



METODIKA OCHRANY BRAMBOR PROTI PLEVELŮM SE SNÍŽENÝMI VSTUPY HERBICIDŮ

UPLATNĚNÁ CERTIFIKOVANÁ METODIKA

Ing. Pavel Kasal, Ph.D.; Ing. Jaroslav Čepl, CSc.;
Ing. Andrea Svobodová; Ing. Milan Čížek, Ph.D.

2014

VÝZKUMNÝ ÚSTAV BRAMBORÁŘSKÝ HAVLÍČKŮV BROD, s. r. o.
PORADENSKÝ SVAZ „BRAMBORÁŘSKÝ KROUŽEK“

METODIKA OCHRANY BRAMBOR PROTI PLEVELŮM SE SNÍŽENÝMI VSTUPY HERBICIDŮ

UPLATNĚNÁ CERTIFIKOVANÁ METODIKA

Kolektiv autorů VÚB Havlíčkův Brod:

Ing. Pavel Kasal, Ph.D.; Ing. Jaroslav Čepl, CSc.; Ing. Andrea Svobodová;
Ing. Milan Čížek, Ph.D.

Oponenti:

prof. Ing. Karel Hamouz, CSc., ČZU Praha
Ing. Václav Čermák, ÚKZÚZ Brno, Národní odrůdový úřad

Dedikace:

Tato metodika vznikla v rámci řešení výzkumných projektů NAZV QI 101A184 „Technologie pěstování brambor – nové postupy šetrné k životnímu prostředí“, QI 111A184 „Optimalizace metod regulace zaplevelení v systému precizního zemědělství“ a Dlouhodobého koncepčního rozvoje VUB č. MZE 60109807 „Trvale udržitelné systémy produkce kvalitních brambor“

Osvědčení o uznání uplatněné certifikované metodiky v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje“ č. UKZUZ 005992/2015 vydal UKZUZ Brno.

Tato publikace nesmí být přetiskována vcelku nebo po částech, uchovávána v médiích, přenášena nebo uváděna do oběhu pomocí elektronických, mechanických, fotografických či jiných prostředků bez výslovného svolení VÚB Havlíčkův Brod, s. r. o.

© Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s. r. o., 2014

© Poradenský svaz „Bramborářský kroužek“, 2014

ISBN 978-80-86940-63-2

OBSAH

I. CÍL METODIKY	4
II. VLASTNÍ POPIS METODIKY	4
1. Úvod	4
2. Současný stav ochrany brambor proti plevelům v České republice	6
2.1 Preemergentní aplikace herbicidů	6
2.2 Postemergentní aplikace herbicidů	9
3. Ověření účinnosti aplikace standardních a snížených dávek herbicidů v polních pokusech	11
3.1 Charakteristika stanoviště	11
3.2 Charakteristika struktury polních pokusů	12
3.3 Vliv snížených dávek herbicidů na plevelohubnou účinnost	14
3.4 Vliv ročníku na účinnost preemergentních herbicidů	17
3.5 Vliv herbicidní ochrany porostu brambor na výnos hlíz	20
4. Závěry a doporučení pro praxi	23
III. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ	24
IV. POPIS UPLATNĚNÍ	25
V. EKONOMICKÉ ASPEKTY	25
VI. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	26
VII. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE	26

I. CÍL METODIKY

Cílem metodiky je snížit vstupy herbicidů při zachování odpovídající úrovně regulace plevelů v technologii pěstování brambor. Metodika shrnuje poznatky o účinnosti snížených dávek herbicidů a jejich vlivu na výnos hlíz v podmínkách technologie odkameňování. Snahou je přispět ke snížení vstupů chemických látek při pěstování brambor a tím snížení zátěže životního prostředí a rizika znečištění půdy, spodních vod, ale i potravin rezidui pesticidů. Metodika popisuje možnosti použití v ČR registrovaných herbicidů a poskytuje poznatky o jejich účinnosti na jednotlivé druhy plevelů v polních podmínkách bramborářské výrobní oblasti.

Metodika vznikla za finanční podpory MZe ČR a je výstupem řešení projektů NAZV č. Q1101A184 „Technologie pěstování brambor – nové postupy šetrné k životnímu prostředí“, dále č. Q1111A184 „Optimalizace metod regulace zaplevelení v systému precizního zemědělství“ a Dlouhodobého koncepčního rozvoje VUB č. MZE 60109807 „Trvale udržitelné systémy produkce kvalitních brambor“.

II. VLASTNÍ POPIS METODIKY

1. ÚVOD

Plevele jsou velmi významným škodlivým činitelem brambor. V závislosti na druhovém spektru a intenzitě výskytu mají negativní vliv zejména na výnos hlíz. Při nižším a středním zaplevelení snižují výnos o 20–30 %, ale velmi silné zaplevelení může redukovat výnos až o 90 %. Plevelé konkurují rostlinám brambor z hlediska všech podmínek růstu a vývoje. Zvyšují nebezpečí napadení rostlin a hlíz chorobami, ztěžují sklizeň a zvyšují mechanické poškození při sklizni.

V podmínkách ČR patří k druhovému spektru s nejvyšší konkurenceschopností pro brambory svízel přítula, merlík bílý, hluchavka nachová, opletka obecná, violka rolní, rozrazil perský, pcháč oset, nebo mléč rolní (Čepl, 2002). I když se obecně uvádí, že brambory jsou odplevelující plodinou, Zimny a Oliwa (1999) publikovali na základě dlouhodobých pokusů, že vyšší zastoupení brambor zvyšuje infestaci plevelů. Celkovou hmotnost sušiny plevelů také zvyšovalo organické hnojení, i když počet plevelů na jednotku plochy byl nižší.

Plevelé zvyšují nebezpečí napadení hlíz chorobami, nejedná se přitom jen o vliv vyššího nebezpečí plísně bramboru, ale některé druhy plevelů mohou

být hostiteli dalších chorob. Z rostliny *Alisma plantago-aquatica* byl izolován Y virus (Kazinczi et al., 2001), hostitelem bakteriální hnědé hniloby bramboru (*Ralstonia solanacearum*) je *Solanum dulcamara* (Natural, 2001).

Regulační zásahy proti plevelům jsou historicky přirozenou součástí všech pěstitelských postupů. V šedesátých letech se začaly používat k ničení plevelů chemické látky – herbicidy. Ty zpravidla nahradily 1–2 plečkování a vláčení po vzejití brambor (Vokál et al., 1985). V devadesátých letech však zemědělské podniky specializované na intenzivní výrobu brambor plně přešly na technologii pěstování v odkameněných hrůbcích a tím i na regulaci plevelů založenou pouze na použití herbicidů (Čepl, 2001).

Herbicidy jsou chemikálie, které zpomalují nebo přerušují normální růst a vývoj rostlin. Použití herbicidů je relativně méně náročné na lidskou práci a většinou bývá také méně nákladné než ostatní možnosti regulace plevelů. Přesto s sebou nese používání herbicidů určitá rizika. Při nevhodném používání mohou herbicidy způsobovat poškození pěstované plodiny, mohou mít negativní vliv na obsluhu postřikovačů a dalších osob, které přichází do kontaktu s těmito látkami a v neposlední řadě také zatěžují životní prostředí (Jursík, 2011).

V poslední době se stále více rozvíjejí a prosazují systémy se sníženými vstupy pesticidů, integrované systémy ochrany rostlin a alternativní systémy s produkcí ekologických surovin a potravin. V této souvislosti jsou porovnávány vlivy technologií na výskyt plevelů. Výsledky jsou však velmi závislé na průběhu povětrnosti. Gallandt (1998) zjistil v rámci tříletého pokusu, že ve dvou letech byl výskyt plevelů nejnižší u konvenčního systému, mezi nižšími vstupy herbicidů (50 % v kombinaci s mechanickou kultivací) a pouze mechanickou kultivací nebyl rozdíl. V jednom roce byla ale nejvyšší redukce plevelů u systému s plnou mechanickou kultivací. U nás se této problematice věnuje Diviš (2002), Čepl, Kasal (2003), kteří potvrzují vysoký účinek kultivačních zásahů, ale problém uplatnění pouze mechanické kultivace je v organizaci práce, resp. v časové náročnosti nejméně pro tři mechanické zásahy v závislosti na vlhkosti půdy. Vedle toho se z důvodu změny technologie koncentrovala regulace plevelů pouze na herbicidní ošetření.

2. SOUČASNÝ STAV OCHRANY BRAMBOR PROTI PLEVELŮM V ČESKÉ REPUBLICE

Herbicidy se celosvětově podílejí na spotřebě pesticidů ze 45 %. Při pěstování brambor tvoří největší objem spotřebovaných pesticidů fungicidy, nicméně herbicidy tvoří významnou část spotřeby agrochemikálií. Brambory jsou plodina, u které mohou být herbicidy alespoň z části nahrazeny mechanickými způsoby regulace plevelů. V současných velkovýrobních technologiích pěstování brambor je však uplatnění mechanické kultivace složité. Mechanická kultivace je značně závislá na povětrnostních podmínkách a ošetření velkých ploch za relativně méně příznivých podmínek je velmi komplikované. V České republice prošla technologie pěstování brambor po roce 1990 zásadní změnou v souvislosti se zaváděním technologie odkameňování.

Technologii odkameňování lze v současné době považovat za konvenční zejména v tradiční bramborářské oblasti. V podmínkách této technologie pěstování brambor jsou téměř vyloučeny jakékoliv mechanické zásahy po sázení brambor. Nelze zde tedy počítat s uplatněním zásad integrované ochrany proti plevelům s využitím jiných než chemických metod. Je tedy nutné usilovat o snížení vstupů chemických látek (v tomto případě herbicidů) vždy, když je to možné.

2.1 Preemergentní aplikace herbicidů

Preemergentní aplikace tvoří základ herbicidní ochrany u brambor, vždy je třeba ji upřednostnit před aplikací postemergentní, a to zejména z důvodu vyšší účinnosti. Ke standardním přípravkům používaným k regulaci dvouděložných plevelů stále patří herbicidy na bázi účinné látky linuron – **Afalon 45 SC** (Datura, Ipiron, Nuflon, atd.), metribuzin – **Sencor 70 WG** (Metriphar, Mistral, atd.) v možné kombinaci s clomazone – **Commandem 36 CS** (Cirrus, Compas, Gamit 36 CS, atd.). Aplikaci tankmixu (společná aplikace) jmenovaných herbicidů s Commandem 36 CS je však nutno věnovat pozornost a zvláště dbát na přesné dávkování a vhodné období použití. Čím vyšší je vlhkost půdy, tím větší má být odstup od předpokládaného vzházení rostlin bramboru. Kombinaci účinných látek metribuzin a clomazone (účinné látky např. Sencoru 70 WG a Commandu 36 CS) obsahuje přípravek **Cetus**. Plevelohubná účinnost tohoto přípravku spojuje výhody obou účinných látek. Používá se v dávce 1,5 l/ha, což odpovídá dávce 0,5 kg Sencoru 70 WG s 0,25 l Commandu 36 CS.

Vysokou účinnost na svízel a další dvouděložné plevele prokazuje přípravek s účinnou látkou flurochloridone – **Racer 25 EC**, který je nutné z důvodu mož-

ného poškození vzházejících rostlin brambor použít bezprostředně po sázení (do 3–5 dnů).

Další možností je herbicid **Boxer** (účinná látka prosulfocarb), který je kromě brambor registrovaný i pro použití v ozimé pšenici, hrachu, slunečnici, celeru a světlici barvířské. Je účinný na řadu jednoletých dvouděložných plevelů, vysokou účinnost má na svízel přítulu. Aplikuje se v dávce 5 l/ha před vzejitím brambor i plevelů, nejpozději do fáze děložních lístků plevelů. U technologie odkameňování je doporučován termín 10 dnů po zasazení. U tohoto přípravku je však třeba počítat s nižší účinností k violce rolní, heřmánkům, plevelné řepce a hořčici. Tyto situace je možné řešit společnou aplikací snížené dávky Boxeru s jinými herbicidy (Sencor 70 WG, Afalon 45 SC, nebo Dual Gold proti trávovitém plevelům, např. ježatce). Tankmix však podstatně zvyšuje cenu ošetření.

V posledních letech byl registr přípravků rozšířen o další nové herbicidy s použitím v bramborách. V roce 2011 byl registrován přípravek **Plateen 41,5 WG** s účinnými látkami metribuzin a flufenacet. Flufenacet je pro brambory novou účinnou látkou. Herbicid je určen pro preemergentní aplikaci. Nejvhodnější doba aplikace je před vzejitím plevelů, nebo maximálně do stádia děložních lístků. Nelze jej aplikovat po vzejití brambor. Herbicid je účinný na většinu jednoletých dvouděložných plevelů (především merlíky, svízel přítulu, heřmánkovité plevele, kakost, hluchavky, opletku obecnou, penízek rolní, violku rolní a další). Nižší účinnost je k laskavcům, lilcům a rdesnům. Díky účinné látce flufenacet je výrazně posílena účinnost nejen na svízel přítulu, ale i na jednoleté trávovité plevele. Cílen je především proti ježatce kuří noze.

V roce 2012 pak byl registrován herbicid **Bandur** s účinnou látkou aclonifen. Přípravek je možné použít kromě brambor i do slunečnice, kukuřice, bobu, hrachu, kořenové i naťové petržele, mrkve, cibule, česneku, čočky, pastináku, kopru, fenyklu, kmínu, koriandru a měsíčku lékařského. Jeho aplikace se provádí preemergentně, nejpozději týden před vzejitím brambor. Aplikuje se v dávce 4 l/ha. Doporučená minimální dávka vody je 400 l/ha. Hubí některé jednoleté trávy (chundelka metlice, psárka polní, lipnice roční, jílek mnohokvětý apod.) a široké spektrum běžně se vyskytujících dvouděložných jednoletých plevelů. Mezi citlivé druhy patří svízel přítula, heřmánky, hořčice rolní, kokoška pastuší tobolka, laskavce, merlíky, petour, ptačinec, rozrazil, violka rolní, výdrol řepky a další.

Od roku 2014 je registrován přípravek **Arcade 880 EC** s kombinací účinných látek prosulfocarb (účinná látka Boxeru) a metribuzin. Dávka přípravku je 4–5 l/ha, přičemž dávka 5 l/ha je určena pro preemergentní aplikaci na pozem-

cích silně zaplevelených merlíky nebo opletkou obecnou. Mezi citlivé plevele patří ježatka kuří noha, merlík bílý, opletka obecná, plevele heřmánkovité, kokoška pastuší tobolka, lilek černý, rdesno červivec, svízel přítula, violky.

Tabulka 1: Seznam registrovaných selektivních přípravků na ochranu brambor proti dvouděložným plevelům pro preemergentní aplikaci

Účinná látka	Název přípravku
aclonifen	Bandur
clomazone	Cirrus CS, Clomanova, Clomate, Command 36 CS , Compas, Gamit 36 CS, Pertus
flurochloridone	Racer 25 EC
linuron	Afalon 45 SC , Datura, Ipiron 45 SC, Nuflon
linuron, clomazone	Harrier 330
metribuzin	Metriphar 70 WG, Mistral, Sencor 70 WG , Sencor Liquid
metribuzin, clomazone	Cetus
metribuzin, flufenacet	Plateen 41,5 WG
prosulfocarb	Boxer
prosulfocarb, metribuzin	Arcade 800 EC

Pozn.: v tabulce nejsou uvedeny souběžné dovozy



Účinnost preemergentní aplikace herbicidů

2.2 Postemergentní aplikace herbicidů

Porost brambor je nutné sledovat i po vzejití. Zejména u technologie odkameňování způsobuje širší meziřádková vzdálenost mezi odkameněnými záhony (1050 mm i více) nižší konkurenceschopnost porostu vůči plevelům právě v těchto místech. V případě potřeby je možné použít postemergentní aplikaci herbicidů. Postemergentní ošetření u technologie odkameňování slouží k posílení reziduálního účinku preemergentního přípravku a jako prevence proti pozdnímu, tzv. druhotnému zaplevelení. Jinak se postemergentní aplikace používají v situacích, kdy preemergentní herbicidy měly obecně nižší, nebo nízkou účinnost na některý plevelný druh, nebo v případě, že nemohla být preemergentní aplikace z jakéhokoliv důvodu provedena. Účinnost postemergentních aplikací je závislá především na růstové fázi plevelů, obecně však je nutno počítat s nižší účinností než při preemergentním ošetření.



Účinnost postemergentní aplikace herbicidů – vpravo neošetřená kontrola

Standardem postemergentních aplikací se staly přípravky na bázi účinné látky rimsulfuron – **Titus 25 WG** a metribuzin – **Sencor 70 WG** (příp. Metriphar, Mistral). Titus 25 WG má v dávce 40 g/ha výbornou účinnost na jednoleté trávovité (ježatka kuří noha, oves hluchý, béry) a dvouděložné (svízel, výdrol řepky, heřmánky a rmeny, ředkev ohnici, mléče a další) plevel. V dávce 60 g/ha hubí navíc vytrvalé plevely (pýr plazivý, mátu rolní, pcháč rolní a další). Aplikuje se od výšky brambor 50 mm do zapojení porostu na vzcházející plevel. Optimální termín pro aplikaci herbicidu Titus 25 WG je růstová fáze plevelů 2–6 pravých listů, pýr ve výšce přibližně 100–150 mm, pcháč oset v přízemní růžici. Při výskytu plevelů, které jsou na Titus 25 WG méně citlivé (především merlíky), se osvědčila kombinace Titus 25 WG 40g/ha + Sencor 70 WG (Metriphar 70 WG, Mistral) 0,25 kg/ha. Sencor 70 WG (Metriphar 70 WG, Mistral) lze v postemergentních aplikacích použít až do dávky 0,5 kg/ha. Zvláště při použití těchto vyšších dávek je třeba brát ohled na citlivost konkrétní odrůdy brambor k metribuzinu. Pro postemergentní aplikaci v bramborách lze použít též herbicidy **Basagran**, či **Basagran Super** (účinná látka bentazone), které mají vysokou účinnost na heřmánky, merlíky, brukvovité plevely, laskavce, nebo svízel. V našich pokusech byla ověřena i dobrá účinnost na opletku obecnou. Nižší účinnost lze očekávat např. u violky rolní a mezi odolné plevely patří jednoleté a víceleté trávy, hluchavky nebo rozrazil.

Pro časně postemergentní aplikaci (při vzcházení, max. výška brambor 5 cm) je možné použít i přípravek **Arcade 800 EC**. Při jeho aplikaci je třeba přihlížet k odrůdové citlivosti brambor k metribuzinu.

Tabulka 2: Seznam registrovaných selektivních přípravků na ochranu brambor proti dvouděložným plevelům pro postemergentní aplikaci

Účinná látka	Název přípravku
bentazone	Basagran, Basagran Super, Benta 480 SL, Troy 480
metribuzin	Metriphar 70 WG, Mistral, Sencor 70 WG , Sencor Liquid
rimsulfuron	Titus 25 WG, Verdict 25 WG
prosulfocarb, metribuzin	Arcade 800 EC – pouze časně postemergentní aplikace

Pozn.: v tabulce nejsou uvedeny souběžné dovozy



Poškození velmi citlivé odrůdy postemergentní aplikací metribuzinu

3. OVĚŘENÍ ÚČINNOSTI APLIKACE STANDARDNÍCH A SNÍŽENÝCH DÁVEK HERBICIDŮ V POLNÍCH POKUSECH

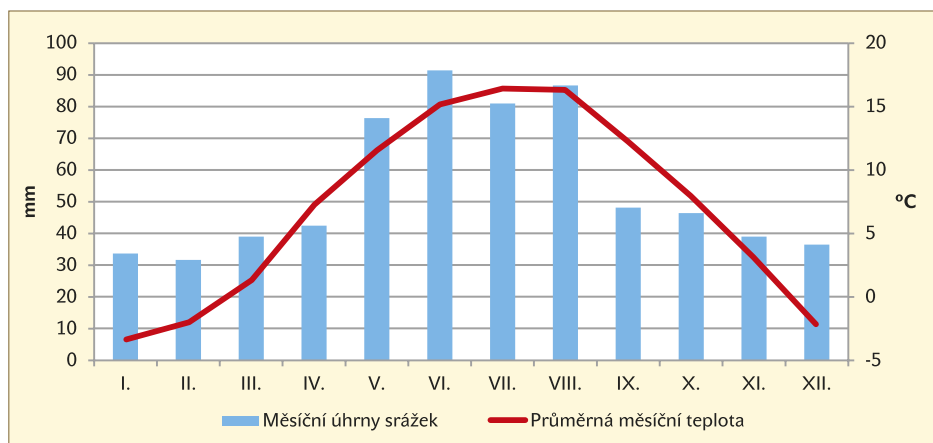
3.1 Charakteristika stanoviště

Polní pokusy, v nichž byly ověřovány dále popsané postupy, byly prováděny na pozemcích VÚB Havlíčkův Brod ve výzkumné stanici Valečov v letech 2010 až 2013. Lokalita Valečov (BVO, GSP souřadnice: 49°38'39.424"N, 15°29'49.745"E – WGS 84) se nachází v nadmořské výšce 460 m. Průměrná roční teplota vzduchu činí 7,0 °C a průměrný roční úhrn srážek dosahuje hodnoty 652 mm. Lokalita je podle klimatické regionalizace České republiky řazena do třídy V., která je charakterizována průměrnou délkou období s teplotou vzduchu ≥ 10 °C v rozmezí 142–159 dní. Půdy v lokalitě Valečov jsou na základě zrnitostního složení charakterizovány jako střední, písčitohlinité, půdního typu kambizem. Mocnost ornice se pohybuje okolo 0,25 m.

Tab. 3: Průměrné měsíční teploty vzduchu a úhrny srážek na pokusném stanovišti Valečov (75letý průměr)

Průměrná měsíční teplota (°C)	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
	-3,4	-2,1	1,3	7,3	11,6	15,2	16,5
	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
	16,4	12,3	8,0	3,1	-2,2		
Měsíční úhrny srážek (mm)	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
	33,7	31,7	39,0	42,5	76,3	91,4	80,9
	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
	86,6	48,2	46,4	39,0	36,5		
	Vegetace IV–IX		Rok				
Průměrná měsíční teplota (°C)	13,2		7,0				
Měsíční úhrny srážek (mm)	425,8		652,0				

Obr. 1: Graf průměrných hodnot měsíčních teplot vzduchu a úhrnů srážek na pokusném stanovišti Valečov (75letý průměr)



3.2 Charakteristika struktury polních pokusů

Cílem pokusů bylo ověřit možnosti aplikace snížených dávek herbicidů při zachování plevelohubné účinnosti ošetření. Za tímto účelem byly aplikovány standardní dávky zvolených variant herbicidů a dávky snížené na polovinu. Zkoušeny byly herbicidy a jejich kombinace, které jsou standardně používány v ČR.

Pro preemergentní aplikaci to byly Racer 25 EC (flurochloridone), Afalon 45 SC (linuron), Sencor 70 WG (metribuzin), Command 36 CS (clomazone) a Plateen 41,5 WG (metribuzin, flufenacet). Popis variant pokusu je uveden v tab. 4. Termín první preemergentní aplikace byl 3–5 dní po sázení u herbicidu Racer 25 EC. Druhý termín aplikace pro ostatní preemergentní herbicidy byl 10–7 dnů před začátkem vzházení brambor. U takto ošetřených variant byla poté zjišťována plevelohubná účinnost. První termín hodnocení byl proveden 21 dní a druhý termín 35 dní po druhém termínu preemergentní aplikace. Účinnost byla hodnocena odhadem v procentech ve srovnání s herbicidně neošetřenou variantou.

Ve spektru plevelných druhů měly v průběhu pokusných let nejvyšší zastoupení violka rolní (*Viola arvensis*), svízel přítula (*Galium aparine*), merlík bílý (*Chenopodium album*), heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla*), kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris*), opletka obecná (*Fallopia convolvulus*), hluchavka nachová (*Lamium purpureum*), výdrol řepky (*Brassica napus napus*) a další. Výskyt druhů plevelů ve fázi začátku žloutnutí porostu brambor je uveden v tab. 5. Zjišťován byl počet rostlin a hmotnost jejich čerstvé biomasy na herbicidně neošetřených parcelách z plochy 1 m².

Po sklizni byl hodnocen vliv variant herbicidního ošetření na výnos hlíz. Vyhodnocení výsledků získaných v pokusech bylo provedeno statistickým softwarem Statistika.cz, kde byla nejprve ověřena homogenita rozptylů Levenovým testem homogenity a následně byly porovnány střední hodnoty rozptylů analýzou rozptylu (ANOVA).

Tab. 4: Varianty preemergentního ošetření herbicidy

Označení varianty	Popis varianty	Dávka
1	Racer 25 EC	2,0 l/ha
2	Racer 25 EC	1,0 l/ha
3	Afalon 45 SC + Command 36 CS	1,0 l/ha + 0,2 l/ha
4	Afalon 45 SC + Command 36 CS	0,5 l/ha + 0,1 l/ha
5	Sencor 70 WG + Command 36 CS	0,5 kg/ha + 0,2 l/ha
6	Sencor 70 WG + Command 36 CS	0,25 kg/ha + 0,1 l/ha
7	Plateen 41,5 WG	2,5 kg/ha
8	Plateen 41,5 WG	1,25 kg/ha
9	Kontrola neošetřená herbicidy	

Tab. 5: Počet (ks) a hmotnost čerstvé biomasy (g) plevelů z 1 m² na neošetřené kontrole

Rok	violka rolní		svízel přitula		merlík bílý		opletko obecná		heřmánek pravý		ostatní		celkem	
	ks	g	ks	g	ks	g	ks	g	ks	g	ks	g	ks	g
2010	40,3	461,8	2,0	15,1	8,7	347,0	2,3	60,3	1,3	27,3	12,3	194,0	67,0	1105,5
2011	3,3	34,3	0,0	0,0	2,3	589,2	0,3	1,7	2,7	31,8	38,7	1016,0	47,3	1672,8
2012	6,0	65,2	1,3	99,9	2,0	577,7	0,3	1,0	0,0	0,0	21,0	651,2	30,7	1395,1
2013	19,3	151,3	0,0	0,0	1,0	77,8	1,7	33,0	2,0	57,6	9,3	151,3	33,3	471,0

3.3 Vliv snížených dávek herbicidů na plevelohubnou účinnost

Plevelohubná účinnost snížených dávek herbicidů je závislá především na podmínkách aplikace, a to zejména na půdní vlhkosti v době aplikace a na srážkách, které následují po provedení aplikace herbicidů. Význam mají i další faktory, jako je kvalita přípravy půdy, výskyt hrud či rostlinných zbytků na povrchu půdy apod. V našich pokusech byly ve většině let příznivé podmínky v době aplikace pro herbicidní účinnost. V letech 2010, 2011 a 2013 neklesala ve většině případů účinnost snížených dávek při prvním termínu hodnocení (21 dní po aplikaci) pod 90%. Rovněž ve druhém termínu hodnocení (35 dní po aplikaci) byla hodnocena poměrně vysoká účinnost i u snížených dávek herbicidů.

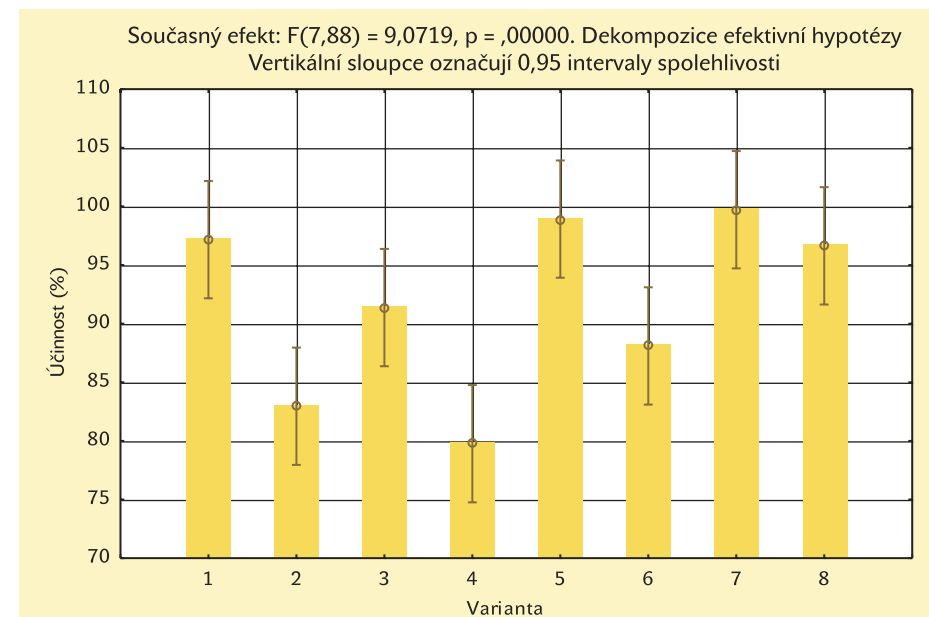


Laskavec ohnutý a lílek černý patří k obtížně hubitelným plevelům v bramborách

V roce 2012 byly méně příznivé podmínky pro účinnost herbicidů v době aplikace (nízká vlhkost půdy v době aplikace a bezsrážkové období po aplikaci). V tomto roce na rozdíl od předchozích let byla zjištěna statisticky průkazně nižší účinnost u variant se sníženou dávkou herbicidů Afalon 45 SC, Sencor 70 WG s Commandem 36 CS ve srovnání s plnými dávkami. U některých plevelů byla zaznamenána nulová účinnost.

Při hodnocení plevelohubné účinnosti v průměru let a obou hodnocení (obr. 2) je patrné, že nejnižší snížení účinnosti bylo zaznamenáno u variant se sníženou dávkou herbicidu Plateen 41,5 WG. U Plateenu 41,5 WG nebyl rozdíl v účinnosti mezi plnou a sníženou dávkou statisticky průkazný.

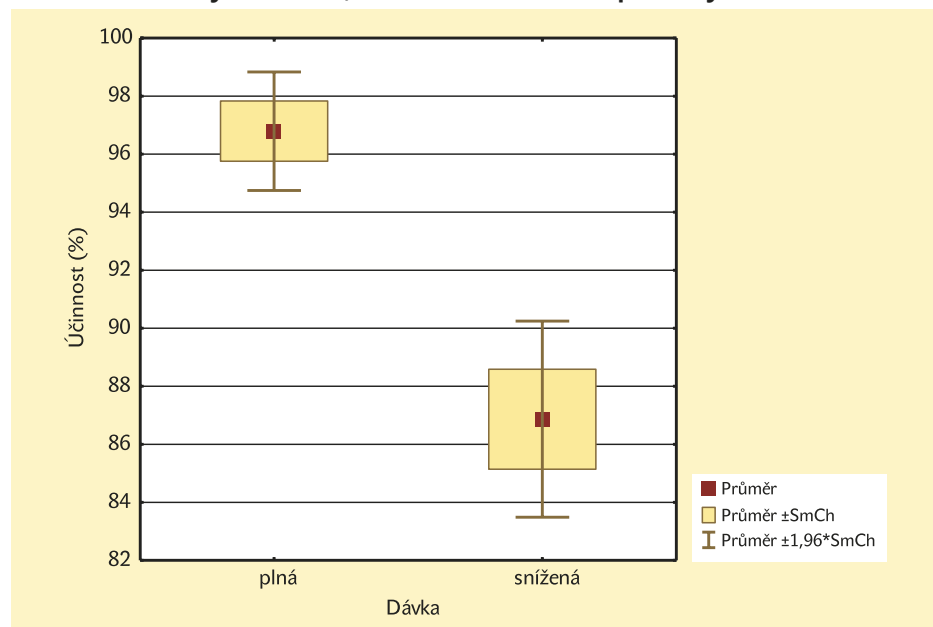
Obr. 2: Plevelohubná účinnost jednotlivých variant pokusu v průměru let 2010–2013 a termínů hodnocení



- Popis variant: 1. RACER 25 EC 2,0 l/ha
 2. RACER 25 EC 1,0 l/ha
 3. AFALON 45 SC 1,0 l/ha + COMMAND 36 CS 0,2 l/ha
 4. AFALON 45 SC 0,5 l/ha + COMMAND 36 CS 0,1 l/ha
 5. SENCOR 70 WG 0,5 kg/ha + COMMAND 36 CS 0,2 l/ha
 6. SENCOR 70 WG 0,25 kg/ha + COMMAND 36 CS 0,1 l/ha
 7. PLATEEN 41,5 WG 2,5 kg/ha
 8. PLATEEN 41,5 WG 1,25 kg/ha

V průměru let a pokusných variant bylo zjištěno, že došlo při snížení dávky herbicidu na polovinu pouze k 10 % snížení plevelohubné účinnosti. Tento rozdíl však již byl statisticky průkazný (obr. 3).

Obr. 3: Vliv snížení dávky herbicidů na jejich účinnost v průměru sledovaných variant, termínů hodnocení a pokusných let



V polních pokusech byly dále z pohledu účinnosti na plevele ověřovány varianty s přípravky Boxer (účinná látka prosulfocarb) a Bandur (účinná látka aclofifen). V případě herbicidu Boxer lze konstatovat, že zde byly dosaženy nejnižší hodnoty účinnosti na plevele violka rolní, opletka obecná a heřmánek pravý, které se v pokusu vyskytovaly. Zvýšení účinnosti na tyto plevele se dosáhlo pouze kombinací Boxeru s jinými herbicidy, a to i ve snížených dávkách. Naopak velmi vysoká účinnost byla u Boxeru zaznamenána na svízel přitulu, kokošku pastuší tobolek, rozrazil perský, nebo merlík bílý. Při použití tohoto herbicidu je nutné znát druhové spektrum vyskytujících se plevelů na ošetřovaném pozemku.

Herbicid Bandur byl v pokusech zkoušen pouze v letech 2012 a 2013. V obou letech vykazoval vysokou průměrnou účinnost. Nižší účinnost pak byla zaznamenána na violku rolní a rozrazil perský. Nejvyšší účinnost ze všech sledovaných variant byla zjištěna u varianty s kombinací snížených dávek Banduru a Plateenu

41,5 WG, která si udržela 100% účinnost na všechny sledované druhy plevelů ve všech třech termínech hodnocení (zkoušeno pouze v jednom roce). Tato varianta je však z ekonomického pohledu nejdražší.

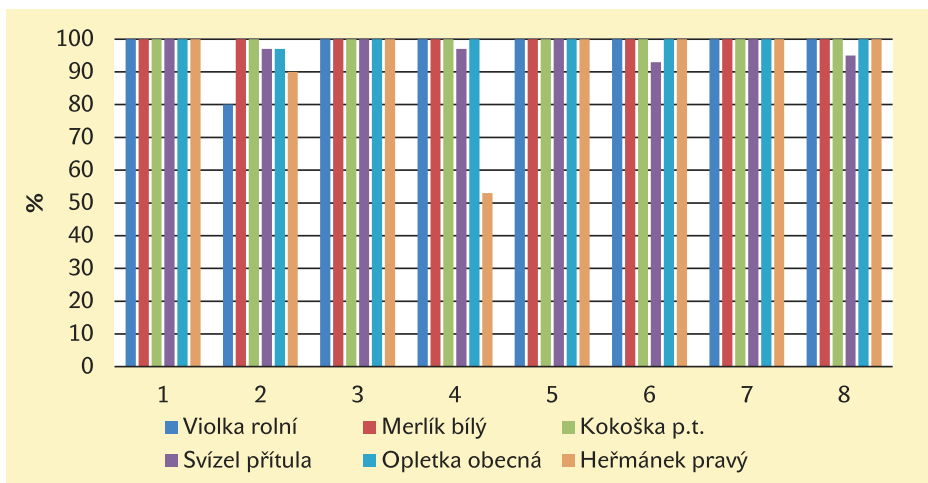
Účinnost postemergentních aplikací je závislá především na vývojové fázi plevelů. Na základě výsledků získaných v našich pokusech lze konstatovat, že plevelohubná účinnost zkoušených variant postemergentních aplikací byla nižší ve srovnání s preemergentními aplikacemi. Vyšší účinnost byla u varianty kombinace nižší dávky Sencoru 70 WG (0,15 kg/ha) v kombinaci se sníženou dávkou Titusu 25 WG (20 g/ha) než u varianty s vyšší dávkou samotného Sencoru 70 WG (0,25 kg/ha). Průměrná účinnost u první jmenované varianty byla během třech termínů sledování od 85 do 65 % (v průměru hodnocených plevelů), u druhé varianty od 62 do 15 % ve třetím termínu hodnocení. U obou variant byla poměrně vysoká účinnost na plevelnou řepku a violku, která se v případě varianty s kombinací Sencoru 70 WG a Titusu 25 WG udržela na úrovni 100 % až do třetího termínu hodnocení. Naopak nejnižší účinnost byla u obou variant ke kakostu lučnickému a opletce obecné. Použití samotného přípravku Titus 25 WG (30 g/ha) nedosahovalo požadované úrovně účinnosti.

3.4 Vliv ročníku na účinnost preemergentních herbicidů

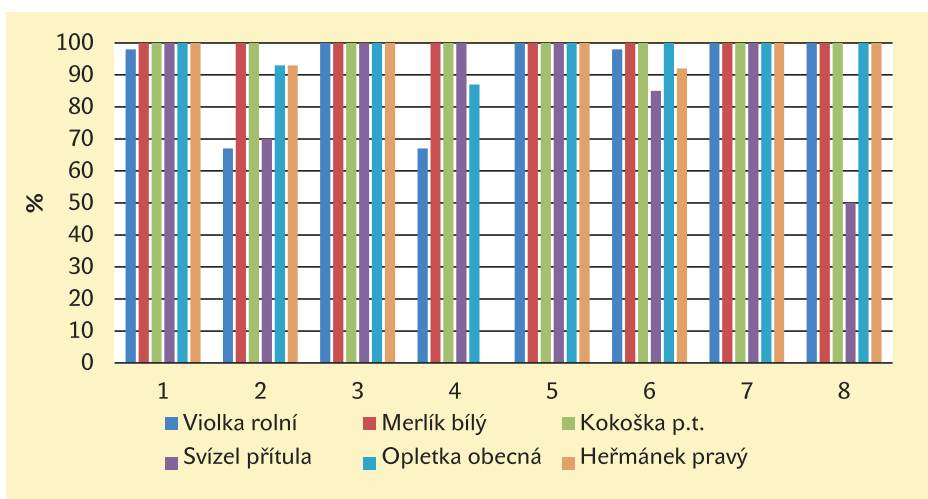
Účinnost preemergentních herbicidů je silně závislá na podmínkách aplikace, především na vlhkosti půdy. Dostatečná půdní vlhkost je podmínkou dobré účinnosti preemergentních aplikací. Pokud je aplikace těchto herbicidů prováděna za sucha, může hrozit riziko snížené účinnosti herbicidů. Pokud k takové situaci dojde, je třeba zvýšit dávku vody nad 400 l/ha. Vhodné je též provádět aplikaci časně ráno nebo navečer, což v případě potřeby ošetření větších ploch může působit komplikace. Naopak velmi silné srážky po aplikaci preemergentních herbicidů mohou také působit komplikace. Často dojde k proplavení účinné látky mimo zónu klíčení plevelů a zásah se tak stává neúčinným. Rovněž hrozí riziko kontaminace spodních vod.

Srovnání účinnosti herbicidů aplikovaných v našich polních pokusech za různých vlhkostních podmínek je uvedeno v grafech (obr. 4–7). Jsou zde uvedeny účinnosti po 21 a 35 dnech od aplikace na vyskytující se plevele v roce 2010 a 2012. V roce 2010 byla preemergentní aplikace provedena za velmi příznivých vlhkostních podmínek a maximálních teplot vzduchu do 20 °C. Zároveň byl v tomto roce silný výskyt plevelů. V roce 2012 byla preemergentní aplikace provedena naopak v období velmi nízké vlhkosti půdy, které následovalo i po aplikaci.

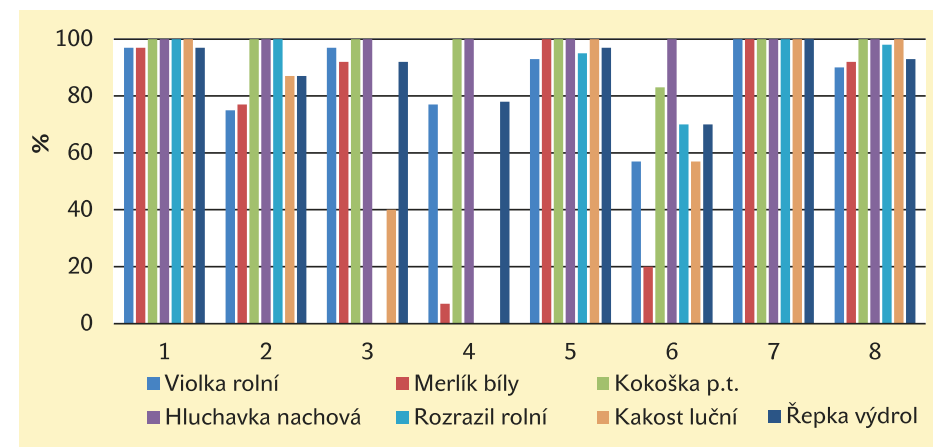
**Obr 4: Plevelohubná účinnost variant herbicidního ošetření
21 dnů po aplikaci v roce 2010**



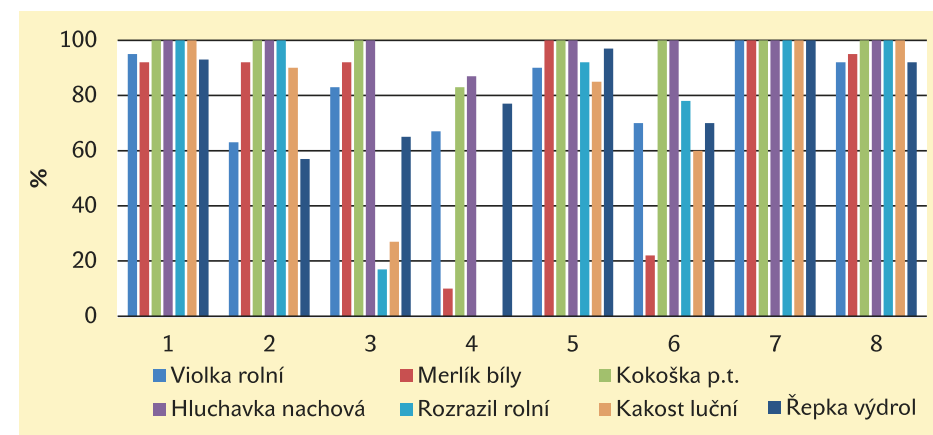
**Obr 5: Plevelohubná účinnost variant herbicidního ošetření
35 dnů po aplikaci v roce 2010**



**Obr 6: Plevelohubná účinnost variant herbicidního ošetření
21 dnů po aplikaci v roce 2012**



**Obr 7: Plevelohubná účinnost variant herbicidního ošetření
35 dnů po aplikaci v roce 2012**



Popis variant: 1. RACER 25 EC 2,0 l/ha
 2. RACER 25 EC 1,0 l/ha
 3. AFALON 45 SC 1,0 l/ha + COMMAND 36 CS 0,2 l/ha
 4. AFALON 45 SC 0,5 l/ha + COMMAND 36 CS 0,1 l/ha
 5. SENCOR 70 WG 0,5 kg/ha + COMMAND 36 CS 0,2 l/ha
 6. SENCOR 70 WG 0,25 kg/ha + COMMAND 36 CS 0,1 l/ha
 7. PLATEEN 41,5 WG 2,5 kg/ha
 8. PLATEEN 41,5 WG 1,25 kg/ha

Z grafů je patrné, že v roce s příznivými podmínkami pro aplikaci (2010 – obr. 4 a 5) byla téměř stoprocentní účinnost u všech variant s plnou dávkou herbicidů (var. 1, 3, 5, 7). Tato účinnost byla zaznamenána v prvním i druhém termínu hodnocení. Rovněž u snížených dávek herbicidů byla účinnost na jednotlivé plevele (s výjimkou heřmánku pravého u varianty se sníženou dávkou Afalonu 45 SC s Commandem 36 CS) vyšší než 80 %. I v tomto případě byla zjištěna dobrá účinnost ve druhém termínu hodnocení po 35 dnech od aplikace.

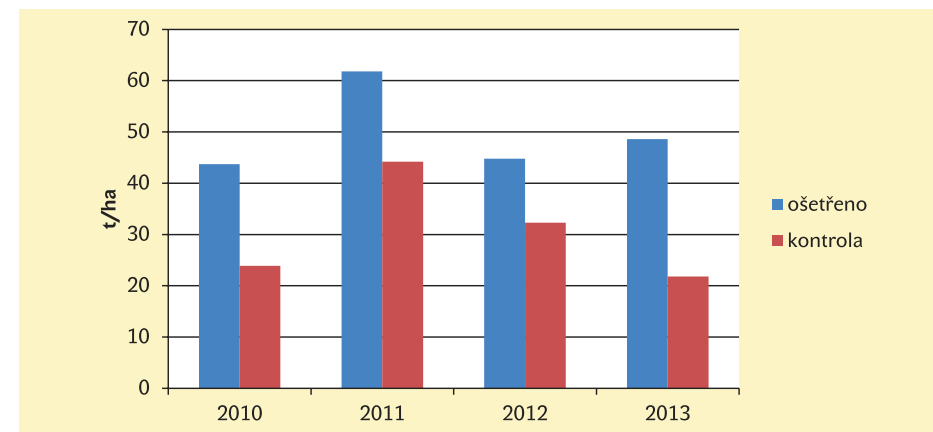
V roce s aplikací herbicidů provedenou za výrazně méně příznivých podmínek (2012 – obr. 6 a 7) je patrná nižší účinnost už u variant s plnými dávkami herbicidů. A to i přesto, že v tomto roce byla na pokusné ploše zaznamenána daleko nižší intenzita výskytu plevelů než v roce 2010. Na tyto podmínky nejcitlivěji reagoval přípravek Afalon 45 SC, u kterého byla velice nízká účinnost na kakost luční a nulová účinnost na rozrazil rolní. U ostatních variant však bylo zaznamenáno snížení plevelohubné účinnosti i k dalším plevelům. Nejlepší účinnost jsme v těchto podmínkách zaznamenali u přípravku Plateen 41,5 WG, a to u plné i snížené dávky. V podmínkách roku 2012 byl zaznamenán také podstatný rozdíl v účinnosti mezi plnými a sníženými dávkami herbicidů, největší za čtyřleté období trvání pokusů.

3.5 Vliv herbicidní ochrany porostu brambor na výnos hlíz

V závislosti na druhovém spektru a intenzitě výskytu mají plevele negativní vliv zejména na výnos hlíz. Při nižším a středním zaplevelení snižují výnos nejméně o 20–30 %, ale vysoké zaplevelení redukuje výnos až o 90 %.

Podle výsledků získaných v našich pokusech (obr. 8) zvýšilo ošetření herbicidy výnos hlíz od 39 do 123 %. Výsledky jsou závislé nejen na intenzitě zaplevelení neošetřených kontrol, na účinnosti herbicidního zásahu u ošetřených variant, ale také na průběhu povětrnostních podmínek během vegetace. Plevelé konkurují rostlinám brambor z hlediska všech podmínek růstu a vývoje, zejména odebírají půdní vláhu a živiny. Z grafu je patrné, že největší výnosovou depresi působily plevele v roce 2013. Jedním z hlavních důvodů byl extrémně suchý a teplý červenec, kdy srážky byly zaznamenány až na konci měsíce. V průběhu července nejvyšší denní teploty vzduchu dosahovaly až 38 °C. Právě v tomto období se výrazně projevil konkurenční význam plevelů v bramborách na herbicidně neošetřené kontrole.

Obr. 8: Průměrný výnos hlíz z variant ošetřených plnými dávkami herbicidů ve srovnání s výnosem z kontrolní neošetřené varianty (2010–2013)



Obr. 9: Efekt konkurence plevelů na porost brambor v suché periodě vegetačního období – vpravo neošetřená parcela



Z porovnání výnosu hlíz z variant ošetřených plnými a sníženými dávkami herbicidů vyplývá, že v pokusech se neprojevil výrazný rozdíl mezi těmito dvěma skupinami variant. Úroveň výnosu se v jednotlivých letech lišila. V tab. 6 jsou znázorněny hodnoty výnosu hlíz za jednotlivé pokusné roky. Z uvedených výsledků vyplývá, že vliv variant jak plných, tak snížených dávek herbicidů se v jednotlivých letech lišil. Snížením dávky herbicidů dle uvedených variant došlo

v průměru variant a průměru let ke snížení výnosu hlíz ze 49,9 na 49,1 t/ha, což je o necelá 2%. Tento rozdíl není statisticky průkazný (obr. 11).

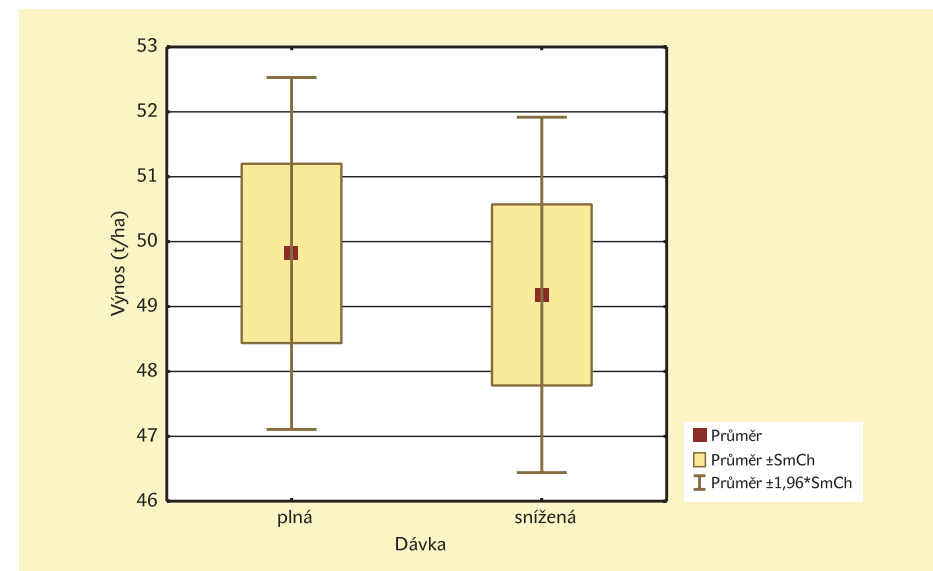
Obr. 10: Efekt konkurence plevelů na porost brambor v suché periodě vegetačního období – vlevo herbicidně ošetřená parcela s nízkou plevelohubnou účinností na výdrol řepky způsobující pozdní zaplevelení.



Tab. 6: Vliv variant herbicidního ošetření na výnos hlíz v jednotlivých letech

varianta	výnos hlíz v t/ha				
	2010	2011	2012	2013	průměr let
1. RACER 25 EC 2,0 l/ha	43,0	59,5	44,8	50,3	49,4
2. RACER 25 EC 1,0 l/ha	40,7	64,8	40,3	45,0	47,7
3. AFALON 45 SC 1,0 l/ha +COMMAND 36 CS 0,2 l/ha	43,7	57,8	45,7	55,7	50,7
4. AFALON 45 SC 0,5 l/ha + COMMAND 36 CS 0,1 l/ha	42,6	57,0	38,8	56,3	48,7
5. SENCOR 70 WG 0,5 kg/ha +COMMAND 36 CS 0,2 l/ha	44,3	63,8	44,8	46,8	49,9
6. SENCOR 70 WG 0,25 kg/ha +COMMAND 36 CS 0,1 l/ha	43,2	61,8	42,5	51,2	49,7
7. PLATEEN 41,5 WG 2,5 kg/ha	44,0	66,1	43,9	41,8	48,9
8. PLATEEN 41,5 WG 1,25 kg/ha	43,1	64,7	43,4	50,3	50,4

Obr. 11: Porovnání vlivu herbicidního ošetření plnými a sníženými dávkami herbicidů na výnos hlíz brambor (průměr let a variant)



4. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ PRO PRAXÍ

Z výsledků prováděných pokusů vyplývá, že nejvyšší plevelohubná účinnost byla v pokusech na variantách ošetřených herbicidy Afalon 45 SC a Sencor 70 WG v kombinaci s Commandem 36 CS a u herbicidu Plateen 41,5 WG. Nejnižší účinnost vykazoval přípravek Boxer, z důvodu nízké účinnosti látky prosulfocarb k druhům violka rolní, opletka obecná a heřmánek pravý, které se v pokusu vyskytovaly. Zvýšení účinnosti se dosáhlo pouze kombinací s jinými herbicidy. Snížené dávky herbicidů vykazovaly nižší plevelohubnou účinnost. Při souhrnném hodnocení variant preemergentních aplikací, které byly zařazeny minimálně ve třech pokusných letech (Racer 25 EC, Afalon 45 SC, Sencor 70 WG, Command 36 CS a Plateen 41,5 WG) vyplývá, že snížené dávky herbicidů sníží herbicidní účinnost průměrně o 10%.

Při statistickém šetření byl tento rozdíl již průkazný. Účinnost plných a snížených dávek herbicidů byla závislá na podmínkách aplikace. Snížení výnosu hlíz u stejného souboru variant činilo v průměru let pouze 2%, což bylo statisticky neprůkazné.

Účinnost postemergentních aplikací byla nižší ve srovnání s preemergentními. V průběhu let byly zkoušeny herbicidy Sencor 70 WG a Titus 25 WG. Jejich

dávky a kombinace byly v jednotlivých letech voleny na základě vyskytujících se druhů plevelů a jejich intenzitě výskytu. Ze získaných výsledků vyplývá, že vyšší účinnosti je dosahováno kombinací snížených účinných látek obou herbicidů.

Na základě poznatků získaných z našich pokusů a z literatury je možno uvést následující doporučení pro praxi:

Vyšší účinnosti je dosahováno preemergentní aplikací herbicidů. Vždy je třeba upřednostnit tuto aplikaci, a to i ve zdánlivě nepříznivých podmínkách. V případě sucha a vysokých teplot v době preemergentní aplikace lze tyto nepříznivé podmínky částečně eliminovat zvýšením dávky vody nad 400 l/ha a provedením aplikace brzy ráno nebo navečer.

Při aplikaci herbicidů je nutné vycházet ze znalosti plevelného spektra a obvyklé intenzity výskytu plevelů na konkrétním pozemku.

Při zohlednění výskytu plevelů a s přihlédnutím k podmínkám aplikace (především vlhkost půdy, následné předpokládané srážky) lze volit dávky herbicidů na spodní hranici registrovaných dávek. Z provedených pokusů vyplynulo, že i při snížení těchto dávek o 50 % se účinnost herbicidů snížila v průměru pouze o 10 %. Použití snížených dávek herbicidů neovlivnilo negativně výši výnosů hlíz.

Při nižší účinnosti preemergentní aplikace herbicidů, nejčastěji k určitému druhu plevelu, je třeba z důvodu předejití pozdnímu zaplevelení použít postemergentní aplikaci. Cílená volba herbicidu a dávky je základem pro postemergentní aplikaci. Nejčastěji se volí mezi přípravky na bázi účinných látek metribuzin a rimsulfuron. Možné je i použití účinné látky bentazone. Při použití metribuzinu je nutné přihlídnout k odrůdové citlivosti brambor.

III. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Metodika se zaměřuje na možnosti efektivní ochrany brambor proti plevelům s cílem snížit vstupy herbicidů a přitom zachovat požadovanou úroveň účinnosti zásahů. V současné době se často používají zbytečně vysoké dávky herbicidů, které jsou na horní hranici registrovaného rozpětí dávek bez ohledu na skutečný výskyt plevelů na konkrétním pozemku. Aplikací herbicidů a jejich dávek plánovaných na základě výskytu plevelů na pozemku lze v některých případech snížit dávky herbicidů. To má nejen ekonomický efekt, ale současně se snižuje negativní vliv herbicidů na životní prostředí. V metodice jsou uvedeny výsledky vlastních polních pokusů, ve kterých byla srovnávána účinnost aplikací standardně používaných herbicidů a herbicidních kombinací v běžných dávkách a dávkách snížených. Žádná z předchozích metodik nebyla koncipována s cílem

snížení vstupů herbicidů při zachování účinnosti aplikací při ochraně brambor proti plevelům.

IV. POPIS UPLATNĚNÍ

Metodika je určena zemědělským poradcům, organizacím, které sdružují pěstitele brambor za účelem poradenské činnosti, pracovníkům ve státní správě a především managementu zemědělských podniků bez ohledu na jejich velikost. Metodika bude uplatněna v zemědělské prvovýrobě, v podnicích zabývajících se pěstováním brambor všech užitkových směrů.

V. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Hodnocení z pohledu absolutních nákladů na ha brambor

Nejdražší způsoby ošetření (Kč/ha)	
Bandur 2,0l + Plateen 41,2 WG 2,0 kg	2720
Bandur 4,0l	2248
Plateen 41,5 WG 2,5 kg	1995

Nejlevnější způsoby ošetření (Kč/ha)	
Sencor 70 WG 0,25 kg POST	444
Afalon 45 SC 0,5l + Command 36 CS0,1l	445
Sencor 70 WG 0,25 kg + Command 36 CS 0,1l	581

Ceny herbicidů převzaty z ceníku AGROKOP HB pro rok 2014.

Ekonomické aspekty – vyčíslení (v tis. Kč) nákladů na zavedení postupů uvedených v metodice a vyčíslení (v tis. Kč) ekonomického přínosu pro uživatele

- náklady na zavedení postupů uvedených v metodice nebudou, zemědělec na vybrané spektrum plevelů použije dávky herbicidů ve snížených dávkách u přípravků s účinnou látkou linuron (Afalon 45 SC 1,0), clomazone (pouze Gamit 36 CS 0,15 l), metribuzin (Sencor 70 WG), nebo metribuzin + clomazone (Arcade 880 EC), u ostatních je nutné postupovat dle registru
- bylo statisticky prokázáno, že snížené dávky nesnižují výnos, výtěžnost hlíz ani výnos škrobu, snížení herbicidní účinnosti bylo v průměru pouze 10 %, tzn. náklady na herbicidy by v tomto případě snížily o 50 %
- pokud by zemědělec ušetřil polovinu nákladů na pořízení herbicidů, bylo by to i jeho ekonomickým přínosem. Takže například podnik se 100 ha brambor by ušetřil 65 tis. Kč, u 200 ha brambor by to bylo již 130 tis. Kč ročně

VI. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- ČEPL, J. (2001): Ochrana brambor proti plevelům. Praha: ÚZPI, Zemědělské informace, č. 24, 24 s.
- ČEPL, J. (2002): Regulace zaplevelení v podmínkách technologie pěstování brambor v odkameněných hrůbcích. *Agro*, roč. 7, č. 3, s. 18–20.
- ČEPL, J., KASAL, P. (2003): Porovnání intenzivního a low input systému pěstování brambor. In: Udržitelné polnohospodářství a rozvoj vidieka. Zborník prác z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou 25.–26. Septembra 2003 SPU Nitra, Slovenská republika, s. 117 – 119.
- DIVIŠ, J. (2002): Pěstování brambor v ekologickém zemědělství. *Úroda*, roč. 50, č. 2, s. 13–14.
- GALLANDT, E.R., LIEBMAN, M., CORSON, S. et al. (1998): Effects of pest and soil management system on weed dynamics in potato. *WEED Science*, vol. 46, no. 2, s. 238–248.
- JURSÍK, J. et al. (2011): Plevel. Biologie a regulace. České Budějovice, Kurent, s.r.o. 232 s.
- KAZINCZI, G., HORVAT, J., TAKACS. A. (2001): Role of weeds in the epidemiology of viruses. In: Lectures and Papers presented at the 5th Slovenian Conference on Plant Protection. Ljubljana, s. 404–408.
- NATURAL, M. P. (2001): Variability of the potato bacterial wilt pathogen, *Ralstonia solanacearum*, College, Laguna, 25 leaves.
- VOKÁL, B. et al. (1985): Racionální ochrana a výživa brambor. Metodiky ÚVTIZ, č. 9, 103 s.
- ZIMNY, L., OLIWA, T. (1999): Effect of long-term potato cultivation in specific 2-course crop rotations and monoculture on weed infestation and tuber yields. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wroclawiu. Rolnictwo*, no. 74, s. 237–248.

VII. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- ČEPL, J., KASAL, P. (2010): Weed mapping – a way to reduce herbicide doses. In: Potato Agrophysiology, Proceedings of the International Symposium on Agronomy and Physiology of Potato, 20 - 24 September 2010 Nevsehir – Turkey. Eds: M. E. Caliskan, F. Arslanoglu. Hatay: Mustafa Kemal University, s. 107
- ČEPL, J., KASAL, P. (2010): Weed mapping – a way to reduce herbicide doses. *Potato Research*, vol. 53, no. 4, s. 359–371

- ČEPL, J., ČÍŽEK, M., HAUSVATER, E., KASAL, P., VOKÁL, B. (2012): Metodika ochrany a zlepšení životního prostředí pomocí zvláštního systému pěstování brambor pro výrobu škrobu podle nařízení vlády č. 60/2012 Sb. o stanovení některých podmínek pro poskytování zvláštní podpory zemědělcům. Havlíčkův Brod: ÚKZÚZ, 21 s.
- ČEPL, J., KASAL, P. (2013): Effect of stress conditions induced by herbicide damage of potato plants on yield and selected quality parameters. In: MICHALAK, T. – CZERKO, Z. (eds.). Book of Abstracts of International Conference Post Harvest EAPR Section Meeting Warszawa, Poland, 22–24 October 2013. Warszawa: IHAR, s. 64–65.
- ČEPL, J., ČÍŽEK, M., DOLEŽAL, P., HAUSVATER, E., KASAL, P. (2013): Metodika pěstování a ochrany brambor pro zlepšení životního prostředí. 22 s.
- ČEPL, J., ČÍŽEK, M., HAUSVATER, E., KASAL, P., VOKÁL, B. (2014): Metodika ochrany a zlepšení životního prostředí pomocí zvláštního systému pěstování brambor pro výrobu škrobu podle nařízení vlády č. 60/2013 Sb. o stanovení některých podmínek pro poskytování zvláštní podpory zemědělcům. *Bramborářství*, 22, č. 1, s. 17–18. ISSN 1211-2429.
- HAUSVATER, E., ČEPL, J., DOLEŽAL, P., KASAL, P., MAYER, V., VOKÁL, B. (2013): Zásady pěstitelské technologie. In: VOKÁL, B. a kol. *Brambory: šlechtění – pěstování – užití – ekonomika*. Praha: Profi Press, s. 60–100. ISBN 978-80-86726-54-0.
- KASAL, P., ČEPL, J., SVOBODOVÁ, A. (2013): Herbicide protection of potatoes directed to reduction of active ingredient inputs with maintenance of weed control efficacy. In: Proceedings of 2nd International Symposium on Agronomy and Physiology of Potato, 15–19 September 2013, Prague, Czech Republic. Havlíčkův Brod: Potato Research Institute, s. 190–199. ISBN 978-80-86940-52-6.
- KASAL, P. (2012): Ochrana brambor proti plevelům. *Bramborářství*, 20, č. 4, s. 4–8
- KASAL, P. (2013): Odrůdová citlivost brambor k postemergentnímu ošetření metribuzinem. *Agromanuál*, 8, č. 4, s. 18–20. ISSN 1801-7673.
- KASAL, P. (2014): Ochrana porostů brambor proti dvouděložným plevelům. *Agromanuál*, 9, č. 3, s. 44–47. ISSN 1801-7673.
- KASAL, P., ČEPL, J., SVOBODOVÁ, A. (2014): Potential for reducing inputs of herbicide active ingredients in potato weed management. In: GOFFART, J.-P. et al. (eds). Abstracts Book 19th Triennial Conference of the European Association for Potato Research, 6 to 11 July 2014. Brussels: EAPR, 2014.



VÝZKUMNÝ ÚSTAV
BRAMBORÁŘSKÝ
HAVLÍČKŮV BROD



Pozdní zaplevelení způsobuje komplikace při sklizni brambor

Řada PRAKTICKÉ INFORMACE. Číslo 57 – Metodika ochrany brambor proti plevelům se sníženými vstupy herbicidů. Uplatněná certifikovaná metodika.

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

a Poradenský svaz „Bramborářský kroužek“,
Dobrovského 2366, CZ-580 01 Havlíčkův Brod.

Vydání první.

Náklad: 3000 výtisků.

Grafická úprava: Jiří Trachtulec.

Tisk: Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

ISBN 978-80-86940-63-2

www.vubhb.cz