

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Vedoucí katedry: doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.

Bakalářská práce

Vliv technologie přípravy půdy a sklizně na velikost
poškození hlíz brambor

Vedoucí diplomové práce: Ing. Antonín Dolan

Autor bakalářské práce: Petr Bárta

České Budějovice, 2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petr BÁRTA**
Osobní číslo: **Z11485**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Vliv technologie přípravy půdy a sklizně na velikost poškození hlíz brambor.**

Zadávací katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je vyhodnocení přípravy půdy před sázením a různých způsobů sklizně na poškození hlíz brambor.

V práci se zaměřit:

1. Volba a popis použitých technologií přípravy půdy a odkamenění před sázením.
2. Volba a popis použitých technologií sklizně, změření poškození hlíz dle ČSN.
3. Výsledky pomocí statistických metod vyhodnotit a porovnat s dostupnými srovnatelnými údaji.
4. Výsledky zhodnotit a uvést závěry pro praxi.

Rozsah grafických prací: dle potřeby

Rozsah pracovní zprávy: 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Čepl, J.: Technology of potato growing in the Czech Republic. Bramborářství 5/2007, ISBN 978-90-8686-042-5,

Diviš, J.: Která odrůda brambor je vhodná., Zemědělec 7/2006, s. 42;

Dvořák, P.: Brambory v systému ekologického zemědělství. Konference Organic Farming, ČZU Praha, 2007;

Hamouz, K.: Influence of environmental conditions on the quality of potato tubers. Dostupné z <http://agriculturejournals.cz/publicFiles/51383.pdf>;

Vokál, B. a kol.: Technologie pěstování brambor. ÚZPI, Praha 2004, s. 91;

Dolan, A.: Stroje pro okopaniny, technické plodiny a zeleninu, Č. Budějovice, Interní učební text JU, 1997;

Konipásek, : Snižování ztrát při skladování brambor, Ústav vědeckotechnických informací, Praha, 1991;

www.scholar.google.com;


Odborné časopisy

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Antonin Dolan


Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: 10. ledna 2013

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2014


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 12. března 2013

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské - diplomové -rigorózní- disertační práce, a to- v nezkrácené podobě- v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů..

V Košeticích dne 8.4.2014

Abstrakt

Moje měřená práce byla prováděna na poli v Buřenicích na Vysočině. Tato oblast je typickou bramborářskou oblastí. Prováděl jsem měření vlivu technologie přípravy půdy a sběru na velikosti poškození hlíz brambor.

Klíčová slova: Brambory; hlízy; poškození; separování půdy

Abstract

My work measurement was carried out in the field Buřenice in the Highlands. This area is typical potato fields. I performed the measurement of the impact of technology and the collection of soil preparation on the size of the damage of potato tubers.

Keywords: Potatoes; tubers; damage; separationofsoil

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Literární rešerše	9
2.1	Význam brambor, původ pěstování v ČR	9
2.2	Využití brambor a jejich produktů.....	10
2.2.1	Potravinářské využití brambor.....	10
2.2.2	Přímá spotřeba bramborových hlíz	10
2.2.3	Výroba potravinářských výrobků.....	11
2.2.4	Mokré výrobky	11
2.2.5	Smažené výrobky	11
2.2.6	Sušené výrobky	12
2.3	Vývoj stavu brambor	12
2.3.1	Stav brambor od roku 1945 do roku 2010.....	12
2.3.2	Stav brambor ve světě od roku 2000 do roku 2010.....	14
2.4	Příprava půdy pro brambory	14
2.5	Sklizeň brambor a ztráty při ní.....	15
2.6	Termín sklizně.....	17
2.7	Stanovení poškození hlíz.....	18
2.8	Norma ČSN	18
2.9	Stroje pro pěstování brambor	19
2.9.1	Rýhovače.....	19
2.9.2	Separátory	19
2.9.3	Sazeče.....	19
2.9.4	Kombinované sklízeče	19
3	Cíl práce	20
4	Metodika	21
4.1	Příprava půdy	21
4.2	Stroje použité v této práci.....	21
4.2.1	Rýhovač Reekie UN 3843AR trojřádkový	21
4.2.2	Separátor ReekieScanstone RGS 5215-W:.....	22
4.2.3	Sazeč Grimme VL 20B:.....	23
4.2.4	Kombinovaný sklízeč Grimme SE 170-60.....	24
4.2.5	Radličkový podmítač Köckerling.....	25

4.3	Metodika měření vzorků.....	27
4.4	Přehled měřených pozemků, počet dní vegetace, sběr	27
5	Výsledky na pozemcích	30
5.1	Měřený vzorek č.1 Buřenice pod kravínem- sázení do proseté půdy.....	30
5.2	Měřený vzorek č.2 Buřenice pod kravínem- sázení do neproseté půdy.....	33
6	Zhodnocení vlivu způsobu sázení na poškození hlíz brambor při sběru	36
7	Diskuze.....	37
8	Závěr	38
9	Použitá literatura a zdroje:.....	39

1 Úvod

V České republice má pěstování brambor dlouholetou tradici a historii. V posledních letech ovšem produkce klesá a stoupá dovoz nekvalitních brambor. Tuto práci jsem si vybral, proto, abych dokázal, že použití modernějších technologií má význam a dokáže naše zemědělce posunout vpřed a vyrovnat se zahraniční konkurenci.

2 Literární rešerše

2.1 Význam brambor, původ pěstování v ČR

Brambor (*solanumtuberosum L.*) patří svým botanickým zařazením do čeledi lilkovitých rostlin. Rod *Solanum* má přes 400 různých druhů, rostoucí většinou v subtropických a tropických částech světa. Nejznámější u bramboru a nás také nejvíce zajímaví je bramborová hlíza. Vytváří se na podzemních osách-stolonech. Ty postupně dužnatí a tloustnou a na svých koncích „háčkujících stolonech“ pak vytvoří hlízu. Z matečné hlízy vyrůstají nadzemní lodyhy, respektive nadzemní osy, obvykle v počtu 3-6 i více které tvoří bramborový trs.

Brambory je nutno počítat k nejdůležitějším základním potravinám a jen těžko si lze u nás bez nich představit jídelníček. Brambory jsou složeny ze 75% z vody, dále obsahují 12-20% škrobu a okolo 2% bílkovin. Jsou bohaté na draslík a vitamíny C, B, K a E. Spotřeba brambor se v dnešní době pohybuje okolo 75 kg na osobu a rok. Vykazovaná čísla spotřeby nejsou ale příliš přesná. Statistika nemůže objektivně podchytit drobné výrobce včetně zahrádkářů a chalupářů, kteří si pro svou potřebu pěstují brambory sami. Odhaduje se, že podíl drobných výrobců na celkové produkci dosahuje asi 15% a je proto u nás docela významný.

Do Čech dovezl brambory z Německa v roce 1628 lékárník Jiří Agricola z Jáchymova a předkládal je na hostině pořádané hejtmanem Jindřichem z Konneritz na oslavu opevnění města Jáchymova. Z tohoto období pochází také nejstarší české pojmenování brambor „zemské jablko“. Tedy spíše zemní, což je doslovný překlad francouzského pommo de terre. Původní francouzský název dodnes žije v lidových pojmenováních jako jsou zémáky, zemčaty, ale také jablka, jablouška, jak se se bramborám říká v některých oblastech Moravy, kde pak místo bramboračky vaří dodnes „jabkovou“ polévku.

Marie Terezie a Josef II. se podobně jako v Německu snažili přesvědčit poddané v Čechách o vhodnosti pěstování brambor, ale s malým úspěchem. Až nouze donutila Čechy jíst brambory. Marie Terezie zvolila vhodnější metodu přesvědčování, aby je lid začal pěstovat. Rozeslala po zemi kněží, kteří měli za úkol přesvědčit lid o užitečnosti brambor. Tím

se v Čechách od 70. let 18. Století začínají pěstovat brambory ve velkém a v místních kronikách se o nich píše pochvalně (HOUBA, 2007).

2.2 Využití brambor a jejich produktů

Bramborové hlízy jsou jediným využitelným orgánem bramborového trsu. Výsledky pokusů s racionálním využitím bramborové natě jsou dosud neúspěšné (RYBÁČEK, 1988).

2.2.1 Potravinářské využití brambor

Bramborové hlízy jsou využívány z hlediska potravinářského několika způsoby:

- a) K přímé spotřebě
- b) Pro výrobu potravinářských výrobků

2.2.2 Přímá spotřeba bramborových hlíz

Výhodou brambor je jejich dostupnost a široké rozšíření jako zemědělské plodiny. Na druhé straně jsou hlízy citlivé na skladování, což má za následek značné ztráty. Nevýhodou pro spotřebitele, zejména pro domácnosti, je pracnost při úpravě brambor a současně i nedostatek vhodných skladovacích prostorů, vzniklý jako důsledek výstavby nových sídlišť bez vhodných sklepních prostorů.

Využitelnost brambor určených k přímé spotřebě je dobrá, záleží však na způsobu přípravy, jak velké budou odpady. Ty však, které vznikají u malospotřebitelů, zejména v městských podmínkách, jsou prakticky nevyužitelné. Snaha po snížení odpadů u malospotřebitelů vede k rozšíření sítě loupáren a zvýšení objemu takto upravených brambor. I když dosud tato snaha naráží na řadu problémů, i ekonomického charakteru, je to jediná cesta, která může snížit podíl nevyužitelného odpadu při přímé spotřebě brambor.

Při hodnocení brambor určených k přímé spotřebě je nutno vzít v úvahu i ztráty, či změny, které probíhají při různé úpravě brambor. Základní úpravou, v podstatě společnou všem způsobům přípravy brambor, je tepelná úprava, až již prováděna vařením, pečením, smažením apod. Společnou charakteristikou je to, že tepelným zpracováním dochází ke změně konzistence, některé látky mění svůj obsah, mění se jejich vzájemný poměr a

v důsledku toho se mění i vnější projev hlíz - hlízy jsou schopné ke konzumu. Tento vnější projev hlíz lze pak zahrnout do pojmu textura, který spojuje řadu fyzikálních vlastností, jako jsou konzistence apod. Brambory pak spotřebitel charakterizuje jako lojovité nebo moučné.

2.2.3 Výroba potravinářských výrobků

Zpracování brambor na potravinářské výrobky má několik výhod. Obohacení trhu o nové výrobky, omezení skladovacích ztrát a efektivní využití odpadů, snížení spotřeby času při přípravě pokrmů a zvýšení spotřeby brambor. V zemích s rozvinutou výrobou těchto výrobků z brambor se zpracovává 35-50% celkové produkce na potravinářské výrobky z brambor. Výrobky z brambor určené k lidské spotřebě se dělí do tří skupin-mokré výrobky, smažené a pečené výrobky, sušené výrobky a směsi.

2.2.4 Mokrý výrobky

Nejvýznamnějším zástupcem této skupiny jsou sterilované brambory a loupané syrové brambory.

Výroba sterilovaných brambor je poměrně obtížná. Při výrobě jsou hlízy vystaveny po delší dobu teplotě až 120 °C, což může vést k poškození jejich kvality. Tyto výrobky proto nedoznaly dosud širšího uplatnění, zejména z důvodu ekonomiky výroby.

Loupané brambory jsou hlízy, které byly oloupany buď mechanicky, parou nebo chemicky a zůstávají v syrovém stavu. Jsou dodávány po ošetření proti zbarvení ve velkých obalech. Jejich trvanlivost je omezena.

2.2.5 Smažené výrobky

Smažené výrobky z brambor se připravují smažením v oleji, nebo v jiném tuku. Počítáme k nim především hranolky a lupínky, stejně jako některé výrobky typu „snack“. U tohoto způsobu výroby se voda z brambor odpařuje. Obsah vody je pak závislý na druhu výrobku. Zatímco při výrobě před smažených hranolků se odstraňuje z brambor jen asi 20% vody, jsou lupínky a podobné výrobky smaženy na konečný obsah vody 2-3%. Hranolky jsou

dnes u spotřebitelů nejvíce oblíbeny. Při jejich výrobě se brambory rozkrájí na hranolky o rozměrech 10x10x60-70 mm, krátce ponoří do horké vody a před smaží. Po ochlazení se zmrazí jako polotovar. Jakostní kritéria jsou barva, vůně, chuť, textura na povrchu a uvnitř a obsah tuku. Před smažením hranolky nemají obsahovat více tuku než 7%. Při dosmažení přijmou zhruba stejné množství tuku, jako při před smažení.

Lupínky jsou brambory rozkrájené na plátky o tloušťce 1,2-2 mm. Smaží se v tuku nebo v oleji na konečný obsah vody 2-3%. Jakostní kritéria jsou barva, chuť, textura a obsah tuku (35-42%).

2.2.6 Sušené výrobky

Sušené výrobky jsou nejstarší potravinářské výrobky z brambor. Zbytkový obsah vody by měl v nich činit nejvýše 12%. Jakostní kritéria jsou: schopnost vázat vodu, ztráta varem nejvýše 8% a výrazná bramborová chuť. Sušené výrobky se užívají současně i jako součást různých směsí na knedlíky, bramboráky apod.

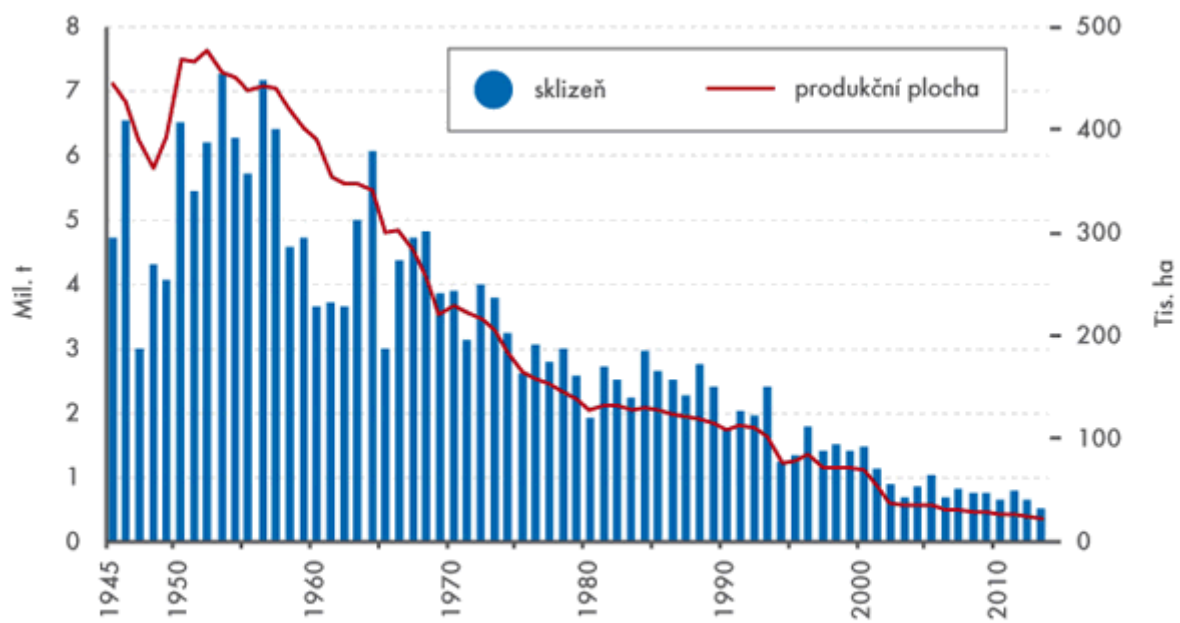
Ke zpracování brambor na potravinářské výrobky je nutná především kvalitní surovina – vhodné brambory. Pod pojmem kvalita brambor zahrnujeme kvalitu jak vnější, tak i vnitřní. Vnější kvalitou rozumíme tvar a velikost hlíz, rovnoměrnost třídění, loupavost, polohu oček, poškození, choroby apod. Vnitřní kvalitou rozumíme především složení hlíz. To určuje v dalším senzorkou hodnotu brambor i výrobků z brambor. Sem patří všechny látky zahrnuté pod pojmem kalorické, nekalorické a pochutinové. Z hlediska ekonomického pak při zpracování brambor na potravinářské výrobky hraje významnou roli obsah sušiny. Čím je obsah sušiny vyšší, tím je výtěžnost, zejména smažených výrobků vyšší a tím je současně nižší i spotřeba tuku. Ostatní látky (zejména škrob) se pak podílejí na celkové hodnotě, křupavosti, konzistenci, barvě i chuti zpracovaných brambor. obecně lze říci, že kvalitní potravinářské výrobky z brambor lze při současné technologii vyrobit pouze z kvalitní suroviny (RYBÁČEK, 1988).

2.3 Vývoj stavu brambor

2.3.1 Stav brambor od roku 1945 do roku 2010

Na počátku 60. let byla výměra brambor necelých 400 tis. ha, začátkem 90. let poklesla na 109 tis. ha a letos bylo bramborami osazeno pouze 23 tis. Ha

Brambory celkem ¹⁾



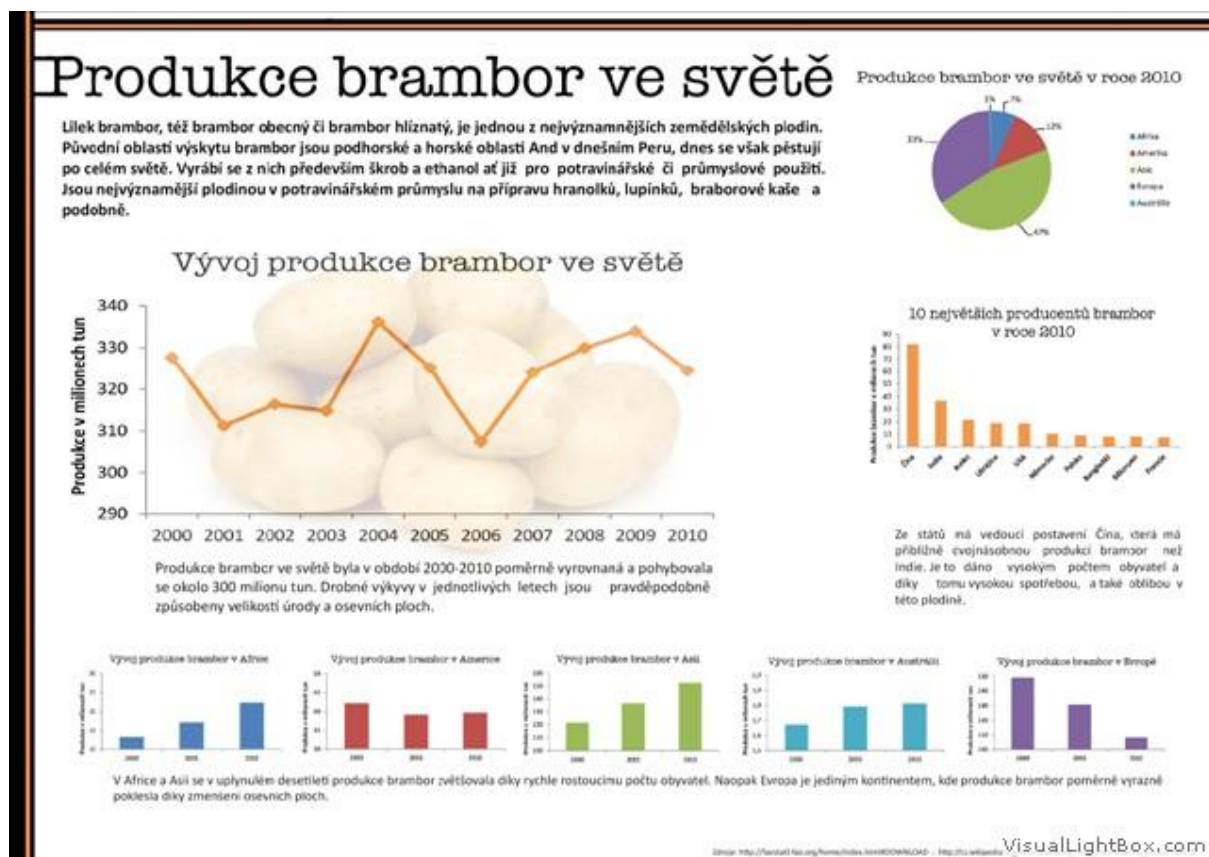
¹⁾ Pozn.: Od roku 2002 pouze zemědělský sektor; rok 2013 odhad.

Zdroj: ČSÚ

Obrázek 1 - Stav brambor v ČR

zdroj: <http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/c/51004871E8> „staženo dne 18.2.2014“

2.3.2 Stav brambor ve světě od roku 2000 do roku 2010



Obrázek 2 – Produkce brambor ve světě

zdroj: http://www.czso.cz/stat_gramotnost/soutez_2013.html, staženo dne 30.3.2014“

2.4 Příprava půdy pro brambory

Základní postup při zpracování půdy k bramborám je následující: podmítka, ošetření podmítky, podzimní orba se zaorávkou hnoje a P, K hnojiv, na jaře urovnání povrchu půdy, 2x kypření. Jsou však možné různé varianty přípravy půdy podle výrobní oblasti, půdních podmínek, předplodiny, zaplevelení vytrvalými pleveli, setí plodin na zelené hnojení i podle vybavení mechanizačními prostředky (aktivní brány, plošné kypřiče).

Podmítáme na hloubku 8 – 12cm, na hlubších půdách až 15cm. Podmítku ošetříme drobcím zařízením přímo za podmítačem nebo vláčením. Oráme na hloubku 20 – 30cm nebo na plnou hloubku ornice, je-li půda mělká. V bramborářské oblasti oráme v říjnu, v nižších

polohách případně i v listopadu. Při zaorávce zeleného hnojení předem porost uválíme ve směru orby a můžeme povézt hnojem nebo kejdou.

Na jaře po oschnutí hřebenů brázd se obvykle pozemek urovná a uvláčí soupravou smyků a bran. Po dobře provedené orbě otočnými pluhy, anebo, bude-li uplatněna technologie prosévání, se smykování s vláčením vynechává (úspora nákladů, omezení přejezdů). Další operací je většinou rozmetání dusíkatých nebo všech minerálních hnojiv, která se zapraví následným kypřením. Dobré prokypření půdy je též nezbytným předpokladem pro kvalitní práci sazeče, nahrnutí vysokých hrůbků a pro dobré provzdušnění půdy, na něž jsou brambory náročné. Kypříme, když je půda dobře zpracovatelná a netvoří se hroudy. Na lehčích půdách stačí jediné kypření na hloubku 15 – 20cm. Těžší půdy vyžadují postupné prokypření. Nejdříve kypříme asi týden před sázením na hloubku 8 – 12cm. Podruhé kypříme těsně před sázením na hloubku 15 – 20cm. Ke kypření se používá kultivátor s připojenými hřebovými branami nebo prutovým válcem. Na těžších půdách lze výhodně uplatnit aktivní brány nebo rotavátor.

V poslední době se v technologii pěstování brambor uplatňuje záhonové prosévání. Tento způsob zpracování půdy významně přispívá k omezení mechanického poškození hlíz při sklizni a posklizňové úpravě. I přes vysoké pořizovací náklady se jejich použití rozšiřuje. Vrstva půdy určená k prosévání se nakypří (do hloubky 20 i více cm), nahnou se velké hrůbky a separátorem se zemina prosévá. Drobné části propadnou a větší hroudy a kameny jsou soustředěny a ukládány na dno brázdy mezi budoucí řádky brambor(http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=64„staženo dne 18.2.2014“).

2.5 Sklizeň brambor a ztráty při ní

Pro mechanizovanou sklizeň je nutné připravit porost tak, aby byly sklizeny dostatečně vyzrálé hlízy. Zdravé porosty brambor proto necháme přirozeně vyžrát a sklízíme je v plné zralosti, kdy zasychá nať, hlízy odpadávají od stolonů, slupka je pevná a neodlupuje se (výjimkou jsou rané odrůdy pro letní konzum). Při napadení natě plísní bramborovou z 5% u náchylných odrůd a z 20% u méně náchylných odrůd však zničíme předčasně nať

rozbíječem nebo chemicky (např. přípravek Reglone), abychom zabránili přenosu infekce na hlízy. Po zničení natě necháme hlízy alespoň 10 dní v půdě, aby se slupka zpevnila (nejdéle však 30 dní). Po chemickém zničení natě nelze sklízet před vypršením ochranné lhůty přípravku.

Sklízíme jednořádkovými nebo víceřádkovými sklízeči, případně ručním sběrem za vyorávačem. Ruční sběr je vhodný pro malé plochy, svažité pozemky nad 8°. Dáváme mu přednost pro partie nedozrálé, u odrůd citlivých na poranění a na silně kamenitých půdách. Jednořádkové sklízeče mají výkonnost 0,5 - 3ha za 8 hodin (podle typu stroje) a jsou vhodné pro výměru 5 – 70ha. Dvouřádkové sklízeče mají výkonnost 3 – 6ha za 8hod.

Převládá přímá sklizeň, hrůbek se nabírá radlicí a přivádí na prosévací dopravník. Současně s proséváním zeminy nebo v návaznosti na něj se oddělují od hlíz příměsí natě a plevelů a dochází k separaci kamenů a hrud. Vyřazování nahnilých a matečných hlíz je ruční na přebíracím stole. Z přebíracího stolu se hlízy dopravují do neseného zásobníku nebo na vedle jedoucí dopravní prostředek.

Sklizené brambory se musí zbavit příměsí, vadných hlíz a musí se velikostně roztřídit. Při malých výměřích a ručním přebírání nejsou problémy s poškozením hlíz. V ČR se však převážná část produkce brambor odhliňuje, rozdružuje od hrud a kamenů a velikostně třídí na mechanizovaných linkách pevně zabudovaných do skladů (ručně se zde vybírají jen nemocné a poškozené hlízy). Na třídíčkách a dopravníkových cestách těchto linek často dochází k poranění hlíz. Proto je zde vhodné po sklizni velikostně třídít jen partie k expedici a ostatní před uskladněním nejvýše zbavit hlíny a kamenů a třídít před vyskladněním. Šetrná k hlízám je sklizeň do palet, které se bez vytřídění ukládají do skladu vysokozdvížným vozíkem a třídí se až před expedicí (je zde problém příměsí). Partie napadené plísní na hlízách ponecháme po sklizni 10 - 14 dní na přechodné skládce (bramborárna, kolna, volné prostranství při zabezpečení proti namrznutí) ve vrstvě do 1,5m. Po této době se infekce plně projeví a rozhodneme, zda se partie uskladní nebo okamžitě spotřebuje(http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=64„, staženo dne 18.2.2014“).

2.6 Termín sklizně

Termín sklizně je důležitý z hlediska vyzrálости hlíz a ve vztahu k biologii některých původců chorob. V období mezi ukončením vegetace (přirozené dozrání natě, mechanické nebo chemické odstranění natě) a sklizní dochází k dozrávání a zpevňování slupky hlíz. Pro zpevnění slupky je obvykle třeba 2–3 týdnů podle odrůdy a termínu ukončení vegetace (hlízy v porostech, kde byla nat' odstraněna v plné vegetaci, např. u sadby, vyžadují delší dobu pro vyzrání). Zpevněná slupka se neloupe a omezuje mechanické poškození. Dozrání slupky je však také impulzem pro vytváření sklerocií houby *Rhizoctoniasolani*, původce vločkovitosti hlíz bramboru. Sklerocia jsou útvary, kterými patogen přezimuje a na hlízách se jich tvoří tím více, čím delší dobu jsou hlízy po ukončení vegetace v půdě. U konzumních brambor sklerocia porušují vzhled hlíz a jsou nápadná zvláště po tržní úpravě hlíz mytím. V případě sadby jsou zdrojem infekce rostlin v následujícím roce.

Další chorobou, na kterou má vliv termín sklizně, je stříbřitost slupky bramboru způsobená houbou *Helminthosporiumsolani*. Zvláště pokud je půda po ukončení vegetace vlhká, zvyšuje se rozsah napadení hlíz úměrně délce období mezi koncem vegetace a sklizní. Poškození slupky stříbřitostí je viditelné především u odrůd s jemnou a hladkou slupkou a negativně ovlivňuje vzhled hlíz a jejich prodejnost. Choroba se přenáší výhradně napadenou sadbou. Zbytečné odkládání sklizně také vede k opětovnému obrůstání natě po jejím rozbití nebo desikaci. Prostřednictvím obrostů pak může docházet k další infekci hlíz plísní bramboru a šíření virových chorob. Tyto problémy jsou nejčastější při pěstování sadby, kde se z důvodů regulace velikosti hlíz a omezení přenosu virových chorob přistupuje k ukončení vegetace velmi brzy v plné vegetaci porostů(<http://zemedelec.cz/sklizen-a-vyskyt-chorob-hliz-brambor/> „staženo dne 28.2.2014“).

2.7 Stanovení poškození hlíz

Nejvíce jsou poškozovány hlízy při sklizni. Okamžitě jsou viditelná jen těžká poškození hlíz, která vznikají nesprávným seřízením vyorávacích elementů, příliš mělkým zahloubením nebo nepřesnou jízdou sklizeče. Značný podíl však zaujímají otlaky následkem silného úderu nebo tlaku. V plném rozsahu jsou však viditelné až po několika týdnech. Podle teploty hlíz se vyskytuje dobře viditelné modrání dužniny již po 20 - 24 hodinách. Jako rychlý test je vhodné použít 50 - 100 hlíz, odebraných při sklizni nebo u pracovního orgánu, který chceme hodnotit. Hlízy se během 1 hodiny omyjí a pak se hodnotí po 24 hodinách na poškození. Kráječem je seříznuta slupka. Nejvíce jsou poškozovány oblasti hlízy pod slupkou pupku a korunky. Rozsah poškození bývá v rozmezí 5 až 1000 poraněných míst na 100 hlíz. Pokud je poškozeno více než 20 míst na 100 hlíz, je nutné hledat příčiny, aby se předešlo pozdějším škodám(http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=70&idkapitola=50 „staženo dne 18.2.2014“).

2.8 Norma ČSN

Norma ČSN 46 2200-4 (462200) - Brambory. Část 4: Konzumní brambory pozdní

Tato norma stanoví vlastnosti konzumních brambor pozdních. Tyto vlastnosti mají splňovat všechny odrůdy a kříženci brambor *Solanumtuberosum*L. v přirozeném stavu, určené k lidské výživě, při dodávkách anebo po jejich úpravě a zabalení pro konečného spotřebitele. Neplatí pro konzumní brambory rané, průmyslové brambory, pro krmné brambory a pro sadbu brambor.

Viz znění normy:

(http://www.technicke-normy-csn.cz/inc/nahled_normy.php?norma=462200-csn-46-2200-4&kat=19521 „staženo dne 18.2.2014“)

2.9 Stroje pro pěstování brambor

V dnešní nabídce je mnoho typů strojů a výrobců, kteří se zabývají přípravou, sadbou, sklizní a posklizňovou úpravou brambor. Vybral jsem nejpoužívanější typy strojů a technologií, které se v dnešní době u nás používají.

2.9.1 Rýhovače

Rýhovače slouží k vytvoření záhonových řádků, které jsou před samotným sázením prosévány. Obvyklé provedení je jednořádkový, dvouřádkový a třířádkový. Tyto stroje jsou většinou nesené nebo polonesené. Jištění radlic bývá hydropneumatické, pružinové nebo na střížný kolík.

Rozteč mezi vrcholky jednotlivými řádky jsou nastavitelné, obvykle se ale volí: 750 mm, hloubka 60 mm.

2.9.2 Separátory

Separátory slouží k prosetí půdy a rozbití hrud před vlastním sázením. Větší kameny jsou ukládány do zásobníku. Na souvrati se pak vysypou a následně odvezou z pole. Menší kameny jsou ukládány bočním dopravníkem zpět na pole do rýh mezi řádky. Separátory jsou dvouřádkové a prosévají do hloubky 250-300 mm.

2.9.3 Sazeče

Sázecí stroje slouží k ukládání hlíz brambor do připravených řádků. Odebírají jednotlivé brambory ze zásobníků a přesně je ukládají do řádku. Některé typy jsou vybaveny přídavným přihnojováním.

2.9.4 Kombinované sklízeče

Sklízeče slouží k vyorání hlíz brambor, separaci příměsí, přetřídění, očištění a nakládce. Je jich mnoho druhů. Sbírají většinou 1-4 brázd najednou a brambory po přetřídění a očištění ukládají rovnou na vůz traktoru nebo do zásobníku.

3 Cíl práce

Cílem práce je vyhodnocení různých technologií přípravy půdy před sázením a různých způsobů sklizně na poškození hlíz brambor. Vědecká hypotéza zní: jaký vliv má skutečně prosévání půdy před sázením, ovlivňuje podstatně poškození hlíz a výnos?

4 Metodika

V této kapitole bude popsán celý postup od podzimní přípravy půdy až po statistické vyhodnocení výsledků práce.

4.1 Příprava půdy

Na poli, kde byly zasázeny moje dva pokusy byla v předešlém roce zasetá ozimá pšenice. Po sběru slámy byla provedena podmítka strniště spolu se zasetím hořčice na zelené hnojení. V říjnu proběhne rozmetání chlévské mrvy v dávce $30-40 \text{ t*ha}^{-1}$ a následná zaorávka hořčice spolu s hnojem. Na jaře před naoráváním brázd bylo provedeno smykování celého pole. Kvůli vzorku, který jsem sázel do neproseté půdy musela být část pole nakypřena podmítačem.

4.2 Stroje použité v této práci

4.2.1 Rýhovač Reekie UN 3843AR trojřádkový

Vybaven čtyřmi radlicemi, s hydraulickou pojistkou a talířovým znamenákem.

Výroba:	2008-dnes
Výrobce:	REEKIE (Velká Británie)
Cena:	800 000 Kč
Návratnost:	3-4 roky při $280-320\text{ha*rok}^{-1}$
Výkonnost:	$20-25\text{ha*den}^{-1}$
Traktor:	od 180kW $10-15 \text{ l*ha}^{-1}$
Rychlost:	$6-7\text{km*h}^{-1}$

(<http://scanstone.co.uk/> „staženo dne 18.2.2014“)



Obrázek 3 - Rýhovač Reekie

4.2.2 Separátor ReekieScanstone RGS 5215-W:

Vybaven pěti vytrásacími pásy, malé kameny jsou ukládány do brázdy pomocí malého bočního pásu, velké kameny jsou ukládány do zásobníku.

Výroba:	2005 - dnes
Výrobce:	Scanstone (Velká Británie)
Cena:	1 500 000 Kč
Návratnost:	3-4 roky při 130-150 ha*rok ⁻¹
Výkonnost:	4 – 6 ha*den ⁻¹
Traktor:	od 80 Kw, 30-60 l*ha ⁻¹
Rychlost:	4-6 km*hod ⁻¹

(<http://scanstone.co.uk/> „staženo dne 18.2.2014“)



Obrázek 4 – Separátor Reekie

4.2.3 Sazeč Grimme VL 20B:

Dvouřádkový sazeč, vybaven přípojným přihnojováním na čelní hydrauliku traktoru. Kalíškové dopravování hlíz do řádků.

Výroba:	1996 - 2006
Výrobce:	Grimme (Německo)
Cena:	300 000 Kč
Návratnost:	3 – 5 let při 150 ha*rok ⁻¹
Výkonnost:	5 - 7 ha*den ⁻¹
Traktor:	od 37 Kw, 7 l*ha ⁻¹
Rychlost:	5-7 km*hod ⁻¹
Velikost zásobníku:	750 Kg

(<http://www.grimme.com/> „staženo dne 18.2.2014“)



Obrázek 5 – Sazeč Grimme

4.2.4 Kombinovaný sklízeč Grimme SE 170-60

Dvouřádkový sklízeč brambor vybaven vytrásacím pásem, odnařovacím pásem, přebíracím stolem s velkoobjemovým zásobníkem.

Výroba:	2001 - dnes
Výrobce:	Grimme (Německo)
Cena:	2 500 000 – 3 000 000 Kč – dle výbavy
Návratnost:	4 – 5 let při 180 ha*rok ⁻¹
Výkonnost:	4-6 ha*den ⁻¹
Traktor:	110 kw
Rychlost:	4-6 km*hod ⁻¹
Zásobník:	6 tun

(http://grimme.de/en/09/produkte/kartoffeltechnik/ernten/se_150-170-60.php)

„staženo dne 18.2.2014“



Obrázek 6 – Bramborový kombajn Grimme

4.2.5 Radličkový podmítač Köckerling

Výroba:	2005 - dnes
Výrobce:	Köckerling (Německo)
Cena:	1 200000 Kč
Návratnost:	2 – 3 roky při 1000 ha*rok ⁻¹
Výkonnost:	25-35 ha*den ⁻¹
Traktor:	150 kw
Rychlost:	5-7 km*hod ⁻¹
Hloubka:	25 cm, šířka: 550 cm

(<http://www.koeckerling.de> „staženo dne 18.2.2014“)



Obrázek 7 – podmítač Köckerling

4.3 Metodika měření vzorků

K měření jednotlivých hlíz a jejich poškození jsem použil platné normy ČSN (46 2200-4) poškození a celkové vyhodnocení jsem zpracoval pro každý vybraný způsob pěstování. Ve výsledcích jsem uvedl průměr poškození podle hloubky a to jsem pak porovnal. V závěru jsem vyhodnotil lepší způsob pěstování.

Měření jednotlivých hlíz jsem prováděl posuvným měřidlem, kde jsem měřil velikost hlízy, délku a hloubku poškození (rýh, otlacení nebo odření). Z těchto údajů jsem vyhodnotil v tabulce procentuální poškození do 1,7mm, 1,7 – 5 mm a nad 5mm.

4.4 Přehled měřených pozemků, počet dní vegetace, sběr

Pozemek č.1 Buřenice pod kravínem- sázení do proseté půdy

Sázení 30. 4. 2012:

teplota vzduchu: 27,1°C, teplota půdy: 24,3°C

Sázeno do suché půdy, minimální prašnost.

Odrůda: Dita je poloraná až polopozdní salátová odrůda s vysokým výnosem oválných hlíz, vhodných k dlouhodobému skladování. Odrůda Dita se vyznačuje svou jednoduchostí a nenáročným pěstováním. Odměňuje nás svou nezaměnitelnou, vynikající máslovou chutí. Patří k jedním z nejchutnějších brambor. Varný typ AB-B.

Velikost sadbových hlíz: 40-55 mm (min: 20 mm maximálně: 60 mm)

Počet ha (celkem): 18 ha

Použité stroje na typ práce:

Rýhování:	Rýhovač REEKIE trojřádkový
Traktor:	John Deere 8330
Rychlost:	6-7 km* hod^{-1}
Hloubka:	60 cm, šířka: 550 cm
Výkonnost:	20-25ha* den^{-1}

Separování: ReekieScanstone RGS 5215-W
Traktor: John Deere 7800
Hloubka: 25-30 cm
Rychlost: 4,8 km* hod^{-1}
Otáčky vývodového hřídele: 540 otáček* min^{-1}
Výkonnost: 4-6ha* den^{-1}

Sadba: Grimme VL 20B
Traktor: John Deere 6430
Hloubka sadby: 18-20 cm
Rozteč sadby: 90-95cm
Rychlost: 5-7 km* hod^{-1}
Výkonnost: 5-7ha* den^{-1}

Pozemek č.2 Buřenice pod kravínem- sázení do neproseté půdy

Sázení 30. 4. 2012:

teplota vzduchu: 27,1°C, teplota půdy: 24,3°C

Sázeno do suché půdy, minimální prašnost.

Odrůda: Dita je poloraná až polopozdní salátová odrůda s vysokým výnosem oválných hlíz, vhodných k dlouhodobému skladování. Odrůda Dita se vyznačuje svou jednoduchostí a nenáročným pěstováním. Odměňuje nás svou nezaměnitelnou, vynikající máslovou chutí. Patří k jedním z nejchutnějších brambor. Varný typ AB-B.

Velikost sadbových hlíz: 40-55 mm (min: 20 mm maximálně: 60 mm)

Počet ha (celkem): 0,1 ha

Použité stroje na typ práce:

Příprava půdy: Radličkový podmítač Kockerling
Traktor: John Deere 8200
Rychlost: 5-7 km* hod^{-1}
Hloubka: 25 cm, šířka: 550 cm

Výkonnost: 25-35ha*den⁻¹

Sadba: Grimme VL 20B

Traktor: John Deere 6430

Hloubka sadby: 18-20 cm

Rozteč sadby: 90-95cm

Rychlost: 5-7 km*hod⁻¹

Výkonnost: 5-7ha*den⁻¹

5 Výsledky na pozemcích

5.1 Měřený vzorek č.1 Buřenice pod kravínem- sázení do proseté půdy

Výnos: 25 tun*ha⁻¹



Obrázek 8 – Prosetá půda

Sklizet č.1: 15.10.2013 – 168. den

Teplota: vzduch: 14,2 °C

půda: 8,6 °C

Sklizet: Kombinovaný sklízec GRIMME SE 170 – 60

Traktor: John Deere 6930

Rychlost: 5km*h⁻¹

Výkonnost: 6ha*den⁻¹
 Počasí: sucho
 Odrůda: Ditta-chemické odstranění natě (Reglone)

Tabulka č.1 poškození hlíz u pozemku 1

Velikost hlízy	Délka poškození	Hloubka poškození
80	8	2
64	0	0
54	2	1
63	0	0
74	0	0
61	24	7
32	0	0
35	12	2
53	0	0
66	12	2
32	0	0
96	32	6
105	18	2
35	0	0
38	0	0
30	0	0
36	0	0
73	0	0
50	4	2
97	18	2
47	2	1
59	2	1
72	2	1
94	32	6
44	0	0
57	0	0
58	0	0
116	32	3
80	0	0
86	0	0
57	11	3
49	27	10
96	10	2
62	0	0
80	80	20

53	0	0
58	0	0
76	4	2
74	0	0
103	15	1
56	0	0
56	0	0
47	27	11
54	0	0
84	9	1
57	0	0
79	0	0
50	0	0
34	0	0
84	0	0
19	6	2
72	0	0
74	8	2
102	6	2
35	15	6

Hmotnost vzorku: 10 kg

Počet hlíz: 55 ks

Počet nepoškozených hlíz: 25 ks

Průměrná velikost hlíz: 63,6 mm

Tabulka č.2: Výsledek poškození z pozemku 1

Nepoškozené hlízy	Do 1,7 mm	1,7-5 mm	Nad 5 mm
29ks	6ks	13ks	7ks
52,70%	10,90%	23,60%	12,80%

5.2 Měřený vzorek č.2 Buřenice pod kravínem- sázení do neproseté půdy

Výnos: 20 tun*ha⁻¹



Obrázek 9 – Neprosetá půda

Sklizet č.2: 15.10.2013 – 168. den

Teplota: vzduch: 14,2 °C

půda: 8,6 °C

Sklizet: Kombinovaný sklízec GRIMME SE 170 – 60

Traktor: John Deere 6930

Rychlost: 5km*h⁻¹

Výkonnost: 4-6ha*den⁻¹

Počasí: sucho

Odrůda:

Ditta-chemické odstranění natě (Reglone)

Tabulka č.3 poškození hlíz u pozemku 2

Velikost hlízy	Délka poškození	Hloubka poškození
58	8	2
78	4	2
54	0	0
44	15	3
67	0	0
54	0	0
64	0	0
72	0	0
73	0	0
48	4	2
67	12	2
77	22	8
69	6	2
67	0	0
58	0	0
47	0	0
56	4	2
67	8	2
65	18	4
47	0	0
65	0	0
39	0	0
88	12	2
67	4	1
64	4	2
30	4	2
55	4	2
42	0	0
34	0	0
53	4	2
46	12	4
60	10	3
73	60	20
83	0	0
40	4	2
50	6	2
58	12	2
70	8	4
40	0	0
36	0	0
44	8	2

64	11	5
86	14	6
37	0	0
62	0	0
65	0	0
53	10	3
38	0	0
42	12	1
48	0	0
45	0	0
64	0	0
67	18	4
53	0	0
47	0	0
78	0	0
65	21	1
60	7	3
32	0	0
59	10	1
94	0	0
52	0	0
78	0	0
80	10	2
96	10	4
87	15	2
60	4	2
52	0	0
78	27	10

Hmotnost vzorku: 10 kg
 Počet hlíz: 69 ks
 Počet nepoškozených hlíz: 32 ks
 Průměrná velikost hlíz: 59,6 mm

Tabulka č.4: Výsledek poškození z pozemku 2

Nepoškozené hlízy	Do 1,7 mm	1,7-5 mm	Nad 5 mm
32ks	4ks	29ks	4ks
46,40%	5,80%	42%	5,80%

6 Zhodnocení vlivu způsobu sázení na poškození hlíz brambor při sběru

Tabulka č.2: Výsledek poškození z pozemku 1

Nepoškozené hlízy	Do 1,7 mm	1,7-5 mm	Nad 5 mm
29ks	6ks	13ks	7ks
52,70%	10,90%	23,60%	12,80%

Průměrné poškození podle hloubky pozemek 1: 1,82mm

Tabulka č.4: Výsledek poškození z pozemku 2

Nepoškozené hlízy	Do 1,7 mm	1,7-5 mm	Nad 5 mm
32ks	4ks	29ks	4ks
46,40%	5,80%	42%	5,80%

Průměrné poškození podle hloubky pozemek 2: 1,78mm

7 Diskuze

V této kapitole se zabývám známými poznatky jiných autorů a porovnávám je s těmi svými.

Kolega z fakulty Jaroslav PACNER (2013) zjistil lepší výsledky na prosetých polích než neprosetých. Měl i různé druhy sběru, vyšlo mu, že sklízeče s dokonalejším sběracím a ukládacím ústrojím poškozovaly hlízy brambor méně. Výsledky jsou však podobné jako ty moje.

Co se týče výnosu a jeho kvality, tak kolektiv autorů z Výzkumného ústavu zemědělské techniky, Praha (VOKÁL, ČEPL, FÉR ,2002) zjistil výrazné rozdíly, pokud se provádí prosévání, nebo ne. Vzorky sázené do prosévané půdy měli vždy výnosy výrazně vyšší. U mého pokusu měl vzorek sázený do proseté půdy o 20% vyšší výnos než vzorek sázený do neproseté půdy.

(<http://uroda.cz/hnojeni-a-sazeni-brambor-v-systemu-odkamenovani-pudy/> „staženo dne 2.4.2014“)

8 Závěr

Podle mého názoru má na poškození hlíz brambor kromě technologie přípravy půdy a sklizně velký vliv zkamenění pole, odrůda, velikost a tvar hlíz brambor.

V tabulce zhodnocení způsobů sázení je vidět že poškození hlíz je zhruba stejné. Velký vliv má určitě osevňovací postup na tomto poli, toto pole bylo v minulosti již šestkrát proséváno, takže i ve vzorku, který se sázel do neproseté půdy nebylo velké množství kamene. Velký vliv na poškození měla velikost hlíz. Hlízy z prosévané půdy byly větší než z neproseté a i celkový výnos byl asi o 20% vyšší z proseté půdy než z neproseté.

Z hlediska úspory energie je určitě výhodnější sázet brambory do neproseté půdy. Počáteční vstupy na sázení jsou nižší. Celkově výhodnější je však prosévání. Je to náročný a pomalý proces, který stojí spoustu prostředků, ale díky němu se dosahuje podstatně vyššího výnosu. Dle mého názoru je dnes důležité investovat do moderních technologií a před sázením brambor provést prosévání.

9 Použitá literatura a zdroje:

1. HOUBA M.(2007)*Poznejte Pěstujte Používejte Brambory: Poděkování Albertu Offereinsovi*. Praha: Europlantšlechtitelská spol. s.r.o., ISBN 978-80-239-9419-3. (s. 13-16)
2. RYBÁČEK, V.(1988)*Brambory*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, ISBN 07-134-8811-34 (s.11-34)
3. PACNER, J.(2013) *Vliv technologie přípravy půdy a sklizně na velikost poškození hlíz brambor..* České Budějovice, bakalářská práce (Bc.). JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH. Zemědělská fakulta, (s.62)

Internetové zdroje

(<http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/c/51004871E8> „staženo dne 18.2.2014“)

(http://www.czso.cz/stat_gramotnost/soutez_2013.html„staženo dne 30.3.2014“)

(http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=64„staženo dne 18.2.2014“)

(http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=64„staženo dne 18.2.2014“)

(http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=70&idkapitola=50 „staženo dne 18.2.2014“)

(http://www.technicke-normy-csn.cz/inc/nahled_normy.php?norma=462200-csn-46-2200-4&kat=19521 „staženo dne 18.2.2014“)

(<http://scanstone.co.uk/> „staženo dne 18.2.2014“)

(<http://www.grimme.com/> „staženo dne 18.2.2014“)

(<http://www.koeckerling.de> „staženo dne 18.2.2014“)

(<http://uroda.cz/hnojeni-a-sazeni-brambor-v-systemu-odkamenovani-pudy/> „staženo dne 2.4.2014“)