

4 248300 45628

# úroda

11-2015



ODBORNÝ ČASOPIS PRO ROSTLINNOU PRODUKCI

60 Kč 2,40



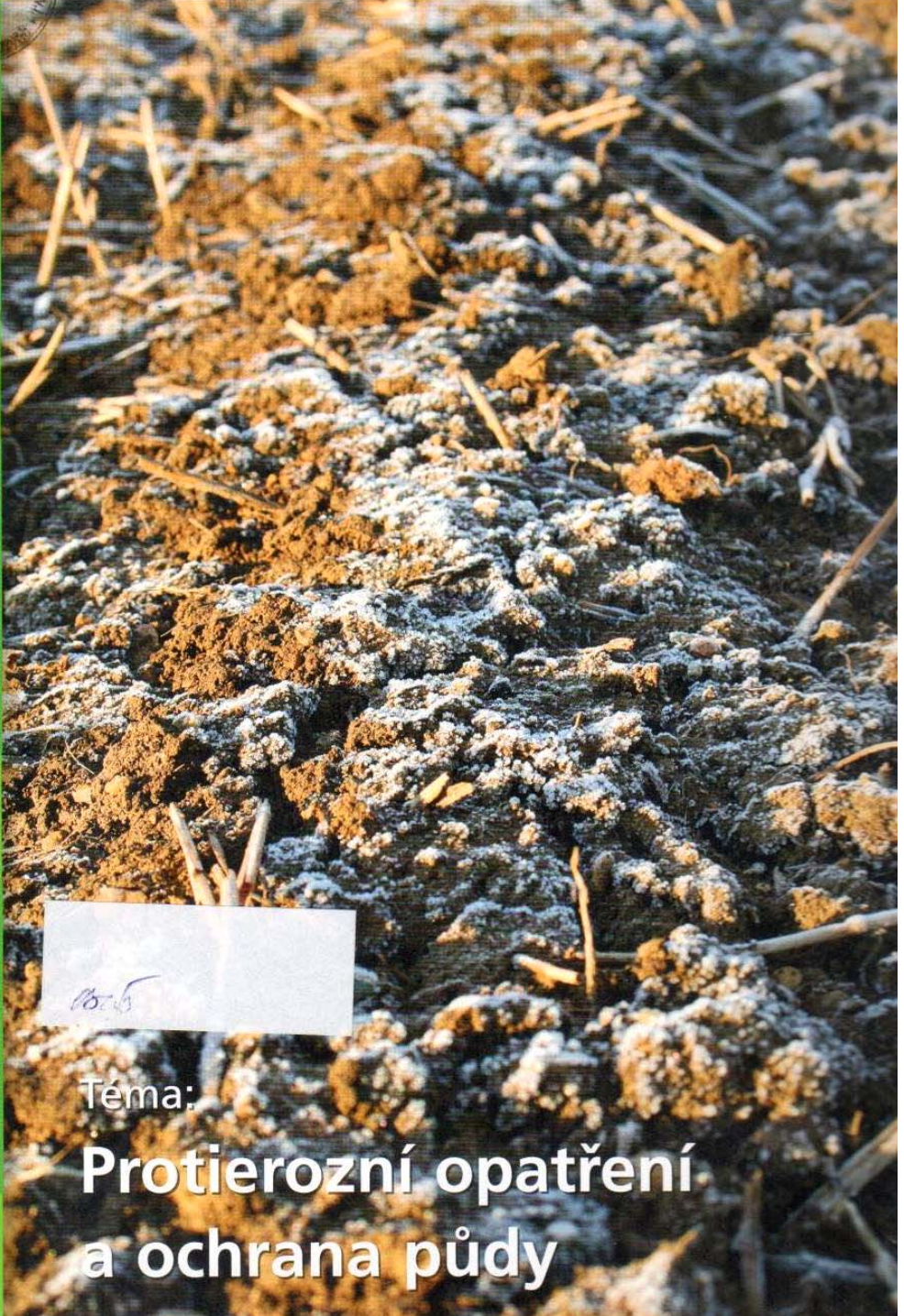
První GM sója  
tolerantní vůči stresu



Zvýšení produkční  
schopnosti sóji mořením  
osiva



Nástroje pro zmírnování  
následků sucha  
i vydatných dešťů



Téma:

**Protierozní opatření  
a ochrana půdy**



**Vliv agrotechnických operací na snížení smyvu půdy (zdroj Hůla a spol.)**

Druh agrotechnické operace	Zbytky slámy (t/ha)	Snížení smyvu půdy (%)
Orba	0	0
Diskování	1,5	40
Kypření radličkovým kypřičem	4,0	70
Seti do nezpracované půdy	6,0	95

hlouběji kořenit a dostávat živiny z větších hloubek. Tím je zajištěno efektivnější využití živin z půdní zásoby a snížení celkových nákladů na hnojení.

**Přednosti pásového zpracování**

Už několik let se naše zemědělství setkává s nedostatkem vody v době vegetace, a proto je nutné hledat řešení tohoto problému. Díky přednostem pásového zpracování touto technologií dochází k dobrému hospodaření s půdní vláhou. V důsledku toho, že se nejedná o plošné zpracování, nedochází k tak velkým výparům vody. Současné zachování posklizňových zbytků předplodiny na povrchu půdy zabraňuje vysušování povrchu. Plodina tak získá dostatečné vlhkostní podmínky pro růst. Pro každou rostlinu je určitých prvních 40 dnů vývoje. Kořeny intenzivně narůstají a jsou schopné při příznivých podmínkách dosahovat až do hloubky 60 a více centimetrů a právě v této hloubce se na mnoha typech půdy nachází až 40 % veškerých živin. Další neméně důležitou výhodou je úspora po-

honných hmot, které se při pásovém zpracování půdy ušetří.

V technologii pásového zpracování půdy má důležitou roli přesný výsev a současně i používání satelitních navigací s vysokou přesností. Přesné seti zajišťuje optimální rozložení a uložení semen, podporuje vzcházení a rostliny mají více prostoru. Porost se dobře vyvíjí a vzájemná konkurence je menší. Kypření jednotlivých pásů půdy kypřičem může probíhat v samostatných operacích nebo být součástí secího stroje. Pokud je kypřič součástí, pak probíhá příprava půdy a seti při jednom přejezdu. Častou součástí je i zařízení pro ukládání hnojiva do stanovované hloubky. Tato technologie je dobrá pro úzké osevní postupy, kde jsou často pěstované obilniny, popřípadě pro zemědělství, které zapravuje větší množství kejdy do půdy.

**Snížují riziko eroze**

Shrneme-li všechny informace, pak půdoochranné zakládání porostů je základem protierozního opatření. Půdoochranné technologie zpracování půdy snižují riziko eroze až o 63 % oproti konvenčnímu zpraco-



Mechanizace ke zpracování půdy v pásech

Foto Barbora Badalíková

vání půdy. Je tedy podstatné, aby se v rámci pěstování širokořádkových plodin na svahu dodržovaly zásady půdoochranných, protierozních technologií. Zemědělské podniky, zejména v oblastech s vyšším erozním ohrožením půd, by měly věnovat zvýšenou pozornost hospodaření na půdě a zvolit vhodné půdoochranné technologie s uplatněním dostupných agrotechnických protierozních postupů. Týká se to především správného založení porostu, seti do mulče (posklizňové zbytky, vymrznutí meziplodin), kypření s minimálním narušením povrchu půdy apod. Současně je třeba zvolit vhodnou mechanizaci, která se také přímo i nepřímo podílí na všech vlastnostech půdy. Ty jsou

pak rozhodujícím faktorem ovlivňujícím vsak vody do půdy a následně snižování smyvu orniční vrstvy. ※

*Príspevek byl získán za (částečně) institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace a jako součást řešení projektu QJ1210263 „Agronomická opatření ke snížení vodní eroze na orné půdě s využitím zapravení organické hmoty“ za podpory NAZV MZe-KUS ČR.*

**Ing. Barbora Badalíková,**  
Zemědělský výzkum, spol. s r. o.,  
Troubsko,  
**Ing. Jiří Pospíšil, CSc.,**  
Agronomická fakulta,  
Mendelova univerzita v Brně

# Perspektivní půdoochranné technologie při pěstování brambor

Brambory jsou v ČR pěstovány většinou na svažitých pozemcích a půdách s podílem kamenů. Při jejich pěstování proto často hrozí zvýšené riziko vodní eroze. To platí zejména v případě nevhodně zvolených pěstebních postupů.

Od července roku 2011 začala platit přísnější pravidla standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu (GAEC), která vyžadují při pěstování erozně nebezpečných plodin (mezi které patří i brambory) na vyznačených mírně erozně ohrožených plochách používat půdoochranné technologie.

Po změnách, které se provedly v nedávné době, jsou tyto standardy uváděny pod novou zkratkou DZES (dobrý zemědělský a environmentální stav). Zmiňovaná protierozní opatření jsou obsahem standardu DZES 5 (dříve GAEC 2). Podle standardu DZES jsou jako specifické půdoochranné technologie při pěstování

brambor uvedeny přerušovací pásy, zasakovací pásy, osetí souvrátí, sázení po vrstevnici a odkameňování. V bramborářské oblasti je pro splnění podmínek DZES nejčastěji využívána technologie odkameňování. Ostatní technologie (zasakovací pásy, přerušovací pásy, sázení po vrstevnicích) jsou převzá-

ty od jiných plodin a pro brambory jsou často těžko využitelné a současně méně účinné. Dříve u nás vyvíjená opatření pro brambory, jako důlkování nebo hrázkování, nejsou praxí využívána. Jedním z důvodů je i změna klasické pěstební technologie na technologii odkameňování.



## Účinnost protierozních opatření

Účinnost jednotlivých protierozních opatření je rozdílná, do značné míry závislá na půdně-klimatických podmínkách a samozřejmě na intenzitě konkrétních srážek. Například při sázení brambor po vrstevnici vždy dojde k odklonu od vrstevnice, což je způsobeno nepravidelnou svažitostí konkrétního půdního bloku. Při velmi intenzivních srážkách dochází ke stékání a akumulaci vody v údolnicích pozemku. Tam pak hrozí riziko protržení hrůbků, při kterém může dojít k intenzivnějším projevům eroze, než kdyby voda v této části pozemku odtékala brázdami orientovanými po spádnici.

Podle informací Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v. v. i., patří mezi neúčinnější půdoochranná opatření při pěstování brambor důlčování a hrázkování, která mohou riziko eroze snížit až o 85 % ve srovnání s klasickou technologií pěstování. Na úrovni 30–40 % účinnosti jsou dále mulčování, nebo sázení do meziplodiny seté na podzim. Tyto technologie jsou však u brambor těžko proveditelné.

## Technologie odkameňování

Technologie přípravy půdy a zakládání porostů brambor pomocí odkameňování se v posledních letech stala v tradiční bramborářské oblasti České republiky standardem. Pěstování brambor bez odkameňování si většina pěstitelů již nedokáže představit. Používání této technologie je nezbytné z důvodu zachování konkurenceschopnosti našich pěstitelů brambor a je nutné vyvinout inovace, které zefektivní její půdoochrannou funkci tak, aby byla použitelná i na mírně erozně ohrožených plochách. Proto v týmu pracovníků z Výzkumného ústavu bramborářského Havlíčkův Brod, s. r. o., Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v. v. i., Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v. v. i. a Výzkumného ústavu zemědělské techniky, v. v. i., vyvíjíme a ověřujeme nové technologické postupy pro technologii odkameňování, které pomohou zmírnit dopady vodní eroze při pěstování brambor. Tyto nové



Upravené hrůbky s přerušovaným vsakovacím žlábkem (vlevo) a důlčováním nekolejové brázdy  
Foto Pavel Růžek

technologické postupy jsou efektivní z pohledu změny vodního režimu v prostoru hrůbků. Zároveň je kladen důraz na to, aby tyto nové postupy byly pro pěstitele dostupné z hlediska pořizovacích nákladů při jejich zavádění. Dále by měly být co nejnadhodněji proveditelné, pokud možno s co nejmenší časovou náročností.

Cílem všech vyvíjených postupů je zpomalení pohybu srážkové vody po svažitém pozemku, její částečné zadržení a umožnění většího zasakování do půdy. Sníží se tak množství vody, která odtéká z pozemku, s čímž souvisí snížení odnosu půdy. Je tak zajištěn i lepší vlhkosní režim uvnitř hrůbků. Dešťová voda pak může být ve větší míře využita pro potřeby vegetace, dochází k lepšímu rozpouštění aplikovaných minerálních hnojiv, vyššímu využití živin rostlinami apod.

## Úprava tvaru hrůbků

Jednou z možností, kterou bude možné provozně využívat, je úprava tvaru hrůbků. Jde o celkové rozšíření vrcholu hrůbků spojené s vymělcením středové nekolejové brázdy. Vrchol hrůbku má v průřezu miskovitý

tvar. Tato úprava zajišťuje, že voda nestéká z vrcholu hrůbku po jeho bocích do brázdy, ale naopak je přiváděna na střed hrůbku a může vsakovat do profilu hrůbku. Nekolejová brázda pak může být opatřena důlky a hrázkami. Důlčováním nekolejové brázdy je výrazně zlepšen půdoochranný efekt celé úpravy.

Úprava tvaru hrůbků může mít i další efekt. Zvětšením hrůbků a vymělcením nekolejové brázdy se déle udrží vlhkosť uvnitř hrůbků v suchých obdobích, což se pozitivně projevilo v letošním roce, kdy byl u takto tva-

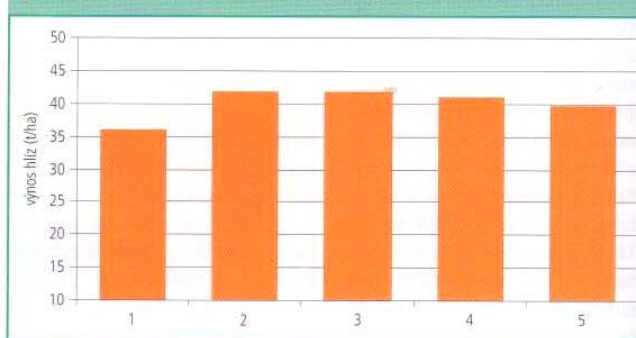
rovaných hrůbků zjištěn většinou je mírný pokles výnosů hlíz ve srovnání s předcházejícími roky.

## Vsakovací žlábek

Další možnou úpravou je vytvoření takzvaného vsakovacího žlábků na vrcholu hrůbku. Jeho efekt rovněž spočívá v umožnění zasakování většího množství vody do profilu hrůbku, a tím opět zlepšení vlhkosního režimu uvnitř hrůbku. Efekt zlepšení vodního režimu uvnitř hrůbků se projevuje zejména v sušších ročnících s krátkými intenzivními srážkami. Správná funkce vsakovacího žlábků je však zajištěna v případě, že hrůbky jsou orientovány ve směru vrstevnice. Tuto podmínku není snadné v provozních podmínkách vždy splnit. Řešením může být vytvoření přerušovaného vsakovacího žlábků, kde je voda ve žlábkách zadržována i v případě, když jsou hrůbky orientovány s odklonem od vrstevnice, případně na menších svazích po spádnici. Tato úprava je v současné době předmětem vývoje a ověřování v různých půdních podmínkách.

V rámci výzkumného ověřování popsaných opatření byl ve spolupráci s firmou P & L, spol. s r. o., inovován sázeč brambor Grimme. Inovovaný sázeč brambor opatřený jmenovanými úpravami si zájemci budou mo-

## Výnosy hlíz brambor (poloprovozní pokus, Leština u Věže)



## Popis variant ke grafu

Varianta	Hnojivo	Umístění hnojiva	Úprava tvaru hrůbků a brázd
1	UreaStabil	po stranách hlíz	–
2	UreaStabil	1/2 přímo k hlíze a 1/2 stranou směrem ke střední brázdě	–
3	UreaStabil	po stranách hlíz	vsakovací žlábek + důlčování střední brázdy
4	UreaStabil	po stranách hlíz	při sázení důlčování středové brázdy + kypření a dlátování před vzejitím
5	Alzon	po stranách hlíz	vsakovací žlábek + důlčování střední brázdy



Provlhčení hrábeků po 40 mm srážek v polovině srpna

Foto Pavel Kasal

prohlédnout na mezinárodním veletrhu zemědělské techniky Techagro 2016.

### Důlkování a hrázkování

Důlkování a hrázkování je opatření, které má při správném provedení vysoký půdoochranný efekt, a to především v období od sázení do vzházení porostu a v raných fázích vegetace. V této době u brambor hrozí největší riziko odtoku vody a ztrát půdy. Nevýhodou tohoto opatření je, že po intenzivních srážkách mohou být vytvořené důlky zaneseny půdou a musí být proto samostatnou operací obnoveny. V podmínkách ČR bylo v minulosti zkoušeno důlkování jako půdoochranné opatření, nicméně v provozních podmínkách se nerozšířilo. V současné době je k některým sázečům nabízeno jednoduché zařízení, které současně s výsadbou vytvoří na dně brázdy důlky. Toto opatření přináší také efekt, ovšem řešena je pouze nekolejová brázda. V evropských zemích je místy využíván hrázkovací adaptér, který při sázení brambor vytváří na dně brázd hrázky. Hrázkování je však v tomto případě většinou využíváno u klasické technologie bez odkameňování. V současné době je u nás vyvíjen modifikovaný způsob důlkování pro technologii odkameňování. U tohoto

způsobu je důlkování prováděno na dně kolejových i nekolejových brázd a současně i na vrcholu hrábeků. Důlky jsou vytvářeny adaptérem spojeným se sázečem brambor. V případě potřeby obnovy důlků v pozdější době je možná samostatná pracovní operace. Na základě výsledků pokusů lze konstatovat, že tento způsob může významně snížit povrchový odtok vody v podmínkách technologie odkameňování.

### Tvorba krust

Dalším negativním faktorem při pěstování brambor, a to i v případě technologie odkameňování, je tvorba krusty po prvních deštích po sázení, která brání při vsakování srážkové vody do půdy. Tloušťka krusty se může pohybovat kolem 2 cm i více v závislosti na půdních podmínkách. Právě proto jsme se rozhodli vyvinout originální kypřič hrábeků, který tuto krustu rozruší a v kolejové brázdě pomocí dlát vytvoří další akumulací prostor pro vsak vody. Opatření se provádí v samostatné operaci a může být uplatněno před počátkem nebo na začátku vzházení rostlin.

Tento způsob výrazně zvyšuje vsakování vody do hrábeků. Podle výsledků našich pokusů použití kypřiče patří k nejlepším opatřením z pohledu

snížení povrchového odtoku vody a odnosu půdy. U této varianty úpravy povrchu hrábeků bylo zjištěno i vyrovnanější vzházení porostu brambor. Navíc je při této operaci možné současně zapravit hnojivo pomocí dlát do půdy do blízkosti kořenové zóny rostlin brambor. Jak ukazují výsledky našich předešlých pokusů, zapravení části živin (zejména dusíku) lokálně do půdy na začátku vzházení přináší efekt zejména z pohledu lepšího využití živin rostlinami a snížení vyplavování živin (zejména nitrátů) do spodních vrstev půdy. Ve srovnání s hnojením před sázením nebo při něm se tímto opatřením významně zkracuje doba mezi aplikací hnojiva a příjmem živin rostlinami.

### Výnosy hlíz po různých úpravách tvaru hrábeků

Z letošních výsledků poloprovozních pokusů v zemědělském podniku ZAS Věž u Havlíčkova Brodu (odr. Adéla, sázení 5. 5.) vyplývá, že na dosažené výnosy hlíz měly pozitivní vliv jak úpravy tvaru hrábeků zlepšující zadržování a hospodaření s vodou ze srážek, tak i uložení aplikovaných dusíkatých hnojiv do míst s větší vláhovou jistotou (graf). Po úpravě tvaru hrábeků a brázd (přerušovaný žlábek na povrchu hráb-

ku, důlkování střední nekolejové brázdy, popř. kypření hrábeků na začátku vzházení) se zvýšil výnos hlíz o 14–17 %. Umístěním hnojiva UreaStabil (= močovina s inhibitorem ureázy) přímo k hlíze (60 kg N/ha z celkové dávky 120 kg N/ha) a druhé poloviny dávky vedle hlízy směrem k nekolejové brázdě zlepšilo při nedostatku srážek využití dusíku rostlinami, což se mimo jiné projevilo i prodloužením vegetace rostlin po srážkách v polovině srpna a zvýšením výnosu o 16 % ve srovnání s aplikací hnojiva po stranách hlíz ve vzdálenosti 10–12 cm (var. 1). Hnojivo bylo aplikováno při sázení přímo do sázečí radlice a jedním aplikátorem vedle hlízy. Ilustrační foto znázorňuje provlhčení půdy v hrábku po 40 mm srážek, které přišly po dlouhém období sucha v polovině srpna. Ani toto poměrně velké množství srážek neprovlhčilo celý profil hrábeků, a to zejména v místech, kde jsou běžně aplikována minerální hnojiva při sázení. Hrábek byl plně prosycen vodou až po dalších 60 mm srážek. Ve srovnání s průměrnými výnosy hlíz dosaženými v předcházejících třech letech nedošlo v letošním suchším roce při pěstování brambor v upravených hrábkách k významnějšímu poklesu výnosu hlíz. K největšímu snížení výnosu hlíz ze všech sledovaných variant pokusu (o 12 %) došlo u varianty hnojené hnojivem Alzon (= močovina s inhibitorem nitrifikace), která naopak ve vlhkých letech patřila k nejvýnosnější vzhledem k omezení vyplavování nitrátů mimo dosah kořenů rostlin. Podobně bývá v suchých letech nízké využití živin rostlinami po lokální aplikaci granulovaných hnojiv NPK, amofos atd. do míst s horším vláhovým režimem v hrábku. \*

Výsledky byly získány za finanční podpory projektu TAČR (TA02021392).

**Ing. Pavel Kasal, Ph.D.,**  
**Výzkumný ústav bramborářský**  
**Havlíčkův Brod, s. r. o.**  
**Ing. Pavel Růžek, CSc.,**  
**Ing. Helena Kusá, Ph.D.,**  
**Výzkumný ústav rostlinné výroby,**  
**v. v. i., Praha**

3

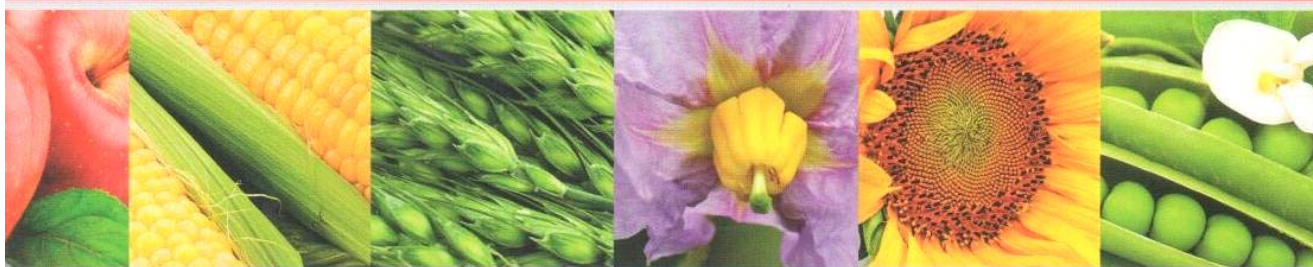
Březen 2016  
Ročník 11

VÚRV Praha



# Agromanuál<sup>®</sup>

Profesionální ochrana rostlin



## Z obsahu



16

Pcháč rolní



28

Odplevelení  
cukrovky



50

Moření brambor  
proti vložkovitosti



56

Rezistence  
blýskáček



86

Hnojení  
řepky

## Téma čísla

# Herbicidní ošetření kukuřice

# Listová hnojiva

kurent

# Nová půdoochranná opatření při pěstování brambor

Ing. Pavel Kasal, Ph.D.; Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o.

**Eroze půdy probíhá v přírodě přirozeně bez vážných škodlivých důsledků. V zemědělské krajině však může hrozit riziko mnohonásobně zrychlené eroze, která má za následek vážné a nevratné poškození krajiny, ztrátu půdní úrodnosti svažitých pozemků a další dopady.**

**Vodní eroze půdy** je v posledním období stále vážnějším problémem. Faktorů způsobujících tento stav je celá řada a většinou se jedná o působení více faktorů současně. Mezi nejvýznamnější patří velikost souvislých půdních bloků na svažitých pozemcích, struktura pěstovaných plodin a zhoršování půdních vlastností souvisejících se schopností půdy infiltrovat a jímat vodu. Tyto vlastnosti negativně ovlivňuje nevhodné používání těžké zemědělské techniky, absence vápnění, snížení či úplný výpadek přívodu organické hmoty do půdy apod. Velmi významný je i faktor častějšího výskytu intenzivních srážek.

Riziko zvýšené vodní eroze půdy hrozí na svažitých pozemcích vždy, když není půda chráněna rostlinným krytem pěstované plodiny a není dostatečně prokořeněná. Z pohledu plodin jsou za erozně nejnebezpečnější považovány tzv. širokořádkové plodiny, jako je např. kukuřice, slunečnice, cukrová řepa a samozřejmě brambory. Při pěstování těchto plodin je třeba volit takové pěstitelské postupy, které budou riziko vzniku eroze co nejvíce minimalizovat. V praxi není možné se vždy vyhnout zařazení těchto plodin na erozně ohrožené pozemky, musí být tedy použity vhodné půdoochranné postupy. Je však třeba si uvědomit, že pokud chceme riziko eroze účinně snížit, nejedná se pouze o jedno, ale celý sled opatření, která se vzájemně vhodně doplňují.

## **Půdoochranná opatření u brambor v současné době**

Právě brambory jsou typickým příkladem. V bramborářské oblasti ČR jsou totiž pěstovány většinou na svažitých pozemcích a půdách s vyšším podílem kamenů. Při pěstování brambor proto často hrozí zvýšené riziko vodní eroze. To platí zejména v případech nevhodně zvolených pěstebních postupů. Ke ztrátám a degradaci půdy může docházet zejména v období, kdy porost není dostatečně zapojen.

Za účelem omezení vodní eroze na ohrožených pozemcích jsou v zemědělské praxi uplatňovány standardy **Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy DZES** (dříve GAEC). Standardy DZES pomáhají zlepšovat podmínky pro trvale udržitelné hospodaření na půdě a jejich dodržování je jednou ze základních podmínek dotační politiky státu. Přitom na půdních blocích silně erozně ohrožených (SEO) není povoleno brambory a další erozně nebezpečné plodiny pěstovat. Na mírně erozně ohrožených plochách (MEO) vyplývá povinnost zajistit, že erozně nebezpečné plodiny budou zakládány pouze s využitím půdoochranných technologií.

Podle standardu DZES jsou jako specifické půdoochranné technologie při pěstování brambor uvedeny:

- přerušovací pásy,
- zasakovací pásy,
- osetí souvrátí,
- sázení po vrstevnici,
- odkameňování a nově
- důlkování a
- hrázkování.

V bramborářské oblasti je pro splnění podmínek DZES nejčastěji využívána technologie **odkameňování**. V rámci standardů DZES 5 je však odkameňování zařazeno mezi specifické půdoochranné technologie pouze podmíněně (dočasně) a doporučuje se jeho doplnění důlkováním, hrázkováním apod.



Přerušovaný vsakovací žlábek na vrcholu hrůbku společně s důlkováním nekolejové brázdy

### Meteorologické varování pro všechny plevely v pšenici, žitu a tritikale!

V jarních měsících očekávejte příchod silného hurikánu, který zasáhne celou Českou republiku. Ohrožena je chundelka metlice a všechny dvouděložné plevely, následně se očekává extrémně vysoká úroda obilnin.

**Dow** Dow AgroSciences **Informace: 602 275 038**



Zadrženi vody vytvořenými důlky po intenzivních srážkách



Provlhčení hrůbků po 40 mm srážek v polovině srpna 2015

Ostatní technologie (zasakovací pásy, přerušovací pásy, vrstevnicové seti či sázení) jsou převzaty od jiných plodin a pro brambory jsou často těžko využitelné a zároveň méně účinné. Účinnost jednotlivých protierozních opatření je rozdílná, do značné míry závislá na půdně-klimatických podmínkách a samozřejmě na intenzitě konkrétních srážek.

Například při **sázení brambor po vrstevnici** vždy dojde k alespoň mírnému odklonu od vrstevnice, což je způsobeno nepravdělnou svažitostí daného půdního

bloku. Při velmi intenzivních srážkách pak dochází ke stékání a akumulaci vody v údolnicích pozemku už při nepatrném odklonu směru hrůbků od vrstevnice. Zde pak hrozí riziko protržení hrůbků, při kterém může dojít k intenzivnějším projevům eroze, než kdyby voda v této části pozemku odtékala brázdami orientovanými po spádnici. Dalším problémem při sázení brambor po vrstevnici je přesné napojení jednotlivých jízď sazečů na svažitých a kamenitých pozemcích, což se může nepříznivě projevit při následných agrotechnických opatřeních (např. nedo-

stříkané nebo přestříkané plochy při aplikaci herbicidů).

Využití některých dalších opatření, jako např. vytvoření **přerušovacích či zasakovacích pásů** může v některých případech znamenat především organizační problémy. **Důlkování a hrázkování** jsou opatření, která byla v našich podmínkách v minulosti již ověřována. Doposud vyvinuté postupy těchto půdoochranných opatření však není možné využít v podmínkách technologie odkameňování, která je v současné době v bramborářské oblasti nejrozšířenější technologií přípravy půdy pro brambory.

Podle informací VÚMOP (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.) patří mezi neúčinnější půdoochranná opatření při pěstování brambor právě důlkování a hrázkování, která mohou riziko eroze snížit až o 85 % ve srovnání s klasickou technologií pěstování. Na úrovni 30–40% účinnosti jsou dále mulčování nebo sázení do meziplodiny seté na podzim. Zvýšení množství rostlinných zbytků na povrchu půdy případně jejich částečné mělké zapravení má také významný vliv na snížení povrchového odtoku vody. Nicméně mělké zpracování půdy, popřípadě jeho úplné vynechání může omezovat následné pěstování brambor. Na základě výsledků našich dřívějších pokusů není v některých podmínkách zakládání porostů brambor do mělce zpracované půdy vhodné. Zakládání porostů brambor do nezpracované půdy pak nelze doporučit vůbec. Je to zejména z důvodů ztížených podmínek pro založení porostu v požadované kvalitě, výskytu vyššího utužení půdy v orniční i podorniční vrstvě, zvýšení výskytu hrud, snížení výnosu hlíz i jejich kvality a samozřejmě riziko vyššího poškození hlíz při sklizni.

**Nová půdoochranná opatření v podmínkách technologie odkameňování** Pěstování brambor bez odkameňování si většina pěstitelů v bram-

borářské oblasti již nedokáže představit. Používání této technologie je nezbytné z důvodu zachování konkurenceschopnosti našich pěstů brambor a je nutné vyvinout inovace, které zefektivní její půdoochrannou funkci tak, aby byla použitelná i na mírně erozně ohrožených plochách.

Proto v týmu pracovníků z Výzkumného ústavu bramborářského Havlíčkův Brod, s.r.o., Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i., a Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v.v.i. vyvíjíme a ověřujeme nové technologické postupy pro technologii odkameňování, které pomohou zmírnit dopady vodní eroze při pěstování brambor. Tyto **nové technologické postupy** jsou efektivní z pohledu změny vodního režimu v prostoru hrůbků. Zároveň je kladen důraz na to, aby tyto nové postupy byly pro pěstitele dostupné z hlediska pořizovacích nákladů při jejich zavádění. Dále by měly být co nejsnadněji proveditelné pokud možno s co nejmenší časovou náročností. Uvedená opatření jsou prováděna současně při sázení brambor. Jsou koncipována tak, aby výrazně nezvyšovala energetickou náročnost sázeče a nesnižovala rychlost sázení.

Cílem všech vyvíjených postupů je zpomalení pohybu srážkové vody po svažitém pozemku, její částečné zadržetí a umožnění většího zasakování do půdy. Sníží se tak množství vody, která odtéká z pozemku, s čímž souvisí snížení odnosu půdy. Je tak zajištěn i lepší vlhkosní režim uvnitř hrůbků. Dešťová voda pak může být ve větší míře využita pro potřeby vegetace, dochází k lepšímu rozpuštění aplikovaných minerálních hnojiv, vyššímu využití živin rostlinami apod.

K nově vyvinutým a zaváděným způsobům, které bude možné provozně využívat, patří **úprava tvaru hrůbků**. Jedná se o celkové rozšíření vrcholové plochy hrůbků spojené s vymělením středové



S nanostříbrem k vyšší účinnosti fungicidů  
www.almiro.cz



Pro čistou vodu  
www.almiro.cz



Pro stabilitu dusíku  
www.almiro.cz



Odolnost syčená křemíkem  
www.almiro.cz

nekolejové brázdy. Vrchol hrůbku má v průřezu miskovitý tvar. Tato úprava zajišťuje, že voda nestéká z vrcholu hrůbku po jeho bocích do brázdy, ale naopak je přiváděna na střed hrůbku a může zde vsakovat do profilu hrůbku. Nekolejová brázda pak může být opatřena důlky a hrázkami, čímž se zlepší půdoochranný efekt celé úpravy. U této úpravy tvaru hrůbku se v suchém roce 2015 projevil i další přínos, který spočíval v lepším udržení vlhkosti uvnitř hrůbku v suchých obdobích, což stabilizovalo výnos hlíz u této varianty zejména v poloprovozním ověření.

Další možnou úpravou je vytvoření tzv. **vsakovacího žlábků** na vrcholu hrůbku. Jeho efekt rovněž spočívá v umožnění zasakování většího množství vody do profilu hrůbku, a tím opět zlepšení vlhkostního režimu uvnitř hrůbku. Efekt zlepšení vodního režimu uvnitř hrůbku se projevuje zejména v sušších ročních s krátkými intenzivními srážkami. Správná funkce vsakovacího žlábků je však zajištěna v případě, že hrůbky jsou orientovány ve směru vrstevnic. Tuto podmínku není snadné v provozních podmínkách vždy splnit. Řešením může být vytvoření přerušovaného vsakovacího žlábků, kde je voda ve žlábkách zadržována i v případě, když jsou hrůbky orientovány s odklonem od vrstevnice, případně na menších svazích po spádnici.

**Důlkování a hrázkování** je opatření, které má při správném provedení vysoký půdoochranný efekt, a to především v období od sázení do vzcházení porostu a v raných fázích vegetace. V této době u brambor hrozí největší riziko odtoku vody a ztrát půdy. Nevýhodou tohoto opatření je, že po intenzivních srážkách mohou být vytvořené důlky zaneseny půdou a musí být proto samostatnou operací obnoveny. V podmínkách ČR bylo v minulosti zkoušeno důlkování jako půdoochranné opatření, nicméně v provozních podmínkách se nerozšířilo. V současné době je k některým sázečům nabízeno jednoduché zařízení, které současně s výsadbou vytvoří na dně brázdy důlky. Toto opatření přináší také efekt, ovšem řešena je pouze nekolejová brázda. V evropských zemích je místy využíván hrázkovací adaptér, který

při sázení brambor vytváří na dně brázd hrázkování. Hrázkování je však v tomto případě většinou využíváno u klasické technologie bez odkameňování.

V současné době ve spolupráci s Výzkumným ústavem zemědělské techniky, v.v.i. vyvíjíme **modifikovaný způsob důlkování** pro technologii odkameňování. V praxi často vzniká riziko vyššího odtoku vody z kolejevých brázd než nekolejevých. U tohoto způsobu je důlkování prováděno na dně kolejevých i nekolejevých brázd a současně i na vrcholu hrůbku. Důlky jsou vytvářeny adaptérem spojeným se sázečem brambor. V případě potřeby obnovy důlků v pozdější době je zde možnost samostatné pracovní operace. Na zá-

kladě výsledků doposud provedených pokusů lze konstatovat, že tento způsob může významně snížit povrchový odtok vody v podmínkách technologie odkameňování.

#### Závěr

Vodní eroze půdy se stává stále vážnějším problémem. Při hospodaření na erozně ohrožených pozemcích je třeba s rizikem eroze počítat a v rámci pěstebních technologií toto riziko co možná nejvíce eliminovat. Při pěstování brambor je výhodné doplnit technologii odkameňování s vhodnými půdoochrannými opatřeními.

Popsané úpravy tvaru hrůbku a brázd umožňují lepší vsakování srážkové vody do půdy. Tím

významně snižují povrchový odtok vody na svažitých pozemcích a s tím spojenou erozi půdy. Současně zlepšují vláhové poměry uvnitř hrůbku a pod nimi, zejména ve vlhkostně nevyrovnaných ročních. Dešťová voda pak může být ve větší míře využita pro potřeby vegetace, dochází k lepšímu rozpouštění aplikovaných minerálních hnojiv, vyššímu využití živin rostlinami apod.

*Výsledky byly získány za finanční podpory projektu TAČR (TA02021392).*

š



# Bramborářství

ODBORNÝ ČASOPIS ČESKÉHO BRAMBORÁŘSKÉHO SVAZU, Z. S.

Tepelná izolace,  
trvalé úspory



- ⚡ Vysoká izolační schopnost omezí ztrátu hmotnosti brambor a tudíž prodlouží jejich skladovatelnost do lépe prodejných období.
- ⚡ Jednoduchá montáž díky nízké hmotnosti a velkým rozměrům.
- ⚡ Méně spojů zaručí méně tepelných mostů.
- ⚡ Odolná proti vlhkosti, zubu času a škůdcům.
- ⚡ Snadná údržba díky kvalitnímu povrchu.
- ⚡ Optimální šíření světla.

**POWERLINE®**

Ing. Michal Pokorný | mobil: +420 702 167 471 | e-mail: Pokorny.Michal@Recticel.com

# Inovace sázečů brambor zaměřená na úpravu tvaru hrůbků a variabilní aplikaci hnojiv

Ing. Pavel Růžek, CSc., Ing. Helena Kusá, Ph.D. – Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha

Ing. Pavel Kasal Ph.D. – Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s. r. o.

Ing. Dominika Kobzová – Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd, v.v.i., Praha

Ing. Antonín Šedek – P&L, spol. s r. o., Biskupice

Brambory jsou v České republice pěstovány většinou na svažitých pozemcích, které jsou ohroženy vodní erozí, a to zejména v období, kdy porost není dostatečně zapojen. Za účelem omezení vodní eroze na ohrožených půdách jsou v zemědělské praxi uplatňovány standardy „Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy“ (DZES, dříve GAEC), které povolují pěstovat brambory jen na mírně erozně ohrožených pozemcích a s využitím půdoochranných technologií. V rámci standardů DZES 5 je mezi specifické půdoochranné technologie zařazeno podmíněně (dočasně) odkamenění a doporučuje se jeho doplnění důlkováním, hrázkováním, popř. dalšími půdoochrannými postupy.

## Úprava tvaru hrůbků

Jedná se o inovaci sázeče brambor za účelem celkového rozšíření vrcholové plochy hrůbků spojené s vymělením středové nekolejové brázdy. Vrchol hrůbku má v průřezu miskovitý tvar zešíkmený směrem k nekolejové brázdě, u které jsou vytvořeny originálním, autorsky chráněným, důlkovacím kolem čechrané důlky a nahrnuté hrázky (obr. 1). Tato speciální úprava zajišťuje, že je při dešti omezeno stékání srážkové vody z vrcholu hrůbku po jeho boku do kolejové a částečně i do nekolejové brázdy a dochází k nasměrování pohybu vody ke středu hrůbku s hrubší povrchovou strukturou půdy nebo vytvořeným žlábkem, kde dochází k jejímu vsakování do hrůbku. Při nasycení hrůbku vodou, nebo omezení vsakování srážkové vody z jiného důvodu, přetéká voda vzhledem k naklonění povrchu hrůbku do nekolejové brázdy opatřené důlky a hrázkami. Celkovým zvětšením

hrůbků, pozvolnějším zešíkmením jejich boků, vymělením a zmenšením nekolejové brázdy a zúžením kolejové brázdy (vhodné použití kultivačních kol) se zvětšuje plocha pro vsakování a zadržení srážkové vody. Uvedená úprava tvaru hrůbků může mít i další přínos spočívající v udržení vlhkosti půdy uvnitř hrůbku delší dobu v suchých obdobích, což se projevilo nejvíce v suchém roce 2015. Tím dochází ke stabilizaci výnosů hlíz v letech s přísuškou.

## Vsakovací žlábek na vrcholu hrůbku

Další možnou úpravou je vytvoření vsakovacího žlábků na vrcholu hrůbku. Jeho efekt spočívá v zadržení většího množství srážkové vody a její infiltrace do hrůbku a tím zlepšení vodního režimu uvnitř hrůbku. To se příznivě projevuje nejvíce v suchších ročnících s krátkými intenzivními srážkami. Správná funkce souvislého vsakovacího žlábků je však zajištěna v případě, že hrůbky jsou orientovány ve směru vrstevnic. Tuto podmínku není snadné v provozních podmínkách vždy splnit. Proto bylo vyvinuto originální zařízení pro vytvoření přerušovaného vsakovacího žlábků (obr. 2), u kterého je voda ze srážek zadržována ve žlábkách oddělených hrázkami i v případě, když jsou hrůbky orientovány s odklonem od vrstevnice, případně na menších svazích po spádnici.

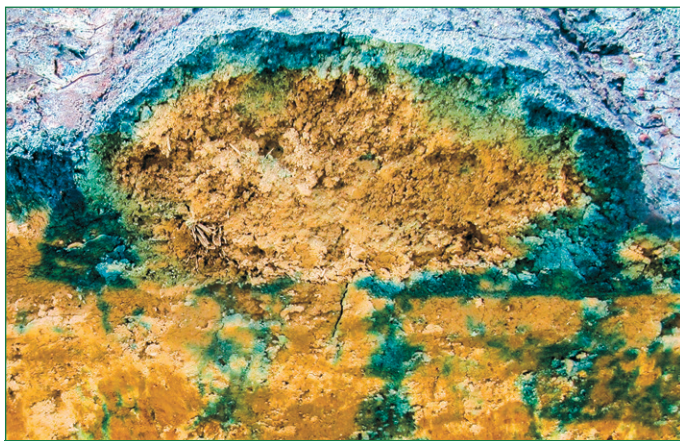


Obr. 1: Úprava tvaru hrůbků a důlkování nekolejové brázdy

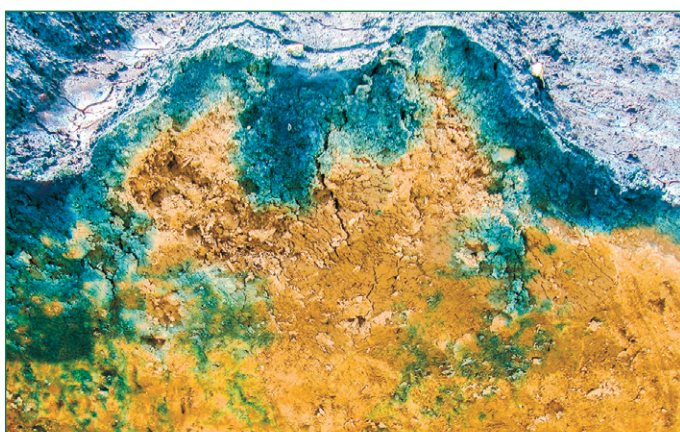


Obr. 2: Přerušovaný vsakovací žlábek na vrcholu hrůbku

Na obr. 3 jsou zachyceny řezy jednotlivými testovanými tvary hrůbků u technologie odkamenění po simulaci srážek s modrým barvivem. Z obrázků vyplývá, že vsakovací žlábek na vrcholu hrůbku přispěl k lepší infiltraci vody do hrůbku. Zároveň je zde znázorněno, že do míst, kam byla aplikována hnojiva, se ani po 40 mm srážek nemusí voda dostat.



HRŮBEK KONVENČNÍ



HRŮBEK SE VSAKOVACÍM ŽLÁBKEM

Obr. 3: Řez jednotlivými typy hrůbků po simulaci 40 mm srážek s modrým barvivem

### Důlkování a hrázkování

Důlkování a hrázkování je opatření, které má při správném provedení vysoký půdoochranný efekt, a to především v období od sázení do vzcházení porostu a v raných fázích vegetace. V této době u brambor hrozí největší riziko vzniku soustředěného povrchového odtoku a následné ztráty půdy vodní erozí. Nevýhodou tohoto opatření je, že po intenzivních srážkách mohou být vytvořené důlky zaneseny splavenou zeminou a musí být proto samostatnou operací obnoveny. V podmínkách ČR bylo v minulosti zkoušeno důlkování jako půdoochranné opatření, nicméně v provozních podmínkách se zatím nerozšířilo. Důlkování a hrázkování je vhodné používat zejména k úpravě nekolejové brázdy. Lopatky na důlkovacím kole je možné natočením přizpůsobit šířce brázdy, nebo požadavkům na směrování a velikost hrázek podle svažitosti pozemku. Lopatky mohou být opatřeny na spodní části 1–3 kypřicími zuby pro dosažení optimálního prokypření a hrubé půdní struktury na dně vytvořených důlků.

### Variabilní lokální aplikace minerálních hnojiv

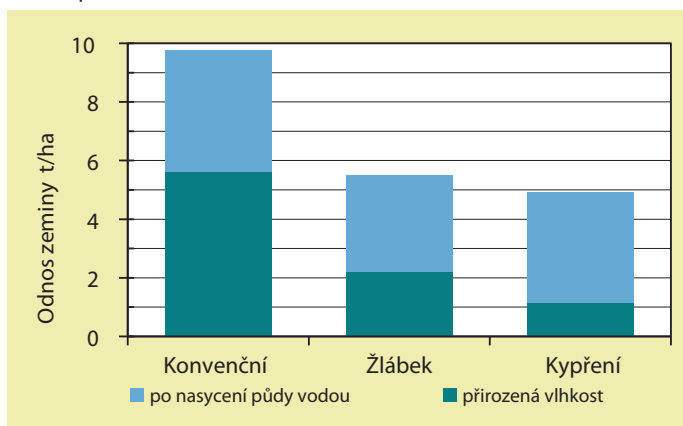
Rozpustnost granulovaných hnojiv aplikovaných do půdy a zpřístupnění živin rostlinám zásadně ovlivňuje vlhkost půdy. Vytvořené půdoochranné technologie a modifikované tvary hrůbků byly sledovány nejen z hlediska protierozního účinku a vlivu na výnos hlíz, ale i z hlediska využití živin, zejména dusíku, z aplikovaných hnojiv. Při lepším a stabilnějším vodním režimu v hrůbku bylo zjištěno vyšší využití živin z apliko-

vaných hnojiv a následně nižší hodnoty reziduálního dusíku v půdě po sklizni brambor, který může být v následujícím mimovegetačním období vyplaven ve formě nitrátů a podílet se na znečištění vod. Variabilní lokální aplikace hnojiv představuje originální způsob aplikace hnojiv do více míst v hrůbku v různých dávkách, včetně možnosti aplikace menší dávky hnojiva (např. UREAstabil) do sázecí radlice přímo pod hlízu, kam si rostlina po stonku stahuje vodu ze srážek a v důsledku toho je zde vysoké využití živin rostlinami také v sušších letech. Inovovaný systém variabilní aplikace hnojiv umožňuje například aplikovat 70 kg/ha hnojiva přímo pod hlízu a 140 kg/ha hnojiva vedle hlízy směrem k nekolejové brázdě nebo při vyšších dávkách 70 kg/ha hnojiva pod hlízu, 70 kg/ha hnojiva vedle hlízy směrem ke kolejové brázdě a 140 kg/ha hnojiva směrem k nekolejové brázdě. Přitom dávka a druh hnojiva a jeho umístění v hrůbku je optimalizováno podle konkrétních srážkových a půdních podmínek daného stanoviště, rizika eroze a vyplavování živin do podorničí a navazuje na úpravu tvaru hrůbku spojenou s vytvořením zón s větší vláhovou jistotou pro využití živin z aplikovaných granulovaných hnojiv. Originální je také možnost aplikace hnojiva na dno vsakovacího žlábků (pod povrch půdy) a hnojení brambor pak probíhá formou hnojivé zálivky.

### Půdoochranné a ekologické přínosy

Úprava tvaru hrůbků a brázd má příznivý vliv na zadržení srážkové vody, zpomalení a omezení povrchového odtoku, což se pozitivně projevilo na omezení ztráty půdy vodní erozí při pěstování brambor na svažitých pozemcích. Hlavně období po sázení je velmi kritické, povrch půdy je obnažený a vytvořením hrůbků vzniká prostor pro koncentraci povrchové vody a její rychlejší odtok v brázdách, přičemž na svažitých pozemcích dochází k následnému soustředování povrchového odtoku a transportu půdních částic. V tomto období dosahovala velikost povrchového odtoku a ztráta půdy výrazně vyšších hodnot než v dalších termínech, kdy už byl povrch hrůbků chráněn rostlinami. Na grafu 1 je porovnán odnos zeminy po zadeštění při úpravě hrůbků při sázení přerušovaným vsakovacím žlábkem + důlkováním nekolejové brázdy (varianta žlábek) ve srovnání s konvenčním tvarem hrůbků (var. konvenční) a s kypřením hrůbků + důlkováním nekolejové brázdy před vzcházením (var. kypření). Všechny varianty poloprovozního pokusu pro hodnocení vlivu úprav hrůbků a brázd na ztrátu půdy vodní erozí byly založeny po spádnici a plocha zadešťovaných parcel byla 20 m<sup>2</sup>. Zadešťování a následné měření probíhalo 2× 20 minut po sobě s úhrnem srážek 2× 24 mm, tedy na půdě s přirozenou vlhkostí a na půdě nasycené po prvním zadešťování dle metodiky VŮMOP, v.v.i. Zadešťování probíhalo ve 2 termínech, kdy dochází k výskytu přirozených intenzivních srážek a riziko vzniku vodní eroze je vysoké, přičemž porost rostlin ještě není plně zapojen: začátek vzcházení brambor a plné vzejití a vyrovnání porostu (na grafu průměrné hodnoty). Kromě významného omezení rizika vodní eroze dochází úpravou tvaru hrůbků a variabilní aplikací minerálních hnojiv v různých dávkách do různých míst v hrůbku k lepšímu využití živin a ke snížení rizika vyplavení nitrátů mimo dosah kořenů rostlin. Úprava tvaru hrůbků měla pozitivní vliv na dosažené výnosy hlíz v poloprovozním pokusu (graf 2) a vzhledem k lepšímu hospodaření s vodou byly v suchém roce 2015 dosaženy výnosy srovnatelné s předcházejícími ročníky.

Graf 1: Odnos zeminy z porostu brambor s různým tvarem hrůbků po simulaci srážek (Věž, 2015)

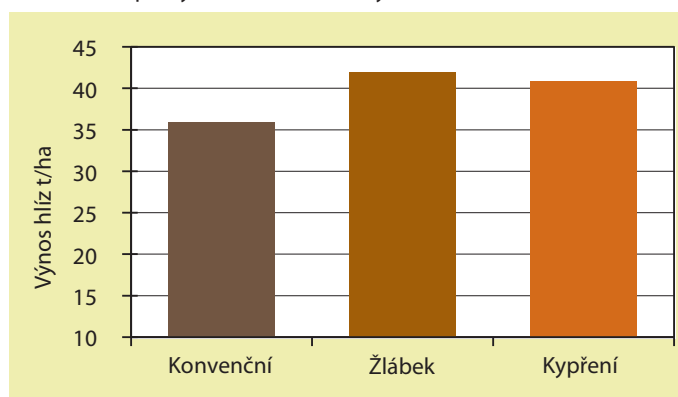


### Závěry a doporučení

Inovační pakety k sázeči brambor mají následující konkrétní přínosy pro pěstitele brambor, ochranu vod a trvale udržitelné hospodaření na půdě:

- Zlepšují zadržení vody ze srážek v upravených hrůbkách a vytváří podmínky pro její efektivní využití rostlinami.
- Zpomalují soustředěný povrchový odtok, omezují ztrátu půdy erozí, čímž přispívají ke zvýšení půdoochranného účinku při pěstování brambor.
- Zvyšují využití živin z aplikovaných minerálních hnojiv a omezují riziko znečištění povrchových a podzemních vod
- Stabilizují výnosy hlíz, a to i v méně příznivých letech pro pěstování brambor (např. 2015).

Graf 2: Vliv úpravy tvaru hrůbku na výnos hlíz (Věž 2015)



Výsledky byly získány za finanční podpory TAČR, projektu č. TA02021392 „Nové postupy v pěstebních technologiích okopanin šetrné k životnímu prostředí“.

**Inovaci sázečů brambor spojených s výrobou a montáží paketů na protierozní úpravu hrůbků a brázd a variabilní aplikaci hnojiv a následným servisem se bude zabývat firma P&L, s.r.o., která byla spoluřešitelem projektu a podílela se na inovaci sázeče a vývoji. Více konkrétních informací včetně prezentace paketů je možné získat na mezinárodním veletrhu TECHAGRO (Brno 3.–7. 4. 2016) v expozicích firem P&L a Grimme.**

## Posklizňové zkoušky sadby brambor v roce 2015

Ing. Lubomír Šantrůček, ÚKZÚZ Brno

Bramborářský rok 2015 byl z pohledu množitelských porostů (MP) brambor a výroby sadby rozdílný. Suché počasí během vegetace negativně ovlivnilo jak výnos, tak kvalitu sklizených hlíz, posklizňové zkoušky to však vyrovnaly dobrým zdravotním stavem.

Během skladovacího období 2014/15 se většinou nepodařilo udržet hlízy neprobuzené, bez narašení, či naklíčení. Při jarní přípravě sadby docházelo k odlámání klíčků, čímž se otevřely vstupy pro infekci hlíz, hlavně mokrou hnilobou. A i když výsadba (polovina dubna až 1. dekáda května) proběhla v optimálních podmínkách, část porostů vzcházela nevyrovnaně, s vysokým procentem mezerovitosti. Některé MP nesplňovaly ani minimální podmínku předepsaného počtu rostlin na hektar a muselo dojít k jejich neuznání z důvodu vyhnití hlíz. Suché počasí ovlivnilo nárůst hlíz a jejich brzké vyžrání. Lokální dešťové srážky koncem vegetace pak zapříčinily u „zatažených“ hlíz rozprasky, klíčení a hlízkování. Výskyt přenašečů virových chorob byl sice oproti roku 2014 vyšší, tato skutečnost však neovlivnila nárůst virových chorob. Problém s plevelnými bramborami mají tradičně množitelé, kteří neprovádí pravidelně jejich odstranění v přechodných plodinách a likvidaci provádí před přehlídkou, bohužel ne vždy s patřičným výsledkem. Vzhledem k suchu byl tlak plísňe minimální, ojediněle se nacházela na stoncích. Výskyt bakteriálního černání stonků byl též celkově nižší oproti předchozímu roku, rozšíření záviselo na odrůdové náchylnosti. Co se každoročně objevuje v poros-

tech a ovlivňuje selekci, je zažloutnutí vzházejících rostlin u některých porostů. Je to však většinou reakce na pozdní použití půdního herbicidu, případně vyšší citlivosti odrůdy na použitý přípravek. I když zažloutnutí u rostlin postupně ustoupí, je první negativní výběr minimálně problematický, případně se odkládá na pozdnější termín, což snižuje jeho kvalitu a zvyšuje pracnost. Termín ukončení vegetace MP se stanovoval částečně v závislosti na odrůdě, ale hlavně na množství dešťových srážek v daných lokalitách. První desikaci jsme zaznamenali 1. 7. 2015.

Jak jsem uvedl, výskyt bakteriálního černání nebyl vysoký, ale vzhledem k novým, podstatně tvrdším podmínkám posuzování této choroby při polních přehlídkách od letošního roku, chci vyzvednout a připomenout její důležitost. Množitelé při negativních výběrech trsů napadených virovými chorobami tradičně odstraňují celé trsy i s novými hlízami. Bohužel tato praxe není vždy použita u napadení trsů bakteriálním černáním stonků. V případech, kdy jsou v trsu napadeny jen některé stonky, se mnohdy při negativních výběrech odstraní pouze ty nemocné (aby nebyl problém při přehlídce) s tím, že zároveň nedojde k odstranění nemocných hlíz pod trsem. Porosty založené sadbou z řádně selektovaných MP mají napadení podstatně nižší, což má vliv jak na celkový výnos, tak na kvalitu vyprodukovaných brambor. I někteří pěstitelé si již vybírají dodávky sadby (pominu-li odrůdu) nejen dle ceny, ale i dle toho jakou mají zkušenost s dodavatelem z hlediska výskytu „černé nohy“.