



Obr. 1 – Vodní eroze na záhonově odkameněném pozemku při zapojení porostu v řádku

Protierozní technologie ochrany půdy při pěstování brambor

Souhrn: Publikovány jsou výsledky protierozních postupů ochrany půdy při pěstování brambor v zahraničí a výsledky výzkumu v rámci řešení projektu Technologické agentury České republiky (TAČR) TA02020123. Uvedeny jsou metody měření a výsledky protierozních účinků různých variant navržených technických prvků zařízení a měření fyzikálních vlastností půdy a půdního prostředí. Byla zjišťována účinnost agrotechnických protierozních opatření od výsadby brambor do sklizně ve srovnání s konvenčním způsobem založenou kontrolou. Na pokusu s protierozním opatřením byl naměřen až o 88 % nižší smyv půdy. Zabránilo se odnosu až 29 tun jemných frakcí ornice z jednoho hektaru. Ověřování použití protierozního důlkovacího a hrázkovacího adaptéru za dvouřádkovým sázečem a poloprovozní použití prototypu šestiřádkové záhonové protierozní plečky potvrdily vhodnost navržených technických opatření a jejich využití v praxi.

Klíčová slova: brambory, eroze půdy, hrázkování/důlkování, vlastnosti půdy, konstrukce strojů

Technology for Soil Protection from Erosion in Potato Cultivation

Summary: There are published the results of erosion control methods of soil protection in potato cultivation abroad and results of research, within the project solution of the Technology Agency of the Czech Republic No. TA 02020123. Furthermore, there are mentioned the methods of measurement and results of erosion control effects of different variants of proposed technical elements and measurements of physical parameters of soil and soil environment. On the basis of previous trial results there are determined effectiveness of agrotechnical erosion control measures from planting to the harvest compared to the control plot established by conventional manner. On the trial with erosion control measures there was measured by up to 88 % lower soil loss. Thus it was prevented the loss up to 29 tonnes of fine fractions of topsoil from 1 ha. The results of testing of antierosion dammer diker device placed behind two-rows potato planter and pilot plant testing of a prototype six rows antierosion cultivator confirmed the suitability of proposed and verified technical measures and their use in practice.

Keywords: potatoes, soil erosion, tied ridging, soil properties, design of machinery

Vhodná agrotechnická opatření

Brambory společně s kukuřicí, cukrovkou a slunečnicí kvůli širokořádkovému pěstování patří mezi erozně nejnáchylnější plodiny. Mezi opatření, která mohou pěstování brambor na svažitéch pozemcích ztěžovat, patří nařízení GAEC, tzv. standard dobrého zemědělského a environ-

mentálního stavu půdy (od roku 2015 bylo nařízení GAEC 2 nahrazen standardem DZES 5, kde je mimo jiné stanovena i minimální úroveň obhospodařování půdy k omezování eroze). Pro zemědělce vyplývá povinnost širokořádkové plodiny pěstovat s využitím půdoochranných technologií (MZe ČR 2015, Dvořák et al., 2013).

K vhodným agrotechnickým postupům, ekonomicky méně náročným opatřením k omezení eroze u brambor patří **hrázkování** a **důlkování**. To potvrzují i zahraniční studie Billena a Aurbachera (2007). Autoři uvádějí průměrné náklady uvedeného systému v Německu na 14 eur/ha.

Hrázkování je protierozní postup, při kterém se hrázkovačem založí

ve stejné vzdálenosti hrázky mezi hrůbky, tím vznikne řada akumulčních příkopů, které brání vzniku soustředěného povrchového odtoku a podporují zadržení vody přímo na pozemku. Podobnou metodou je tzv. **důlkování**, při kterém se hustě vytváří důlky v brázdách nebo i na hrůbcích ve vzdálenosti 30 až 50 cm. Na jeden hektar lze vytvořit



až 28 000 důlků o objemu dvou litrů, což představuje možnost zadržení odtoku 56 m³ vody z jednoho hektaru.

Ze studií Gordona a kol. (2011) a Oliviera a kol. (2011) vyplývá, že účinnost systému hrázkování na odtok a odnos půdy je snižována postupným usazováním sedimentu v hrázkách a je silně narušována působením zejména přívalových dešťů, kdy dochází ke zvýšení sedimentace do hrázek a zvýšení eroze čela, hrázek, která mohou být narušena trhlinami nebo zcela zničena. Autoři uvádí pozitivní působení systému hrázkování i přes možnost jejich porušení. Efekt hrázkování v období po narušení měl silnější vliv na redukci eroze oproti odtoku. Za sledované období byl vliv na snížení odnosu půdy 66 % díky hrázkování, a to tři tuny z jednoho hektaru oproti devíti tunám u konvenčního způsobu obdělávání. Billen a Aurbacher (2007), Gordon a kol. (2011) ve svých výzkumech potvrzují u realizovaného systému hrázkování nesnížený výnos brambor z pozemku. Olivier a kol. (2011) uvádí o 7 % vyšší výnos brambor z pozemku u systému s hrázkami vůči konvenčnímu systému. Gordon a kol. (2011) uvádí nesignifikantní rozdíly ve výnosech u obou systémů. Výzkum účinků, ověřování a vývoj vhodné techniky pro eliminaci eroze hrázkováním nebo důlkováním při výsadbě i při dalším ošetření ploch brambor byl jedním z úkolů výzkumu a vývoje technických zařízení řešeného v projektu Technologické agentury České republiky (TAČR) TA02020123 v letech 2012–2015, koordinovaného Výzkumným ústavem bramborářským Havlíčkův Brod, s. r. o., za účasti Výzkumného ústavu zemědělské techniky, v. v. i., Praha-Ruzyně (VÚZT), Kovo Novák Citonice a Senagro, a. s., Senožaty.

Materiál a metoda, výsledky

Výzkum a vývoj techniky

Vodní eroze je kvantifikována pomocí dlouhodobého průměrného smyvu půdy (G), který je počítán podle univerzální rovnice ztráty půdy: $G = R \times K \times L \times S \times C \times P$, kde G – průměrná dlouhodobá ztráta půdy (t/ha/rok),

R – faktor erozní účinnosti dešťů, K – faktor erodovatelnosti půdy, L – faktor délky svahu, S – faktor sklonu svahu, C – faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu, P – faktor účinnosti protierozních opatření. Příklad účinků vodní eroze u brambor je vidět na obrázku 1.

Ve VÚZT byla vypracována konstrukční a výkresová výrobní dokumentace pracovních nástrojů pro hrázkování a důlkování. V dílně Senagra, a. s., Senožaty byly vyrobeny funkční vzorky pracovních ústrojí hrázkovače a důlkovače. Ve spolupráci řešitelů byly vzorky ověřovány

od zasazení do zapojení natě na pokusných pozemcích a později u sadby i po desikaci natě. Na základě koncepčních návrhů byla zpracována výrobní výkresová dokumentace a vyrobeny čtyři varianty funkčních vzorků hrázkovacího a důlkovacího pracovního ústrojí. Na upraveném

Nabídka kvality a jistoty pro rok 2016



Drake

Život je sladký



Libuše*

Sladká budoucnost



SY Marvin

Vysoký výnos cukru a agrotechnická plasticita



Dalibor*

S Daliborem nouzí nepoznáte



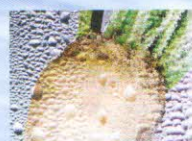
Monsun

Vynikající výsledek v registraci



Rusalka*

Roztančí vaše pole



SY Kultura

Odolná vůči nematodům



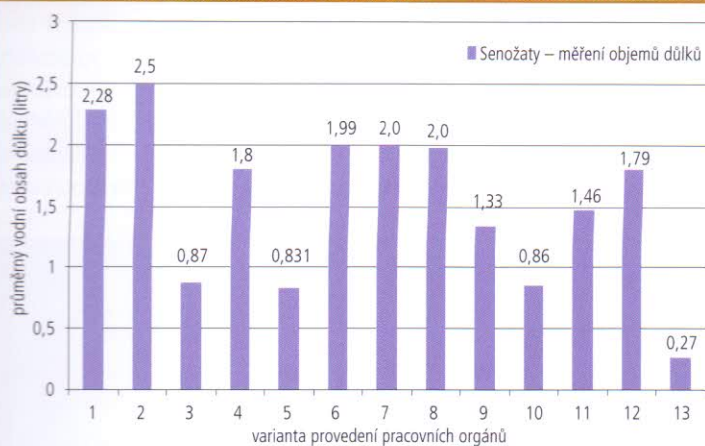
syngenta.

ENERG'HILL
Seed technology from Syngenta

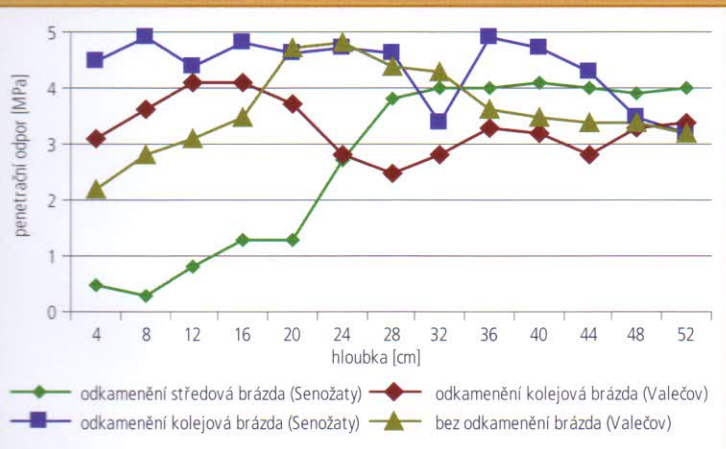
Osivo bude dodáváno v technologické úpravě ENERG'HILL = rychlejší a stejnoměrnější vzejití, plný a vyrovnaný porost, vyšší produkce cukru

* V registračním řízení

www.syngenta.cz

**Graf 1 – Výsledky polních měření vodních obsahů vytvořených důlků podle varianty pracovního ústrojí (průměry z deseti opakování)**

Vysvětlivky: 1: var. 1 – hrázkovač, kolejový řádek (po 50 cm), 2: var. 1 – hrázkovač s čílkem, kolejový řádek (hrázky po 50 cm), 3: var. 1 – hrázkovač z 15. 6. důlky po dešti 28 mm, 4: var. 2 – důlkovač šikmé lopaty, středový po 60 cm, 5: var. 2 – důlkovač šikmé lopaty, kolejový po 60 cm, 6: var. 1 – hrázkovač s čílkem 5 cm, kolejový řádek (po 50 cm), 7: var. 1 – hrázkovač, kolejový řádek (po 50 cm), 8: var. 2 – důlkovač šikmé lopaty, středový po 60 cm, 9: var. 3 – důlkovač zahnuté lopatky, středový (45 cm), 10: var. 3 – důlkovač rovné lopatky zkrácené o 3,5 cm, středový (45 cm), 11: var. 3 – důlkovač zahnuté šikmé lopatky se zátěží, kolejový (45 cm), 12: var. 4 – důlkovač dlátové lopatky, středový (po 45 cm), 13: var. 4 – důlkovač dlátové lopatky, kolejový (po 45 cm)

**Obr. 2 – Funkční vzorek hrázkovacího radličného pracovního ústrojí – varianta 1****Graf 2 – Porovnání průměrných hodnot půdního penetračního odporu****Obr. 3 – Funkční vzorek dlátového důlkovacího pracovního ústrojí – varianta 4**

rámu starší čtyřřádkové plečky Senagra byly jednotlivé dvouřádkové varianty funkčních vzorků odzkoušeny. Zařízení a některé konstrukční varianty pracovních ústrojí jsou na obrázcích 2 a 3. U jednotlivých konstrukčních variant hrázkovacího nebo důlkovacího ústrojí nebyla vlastní protierozní účinnost v prvním roce řešení zjišťována, byl zjišťován průměrný objem zadržované vody, než by došlo k protřžení hrázky nebo zaplnění důlku, a mechanická funkčnost konstrukčního řešení.

Výsledky měření variant funkčních vzorků

Výsledky polních měření a porovnáni kvality práce variant hrázkovacího a důlkovacího zařízení jsou znázorně-

ny na grafu 1. Průběh polních měření vodních obsahů je zadokumentován na obrázku 4. Výsledky prvního roku ověřování funkčních vzorků hrázkovacích a důlkovacích pracovních ústrojí z hlediska funkčnosti konstrukčního řešení i zadržování vody ukázaly na vhodnost varianty č. 4 s dlátovými nástroji, případně varianty č. 3 pro použití tohoto typu pracovního ústrojí na adaptér za dvouřádkový sázeč do technologie dvouřádkového záhonového odkamenění. Pro použití u různých sázečů brambor je však velmi důležitá jejich nosnost a robustnost rámu pro další přidání zatížení hrázkovacím nebo důlkovacím protierozním zařízením. Hrázkovací radlicové pracovní ústrojí podle konstrukční varianty č. 1 sice

při práci vytvářelo hlubší a rozměrnější zachytávací důlky, naměřeny byly vyšší obsahy zadržené vody, ale bylo konstrukčně náročnější, o vyšší hmotnosti a pracovalo se s nižší pracovní rychlostí.

Z výsledků měření vyplynulo, že největší nebezpečí eroze je v systému záhonového odkamenění šest týdnů od sázení do vzejití porostu, než se postupně začne uplatňovat faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu, který se zase postupně ztrácí tři týdny před sklizní po uzrání porostu až do rozbití natě jako přípravy na sklizeň.

Metoda měření zhutnění půdy

Pro porovnání zhutnění půdy byla provedena penetrometrem v měsíci

srpnu měření na pozemku v Senožatech založeném technologií záhonového odkamenění a na pozemku ve Valečově s porosty založenými současně technologií záhonového odkamenění a klasickou konvenční technologií. Naměřené hodnoty půdního odporu v MPa jako průměr z osmi měření v příslušné hloubce jsou pro jednotlivé varianty uvedeny v grafu 2.

Výsledky měření zhutnění půdy

Limit pro půdní odpor 3 MPa byl v Senožatech při záhonovém odkamenění v kolejové brázdě překročen již v hloubce 4 cm, kde dosáhl 4,5 MPa, zatímco ve středové brázdě byl překročen limit až v hloubce 28 cm. Ve Valečově při hloubce orby 22 cm v klasické technologii bez odkame-



nění byl překročen limit v hloubce 12 cm, zatímco v kolejové brázdě u záhonového odkamenění byl také překročen již v hloubce 4 cm, kde dosáhl 3,1 MPa.

Nejméně byla zhutněná středová brázda při záhonovém odkamenění následovaná brázdou v klasické technologii bez odkamenění, nejvíce byly zhutněny kolejové brázdy při záhonovém odkamenění. Rozdílné zhutnění brázd s různou propustností půdního profilu samozřejmě ovlivňuje i rozdílnou erodovatelnost a smyv půdy.

Metoda měření hrudovitosti půdy

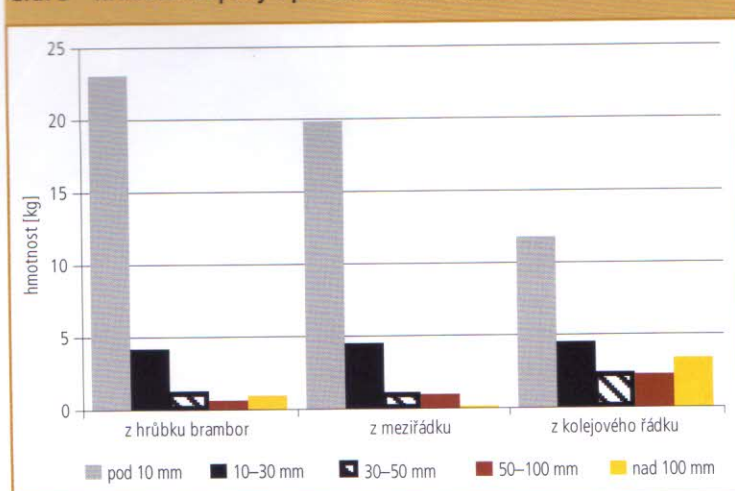
Pro zjištění vlivu provedeného protierozního opatření na půdu a její strukturu bylo provedeno vyhodnocení pomocí síťové analýzy odebraných půdních vzorků.

Na pokusné lokalitě ve stanici Valečov byly dne 3. 10. 2013 před sklizní odebrány půdní vzorky na stanovení vlhkosti a hrudovitosti půdy v jednotlivých místech záhonu na pokusné ploše sázené sázečem Reekie s důlkovacím/hrázkovacím adaptérem a na kontrole. Vzorky půdy pro síťovou analýzu byly odebrány z hrůbku, ze středové brázdy a kolejové brázdy záhonu. Odběry půdy byly provedeny vždy ve třech opakováních. Každý vzorek byl odebrán z předem vyznačené plochy 50 x 25 cm. Hloubka odběru půdy byla dána vrstvou ornice: v hrůbku 20 cm, ve středové brázdě 15 cm a v kolejové brázdě 10 cm.

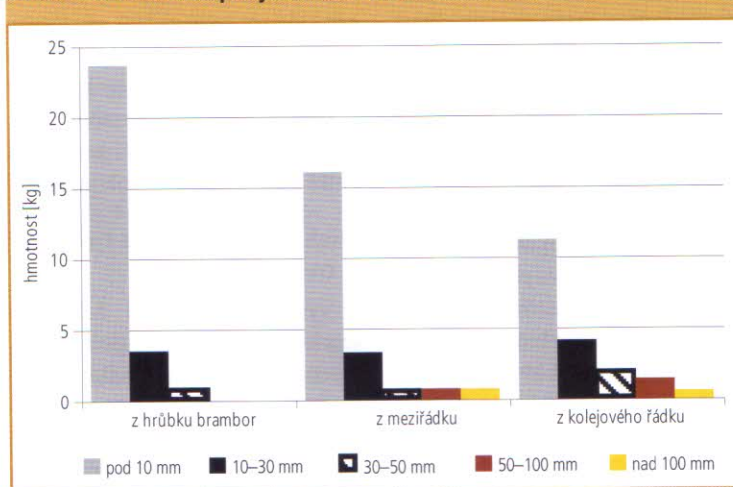
Výsledky měření hrudovitosti půdy

Vyhodnocení měření strukturálního stavu půdy – hrudovitosti je znázorněno v grafech 3 a 4. Z porovnání strukturálního stavu půdních agregátů na pokusné a kontrolní ploše vyplývá v hrůbčích brambor vyšší podíl jemných frakcí pod 10 mm u kontrolní plochy (85 % hm. oproti 77 % hm.) bez agregátů hrud větších nad 50 mm. V meziřádku byly naměřené frakce půdních agregátů pod i nad 10 mm srovnatelné u obou měření asi 75 % hm. V kolejovém meziřádku bylo porovnání u frakcí pod 10 mm na pokusné ploše 49 % hm., na kontrole 55 % hm. Výskyt agregátů nad 100 mm byl v pokusu asi 15 % hm. a na kontrole pouze přibližně 2 %

Graf 3 – Hrudovitost půdy v pokusu s důlkováním



Graf 4 – Hrudovitost půdy na kontrole bez důlkování



hm. Výsledky svědčí o vyšší tvorbě hrud na pokusné ploše oproti kontrolní, vlivem zvýšeného zadržování vody v půdě ve vytvořených důlcích nebo hrázkách adaptérem při sázení, a tím i dlouhodobější a vyšší vlhkosti v půdních agregátech. Tomu odpovídalo i porovnání měření vlhkosti v půdě ze vzorků půdy odebraných v různé hloubce a místě na pokusu i kontrole.

Metoda měření vlhkosti a teploty půdy

Při polním ověřování hrázkování a důlkování při pěstování brambor systémem záhonového odkamenění bylo prováděno měření teploty a vlhkosti v kolejových a středových brázdách, kde byla zavedena protierozní opatření, i na kontrolním stanovišti, kde tato opatření provedena nebyla. K měření byly použity půdní vlhkoměry TMS-3 (obr. 5), kdy současně s vlhkostí

půdy v hloubce 11 cm na grafu 5 byly dále měřeny teplota půdy pod povrchem v 6 cm (t1), teplota nad povrchem půdy ve 4 cm (t2) a teplota ve výšce asi 17 cm nad povrchem půdy (t3). Ve spodní části grafu je znázorněn průběh dešťových srážek v daném období vegetace od 19. 5. do 22. 5. 2015 zaznamenaných v patnáctiminutových intervalech. Celkový úhrn dešťových srážek v tomto období činil 18,56 mm.

Výsledky měření vlhkosti a teploty půdy

Z dosavadních měření došlo ke zvýšení vlhkosti půdy v kolejových brázdách asi o 10 % v pokusu oproti kontrole. Ve středových brázdách se zvýšení vlhkosti půdy výrazněji neprojevovalo. Vlhkosti půdy zde byly téměř shodné patrně vlivem nakypření půdy a jejího rychlejšího vysychání. Pro důkladnější porovnání účinků

protierozního opatření na vlhkost a teplotu půdy by bylo zapotřebí provést více srovnávacích měření.

Ověřování protierozního adaptéru a protierozní plečky

Cílem prací v dalších letech řešení bylo poloprovizně ověřit protierozní adaptér za dvouřádkový sázeč brambor do technologie záhonového pěstování brambor s odkameněním. Ve VÚZT byly navrženy díly funkčního vzorku a zhotovena výrobní dokumentace s využitím tvarovaných pryžových disků pro důlkování i vrcholů hrůbků brambor. Jednotlivé díly důlkovacího adaptéru byly vyrobeny v dílnách Senagra. Funkční vzorek adaptéru byl namontován na dvouřádkový sázeč typu Reekie.

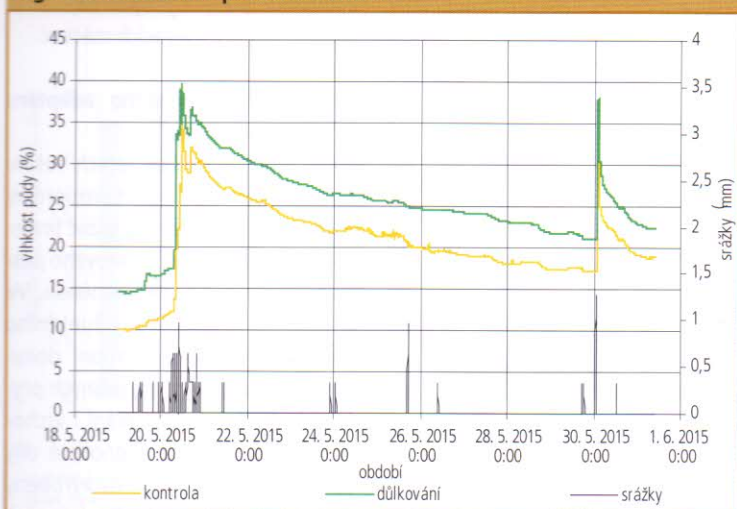
Vzhledem k možnému uplatnění protierozních technických opatření i u konvenčního způsobu pěstování brambor a nejen u pěstování systémem dvouřádkového záhonového odkamenění převážně rozšířeným ve velkovýrobních zemědělských podnicích, bylo navrženo koncepční řešení adaptéru ke konvenčnímu čtyř- až šestiřádkovému sázeči brambor na schématu (obr. 6).

Vyhodnocení funkce protierozního adaptéru

Před vzejitím porostu, kdy je největší nebezpečí eroze, byl vizuálně hodnocen vliv tří příválových srážek 10. 5. (22 mm), 9. 6. (21,6 mm) a 24. 6. (58,3 mm) na stav rozplavení a zasedimentování vsakovacích důlků. Po ukončení vegetace mechanickou likvidací natě byl vizuálně hodnocen konečný stav hrůbků a brázd před sklizní a změřen objem zbylých důlků. Důlky na vrcholu hrůbku již byly rozrušeny stonky rostlin nebo rozplaveny. Vsakovací důlky ve středové brázdě byly poměrně zachovalé (průměrný objem důlku 1760 ml), zbytky vsakovacích důlků v kolejových brázdách zůstaly pouze v horní části pozemku (průměrný objem 700 ml). V dolní části pozemku bez důlků byla již vytvořena erozní rýha.

Výroba prototypu víceřádkové protierozní plečky

Prototyp byl vyroben dalším spoliřešitelem-účastníkem projektu firmou

**Graf 5 – Průměrné vlhkosti půdy v brázdě v pokusu a kontrole v daném vegetačním období s průběhem srážek****Obr. 5 – Umístění vlhkostních čidel TMS-3 pro stahování dat vlhkosti a teploty**

Kovo Novák Citonice podle koncepčních návrhů firmy, VÚZT a dosavadních výsledků měření (obr. 7). Vystaven byl na Mistrovství ČR v orbě v Mašovicích u Znojma 20. 9. 2014. Konstrukční úpravy před praktickým zkoušením proběhly v Senožatech 2. 10. 2014 a následně další úpravy byly provedeny po zkouškách 8. 10. 2014, tak aby v roce 2015 byl stroj připraven na založení poloprovodního pokusu a polní zkoušky na pracovišti v Senožatech.

Výsledky polně-provozního ověřování protierozního zařízení

Pracovníky Výzkumného ústavu bramborářského Havlíčkův Brod

(VÚB) byl založen polní pokus a ověřována funkce zhotoveného zařízení na pozemcích VÚB ve výzkumné stanici Valečov. Ověřování protierozního kultivačního zařízení probíhalo v rámci polního pokusu, včetně měření protierozních účinků.

Průměrný objem vsakovacího důlku (4. 6. 2014) po jejich obnovení protierozní plečkou po prvním přívalem dešti byl ve středové brázdě 3460 ml a v kolejevé brázdě 2080 ml. Po druhém přívalem dešti a odumření natě před sklizní (23. 9. 2014) byl obsah ještě ve středové brázdě 1090 ml a kolejevé brázdě 900 ml. Důlky vytvořené v méně ztuhnuté

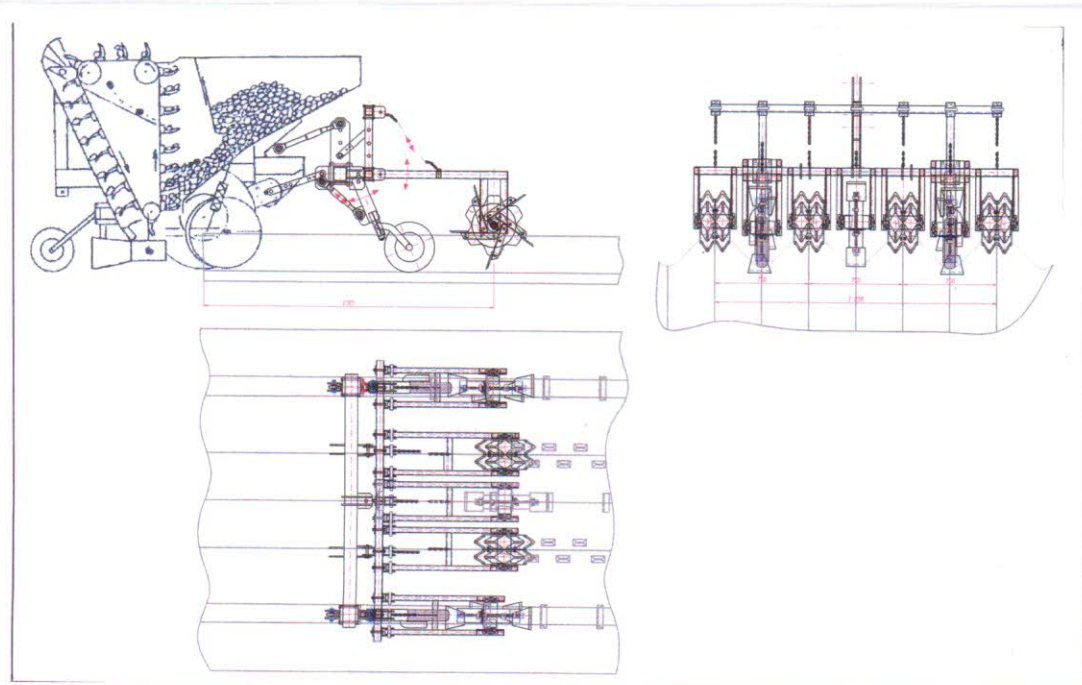
středové brázdě měly objem větší, před sklizní ještě o 190 ml. Vzhledem k porušení herbicidního filmu v brázdách došlo po odumření natě k rozvoji druhotného zaplevelení, což mohlo také přispět i ke snížení eroze půdy ve srovnání s kontrolou.

Diskuse výsledků měření a ověřování

Z výsledků ověřování funkčních vzorků hrázkovacích a důlkovacích pracovních ústrojí z hlediska funkčnosti konstrukčního řešení i zadržování vody byla prokázána výhodnost varianty s dlátovým pracovním ústrojím. Vhodné je i použití toho-

to typu pracovního ústrojí na protierozní zařízení za dvouřádkový sázeč do technologie záhonového odkamenění. Pro použití u různých sázečů používaných v ČR je však velmi důležitá nosnost a robustnost rámu sázečů pro další přidané zatížení hrázkovacím nebo důlkovacím protierozním zařízením.

Ověřen a poloprovodně byl dobře vyhodnocen důlkovací adaptér za dvouřádkový sázeč brambor do technologie pěstování brambor s odkameněním. Konstrukčně navržené díly funkčního vzorku protierozního adaptéru s využitím pryžových disků pro důlkování vr-

**Obr. 4 – Měření objemu vyrýpnutých jamek v kolejevých brázdách záhonu po hrázkování****Obr. 6 – Koncepční návrh řešení protierozního adaptéru za konvenční víceřádkový sázeč brambor**



cholů hrůbků se v pokusných a poloprovozních podmínkách osvědčily. Ještě po ukončení vegetace mechanickou likvidací natě byl vizuálně dobře hodnocen konečný stav hrůbků a brázd před sklizní a změřen objem zbylých důlků. Důlky na vrcholu hrůbku již byly sice rozrušeny stonky rostlin nebo rozplaveny, vsakovací důlky ve středové brázdě pokusu byly ale poměrně zachovalé (objem 1760 ml), zbytky vsakovacích důlků v kolejových brázdách byly pouze v horní části pozemku (objem 700 ml). Dolní část při větším sklonu pokusného pozemku byla již bez důlků, vytvořeny byly i erozní rýhy zejména po přivalových deštích.

Z porovnání strukturního stavu půdních agregátů na pokusné a kontrolní ploše vyplývají výsledky svědčící o vyšší tvorbě hrud na pokusné ploše oproti kontrolní, působené zadržováním vody v půdě ve vytvořených důlcích na hrůbcích a v brázdách, tím i dlouhodobější a vyšší vlhkosti v půdě. Porovnaní měření vlhkosti v půdě v různé hloubce a místě tomu odpovídalo, vyšší vlhkost byla zjištěna v pokusu a nižší na kontrole.

Z naměřených dat na pokusné lokalitě VÚB Valečov v sezóně 2014 vyplynulo, že účinnost protierozního opatření od výsadby do sklizně ve srovnání s kontrolou byla vyšší až o 88 %, protierozním opatřením se zabránilo odnosu až 29 tun jemné frakce půdy ornice z jednoho hektaru.

Pro uplatnění protierozních technických opatření i při konvenčním způsobu pěstování brambor a nejen při technologii pěstování systémem dvouřádkového záhonového odkamenění převážně rozšířeném v našich velkovýrobních zemědělských podnicích je navrženo koncepční technické řešení přípojného protierozního adaptéru ke konvenčním čtyř- až šestiřádkovým sázečům brambor nebo i v možné variantě k secím strojům širokořádkových plodin. Na technické řešení zařízení bylo vydáno ÚPV ČR osvědčení o zápisu užitného vzoru číslo 27577 s názvem Protierozní kultivační zařízení.

Závěr

Intenzivní pozornost výzkumu i vývoje u nás i v zahraničí je soustředěna na péči o půdu, vodu a životní prostředí. Zabránění nebo

snížení erozních účinků vody, smyvu ornice a s ní i reziduí chemických ochranných přípravků a hnojiv, zvýšení vsakování vody při pěstování plodin zejména širokořádkových, tj. i u brambor je proto velmi důležité. Jsou ověřovány nové metody a postupy protierozních agrotechnických opatření. Ověřené protierozní technologie obdělávání půdy, pěstování, nová konstrukční technická řešení musí brát zřetel na požadavky snižování uvedených negativních dopadů na půdu, vodu a životní prostředí. Výsledky z našeho ověřování použití protierozního důlkovacího a hrázkovacího adaptéru za dvouřádkovým sázečem a poloprovozního ověřování prototypu šestiřádkové záhonové protierozní plečky potvrdily vhodnost technických opatření pro jejich využití v praxi. *

Údaje a materiály v příspěvku byly získány za dotační podpory v rámci řešení projektu Technologické Agentury České republiky (TAČR): Půdoochranná technologie, energeticky úsporné skladování, využití hlíz a natě brambor s ohledem na snížení závislosti na fosilních palivech a ochranu životního prostředí, projektu TAČR TA02020123.

Oponentský posudek vypracoval prof. Ing. Josef Hůla, CSc., Česká zemědělská univerzita v Praze.

Ing. Václav Mayer, CSc.,¹

Ing. Josef Vacek, Ph.D.,²

Mgr. Martin Stehlik,²

Ing. Daniel Vejchar,²

¹Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i., Praha-Ruzyně
²Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s. r. o.

Literatura:

- BILLEN, N.; AURBACHER, J. (2007): Landwirtschaftlicher Hochwasserschutz – 10 Steckbriefe für 12 Massnahmen – ein Massnahmen-Ratgeber für verschiedene Umsetzungsebenen, 20 s.
- DVOŘÁK, P. (2013): Povrchové mulčování u brambor, In Zemědělec, vol. 2013, no. 13, s. 28.
- GORDON, R., J.; VANDERZAAG, A., C.; DEKKER, P., A.; HAAN, R.; MADANI, A. (2011): Impact of modified tillage on runoff and nutrient loads from potato fields in Prince Edward Island, In Agricultural Water Management, vol. 98, s. 1782-1788.
- KULOVANÁ, E. (2011): Protierozní agrotechnika zlepšuje půdní vlastnosti a chrání půdu před erozí, In Úroda [online]. 19. 9. 2001, [cit. 2015-01-23].
- MZE (2015): Metodická příručka: Průvodce zemědělce kontrolou podmíněnosti platný pro rok 2015.
- OLIVIER, C.; GOFFART, J-P.; BAETS, D.; FONDER, N.; BARTHÉLEMY, J-P; LOGNAY, G.; XANTHOULIS, D. (2011): Le doisonnement des interbuttes en culture de pomme de terre: essai réalisé en collaboration avec Bayer CropScience (Huldenberg 2011), In Brochure du Centre Pilote Pomme de terre – FIWAP, vol. 9.5, 7 s.



Obr. 7 – Prototyp víceřádkové protierozní plečky firmy Kovo Novák Čítovice při obnově protierozního zásahu v brázdách v rané vegetaci