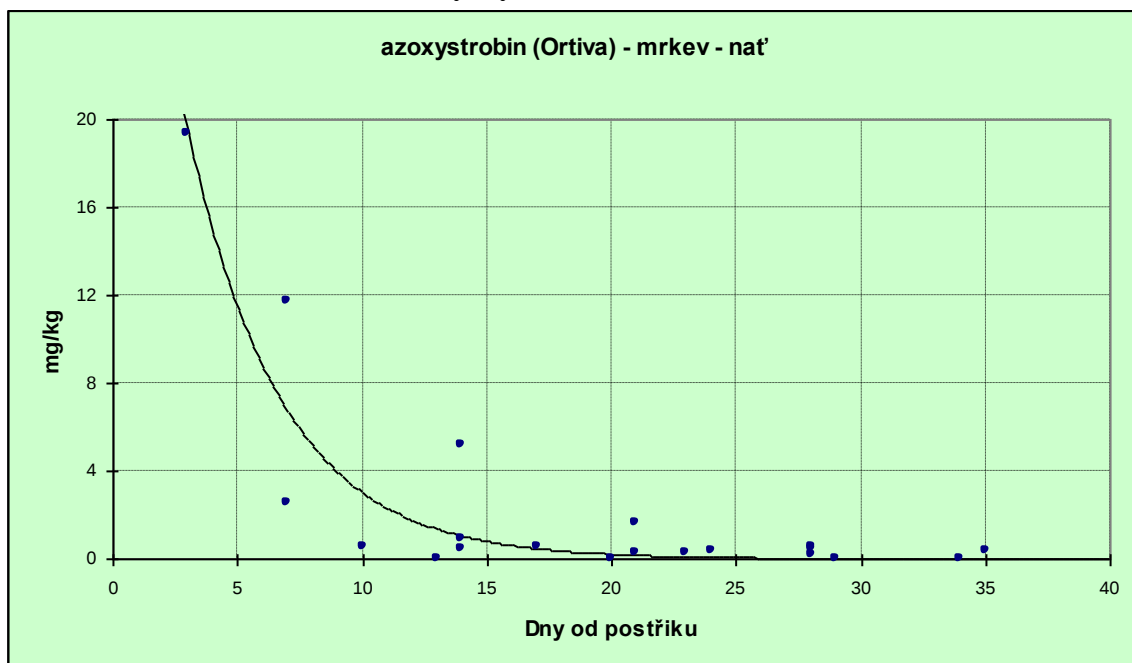
Mrkev

Fungicidy

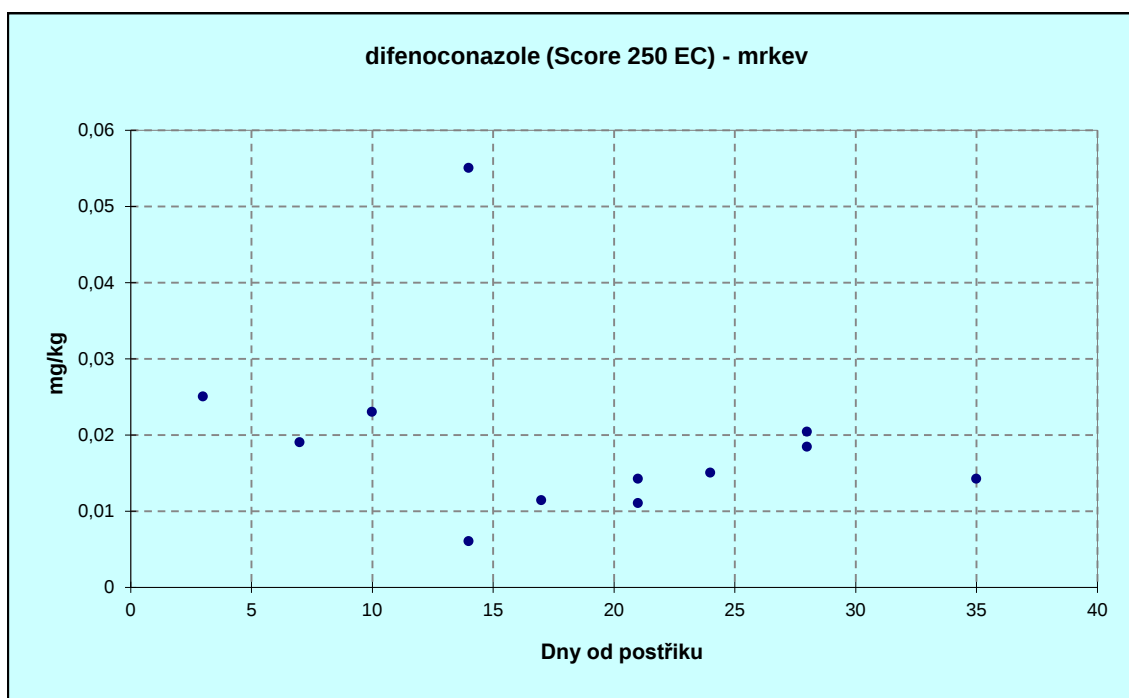
azoxystrobin (Ortiva)



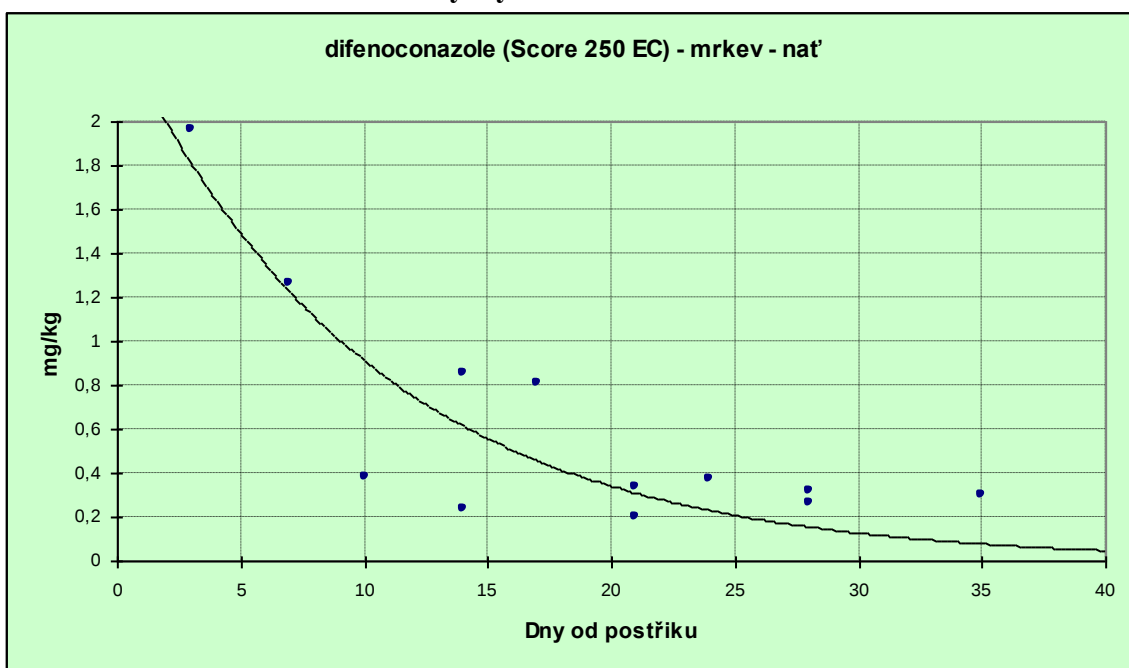
výskyt reziduí v natí



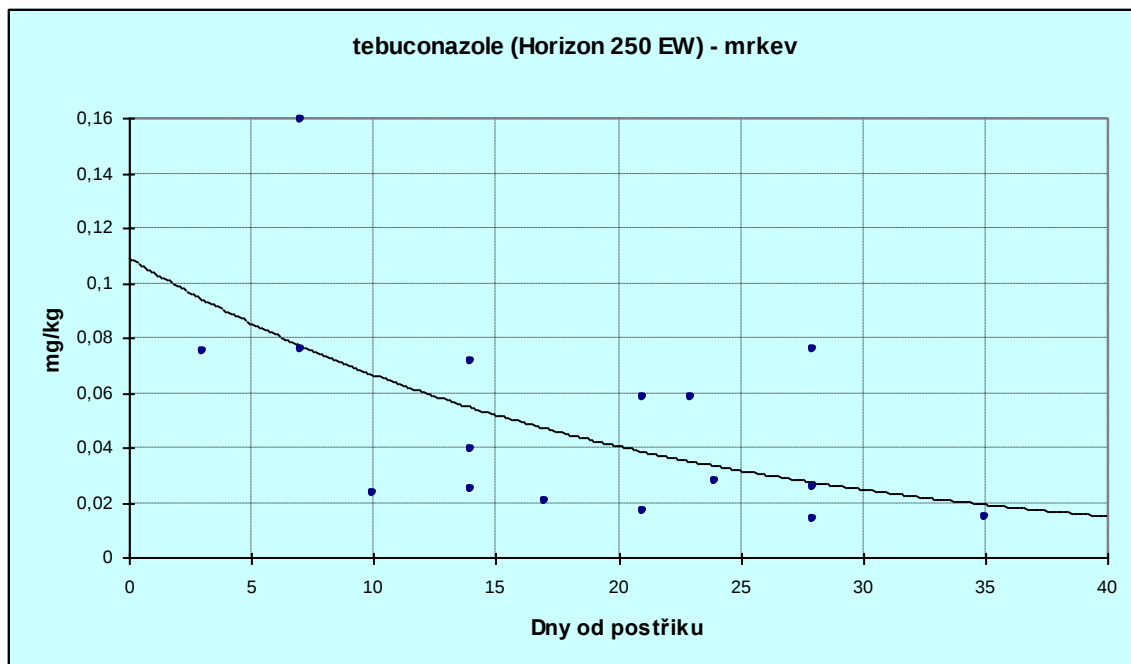
difenoconazole (Score 250 EC)



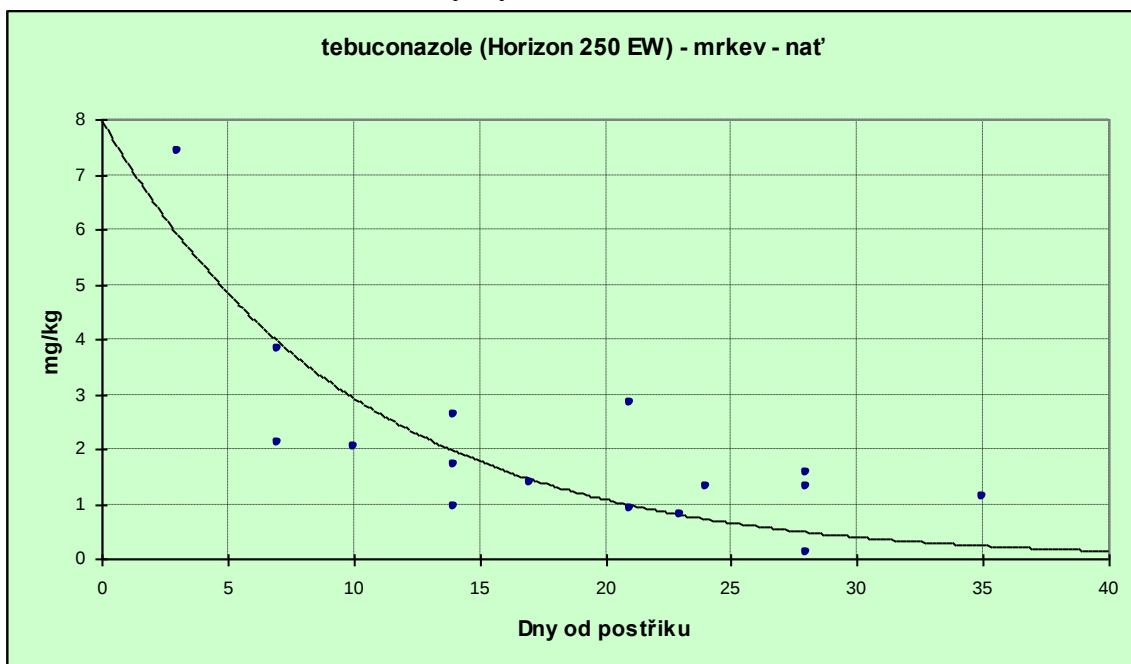
výskyt reziduí v nati



tebuconazole (Horizon 250 EW)

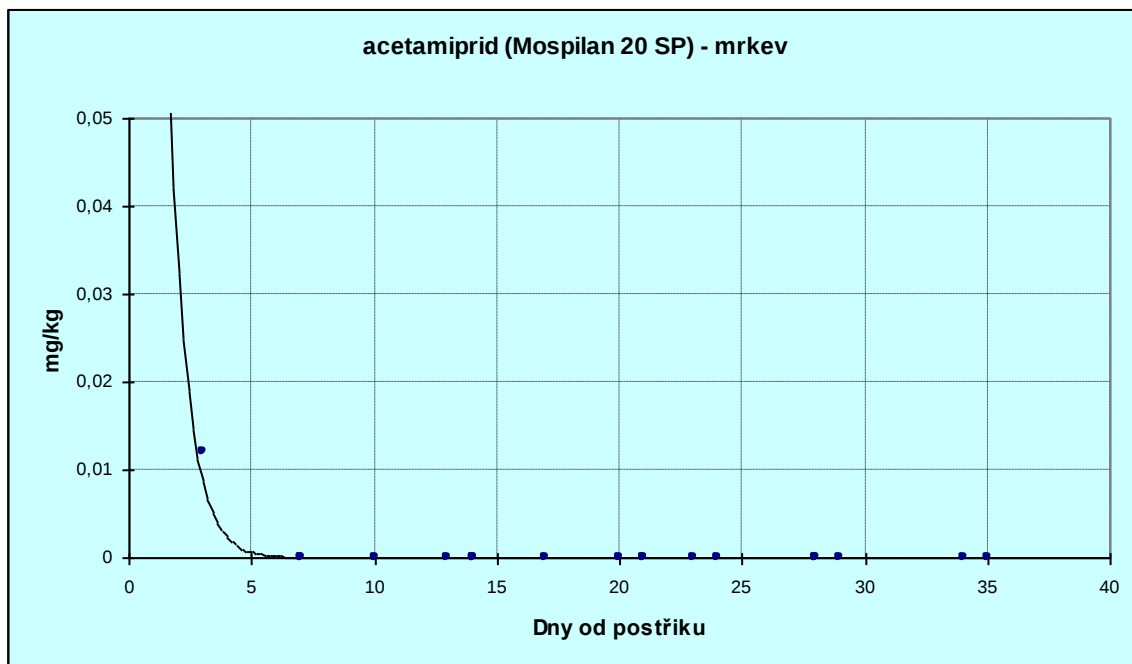


výskyt reziduí v nati

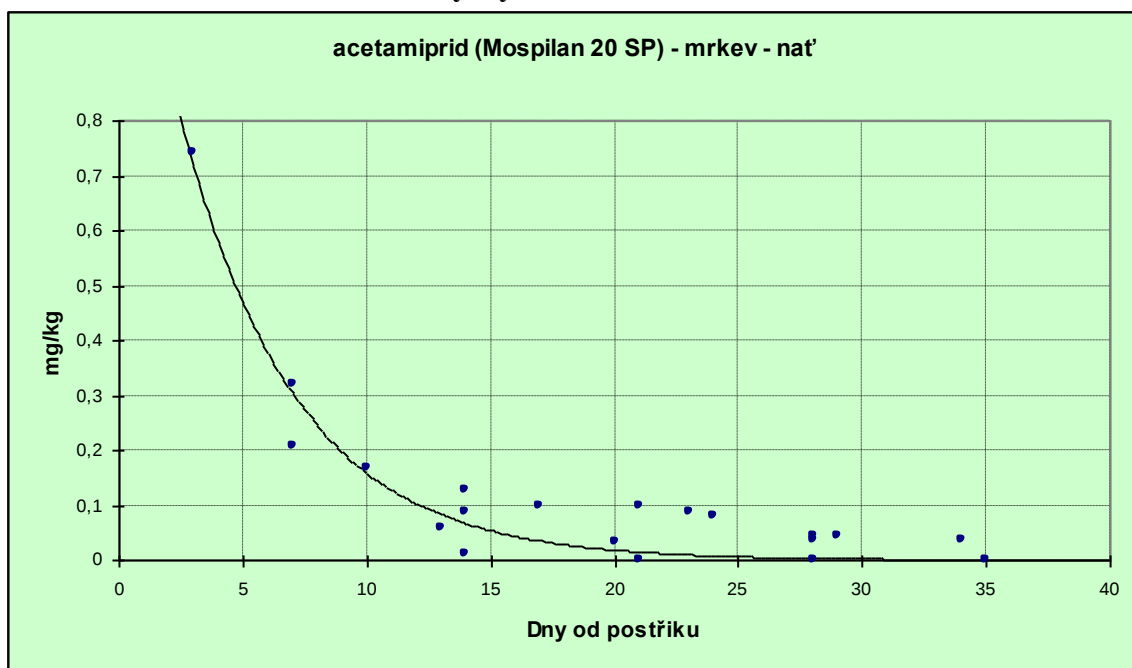


Zoocidy

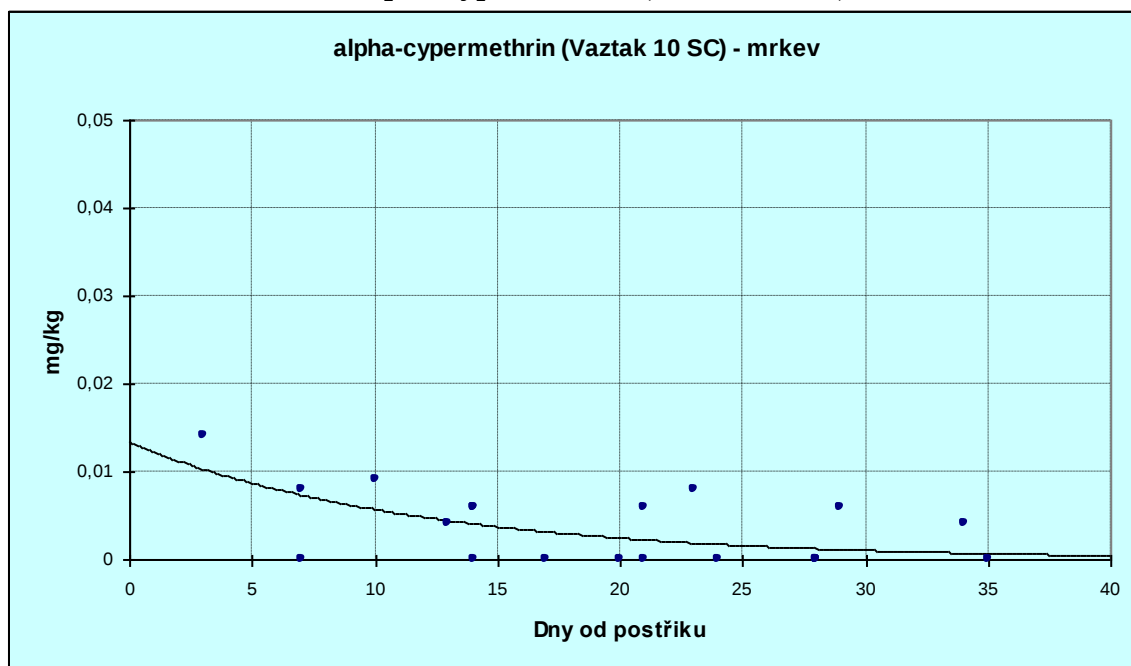
acetamiprid (Mospilan 20 SP)



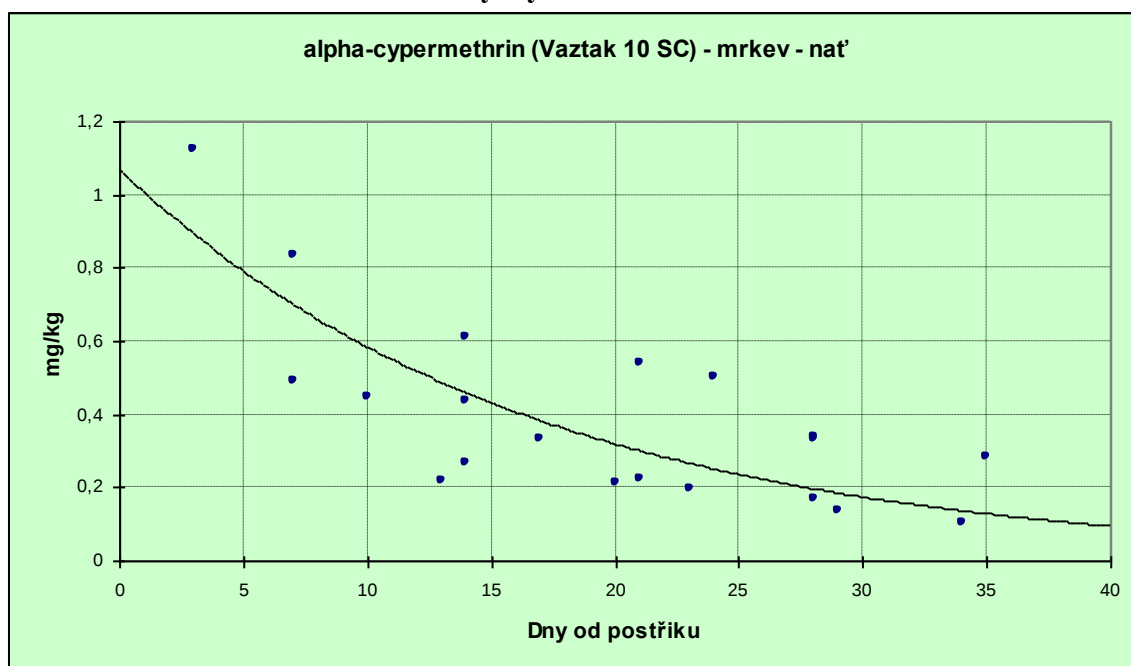
výskyt reziduí v nati



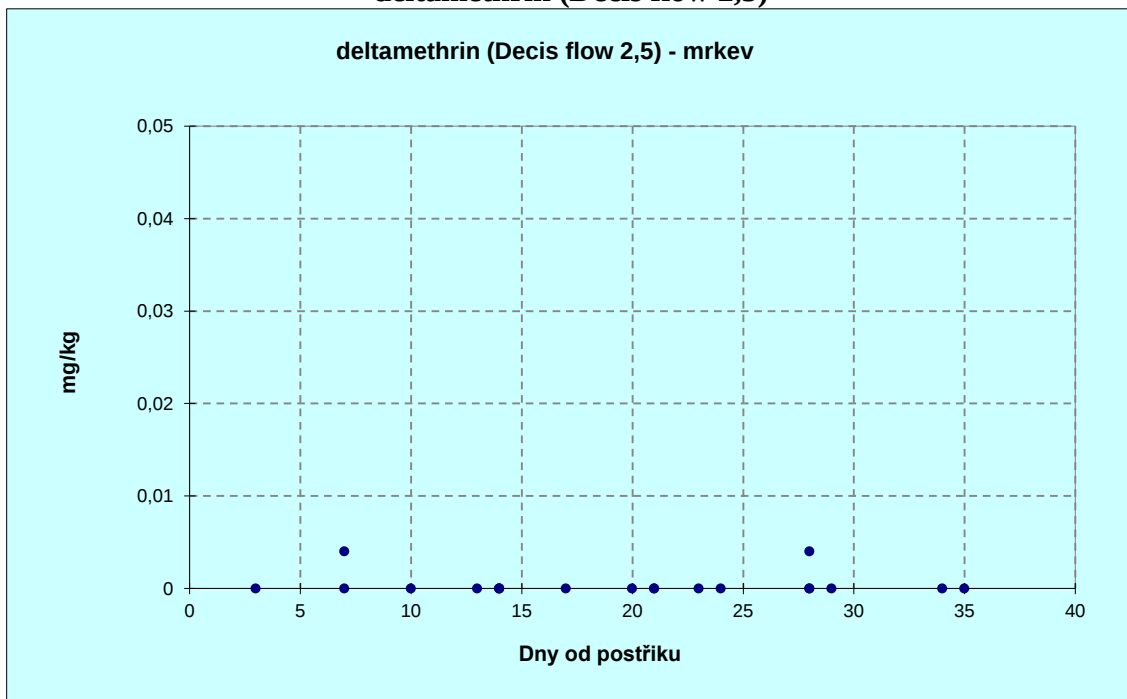
alpha-cypermethrin (Vaztak 10 SC)



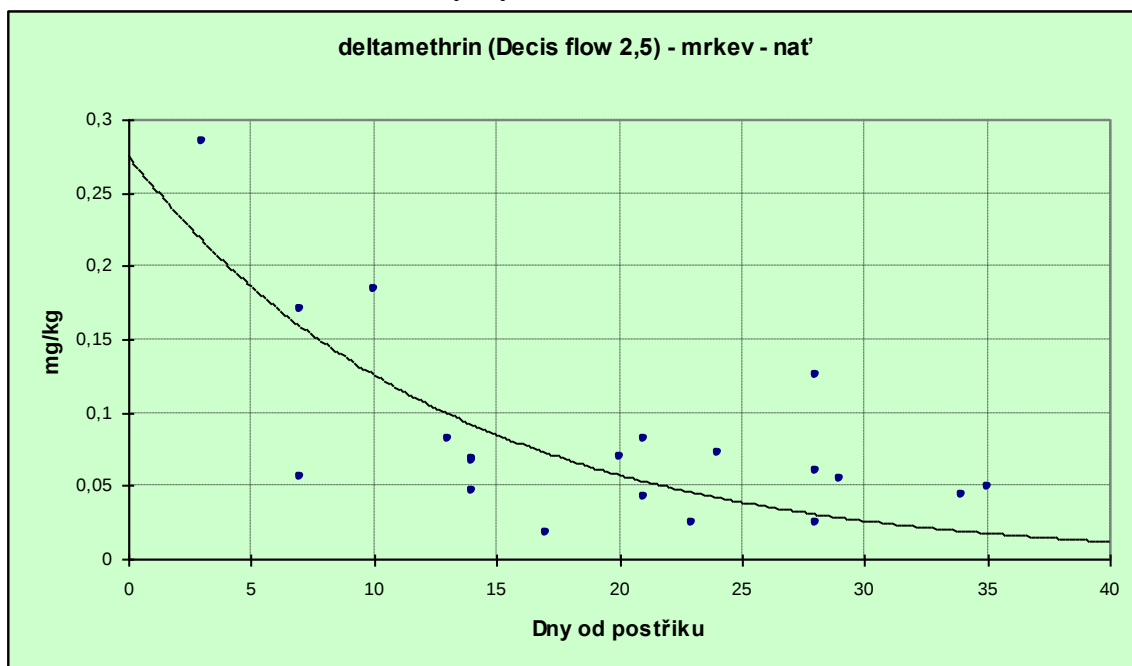
výskyt reziduí v nati



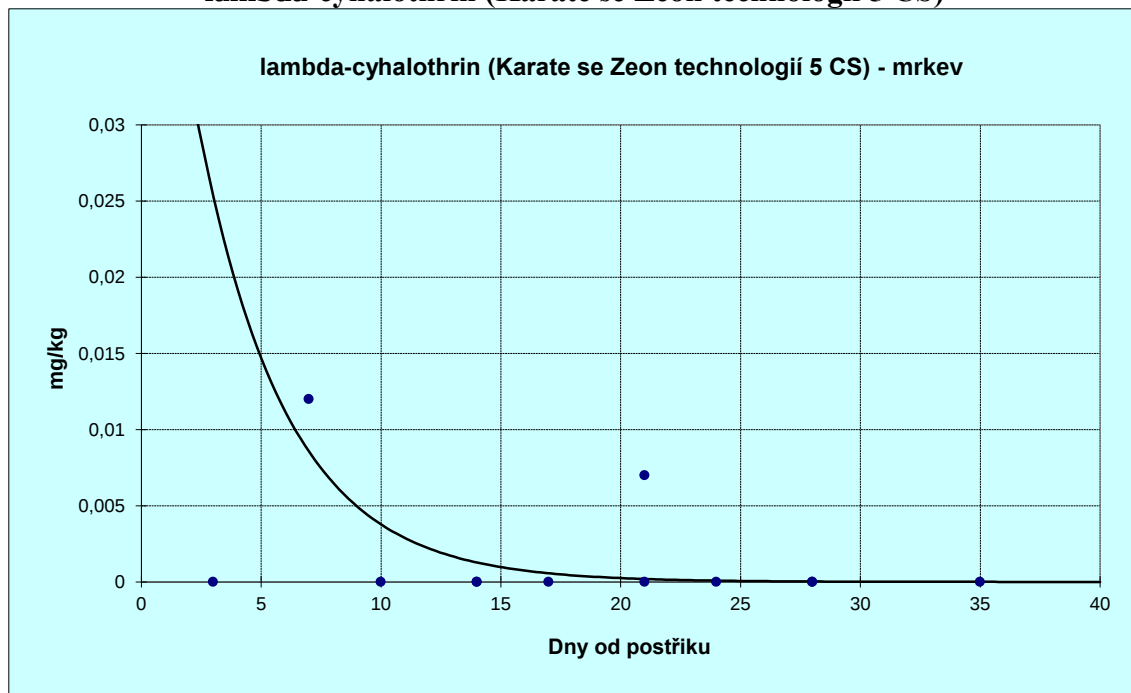
deltamethrin (Decis flow 2,5)



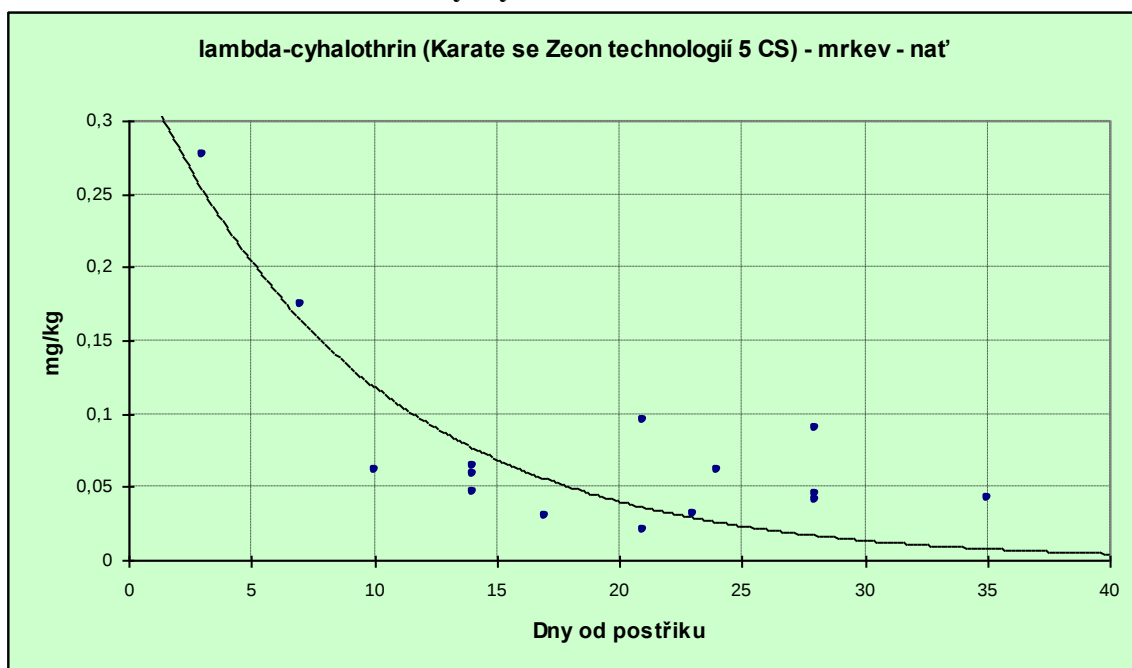
výskyt reziduí v nati



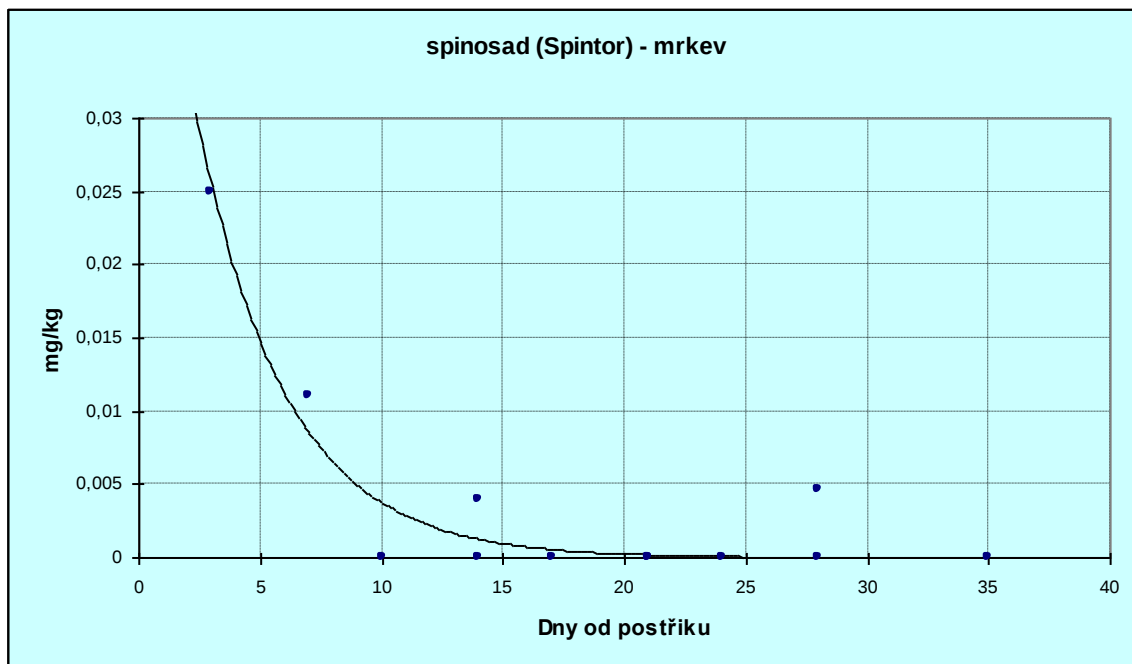
lambda-cyhalothrin (Karate se Zeon technologií 5 CS)



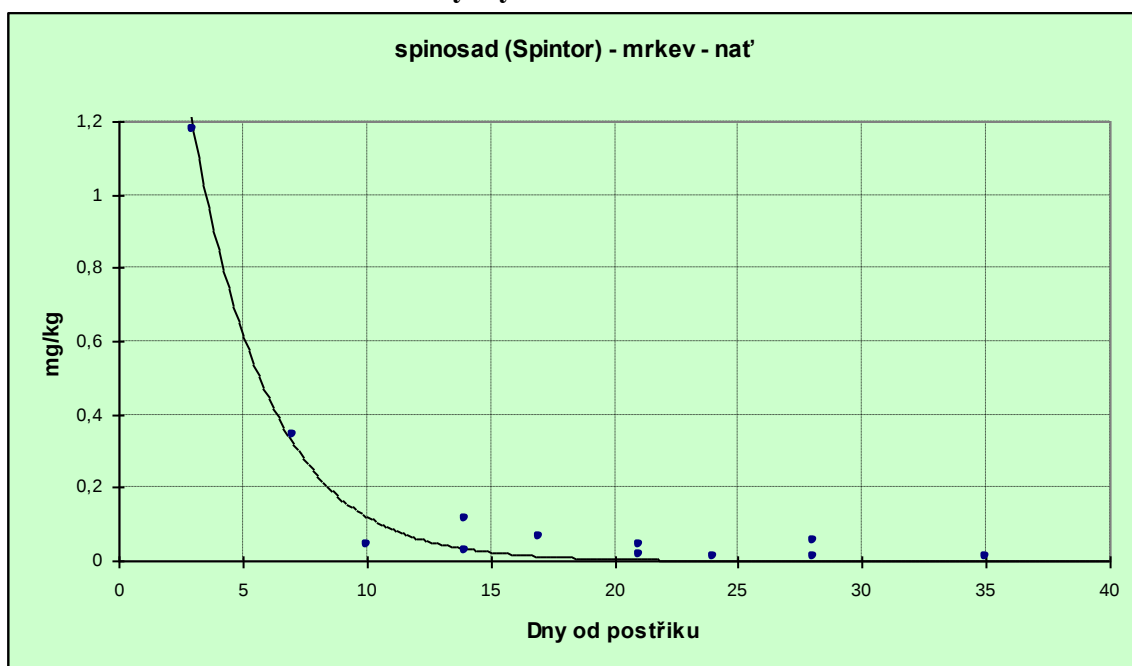
výskyt reziduí v nati



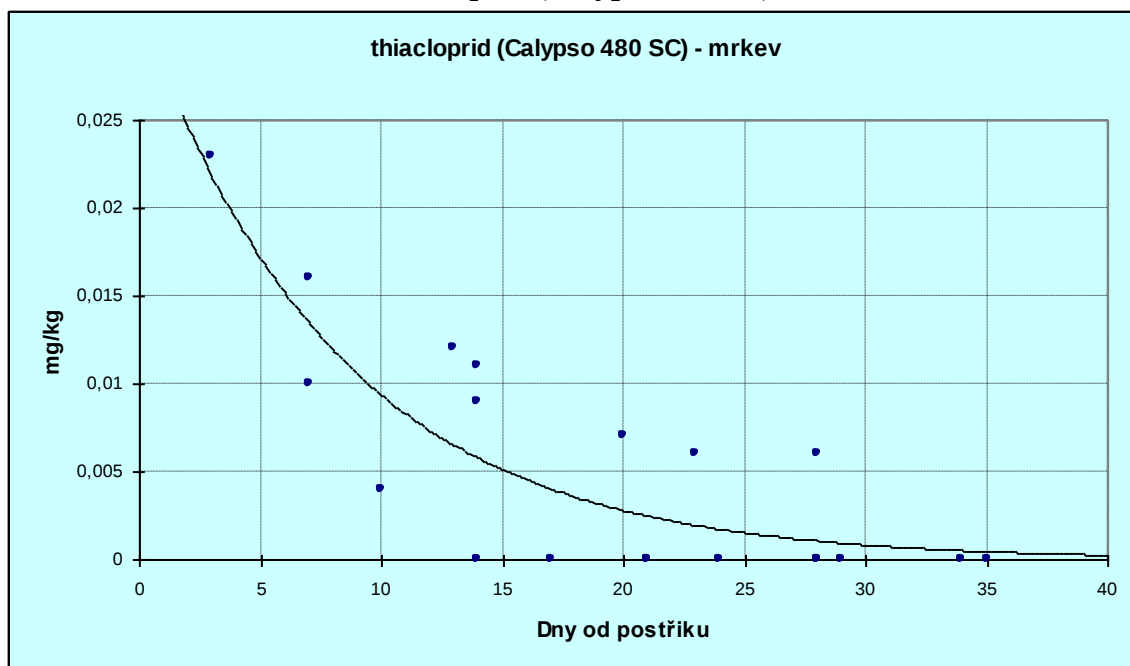
spinosad (Spintor)



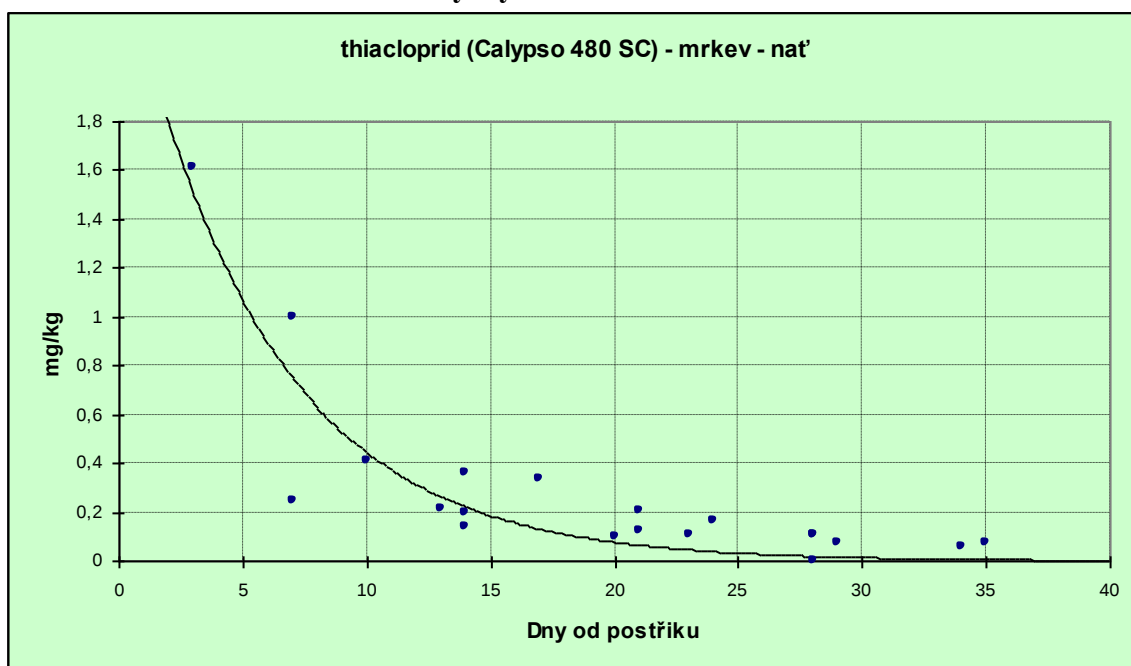
výskyt reziduí v nati



thiacloprid (Calypso 480 SC)



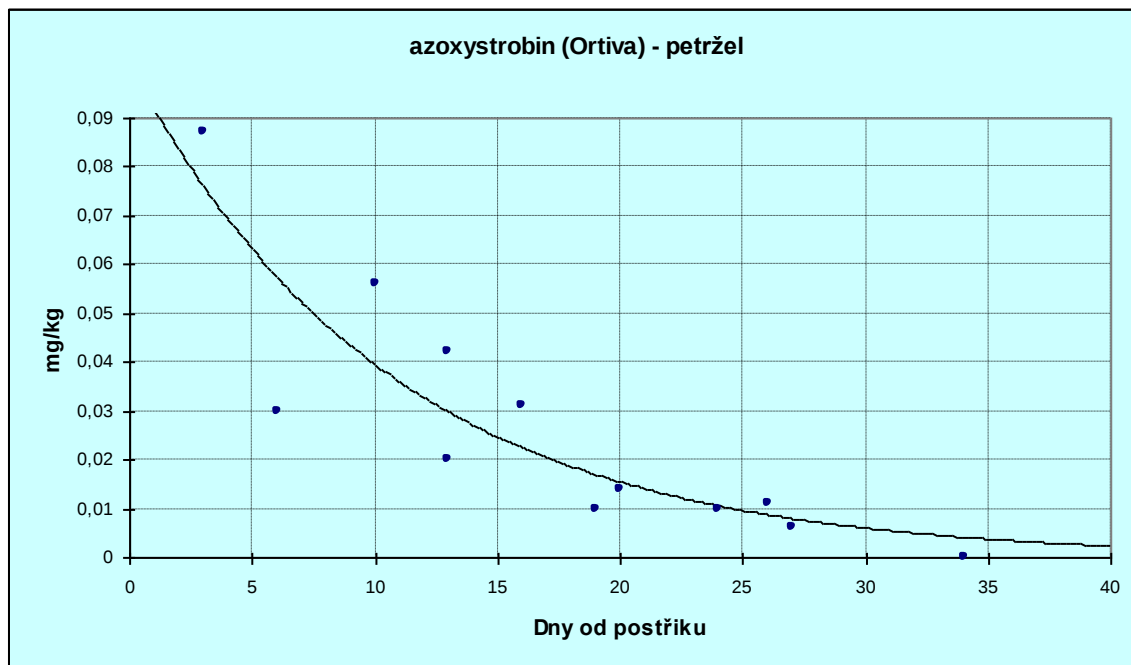
výskyt reziduí v nati



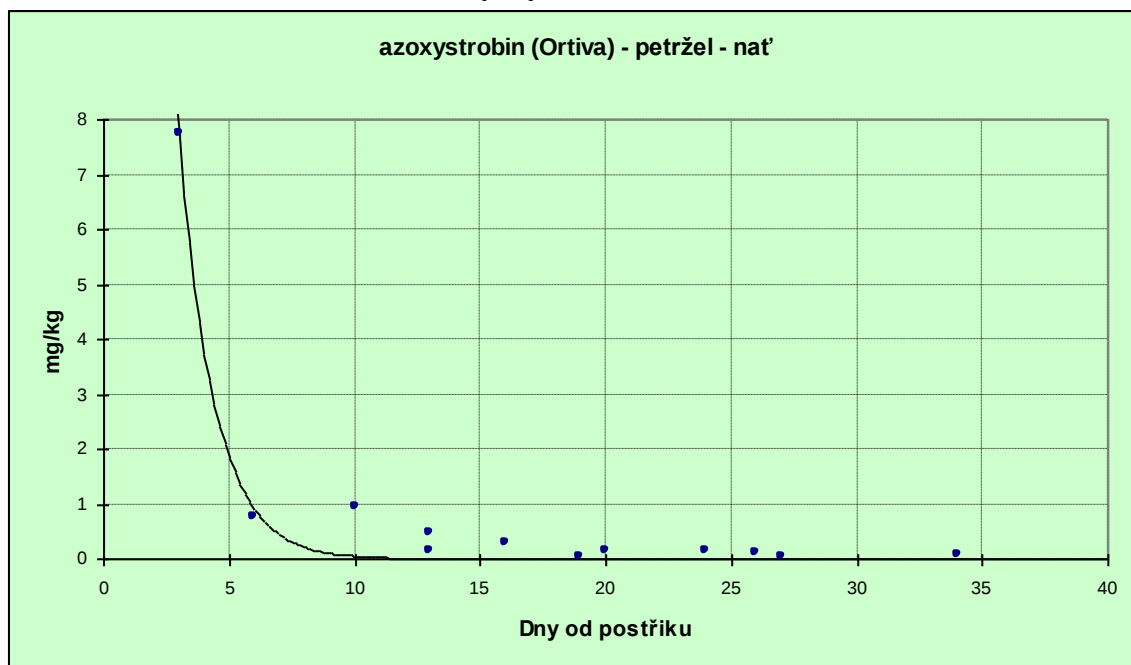
Petržel

Fungicidy

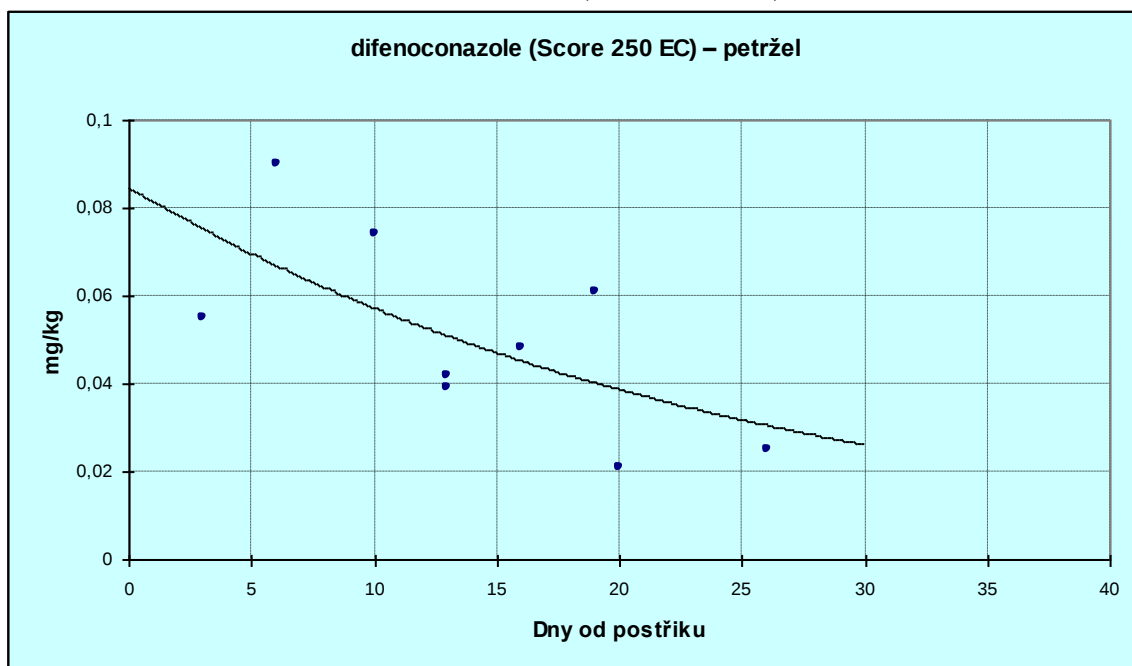
azoxystrobin (Ortiva)



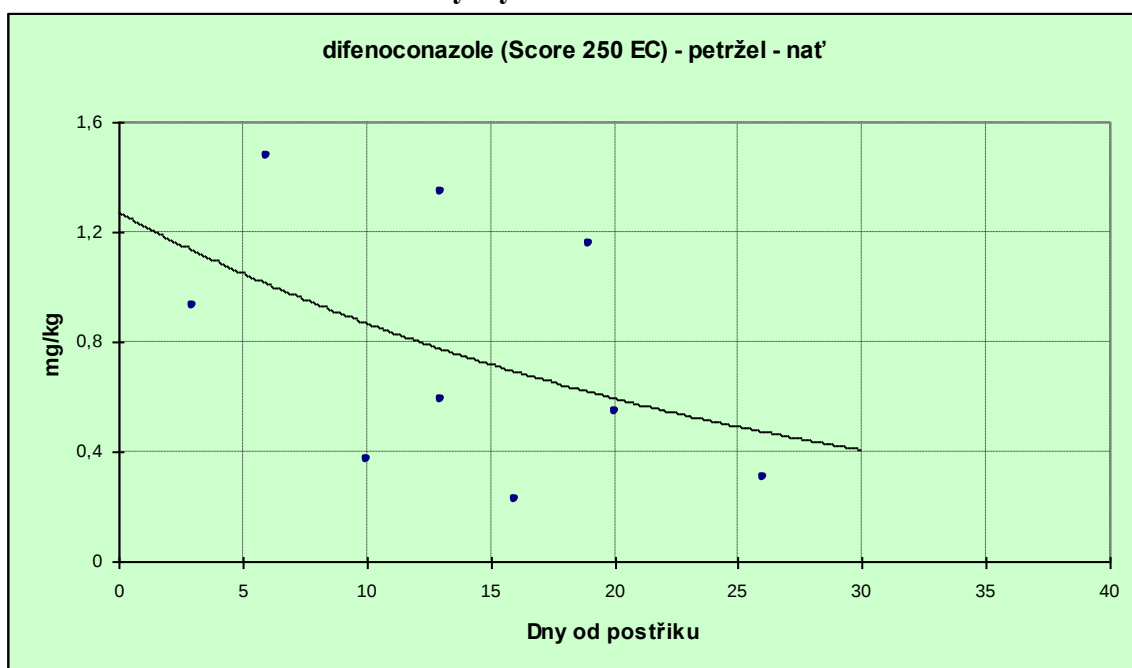
výskyt reziduí v nati



difenoconazole (Score 250 EC)

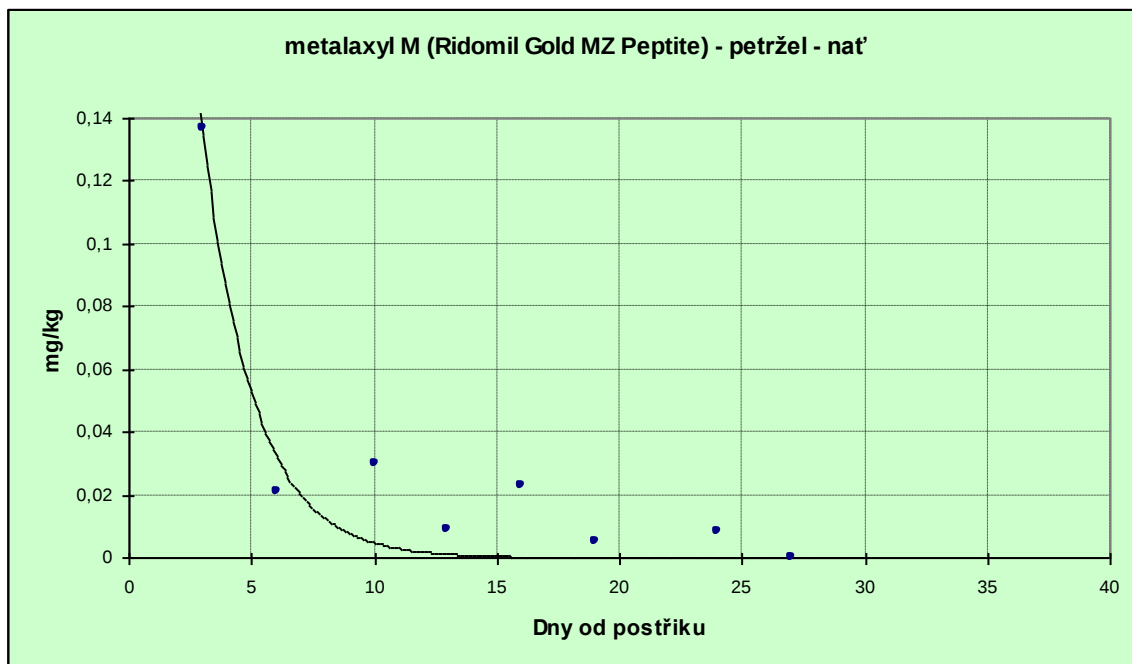


výskyt reziduí v nati

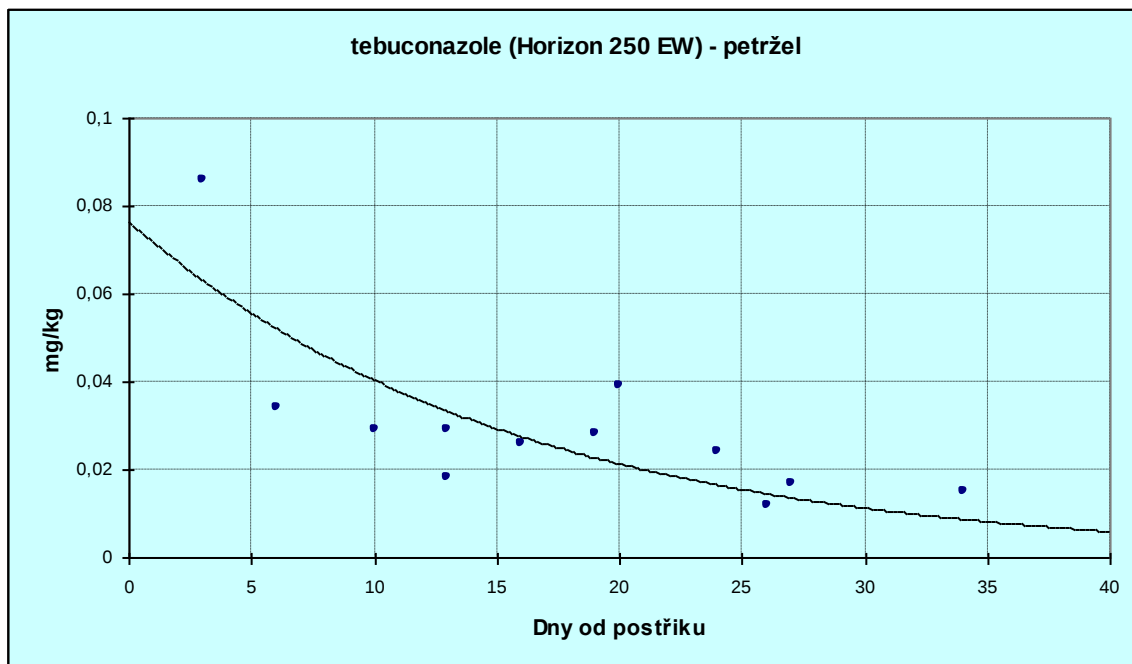


metalaxyl M (Ridomil Gold MZ Peptite)
výskyt reziduí v kořenu – 3 dny po aplikaci – žádný výskyt nad limitem detekce

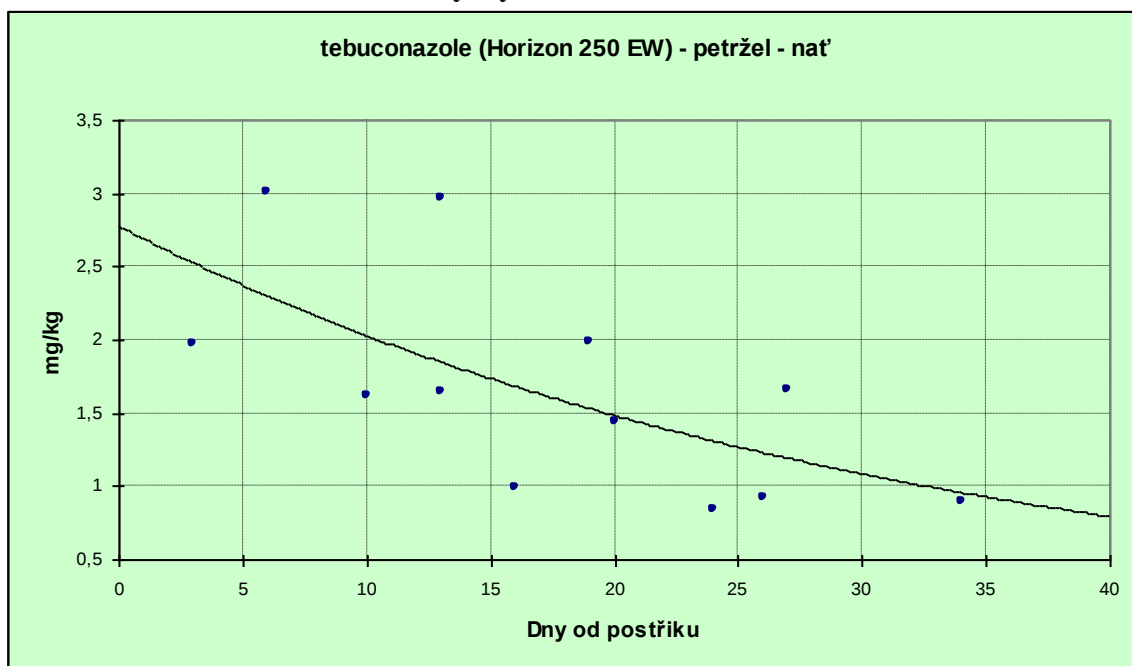
výskyt reziduí v nati



tebuconazole (Horizon 250 EW)



výskyt reziduí v nati

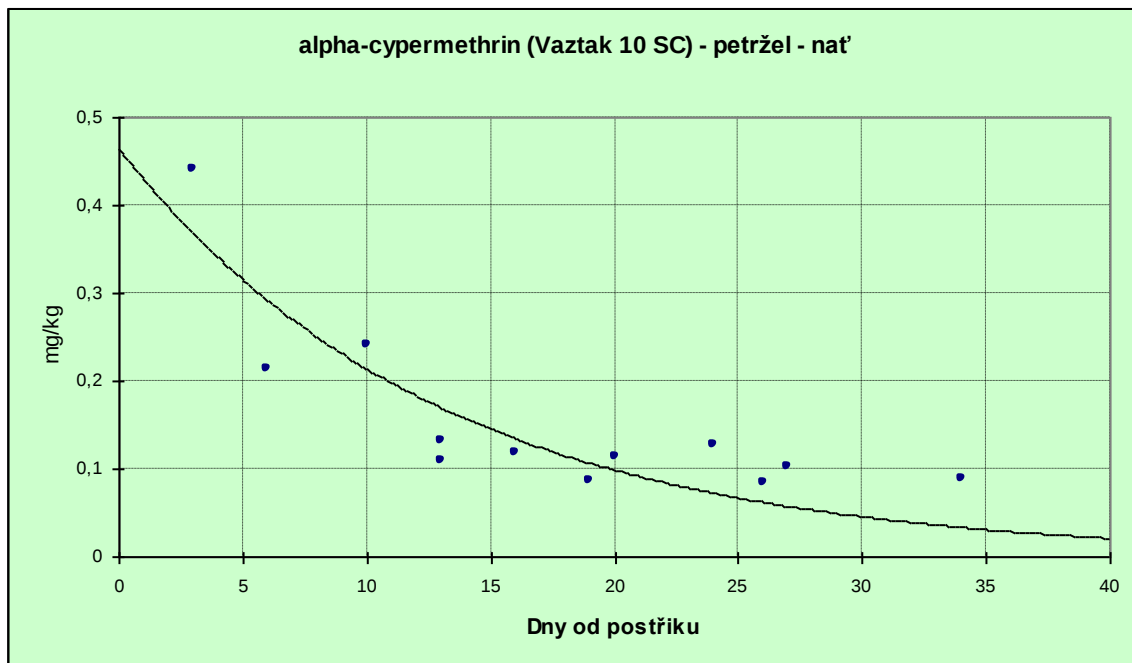


Zoocidy

alpha-cypermethrin (Vaztak 10 SC)

výskyt reziduí v kořenu – 3 dny po aplikaci – žádný výskyt nad limitem detekce

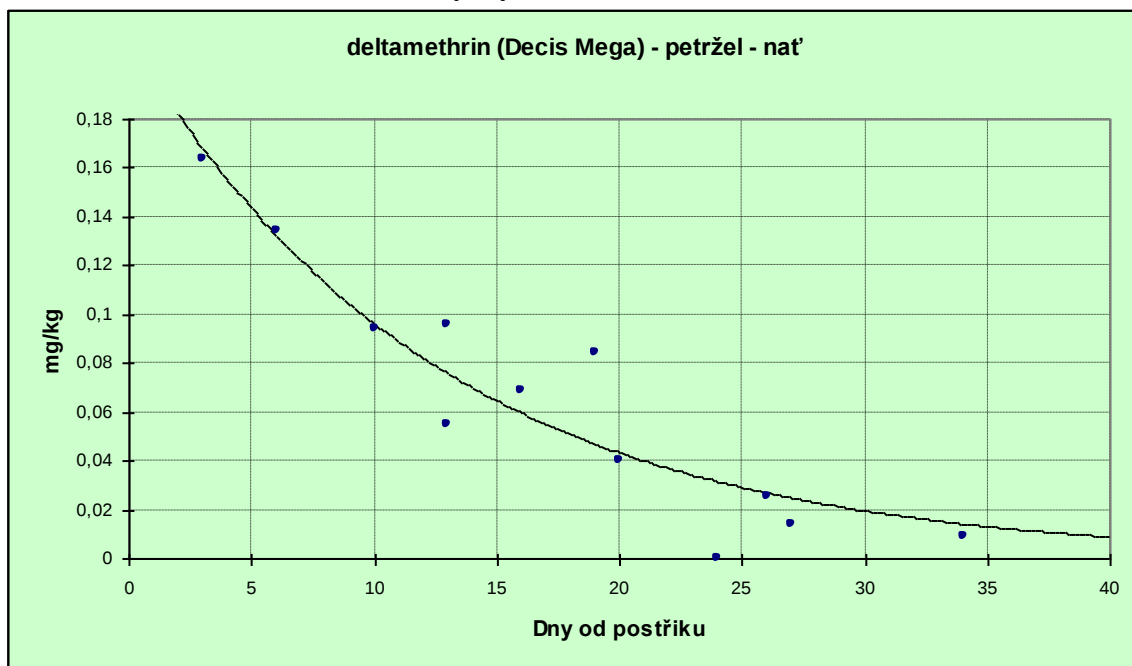
výskyt reziduí v nati



deltamethrin (Decis Mega)

výskyt reziduí v kořenu – 3 dny po aplikaci – žádný výskyt nad limitem detekce

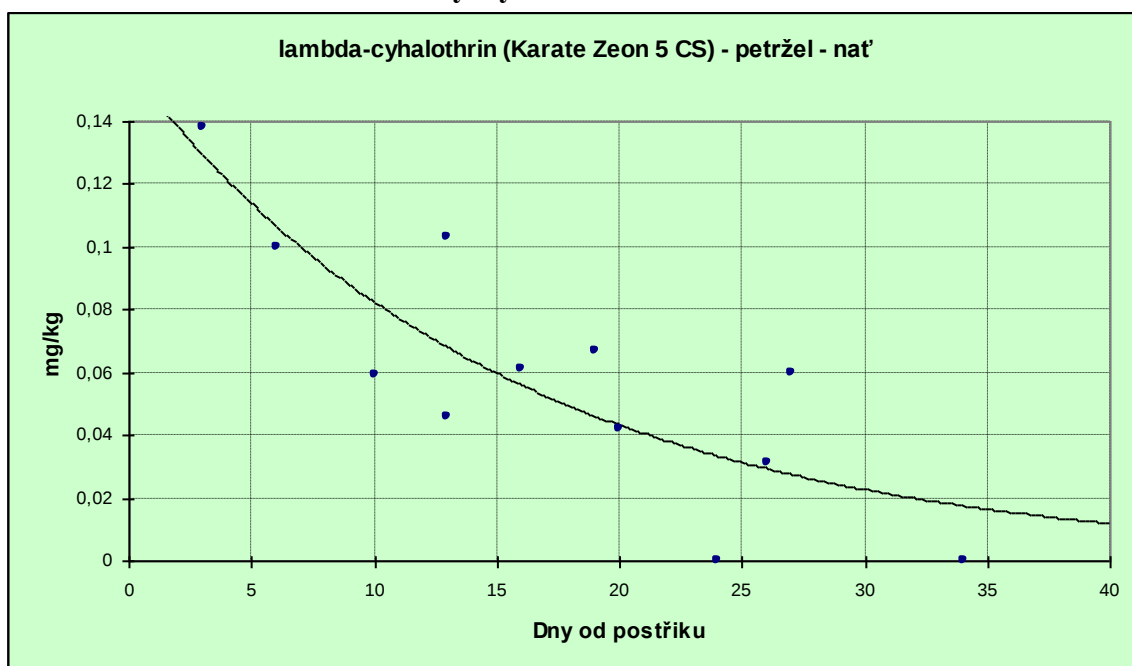
výskyt reziduí v nati



lambda-cyhalothrin (Karate Zeon 5 CS)

výskyt reziduí v kořenu – 3 dny po aplikaci – žádný výskyt nad limitem detekce

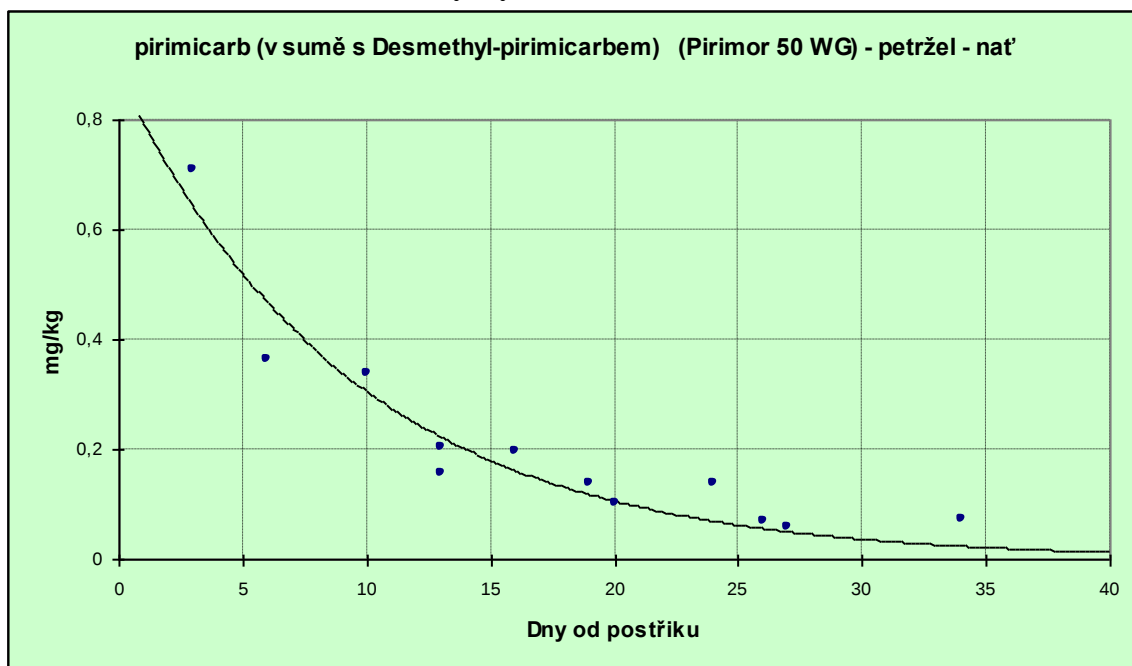
výskyt reziduí v nati



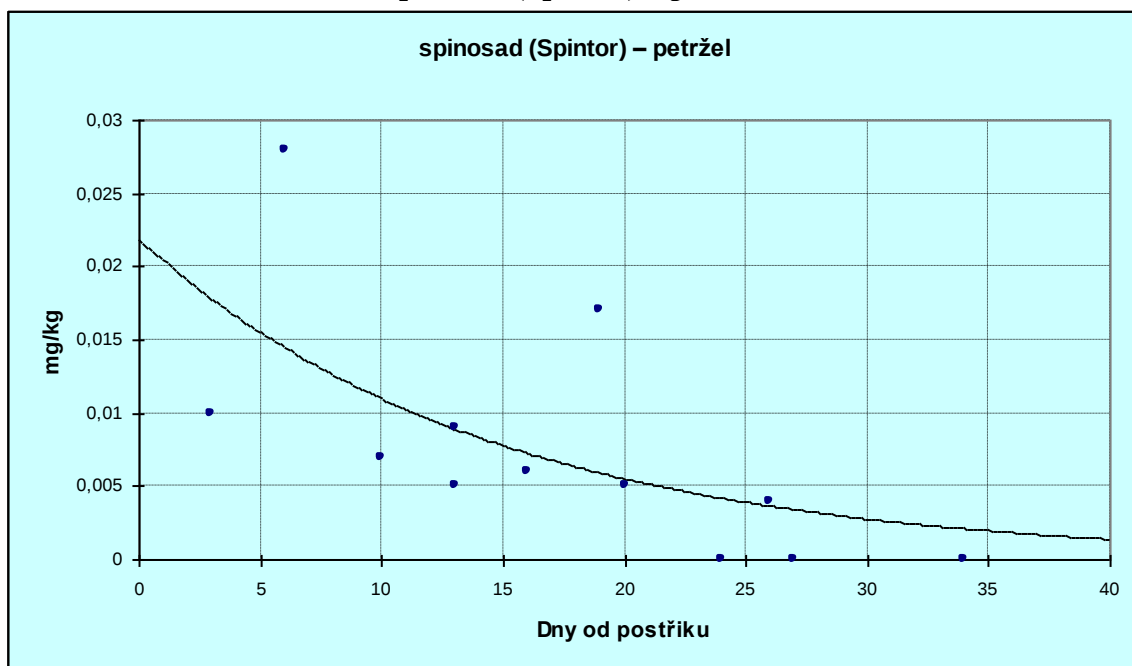
pirimicarb (v sumě s Desmethyl-pirimicarbem) (Pirimor 50 WG) – petržel

výskyt reziduí v kořenu – 3 dny po aplikaci – žádný výskyt nad limitem detekce

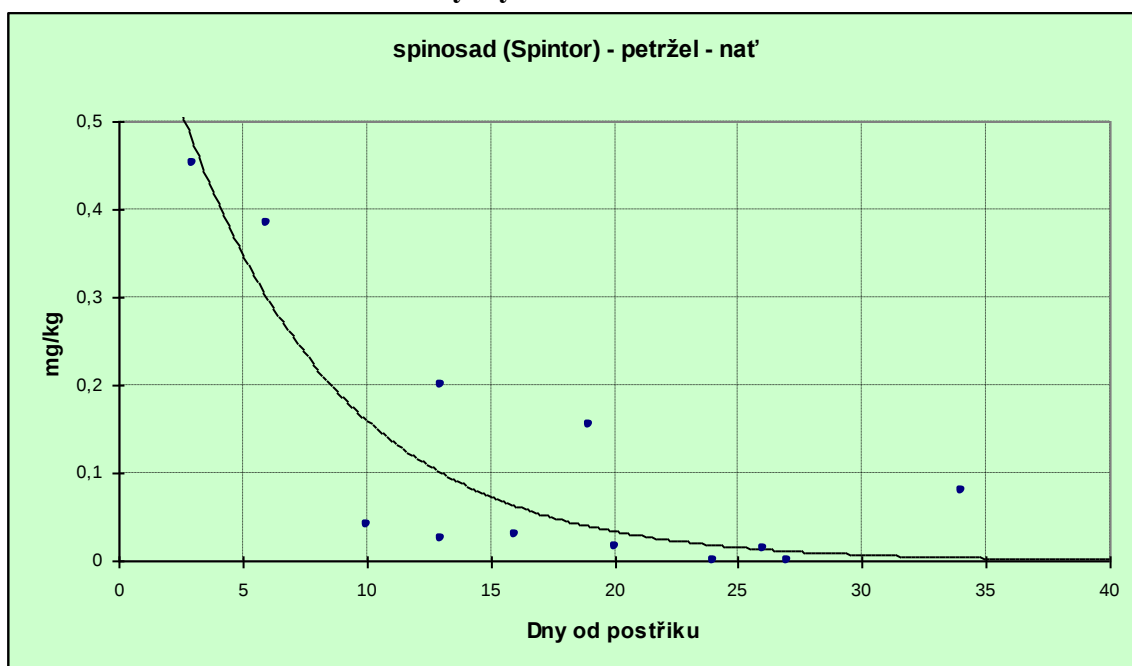
výskyt reziduí v nati



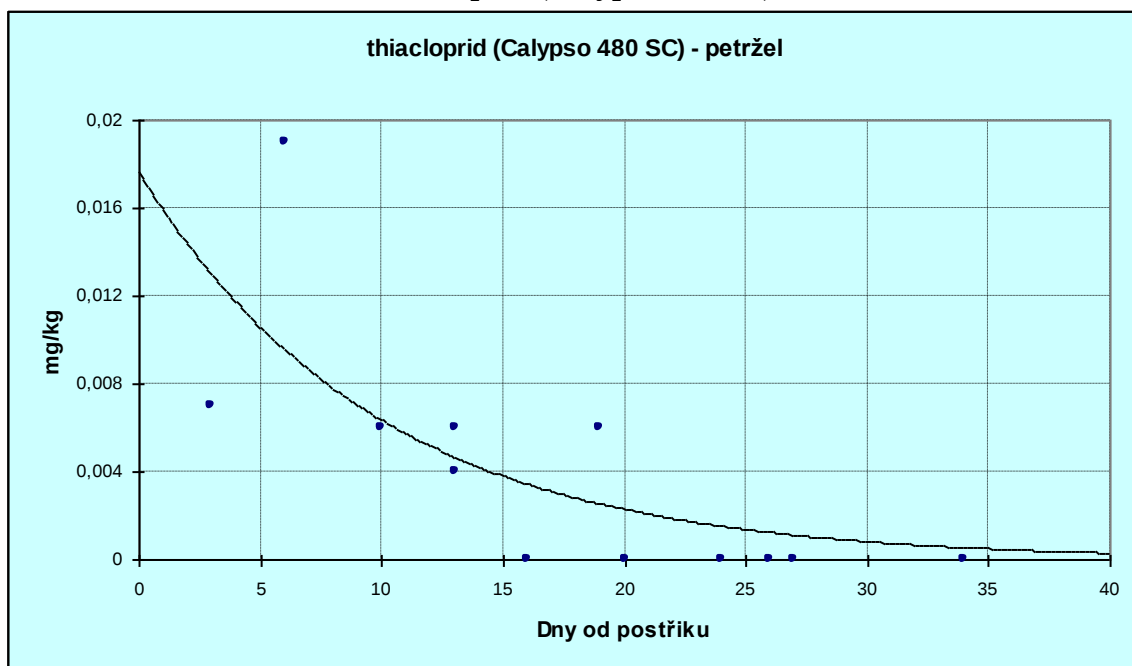
spinosad (Spintor) – petržel



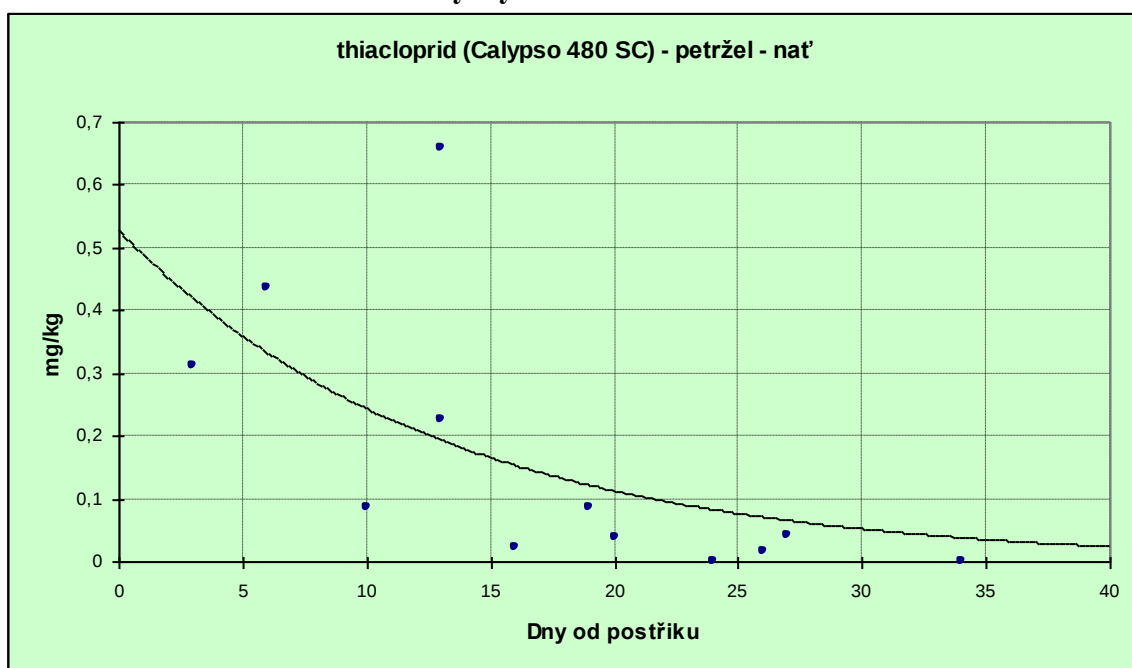
výskyt reziduí v nati



thiacloprid (Calypso 480 SC)



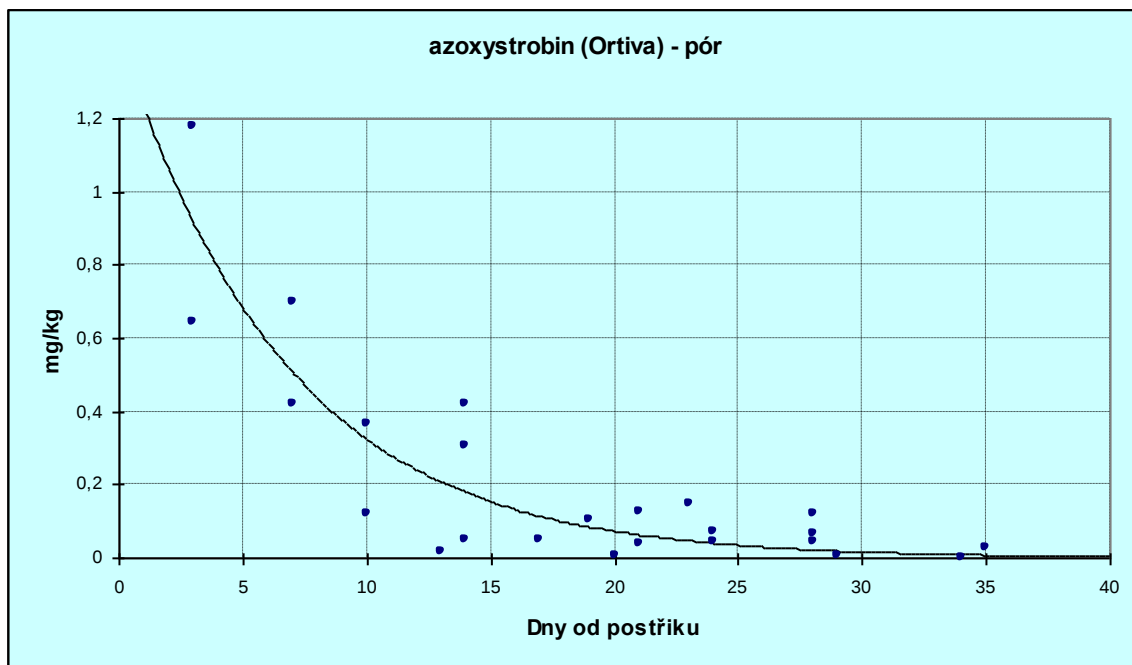
výskyt reziduí v nati



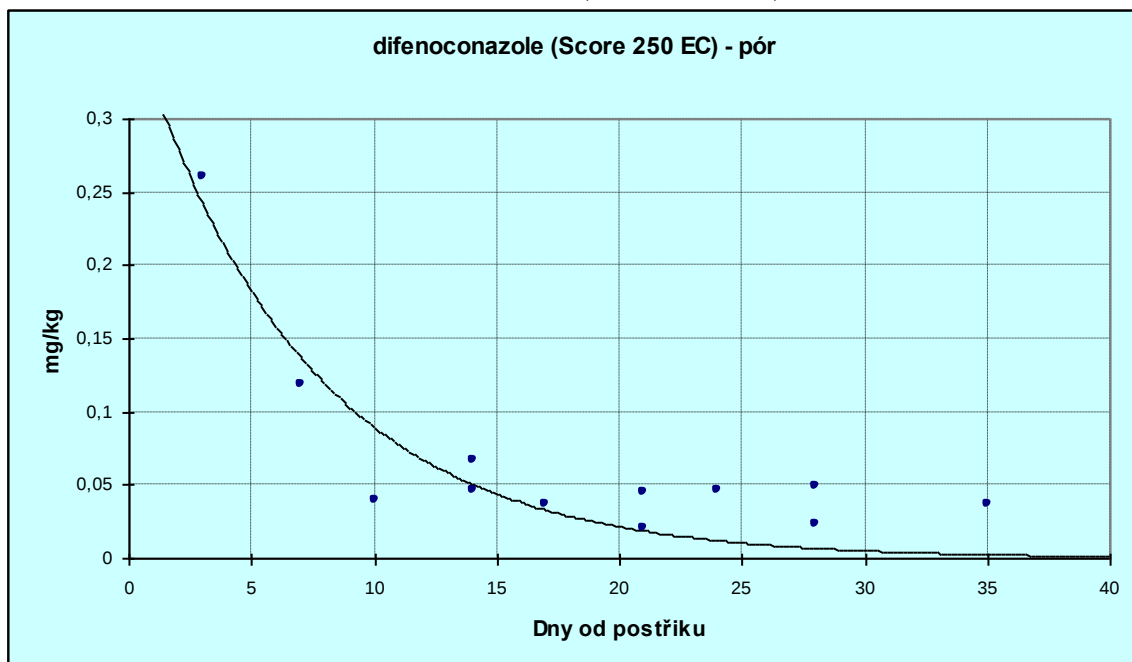
Pór

Fungicidy

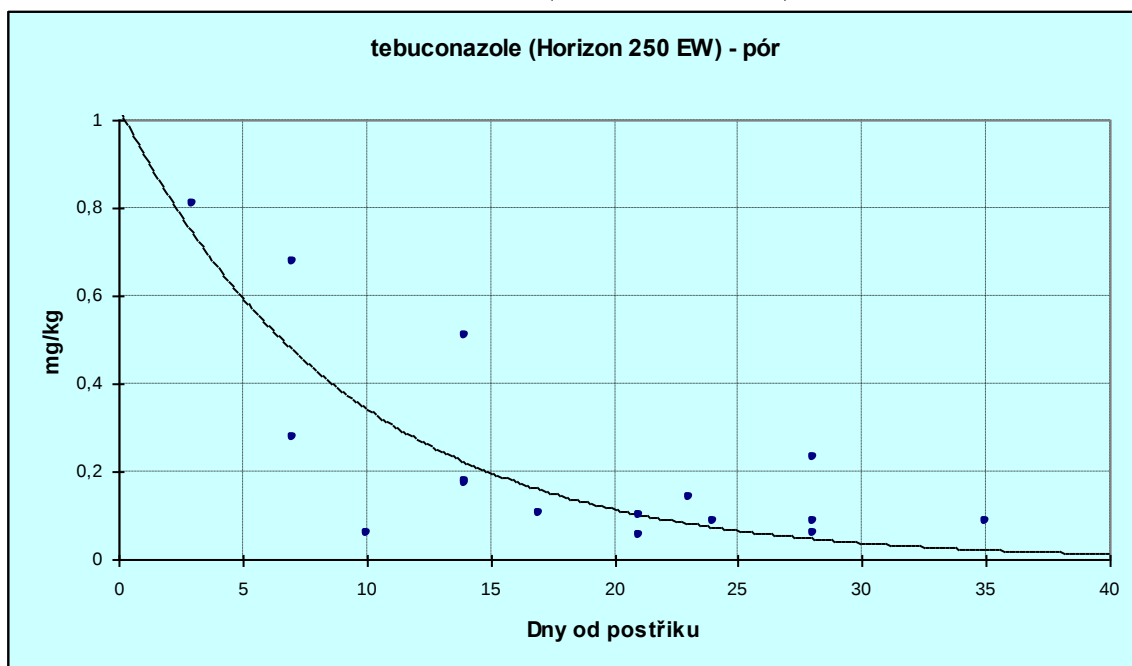
azoxystrobin (Ortiva)



difenoconazole (Score 250 EC)

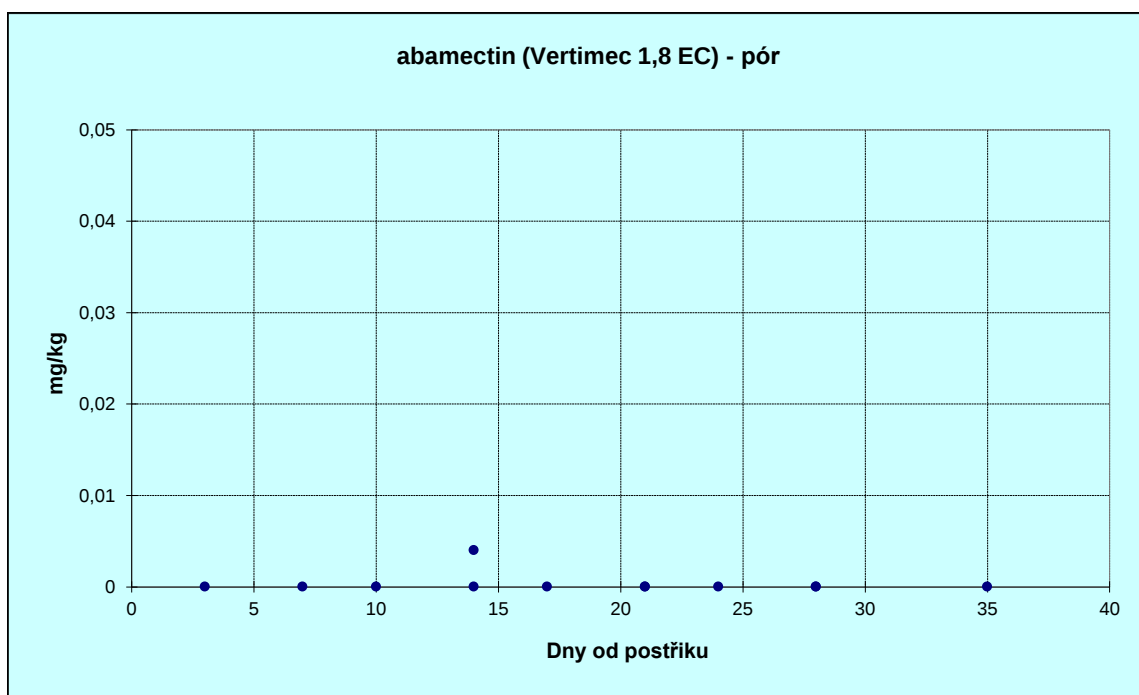


tebuconazole (Horizon 250 EW)

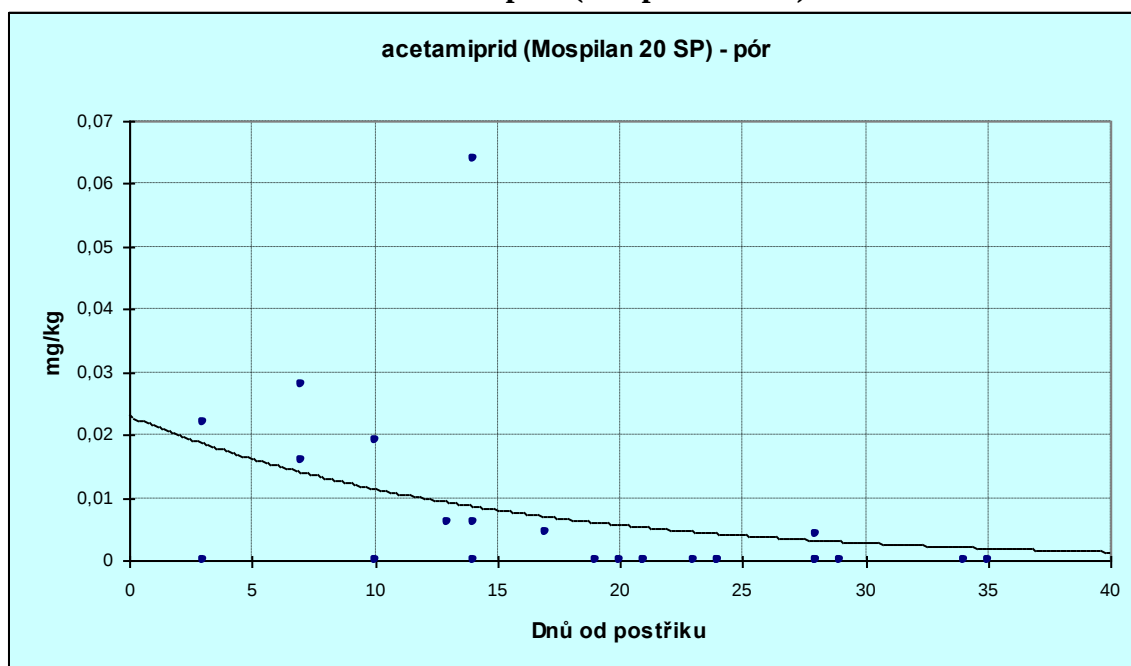


Zoocidy

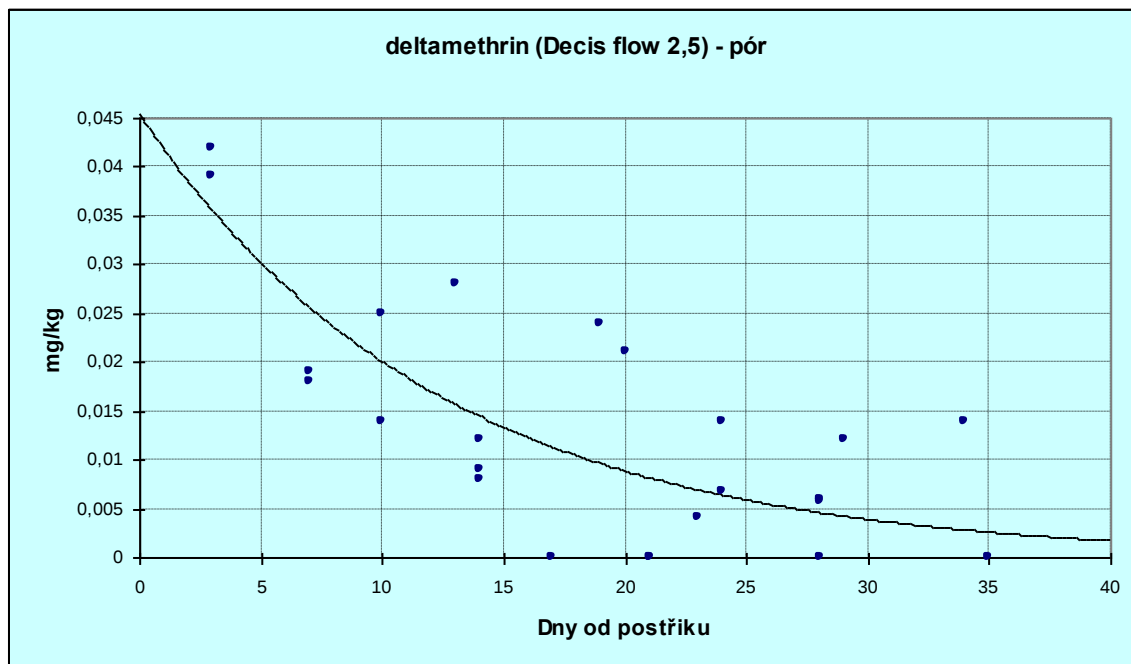
abamectin (Vertimec 1,8 EC)



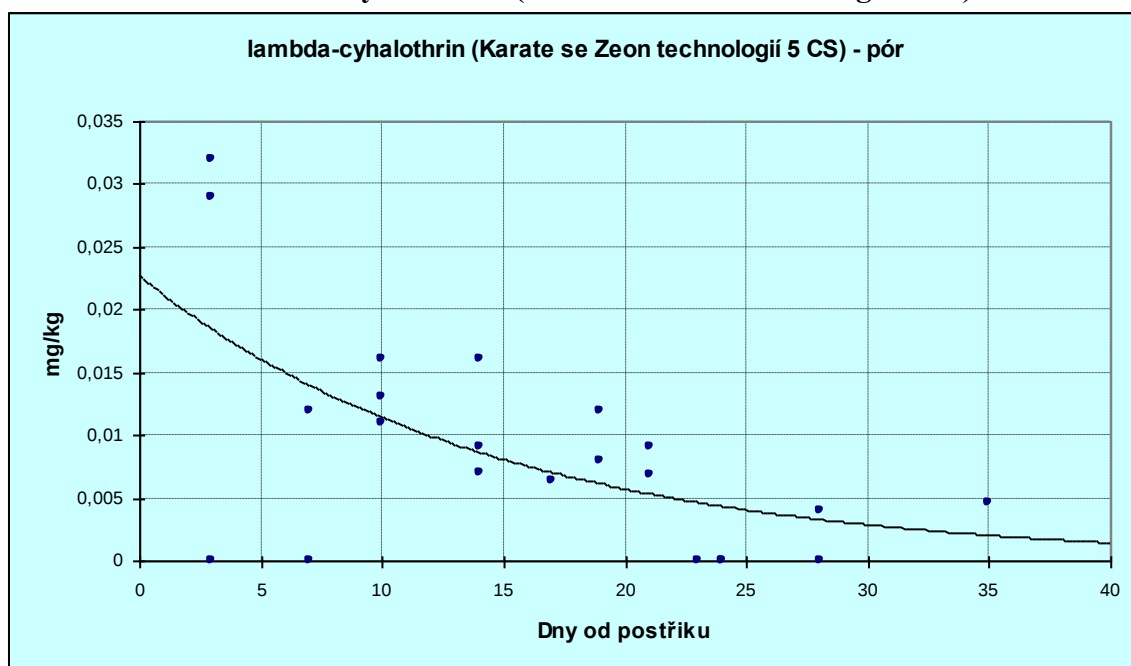
acetamiprid (Mospilan 20 SP)



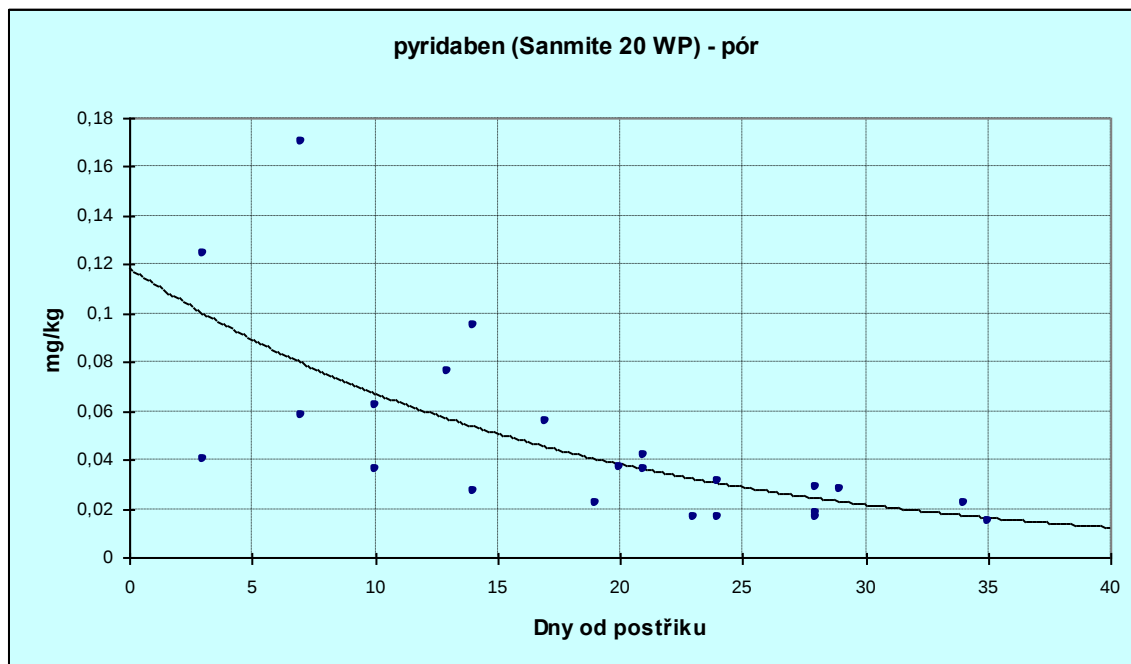
deltamethrin (Decis flow 2,5)



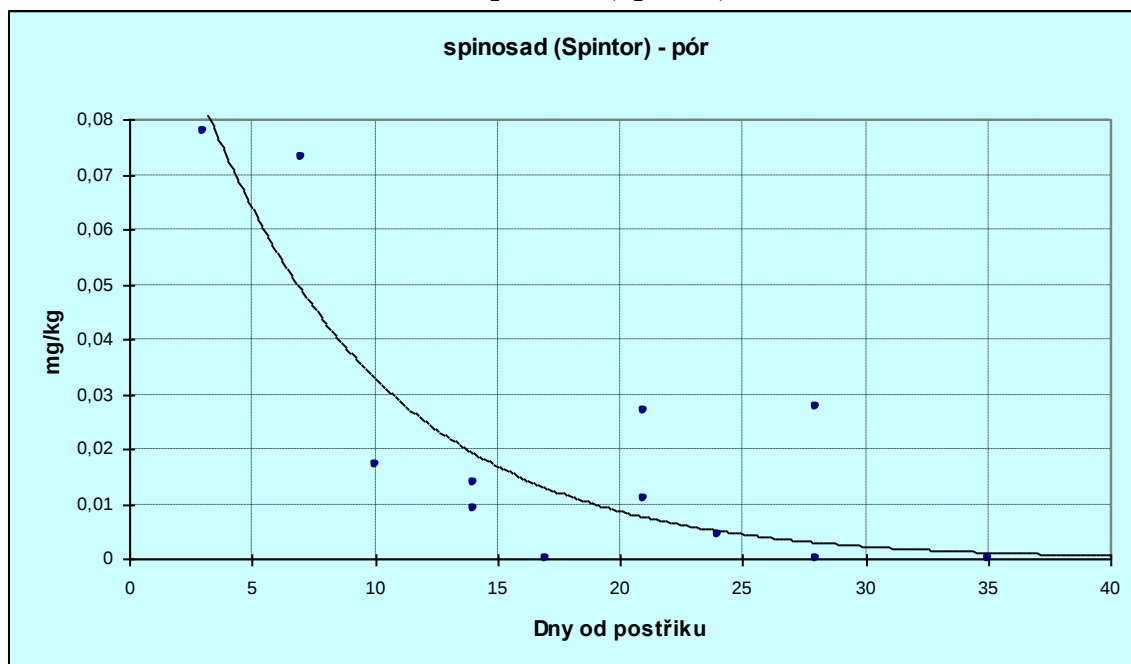
lambda-cyhalothrin (Karate se Zeon technologii 5 CS)



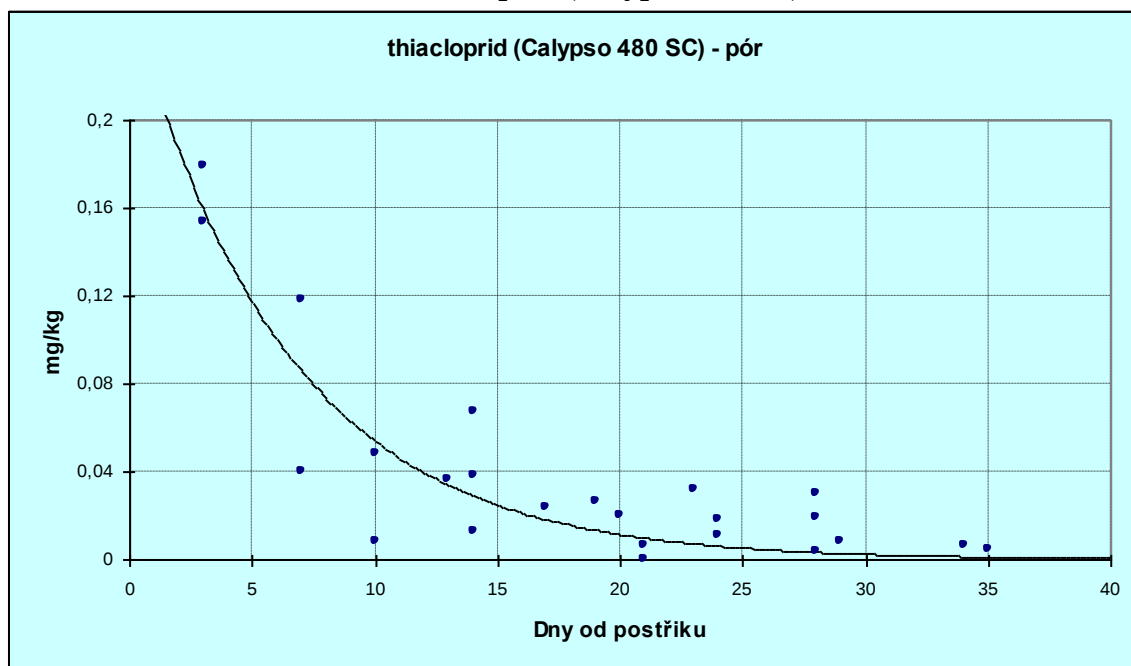
pyridaben (Sanmite 20 WP)



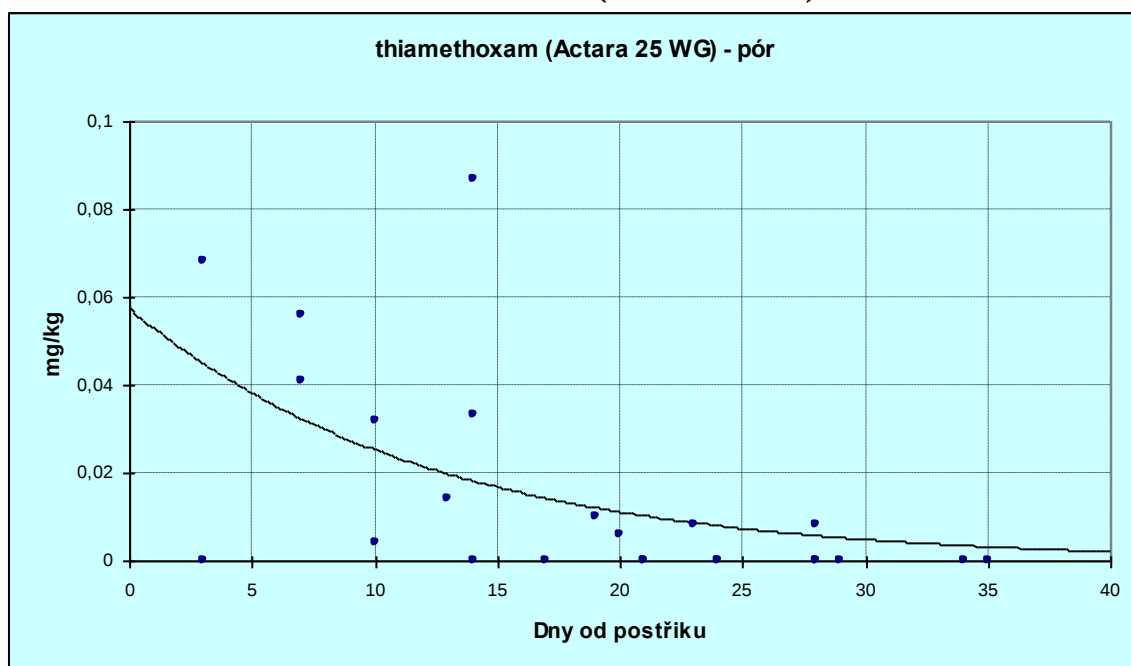
spinosad (Spintor)



thiacloprid (Calypso 480 SC)



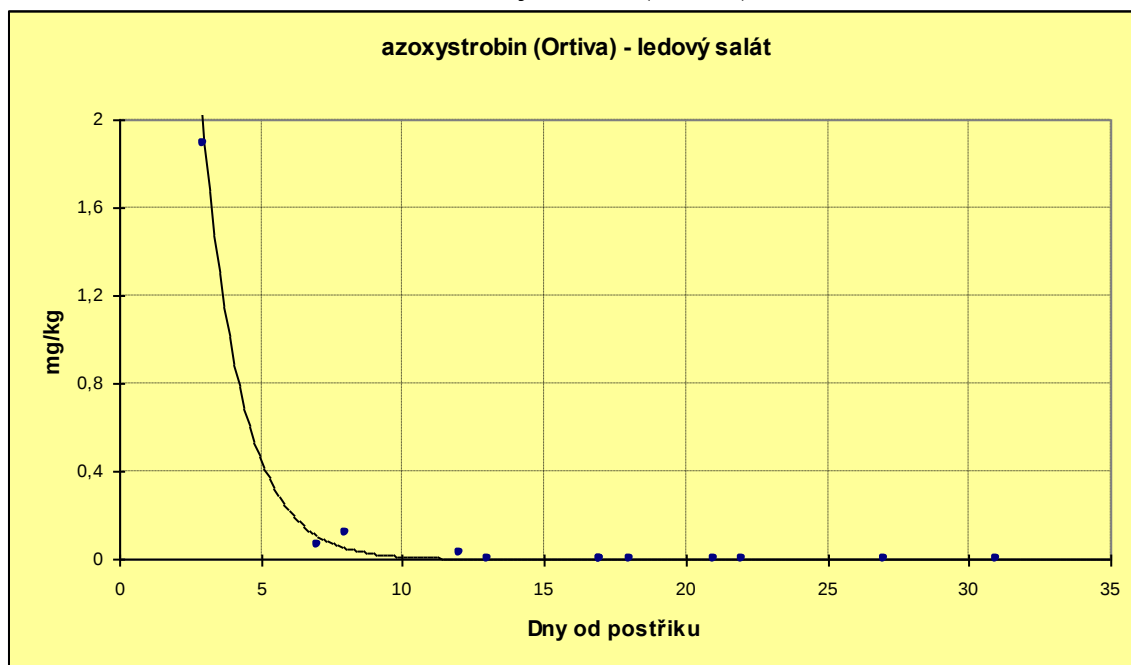
thiamethoxam (Actara 25 WG)



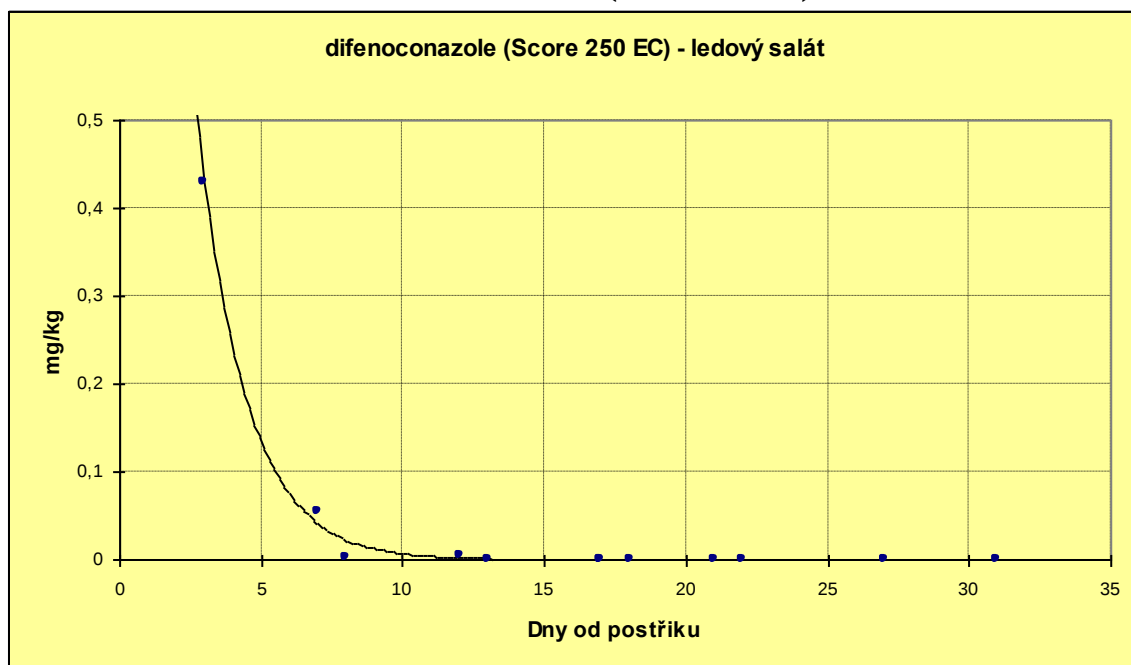
Ledový salát

Fungicidy

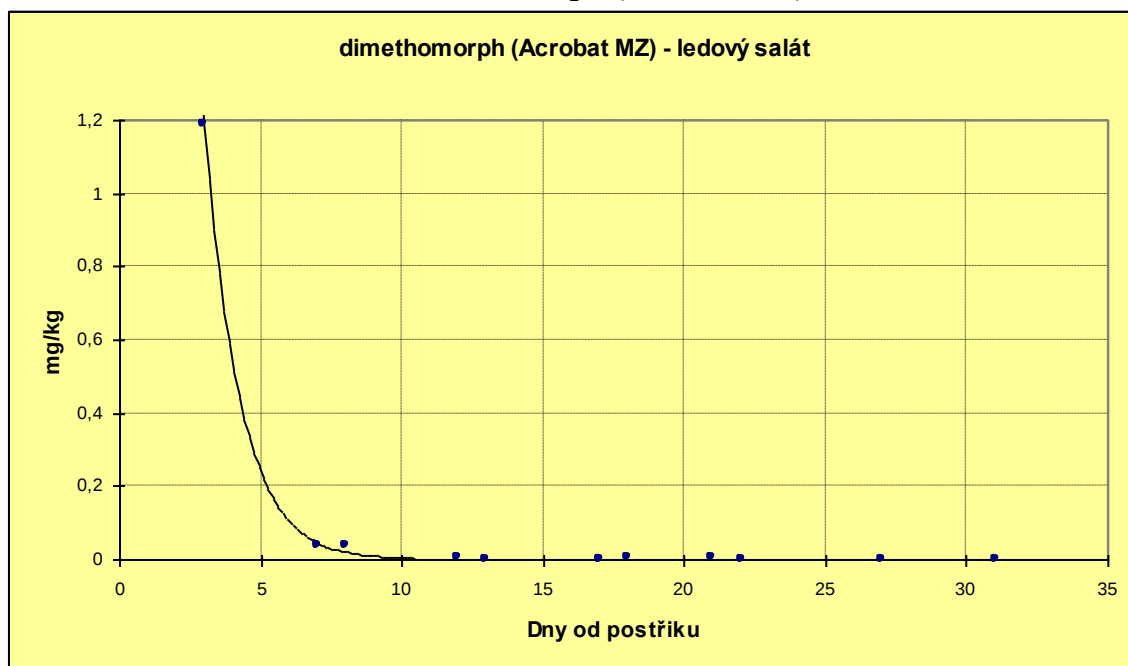
azoxystrobin (Ortiva)



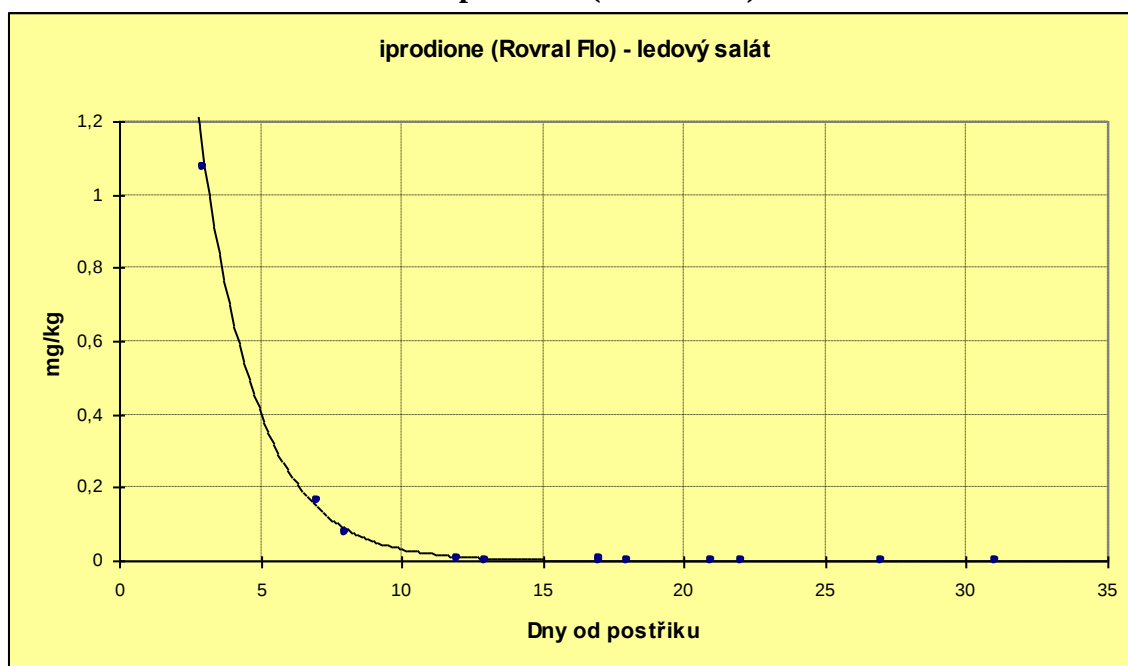
difenoconazole (Score 250 EC)



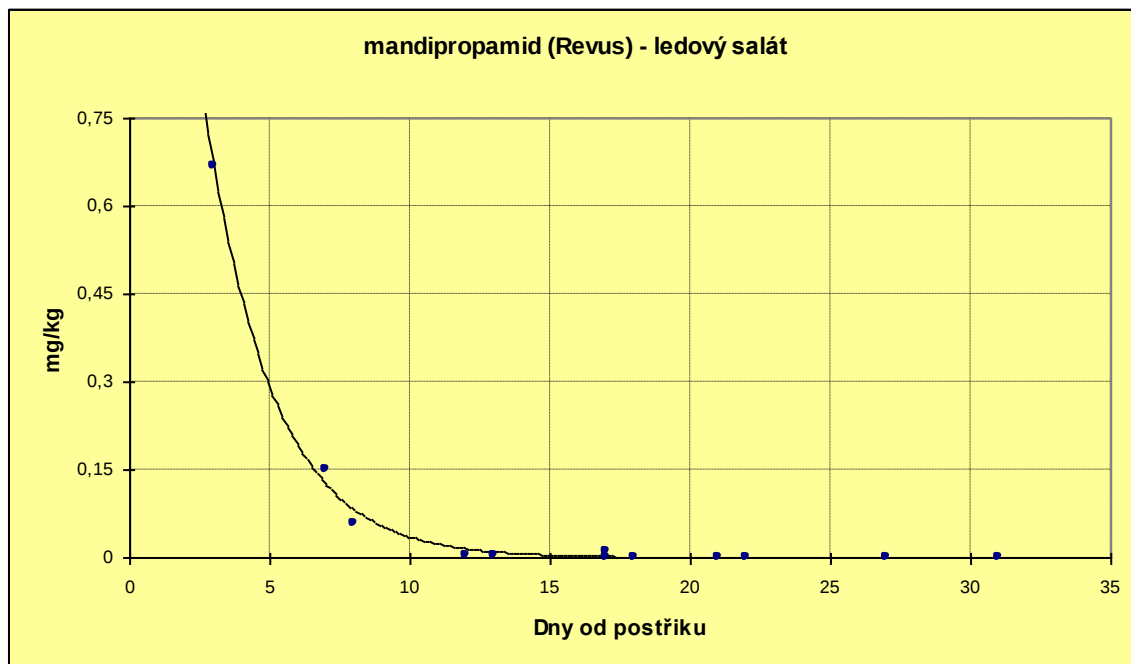
dimethomorph (Acrobat MZ)



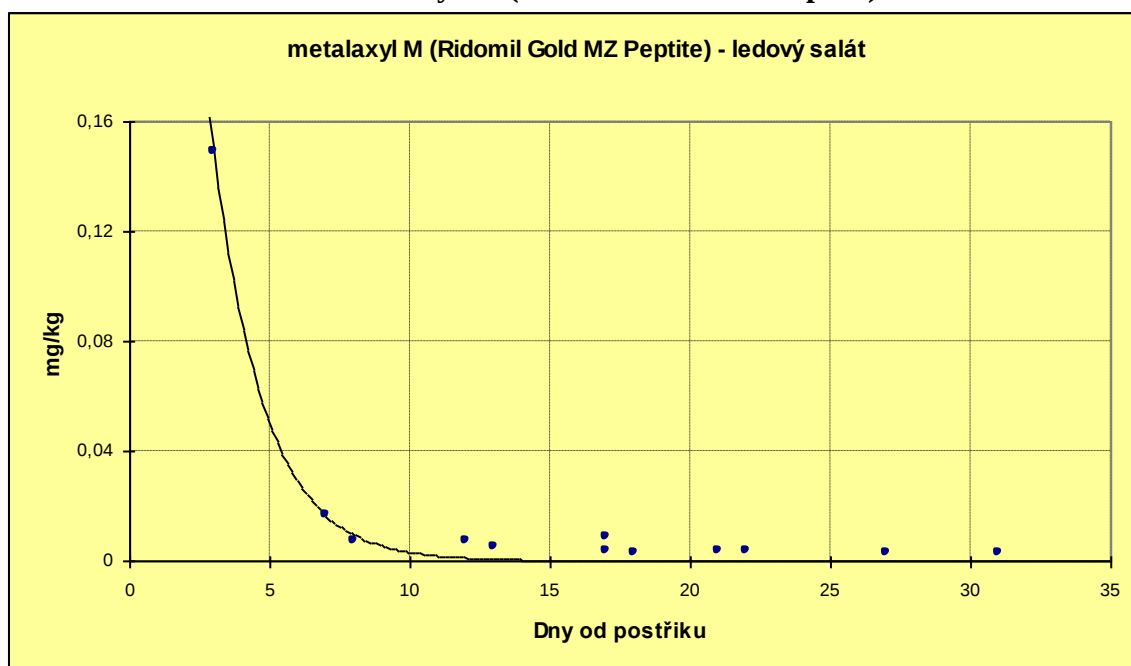
iprodione (Rovral Flo)



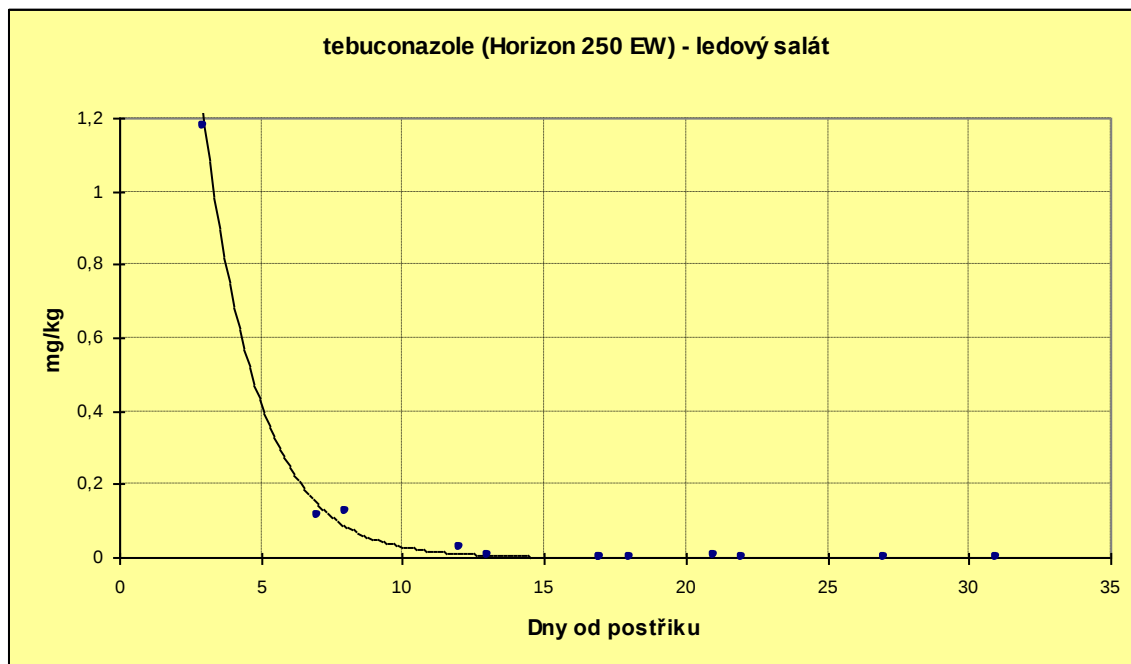
mandipropamid (Revus)



metalaxyl M (Ridomil Gold MZ Peptite)

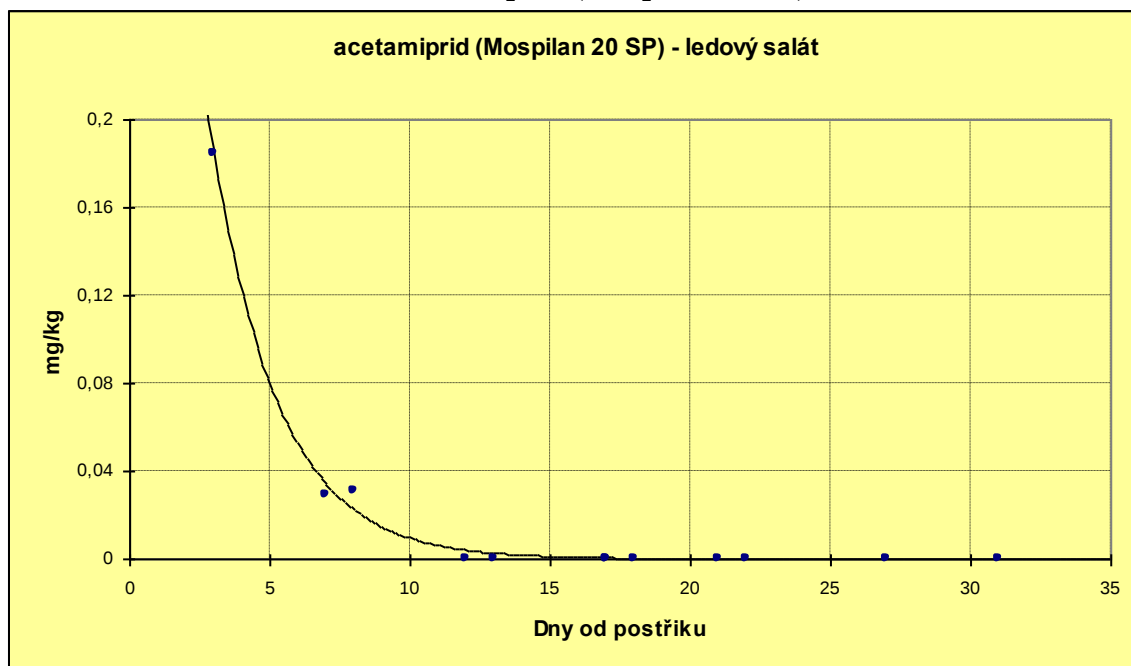


tebuconazole (Horizon 250 EW)

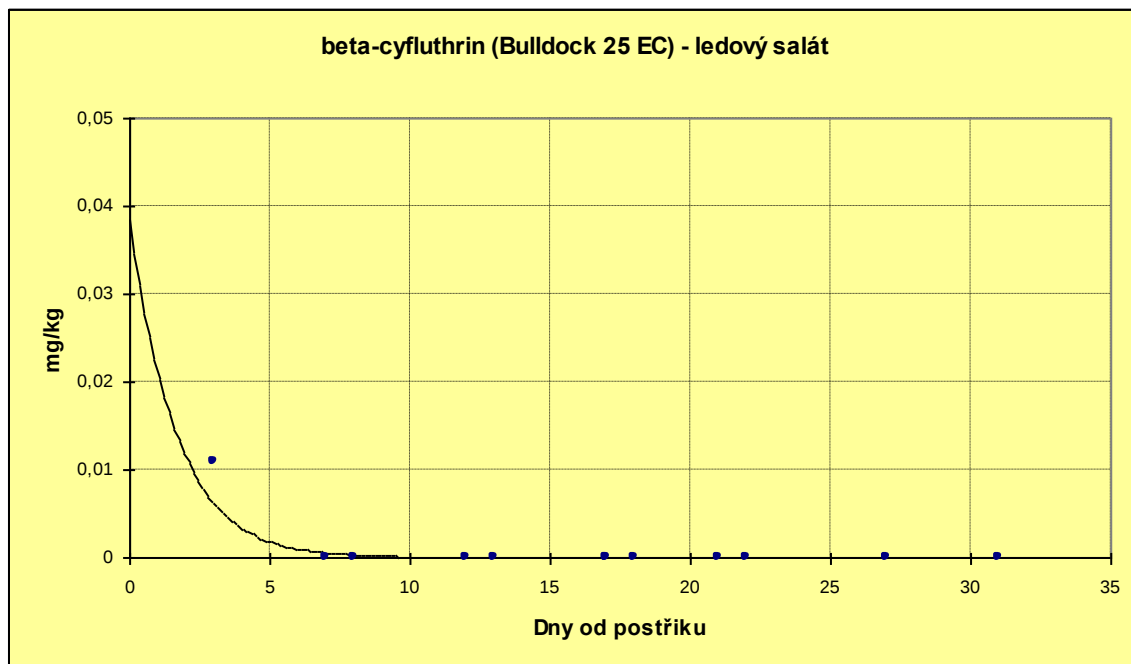


Zoocidy

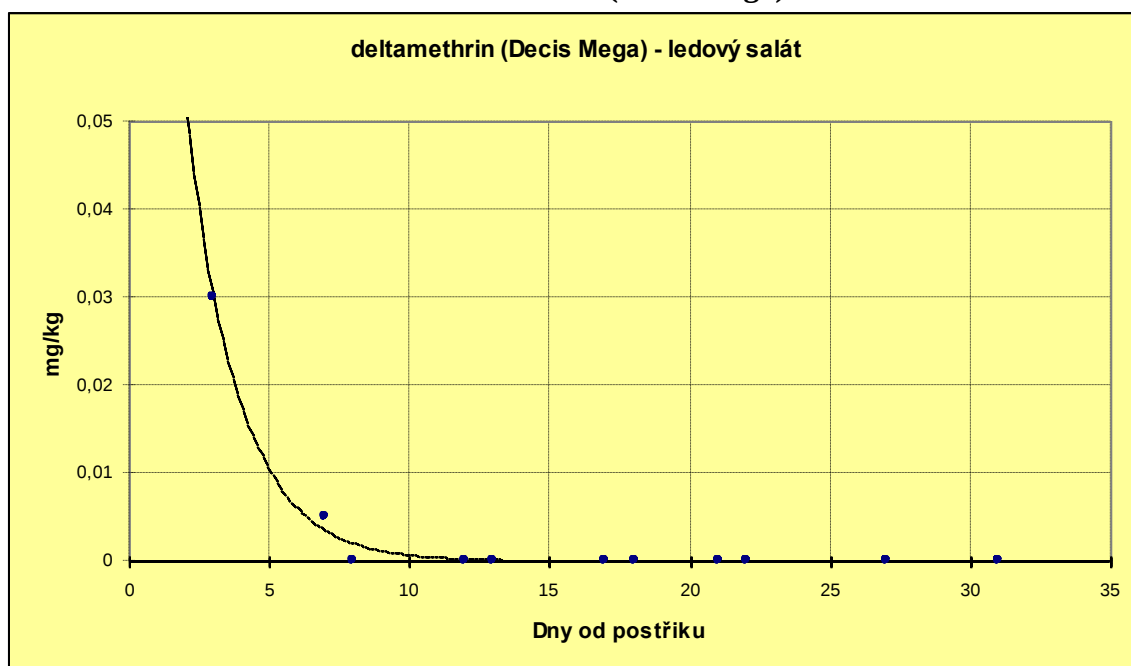
acetamiprid (Mospilan 20 SP)



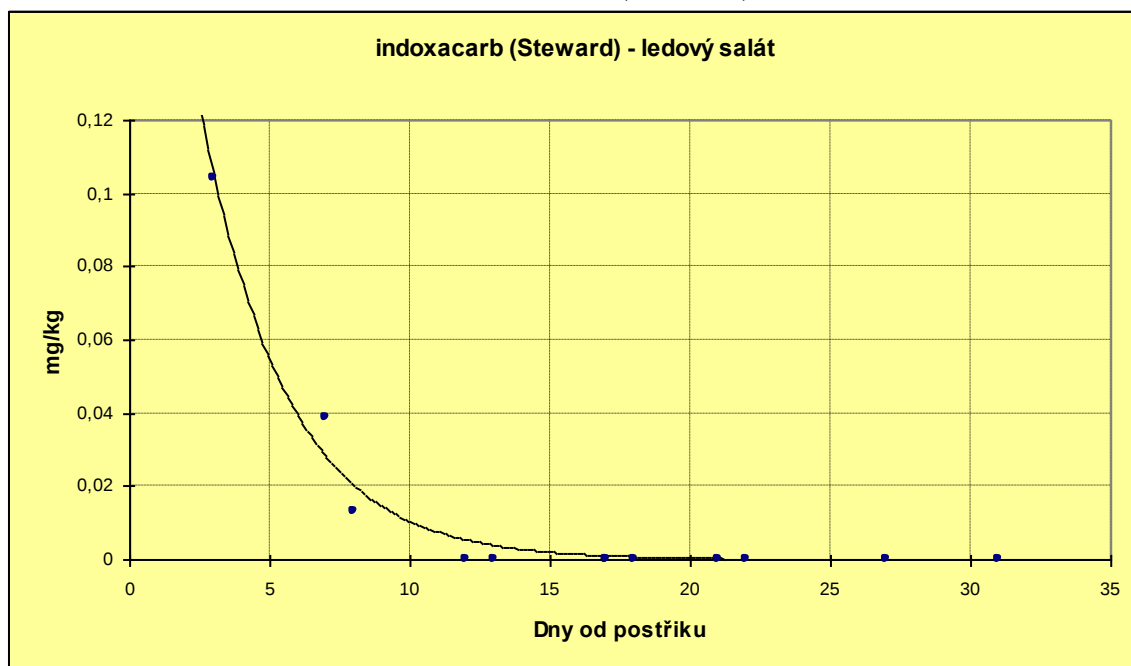
beta-cyfluthrin (Bulldock 25 EC)



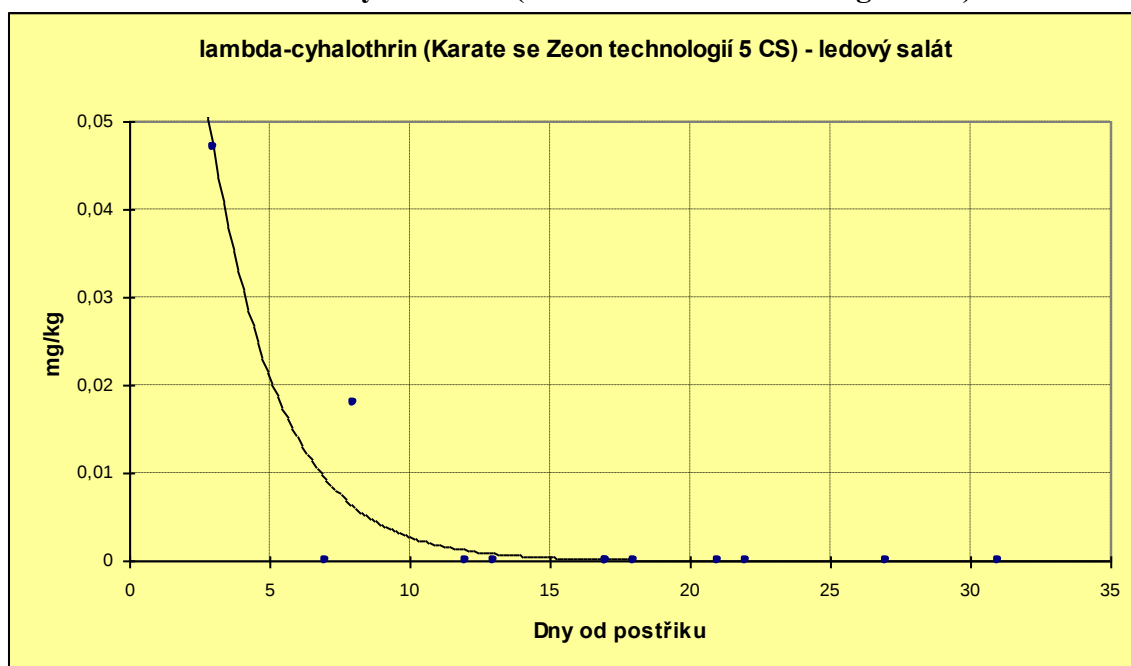
deltamethrin (Decis Mega)



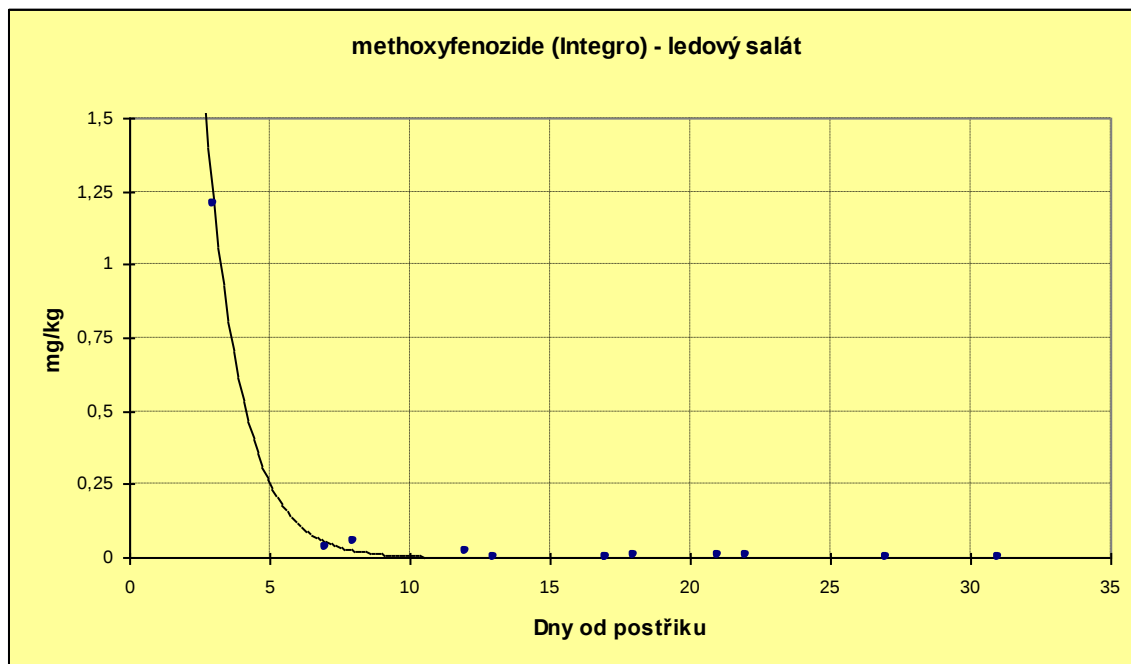
indoxacarb (Steward)



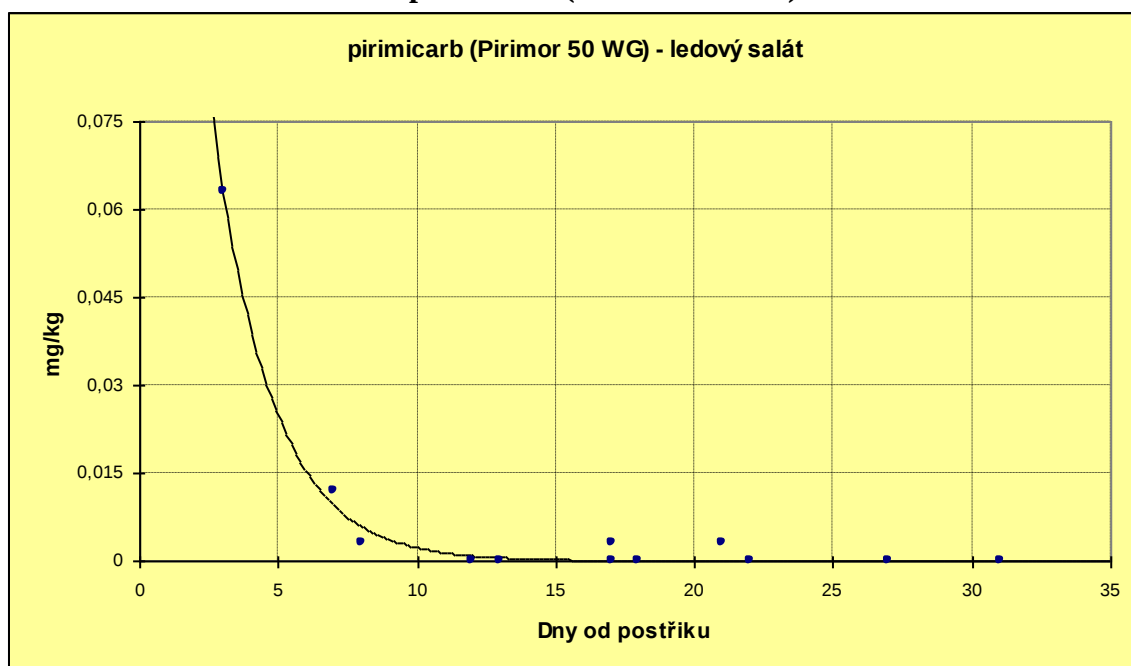
lambda-cyhalothrin (Karate se Zeon technologií 5 CS)



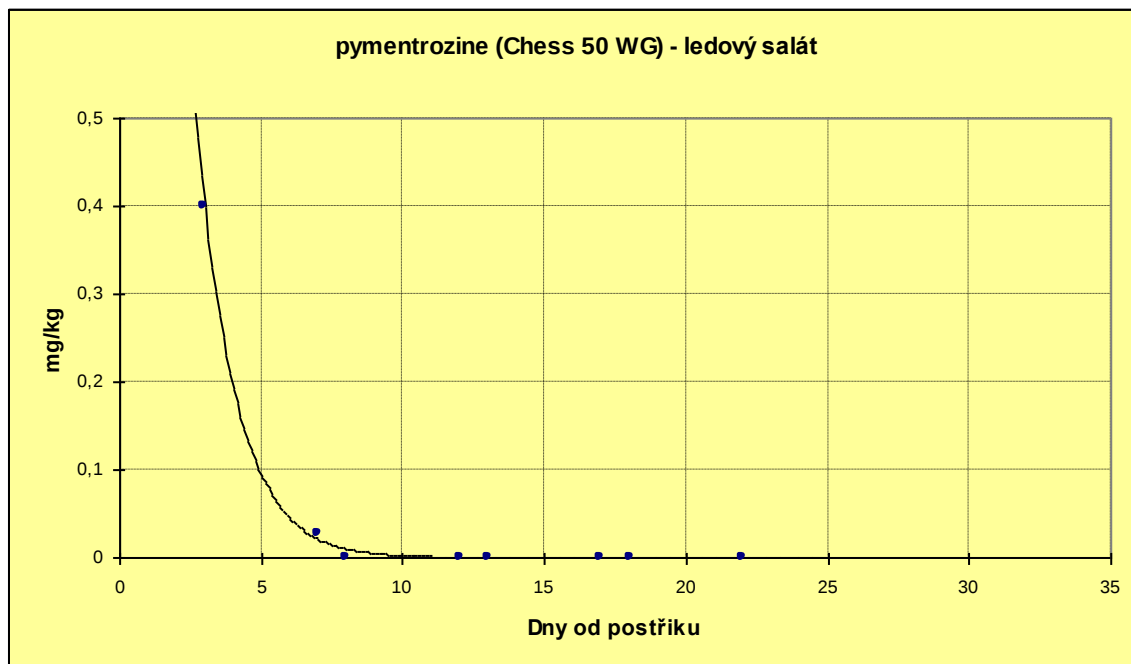
methoxyfenozide (Integro)



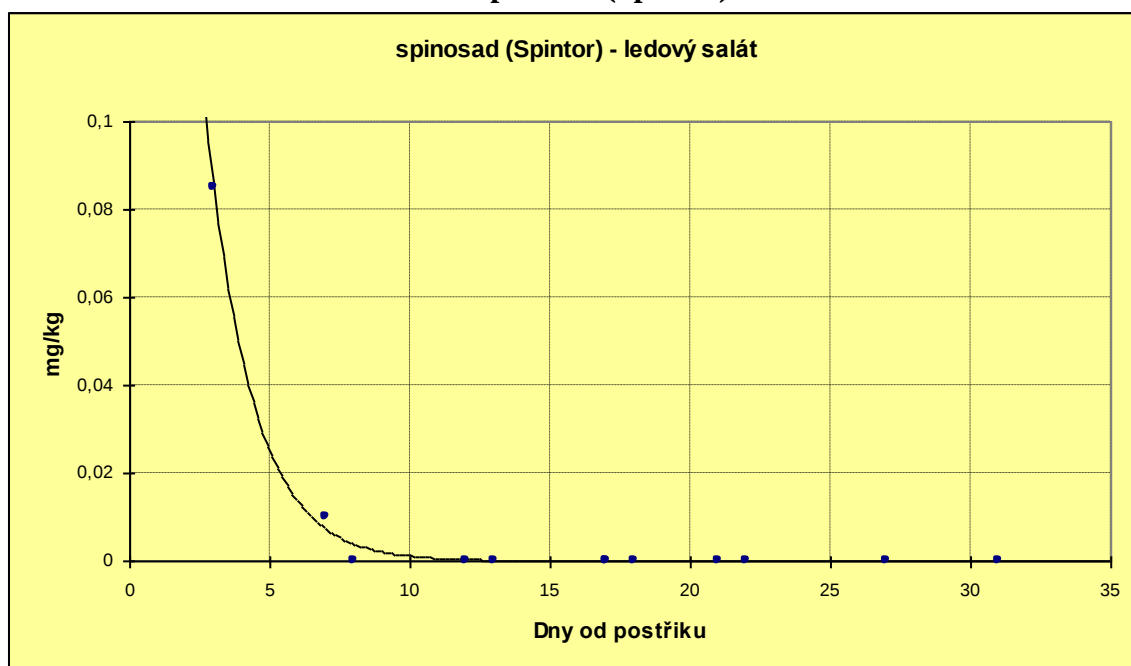
pirimicarb (Pirimor 50 WG)



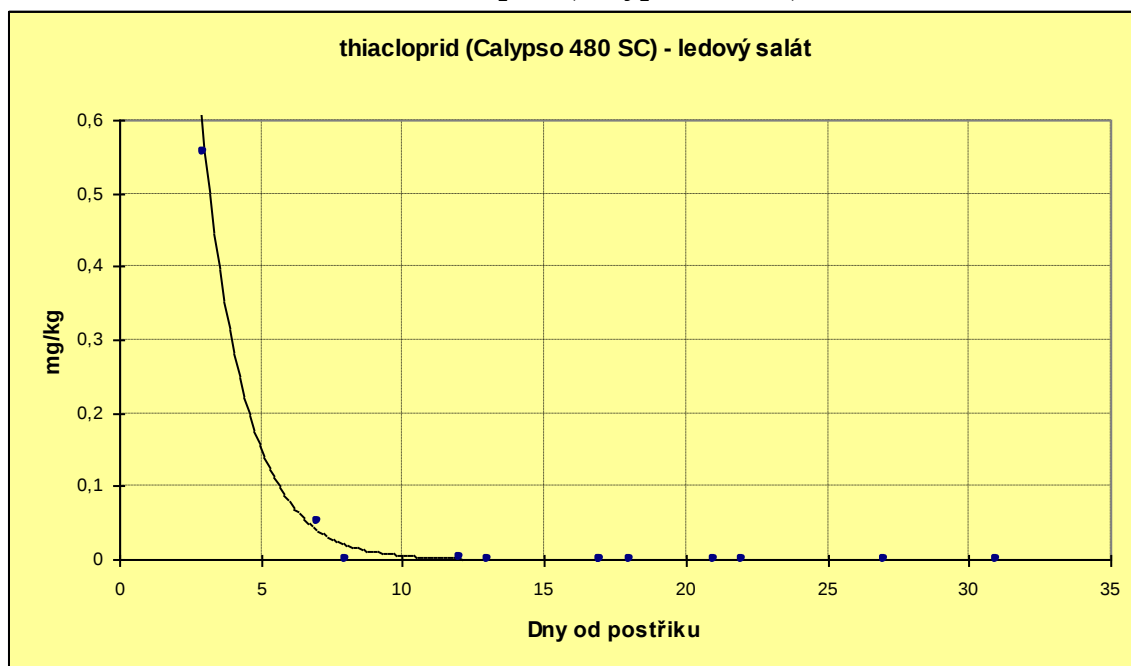
pymentrozone (Chess 50 WG)



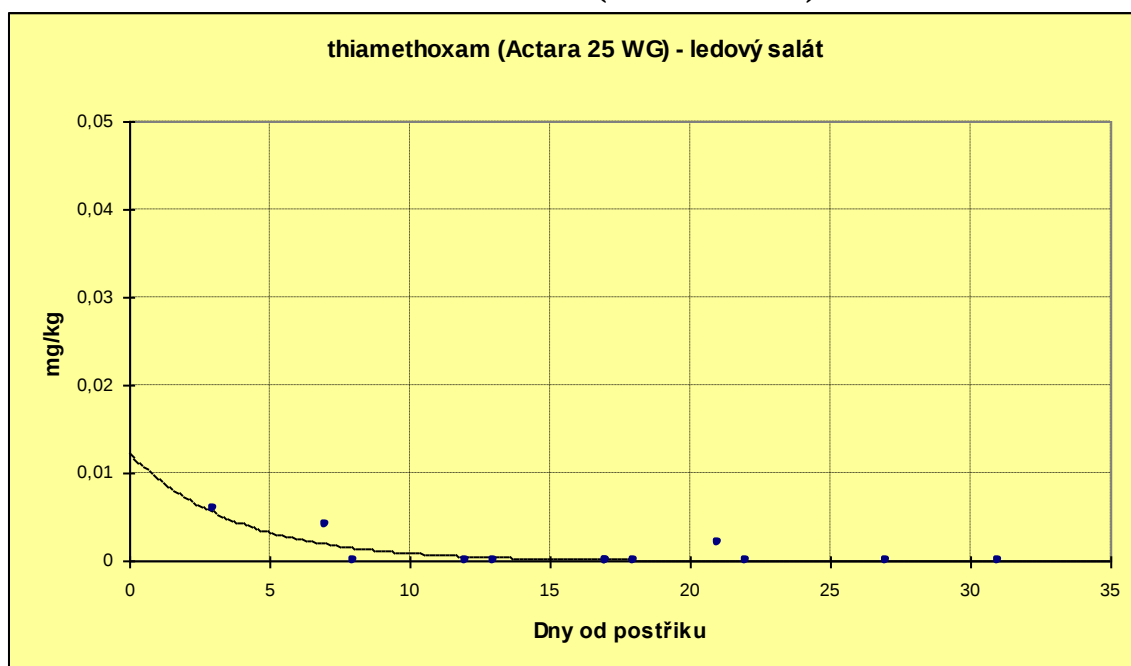
spinosad (Spintor)



thiacloprid (Calypso 480 SC)



thiamethoxam (Actara 25 WG)



Příloha č. 2 Fotografie hlavních chorob a škůdců v cibulovinách, kořenové zelenině a salátu

virová žlutá zakrslost cibule



Obr. 1. příznaky na cibuli kuchyňské



Obr. 2. rozdíly v náchylnosti odrůd



Obr. 3. příznaky virové žluté zakrslosti na listu česneku kuchyňského

fusariová hniloba cibule



Obr. 4. příznaky na cibuli kuchyňské



Obr. 5. příznaky na podpuči cibule

fusariová hniloba česneku



Obr. 6. příznaky na česneku kuchyňském



Obr. 7. příznaky za vegetace

bílá hniloba česneku



Obr. 8. příznaky na rozříznutých cibulích



Obr. 9. příznaky za vegetace

bílá hniloba česneku



Obr. 10. výskyt drobných sklerocií na povrchu cibulí

bílá hniloba cibule



Obr. 11. cibule kuchyňská - příznaky za vegetace



Obr. 12. cibule šalotka - počáteční příznaky za vegetace

krčková hniloba cibule kuchyňské



Obr. 13. mumifikovaná cibule



Obr. 14. průřez cibulí

plíseň cibule



Obr. 15. příznaky v porostu

rzivost česnekovitých



Obr. 16. příznaky na póru



Obr. 17. příznaky u cibule zimní



Obr. 18. příznaky na listu česneku
kuchyňského

alternariová skvrnitost mrkve



Obr. 19. detail poškozeného listu



Obr. 20. příznaky v porostu

černá hniloba kořenu mrkve



Obr. 21. detail poškozeného kořene

septoriová skvrnitost listů celeru



Obr. 23. příznaky na listu celeru

padlí miříkovitých



Obr. 22. příznaky na listu petržele

plíseň salátu



Obr. 24. příznaky na spodní straně listu

hádátka zhoubné



Obr. 25. kroucení stonku



Obr. 26. praskání česneku



Obr. 27. žloutnutí listů

sviluška chmelová



Obr. 28. dospělci a vývojová stadia



Obr. 29. příznaky poškození spodní strany listu

třásněnka zahradní



Obr. 30. nymfy ukryté mezi listy



Obr. 31. detail nymf



Obr. 32. larvy zlatooček regulují populaci třásněnek

vrtalka pórová



Obr. 33. poškození listů



Obr. 34. puparium



Obr. 35. poškození stroužku

polyfágní škůdci – vyšší obratlovci



Obr. 36. poškození listů zvěří

drátovci



Obr. 37. sazečka napadená drátovcem



Obr. 38.ohniskové poškození porostu

hádátka písečné



Obr. 39. vousatost mrkve



Obr. 40. hálky na kořenech



Obr. 41. při vysokém napední rostliny hynou



Obr. 42. samička

pochmurnatka mrkvová



Obr. 43. poškození mrkve žírem larev



Obr. 44. detail poškození

podpora výskytu užitečných organismů



Obr. 45. kvetoucí pásy zajišťují potravu a úkryt

Název publikace:	Optimalizace používání pesticidů proti škůdcům a chorobám v systému integrované produkce cibulové a kořenové zeleniny a salátu, Certifikovaná metodika
Autoři:	František Kocourek Kamil Holý. Jaroslav Rod Jitka Stará Kateřina Kovaříková Ondřej Douda Martin Koudela Jana Kováčová Vladimír Kocourek Jana Hajšlová
Autoři fotografií:	J. Rod - choroby O. Douda, M. Zouhar – hádátka F. Kocourek – vrtalka pórová K. Holý – ostatní škůdci
Grafická úprava obálky:	Vladan Falta
Vydal:	Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Drnovská 507, 161 06 Praha-Ruzyně
Tisk:	Powerprint s.r.o.
Vydání:	první
Rok vydání:	2014
ISBN:	978-80-7427-161-8
Dedikace:	Výsledek řešení projektu MZe QJ1210165 Vyšší nutriční a hygienicko-toxikologická kvalita hlavních druhů polní zeleniny pěstované v inovovaných systémech integrované a ekologické produkce
Oponentní posudky vypracovali:	Doc. Ing. Jiří Rotrekl, CSc. RNDr. Jan Juroch, CSc.

František Kocourek a kol.

OPTIMALIZACE POUŽÍVÁNÍ PESTICIDŮ PROTI ŠKŮDCŮM A CHOROBÁM

v systému integrované produkce cibulové a kořenové zeleniny a salátu

ISBN: 978-80-7427-161-8



Výzkumný ústav
rostlinné výroby, v.v.i. © 2014