



INTEGROVANÁ OCHRANA BRAMBOR PROTI DRÁTOVCŮM

Ing. Ervín Hausvater, CSc.; Ing. Petr Doležal, Ph.D.; Ing. Petra Baštová

CERTIFIKOVANÁ METODIKA

2021

VÝZKUMNÝ ÚSTAV BRAMBORÁŘSKÝ HAVLÍČKŮV BROD, s. r. o.

KOLEKTIV AUTORŮ

Ing. Ervín Hausvater, CSc.; Ing. Petr Doležal, Ph.D.; Ing. Petra Baštová
Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s. r. o.

Publikaci bylo Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským uděleno osvědčení
č. UKZUZ 226588/2021 o uznání uplatněné certifikované metodiky v souladu s podmínkami
„Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje“.

OPONENTI

Ing. Petr Elzner, Ph.D. – *Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, ÚPŠRR*
Ing. Jana Patočková, Ph.D., – *ÚKZÚZ, Oddělení metod monitoringu a prognóz výskytu ŠO*

DEDIKACE

Zpracováno v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné
organizace reg. č. MZE-RO1621 – výzkumný záměr VZ_VUBHB2018_002 Ochrana brambor
proti škodlivým činitelům.

OBSAH

1. CÍL METODIKY	2
2. VLASTNÍ POPIS METODIKY	2
2.1. Úvod	2
2.2. Obecné zásady integrované ochrany	3
2.3. Agrotechnická opatření	6
2.4. Aplikace insekticidů	10
2.5. Biologická ochrana	14
2.6. Doporučené možnosti integrované ochrany brambor proti drátovcům	14
3. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ	15
4. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY	16
5. EKONOMICKÉ ASPEKTY	16
6. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	17
7. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE	17

METODIKA INTEGROVANÉ OCHRANY BRAMBOR PROTI DRÁTOVCŮM

1. CÍL METODIKY

Cílem certifikované metodiky je předat zemědělské praxi zásady efektivní integrované ochrany proti drátovcům, kteří jsou v posledních letech stále významnějšími škůdci poškozujícími kvalitu hlíz. Vzhledem k druhové rozmanitosti těchto škůdců, dlouhodobému vývoji larev, polyfágii a poměrně obtížné předvídatelnosti výskytu je ochrana velmi obtížná a spočívá hlavně v preventivních opatřeních.

2. VLASTNÍ POPIS METODIKY

2.1. ÚVOD

Drátovci jsou larvy brouků čeledi kovaříkovitých (*Elateridae*), jejichž zařazení do podřádu všežraví (*Polyphaga*) do značné míry svědčí o jejich spektru potravy. Z pohledu ochrany rostlin je důležité zejména to, že ani druhy způsobující škody na hospodářsky významných plodinách nejsou vyhraněnými fytofágy, ale žijí se také jako saprofágové, což je důležité vědět v souvislosti se současnou strukturou rostlinné výroby a způsoby hospodaření na zemědělské půdě.

Kovařící jsou brouci, jejichž tělo je poměrně ploché a dozadu se zužující, délky nejčastěji od 8 do 15 mm. Většinou jsou nenápadní, barvy hnědé až černé. Ale jejich velmi známou vlastností je schopnost vymršťovat se při položení na krovky prudkým trhnutím štítu a obrátit se na nohy. Někteří dospělci významných druhů nelétají nebo létají zřídka, žijí se štávy z listů trav, případně nektarem. Na zemědělských plodinách škodí více než deset druhů drátovců, resp. kovaříků. Na bramborových polích se vyskytují nejčastěji druhy rodu *Agriotes* (*A. lineatus* – kovařík obilní, *A. obscurus* – kovařík tmavý, *A. ustulatus* – kovařík začoudlý, *A. sputator* – kovařík locikový), dále pak *Athous haemorrhoidalis* – kovařík narudlý, *Limonius pilosus* – kovařík travní, *Melanotus bummi-pes* – kovařík hnědonohý a *Adelocera murina* – kovařík šedý.

Rozlišení jednotlivých druhů je značně obtížné a vyžaduje určitou entomologickou praxi, což platí dvojnásob o jejich larvách, které lze odlišit bezpečně až v dospělosti nebo analýzou PCR. Larvy (drátovci) jsou barvy žluté až hnědé, jsou silně sklerotizo-

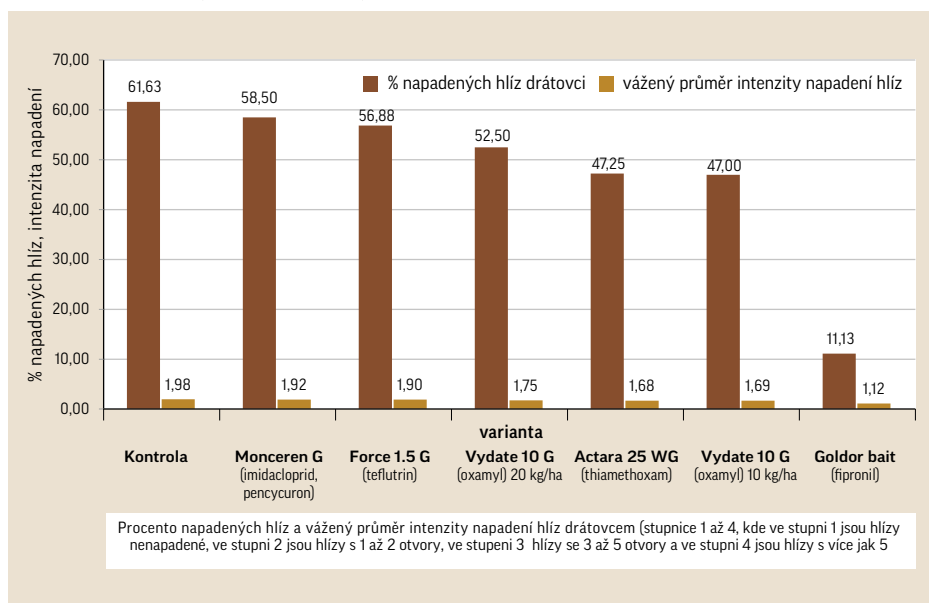
vané a hladké, s plochou hlavou, krátkými tříčlánkovými tykadly a třemi páry silných nohou. Poslední článek jejich těla je špičatý, vykrojený nebo s výrůstky (urogomfy).

Dospělci se v polích po přezimování objevují v dubnu a květnu a oplodněné samičky kovaříků kladou vajíčka velikosti kolem 0,5 mm poměrně mělce do prasklin v půdě, pod hroudy a podobně. Jejich vývoj, pro který potřebují vlhkost přes 90 %, trvá kolem 30 dní. Jedna samička naklade přibližně 100 až 200 kusů vajíček. Vylíhlé larvy jsou velké pouze 2–2,5 mm, živí se převážně humusem a přijímají vodu s koloidními organickými látkami. Teprve později požírají rostlinné zbytky a obvykle až druhým rokem podzemní části rostlin a postupně dosahují délky 10–30 mm. Při vyhledávání potravy se larvy řídí gradienty oxidu uhličitého vylučovaného kořeny hostitelských rostlin. Larvy mají velmi dlouhý vývoj podle druhu a podmínek 3–5 let a za tu dobu se až 9× svlékají. Po ukončení vývoje se v půdě kuklí v průběhu léta v hloubce 10–30 cm. Stadium kukly trvá přibližně měsíc, ale dospělec přezimuje a půdu opouští až na jaře následujícího roku.

Drátovci způsobují škody u mnoha druhů planých i kulturních rostlin. Na zemědělské půdě je přirozeně jejich nejvyšší výskyt v trvalých travních porostech, ve víceletých pícevinách a v ozimech. Zde nalézají drátovci příznivé mikroklima a dostatek potravy. Vývoj larev příznivě ovlivňuje vyšší vlhkost půdy, ale ztráty na plodinách jsou obvykle vyšší v obdobích s přísuškem, kdy larvy přecházejí na živé části rostlin. U brambor vyžírají v hlízách dírky a chodbičky do různé hloubky podle druhu a velikosti larev, které jsou vyplněny tmavým trusem. Převážně škodí larvy vyšších vývojových stádií. Znehodnocují kvalitu především konzumních hlíz a mohou do nich také zanášet některé původce hnilob. Drátovce lze však zastihnout přímo v napadené hlíze jen zřídka, neboť při manipulaci s hlízami při sklizni ji rychle opouštějí a vypadávají do půdy. S drátovci se můžeme setkat na jaře už na matečných hlízách, kde však v podstatě neškodí. U nových hlíz se jejich poškození drátovci zvyšuje v závěru vegetace a v době mezi jejím ukončením a sklizní. K napadení hlíz dochází nejen z důvodu doplnění potravy, ale v době přísušku jsou živá rostlinná pletiva pro larvy důležitým zdrojem vody. Výskyt drátovců a jimi způsobených škod je u brambor nejčastější v zahradách a na menších pozemcích sousedících s travními porosty nebo jsou-li brambory vysázeny po pícevinách nebo trvalých travních porostech. Škody jsou také vyšší na zaplevelených pozemcích. V posledních letech však poškození hlíz brambor drátovci stoupá. Příčiny pravděpodobně spočívají v klimatických změnách, ale také souvisí s minimalizací obdělávání půdy a se změnou struktury rostlinné výroby. Velké plochy kukuřice a řepky v bramborařské oblasti, které zanechávají množství nerozložených rostlinných zbytků, poskytují dostatek potravy také pro larvy kovaříků a při jejich dlouhodobém vývoji se tvoří vysoký potenciál těchto škůdců pro následné plodiny.

Možnosti ochrany proti drátovcům jsou do značné míry omezené. Spočívají především v agrotechnických opatřeních, jejichž aktivním principem je intenzivní zpracování půdy. Výběrem odrůd není možné drátovce omezit. I když byly zjištěny některé preference odrůd, nepodařilo se získat průkazné závěry. Insekticidní přípravky pro aplikaci do půdy v podobě poprašku, granulí nebo jako mořidlo na sadbové hlízy, které by zásadně redukovaly drátovce, nejsou v současné době v Evropě registrovány. Larvy kovaříků jsou navíc poměrně odolné chemickým látkám. Účinné byly např. organofosfáty, ale přípravky na jejich bázi byly již většinou v ochraně rostlin restringovány. Poslední používanou chemickou látkou s velmi dobrým účinkem byl fipronil v podobě přípravku *Goldor Bait* (u nás registrován nebyl), který se aplikoval do půdy při výsadbě brambor. Velmi vysokou účinnost prokázal i v pokusech VÚB z let 2014 a 2017, což dokladují grafy 1 a 3.

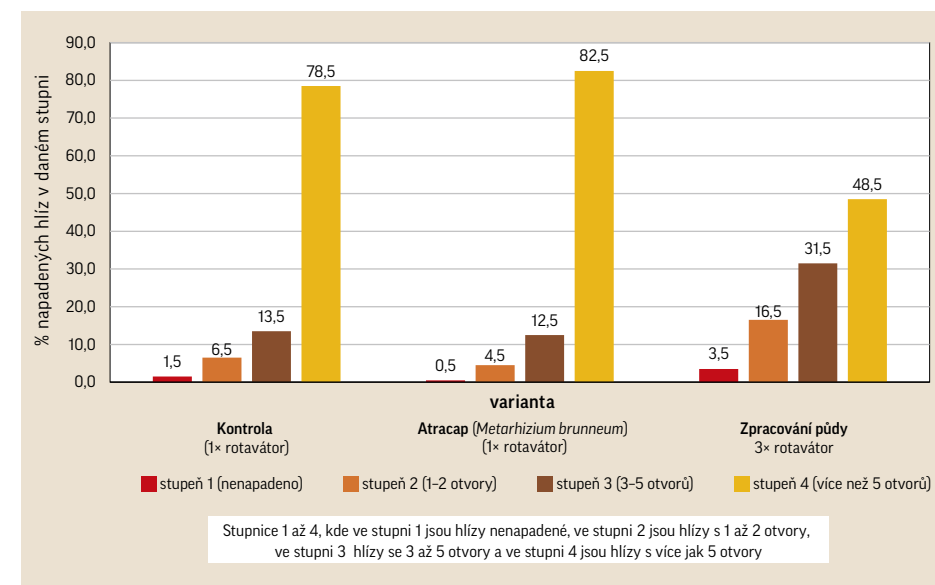
Graf 1: Účinnost různých insekticidních látek testovaných proti drátovcům v bramborách v roce 2014, odrůda: Rosara, lokalita Valečov



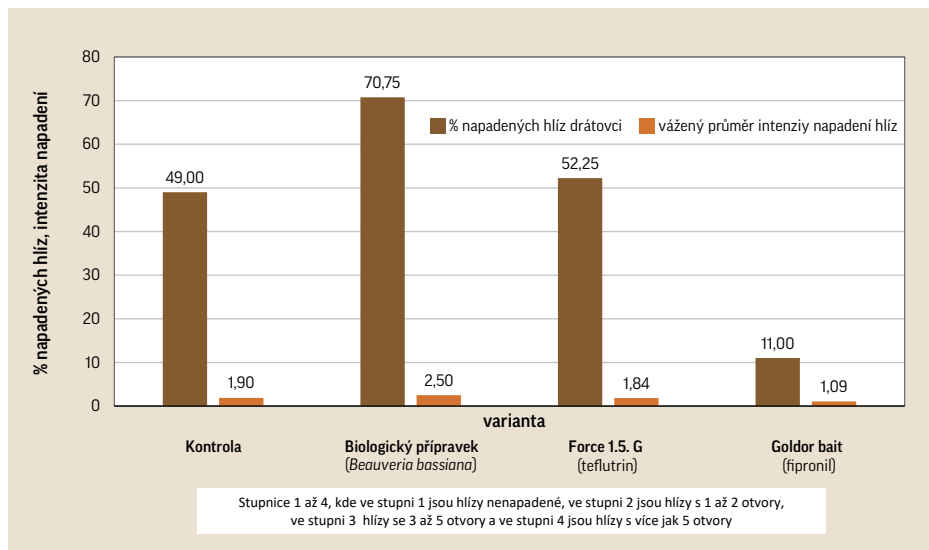
Jeho použití bylo však také zakázáno, a to přesto, že se hojně uplatňuje ve veterinární medicíně. Hlavní příčinou jeho restrikce v ochraně rostlin je vysoká toxicita vůči včelám. Nahrazení fipronilu je obtížné. Účinnost látek, které by ho mohly nahradit, není ale dostatečná. Zkouší se například spinosad, registrované jsou některé pyrethroidy a teflutrin. Zejména u brambor je nedostatkem krátká doba působení. Problémem je

také to, že pokud insekticid nemá dostatečný fumigační účinek, poměrně pohybliví drátovci, a to horizontálně i vertikálně, se insekticidu vyhnou. Drátovci se v půdě pohybují pomocí čichu a vnímají různé koncentrace oxidu uhličitého vylučovaného kořeny, který je vede k potravě. Tato skutečnost byla proto využita v ochraně k nalákání drátovců k insekticidu nebo k parazitickému agens. Byly vytvořeny kapsle z odbouratelného materiálu, který po nějaký čas vylučují oxid uhličitý a stávají se pro drátovce atraktantem. Na kapsle je pak navázán insekticid nebo entomopatogenní houba. Využití přípravků na tomto principu však nepřináší vždy dostatečně uspokojivé výsledky. Zejména při aplikaci entomopatogenních hub je výsledek velmi závislý mimo jiné na vlhkosti půdy. Z těchto hub jsou využívány především *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* a *Metarhizium brunneum*. Účinnost vybraných preparátů dokladují i výsledky pokusů z let 2017 a 2019, které jsou uvedeny v grafech 2 a 3. Kromě klasického použití insekticidů většinou v podobě granulí zapravovaných do půdy se využívá u brambor podzimní setí mořené předplodiny, většinou obilí, což má snížit populaci škůdce na daném pozemku. S omezením mořidel v poslední době je však tato metoda obtížně realizovatelná.

Graf 2: Vývoj procenta hlíz napadených drátovci v daném stupni v roce 2019, odrůda: Rosara, lokalita Valečov



Graf 3: Procento napadení hlíz drátovci a vážený průměr intenzity napadení hlíz v roce 2017



2.2. OBECNÉ ZÁSADY INTEGROVANÉ OCHRANY

Integrovaná ochrana proti drátovcům v současných možnostech má těžiště v agrotechnických opatřeních. Do nich lze zařadit výběr pozemku a předplodiny, přípravu půdy a termín sklizně. Doplněkem může být použití chemického přípravku nebo bioinsekticidu. Důležité je mít na zřeteli ochranu proti drátovcům dlouhodobě v rámci celého hospodářství na orné půdě a v konkrétním osevním sledu.

Monitoring drátovců pomocí feromonů, výkopků nebo pastí s návnadou je poměrně pracný a pro konkrétní pozemek obvykle nekoresponduje se skutečností, neboť brambor není primárním hostitelem těchto škůdců. Rovněž sledování náletu dospělců nemá pro ochranu konkrétních porostů praktický význam, neboť hlízy napadají obvykle larvy v pozdějších stadiích vývoje. K dispozici rovněž nejsou u brambor využitelné metody prognózy.

2.3. AGROTECHNICKÁ OPATŘENÍ

Výběr lokality a pozemku

Výběr lokality a konkrétního pozemku má značný význam především u malopěstitelů a zahrádkářů. Je vhodné vyhnout se lokalitám, které jsou obklopeny rumišti, neobdělávanými pozemky a trvalými travními a jinými víceletými pícninami a kulturami. Čím menší je pozemek pro pěstování brambor a čím více sousedí s výše uvedenými

kulturami, tím je ohrožení drátovci větší. Obdobně to platí na částech větších pozemků, kde je častější výskyt drátovců kolem mezí a zatravněných ploch. Nevhodné jsou také pozemky zaplevelené, zejména s výskytem trvalých plevelů.

Osevní sledy

Základem je nevysazovat brambory v prvním nebo i v druhém roce po trvalých travních porostech nebo víceletých travních směskách, kde bývá obvykle výskyt drátovců vysoký a sníží se teprve po intenzivním obdělávání. Není vhodné ani zařazení po ozimech, pokud jsou v oblasti s drátovci problémy. Totéž platí pro kukuřici, která nebyla proti drátovcům ošetřena a množství nerozložených posklizňových zbytků je pro drátovce zdrojem obživy. Naopak je účelné zařadit brambory po předplodinách, které drátovci méně preferují, a to jsou luštěniny, řepka a hořčice.

Aplikace dusíkatého vápna

Použití dusíkatého vápna (kyanid vápenatý), které má v práškové formě také insekticidní a repelentní účinky, se traduje jako prostředek také proti drátovcům. Lze jím částečně ochránit mělce kořenicí plodiny např. obiloviny při klíčení a na počátku vývoje kořenového systému. Jak ale prokázaly výsledky pokusů u brambor (graf 6–9), na snížení požerků hlíz nebylo aplikací dusíkatého vápna dosaženo průkazného efektu. Důvodem je především to, že hlízy jsou napadány drátovci až v pozdním létě, kdy je již dusíkaté vápno rozložené.

Zpracování půdy

Kvalitní zpracování půdy je základním agrotechnickým opatřením v ochraně proti drátovcům. Naopak technologie minimalizující obdělávání půdy populaci drátovců významně nesnižují. Každá manipulace s půdou je pro drátovce nepříznivá, zásadně jim mění podmínky ekologické niky a potravní příležitosti. Část jich také uhynie, a pokud se dostanou na povrch půdy, jsou navíc krátkodobě vystaveni predátorům. Pro ochranu proti drátovcům lze proto doporučit tradiční obdělávání půdy v celém osevním sledu.

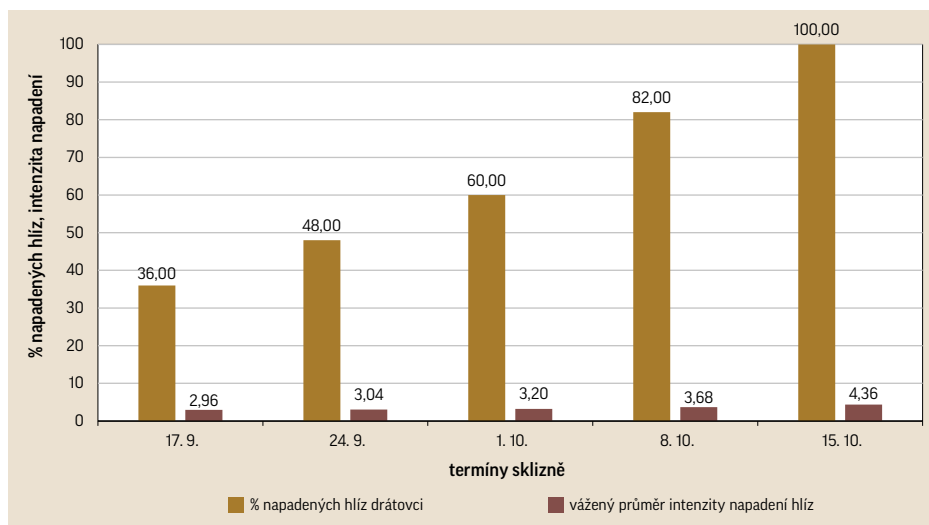
U brambor pak při tradiční technologii podmínku po předplodině, nejlépe dvojitou orbu (zaorání hnoje a hlubokou orbu) a na jaře pak před výsadbou zpracování půdy aktivními rotavátory, pokud možno vícenásobně (2–3×). Účinnost tohoto opatření lze dokladovat výsledky pokusů z let 2020 a 2021 (grafy 6 a 9). V případě velmi rozšířené technologie odkameňování pak celá technologie nahrazuje intenzivní zpracování rotavátory, zejména při fázi prosévání dochází k nejvyššímu úhynu drátovců. Obecně platí, že každý mechanický zásah do půdy je pro drátovce nepříznivý.

Včasná sklizeň

Drátovci napadají hlízy kdykoliv ve vegetačním období. V případě nedostatku potravy nebo přísušku napadají i vysázené matečné hlízy. Zde jsou škody zanedbatelné, neboť není obvykle nijak omezeno klíčení. Nepříliš významné může být urychlení rozkladu matečných hlíz v důsledku zanesení pektinolytických bakterií do hlíz.

Nejčastější a nejméně významné ztráty jsou však způsobeny napadením konzumních hlíz, ke kterému dochází v závěru vegetace. Škůdci v té době přecházejí na energeticky bohatou potravu před hybernací a zároveň je hlíza zdrojem vody, která často v té době chybí. Proto lze významně omezit poškození včasnou sklizní po ukončení vegetace. Efekt tohoto opatření je velmi významný (grafy 4 a 5).

Graf 4: Procento napadených hlíz drátovci a intenzita napadení v roce 2021 při různých termínech sklizně odrůda CARRERA, lokalita Radostín

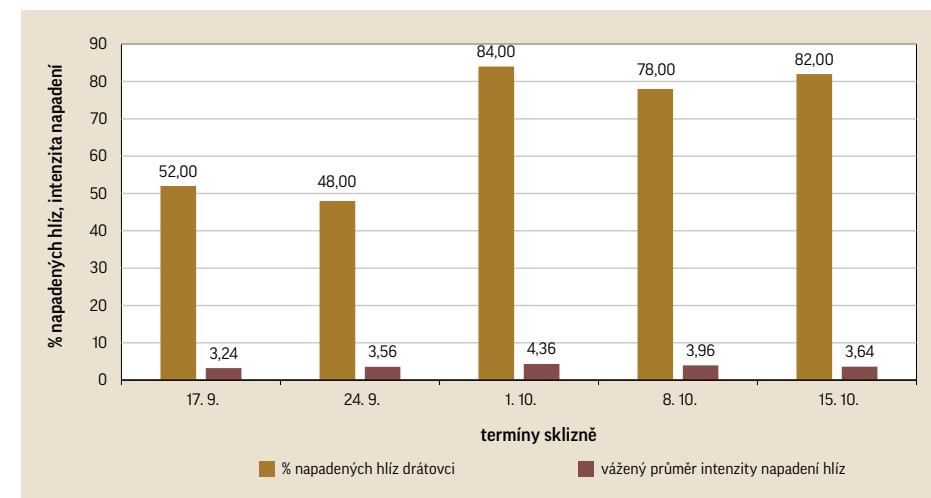


Larva kovaříka – drátovec



Dospělec kovaříka

Graf 5: Procento napadených hlíz drátovci a intenzita napadení v roce 2021 při různých termínech sklizně odrůda ROSARA, lokalita Radostín



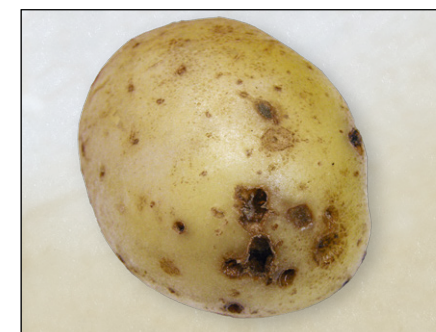
Při manipulaci s hlízami je drátovci rychle opouštějí



Chodbička drátovce může zasahovat velmi hluboko do hlízy



Po rozkrojení hlízy lze pozorovat v chodbách exkrementy larev



Poškození hlízy larvou kovaříka

2.4. APLIKACE INSEKTICIDŮ

Insekticidy jsou přímým zásahem proti škůdci, a to v případě razantního přípravku velmi účinným. Aktuální možnosti použití insekticidů jsou však velmi omezené, neboť došlo k silné restrikci těchto přípravků zdůvodněné negativním vlivem na životní prostředí, potažmo na necílové organismy napříč plodinami. Je proto nutné vycházet z reality, kterou registrace insekticidů v naší republice umožňuje (tab. 1). Účinnost přípravků v pokusech je uvedena v grafech 6 až 9. Nižší účinnost registrovaných insekticidů u brambor oproti jiným plodinám je dána především relativně krátkou dobou působení stávajících přípravků a také tím, že pouze snižují populaci škůdce ve volné půdě, ale část rostliny, která je škůdcem atakována, tedy hlíza, není nijak chráněna. Použití přípravku Basamid (úč. l. dazomet) vzhledem k podmínkám aplikace a nutnosti zakrytí ošetřeného pozemku před výsadbou folií na 4 týdny a registraci pro sadbu má pouze velmi omezený význam.

Tab. 1: Insekticidy registrované v ČR proti drátovcům

Obchodní jméno přípravku	Účinná látka	Dávkování	OL (dny)	Aplikační poznámky
Basamid	dazomet	500 kg/ha	30	příprava půdy pro pěstování, max. 1× za 3 roky, brambory sadbové, při aplikaci na jaře před výsadbou, doba zakrytí folií 4 týdny
Belem 0,8 MG	cypermethrin	24 kg/ha	AT	aplikace do půdy při výsadbě
Force Evo	tefluthrin	16 kg/ha	–	zapravení do půdy při výsadbě

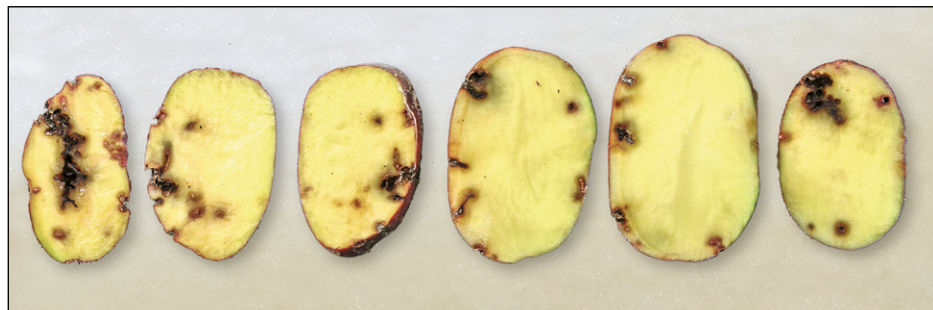
Zdroj: Registr přípravků ÚKZÚZ + Rostlinolékařský portál, listopad 2021

Poznámka: Přesné použití přípravku viz registr přípravků ÚKZÚZ a etiketa přípravku, bez souběžných dovozů

Vysvětlivky:

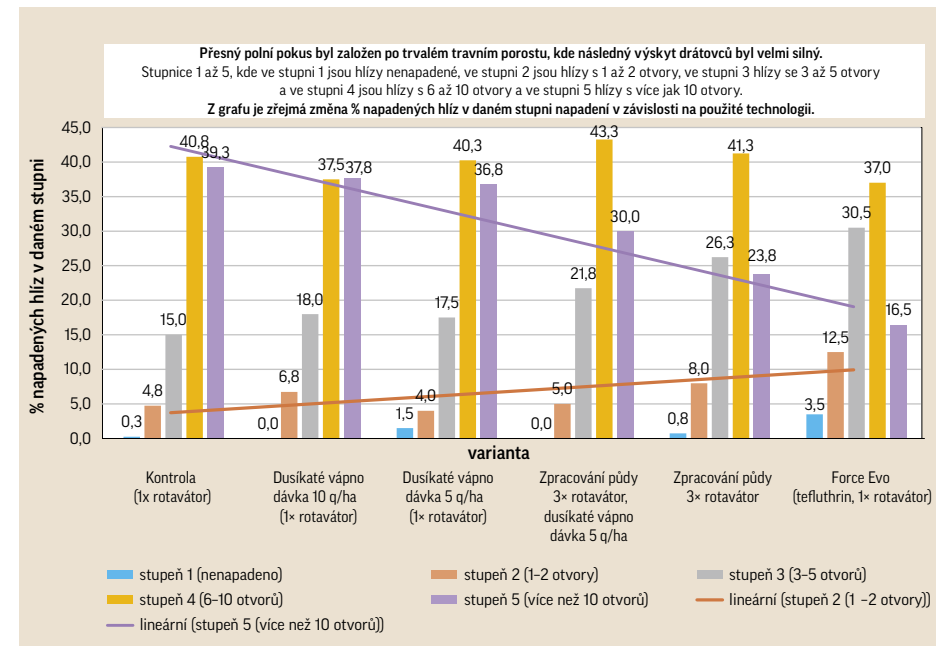
OL – ochranná lhůta ve dnech.

AT – ochranná lhůta je dána odstupem mezi termínem aplikace (poslední aplikace) a sklizní nebo jde o způsob použití nebo určení, které stanovení ochranné lhůty nevyžadují.



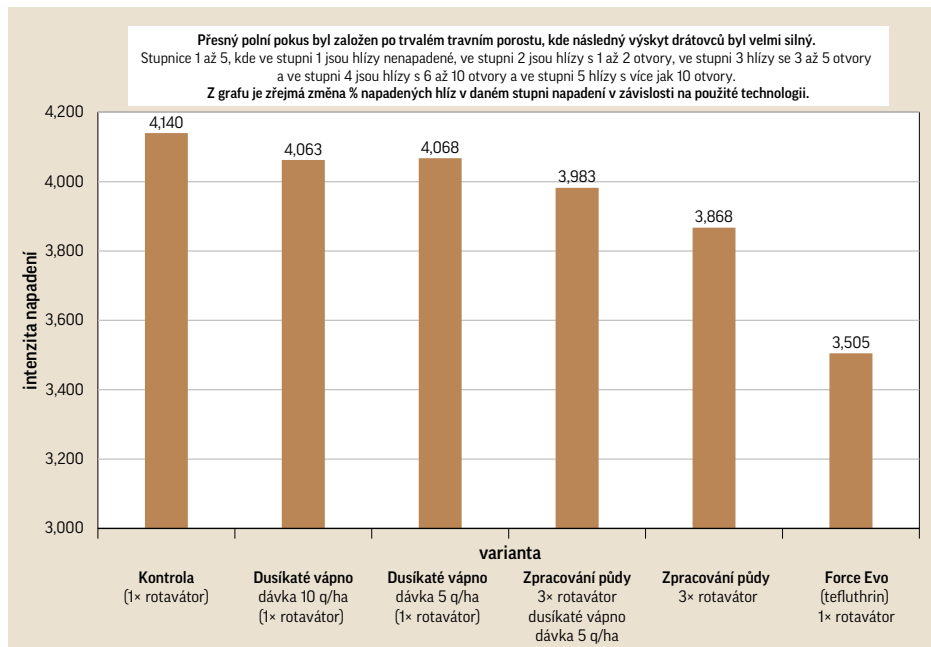
Hlízy mohou být napadeny drátovci v různé intenzitě

Graf 6: Procento napadených hlíz drátovci v daném stupni v roce 2020 odrůda Secura, lokalita Radostín, stupnice 1 až 5



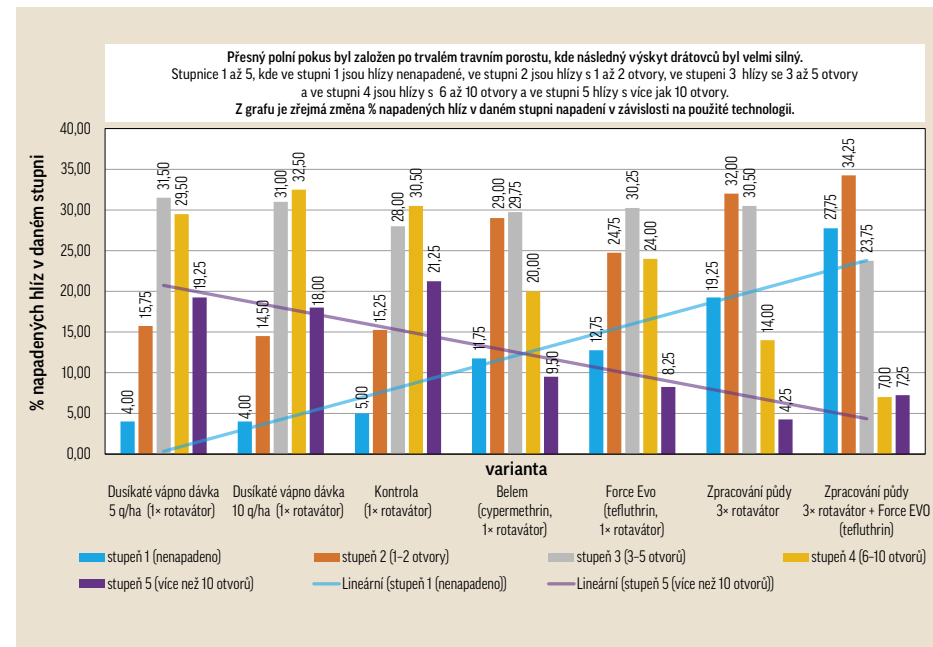
Omezený systém kultivace půdy podporuje výskyt drátovců

Graf 7: Intenzita napadení hlíz drátovci v roce 2020 odrůda Secura, lokalita Radostín, stupnice 1 až 5



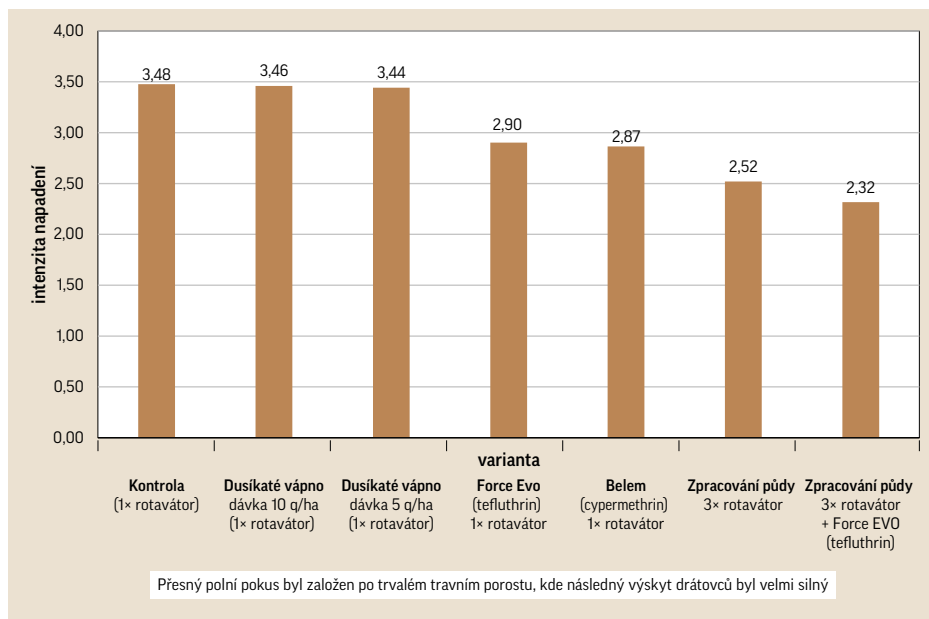
Použití rotavátoru výrazně snižuje výskyt drátovců

Graf 8: Procento napadených hlíz drátovci v daném stupni v roce 2021 odrůda Secura, lokalita Radostín, stupnice 1 až 5



Technologie odkamenění omezuje výskyt drátovců

Graf 9: Intenzita napadení hlíz drátovci v roce 2021 odrůda Secura, lokalita Radostín, stupnice 1 až 5



2.5. BIOLOGICKÁ OCHRANA

V současné době není u nás registrován žádný biologický přípravek proti drátovcům. Zahraníční výsledky při použití biopreparátů jsou velmi variabilní. To je pochopitelné, neboť přípravky na bázi entomopatogenních hub, respektive jejich účinnost je silně závislá na průběhu povětrnostních podmínek ve vegetaci, zejména na vlhkosti půdy, ale i dalších faktorech. Je také třeba podotknout, že nejsou selektivní.

2.6. DOPORUČENÉ MOŽNOSTI INTEGROVANÉ OCHRANY BRAMBOR PROTI DRÁTOVCŮM

Za stávajících možností integrované ochrany proti drátovcům u brambor na základě výsledků pokusů lze doporučit kombinaci agrotechnických opatření a použití registrovaných insekticidů.

Ochranu lze shrnout do následujících bodů:

1. Ochrane proti drátovcům je třeba věnovat pozornost v rámci celého osevního sledu a v případě potřeby zasahovat i u jiných plodin, kde je to možné (např. insekticidní ošetření kukuřice).

2. Nevysazovat brambory po trvalých travních porostech a dávat přednost předplodinám, které nejsou pro drátovce atraktivní (řepka, hořčice).
3. Věnovat pozornost odplevelení pozemků především od trvalých plevelů.
4. Při problémech s drátovci v rámci osevního sledu neuplatňovat minimalizaci zpracování půdy. V podzimní přípravě použít podmtítku po předplodině, následnou hlubokou orbu, případně dvojitou orbu se zaoráním hnoje.
5. Pokud je to to možné, pěstovat brambory v systému s technologií odkameňování, kterou lze dosáhnout podstatné eliminace škod způsobených drátovci.
6. Při jarní přípravě půdy před sázením zpracovat půdu dva- až třikrát rotavátorem.
7. Při sázení aplikovat do řádku insekticidy Force Evo nebo Belem 0,8 MG v registrovaných dávkách k tomu určenými aplikátory na sázečích.
8. Sklizeň organizovat co nejdříve po dozrání slupky hlíz.



Neošetřená kontrola



Agrotechnická opatření v kombinaci s insekticidním ošetřením před výsadbou

3. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Metodika integrované ochrany proti drátovcům vychází z aktuální potřeby řešit tento problém, který v minulosti nebyl u brambor tak závažný. Příčin vyššího hospodářského významu těchto škůdců je více. Kromě již zmíněných změn ve struktuře zemědělské výroby a pravděpodobně také v průběhu povětrnostních podmínek v posledních letech určitou roli mají také významné restriktce insekticidů používaných pro moření osiv a sadby, které omezovaly populaci larev kovaříků v rámci celého osevního sledu. V neposlední řadě pozornost těmto škůdcům je nutné věnovat i z důvodů vyšších požadavků obchodu a zákazníků na kvalitu hlíz, neboť i menší poškození podstatně snižuje konkurenceschopnost tohoto produktu.

Pro ochranu brambor proti drátovcům u nás dosud nebyla komplexně zpracována metodika integrované ochrany, ale pouze příručky zahrnující i jiné škodlivé činitele a vycházející jen převzatých nebo částečně ověřených možností ochrany. Předložena

metodika integrované ochrany proti drátovcům u brambor vychází ze současných možností boje s těmito škůdci a metody byly ověřeny v cíleně zaměřených pokusech, jejichž výsledky byly získány v podmínkách posledních let.

4. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Předložená metodika bude uplatňována přímo v zemědělské praxi pěstiteli konzumních brambor, kde drátovci významně znehodnocují kvalitu hlíz. Velké využití má však také u malopěstitelů na záhumencích a zahradách, kde jsou porosty brambor těmito škůdci nejvíce ohroženy. Při užití pouze agrotechnických opatření lze metodiku uplatnit také v ekologických systémech hospodaření. Propagace a podpora uplatnění budou realizovány prostřednictvím Poradenského svazu „Bramborářský kroužek“, z. s. a Českého bramborářského svazu, z. s.

5. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Metodika bude využívána pěstiteli konzumních brambor, a to především těch, kteří nepoužívají technologii odkamenění. V rámci zemědělského sektoru u užitkového směru brambory konzumní ostatní (14 094 ha v roce 2020) to představuje asi polovinu této plochy, tj. 7 000 ha s produkcí 190 000 t. Velmi časté problémy však drátovci způsobují na malých plochách do 1 ha ve statistice vedené jako domácnosti, což je asi 6 000 ha a produkce kolem 135 000 t. Z toho vyplývá, že potenciálně ohrožená plocha tímto škůdcem je celkem 13 000 ha konzumních brambor. Reálně lze předpokládat, že každoročně v závislosti na průběhu počasí ve vegetaci je třeba aplikovat integrovanou ochranu proti drátovcům na třetinu až polovinu ohrožených ploch.

Škody způsobené drátovci mohou být ve velmi širokém rozsahu podle procenta napadených hlíz od ojedinělých výskytů až po napadení v desítkách procent a znehodnocení převážně části sklizně, kterou nelze realizovat na trhu.

Náklady na plnou doporučenou ochranu proti drátovcům při klasické technologii pěstování představují aplikaci přípravku Force Evo (3 520 Kč/ha) a navíc 4 mechanické operace oproti běžnému zpracování půdy, tj. hluboká orba (1 120 Kč/ha) a 3× zpracování půdy rotavátorem (446 Kč/ha), což je celkem 6 206 Kč/ha. Počítáme-li jen poměrně nízkou realizační cenu konzumních brambor 3 000 Kč/t, pak se náklady rovnají přibližně 2 t tržního zboží. Tato kalkulace se samozřejmě podstatně změní a náklady sníží při volbě alternativního postupu, vypustí-li se druhá orba nebo případně chemické ošetření. Intenzitu ochrany je však třeba nastavit podle výskytu drátovců a ohrožení porostu.

6. SEZNAM POUŽITÉ A SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- BURGHause, F. (2011): Zunehmende Schäden in Kartoffeln durch Drahtwürmer. *Kartoffelbau*, 62(3): 8–12.
- DOLNIČAR, P. – ZIDARIČ, I. – UREK, G. (2013): The possibility of suppression of *Agriotes* wireworms in potato production. In: *Proceedings of the 2nd International Symposium on Agronomy and Physiology of Potato*, 15–19 September 2013, Prague, Czech Republic. Havlíčkův Brod: Potato Research Institute, s. 71–75.
- GRABENWEGER, G. (2016): Da ist der Wurm drin: Drahtwurmbekämpfungsmöglichkeiten im Kartoffelbau. *Kartoffelbau*, 67(3): 28–29.
- LOJEWSKI, J. A. – WENNINGER, E. J. (2019): Comparison of two different statistical methods for assessing insecticide efficacy in small plot trials targeting wireworms, *Limonijs californicus* (Mannerheim) (Coleoptera: Elateridae). In *potato American Journal of Potato Research*, 96(6): 578–587.
- POPE, T. (2010): Beetle traps mean faster estimates. *Potato Review*, 20(3): 32–35.
- RUDOLPH, W. (2017): Drahtwürmer biologisch ausgetrickst. *Kartoffelbau*, 68(12): 22–24.
- SCHMITT, J. – JUNG, J. – RACCA, P. – KLEINHENZ, B. (2015): Drahtwurm und Schnellkäfer: Kann ein Prognosemodell das Risiko von Frassschäden vorhersagen? *Kartoffelbau*, 66(3): 20–23.
- VERNON, R. – VAN HERK, W. (2017): Wireworm and flea beetle IPM in potatoes in Canada: Implications for managing emergent problems. *Potato Research*, 66(3–4): 269–285.
- VERVISCH, B. – TANING, L. – WITTERS, J. – et al. (2017): Occurrence of wireworms in agricultural fields in Flanders, Belgium. In: *EAPR2017: 20th Triennial Conference, Versailles, 9–14 July 2017. Keynote Lectures and Abstracts*. Paris: ARVALIS, s. 50.
- VIDAL, S. – SCHUMANN, M. – PATEL, A. (2014): An attract and kill strategy using carbon dioxide combined with control agents for killing wireworms in potato fields. In: *Abstracts Book: Proceedings of the 19th Triennial Conference of the European Potato Association for Potato Research 6 to 11 July 2014*. Brussels: EAPR, Abstract 114.
- VIDAL, S. (2017): Drahtwurmprobleme im Kartoffelanbau: Aktueller Wissensstand und Bekämpfungsoptionen. *Kartoffelbau*, 68(3): 18–19
- VIDAL, S. – PATEL, A. – BEITZEN-HEINEKE, W. (2017): From lab to registration: an attract and kill control strategy for wireworms in potato fields: achievements and problems. In: *EAPR 2017: 20th Triennial Conference, Versailles, 9–14 July 2017. Keynote Lectures and Abstracts*. Paris: ARVALIS, s. 51.
- WRIGHT, F. (2016): Difficult to detect, hard to control. *Potato Review*, 26(2): 20–22.

7. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. (2013): Drátovci - významní škůdci brambor. *Agromanuál – Profesionální ochrana rostlin*, 8(3): 62–63
- HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. (2019): Nejdůležitější škodliví činitelé bramboru. 2. vydání. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský; Poradenský svaz „Bramborářský kroužek“. Praktické informace č. 73. 28 s. ISBN 978-80-86940-82-3.
- HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. (2019): Drátovci a osenice u brambor. 5. vydání, Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský; Poradenský svaz „Bramborářský kroužek“. Praktické informace č. 75. 12 s. ISBN 978-80-86940-84-7.
- HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. – BAŠTOVÁ, P. (2020): Škodliví činitelé bramboru poškozující hlízy. 2. vydání. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský; Poradenský svaz „Bramborářský kroužek“. Praktické informace č. 79. 24 s. ISBN 978-80-86940-89-2
- HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. – BAŠTOVÁ, P. (2020): Vliv termínu sklizně brambor na výskyt chorob a škůdců na hlízách. *Agromanuál – Profesionální ochrana rostlin*. 15(8): 45–47.



**VÝZKUMNÝ ÚSTAV
BRAMBORÁŘSKÝ
HAVLÍČKŮV BROD**



Řada PRAKTICKÉ INFORMACE – číslo 83

CERTIFIKOVANÁ METODIKA

INTEGROVANÉ OCHRANY BRAMBOR PROTI DRÁTOVCŮM

Vydal: Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s. r. o.,

Dobrovského 2366, CZ-580 01 Havlíčkův Brod.

Vydání první. Náklad: 500 výtisků.

Fotografie: Ing. Petr Doležal, Ph.D. Grafická úprava: Jiří Trachtulec.

ISBN 978-80-86940-93-9

© Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s. r. o., 2020. Tato publikace nesmí být přetiskována vcelku nebo po částech, přenášena nebo uváděna do oběhu pomocí elektronických, mechanických, fotografických či jiných prostředků bez výslovného svolení Výzkumného ústavu bramborářského Havlíčkův Brod.

www.vubhb.cz