

Metodika integrované ochrany brambor proti škodlivým činitelům při kapkové závlaze

Kolektiv autorů
CERTIFIKOVANÁ METODIKA
2018

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

KOLEKTIV AUTORŮ

Ing. Ervín Hausvater, CSc., (40 %); Ing. Petr Doležal, Ph.D., (40 %);
Ing. Petra Baštová (20 %) – Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o.

DEDIKACE

- NAZV QJ1610020 – *Nové poznatky pro ekonomicky a ekologicky efektivní produkci brambor v podmínkách sucha a výkyvů počasí vedoucí k dlouhodobě udržitelnému systému hospodaření na půdě v oblastech pěstování brambor*
- NAZV QJ1210305 – *Integrovaná ochrana proti plísni bramboru v nových agro-environmentálních podmínkách s využitím prognózy výskytu choroby a na základě nových poznatků o změnách v populacích patogenu a procesech rozkladu hlíz*
- *Institucionální podpora dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace reg. č. MZE-RO1618*

Publikaci bylo Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským uděleno osvědčení č. UKZUZ 161086/2018, vydal ÚKZÚZ Brno, o uznání uplatněné certifikované metodiky v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje“.

OPONENTI

Prof. Ing. Karel Hamouz, CSc. – Česká zemědělská univerzita v Praze.

Ing. Václav Čermák – ÚKZÚZ, Národní odrůdový úřad, Lípá.

OBSAH

1. CÍL METODIKY	3
2. VLASTNÍ POPIS METODIKY	3
2.1. Úvod	3
2.2. Vliv vlhkosti půdy na vývoj škodlivých činitelů brambor	4
2.3. Ochrana proti škodlivým činitelům brambor v porostech s kapkovou závlahou	12
2.3.1. Ochrana proti abiotikózám	12
2.3.2. Ochrana proti bakteriálním chorobám	13
2.3.3. Ochrana proti houbovým chorobám	15
3. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ	28
4. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY	28
5. EKONOMICKÉ ASPEKTY	28
6. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	29
7. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE	30

METODIKA INTEGROVANÉ OCHRANY BRAMBOR PROTI ŠKODLIVÝM ČINITELŮM PŘI KAPKOVÉ ZÁVLAZE

1. CÍL METODIKY

Cílem metodiky je předat zemědělské praxi informace o integrované ochraně brambor při kapkové závlaze, která u této plodiny u nás dosud nebyla uplatňována a chybí tak praktické zkušenosti, jak tento způsob závlahy ovlivňuje potřebu ochrany brambor proti škodlivým činitelům.

2. VLASTNÍ POPIS METODIKY

2.1. Úvod

Průběh povětrnostních podmínek v posledních letech, který se projevil výraznými až extrémními výkyvy počasí v průběhu vegetace a nepříznivým rozložením srážek, vyvolal potřebu rovnoměrného zásobování brambor vodou i v bramborářských oblastech, kde dosud potřeba závlah nebyla zásadním problémem. Svoji tradici u nás má zavlažování velmi raných brambor především postřikem, kde však řada škodlivých činitelů vzhledem k časnému termínu sklizně nepůsobí problémy, a tak potřeba ochrany je minimální. U povrchové závlahy později sklizených porostů je ale nutná intenzivnější ochrana proti plísni bramboru a rovněž proti terčovité a hnědé skvrnitosti.

Také všeobecný nedostatek vydatných vodních zdrojů pro závlahy nutí k úspornému způsobu zavlažování. Kapková závlaha tím, že je voda přiváděna ke kořenům přímo do půdy, má právě výhody především v úspoře vody, ale ovlivňuje ochranu proti škodlivým činitelům, a to zcela jiným způsobem než závlaha postřikem. Je proto důležité vědět, do jaké míry je ochrana touto závlahou ovlivňována a zda porosty při kapkové závlaze u jednotlivých škodlivých činitelů vyžadují intenzivnější ochranu, nebo je běžná ochrana prováděná v nezavlažovaných porostech dostatečná nebo dokonce je možné ochranu do určité míry omezit.

Samozřejmostí by mělo být uplatňování integrované ochrany. Požadavky na integrovanou ochranu vychází ze Směrnice EP a Rady 128/2009/ES o udržení

telném používání pesticidů a Nařízení EP a Rady 1107/2009 o uvádění přípravků ochrany rostlin na trh.

Cílem je využití všech známých přímých i nepřímých metod ochrany s co možná nejnižšími chemickými vstupy respektujícími požadavky na ochranu zdraví lidí, zvířat a životního prostředí. Zároveň musí být ochrana účinná a ekonomicky efektivní. Odpověď na způsob zajištění integrované ochrany v porostech s kapkovou závlahou dává předložená metodika.

2.2. Vliv vlhkosti půdy na vývoj škodlivých činitelů brambor

Kapková závlaha při správné regulaci optimalizuje vláhové poměry v půdě a ovlivňuje také mikroklima v porostu. Tím stabilizuje vhodné podmínky pro vývoj porostu a tvorbu výnosu hlíz. Z hlediska ochrany proti škodlivým činitelům obecně vytváří podmínky, které zabraňují fyziologickým stresům a celkově tak zvyšují odolnost porostu škodlivým činitelům. V praxi je samozřejmě v polních podmínkách tato stabilita často narušována faktory prostředí, které nelze ovlivnit, a to jsou především nízké a vysoké teploty a nadměrné nebo přívalové srážky.

U jednotlivých škodlivých činitelů se však vyrovnané vláhové poměry projevují různě a mohou působit zcela pozitivně, neutrálně nebo negativně. Na rozdíl od povrchové závlahy postřikem jsou při kapkové závlaze v celém porostu vlhkostní poměry poměrně vyrovnané a nedochází tak k překryvům a zamokření částí pozemků, které pak mohou být ohnisky infekce, např. plísní bramboru.

Abiotikózy (fyziologické vady a poruchy)

Většina abiotických vad a poruch, které se projevují na hlízách, ovlivňují jejich kvalitu a jsou tedy hospodářsky významné, vyplývá z nerovnoměrného zásobení rostlin vodou a lze je vhodným závlahovým režimem ovlivnit, resp. zcela eliminovat. Patří k nim **deformace hlíz bramboru**, **růstové rozprasky**, **abiotická dutost hlíz**, **abiotická rzivost dužniny bramboru** a **abiotická sklovitost hlíz**. Pokud nedochází k vysychání půdy a zastavení růstu a po této periodě k zásobení vodou s rychlým obnovením vegetace, tyto poruchy se neobjeví. Proto by závlaha neměla být přerušena. Pravidelná závlaha také omezuje abiotickou rzivost hlíz, neboť umožňuje dostatečný a vyrovnaný příjem živin. Naopak vysokovlhkostní zvětšení lenticel, které pramení z nadměrné vlhkosti půdy, bude dáno především srážkovými poměry.



Obr. 1: Tvarové deformace hlíz bramboru a nárůstky



Obr. 2: Růstové rozprasky hlíz bramboru



Obr. 3: Abiotická dutost hlíz bramboru



Obr. 4: Abiotická rzivost dužniny bramboru



Obr. 5: Abiotická sklovitost hlíz bramboru



Obr. 6: Pokročilé stádium sklovitosti hlíz – odumírání pupkových částí

Bakteriální choroby

Aktinobakteriální obecná strupovitost bramboru, jejímž původcem je vláknitá bakterie *Streptomyces scabiei*, je problémem především v letech s přísuškem v první polovině vegetace. Hlízy jsou infikovány na počátku jejich tvorby. Zdrojem infekce je půda a výskyt těchto bakterií se zvyšuje se snižující se půdní vlh-

ností. Naopak při dostatečném zásobení půdy vodou je původce obecné strupovitosti potlačován antagonistickými bakteriemi preferujícími toto prostředí a napadení hlíz se snižuje.



Obr. 7: Silně napadené partie obecnou strupovitostí jsou těžko skladovatelné



Obr. 8: Aktinobakteriální obecná strupovitost na hlízách s různou barvou slupky

Bakteriální černání stonku a měkká hniloba hlíz bramboru je způsobována bakteriemi *Pectobacterium carotovorum*, *Pectobacterium atrosepticum* a *Dickeya chrysanthemi*. Zdrojem infekce je napadená nebo kontaminovaná sadba. Aktivaci bakterií podporuje vyšší vlhkost půdy a při zamokření půdy se zvyšuje napadení stonků a bakterie mohou také napadat hlízy proniknutím do lenticel. Naopak přísušky zastavují množení bakterií a snižují kontaminaci dceřiných hlíz a tím i potenciální nebezpečí jejich infekce prostřednictvím mechanického poškození při sklizni a posklizňové úpravě.



Obr. 9: Bakteriální černání stonku



Obr. 10: Infekce dceřiných hlíz pektinolytickými bakteriemi

Houbové choroby

Vločkovitost hlíz bramboru vyvolává polyfágní houba *Thanatephorus cucumeris* (*Rhizoctonia solani*). Infekce patogenem se projevuje řadou příznaků, jsou napadány klíčky, podzemní části stonků a stolony, hlízy mohou být poškozeny pěstělovou hnilobou a tvoří se na nich v závěru vegetace sklerocia. Toxiny houby a narušení vodivých pletiv snižuje výnos a způsobuje nevyrovnanost hlíz a jejich

deformace někdy spojené s korkovitostí slupky. Zdrojem infekce jsou sklerocia a mycelium na sadbových hlízách a inokulum v půdě, které přežívá na nerozložených rostlinných zbytcích. Choroba způsobuje největší škody při stresových podmínkách, zejména při chladném a deštivém počasí po výsadbě a v utužených těžších půdách. Vyšší půdní vlhkost a nedostatečně provzdušněná půda výskyt a šíření vločkovitosti hlíz bramboru podporují.



Obr. 11: Nekrózy na podzemní části stonků a fruktifikační stádium *R. solani* (bílé povlaky)



Obr. 12: Svinování vrcholových listů způsobené *R. solani*



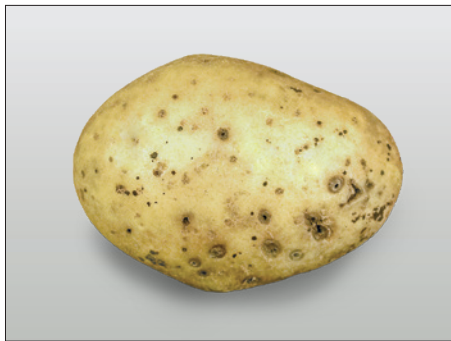
Obr. 13: Tvorba hlíz v úžlabí listů a na povrchu půdy



Obr. 14: Korkovitost slupky vyvolaná původcem vločkovitosti



Obr. 15: Vločkovitost hlíz bramboru – sklerocia na hlízách



Obr. 16: Vločkovitost hlíz bramboru – napadení lenticel houbou *R. solani*



Obr. 17: Vločkovitost hlíz bramboru – silné napadení z půdní infekce

Stříbřitost slupky bramboru způsobuje houba *Helminthosporium solani* a jedná se o patogen přenášený sadbou, kdy infekce přechází v průběhu vegetace z matečných hlíz na hlízy dceřiné. Rozsah napadení se ke konci vegetace zvyšuje, pokračuje v půdě po ukončení vegetace a dále i ve skladu. Kontinuální vlhkost půdy šíření stříbřitosti podporuje.



Obr. 18: Hlízy napadené houbou *Helminthosporium solani*



Obr. 19: Zvýšení výparu hlíz v důsledku napadení houbou *Helminthosporium solani*

Plíseň bramboru (*Phytophthora infestans*) je všeobecně nejzávažnějším biotickým škodlivým činitelem bramboru s epidemickým šířením. Radikálně snižuje výnos a napadá hlízy, které podléhají rozkladu. Podmínkou infekce natě je dlouhodobé ovlhčení listů a šíření choroby usnadňuje vlhké mikroklima v porostu podporované vlhkou půdou. Vysoká půdní vlhkost také umožňuje delší přežití spor patogenu a prodlužuje tak období, kdy mohou být spory smývány srážkami k hlízám.



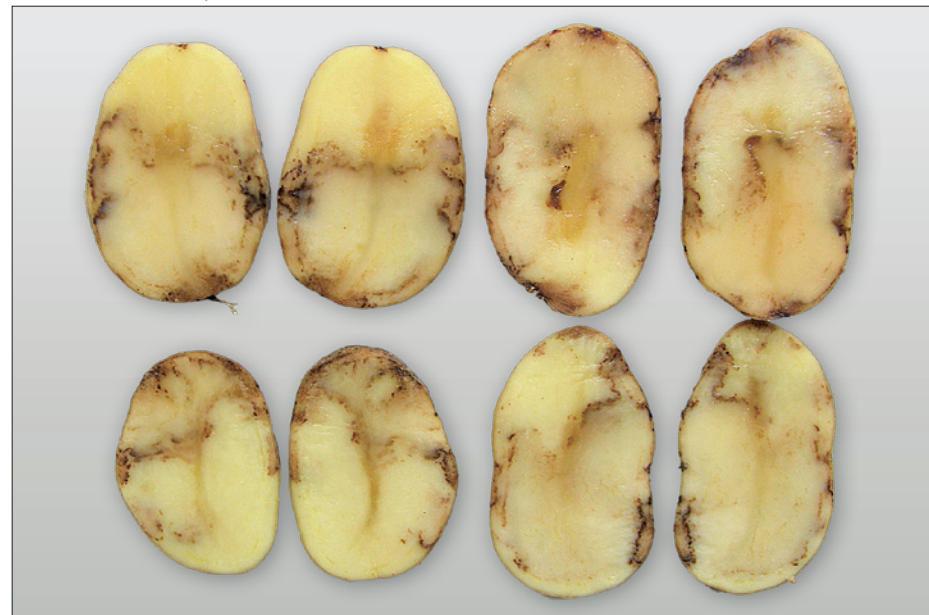
Obr. 20: Primární infekce plísní bramboru



Obr. 21: Epidemické šíření plísně ve špatně ošetřeném porostu

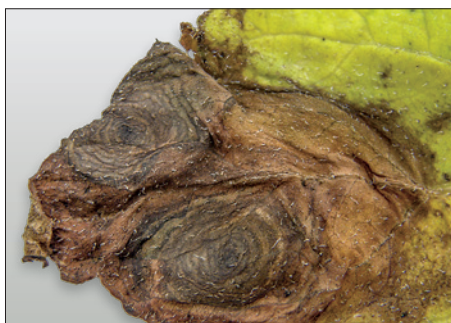


Obr. 22: Plíseň bramboru na hlízách



Obr. 23: Plíseň bramboru na řezu hlízami

Terčovitá a hnědá skvrnitost bramboru (alternariové skvrnitosti) jsou způsobovány houbami *Alternaria solani* a *Alternaria alternata*. Napadají především nat bramboru, což významně snižuje výnos, k infekci hlíz dochází méně často. V posledním desetiletí se hospodářský význam alternariových skvrnitostí velmi zvýšil a vyvstala potřeba intenzivní ochrany. Na rozdíl od plísně bramboru může mít jejich epidemické šíření více lokální charakter, neboť zdrojem infekce je především půda. Pro rozvoj alternariových skvrnitostí je vhodný střídavý charakter počasí, tj. krátká srážková období střídající se s teplými slunečnými dny.



Obr. 24: Terčovitá a hnědá skvrnitost bramboru – detail



Obr. 25: Terčovitá a hnědá skvrnitost bramboru

Fusariová hniloba bramboru (*Fusarium spp.*) a **fomová hniloba bramboru** (*Foma foveata*) jsou chorobami hlíz, které napadají prostřednictvím mechanického poškození. Častější výskyt fusariové hniloby je v suchých letech, fomové hniloby naopak v letech vlhkých a chladných.

K infekci hlíz dochází z půdy. Mechanické poškození hlíz je pro škody způsobené suchými hnilobami rozhodujícím faktorem.



Obr. 26: Fomová hniloba bramboru



Obr. 27: Fusariová hniloba bramboru

Škůdci

Ze škůdců jsou u brambor nejvýznamnější mandelinka bramborová, drátovci a mšice.

U **mandelinky bramborové** vyrovnaná vlhkost v porostu působí podpůrně na kladení vajíček i jejich vývoj, zejména pokud zmírňuje dopady vysokých teplot a sucha, které jsou nepříznivé a mohou způsobovat vysychání snůšek. Žíru larev, hlavně u nižších vývojových stádií, rovněž vyhovují příznivé vlhkostní poměry v porostu.



Obr. 28: Mandelinka bramborová při kladení vajíček



Obr. 29: Larvy mandelinky bramborové

U **drátovců** stabilní vlhkostní poměry vyhovují vývoji larev. U brambor však závlaha působí příznivě na snížení škod těmito škůdci, neboť přísušek nutí drátovce stahovat se hlouběji do půdy, tedy do zóny, kde leží hlízy a následně je napadají především z důvodu vysokého obsahu vody. Proto je v suchých letech napadení těmito škůdci vyšší, zvláště přijde-li přísušek v druhé polovině vegetace.

Mšice jsou problémem u sadbových porostů. Vyrovnané vlhkostní poměry podporují množení populací. Vzhledem k tomu, že u sadby se uměle zkracuje vegetace, se závlahou těchto porostů se však v dohledné době nepočítá.



Obr. 30: Poškození hlízy drátovcem



Obr. 31: Chodbička drátovce může zasahovat velmi hluboko do hlízy

Shrnutí vlivu kapkové závlahy na výskyt škodlivých činitelů u brambor

Kapková závlaha, která přivádí vláhu k rostlinám na povrchu hrůbku nebo přímo ke kořenům, pokud jsou rozvody umístěny mělce pod povrchem hrůbku, vytváří především vhodné prostředí pro růst a vývoj rostlin bramboru, a tedy i tvorbu výnosu. Při jejím vhodném dávkování a řízení by bylo dosaženo prakticky ideálního stavu, který je však modifikován v polních podmínkách atmosférickými srážkami a dalšími meteorologickými faktory. Z pohledu ochrany rostlin vyrovnané zásobení vodou podporuje vysokou kondici pěstovaných rostlin, a tak zvyšuje jejich přirozenou odolnost škodlivým činitelům. Konkrétní škodlivé činitele však vyrovnaná závlaha může podporovat, omezovat nebo se tento vztah může lišit v průběhu vegetace. Rovněž je možné některé problémy ochrany závlahou řešit.

Řešit lze většinu abiotikóz a obecnou aktinobakteriální strupovitost bramboru, u těchto škodlivých činitelů se jedná o jednu z rozhodujících možností. Bakteriální černání stonku a měkká hniloba hlíz má v zavlažovaných porostech vhodnější podmínky a nedochází k přerušení populačního cyklu v průběhu vegetace, jako v případě přísušku. Vločkovitost hlíz a stříbřitost slupky jsou vlhkou půdou podporovány, rovněž pro plíseň bramboru je půdní vlhkost příznivým faktorem. Alternariové skvrnitosti a suché hniloby zavlažovaná půda ovlivňuje nepřímo.

U škůdců kapková závlaha tím, že zmírňuje extrémní výkyvy počasí, může působit stabilizačně na vývoj populací.

2.3. Ochrana proti škodlivým činitelům brambor v porostech s kapkovou závlahou

2.3.1. Ochrana proti abiotikózám

Abiotické vady a poruchy jsou v posledních letech jedním z nejzávažnějších škodlivých činitelů, které negativně ovlivňují kvalitu a výtěžnost hlíz konzumních brambor i brambor na výroby. Příčinou je především silná rozkolísanost vlhkostních poměrů během vegetace, které způsobují přerušení vývoje porostu a růstu hlíz střídané jejich prudkým obnovením, přičemž se tento proces může opakovat i vícekrát. Dochází tak k deformacím hlíz a nárůstkům, růstovým rozpraskům a dutosti hlíz. Závažnou kvalitativní poruchou je abiotická sklovitost hlíz. Tyto hlízy navíc prakticky nelze vytržít, zejména jsou-li tvarové deformace méně nápadné. Nedostatečné zásobení rostlin vodou vede zároveň k limitovanému nebo nevyváženému příjmu živin, což může vyvolat abiotickou rzivost

hlíz. Časté jsou také nekrózy výstelky cévních svazků, které způsobují jejich zabarvení do hněda.

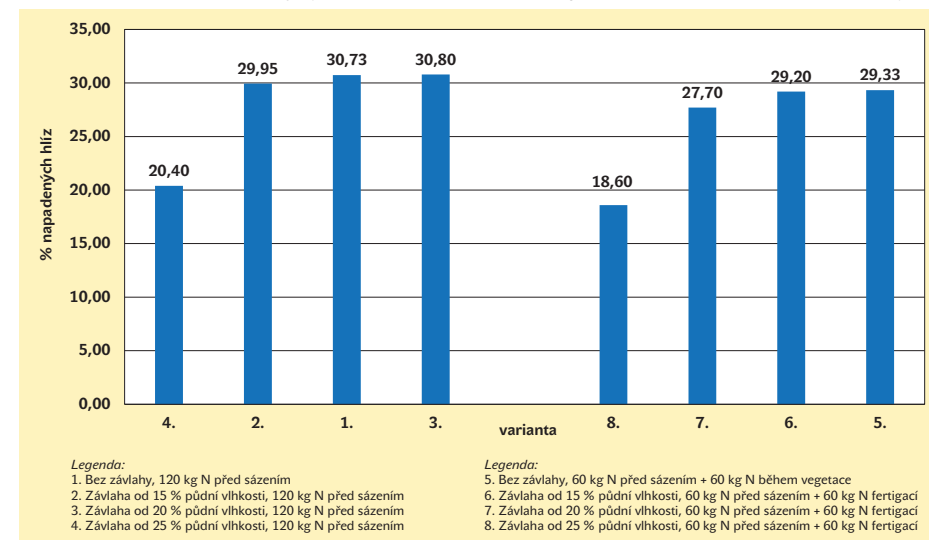
Kapková závlaha je přímou ochranou proti výše uvedeným poruchám. Při jejím správném nastavení bez výpadků dodávek příslušného množství závlahové vody lze výše uvedené vady a poruchy prakticky zcela eliminovat.

2.3.2. Ochrana proti bakteriálním chorobám

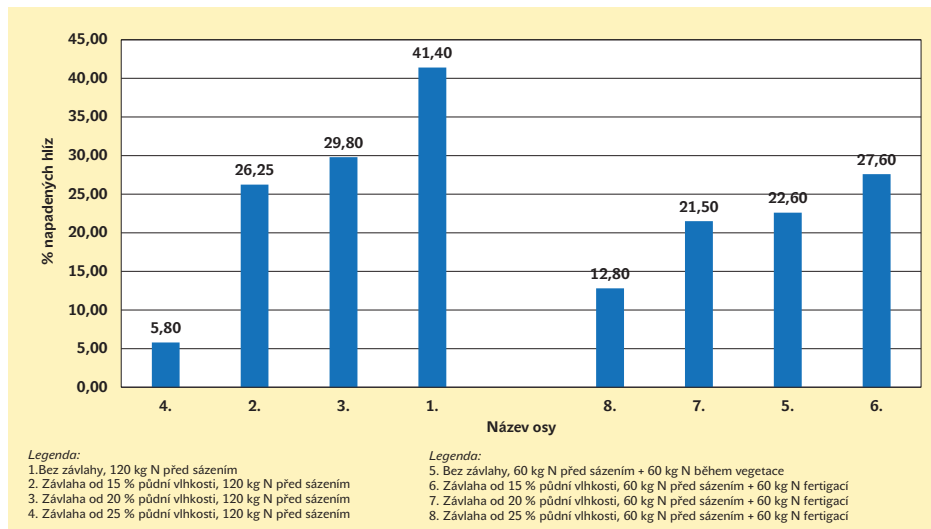
Ochrana proti obecné aktinobakteriální strupovitosti bramboru

Kapková závlaha (i jiné způsoby závlahy) jsou v současné době jediným možným reálným přímým zásahem proti této chorobě (grafy 1 a 2). K infekci hlíz vláknitými bakteriemi dochází z půdy prostřednictvím lenticel na počátku tvorby hlíz, tj. při jejich velikosti 5–10 mm. Toto období nastává rozdílně podle průběhu povětrnostních podmínek a pěstování a je nutné jej sledovat. Zvýšením obsahu vody na 75 % využitelné vodní kapacity od počátku tohoto období by mělo trvat nejméně tři týdny. Dojde tak k posunu rovnováhy v zavlažovaném profilu ve prospěch vlhkomilných antagonistických půdních bakterií a infekce hlíz původcem obecné strupovitosti se snižuje. V náchylnosti k obecné aktinobakteriální strupovitosti existují značné rozdíly (graf 3, tab. 1), proto je třeba v praxi na tuto možnost ochrany dbát zvláště u citlivých odrůd.

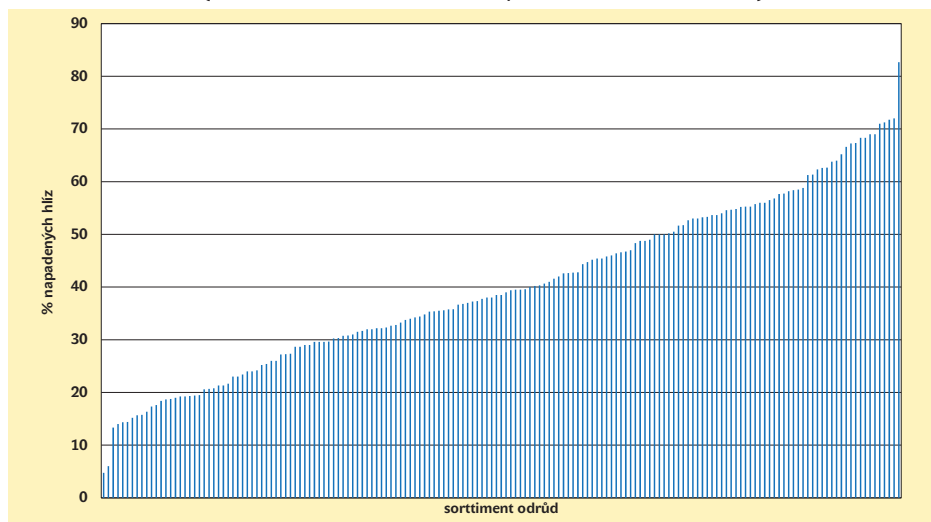
Graf 1: Procento napadených hlíz obecnou aktinobakteriální strupovitostí hlíz bramboru a reakce na závlahy (lokalita Valečov, odrůda Jolana, průměr z let 2016–2018)



Graf 2: Procento napadených hlíz obecnou aktinobakteriální strupovitostí hlíz bramboru a reakce na závlahy (lokalita Valečov, odrůda Jolana, rok 2016)



Graf 3: Průměrné procento napadených hlíz obecnou aktinobakteriální strupovitostí bramboru (lokalita Valečov, 167 odrůd, průměr z let 2013–2017)



Ochrana proti černání stonku a měkké hnilobě hlíz

V porostech brambor s kapkovou závlahou v ochraně proti bakteriózám způsobenými bakteriemi rodu *Pectobacterium*, případně *Dickeya* nejsou potřeb-

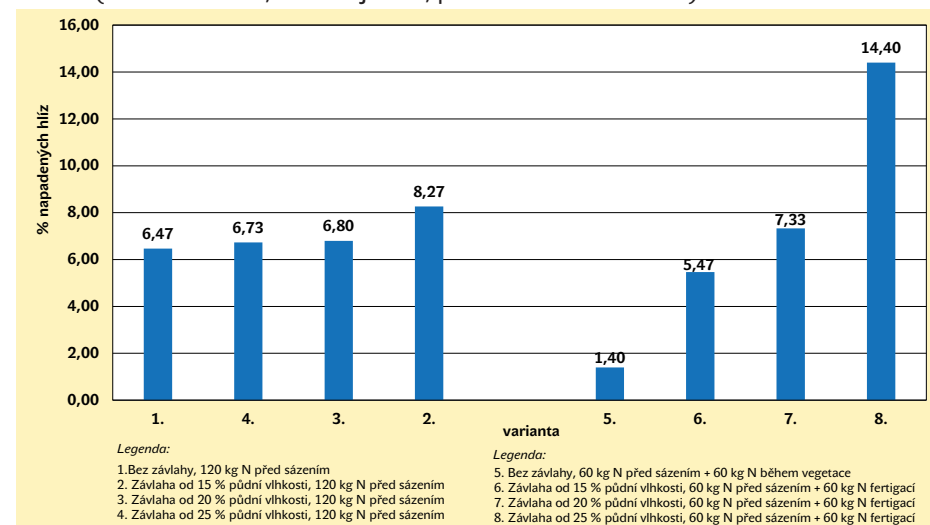
ná žádná opatření odlišná od běžných nezavlažovaných pozemků. Závlahu je třeba řídit tak, aby nedocházelo k zbytečnému přemokření pozemků, což je ale základním požadavkem a předpokladem uplatnění tohoto faktoru nejen z hlediska ochrany proti škodlivým činitelům. U partií náchylných odrůd a tam, kde se vyskytly problémy s černáním stonku, je třeba počítat s vyšší kontaminací hlíz při sklizni, protože bez přísušků nedochází k eliminaci bakterií. Znamená to minimalizovat mechanické poškození při sklizni a posklizňové úpravě, před uskladněním hlízy osušit a dodržovat odpovídající skladovací režim.

2.3.3. Ochrana proti houbovým chorobám

Ochrana proti vložkovitosti hlíz bramboru

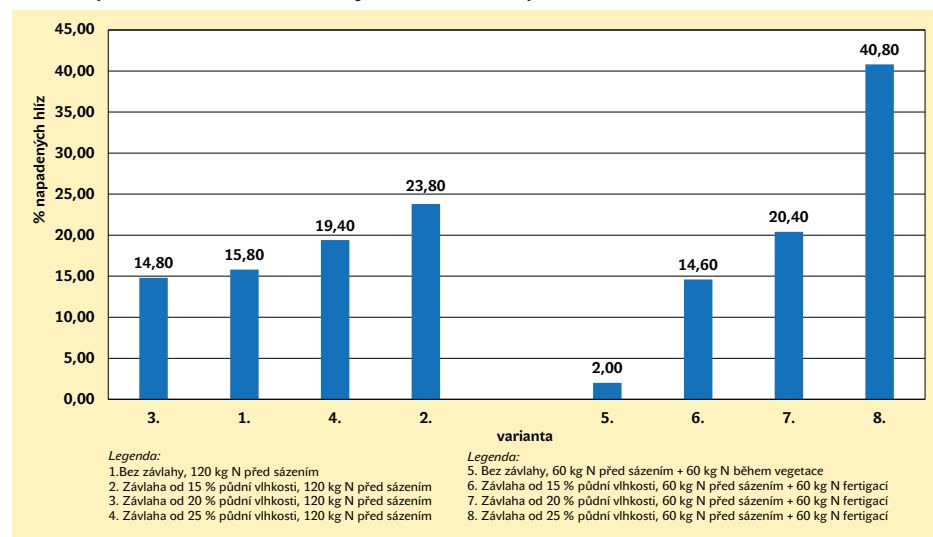
Vyšší a kontinuální půdní vlhkost vložkovitost podporují a je tedy na zavlažovaných pozemcích nutno počítat s možným vyšším výskytem této choroby (grafy 4 a 5). Napadení rostlin však závisí na množství zdrojů infekce (sadba, půda), půdních a povětrnostních podmínkách a náchylnosti odrůd (graf 6, tab. 1). Obecně lze doporučit vyšší intenzitu ochrany proti vložkovitosti hlíz, zejména u náchylnějších odrůd. To znamená uplatnit fungicidy pro moření hlíz nebo ošetření půdy (tab. 2). Přitom je třeba dbát na dodržení správné technologie především ve vztahu k možné fyto toxicitě přípravků. Důležité je také věnovat

Graf 4: Procento napadených hlíz vložkovitostí hlíz bramboru a reakce na závlahy (lokalita Valečov, odrůda Jolana, průměr z let 2016–2018)

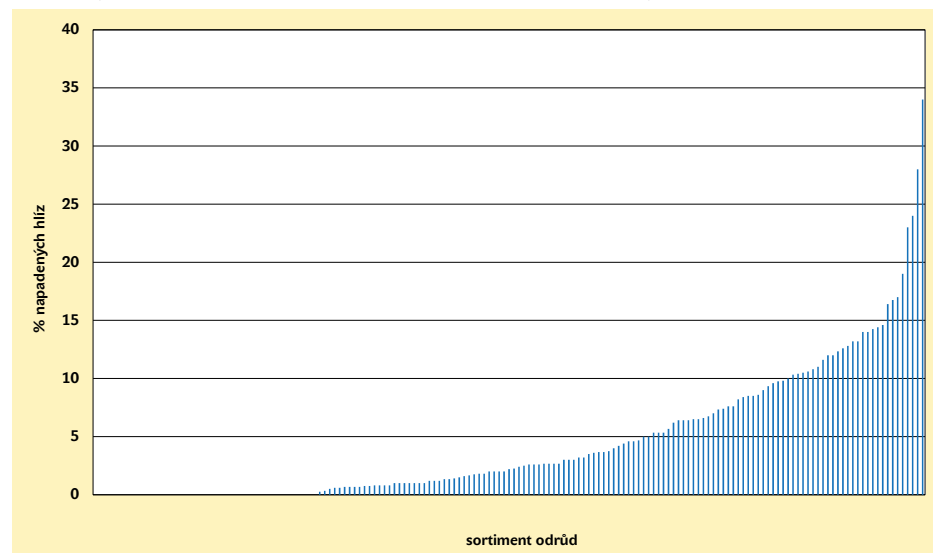


pozornost všem agrotechnickým opatřením, z nichž nejdůležitější je včasná sklizeň, tj. ihned po vyžrání slupky hlíz (graf 7).

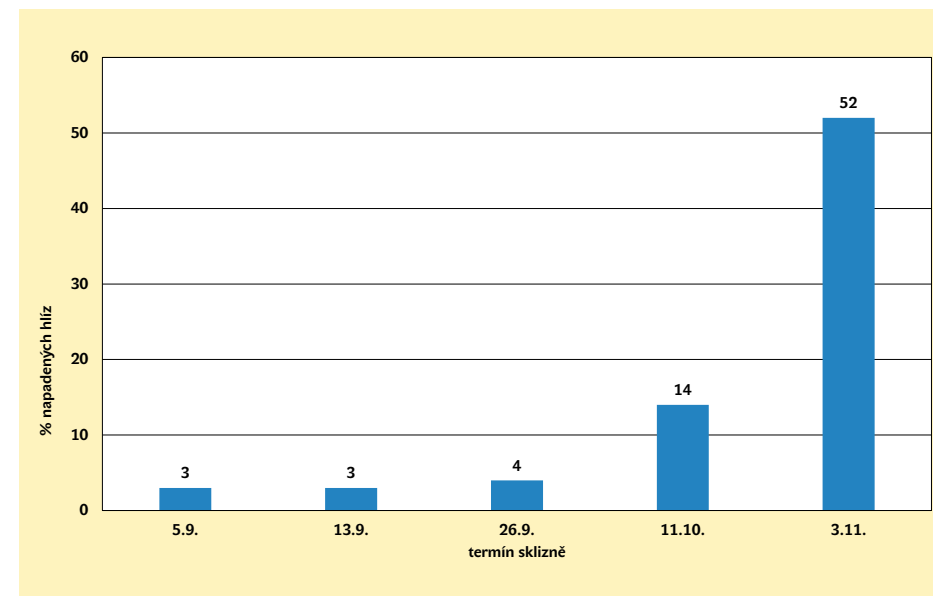
Graf 5: Procento napadených hlíz vložkovitostí hlíz bramboru a reakce na závlahy (lokalita Valečov, odrůda Jolana, rok 2018)



Graf 6: Průměrné procento napadených hlíz vložkovitostí hlíz bramboru (lokalita Valečov, 167 odrůd, průměr z let 2013–2017)



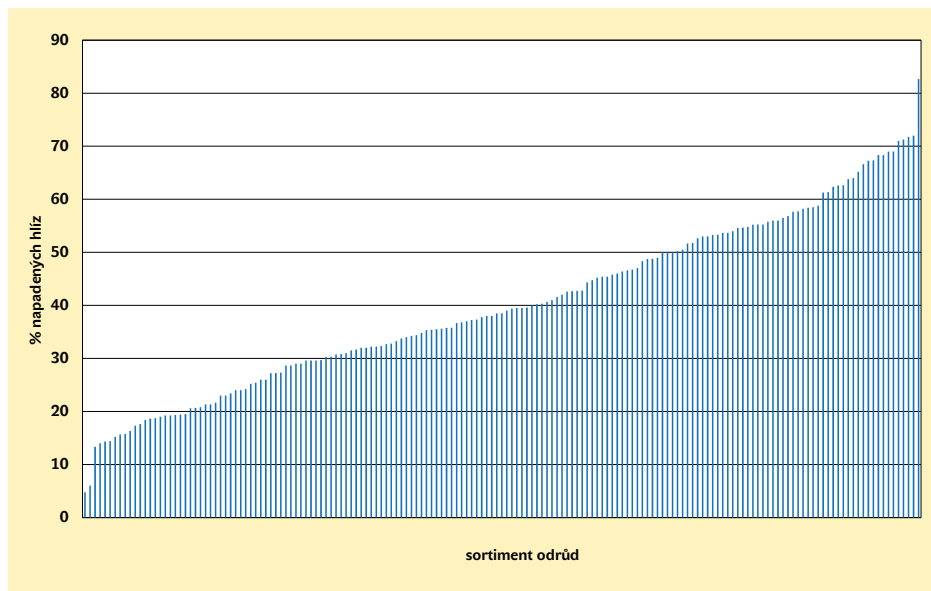
Graf 7: Vliv termínu sklizně na napadení vložkovitostí hlíz bramboru (lokalita Peleštrov, odrůda Secura, rok 2017)



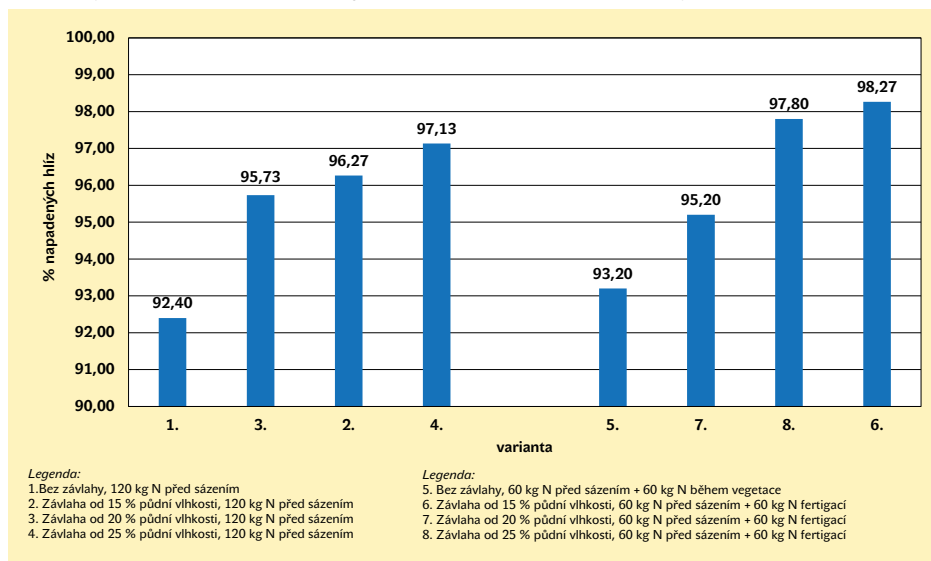
Ochrana proti stříbřitosti slupky

Brambor je prakticky jediným hostitelem původce stříbřitosti a zdrojem infekce je výhradně sadba. Většina odrůd je ke stříbřitosti slupky náchylná (graf 8, tab. 1). Choroba porušuje vzhled hlíz, zvláště u odrůd s hladkou slupkou. Kromě této povrchové vady při silném napadení se zvyšuje výpar a tím i ztráty při skladování. Pro přechod infekce z matečných hlíz na hlízy dceřiné a šíření infekce v povrchových vrstvách slupky je podmínkou dostatečná půdní vlhkost. Pokud nedochází k vyschnutí půdy, resp. v průběhu vegetace se neobjevují přísušky, není tento proces zpomalen nebo přerušen a infekce hlíz je vysoká. V případě závlahy je tato vlhkostní kontinuita nepřerušena, a tudíž je třeba počítat s vyšším napadením hlíz (grafy 9 a 10). Je proto nutné věnovat této chorobě zvýšenou pozornost a sadbu ošetřit mořením. Z registrovaných přípravků v současné době vykazuje dobrou účinnost proti stříbřitosti slupky a zároveň proti vložkovitosti hlíz pouze přípravek Emesto Silver s účinnými látkami prothiokonazol, penflufen (graf 11). Moření je třeba doplnit nejdůležitějším agrotechnickým opatřením, kterým je i zde včasná sklizeň (graf 12).

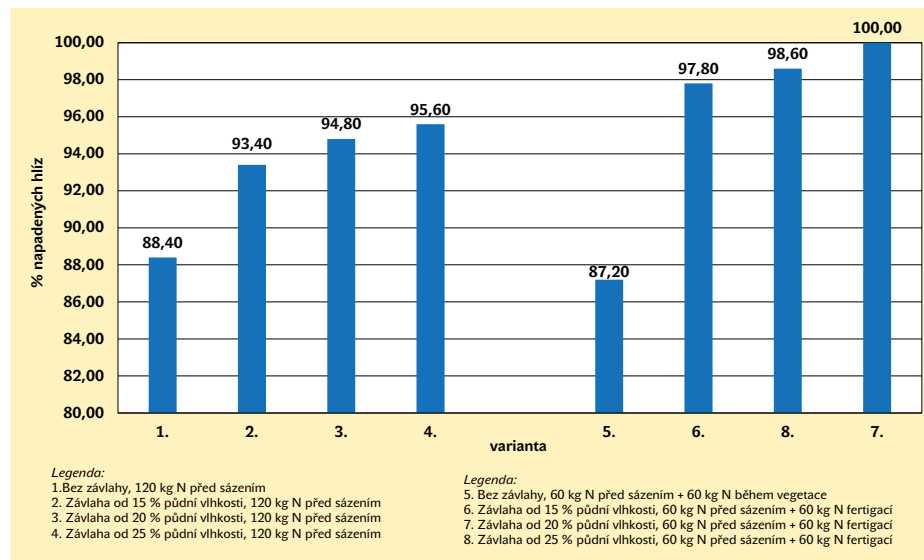
Graf 8: Průměrné procento napadených hlíz stříbřitostí slupky bramboru (lokality Valečov, 167 odrůd, průměr z let 2013–2017)



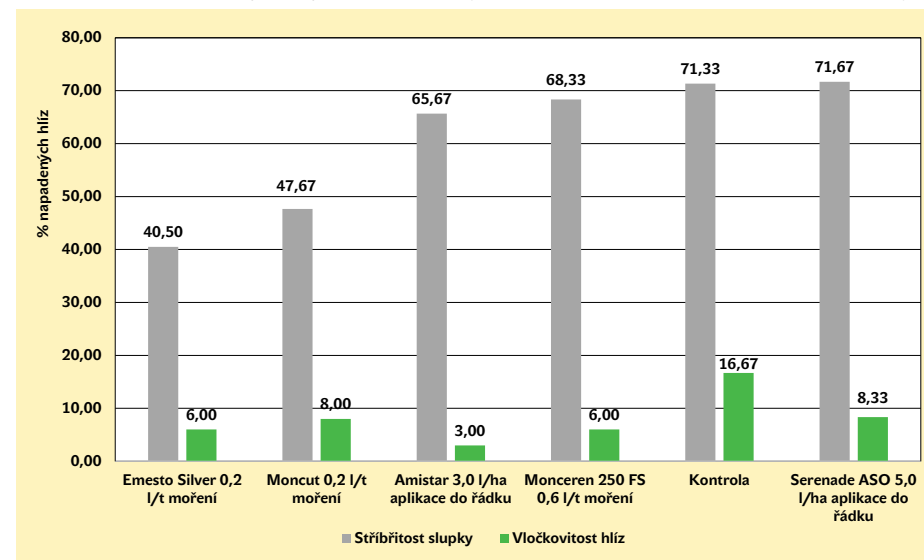
Graf 9: Procento napadených hlíz stříbřitostí slupky bramboru a reakce na závlahy (lokality Valečov, odrůda Jolana, průměr z let 2016–2018)



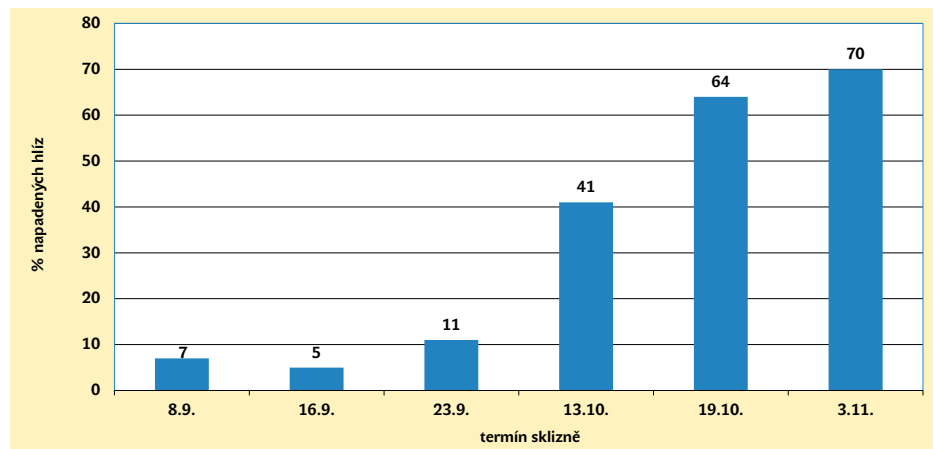
Graf 10: Procento napadených hlíz stříbřitostí slupky bramboru a reakce na závlahy (lokality Valečov, odrůda Jolana, rok 2018)



Graf 11: Procento napadených hlíz stříbřitostí slupky bramboru a vločkovitostí hlíz bramboru u vybraných přípravků (lokality Peleštrov, odrůda Ditta, rok 2018)



Graf 12: Vliv termínu sklizně na napadení hlíz stříbřitostí slupky bramboru (lokalita Valečov, odrůda Ditta, rok 2016)



Tab. 1: Průměrné procento napadených hlíz vločkovitostí hlíz, stříbřitostí slupky a obecnou aktinobakteriální strupovitostí bramboru v pokusech VÚB Havlíčkův Brod u některých odrůd českého a evropského sortimentu z let 2013–2017

ODRŮDA	Vločkovitost	Strupovitost	Stříbřitost	ODRŮDA	Vločkovitost	Strupovitost	Stříbřitost	ODRŮDA	Vločkovitost	Strupovitost	Stříbřitost
Adéla	0	36	39	Belmonda	1	53	37	Cupido	9	38	52
Agata	3	67	51	Berber	4	40	69	Dagmar	5	21	67
Alexia	9	40	61	Bernadette	1	24	41	Dali	4	37	82
Alice	1	46	46	Bernard	0	54	40	David	16	58	46
Allora	0	49	58	Bernina	1	19	65	Dicolora	0	53	71
Almonda	1	19	62	Blue Starr	1	55	61	Ditta	2	35	62
Annabelle	2	39	49	Bohemia	2	29	40	Dominátor	23	25	49
Annalena	3	38	44	Borek	4	56	44	Elfe	0	49	73
Antonia	0	52	76	Bropanna	7	34	59	Euroflora	5	16	68
Anuschka	11	23	51	Burana	10	46	39	Eurogrande	17	44	63
Asterix	1	49	85	Campina	1	23	40	Euroresa	10	72	70
Axa	0	6	49	Carrera	6	32	89	Eurostarch	5	30	46
Axenia	0	52	28	Cecile	0	5	46	Eurotango	24	53	65
Ballerina	0	19	67	Colette	5	42	52	Evita	4	71	31
Barbora	3	26	56	Colomba	13	43	66	Evolution	0	17	67
Belana	1	37	79	Concordia	1	36	60	Excellency	0	47	49
Bella	0	18	51	Courage	0	68	42	Fabia	1	63	61
Bellarosa	3	30	60	Crisps4all	0	53	16	Figaro	8	67	55

ODRŮDA	Vločkovitost	Strupovitost	Stříbřitost
Finka	14	40	51
Flavia	7	34	58
Fontane	0	83	42
Gala	1	45	57
Galata	12	38	48
Georgina	2	51	58
Gioconda	2	43	64
Granada	2	39	36
Granola	2	30	47
Heraclea	0	48	52
Challenger	1	62	58
Impala	8	55	70
Innovator	0	16	41
Inova	10	24	62
Iryna	2	35	67
Janet	0	30	30
Jelly	6	42	50
Jolana	3	20	60
Julinka	4	26	56
Karin	0	21	41
Keřk.rohlíčky	7	18	41
Kiebitz	3	57	83
Krone	2	19	49
Krumlov	0	54	18
Lada	5	47	59
Laura	11	33	59
Liliana	9	58	74
Lilly	12	14	54
Linda	2	37	55
Luciana	0	56	8
Lucinda	0	55	57
Ludmila	6	29	17
Lydia	2	27	53
Madeleine	3	67	35
Madona	1	53	7
Magda	7	40	55
Manitou	10	30	31
Marabel	1	55	55

ODRŮDA	Vločkovitost	Strupovitost	Stříbřitost
Marena	3	50	61
Mariannka	14	36	51
Marilyn	0	32	1
Mariska	0	37	4
Marizza	0	21	54
Masai	0	33	69
Megusta	0	14	10
Melody	1	41	54
Michelle	9	34	38
Monika	4	35	47
Mozart	0	27	42
Musica	12	39	55
Nancy	0	45	51
Nandina	14	57	69
Natascha	5	64	28
Noblesse	0	32	50
Opal	13	32	34
Orlena	0	45	48
Ornella	1	32	38
Panamera	2	30	29
Paroli	34	16	69
Peela	5	13	66
Poutník	3	61	24
Prada	28	21	67
Priamos	1	72	57
Primarosa	8	15	66
Princess	0	31	44
Puccini	0	69	22
Quadrige	7	56	51
Queen Anne	0	32	50
Radana	12	55	75
Rafaela	1	69	40
Ramos	0	31	47
Red Anna	2	43	42
Red Sonia	14	31	72
Riviera	13	63	57
Romie	11	61	10
Rosagold	0	50	35

ODRŮDA	Vločkovitost	Strupovitost	Stříbřitost
Rosara	6	36	58
Sagitta	1	54	32
Saline	0	68	60
Samantana	4	14	18
Sanjava	19	40	49
Satina	0	19	62
Secura	1	21	78
Sevim	1	22	55
Sissi	1	29	23
Solo	0	40	37
Soraya	6	25	38
Stärkeprofi	7	58	64
Sunita	7	47	57
Sunshine	0	23	57
Suzan	9	27	52
Sylvana	0	37	58
Tacoma	0	33	53
Taisiya	1	59	38
Talentine	0	32	37
Taurus	1	64	46
Terka	3	24	54
Toscana	17	39	41
Valfi	8	71	62
Valmont	3	19	75
Valy	4	43	37
Velox	0	34	56
Verdi	13	46	43
Verne	15	29	41
Victoria	10	50	51
Viviana	0	41	67
Vlasta	10	58	53
Volumia	0	59	59
Wega	1	19	55
Wendy	11	45	47
Westamyl	3	65	47
Wotan	3	50	57
Zuzana	5	55	62

Tab. 2: Fungicidy registrované proti vložkovitosti hlíz bramboru v ČR (říjen 2018)

Obchodní jméno přípravku	Účinná látka	Dávkování
Amistar	azoxystrobin	3 l/ha, 50–150 l vody /ha
Azoguard AZT 250 SC	azoxystrobin	3 l/ha, 50–150 l vody /ha
Conclude AZT 250 SC	azoxystrobin	3 l/ha, 50–150 l vody /ha
Emesto Prime	penflufen	sadbové brambory, 2 l/ha 60–80 l vody/ha
		sadbové brambory, 0,4 l/t max. 2 l vody/t
		konzumní a průmyslové, 0,4 l/t max. 2 l vody/t
		konzumní a průmyslové, 1,2 l/ha 60–80 l vody/ha
Emesto Silver	penflufen, prothiokonazol	sadbové brambory, 0,5 l/ha 60–80 l vody/ha
		konzumní a průmyslové, 0,2 l/t max. 2 l vody/t
		sadbové brambory, 0,2 l/t max. 2 l vody/t
		konzumní a průmyslové, 0,5 l/ha 60–80 l vody/ha
Chamane	azoxystrobin	3 l/ha, 50–150 l vody /ha
Mirador	azoxystrobin	3 l/ha, 50–150 l vody /ha
Monceren 250 FS	pencycuron	0,6 l / t
Monceren Pro	pencycuron, prothioconazole	0,6 l/t, max. 2 l vody/t sadby (moření), 1,5 l/ha, 60–80 l vody/ha při aplikaci do brázdy
Moncut 40 SC	flutolanil	0,2 l/t
Green Doctor, Polydresser, Polyversum, Polyversum Biogarden, Polyversum Polygandron	Pythium oligandrum-oospóry	0,25–0,5 kg/t sadby
		0,25–0,5 kg/t 2–10 l vody/t sadby
Polygandron TTP	Pythium oligandrum-oospóry	1 kg/t 0–20 l vody/t
Proradix	Pseudomonas sp. kmen DSZM 13134	2 g/100 kg
		60 g/ha
Serenade ASO	Bacillus subtilis kmen QST 713	5 l/ha, 100–200 l vody/ha
Vitavax 2000	thiram, carboxin	2 l / t
Zafira AZT 250 SC	azoxystrobin	3 l/ha, 50–150 l vody /ha
Zoxis	azoxystrobin	3 l/ha, 50–150 l vody /ha

Tab. 3: Fungicidy registrované proti stříbřitosti slupky bramboru v ČR (říjen 2018)

Obchodní jméno přípravku	Účinná látka	Dávkování
Emesto Silver	penflufen, prothiokonazol	konzumní a průmyslové, 0,2 l/t max. 2 l vody/t
		sadbové brambory, 0,2 l/t max. 2 l vody/t
Monceren Pro	pencycuron, prothioconazole	0,8 l/t, max. 2 l vody/t sadby (moření)
Serenade ASO	Bacillus subtilis kmen QST 713	5 l/ha, 100–200 l vody/ha

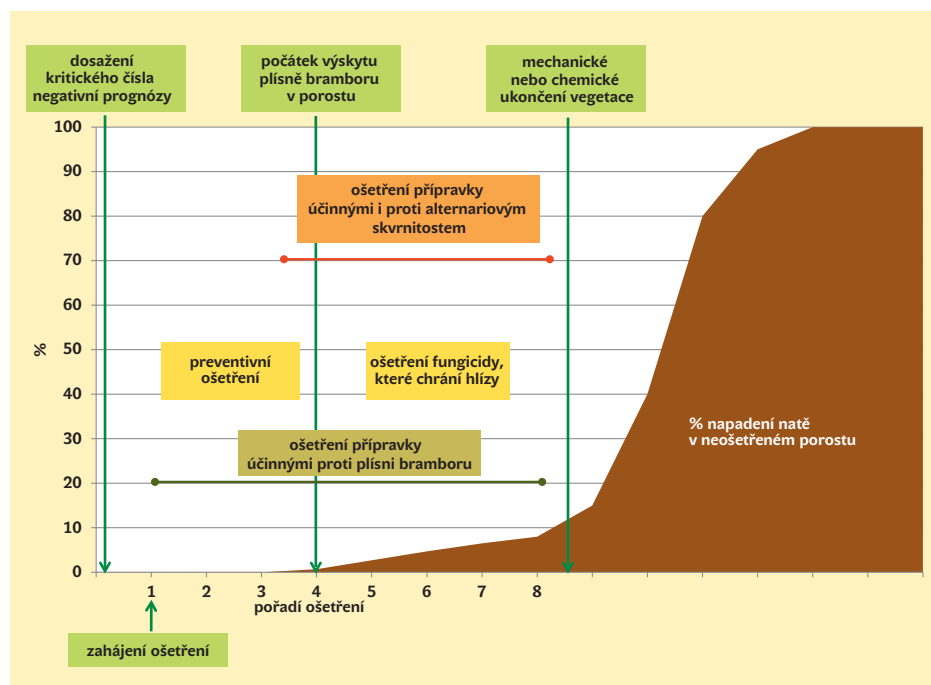
OL (dny)	Aplikační poznámky	!
AT	maximálně 1×, aplikace do půdy při výsadbě	Přesné použití přípravku viz registr přípravků ÚKZÚZ a etiketa přípravku
AT	maximálně 1×, aplikace do půdy při výsadbě	
AT	maximálně 1×, aplikace do půdy při výsadbě	
AT	sadbové brambory, moření na sazeči, výsadba 5 t/ha	
	sadbové brambory, moření před výsadbou	
	konzumní a průmyslové, moření před výsadbou	
	konzumní a průmyslové, moření na sazeči při výsadbě, výsadba 3 t/ha	
AT	sadbové brambory, při výsadbě do brázdy, výsadba max. 5 t/ha	
	sadbové brambory, moření před výsadbou, výsadba max. 3 t/ha	
	konzumní a průmyslové, moření před výsadbou, výsadba max. 5 t/ha	
	konzumní a průmyslové, při výsadbě do brázdy, výsadba max. 3 t/ha	
AT	maximálně 1×, aplikace do půdy při výsadbě	
AT	maximálně 1×, aplikace do půdy při výsadbě	
AT	moření sadby	
AT	před výsadbou (výsadba 2,5 t/ha – konzumní brambory, 5 t/ha – na produkci sadby), při výsadbě	
AT	maximálně 1×	
AT	moření suché	
AT	nástřik na hlízy	
AT	výsadba 2–4 t/ha	
AT	před výsadbou	
AT	při výsadbě	
AT	aplikace při výsadbě do brázdy	
AT	moření	
AT	maximálně 1×, aplikace do půdy při výsadbě	
AT	maximálně 1×, aplikace do půdy při výsadbě	

OL (dny)	Aplikační poznámky	Přesné použití přípravku viz registr přípravků ÚKZÚZ a etiketa přípravku
AT	sadbové brambory, moření před výsadbou, výsadba max. 3 t/ha	Přesné použití přípravku viz registr přípravků ÚKZÚZ a etiketa přípravku
	konzumní a průmyslové, moření před výsadbou, výsadba max. 5 t/ha	
AT	před výsadbou (výsadba 2,5 t/ha – konzumní brambory, 5 t/ha – na produkci sadby), při výsadbě	
AT	aplikace při výsadbě do brázdy	

Ochrana proti plísni bramboru

Zásady ochrany proti této chorobě jsou stejné jako u nezavlažovaných porostů (graf 13) a měly by vycházet z certifikované metodiky *Metodika integrované ochrany proti plísni bramboru v nových agroenvironmetálních podmínkách*.¹ To znamená, že integrovaná ochrana zahrnuje agrotechnická opatření, použití fungicidů a ukončení vegetace. Důležitým prvkem je využití prognózy, zvláště pro první ošetření. Doporučeným řešením je využití nové prognózy metodou Indexu, která je podrobně popsána v certifikované metodice: *Metodika nové prognózy a signalizace plísně bramboru na základě stanovení hodnoty Indexu*.²

Graf 13: Zásady správné aplikace fungicidů proti plísni bramboru a alternariovým skvrnitostem a ukončení vegetace



1 HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. – LITSCHMANN, T. – BAŠTOVÁ, P. – MAZÁKOVÁ, J. – KREJZAR, V. – PÁNKOVÁ, I. – SEDLÁK, P. (2017): *Metodika integrované ochrany proti plísni bramboru v nových agroenvironmetálních podmínkách. Certifikovaná metodika*. 1. vydání. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský; Poradenský svaz Bramborářský kroužek. 48 s. Praktické informace č. 66. ISBN 978-80-86940-72-4.

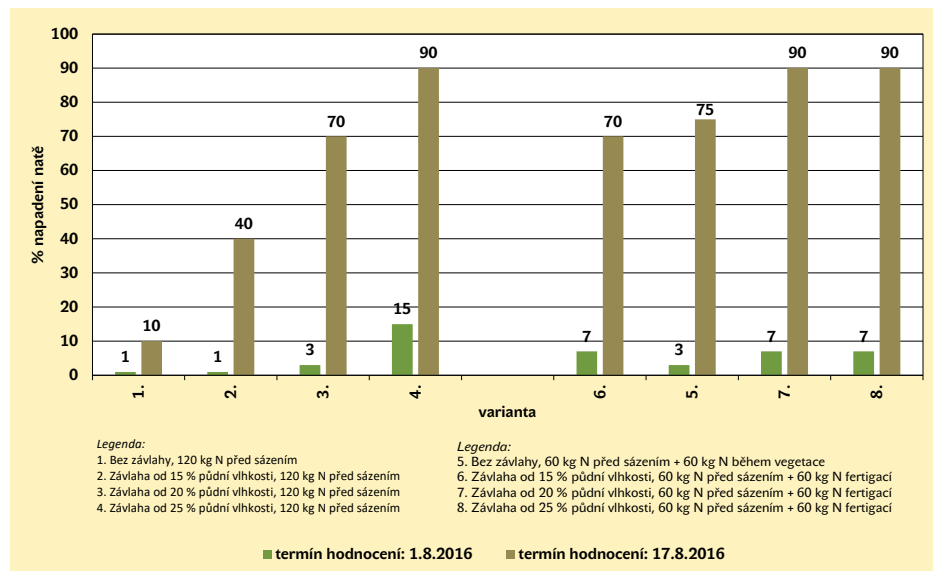
2 LITSCHMANN, T. – HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. – BAŠTOVÁ, P. (2017): *Metodika nové prognózy a signalizace plísně bramboru na základě stanovení hodnoty Indexu. Certifikovaná metodika*. 1. vydání. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský; Poradenský svaz Bramborářský kroužek. 20 s. Praktické informace č. 67. ISBN 978-80-86940-74-8.

Vzhledem k tomu, že kapková zálaha ovlivňuje mikroklima, resp. zvyšuje vlhkost v plně zapojeném porostu, musí být ochrana intenzivnější. Vlhkost umožňuje rychlejší šíření plísně v nižších patrech porostu a delší přežívání spor patogenů, protože nejsou vystaveny působení slunečního záření, jako u vadnoucího porostu (grafy 14 a 15). Tím vzniká vyšší potenciál pro infekci hlíz v případě, že k tomu nastanou vhodné podmínky (intenzivní srážky smývající spory k hlízám). V období před epidemickým šířením plísně je také třeba počítat s intenzivnější tvorbou ohnisek výskytu kolem rostlin s primární infekcí.

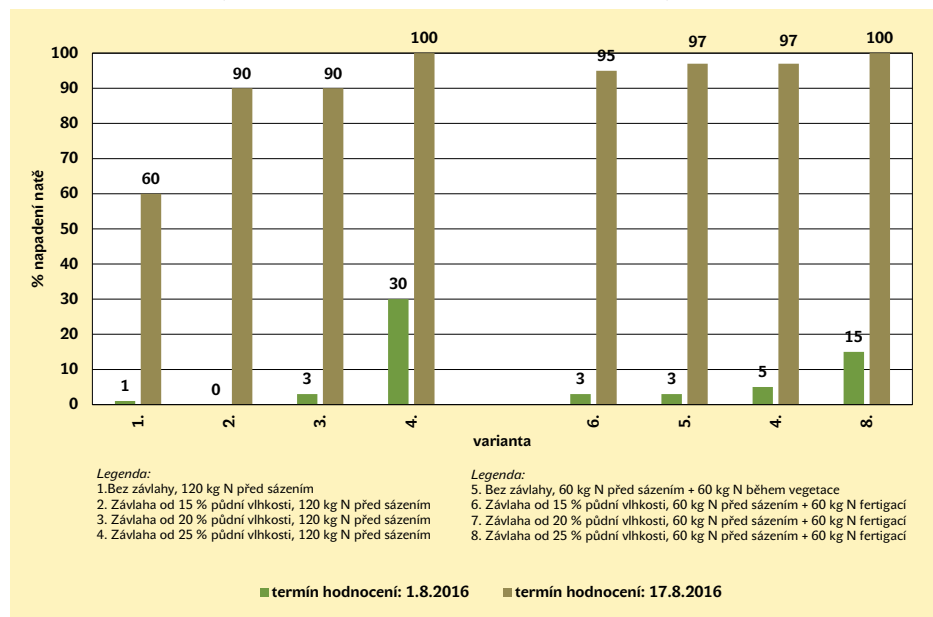
Fungicidní ochrana – Ošetřovat je třeba neprodleně při naplnění kritických hodnot prognózy a signalizace s přihlédnutím k náchylnosti pěstované odrůdy. Vhodné jsou především systémové fungicidy, které dobře chrání nové přírůstky. Další ošetření aplikovat podle vývoje situace s tím, že ošetření by mělo být intenzivnější, to znamená zkrácení intervalů asi o 1/5 až o 1/3 oproti nezavlažovanému porostu. Fungicidy chránící hlízy zařadit ihned, jakmile se plíseň v porostu objeví a pokračovat s nimi až do ukončení vegetace. Postřikový program by měl být sestaven z nejúčinnějších přípravků podle daného období, tj. zahájení fungicidní ochrany, období epidemie a silného infekčního tlaku a období hrozící infekce hlíz.

Ukončení vegetace – Tento zásah je součástí ochrany hlíz. Mělo by se k němu přistoupit v době, kdy nárůst infekce v nati již fungicidní ochranou nelze zastavit a zejména je-li očekáváno období s intenzivnějšími srážkami, které smývají spory původce choroby k hlízám. Vzhledem k příhodnějším podmínkám přežívání spor v zavlažovaném porostu je třeba ukončení vegetace zvažovat již při výskytu plísně v nati kolem 5 % s přihlédnutím k náchylnosti pěstované odrůdy k plísni na hlízách. Ponechat porost přirozenému dozrání lze pouze tehdy, pokud je nat zcela bez výskytu plísně. Vhodnější je chemická desikace natě, která umožňuje dokonalejší likvidaci rozkleslé natě mezi hrůbky. Z praktického hlediska pak nelze použít mechanické ničení natě tam, kde nejsou kapkové hadice uloženy pod povrchem půdy, protože by docházelo k jejich přetrhání.

Graf 14: Vývoj procenta napadení natě plísní bramboru – neošetřováno proti plísní bramboru (lokalita Valečov, odrůda Jolana, rok 2016)



Graf 15: Vývoj procenta napadení natě plísní bramboru – neošetřováno proti plísní bramboru (lokalita Valečov, odrůda Monika, rok 2016)



Ochrana proti terčovitě a hnědé skvrnitosti bramboru

Kapková závlaha na rozdíl od závlahy postřikem nepodporuje vyšší výskyt alternariových skvrnitostí. Vzhledem k vysokému výskytu těchto chorob v posledních letech je však třeba sledovat první příznaky v porostu a aplikovat fungicidní ochranu. Tu je vhodné spojit s ochranou proti plísní bramboru sestavením fungicidních programů se zařazením přípravků účinných současně proti plísní i alternariovým skvrnitostem, případně tank-mix kombinací příslušných fungicidů. Přípravky účinné proti alternariovým skvrnitostem uvádí tabulka 4.

Tab. 4: Fungicidy registrované proti hnědé a terčovitě skvrnitosti bramboru v ČR (říjen 2018)

Obchodní jméno přípravku	Účinná látka	Dávkování	OL (dny)	Aplikační poznámky	Přesné použití přípravku viz registr přípravků UKUZ a etiketa přípravku
Amistar	azoxystrobin	0,5 l/ha	7	max. 3×	
Antre 70 WG	propineb	2 kg/ha	14	max. 4×	
Dithane DG Neotec	mancozeb	2 kg/ha	7	max. 4×	
Dithane M 45	mancozeb	2 kg/ha	7	max. 4×	
Narita	difenokonazol	0,5 l/ha	14	max. 4×	
Novozir MN 80 NEW	mancozeb	2 kg/ha	7	max. 4×	
Revus TOP	difenokonazol, mandipropamid	0,6 l/ha	3	max. 4×	
Serenade ASO	<i>Bacillus subtilis</i> kmen QST 713	4-8 l/ha	AT	max. 6×	
Vendetta	azoxystrobin, fluazinam	0,5 l/ha	7	max. 3×	

Ochrana proti skládkovým chorobám

Kapková závlaha nevytváří vhodnější podmínky pro infekci suchými hnilobami (fusariová a fomová hniloba). Rozhodujícím faktorem umožňujícím infekci je mechanické poškození hlíz. Preventivní opatření omezující mechanické poškození při sklizni a posklizňové úpravě se u zavlažovaných porostů nijak neliší od porostů bez závlahy.

Ochrana proti škůdcům

Porosty s kapkovou závlahou nevyžadují jiná opatření proti škůdcům oproti porostům nezavlažovaným. Při suchém počasí s vysokými teplotami mohou být mírně příhodnější podmínky v zavlažovaných porostech pro mandelinku i mšice. Naopak škody způsobené drátovci mohou být nižší.

3. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Předložená metodika integrované ochrany brambor proti škodlivým činitelům při kapkové závlaze vychází z řešení úkolu QJ1610020 Nové poznatky pro ekonomicky a ekologicky efektivní produkci brambor v podmínkách sucha a výkyvů počasí vedoucí k dlouhodobě udržitelnému systému hospodaření na půdě v oblastech pěstování brambor. V rámci tohoto úkolu byla největší pozornost věnována kapkové závlaze, která v našich podmínkách u brambor nebyla dosud uplatňována. Proto také chyběly znalosti, jak tento způsob závlahy ovlivňuje škodlivé činitele. Tyto byly získány v průběhu řešení uvedeného úkolu. Další poznatky vycházejí z ověřování metod a prostředků ochrany v rámci dlouhodobého rozvoje výzkumné organizace a řešení problematiky integrované ochrany jednotlivých škodlivých činitelů. Metodika integrované ochrany brambor proti škodlivým činitelům ve vztahu ke kapkové závlaze tak představuje originální podklad pro využití v zemědělské praxi.

4. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Metodika bude uplatněna přímo u pěstitelů, kteří budou kapkovou závlahu využívat, a to především u producentů konzumních brambor a brambor na výroby. Bude rozšiřována mezi pěstitele prostřednictvím Českého bramborářského svazu a Poradenského svazu Bramborářský kroužek. Využívána bude v poradenství, rovněž na workshopech a seminářích pro zemědělskou veřejnost. Využití najde i u malopěstitelů.

5. EKONOMICKÉ ASPEKTY

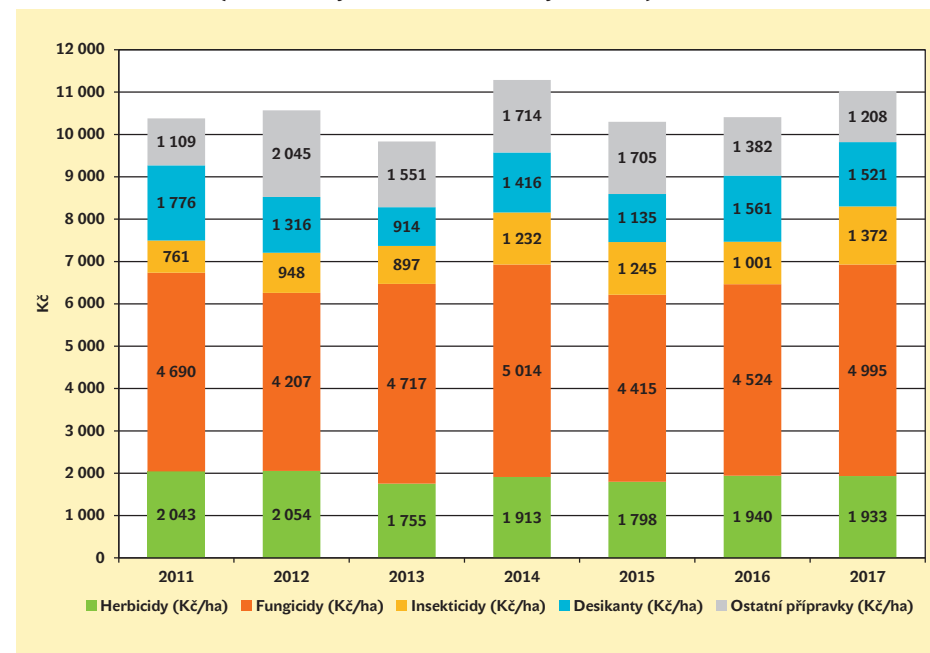
Uplatněním integrované ochrany při kapkové závlaze navrhované v metodice je třeba počítat se zvýšením nákladů přibližně o 20 % na přípravky a jejich aplikace (fungicidy proti plísni bramboru, alternariovým skvrnitostem, vložkovitosti bramboru a stříbřitosti slupky) oproti nákladům stávajícím (graf 16).

Naopak vlastní aplikací kapkové závlahy budou prakticky eliminovány abiotické vady a poruchy a do značné míry také obecná aktinobakteriální strupovitost. Tyto škodlivé činitele při běžném pěstování bez závlahy není možné nijak významně ovlivnit.

Náklady na samotnou integrovanou ochranu proti škodlivým činitelům v porostech zavlažovaných kapkovou závlahou je však nutné zahrnout k celkovým nákladům na závlahu. Náklady na ochranu z celkových nákladů na jeden hektar

budou představovat přibližně 10–12 %. To je stejný poměr jako u nezavlažovaných porostů.

Graf 16: Náklady na ochranu brambor v letech 2011–2017.
Výsledky vybraného souboru zemědělských podniků na Českomoravské vrchovině (Poradenský svaz Bramborářský kroužek)



6. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- BISHT, P. – RAGHAV, M. – SINGH, V.K. (2012): Effect of different irrigation schedules on the growth and yield of drip irrigated potato. *Potato Journal*, 39(2): 202–204.
- ELSE, M. (2012): Fertigation could ease pressure. *Potato Review*, 22(2): 18–21.
- ERDEM, T. – ORTA, A.H. – ERDEM, Y. (2005): Crop water stress index for potato under furrow and drip irrigation systems. *Potato Research*, 48(1/2): 49–58.
- ESSAH, S.Y.C. – DAVIDSON, R.D. – DELGADO, J.A. (2012): Drip irrigation can reduce water use and increase tuber yield and quality in potato production. In: *Official Guide 8th World Potato Congress: Think global – Win local*, Edinburgh 27–30 May 2012. Edinburgh: Potato Council: 38.
- HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. – LITSCHMANN, T. – BAŠTOVÁ, P. – MAZÁKOVÁ, J. – KREJZAR, V. – PÁNKOVÁ, I. – SEDLÁK, P. (2017): Metodika integrované ochrany proti plísni bramboru v nových agroenvironmentálních podmínkách. Certifikovaná metodika. 1. vydání. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský; Poradenský svaz Bramborářský kroužek. 48 s. Praktické informace č. 66. ISBN 978-80-86940-72-4.

- KANG, Y. – WANG, F.X. – LIU, H.J. (2004): Potato evapotranspiration and yield under different drip irrigation regimes. *Irrig. Sci.*, 23: 133–143.
- KLEIN, V. (2006): Kapková závlaha brambor. *Úroda*, 54(10 příloha): 11.
- LITSCHMANN, T. – HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. – BAŠTOVÁ, P. (2017): Metodika nové prognózy a signalizace plísňě bramboru na základě stanovení hodnoty Indexu. Certifikovaná metodika. 1. vydání. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský; Poradenský svaz Bramborářský kroužek. 20 s. Praktické informace č. 67. ISBN 978-80-86940-74-8.
- OLANYA, O.M. – STARR, G.C. – HONEYCUTT, C.W. – GRIFFIN, T.S. – LAMBERT, D.H. (2007): Microclimate and potential for late blight development in irrigated potato. *Crop Protection*, 26(9): 1412–1421.
- PAŇKA, D. – SADOWSKI, C. – ROLBIECKI, S. – SIVRITEPE, H.Ö. – SIVRITEPE, N. (2007): Influence of micro irrigation on health status of chosen potato cultivars grown in very light soil. *Acta Horticulturae*, (729): 357–360.
- TEMOCICO, G. – ION, V. – TUDORA, C. (2008): Results of using drip irrigation for growing potato in south Romania. In: *Potato for a Changing World: Abstracts of Papers and Posters of 17th Triennial Conference of the EAPR*. Brasov: Transilvania University of Brasov: 279–281.
- THELEN, M. (2001): Tropfbewässerung Praxiserfahrungen beim Einsatz in Kartoffeln. *Kartoffelbau*, 52(3): 107–108.

7. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- ČÍŽEK, M. – KASAL, P. (2017): Options for stabilizing potato production using drip irrigation under extreme weather fluctuations. In: *Keynote and Abstracts, EAPR 2017, 20th Triennial Conference, Versailles*, 9–14. July 2017: 170.
- ČEPL, J. – KASAL, P. – ČÍŽEK, M. – SVOBODOVÁ, A. – MAYER, V. – VEJCHAR, D. (2018): The effect of drip irrigation on potato yield and quality In: *Actual Tasks on Agricultural Engineering: Proceedings of the 46th International Symposium on Agricultural Engineering*, Opatija, Croatia, 27th February – 1st March 2018. Ed. N. Bilandžija. Zagreb: University of Zagreb: 499–507.
- ČÍŽEK, M. – KASAL, P. (2017): Možnosti stabilizace produkce brambor využitím kapkové závlahy. *Úroda, LXV*(12, vědecká příloha): 133–138. ISSN 0139-6013.
- DIVIŠ, J. – BARTA, J. – BARTOVÁ, V. (2017): Listová aplikace látek s cílem zvýšit odolnost brambor k suchu. *Úroda, LXV*(12): 55–56.
- ELZNER, P. – JŮZL, M. – JŮZL, M. Jr. (2018): Effect of drip irrigation and complementary nutrition with nitrogen on potato quality and yield. *Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis*, 66(1): 149–153.
- ELZNER, P. – JŮZL, M. – KASAL, P. (2018): Effect of different drip irrigation regimes on tuber and starch yield of potatoes. *Plant Soil Environ.*, 64: 546–550.
- HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. (2016): Ochrana brambor v roce 2016. *Bramborářství*, 24(4): 6–10.
- HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. (2016): Ochrana proti chorobám a škůdcům u brambor v roce 2016. *Agrotip*, (11–12): 18–21.
- HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. (2017): Změny ve spektru a hospodářském významu škodlivých činitelů u brambor. *Agromanuál – Profesionální ochrana rostlin*, 12(4): 46–49.
- HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. (2018): Choroby hlíz a skladování brambor. *Zemědělec*, 26(3): 19–20.

- HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. – BAŠTOVÁ, P. (2017): Ochrana brambor v roce 2017. *Bramborářství*, 25(4): 9–12.
- JŮZL, M. jr. – JŮZL, M. – ELZNER, P. – NEDOMOVÁ, Š. (2018): Jak ovlivňuje sucho kvalitu brambor? *Výživa a potraviny*, 2, in press. ISSN 1211-846X.
- LITSCHMANN, T. – DOLEŽAL, P. – HAUSVATER, E. (2016): Nový přístup k vyhodnocení vlhkostně-teplotních podmínek při pěstování brambor. In: ROŽNOVSKÝ, J. – VOPRAVIL, J. (eds.): *Sborník příspěvků z mezinárodní konference Půdní a zemědělské sucho*. Kutná Hora, Česká republika, 28.–29. duben 2016, Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy: 242–256. ISBN 978-80-87361-55-9.
- LITSCHMANN, T. – DOLEŽAL, P. – HAUSVATER, E. (2016): Povětrnostní podmínky roku 2015 z hlediska pěstování brambor. *Bramborářství*, 24(2): 5–8.
- LITSCHMANN, T. – DOLEŽAL, P. – HAUSVATER, E. (2016): Povětrnostní podmínky ve vegetačním období roku 2016 z hlediska pěstování brambor. *Bramborářství*, 24(4): 1–4.
- LITSCHMANN, T. – DOLEŽAL, P. – HAUSVATER, E. (2016): Praktické zkušenosti s kapkovou závlahou brambor v roce 2016. In: ČELKOVÁ, A. (ed.): *Proceedings of peer-reviewed contributions 23rd International Poster Day and Institute of Hydrology Open Day „Transport of Water, Chemicals and Energy in the Soil-Plant-Atmosphere System“* Bratislava, 10. 11. 2016. Bratislava: Ústav hydrologie SAV: 89–97. ISBN 978-80-89139-38-5.
- LITSCHMANN, T. – DOLEŽAL, P. – HAUSVATER, E. (2017): Praktické zkušenosti s kapkovou závlahou brambor v roce 2017. In: ČELKOVÁ, A. (ed.): *Proceedings of peer-reviewed contributions 24th International Poster Day and Institute of Hydrology Open Day „Transport of Water, Chemicals and Energy in the Soil-Plant-Atmosphere System“* Bratislava, 8.11.2017. Bratislava: Ústav hydrologie SAV: 167–176. ISBN 978-80-89139-40-8.
- LITSCHMANN, T. – DOLEŽAL, P. – HAUSVATER, E. (2017): Povětrnostní podmínky ve vegetačním období roku 2017 z hlediska pěstování brambor. *Bramborářství*, 25(4): 3–6.
- LITSCHMANN, T. – HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. (2017): Kapková závlaha u brambor – praktické zkušenosti v roce 2016. *Bramborářství*, 25(2): 1–5.
- LITSCHMANN, T. – DOLEŽAL, P. – HAUSVATER, E. (2018): Praktické zkušenosti s kapkovou závlahou brambor v letech 2016 a 2017 v podmínkách jižní Moravy. In: ROŽNOVSKÝ, J. – LITSCHMANN, T. (eds.): *„Hospodaření s vodou v krajině“* Třeboň, 21.–22. 6. 2018. ISBN 978-80-87361-83-2. URL: <http://www.cbks.cz/SbornikTreb18/Litschmann.pdf>.
- LITSCHMANN, T. – HAUSVATER, E. – DOLEŽAL, P. (2018): Praktické zkušenosti s kapkovou závlahou brambor v ranobramborářské oblasti v letech 2017 a 2018. *Vědecké práce – Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod*, 24: 79–88. ISSN 1802-940X.
- STEHlíK, M. – MAYER, V. – VEJCHAR, D. – VACEK, J. – KASAL, P. (2018): Udržitelné technologie pro úsporu vody u širokořádkových plodin. *Úroda, LXVI*(1): 30–34.



**VÝZKUMNÝ ÚSTAV
BRAMBORÁŘSKÝ
HAVLÍČKŮV BROD**

Kapková závlaha v založeném porostu brambor

Řada **PRAKTICKÉ INFORMACE** – Číslo 72.

**METODIKA INTEGROVANÉ OCHRANY BRAMBOR PROTI ŠKODLIVÝM
ČINITELŮM PŘI KAPKOVÉ ZÁVLAZE.**

Certifikovaná metodika (č. *UKZUZ 161086/2018*, vydal *ÚKZÚZ Brno*).

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

Dobrovského 2366, CZ-580 01 Havlíčkův Brod.

Vydání první. Náklad: 500 výtisků.

Grafická úprava: Jiří Trachtulec.

ISBN 978-80-86940-81-6

www.vubhb.cz