

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta
katedra rostlinné výroby

Studijní program: 4101 T Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Všeobecné zemědělství



Vliv retardace hlíz brambor na výskyt
skládkových chorob

Vedoucí diplomové práce:
doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.

Autor:
Vladislav Klička

2008

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Vladislav KLIČKA

Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Všeobecné zemědělství - sp. rostlinolékařství

Název tématu: Vliv retardace hlíz brambor na výskyt skládkových chorob

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

Úvod:

Stručný nástin významu tématu.

Literární přehled:

Uvést názory domácích a zahraničních autorů na problematiku retardace hlíz brambor a ovlivnění výskytu skládkových chorob.

Cíl práce:

Hodnocení vztahu mu retardací hlíz a výskytem skládkových chorob.

Materiál a metody:

U vybraných odrůd založit pokus s retardovanými a neretardovanými hlízami brambor. Vzniklé varianty budou mít čtyři opakování. Hmotnost vzorku hlíz 20 - 25 kg. Využití přípravku Neo-Stop.

Vyhodnocení:

Zhodnocení vlivu retardace na nezbytné a zbytečné ztráty. Zhodnocení podílu skládkových chorob na zbytečných ztrátách. Výsledky budou zpracovány do tabulek a grafů se slovním hodnocením.

Diskuze:

Srovnání dosažených výsledků s literárními údaji.

Závěr:

Shrnutí dosažených výsledků do bodů.

Seznam literatury: uvedení citované literatury

Rozsah práce: 30 - 40 stran

Rozsah příloh: 10 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Procházka, S. a kol.: Fyziologie rostlin. Academia Praha, 1998

Vokál, B. a kol.: Pěstování brambor. Agrospoj Praha, 2004

Rasocha, V., Hausvater, E., Doležal, P.: Choroby, škůdci a abionózy bramboru. VÚB Havlíčkův Brod, 2004

Vědecké a odborné časopisy: Plant, Soil and Environment, Kartoffelbau, Bramborářství,

Agromagazín, Úroda

Databáze knihovna ZF JU

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.
Katedra rostlinné výroby

Datum zadání diplomové práce:

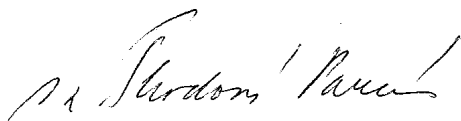
27. března 2006

Termín odevzdání diplomové práce:

30. dubna 2008

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení ④
Studentská 13
370 05 České Budějovice

L.S.

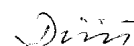


prof. Ing. Magdalena Hrabánková, CSc.

děkanka

doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.

vedoucí katedry



V Českých Budějovicích dne 27. března 2006

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Vliv retardace hlíz brambor na výskyt skládkových chorob vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Březí 20.4. 2008

Vladislav Klička

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce doc. Ing. Jiřímu Divišovi, CSc. za vedení, konzultace a pomoc během vypracování práce. Současně děkuji vedení Zemědělského družstva Měčín, a. s., a pracovníkům bramborárny firmy Neli, a. s..

Souhrn

Byl zjišťován vliv retardace přípravkem na bázi CIPC aplikovaným zmlžovačem a výskytem skladovacích ztrát se zaměřením na ztráty způsobené skládkovými chorobami u brambor určených na lupínky, skladovaných při teplotě 8°C. V pokusu s odrůdami Saturna a Pirol byl u odrůdy Pirol zjištěn vyšší výskyt skládkových chorob při jedné aplikaci retardantu oproti kontrole, Saturna měla naopak vyšší výskyt skládkových chorob v kontrole. Stejně rozdíly byly zaznamenány u fyziologických ztrát vydýcháním. V druhém pokusu s odrůdami Saturna a Merlin nebyly naopak prokázány rozdíly ve výskytu skládkových chorob při dvojitém, jednom či žádném ošetření, taktéž ani ve velikosti fyziologických ztrát. Ztráty klíčením byly různé dle množství aplikací retardantu a délky skladování.

Klíčová slova: brambory; skladovací ztráty; retardace klíčení; skládkové choroby.

Abstract

Influence of sprout suppression based on CIPC by fogging and amount of storage losses of chips potatoes, with target in losses caused by storage diseases were investigated at temperature 8°C storage. In experiment with varieties Saturna and Pirol higher quantity of storage diseases by Pirol against control were occurred after one application of CIPC, Saturna held more storage diseases in control. Identical differences by necessary losses were observed. In another experiment with varieties Saturna and Merlin no differences in amount of storage diseases were registered at double, single or none treatment, neither in quantity of necessary losses. Losses by sprouting were various according to amount of applications of CIPC and duration of storage period.

Key words: potatoes; storage losses; sprout suppression; storage diseases.

Osnova:

1. Úvod.....	8
2. Literární přehled.....	10
2.1 Sklizeň brambor.....	10
2.2 Skladování brambor.....	11
2.3 Fyziologie dormance.....	11
2.4 Retardace klíčení.....	12
2.4.1. Metody retardace klíčení skladovaných brambor.....	12
2.5 Skladovací ztráty.....	15
2.6 Skládkové choroby brambor.....	15
2.6.1 Vlivy působící na výskyt skládkových chorob.....	17
2.7 Vztah retardace a skládkových chorob.....	18
3. Cíl práce.....	22
4. Materiál a metody.....	23
4.1 Charakteristika podniku.....	23
4.2 Materiál.....	23
4.3 Charakteristika odrůd brambor.....	24
4.4 Stanovení poškození hlíz.....	25
4.4.1 Stanovení mechanického poškození hlíz.....	25
4.4.2 Stanovení rozsahu mechanického poškození hlíz.....	26
4.5 Stanovení rozsahu nezbytných a zbytečných ztrát.....	26
5. Výsledky.....	27
5.1 Mechanické poškození hlíz.....	27
5.2 Skladovací ztráty.....	28
6. Diskuse.....	32
7. Závěr.....	35
8. Literatura.....	37
9. Přílohy	

1. Úvod

Úloha bramboru hlíznatého (*Solanum tuberosum* L.) je v běhu lidských dějin nezastupitelná. Jedná se o plodinu dávající dostatečný výnos i v horších podmínkách pěstování ve vyšších polohách a severnějších oblastech. Národem snad nejvíce závislým na bramboru, pomineme-li původní jihoamerické obyvatelé byli v minulosti Irové. Právě v Irsku došlo v průběhu devatenáctého století k několika velkým hladomorům způsobeným novými chorobami, plísní bramboru, ale též skládkovými chorobami.

Pěstování brambor v české kotlině má tradici již od konce osmnáctého století, kdy došlo k jeho většímu rozvoji. Již v roce 1850 byla dosažena rekordní spotřeba 170 kg brambor na obyvatele za rok. (Rybáček a kol. 1988)

Průměrná spotřeba brambor v České republice v roce 2000 byla asi 85 kg na obyvatele za rok, z čehož 20 kg tvoří brambory zpracované na výrobky. (Vokál a kol. 2000)

Dle Zprávy o stavu zemědělství za rok 2005 Ministerstva zemědělství je spotřeba brambor v současnosti 73 kg na obyvatele za rok.

Skladování brambor, stejně jako skladování většiny jiných organických materiálů s nižším obsahem sušiny, se neobejde bez určitého množství ztrát. Na velikosti těchto ztrát se podílí vlivy, které těžko ovlivníme, ale velkou roli hraje dodržení správné technologie skladování.

V našich podmínkách se skladují hlízy podobu až 10 měsíců, během nichž je zapotřebí, aby si hlízy zachovaly kvalitu. Při dlouhodobém skladování může být problémem klíčení. Klíčení brambor ztěžuje jejich využití a záporně ovlivní jejich kvalitu a vzhled. (Rasoča 2000)

Klíčení ovlivňuje v první řadě odrůda. Nejjednodušší způsob, kterým se dá omezit nežádoucí klíčení, je skladování hlíz při teplotách do 4 °C. Bohužel za těchto nízkých teplot dochází k hromadění redukcujících cukrů v hlízách. U brambor určených na výrobu smažených výrobků by následně docházelo při smažení k reakci redukcujících cukrů s aminokyselinami, následně k tmavnutí a hořknutí produktů. Proto je nutné takové hlízy brambor skladovat při teplotách nad 7 °C. Za vyšších teplot se vyrovná rychlost tvorby cukrů a jejich následné prodýchávání. Nevýhodou však je, že po skončení vnitřní dormance stoupá s teplotou skladování i klíčení hlíz. (Vacek 1998)

U hlíz skladovaných na smažené výrobky je v současné době nezbytné provádět retardaci klíčení. V oblasti retardace je v současné době je zpracováno několik možností jak tuto provádět. Nejpoužívanější způsob je celosvětově zatím chemická retardace v naprosté většině prováděná přípravky na bázi chlorprophamu (CIPC).

Skládkové choroby jsou při skladování brambor významným faktorem ekonomiky skladování. Jejich vlivem dochází běžně k znehodnocení desetiny skladované produkce. Za podmínek pro ně příznivých mohou způsobit až poloviční ztráty. (Salvet 1999)

Skládkové choroby jsou ovlivňovány velkým množstvím vlivů, počínaje kvalitou sadby, přes šetrnou sklizeň a skladovacími podmínkami konče. Nabízí se proto otázka, zda a jakou měrou se projevuje opatření snižující ztráty klíčením na zvýšení či snížení ztrát způsobených rozvojem skládkových chorob.

2. Literární přehled

2.1 Sklizeň brambor

Předsklizňová příprava

Pro sklizeň je nutné zajistit:

1. dostatečné vyžrání hlíz
2. podmínky pro dobrou práci sklízečů
3. aby nedocházelo k poškození hlíz

Dnes je již standardním zásahem odstranění natě, buď mechanicky nebo chemicky. U desikantu Basta 15 (účinná látka glufosinát-NH₄) bylo zjištěno, že u některých odrůd snižuje klíčení hlíz po sklizni. Odstranění natě zajistí vyšší vyžralost hlíz a zpevnění jejich slupky, což má pozitivní vliv na odolnost hlíz vůči mechanickému poškození. Dále též odstraněním natě sledována ochrana hlíz proti plísni bramboru a usnadnění sklizně. (Fér, Rasocha 2000)

Pokud používáme retardaci přípravkem na bázi maleinhydrazidu (Fazor), provádí se jeho aplikace 4-5 týdnů před sklizní, v době, kdy hlízy dosáhnou již konzumní velikosti, aby nedošlo k retardaci jejich růstu. (Rasocha 2000)

Vlastní sklizeň

Ke sklizni brambor jsou používány různé postupy a dle nich patřičné mechanizační prostředky. Používají se řádkovače, vyorávací nakladače či sklízeče brambor. Konstrukce strojů se stále přizpůsobuje požadavku na co nejnižší mechanické poškození hlíz při sklizni. Některé sklízeče mají též boční vyorávání zabraňující poškození brambor v řádcích koly traktoru. (Fér, Rasocha 2000)

Posklizňová úprava

Posklizňová úprava má za úkol přijmout hlízy od přívozních prostředků, oddělit příměsí, a naskladnit brambory. Linky sestávají z příjmových zásobníků, odhliňovačů, rozduřovadel pro oddělení kamenů a naskladňovacími zařízeními (u skladů s volně loženými bramborami), popřípadě plniči palet.(Fér, Rasocha 2000)

Důležité je co největší omezení mechanického poškození hlíz při posklizňové úpravě. Hloubka pádu hlízy nemá přesáhnout 300 mm. U problematických partií je nutné odstranit hlízy silně mechanicky poškozené a napadené chorobami.(Rasocha a kol. 2006)

2.2 Skladování brambor

Při naskladnění do bramborárny by brambory měly projít třemi fázemi, které mají výrazný vliv na jejich další skladování a též na velikost následných ztrát. V první fázi po naskladnění je zapotřebí, aby došlo k osušení hlíz, osušování trvá 24-36 hodin při teplotě 10-20 °C. Následuje období suberizace, v kterém dochází k zahojení mechanicky poškozených hlíz při teplotách 12-18 °C a relativní vlhkosti 85-95 %. Tato fáze obvykle trvá 14-21 dní, ale závisí na množství a rozsahu poškození hlíz. Dále se jedná o vychlazení hlíz na skladovací teplotu, činící u sadby 2-4 °C, u stolních hlíz 4-7 °C a u brambor určených na výrobky 8-10 °C. (Rasocha a kol. 2006)

Rybáček a kol. (1988) doporučují teplotu při hojení a vydýchání hlíz 14-16 °C, při relativní vlhkosti 85-90 %. Při vyšší teplotě (18-20 °C) a nižší relativní vlhkosti dochází k vyššímu napadení hlíz fusariovou hnilobou.

2.3 Fyziologie dormance

Dormance, neboli klidové stádium hlíz bramboru, je složena z etap. První etapa, takzvaná predormance, je období kdy pupeny do dormance vstupují. Fáze ukončování odpočinku se nazývá postdormance. Brambor je rostlina přizpůsobená klimatu s periodicky se opakujícími chladnými obdobími, ve kterých rostliny nesmí klíčit při nízkých teplotách, neboť by mohlo následně dojít k jejich poškození mrazem. Proto v době endogenní dormance tyto rostliny klíčí až při extrémně vysokých teplotách. Hlízy bramboru mohou v průběhu predormance a postdormance klíčit jen při teplotách nad 30 stupňů Celsia. Po ukončení dormance pak při teplotách mnohem nižších. (Procházka 1998)

Dormance hlíz je závislá na poklesu poměru hladin giberelinů a inhibitorů v hlízách obsažených. Po aplikaci giberelinu na hlízy dochází k přerušení dormance. Exogenně aplikovaný etylen (resp. kyselina 2-chloretylfosfonová) a cytokinin mohou dormanci rušit. Vysoké dávky auxinu nebo methylesteru NAA (kyselina α -naftyloctová = auxinoid) brání rašení a zesilují dormanci. Dormance hlíz tedy souvisí s inhibičním působením IAA (kys. indol-3-octová = auxin). (Naproti tomu například u cibulí tulipánů, kde jest dormance dána množstvím kyseliny abscisové (ABA) v cibulích, nelze aplikací giberelinů nebo cytokininů dormanci rušit.) S klesající dormancí hlíz bramboru stoupá intenzita uvolňování etylenu. Exogenně aplikovaný BA (6-benzylaminopurin = cytokinin) ruší dormanci (protože

nejspíše stimuluje uvolňování etylenu), naproti tomu aplikace metylesteru NAA prohlubuje dormanci a tedy snižuje uvolňování etylenu. (Bečka 1975)

Stupeň dormance je indikován intenzitou výdeje CO₂ i etylenu. Hloubka dormance může být ovšem ovlivněna též faktory vnějšími. Nejvýznamněji snižuje hloubku dormance poranění hlíz. (Dostál 1941)

Čím méně giberelinů a látek inhibiční povahy obsahuje hlíza a čím méně uvolňuje etylenu, tím dosahuje vyššího stupně odpočinku. Hodnoty respirace jsou v přímé korelaci s uvolňováním etylenu. (Wareing; Phillips 1978)

Endogenní hormony hrají významnou roli v dormanci hlíz. Pro udržení dormance v hlízách jsou nejdůležitější ABA a etylen, ale pouze ABA je nutná k udržení dormance oček. Změny endogenních giberelinů a PAA (kys. fenolactová= neindolový auxin) zřejmě také hraje roli v pozdějším klíčení. (Suttle 2004)

Bohatá dusíkatá výživa zvyšuje syntézu etylenu ve sklizených hlízách a tím ovlivňuje dormanci hlíz. (Abeles 1973)

Při koncentraci oxidu uhličitého ve skladu brambor vyšší než 1% dochází u skladovaných hlíz k předčasnému klíčení, neboť se v hlízách hromadí sacharóza, která není prodýchávána. Světlo působí na růst bramborových klíčků inhibičně. (Jun 1983)

Skladování v rozptýleném světle, brání klíčení je problematické neboť dochází k zelenání hlíz. (Vacek 1998)

2.4 Retardace klíčení

Při teplotách skladování pod 7 °C dochází k hromadění redukujících cukrů v hlízách, které nejsou při těchto teplotách vydýchány. Obsah jednoduchých cukrů ve smažených výrobcích způsobuje tmavnutí, proto musíme dané partie brambor skladovat při vyšších teplotách kolem 8-10 °C. Při těchto teplotách však již dochází k zvýšenému klíčení hlíz a proto je zároveň zapotřebí využít některé z možností jak omezit klíčení během skladování. Úkolem retardace je tedy udržet hlízy v dormanci po co možná nejdelší dobu a to hlavně v podmínkách, za kterých nemůžeme využít vliv nižší teploty.

2.4.1 Metody retardace klíčení skladovaných brambor

V současné době je celosvětově nejpoužívanější metodou retardace aplikace přípravků s účinnou látkou chlorpropham (CIPC).(Vacek 1998)

V ČR jsou povoleny dva přípravky s touto účinnou látkou, přípravek Neo-Stop se aplikuje v práškové formě při naskladňování hlíz, přípravek Neo-Stop L 300 jako aerosol pomocí zmlžovače. Použití zmlžování je povoleno maximálně třikrát za sezonu v intervalu dvou až tří měsíců. (Seznam registrovaných přípravků a evidovaných prostředků na ochranu rostlin 2007)

CIPC patří do chemické skupiny aromatických karbamátů, jejichž mechanismem účinku je pravděpodobně inhibice buněčného dělení nebo mitosy. (Corbett 1974)

Při ošetření bramborových hlíz CIPC proti klíčení dochází u hlíz k snížení respirace (produkce CO₂) a zvýšení koncentrace produktů anaerobního metabolismu jako laktát a etanol. Na množství redukujících cukrů, obsah sušiny, obsah bílkovin a barvu lupínků ošetření vliv nemělo. (Blenkinsop 2002)

Beaver a kol. (2003) zjistili vyšší potlačení klíčení skladovaných brambor při kombinaci chemických látek 2,6-diisopropylnaftalen (2,6-DIPN) a CIPC v porovnání se samostatnou aplikací obou těchto látek. Při kombinaci obou chemikálií byly dávky CIPC sníženy až o padesát procent bez změny účinnosti.

Dreger (2006) uvádí podmínky při nichž dochází k snížení účinnosti retardace přípravkem s CIPC. Patří sem kolísání teplot, opožděná aplikace, nízká vlhkost vzduchu ve skladu, hlízy prošlé během pěstování stresem (např. vodním) a vysoké množství hnilob.

Další používanou účinnou látkou je maleinhydrazid (MH, hydrazid kyseliny jablečné). Aplikuje se na zelenou nať před sklizní. (Vacek 1998)

U nás je v současnosti registrován k použití jeden přípravek s touto účinnou látkou s názvem Fazor. (Seznam registrovaných přípravků a evidovaných prostředků na ochranu rostlin 2007)

Mechanismus účinku maleinhydrazidu spočívá v inhibici buněčného dělení v rostoucích pletivech, ale nikoliv v inhibici prodlužovacího růstu buněk. (Corbett 1974)

Maleinhydrazid má způsob účinku v buňce nejspíš zakotven v inhibici syntézy DNA. (Noodén 1972)

Caldiz a kol. (2001) zjistili oddálení klíčení při předsklizňové aplikaci přípravku s účinnou látkou MH o 8 měsíců bez vedlejších vlivů na výnos brambor a obsah sušiny skladovaných hlíz. Pouze obsah redukujících cukrů nebyl spolehlivě objasněn.

Stejně jako MH se před sklizní aplikuje účinná látka tecnazene (TCNB). Má sice slabší inhibiční účinnost, ale neblokuje hojení ran po poškození. (Vacek 1998)

Problematická je však u TCNB toxicita jeho meziproductů. (Kutina 1988)

Účinným způsobem retardace se ukázalo radioaktivní ozařování hlíz, například radioaktivním kobaltem. (Kutina 1988)

Frazier a kol. (2006) pomocí radiace zajistili při skladovací teplotě 7,2 °C nulové ztráty klíčením. Zároveň ale zjistili že u hlíz s vyšším potenciálem napadení hnilobami dochází k vyššímu výskytu suchých i mokrých hnilob oproti kontrole.

Vzhledem k technologické náročnosti spojené s vysokými finančními náklady nebylo ozařování hlíz nikdy do praxe zavedeno. (Vacek 1998)

Paul, V a Ezekiel, R (2002) zkoušeli v potlačení klíčení tyto látky: metanol, etanol, acetaldehyd a etylester 2,4 dichlorfenoxyoctové kyseliny (etylester 2,4-D). Klíčky přítomné v době ošetření byly zahubeny všemi chemikáliemi. Ošetření metanolem, etanolem a acetaldehydem bylo účinné 19 dní, etylester 2,4-D pozdržel klíčení o 40 dní.

Daniels-Lake (2005) uvádí jako stejně účinné jako CIPC retardování klíčení hlíz etylenem. Při tomto ošetření však dochází k tmavnutí výrobků po usmažení.

V souvislosti se snahou o omezení dlouze perzistentních chemických látek v potravinovém řetězci, jsou stále více zkoumány alternativní metody retardace pomocí přirozených sloučenin s menší toxicitou a perzistencí v prostředí.

K omezení klíčení brambor při skladování je dle Cremlyna (1985) možno použít přirozených inhibitorů jako jsou například kyselina gallová (2,3,4- trihydroxybenzoová kyselina) či kyselina skořicová.

Quintana a Bautista (1991) zkoumali vliv některých rostlinných extraktů izolovaných z vybraných rostlin na potlačení klíčení hlíz brambor za vyšších teplot. Nejlepších výsledků dosáhl olej z rostliny patchouli (*Pogostemon cablin* (L.) Benth.) u kterého si hlízy zachovaly dormanci 120 dní po ošetření.

Hlízy brambor produkují dimetylnaftalen (DMN). Ten vykázal stejnou účinnost jako CIPC, ale pro svoji toxicitu nebyl povolen. (Vacek 1998)

Mehta (2004) vyzkoušel úspěšně k retardaci přirozený inhibitor růstu difenylamin. Po dvojím ošetření bylo klíčení hlíz oddáleno o 80 dní.

Jedna z nadějných substancí použitelných k retardaci je S-karvon, který tvoří asi dvě třetiny obsahu kmínové silice. Na jeho bázi je založen komerční přípravek Talent používaný například v Holandsku. (Vacek 1998)

Ranganna a kol.(1998) zkoušeli skladování hlíz ošetřených ponořením do vody 57,5 °C teplé na dobu 30 minut, skladovány byly 12 týdnů při 8-18 °C. Uvádějí, že toto ošetření má vliv na oddálení klíčení hlíz i na invazi mikroorganismů způsobujících skládkové choroby,

na kvalitu hlíz však vliv nemá. O možném dalším využití této metody v praxi se autoři nezmiňují.

Khanbari a Thompson (1996) zkoušeli skladování tří lupínkových odrůd v řízené atmosféře nasycené různými koncentracemi CO₂ a 3,6 % O₂ při 5 a 10 °C. Jednou z odrůd byla i u nás používaná odrůda Saturna. Ve všech variantách došlo k potlačení klíčení hlíz na 25 týdnů, avšak u partií skladovaných při 5 °C docházelo k hnědnutí lupínků. U jediné odrůdy, Saturny, se však barva lupínků zlepšila po rekondicionaci na požadovanou úroveň.

2.5 Skladovací ztráty

Rybáček a kol. (1988) dělí ztráty na nezbytné (fyziologické) a zbytečné (odstranitelné), kterým se dá zabránit. Přirozené (fyziologické) ztráty se dle délky skladovacího období pohybují okolo 6-10 %. Ostatní ztráty jsou dány technologií.

Ztráty hmotnosti u skladovaných hlíz ovlivňují tyto faktory: větrání, poškození hlíz, vydýchání, výpar, klíčení, choroby a příměsi. (Jun 1983)

Ztráty dlouhodobě skladovaných brambor v severozápadní a střední Evropě se podařilo za posledních 25 let radikálně snížit z dříve průměrných 10-15 % na dnešních 6 %. (Veerman, Wustman 2005)

Ezekiel a Singh (2007) zjišťovali fyziologické změny v hlízách během skladování při teplotách 4 (bez retardace), 8, 12, 16 a 20 stupňů Celsia. Zjistili že s teplotou rostou i hmotnostní ztráty. Nejvyšší obsah redukujících cukrů byl při 4 °C a vysoký byl též při 8°C, což vedlo k tmavnutí smažených lupínků.

Chourasia a kol. (2004) změřili u brambor prostých hnilob a skladovaných při teplotě 4 °C po 8 měsících průměrnou ztrátu hmotnosti 5,3 %.

2.6 Skládkové choroby brambor

Fusariová hniloba

Na hlízách se projevuje koncentricky zvrásněnými nekrotizacemi na slupce, později se objevuje na povrchu hlízy i uvnitř v malých dutinkách bílé, žluté či růžové mycelium. Původcem jsou houby rodu *Fusarium* spp. Tyto jsou půdní mikroorganismy a jsou v půdě běžně zastoupené. Nejdůležitějším mechanismem infekce je poškození hlíz během sklizně, ve skladu se již patogen dále nerozšiřuje. (Hausvater 1997)

Větší riziko napadení je na lehkých písčitých půdách a za suchého počasí. *Fusaria* však nemohou pronikat pokožkou, ani vrstvou suberizovaných buněk. (Rasocha a kol. 2000)

Ztráty způsobené touto chorobou dosahují v průměru 5-10%, v letech příznivých pro rozvoj choroby mohou skladovací ztráty způsobené touto chorobou dosahovat 40-50%. Vstupní branou choroby do hlíz může být i napadení obecnou strupovitostí bramboru (*Streptomyces scabies*). (Salvet 1999)

Fomová hniloba

Původcem onemocnění jsou houbové organismy rodu *Phoma*, nejčastěji *Phoma foveata*. Tento patogen napadá stonky a následně hlízy brambor, pyknidy z napadených stonků jsou smyty za deštivého počasí na konci vegetace na hlízy a k infekci dochází po mechanickém poškození hlízy během sklizně. Choroba se nepřenáší půdou, nýbrž pouze sadbou. Prvními příznaky napadení se objevují ve skladu až v listopadu či prosinci. Vyskytují se propadlé nekrotické skvrny na slupce, později se tvoří uvnitř hlízy dutiny pokryté šedým až fialovošedým myceliem. (Hausvater 1997)

Napadené pletivo bývá ostře ohraničeno. Choroba se šíří i během skladování, k rozvoji dochází při vysoké relativní vlhkosti a teploty kolem 4°C. Při teplotách nad 10°C bývá infekční tlak potlačen. (Salvet 1999)

Mokrý hniloba

Původcem tohoto onemocnění jsou různé subspecie bakterie *Erwinia carotovora* (syn. *Pectobacterium carotovorum*). Jedná se o aerobní bakterii. Vyšší napadení se vyskytuje v letech a na stanovištích s dlouho vlhkou půdou a po sklizni mokřých hlíz. Zabránění napadení spočívá převážně v omezení mechanického poškození hlíz, například teplota při manipulaci s hlízami by měla být alespoň 10-12 °C. (Hausvater 1997)

V našich podmínkách *Erwinia carotovora* nepřezimuje, proto zdrojem infekce bývá napadená sadba, často latentní infekcí a zbytky zeminy na posklizňové lince a ve skladu. (Rasocha a kol. 2000)

Tento patogen způsobuje průměrné ztráty 10%, v podmínkách příznivých pro chorobu až 50%. Původcem této choroby je nejčastěji *Erwinia Carotovora*, způsobovat ji však může i *Pseudomonas fluorescens* aj. patogenní bakterie. Bakterie rozkládají pektinové látky střední lamely buněk. Infekce se může šířit i ve skladu při nadměrně vysoké relativní vzdušné vlhkosti a teplotách nad 7°C, optimum je 22-25 °C. (Salvet 1999)

Napadení měkkou hnilobou způsobuje v hlízách mimo jiné zvýšení obsahu redukujející cukrů. (Nourian 2002)

Vodnatá hniloba

Původcem onemocnění je houba rodu *Pythium* spp. K přenosu choroby dochází při poranění hlízy za teploty kolem 20 °C. Následně dojde k rozkladu hlízy během několika dnů. Jedná se o hospodářsky méně významnou chorobu. (Hausvater 1997)

Alternariová hniloba

Původcem onemocnění jest *Alternaria porri*. Vyznačuje se tmavými skvrnami na slupce, pod nimi dochází k trouchnivění dužniny a napadené pletivo se ostře odděluje od pletiva zdravého. Choroba má okrajový hospodářský význam. (Salvet 1999)

2.6.1 Vlivy působící na výskyt skládkových chorob

Na výskyt skládkových chorob působí nejčastěji množství abiotických faktorů, jako jsou teplotní extrémy a přítomnost světla. (Milosevic 2004)

Intenzita hnojení dusíkem je v pozitivní korelaci s výskytem skládkových chorob. Stejně tak existuje pozitivní vztah mezi stupněm napadení skládkovými chorobami a intenzitou uvolňování etylénu, popřípadě uvolňování CO₂, v prvních fázích skladování. Je tedy možno použít naměřené hodnoty uvolňování etylénu, popřípadě CO₂, k prognóze budoucího napadení hlíz skládkovými chorobami. (Bečka 1985)

Smid a Gorris (1994) uvádí, že se zvýšenou N výživou bramborových hlíz během vegetace se zvyšovalo i napadení měkkou hnilobou. Ke zvýšení napadení hlíz dochází i při špatné ventilaci vzduchu ve skladu, tedy malém obsahu kyslíku.

Pevnost dužniny hlíz je jedním z hlavních předpokladů odolnosti hlíz proti mechanickému poškození. Je dána genetickým základem odrůdy. Největší vliv na poškození hlíz má však podíl příměsí, zejména kamení, při sklizni. Pokud se týká posklizňové linky, největší míru poškození způsobují přepady hlíz vyšší než 300 mm. (Blahovec 1986)

Někteří výzkumníci došli k závěrům, že při vyšších teplotách dochází k vyššímu rozvoji skládkových chorob. (Mehta a Kaul 1993, Hahm a kol. 1996)

Proti skládkovým chorobám bylo dříve možno použít i cílenou ochranu. Prováděla se mořením účinnými látkami benomyl nebo thiabendazol proti fusáriím a phomě, před několika lety byl používán přípravek Tecto. Některé kmeny hub rodu *Fusarium* však

vykazují k thiabendazolu rezistenci. Též je proti houbovým patogenům účinná látka mancozeb. Dříve se používal přípravek RUN s účinnou látkou hydroxidem hořečnatým. (Salvet 1999)

Přípravek RUN vykázal fungistatické účinky a v pokusech snížil napadení hlíz na polovinu. (Diviš 1995)

V současné době není proti skládkovým chorobám povolen žádný přípravek, je povolen pouze přípravek s účinnou látkou mancozeb (Dithane DG Neotec) k moření sadby brambor, proti fusariové hnilobě. (Seznam registrovaných přípravků a evidovaných prostředků na ochranu rostlin 2007)

Arora, R.K. (2003) použil úspěšně proti rozvoji skládkových chorob kyselinu boritou, jako environmentálně přijatelnou alternativu.

Hide a Cayley (1980) testovali asi 15 chemických účinných látek proti rozvoji suchých hnilob na hlízách během skladování a zjistili snížení napadení například u těchto látek: immazalil, sithane, prochloraz, carbendazim, thiabendazol a nuarimol.

Cladera-Olivera (2006) zjistil, že *Erwinia carotovora* způsobující měkkou hnilobu je inhibována látkou podobnou bakteriocinu (BLS), produkovanou bakterií *Bacillus licheniformis* P40.

Gorris, L. G. M. a kol. (1994) zkoumali vliv některých přírodních výtažků z esenciálních rostlin na skládkové choroby brambor. U karvonu zjistili fungicidní vlastnosti proti *Helminthosporium solani*, fungistatické vlastnosti na *Phoma exigua* var. *Foveata*, avšak houby rodu *Fusarium* spp. ovlivněny nebyly.

2.7 Vztah retardace a skládkových chorob

Většina přípravků na retardaci klíčení včetně metody ozařování hlíz, brzdí dělení buněk tlumením syntézy m-RNA, snižuje činnost enzymů působících na rozklad zásobních látek, inhibuje syntézu nukleových kyselin, bílkovin a celulosy a tímto zabraňuje tvorbě peridermu a suberizaci. Proto může při aplikaci na nezahojené hlízy dojít k zvýšení ztrát hnilobami, zvláště při zvýšení teploty. (Kutina 1988)

Dle Paclíka (2006) při aplikaci přípravku na bázi CIPC zmlžováním, by ošetřované brambory neměly klíčit, neboť může dojít k šíření skládkových chorob z odumřelých konců klíčků.

V laboratorních a poloprovozních pokusech s přípravky na bázi CIPC byla zjištěna dobrá retardační schopnost, výskyt skládkových chorob však ovlivněn nebyl. Větší význam ve vztahu k chorobám měla odrůda a stav hlíz při naskladnění. (Rasocha 2000)

V Bangladéši byl zkoumán vliv retardantu s účinnou látkou CIPC na výskyt skladovacích ztrát u brambor skladovaných za běžných teplot. Bylo zjištěno, že ošetření tímto retardantem snížilo nejen klíčení hlíz, ale i ztráty váhy vysycháním a hnilobou brambor byly nižší u ošetřené varianty. (Kabir a kol. 1994)

Singh a kol. (2004) sledovali vliv jednoho a dvojího ošetření přípravkem s účinnou látkou CIPC ve formě popraše při teplotách skladování 16 až 30 stupňů celsia. Jedna aplikace oddálila klíčení o 60 dní, dvojí o 120 dní. Ztráty klíčením, a prodýcháním byly nejnižší u dvojité aplikace, naopak ztráty způsobené hnilobami byly u dvakrát ošetřené varianty nejvyšší.

Mehta a Kaul (1993) prováděli zkoušky s třemi retardanty na bázi MH, CIPC a kombinace CIPC a IPC. Hlízy skladovali při teplotách 16-30 a 20-39 °C. Ve všech variantách ošetření došlo při vyšších teplotách k vyššímu výskytu hnilob ve srovnání s kontrolou, u šarží při nižších teplotách byl vyšší výskyt hnilob zaznamenán u dvojího ošetření CIPC.

Hahm a kol. (1996) pozorovali klíčení a ztráty při ošetření CIPC a při teplotách 10 a 15°C. Výsledkem bylo vyšší klíčení, sesychání hlíz a vyšší výskyt hnilob při vyšší teplotě skladování, nehledě na ošetření. Ošetření bylo účinné i v inhibici již vyrostlých klíčků.

Kumar a kol. (1993) zkoušeli retardaci práškovým přípravkem na bázi CIPC a to za pomoci jednoho i dvojího ošetření. Zjistili, že potlačení klíčení jedním ošetřením je rozdílné dle odrůdy, u jedné odrůdy zjistili zvyšující se výskyt hnilob v závislosti na ošetření CIPC.

Dreger (2006) uvádí podmínky při nichž dochází k snížení účinnosti retardace přípravkem s CIPC. Patří sem kolísání teplot, opožděná aplikace, nízká vlhkost vzduchu ve skladu, hlízy prošlé během pěstování stresem (např. vodním) a vysoké množství hnilob.

Při pokusech s přírodním inhibítorem klíčení S-karvonem v komerčním přípravku a s kmínovou silicí aplikovanou v emulzi s huminovými kyselinami a estery sacharosy se ukázalo, že po aplikaci dochází na povrchu hlíz k nekróze vlivem způsobu aplikace a následnému zvýšení výskytu hnilob. Lepším způsobem byla aplikace poprachem silice fixované na bentonit. (Čížková a kol. 2000; Vacek 1998)

Experiment s retardantem na bázi monoterpenu L-karvonu prokázal poměrně velkou aktivitu této sloučeniny v inhibici růstu patogenních hub jako je *Helminthosporium solani*, *Fusarium sambucinum*, *Fusarium solani* a *Phytophthora infestans*. (Torre a kol. 1996)

V ARS' National Center for Agricultural Utilization Research (NCAUR) v Illinois našli bakterii, která je antagonistou houby *Fusarium sambucinum*, způsobující suchou hnilobu. Bylo zjištěno, že bakterie produkuje antibiotické látky, jednou z nich je kyselina fenylactová. Další z látek produkovaných touto bakterií, kyselina indolactová možná hraje roli v potlačení klíčení brambor. Bakterie je předmětem patentu v USA. (Slininger a kol. 1997)

Jednou z vhodných bakterií je *Enterobacter cloacae* S11:T:07 (NRRL B-21050), která produkuje metabolity inhibující klíčení bramborových hlíz a zároveň mající účinek proti oběma suchým hnilobám houbového původu. (Slininger a kol. 2004)

Při retardaci klíčení pomocí etylénu nebyl zjištěn rozdíl v rozvoji skládkových chorob a obsahu sušiny hlíz oproti neošetřené kontrole. (Daniels-Lake 2005)

Singh a kol. (2006) sledovali účinnost výtažků z koriandru (*Coriandrum sativum*). Zjistili u něho velice dobrou schopnost retardace klíčení brambor a zároveň objevili i inhibiční schopnost na některé houby převážně rodu *Fusarium* spp.

Tweddell a kol. (2003) studovali vliv skladování brambor v atmosféře nasycené různými koncentracemi chloru. U nasycení nad 20 mg.l⁻¹ zjistili schopnost retardace klíčení, ale teprve u koncentrace 201 mg.l⁻¹ a po expozici trvající deset dnů došlo k omezení napadení suchými a mokřými hnilobami.

Shrnutí vlivu retardace CIPC na skládkové choroby

Retardaci přípravkem na bázi CIPC není vhodné provádět při velkém poškození hlíz ještě před jejich zahojením aby nedošlo k zablokování suberizace a tím k vyššímu napadení chorobami. (Kutina 1988)

U hlíz které již klíčí, může po retardaci dojít k přenosu chorob z odumřelých klíčků. (Paclík 2006)

Kabir a kol. (1994) došel k závěrům, že retardace snížila výskyt skládkových chorob.

Naopak jiní zjistili při dvojnásobném ošetření vyšší výskyt skládkových chorob. (Singh a kol. 2004; Mehta a Kaul 1993)

Ztráty hnilobami také ovlivňují spolu s retardací teploty při skladování. (Mehta a Kaul 1993, Hahm a kol. 1996)

Rasocha (2000) uvádí, že hlavní vliv co se týká množství ztrát chorobami má stav hlíz před naskladněním a odrůda.

Zvýšení ztrát pouze u jedné z použitých odrůd pozoroval Kumar a kol. (1993).

3. Cíl práce

Cílem práce bylo hodnocení vztahu retardace bramborových hlíz a výše ztrát, se zaměřením na velikost ztrát způsobených skládkovými chorobami.

4. Materiál a metody

U vybraných odrůd pěstovaných v zemědělském podniku byly založeny pokusy sestávající z variant kontrolních a variant retardovaných. Každá varianta měla čtyři opakování. Vzorky hlíz o hmotnosti 20-25 kg byly uskladněny v provozní bramborárně podniku a retardací prošly spolu s bramborami zde uskladněnými. Kontrolní varianty byly uskladněny v části skladu, ve které nebyla retardace prováděna.

Retardace byla provedena přípravkem Neo-Stop L 300 s účinnou látkou chlorpropham (CIPC). Aplikace tohoto přípravku se provádí zamlžovačem.

4.1 Charakteristika podniku

Zemědělské družstvo Měčín hospodaří v bramborářské výrobní oblasti v podhůří západočeské Šumavy, v průměrné nadmořské výšce 480 m.n.m. Na 2445 ha půdy, z čehož 2030 ha tvoří půda orná. Z plodin zde pěstují převážně obilniny na 950 ha (pšenice ozimá, ječmen ozimý a ječmen jarní), 500 ha olejnin (90 ha máku, 300 ha ozimé řepky a hořčici) a více než 150 ha brambor určených převážně na zpracování ve vlastní výrobě lupínků, zbytek orné půdy je určen pro pícniny k zajištění krmení pro rozsáhlou živočišnou výživu. Brambory jsou pěstovány výhradně technologií za použití odkamenění záhonů. Průměrný výnos za polední léta je 30 t.ha⁻¹. Brambory jsou skladovány v ohradových paletách v podnikové bramborárně s kapacitou 800 t brambor rozdělené na 4 samostatné oddíly. Teplota skladování je 8 stupňů celsia.

4.2 Materiál

Vzorky byly umístěny po 20-25 kg v rašlových pytlích na paletách. Vážení vzorků probíhalo na cejchované decimální váze. Retardační zamlžování bylo prováděno specializovanou firmou služeb. Při vyhodnocování byly pořízeny fotografie digitálním fotoaparátem. Statistické vyhodnocení bylo provedeno pomocí programu Statistica 6.

4.3 Charakteristika použitých odrůd brambor

Ve skladovacím období 2006/2007 byly použity odrůdy Saturna a Pirol. Ve skladovacím období 2007/2008 však podnik nahradil odrůdu Pirol odrůdou Merlin, proto byla použita odrůda Merlin spolu s odrůdou Saturna.

Odolnost odrůdy k škodlivým činitelům se hodnotí stupnicí 1 - 9. Odrůdy hodnocené stupni 9-8 jsou odolné, choroba je nenapadá, nebo je napadení minimální, ke ztrátám na výnose ani ke snížení kvality nedochází. Odrůdy hodnocené stupni 7-6 jsou středně odolné, choroba se na nich může projevit a zapříčinit menší ztráty. Odrůdy hodnocené stupni 5-4 jsou méně odolné, choroba může vyvolat výrazné ztráty. Odrůdy hodnocené stupni 3-1 jsou náchylné.

Tabulka odolnosti použitých odrůd (Med 2005):

Odrůda	Plíseň bramborová na hlízách	Mokrý hniloba	Strupovitost	Mechanické poškození
Saturna	8	8	8	6
Pirol	8	8	7	6
Merlin	8	8	8	6

Saturna

Odrůda pro speciální užití na lupínky, se středně vysokou až vysokou škrobnatostí. Hlízy jsou středně velké až malé, krátce oválné, deformované, nevyrovnané tvarem a velikostí, se světle žlutou dužninou. Počáteční růst natě rychlý, nárůst hlíz středně rychlý. Počet hlíz pod trsem středně vysoký až nízký. Proti napadení rakovinou bramboru biotypu 1 a háďátkem bramborovým biotypu Ro 1 rezistentní. (Med 2005)

Pirol

Je to odrůda pro použití na lupínky, hlízy jsou středně velké, oválné, vyrovnané se světle žlutou dužninou.(Údaje od dodavatele sadby)

Merlin

Odrůda určená na výrobu lupínků, hlízy jsou středně velké, oválné, vyrovnané velikosti se světle žlutou dužninou.(Údaje od dodavatele sadby)

4.4 Stanovení poškození hlíz

Hlízy byly ihned po sklizni před naskladněním otestovány na velikost mechanického poškození a jeho rozsah. Hlízy jsou sklíženy vyorávačem bez zásobníku a za jízdy nakládány do souběžně jedoucího přívěsu přímo do ložné plochy. Z dopravních prostředků putují na přijímací stůl a po projití posklizňovou linkou s odstraněním příměsí jsou ukládány do palet k uskladnění. Protože hlízy několikrát překonávají pády vyšší než 0,3 m dalo se očekávat jejich vyšší poškození.

4.4.1 Stanovení mechanického poškození hlíz

Mechanické poškození bylo zjišťováno ze vzorku třikrát 300 hlíz. Před hodnocením byly hlízy omyty. Dále byly podle stupně poškození rozděleny do skupin uvedených v následující tabulce:

Hloubka poškození	Slovní hodnocení	Přepočítávací koeficient
Bez poškození	Prostá poškození	
do 1,7 mm	Povrchově poškozená	0,2
1,8 – 5 mm	Středně poškozená	0,6
nad 5,1 mm	Silně poškozená	3,0

Hlízy zařazené do téhož stupně poškození byly zváženy, a hmotnost každé skupiny se vyjádřila v procentech z celkové hmotnosti. Nakonec byl spočítán výsledný koeficient poškození, a to tak, že bylo procentické zastoupení v jednotlivých skupinách vynásobeno přepočítávacími koeficienty uvedenými též v předchozí tabulce.

Součtem koeficientů se získá celkový koeficient poškození v rozmezí 0 – 300. Čím nižší je koeficient poškození, tím je poškození hlíz menší. Tento způsob vyhodnocení doporučuje Cvrček (2000).

4.4.2 Stanovení rozsahu mechanického poškození hlíz

Na čerstvě sklizených hlízách jsou viditelná pouze těžká poškození, ale nikoliv otlaky vznikající úderem či silným tlakem. Tato poškození jsou v plném rozsahu viditelná až po několika týdnech. Při ponechání hlíz při vyšších teplotách se vyskytuje viditelné modrání dužniny již po 24 hodinách.

Zkouška byla provedena ve čtyřech opakováních na vzorcích o 100 hlízách. Hlízy byly během 1 hodiny omyty a po jednom dni inkubace při pokojové teplotě byla seříznuta slupka hlíz krájecem a zjišťován počet poškozených míst. Rozsah poškození bývá v rozmezí 5 až 1000 poškozených míst na 100 hlíz. Pokud je poškozeno více než 20 míst na 100 hlíz, je vhodné hledat příčiny na posklizňové lince. (Specht 1983)

4.5 Stanovení rozsahu nezbytných a zbytečných ztrát

Nezbytné ztráty způsobené vydýcháním hlíz byly stanovovány několikrát během skladovací sezony. Zjišťování nezbytných ztrát proběhlo v prvním skladovacím období ve třech termínech ke konci skladovacího období. V druhém skladovacím období byly fyziologické ztráty zjišťovány pravidelně, vždy přibližně po dvou měsících skladování.

Celkové fyziologické ztráty byly určeny rozdílem hmotnosti vzorků před naskladněním a po vyskladnění a následně přepočteny na relativní vyjádření v hmotnostních procentech. Ztráty způsobené skládkovými chorobami byly vyjádřeny hmotnostním procentem hlíz napadených skládkovými chorobami z každého vzorku hlíz na konci skladovacího období. Ztráty klíčením se stanovily procentuálním rozdílem hmotnosti vzorků po vytřídění hlíz napadených skládkovými chorobami (zdravých hlíz) a těchto vzorků zbavených klíčků (zdravé hlízy bez klíčků).

5. Výsledky

Cílem bylo zhodnocení velikosti ztrát při skladování brambor. K založení pokusů došlo ihned po sklizni, po průchodu posklizňovou linkou a po naplnění palet. Po dopravení do skladu byly z palet odebrány vzorky hlíz. Vzorky byly umístěny na palety v příslušné části skladu, dle počtu následných retardací. Zároveň byly odebrány hlízy k zjištění koeficientů mechanického poškození a hodnot rozsahu mechanického poškození. Mechanické poškození bylo hodnoceno taktéž v den sklizně. Během skladování byly prováděny kontroly stavu naklíčení hlíz a zjišťování nezbytných ztrát. Hodnoty celkových nezbytných ztrát, ztrát klíčením a ztrát vlivem skládkových chorob byly vyhodnoceny na konci skladovacího období.

Ve skladovacím období 2006/2007 byly pokusy s odrůdami Saturna a Pirol založeny 15.9.2006. Byly založeny dvě varianty. Jedna varianta byla jedenkrát retardovaná. Druhá varianta (kontrola) nebyla retardována. Retardace byla provedena v polovině měsíce prosince.

Ve skladovacím období 2007/2008 byl pokus rozšířen. Byly založeny varianty s jednou retardací, se dvěma retardacemi a neošetřená kontrola. Pokus s odrůdou Saturna byl založen 18.9.2007. Odrůda Merlin byla sklizena a uskladněna 21.9.2007. První retardace proběhla u variant určených na jednu i dvě retardace začátkem prosince. Druhá retardace u vzorků určených k dvojí retardaci byla provedena v polovině měsíce ledna.

5.1 Mechanické poškození hlíz

Koeficienty mechanického poškození

Koeficienty mechanického poškození byly stanoveny dle Cvrčka (2000) ze vzorku třikrát 300 hlíz okamžitě po sklizni.

Ve skladovacím období 2006/2007 se u odrůdy Saturna koeficienty pohybovaly od 15,9 do 25,36. Celkově byl průměrný koeficient stanoven pro odrůdu Saturna na 20,38 (tab 1). U odrůdy Pirol se koeficienty mechanického poškození pohybovaly od 27,99 do 42,02. Průměr byl pro odrůdu Pirol 34,49 (tab 2). Výsledky ukazují nižší poškození u odrůdy Saturna, oproti odrůdě Pirol.

Nižší koeficient mechanického poškození u odrůdy Saturna oproti odrůdě Merlin byl zjištěn ve skladovacím období 2007/2008. Koeficienty mechanického poškození se

u odrůdy Saturna pohybovaly od 20,87 do 28,46, průměrný koeficient byl 24,53 (tab 3). Byl vyšší než u této odrůdy na počátku skladovacím období 2006/2007. U odrůdy Merlin byly koeficienty mechanického poškození v rozmezí 29,24 až 37,94, v průměru 33,38 (tab 4).

Koeficienty mechanického poškození u všech hlíz, a to v obou letech, vykazovaly nižší hodnoty v rozmezí 0-300. Jednalo se tedy nejvíce o poškození povrchová, do hloubky slupky. Odrůda Saturna měla hodnoty koeficientů mechanického poškození menší než odrůdy Pirol a Merlin.

Rozsah mechanického poškození

Rozsah mechanického poškození byl stanoven ze čtyř opakování dle Spechta (1983).

V roce 2006 byl rozsah mechanického poškození u odrůdy Saturna 89 poškození na 100 hlíz (v rozmezí hodnot 78 až 102 poškození na 100 hlíz) (tab 5). Odrůda Pirol vykazala rozsah mechanického poškození 191 poškození na 100 hlíz (v intervalu 124 až 246 poškození na 100 hlíz) (tab 6). Rozsah mechanického poškození u odrůdy Pirol byl tedy více než dvojnásobně větší ve srovnání s odrůdou Saturna (tab 6).

V roce 2007 byl rozsah mechanického poškození u odrůdy Saturna 134 poškození na 100 hlíz (mezi hodnotami 125 a 142 poškození na 100 hlíz) (tab 7). Rozsah mechanického poškození odrůdy Saturna byl vyšší ve srovnání s hodnotou stejné odrůdy v předchozím roce 2006. Odrůda Merlin dosahovala hodnoty 169 poškození na 100 hlíz (od 156 do 183 poškození na 100 hlíz) Tato hodnota byla částečně vyšší než u odrůdy Saturna tohoto roku. (tab 8).

Rozsah poškození byl u naskladňovaných hlíz (všech použitých odrůd) mnohonásobně vyšší oproti doporučené maximální hodnotě 20 poškození na 100 hlíz.

5.2 Skladovací ztráty

Nezbytné ztráty

Velikost nezbytných ztrát udává, kolik hmotnosti se ztratilo během skladování dýcháním hlíz. Protože jsou zjišťovány jako úbytek hmotnosti od začátku skladování, může v nich být zahrnuto i vysychání hlíz.

Zjišťování nezbytných ztrát bylo provedeno ve skladovacím období 2006/2007 ve třech termínech ke konci skladovacího období a to v měsíčních intervalech. Hodnoty ztrát hmotnosti u jednotlivých vzorků uvádí pro skladovací období 2006/2007 tab 27, 28 a 29. V období od 13.4. do 18.5. došlo oproti předchozímu měsíci (19.3. - 13.4.) k více než dvojnásobným nezbytným ztrátám u kontrol obou odrůd. U variant retardovaných ke zvýšení ztrát v tomto období došlo, ale v menší míře (tab 9).

Pro skladovací období 2007/2008 uvádí hodnoty ztrát hmotnosti tab 30, 31 a 32. V tomto období byly ztráty hmotnosti zjišťovány vždy po dvou měsících skladování. Nejvyšších hodnot dosáhly nezbytné ztráty v prvních dvou měsících skladování u všech hlíz a to od 6,59 do 6,92 %. V následujících dvou dvouměsíčních obdobích byly ztráty méně než třetinové (tab 10).

Průměr nezbytných ztrát dosáhl za skladovacím období 2006/2007 nižší úrovně 14,43 % u retardované odrůdy Saturna oproti neretardované variantě se ztrátami 20,24 %. Odrůda Pirol měla naopak nižší ztráty 16,64 % u neretardované kontroly v porovnání s 18,63 % u retardované varianty (tab 11, graf 1). Rozdíly mezi variantami byly průkazné (tab 12 a 13). Vyšší fyziologické ztráty se projeví u variant s vyššími ztrátami zapříčiněnými skládkovými chorobami. Za jeden z důvodů je možno považovat vyšší dýchání napadených hlíz. U neretardované odrůdy Saturna se na vyšších nezbytných ztrátách podílelo mimo skládkových chorob i intenzivnější dýchání klíčících hlíz.

Nezbytné ztráty ve skladovacím období 2007/2008 byly u odrůdy Saturna i u odrůdy Merlin nejnižší v jedenkrát retardované variantě. Nejvyšší nezbytné ztráty u obou odrůd vykazala dvakrát retardovaná varianta (tab 14, graf 2). Nezbytné ztráty dosahovaly hodnot blízkých 10 % u všech vzorků. Rozdíly mezi kontrolou a retardacemi, ani mezi jednou a dvojitou retardací, nebyly statisticky průkazné (tab 15 a 16).

Zbytečné ztráty

Ztráty klíčením

Klíčení skladovaných brambor představuje určitý podíl ztráty hmotnosti po odstranění klíčků při zpracování. Proto jsou tyto ztráty významné. Při delším skladování hraje klíčení významnější roli a při velkém obrůstání hlíz, mohou klíčky činit problémy při manipulaci

s hlízami. Zjištěné hodnoty pro určení ztrát klíčením a skládkovými chorobami jsou uvedeny v tab 33 a 34.

Ve skladovacím období 2006/2007 byla provedena u retardovaných brambor pouze jedna aplikace přípravku Neo-Stop. Protože bylo vyhodnocení provedeno poměrně pozdě na jaře, průměrné ztráty klíčením byly u retardovaných variant pouze přibližně o procento nižší. Nebyly shledány statisticky průkazné rozdíly ve velikosti ztrát způsobených klíčením mezi retardací a kontrolou (tab 17, 18, 19, graf 3). U neretardované kontroly byly zjištěny první klíčky při kontrole stavu hlíz na konci ledna. U jedenkrát retardované varianty se objevily první klíčky o 7 týdnů později. Odrůda Saturna dosáhla nižších ztrát klíčením než odrůda Pirol a to jak u retardované varianty, tak i u kontroly.

V následujícím skladovacím období 2007/2008 bylo vyhodnocení provedeno už v měsíci březnu. Ke klíčení nedošlo ani u hlíz, jež prošly pouze jednou retardací. Proto byly ztráty klíčením nulové, jak u varianty jednou retardované, tak i vzorků ke kterým byl retardant aplikován dvakrát. U kontroly dosahovaly ztráty způsobené klíčením nízkých hodnot do 1 % (tab 20). Ztráty klíčením byly u odrůdy Saturna téměř poloviční ve srovnání s odrůdou Merlin. Počátek klíčení u hlíz kontroly byl zaznamenán začátkem měsíce února.

Ztráty způsobené skládkovými chorobami

Ve skladovacím období 2006/2007 došlo u odrůdy Pirol k vyššímu výskytu skládkových chorob u varianty retardované ve výši 8,24 %. U neretardované varianty byly zaznamenány ztráty pouze 2,66 %. Hodnoty u jednotlivých vzorků se pohybovaly v rozmezí 5,15 – 9,79 %. U odrůdy Saturna bylo naopak zjištěno vyšší napadení skládkovými chorobami u neretardované kontroly, 7,66 % oproti 2,04 % u jedenkrát retardované varianty. Hodnoty u jednotlivých vzorků se pohybovaly v širokém rozmezí 4,69 – 11,71 %. Rozdíly v rozsahu skládkových chorob mezi retardovanou variantou a kontrolou jsou u obou odrůd statisticky průkazné (tab 21, 22 a 23, graf 4).

Každá z odrůd reagovala na retardaci rozdílně. Po retardaci se zvýšil výskyt skládkových chorob u odrůdy Pirol. U odrůdy Saturna se naopak ztráty hnilobami po retardaci snížily. Nejmenší množství hnilob ze všech variant ošetření bylo u retardované odrůdy Saturna.

Ve skladovacím období 2007/2008 dosáhly ztráty způsobené skládkovými chorobami u odrůdy Saturna mnohem nižších hodnot ve srovnání s předchozím skladovacím obdobím 2006/2007. Tento výsledek je zajímavý s ohledem na mnohem vyšší rozsah mechanického

poškození ve srovnání s předchozím rokem. Pro vyšší mechanické poškození v roce 2007 bylo tedy předpokládáno vyšší napadení hnilobami, což se nepotvrdilo. Nejvyšší ztráty hnilobami vykazala varianta jedenkrát retardovaná, nejmenší dvakrát retardovaná. Pohybovaly se v rozmezí 0,37 – 0,85 %. U odrůdy Merlin byly nejnižší ztráty skládkovými chorobami zjištěny po jedné retardaci, naopak nejvyšší po dvojnásobné retardaci. Jejich velikost byla v rozmezí 2,35 – 5,52 %. Rozdíl mezi množstvím ztrát hnilobami a různými variantami ošetření nebyl ani u jedné odrůdy statisticky průkazný. (tab 24, 25 a 26, graf 5). Ztráty u odrůdy Merlin byly vyšší než u odrůdy Saturna, a to ve všech variantách ošetření. Na tomto stavu se zřejmě podílelo vyšší mechanické poškození hlíz odrůdy Merlin při naskladnění. Odrůda Saturna naproti tomu vykazala nižší ztráty i vzhledem k předchozímu ročníku. Retardace oproti předchozímu roku prokazatelně nepodpořila, ani nesnížila velikost ztrát způsobených hnilobami.

6. Diskuse

Cílem práce bylo zjistit vliv retardace na množství nezbytných a zbytečných ztrát se za měřením na ztráty způsobené skládkovými chorobami. Hlavní a jediný důvod, proč je retardace prováděna je potlačení klíčení bramborových hlíz během skladování. Vlivem retardace na klíčení hlíz se zabývalo mnoho autorů. Méně poznatků bylo zaznamenáno u dalších druhů ztrát, které by mohly být retardací ovlivněny.

Všechny prameny se shodují na účinnosti přípravků na bázi chlorprophamu na oddálení klíčení hlíz. (Rasocha 2000; Kabir a kol. 1994; Singh a kol. 2004; Mehta a Kaul 1993)

Stejně tak provedené pokusy ukázaly, že aplikace přípravku Neo-Stop oddaluje klíčení hlíz. Při dlouhodobějším skladování je však zapotřebí aplikaci přípravku opakovat. Ve skladovacím období 2006/2007 již v květnu nebyly průkazné rozdíly v množství ztrát klíčením mezi jedenkrát retardovanými a kontrolními variantami. Dále zde hraje roli i vliv odrůdy na velikost ztrát klíčením. Odrůda Saturna vykázala ve srovnání s oběma dalšími odrůdami (Pirol, Merlin) nižší ztráty klíčením.

Vliv retardace na velikost fyziologických ztrát prodýcháváním prameny neuvádějí. Kabir a kol. (1994) uvádí snížení ztrát hmotnosti hlíz vysycháním, tato ztráta by následně mohla být zaznamenána jako ztráta hmotnosti, tedy nezbytná. Blenkinsop (2002) neshledal vliv retardace na obsah sušiny hlíz. Kumar a kol. (1993) uvádí, že retardace chlorprophamem snížila ztráty hmotnosti hlíz.

Ve skladovacím období 2006/2007 byl zjištěn rozdíl mezi odrůdami. U odrůdy Saturna v kontrolní variantě byly nezbytné ztráty vyšší než u jedenkrát retardované kontroly. Zde ale také hraje roli intenzivní dýchání při zvýšeném napadení skládkovými chorobami a při klíčení hlíz u kontroly. U odrůdy Pirol byly zaznamenány vyšší ztráty hmotnosti u retardované varianty ve srovnání s kontrolou. Zvýšené nezbytné ztráty po retardaci u odrůdy Pirol mohou být způsobené vyšším napadením retardované varianty skládkovými chorobami s následným zvýšeným dýcháním těchto hlíz.

Nezbytné ztráty ve skladovacím období 2007/2008 byly u obou odrůd nejnižší v jedenkrát retardované variantě. Nejvyšší nezbytné ztráty u obou odrůd vykázala dvakrát retardovaná varianta. Rozdíly mezi kontrolou a retardacemi, ani mezi jednou a dvojitou retardací, nebyly statisticky průkazné.

Možnost ovlivnění výskytu skládkových chorob po retardaci přípravkem na bázi chlorprophamu uvádí Kutina (1988). Podle něho brání CIPC dělení buněk a tedy i hojení hlíz. Tento vliv by se však neměl ve výsledcích projevit. Neboť k prvním aplikacím přípravku Neo-Stop došlo až v prosinci (tři měsíce po sklizni). Byly tedy provedeny v době, kdy s největší pravděpodobností byly hlízy již zahojeny.

Těž můžeme vyloučit přenos chorob z klíčků na hlízy po retardaci provedené až po vyklíčení hlíz, jak popisuje Paclík (2006), neboť hlízy při retardaci naklíčené nebyly.

Singh a kol. (2004) a Mehta a Kaul (1993) zjistili při dvojí aplikaci retardačního přípravku zvýšení ztrát způsobených hnilobami oproti jedné retardaci a oproti kontrole.

Ve skladovacím období 2007/2008 došlo u odrůdy Merlin po dvojí retardaci k nejvyššímu výskytu skládkových chorob v porovnání s jednou retardací a kontrolou. Naopak po dvojité retardaci u odrůdy Saturna byly zjištěny nejnižší ztráty v porovnání s kontrolou i jednou retardací. Rozdíly mezi různými počty ošetření a kontrolou ale nebyly statisticky průkazné.

Kabir a kol. (1994) došel k závěrům, že jedna retardace CIPC snížila výskyt skládkových chorob u skladovaných hlíz.

Odrůda Saturna tento výsledek ve skladovacím období 2006/2007 potvrdila. Ve skladovacím období 2007/2008 však odrůda Saturna dosáhla v jedenkrát retardované variantě ztrát nejvyšších ve srovnání s kontrolou a dvojitou retardací. U odrůdy Merlin byly zaznamenány po jedné retardaci ztráty nejnižší. Rozdíly u odrůdy Merlin a odrůdy Saturna ve skladovacím období 2007/2008 ale nebyly statisticky průkazné. Odrůda Pirol během skladovacího období 2006/2007 vykazala po jedné retardaci ve srovnání s kontrolou vyšší ztráty vlivem hnilob.

Kumar a kol. (1993) zjistili zvýšení množství hnilob retardací chlorprophamem pouze u jedné ze čtyř zkoumaných odrůd.

S těmito závěry se shodují výsledky ve skladovacím období 2006/2007, kdy byly v závislosti na odrůdě prokazatelné rozdíly ve výskytu hnilob mezi kontrolou a retardovanou variantou. U odrůdy Pirol retardace podpořila výskyt skládkových chorob, u odrůdy Saturna naopak snížila jejich rozvoj.

Vliv retardace na množství skládkových chorob se ale nepotvrdil ve skladovacím období 2007/2008. Ani odrůda Saturna v tomto období nevykázala statisticky průkazný vliv retardace, ačkoliv v předchozím skladovacím období byl průkazný.

Rasocha (2000) neshledal ovlivnění výskytu skládkových chorob retardací. Za hlavní faktory považuje odrůdu a stav hlíz před naskladněním.

Odrůda Saturna na podzim 2007 měla vyšší mechanické poškození než na podzim 2006. Přesto ve skladovacím období 2007/2008 byl zjištěn menší výskyt skládkových chorob u této odrůdy ve srovnání se skladovacím obdobím 2006/2007.

Ve skladovacím období 2007/2008 byly hlízy odrůdy Merlin ve srovnání s odrůdou Saturna více mechanicky poškozené. Tímto lze také vysvětlit vyšší ztráty skládkovými chorobami u odrůdy Merlin.

7. Závěr

Pokusy z let 2006-2008, v kterých byl zjišťován vliv retardace na výskyt skladovacích ztrát, převážně ztrát způsobených skládkovými chorobami, poskytly tyto výsledky a závěry:

- Mechanické poškození hlíz je hlavní faktor zvyšující napadení hlíz skládkovými chorobami. Všechny skladované odrůdy dosahovaly vysokých hodnot rozsahu mechanického poškození. Vykazovaly ale také nízké hodnoty koeficientů mechanického poškození. Naskladňované hlízy tedy byly poškozeny na mnoha místech, ale převážně povrchově. Odrůda Saturna vykazovala ve srovnání s odrůdami Pirol a Merlin nižší koeficienty mechanického poškození i menší rozsah mechanického poškození.
- Retardace přípravkem Neo-Stop L 300 účinně prodloužila dobu, po kterou hlízy neklíčily. Při delším skladování je však nutno ošetření opakovat. Při jedné retardaci nebyl již v květnu následujícího roku rozdíl ve velikosti ztrát klíčením mezi retardovanými a neretardovanými hlízami.
- Vliv na množství ztrát klíčením má i použitá odrůda. Odrůda Saturna vykazovala ve srovnání odrůdami Pirol a Merlin menší ztráty klíčením.
- Nezbytné ztráty dosáhly ve skladovacím období 2006/2007 u odrůdy Saturna vysokých hodnot v neošetřené kontrole oproti retardované variantě. U odrůdy Pirol naopak byly nezbytné ztráty prokazatelně vyšší v retardované variantě ve srovnání s kontrolou.
- Je obtížné určit, zda se na změně v nezbytných ztrátách podílelo ošetření retardantem. Vysoké ztráty hmotnosti se projevíly ve variantách, u kterých byl zjištěn vyšší výskyt skládkových chorob.
- Vyšší nezbytné ztráty u retardované odrůdy Pirol mohou být ve vztahu se zvýšeným dýcháním hlíz napadených skládkovými chorobami. Stejně tak vysoké ztráty v neretardované variantě u odrůdy Saturna mohou být částečně způsobeny intenzivním dýcháním hlíz napadených hnilobami a navíc ještě hlíz klíčících.
- Nezbytné ztráty ve skladovacím období 2007/2008 byly u odrůdy Saturna i u odrůdy Merlin nejnižší v jedenkrát retardované variantě. Nejvyšší nezbytné ztráty u obou odrůd vykazovala dvakrát retardovaná varianta. Rozdíly ale nebyly statisticky průkazné.
- Ve skladovacím období 2006/2007 došlo v období od 13.4. do 18.5. oproti předchozímu měsíci (19.3. - 13.4.) k vyšším nezbytným ztrátám. Tento vzestup bude mít zřejmě důvod ve vyšším dýchání při klíčení hlíz.

- Ve skladovacím období 2007/2008 byly největší ztráty hmotnosti zaznamenány v prvních dvou měsících skladování oproti asi třetinovým hodnotám v dalších dvou dvouměsíčních obdobích skladování. Tyto ztráty by mohly mít souvislost s intenzivním dýcháním hlíz při hojení a osycháním hlíz po sklizni.
- Zvýšené ztráty vlivem skládkových chorob byly u odrůdy Pirol zaznamenány v retardované variantě ve srovnání s kontrolou ve skladovacím období 2006/2007. U odrůdy Saturna byly vyšší ztráty zaznamenány v neošetřené kontrole. Rozdíly byly statisticky průkazné u obou odrůd. U odrůdy Pirol retardace podpořila výskyt skládkových chorob, u odrůdy Saturna naopak snížila jejich rozvoj.
- Dle výsledků ze skladovacího období 2006/2007 by retardace ovlivnila výskyt skládkových chorob v závislosti na odrůdě.
- U odrůdy Saturna ve skladovacím období 2007/2008 mírně zvýšené ztráty hnilobami vykazala varianta jedenkrát retardovaná, částečně menší dvakrát retardovaná. Tento výsledek je odlišný od zjištění u stejné odrůdy v předchozím období.
- U odrůdy Merlin byly mírně nižší ztráty skládkovými chorobami zjištěny u jedné retardace, naopak částečně zvýšené u dvojnásobné retardace.
- Vliv retardace na rozsah skládkových chorob nebyl ani u jedné odrůdy ve skladovacím období 2007/2008 průkazný.
- I přes vyšší mechanické poškození hlíz v porovnání předchozím rokem, byl u odrůdy Saturna ve skladovacím období 2007/2008 zaznamenán menší výskyt skládkových chorob.
- Výsledky odrůdy Saturna ve skladovacím období 2007/2008 nepotvrdily předchozí závěry z pokusů se stejnou odrůdou v období 2006/2007. Nepotvrdilo se, že by retardace snižovala u této odrůdy množství skládkových chorob.
- Výskyt skládkových chorob u odrůdy Saturna v retardovaných variantách byl v porovnání s odrůdami Pirol a Merlin vždy nižší. V porovnání s odrůdou Merlin byl u odrůdy Saturna nižší výskyt hnilob i u neretardované kontroly. Na tomto stavu se zřejmě podílelo vyšší mechanické poškození odrůd Pirol a Merlin při naskladnění.
- Retardace může tedy ovlivnit ztráty způsobené skládkovými chorobami v závislosti na odrůdě, a to kladně i záporně. Pro upřesnění vztahu retardace a skládkových chorob je zapotřebí dalších sledování, pokud možno s větším počtem opakování.

8. Literatura:

- Abeles, F. B.:** Ethylen in Plant Biology. Academic Press, New York, 1973. 257 s..
- Arora, R.K. a kol.:** Managing potato tubers an environment- friendly way. Indian Horticulture, 2003, č. 48, s. 14. ISSN: 0019-4875.
- Beaver, R. G. a kol.:** CIPC and 2,6-DIPN sprout suppression of stored potatoes. American Journal of Potato Research, 2003, č. 80, s. 311-316. ISSN: 1099-209X .
- Bečka, J. a kol.:** Potato Res. , 1985, s 519-526.
- Bečka, J.:** Acta Univer. Agric. Brno, 1975, s. 723-733.
- Blahovec, J.:** Mechanické vlastnosti hlíz a jejich odolnost proti mechanickému poškození. In Kvalita stolních a konzumních brambor a její ovlivnění. Havlíčkův Brod, 1986. 164 s.
- Blenkinsop, R. W. a kol.:** Effect of chlorpropham (CIPC) on carbohydrate metabolism of potato tubers during storage. Food Research International, 2002, č. 35, s. 651-655, ISSN: 0963-9969 .
- Caldiz, D. O. a kol.:** Maleic hydrazide effects on tuber yield, sprouting characteristics, and french fry processing quality in various potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars grown under Argentinian conditions. American Journal of Potato Research, 2001, č. 78, s. 119-128, ISSN: 0003-0589.
- Cladera-Olivera, F. a kol.:** Bacteriocin-like substance inhibits potato soft rot caused by *Erwinia carotovora*. Canadian Journal of Microbiology, 2006, č. 52, s. 533-539, ISSN: 0008-4166 .
- Corbett, J. R.:**The biochemical Mode of Action of Pesticides. Academic Press, London, 1974. 329 s..
- Cremlý, R.:** Pesticidy, SNTL Praha, 1985.364 s..
- Cvrček, M.:** Mechanické poškození hlíz brambor. In: Vokál a kol.: Brambory, Agrospoj, Praha, 2000. s. 167.
- Čížková, H. a kol.:** Caraway essential oil as potential inhibitor of potato sprouting; Kmínová silice jako potenciální inhibitor klíčení brambor. Rostlinná Výroba, 2000, č. 46, s. 501-507. ISSN: 0370-663X.
- Daniels-Lake, B. J. a kol.:** Sprout development and processing quality changes in potato tubers stored under ethylene: 1. Effects of ethylene concentration. American Journal of Potato Research, 2005, č. 82, s. 389-397, ISSN: 1099-209X .
- Diviš, J.:** Zkušenost s použitím přípravku RUN při skladování brambor. Bramborářství, 1995, roč. 3, č. 3, s. 19, ISSN: 1211-2429.

Dostál, R.:Verhandl. Naturforschenden Vereins Brünn, 1941, s. 41-46.

Dreger, R.: CIPC Sprout Inhibition. In: Potato Storage Management.[on line], Publikováno 03/2006, [cit. 2007-11-25]. Dostupné na Internetu: <http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/potatoes/bda04s06.html>

Ezekiel, R.; Singh, B.: Changes in contents of sugars, free amino acids and phenols in four varieties of potato tubers stored at five temperatures for 180 days. Journal of Food Science and Technology-mysore, 2007,č. 44, s. 471-477, ISSN: 0022-1155.

Fér, J.; Rasocho, V.: Příprava na sklizeň a posklizňová úprava. In:Vokál a kol.: Brambory. Agrospoj, Praha, 2000, s. 86-94.

Frazier, M. J.: Potato sprout inhibition and tuber quality after treatment with high-energy ionizing radiation. American Journal of Potato Research, 2006, č. 83, s. 31-39, ISSN: 1099-209X.

Gorris, L. G. M. a kol.: Control of fungal storage diseases of potato by use of plant-essential oil components. Brighton Crop Protection Conference Pests and Diseases, 1994, č. 1, s. 307-312, ISBN: 0948404817.

Hahm, Y. I. a kol.: Effects of chloroprotham (CIPC) on sprouting of processing potatoes for long term storage. RDA Journal of Agricultural Science Farm Management Agricultural Engineering Sericulture Mycology and Farm Products Utilization. 1996, č. 38, s. 860-865.

Hausvater, E.: Nejvýznamnější bakteriální a houbové choroby hlíz bramboru. Agro, 2007, roč. 7, č. 1, s. 20-22, ISSN 1211-362.

Hide, G.A.; Cayley, G.R.: Tests of fungicides for controlling gangrene (*Phoma exigua* var. *foveata*) and dry rot (*Fusarium solani* var. *coeruleum* and *F. sulphureum*) on potatoes during storage. Potato Research, 1980, č. 23, s. 395-403, ISSN: 0014-3065.

Chourasia, M. K. a kol.: : Evaluation of storage losses in a commercial potato cold storage. Journal of Food Science and Technology-Mysore, 2004, č. 41, s. 507-510, ISSN: 0022-1155.

Jun J.: Skladování brambor. SZN, 1983.124 s..

Kabir, M.H. a kol.: Studies on the non-refrigerated storage of potatoes in Bangladesh. Thai Journal of Agricultural Science, 1994, č. 27, s. 193-198.ISSN0049-03589.

Khanbari, O. S.; Thompson, A. K.: Effect of controlled atmosphere, temperature and cultivar on sprouting and processing quality of stored potatoes. Potato Research, 1996, č. 39, s. 523-531, ISSN: 0014-3065.

- Kumar, D.** a kol.: Effectiveness of CIPC (chloroprotham) in improving keeping quality of potato stored under passive evaporative cooling. Potato: present and future. Proceedings of the National Symposium held at Modipuram during 1.-3. March 1993. 1994, s. 291-295.
- Kutina, J.** a kol.: Regulátory růstu a jejich využití v zemědělství a zahradnictví, Druhé přepracované vydání. SZN, Praha, 1988. 414s..
- Med, J.:** Přehledy odrůd 2005: brambory. UKZUZ, 1. vydání, Brno 2005. ISBN 80-86548-66-X.
- Mehta, A.:** Sprout suppression in stored potatoes by natural growth inhibitor – Diphenylamine. Journal of Food Science and Technology-mysore, 2004, č. 41, s. 539-541, ISSN: 0022-1155.
- Mehta, A.;** Kaul, H. N.: Effect of sprout inhibitors on potato tubers (*Solanum tuberosum* L.) stored at ambient or reduced temperatures. Potato Research, 1991, č. 34, s 443-450, ISSN: 0014-3065.
- Milosevic, D.:** Diseases of stored potato and their control. Biljni lekar, 2004, č. 32, s. 267-279. ISSN: 0345-6160.
- Noodén, L. D.:** Plant Cell Physiology, 1972. 653 s..
- Nourian, F.** a kol.: Physical, physiological and chemical changes in potato as influenced by *Erwinia carotovora* infection. Journal of Food Processing and Preservation, 2002, č. 26, s. 339-359, ISSN: 0145-8892.
- Paclík, R.:** Jak zabránit klíčení skladovaných brambor. Agrofert news. Zemědělec, 2006, č. 39, s. 35. ISSN: 1211-3816.
- Paul, V.;** Ezekiel, R.: Suppression of potato sprout growth by alcohols, acetaldehyde and 2,4- dichlorophenoxy acetic acid-ethyl ester at higher temperatures. Journal of The Indian Potato Association, 2002, č. 29, s. 119-122. ISSN: 0970-8235.
- Procházka, S.** a kol.: Fyziologie rostlin. Academia Praha. 1998. 484s. ISBN: 80-200-0586-2.
- Quintana, E.G.;** Bautista, O.K.: Suppression of sprouting in Irish potato tubers by crude oils from plants, Philippine Journal of Crop Science, 1991, č. 17, s 34. ISSN: 0115-463X .
- Ranganna, B.** a kol.: Hot water dipping to enhance storability of potatoes. Postharvest Biology and Technology, 1998, č. 13, s. 215-223, ISSN: 0925-5214.
- Rasocha, V.:** Jak omezit klíčení konzumních brambor. Farmář, 2000, č. 9, s. 22-23. ISSN 1210-9789.
- Rasocha, V.;** Hausvater, E.; Čepl J.: Houbové a bakteriální choroby. In: Vokál a kol.: Brambory. Agrospoj, Praha, 2000, s. 143-147.

Rasoča, V.; Hausvater, E.; Doležal, P.: Zásady úspěšného skladování brambor. Agro, 2006, roč. 11, č. 9, s. 49-51. ISSN: 1211-362X.

Rybáček a kol.: Brambory. SZN, Praha, 1988. 358 s..

Salvet V.: Skládkové choroby brambor a způsoby ochrany. Úroda, 1999, roč. 47, č. 1, s. 30-31. ISSN: 0139-6013.

Seznam registrovaných přípravků a evidovaných prostředků na ochranu rostlin, SRS, 2007.

Singh, B. a kol: Effect of isopropyl-N-(3-chlorophenyl) carbamate (CIPC) dusting on potatoes during non-refrigerated storage: Sprout suppression and residues. Journal of Food Science and Technology-mysore, 2004, č. 41, s. 550-553 ISSN: 0022-1155 .

Singh, B. a kol: Studies on essential oils, Part 41. Chemical composition, antifungal, antioxidant and sprout suppressant activities of coriander (*Coriandrum sativum*) essential oil and its oleoresin. Flavour and Fragrance Journal, 2006, č. 21, s. 472-479, ISSN: 0882-5734.

Slininger, P.J. a kol: Antifungal and sprout regulatory bioactivities of phenylacetic acid, indole-3-acetic acid, and tyrosol isolated from the potato dry rot suppressive bacterium *Enterobacter cloacae* S11 : T : 07. Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology, 2004, č. 31, s. 517-524, ISSN: 1367-5435.

Slininger, P.J. a kol: Bacteria for the control of *Fusarium* dry rot to potatoes. The Department, Washington, 1997.

Suttle, J. C.: Physiological regulation of potato tuber dormancy. American Journal of Potato Research, 2004, č. 81, s. 253-262, ISSN: 1099-209X.

Šebánek, J. a kol.: Fyziologie rostlin. SZN, Praha, 1983. 456 s..

Torre, A. a kol.: In vitro effectiveness of l-carvone against some pathogenic fungi of stored potatoes. Difesa delle Piante, 1996, č. 19, s. 153-156. ISSN: 0391-4119.

Tweddell, R. J. a kol.: Effect of chlorine atmospheres on sprouting and development of dry rot, soft rot and silver scurf on potato tubers. Postharvest Biology and Technology, 2003, č. 28, s. 445-454, ISSN: 0925-5214.

Vacek, J.: Retardace klíčení uskladněných brambor. Bramborářství, 1998, roč. 6, č. 4, s. 10-12, ISSN: 1211-2429.

Veerman, A.; Wustman, R.: Present state and future prospects of potato storage technology. Wageningen Academic Publishers, 2005.

Vokál a kol.: Brambory. Agrospoj, Praha, 2000. 245 s..

Wareing, P. F., Phillips, I. D. J.: The Control of Growth and Differentiation in Plants.
Pergamon Press, Oxford, 1978.

9. Přílohy

Seznam příloh:

9.1 Tabulky

9.2 Grafy

9.3 Fotografie

9.1 Tabulky:

Tabulka 1: Koeficient mechanického poškození odrůdy Saturna 2006/2007
(dle Cvrčka 2000)

Koeficient poškození v opakování			Průměr
1	2	3	
15,90	19,89	25,36	20,38

Tabulka 2: Koeficient mechanického poškození odrůdy Pirol 2006/2007 (dle Cvrčka 2000)

Koeficient poškození v opakování			Průměr
1	2	3	
27,99	33,46	42,02	34,49

Tabulka 3: Koeficient mechanického poškození odrůdy Saturna 2007/2008
(dle Cvrčka 2000)

Koeficient poškození v opakování			Průměr
1	2	3	
20,87	24,25	28,46	24,53

Tabulka 4: Koeficient mechanického poškození odrůdy Merlin 2007/2008
(dle Cvrčka 2000)

Koeficient poškození v opakování			Průměr
1	2	3	
32,95	37,94	29,24	33,38

Tabulka 5: Rozsah mechanického poškození odrůdy Saturna 2006/2007 (dle Spechta 1983)

Číslo opakování	Počet poškození na 100 hlíz
1	80
2	96
3	102
4	78
Průměr	89

Tabulka 6: Rozsah mechanického poškození odrůdy Pirol 2006/2007 (dle Spechta 1983)

Číslo opakování	Počet poškození na 100 hlíz
1	246
2	226
3	124
4	168
Průměr	191

Tabulka 7: Rozsah mechanického poškození odrůdy Saturna 2007/2008 (dle Spechta 1983)

Číslo opakování	Počet poškození na 100 hlíz
1	136
2	142
3	125
4	134
Průměr	134

Tabulka 8: Rozsah mechanického poškození odrůdy Merlin 2007/2008 (dle Spechta 1983)

Číslo opakování	Počet poškození na 100 hlíz
1	183
2	164
3	172
4	156
Průměr	169

Tabulka 9: Fyziologické ztráty hlíz v jednotlivých úsecích skladování (%) ve skladovacím období 2006/2007

Odrůda	Ošetření	Ztráty 15.9. - 19.3.	Ztráty 19.3. - 13.4.	Ztráty 13.4. - 18.5.
Saturna	Kontrola	14,22	1,65	4,37
	Retardace	10,32	1,43	2,68
Pirol	Kontrola	11,04	1,45	4,16
	Retardace	13,66	1,72	3,24

Tabulka 10: Fyziologické ztráty hlíz v jednotlivých úsecích skladování (%) ve skladovacím období 2007/2008

Ošetření	Odrůda	15/18.9. - 2.11.2007	2.11.2007 - 3.1.2008	3.1.2008 - 7.3. 2008
2 x retardace	Merlin	6,69	1,99	1,84
	Saturna	6,74	1,46	1,86
1 x retardace	Merlin	6,69	1,90	1,33
	Saturna	6,64	1,29	1,50
Kontrola	Merlin	6,59	1,61	1,78
	Saturna	6,92	1,20	1,57

Tabulka 11: Nezbytné ztráty ve skladovacím období 2006/2007

Ošetření	Odrůda	Ztráty v kg	Průměr (kg)	Ztráty v %	Průměr (%)
Retardace	Pirol	3,78	3,73	18,85	18,63
		3,75		18,66	
		3,50		17,50	
		3,90		19,50	
	Saturna	2,91	2,91	14,44	14,43
		2,88		14,06	
		2,82		14,09	
		3,03		15,11	
Kontrola	Pirol	3,60	3,36	17,85	16,64
		3,20		15,80	
		3,42		17,08	
		3,23		15,83	
	Saturna	4,00	4,05	20,00	20,24
		3,65		18,25	
		4,35		21,73	
		4,20		21,00	

Tabulka 12: Statistické vyhodnocení nezbytných ztrát 2006/2007 u odrůdy Pirol (dvouvýběrový t-test)

Poč.plat Retardace	Poč.plat. Kontrola	Sm.odch. Retardace	Sm.odch. Kontrola	F-poměr	p
4	4	0,833498	1,001382	1,443412	0,770217
Průměr Retardace	Průměr Kontrola	t	sv	p	
18,62740	16,64175	3,048095	6	0,022567	

Mezi variantami je se spolehlivostí 97,74 % průkazný rozdíl.

Tabulka 13: Statistické vyhodnocení nezbytných ztrát 2006/2007 u odrůdy Saturna (dvouvýběrový t-test)

Poč.plat Retardace	Poč.plat. Kontrola	Sm.odch. Retardace	Sm.odch. Kontrola	F-poměr	p
4	4	0,489535	1,506671	9,472604	0,097263
Průměr Retardace	Průměr Kontrola	t	sv	p	
14,42558	20,24457	-7,34626	6	0,000326	

Mezi variantami je se spolehlivostí 99,67 % průkazný rozdíl.

Tabulka 14: Nezbytné ztráty ve skladovacím období 2007/2008

Ošetření	Odrůda	Ztráty v kg	Průměr (kg)	Ztráty v %	Průměr (%)
2 x retardace	Merlin	2,13	2,12	10,61	10,52
		2,18		10,90	
		2,08		10,32	
		2,07		10,26	
Saturna	1,95	2,03	9,70	10,06	
	2,03		10,02		
	2,10		10,42		
	2,05		10,07		
1 x retardace	Merlin	2,02	1,99	10,01	9,92
		2,10		10,45	
		1,83		9,14	
		2,02		10,09	
Saturna	1,95	1,90	9,65	9,43	
	1,80		8,93		
	1,88		9,31		
	1,98		9,83		
Kontrola	Merlin	2,02	2,00	10,09	9,98
		2,16		10,71	
		1,85		9,23	
		1,98		9,88	
Saturna	2,05	1,96	10,15	9,69	
	1,90		9,41		
	1,97		9,74		
	1,92		9,48		

Tabulka 15: Statistické vyhodnocení nezbytných ztrát 2007/2008 u odrůdy Saturna (Analýza rozptylu)

SČ	SV	PČ	SČ	SV	PČ	F	p
0,027668	2	0,013834	0,282816	9	0,031424	0,440239	0,657038
SČ	SV	PČ	SČ	SV	PČ	F	p
0,788659	2	0,394330	1,067058	9	0,118562	3,325937	0,082898

Mezi variantami není rozdíl. (Rozdíl má spolehlivost pouze 91,7 %)

Tabulka 16: Statistické vyhodnocení nezbytných ztrát 2007/2008 u odrůdy Merlin, (Analýza rozptylu)

SČ	SV	PČ	SČ	SV	PČ	F	p
0,087241	2	0,043621	0,762581	9	0,084731	0,514813	0,614200
SČ	SV	PČ	SČ	SV	PČ	F	p
0,883968	2	0,441984	2,317025	9	0,257447	1,716794	0,233565

Mezi variantami není rozdíl. (Rozdíl má spolehlivost pouze 76,6 %)

Tabulka 17: Ztráty klíčením ve skladovacím období 2006/2007

Ošetření	Odrůda	Ztráty v kg	Průměr (kg)	Ztráty v %	Průměr (%)
Retardace	Pirol	0,35	0,425	2,36	2,84
		0,4		2,71	
		0,5		3,19	
		0,45		3,07	
Saturna	Saturna	0,35	0,325	2,08	1,92
		0,25		1,45	
		0,4		2,36	
		0,3		1,81	
Kontrola	Pirol	0,8	0,625	5,02	3,82
		0,6		3,65	
		0,45		2,75	
		0,65		3,86	
Saturna	Saturna	0,82	0,475	5,38	3,19
		0,43		2,77	
		0,35		2,46	
		0,3		2,15	

Tabulka 18: Statistické vyhodnocení ztrát klíčením 2006/2007 u odrůdy Pirol (dvouvýběrový t-test)

Poč.plat Retardace	Poč.plat Kontrola	Sm.odch. Retardace	Sm.odch. Kontrola	F-poměr	p
4	4	0,374931	0,931096	6,167166	0,169351
Průměr Retardace	Průměr Kontrola	t	sv	p	
2,835822	3,818238	-1,95749	6	0,098035	

Mezi variantami není rozdíl. (Rozdíl má spolehlivost pouze 90,2 %).

Tabulka 19: Statistické vyhodnocení ztrát klíčením 2006/2007 u odrůdy Saturna, (dvouvýběrový t-test)

Poč.plat Retardace	Poč.plat Kontrola	Sm.odch. Retardace	Sm.odch. Kontrola	F-poměr	p
4	4	0,388349	1,480440	14,53237	0,054382
Průměr Retardace	Průměr Kontrola	t	sv	p	
1,923384	3,189480	-1,65446	6	0,149118	

Mezi variantami není rozdíl. (Rozdíl má spolehlivost pouze 85,1 %).

Tabulka 20: Ztráty klíčením ve skladovacím období 2007/2008:

Ošetření	Odrůda	Ztráty v kg	Průměr (kg)	Ztráty v %	Průměr (%)
Kontrola	Merlin	0,18	0,16	1,00	0,87
		0,15		0,83	
		0,15		0,82	
		0,15		0,83	
	Saturna	0,05	0,09	0,28	0,49
		0,10		0,55	
		0,12		0,66	
		0,09		0,49	

Tabulka 21: Ztráty skládkovými chorobami ve skladovacím období 2006/2007

Ošetření	Odrůda	Ztráty v kg	Průměr (kg)	Ztráty v %	Průměr (%)
Retardace	Pirol	1,47	1,34	9,04	8,24
		1,60		9,79	
		0,85		5,15	
		1,45		9,01	
	Saturna	0,39	0,35	2,26	2,04
		0,35		1,99	
		0,25		1,45	
		0,42		2,47	
Kontrola	Pirol	0,62	0,45	3,74	2,66
		0,60		3,52	
		0,25		1,51	
		0,32		1,86	
	Saturna	0,75	1,22	4,69	7,66
		0,85		5,20	
		1,42		9,06	
		1,85		11,71	

Tabulka 22: Statistické vyhodnocení ztrát chorobami 2006/2007 u odrůdy Pirol, (dvouvýběrový t-test)

Poč.plat Retardace	Poč.plat. Retardace	Sm.odch. Retardace	Sm.odch. Kontrola	F-poměr	p
4	4	2,093459	1,136335	3,394035	0,342331
Průměr Retardace	Průměr Kontrola	t	sv	p	
8,244673	2,657626	4,691095	6	0,003357	

Se spolehlivostí 99,66 % je mezi variantami rozdíl.

Tabulka 23: Statistické vyhodnocení ztrát chorobami 2006/2007 u odrůdy Saturna, (dvouvýběrový t-test)

Poč.plat Retardace	Poč.plat. Kontrola	Sm.odch. Retardace	Sm.odch. Kontrola	F-poměr	p
4	4	0,439271	3,329259	57,44208	0,007560
Průměr Retardace	Průměr Kontrola	t separ.	sv	p	
2,042998	7,664260	-3,34787	3,104421	0,041942	

Se spolehlivostí 95,81 % je mezi variantami rozdíl.

Tabulka 24: Ztráty skládkovými chorobami ve skladovacím období 2007/2008

Ošetření	Odrůda	Ztráty v kg	Průměr (kg)	Ztráty v %	Průměr (%)
2 x retardace	Merlin	0,33	0,99	1,84	5,52
		1,52		8,53	
		1,42		7,86	
		0,70		3,87	
Saturna	Saturna	0,00	0,07	0,00	0,37
		0,00		0,00	
		0,20		1,10	
		0,07		0,38	
1 x retardace	Merlin	0,30	0,42	1,65	2,35
		0,50		2,78	
		0,35		1,92	
		0,55		3,06	
Saturna	Saturna	0,25	0,16	1,37	0,85
		0,15		0,82	
		0,22		1,20	
		0,00		0,00	
Kontrola	Merlin	1,05	0,78	5,83	4,29
		0,83		4,61	
		0,45		2,47	
		0,77		4,26	
Saturna	Saturna	0,00	0,09	0,00	0,51
		0,00		0,00	
		0,28		1,53	
		0,09		0,49	

Tabulka 25: Statistické vyhodnocení ztrát chorobami 2007/2008 u odrůdy Saturna (Analýza rozptylu)

SČ	SV	PČ	SČ	SV	PČ	F	p
0,041923	2	0,020961	1,116812	9	0,124090	0,168921	0,847193
SČ	SV	PČ	SČ	SV	PČ	F	p
0,484250	2	0,242125	3,487319	9	0,387480	0,624872	0,557036

Mezi variantami není rozdíl. (Rozdíl má spolehlivost pouze 44,3 %)

Tabulka 26: Statistické vyhodnocení ztrát chorobami 2007/2008 u odrůdy Merlin
(K-W test)

SČ	SV	PČ	SČ	SV	PČ	F	p
10,14105	2	5,070524	4,705423	9	0,522825	9,698323	0,005681
Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.;							
Kruskal-Wallisův test: H (2, N= 12)							
=3,500000 p =,1738							
	Kód	Počet	Součet				
2R	101	4	32,00000				
1R	102	4	15,00000				
K	103	4	31,00000				

Mezi variantami není rozdíl. (Rozdíl má spolehlivost pouze 82,6 %)

Tabulka 27: Hmotnosti vzorků ve skladovacím období 2006/2007

Ošetření	Odrůda	Hmotnost vzorků (kg)			
		15.9.2006 (naskladnění)	19.3.2007	13.4.2007	18.5.2007 (vyhodnocení)
Retardace	Pírol	20,05	17,20	16,82	16,27
		20,10	17,30	17,00	16,35
		20,00	17,50	17,15	16,50
		20,00	17,20	16,85	16,10
	Saturna	20,15	18,05	17,75	17,24
		20,48	18,32	18,07	17,60
		20,02	18,05	17,75	17,20
		20,05	17,95	17,65	17,02
Kontrola	Pírol	20,17	17,82	17,45	16,57
		20,25	18,10	17,80	17,05
		20,02	17,80	17,50	16,60
		20,4	18,20	18,00	17,17
	Saturna	20,00	17,22	16,92	16,00
		20,00	17,45	17,15	16,35
		20,02	16,92	16,55	15,67
		20,00	17,05	16,70	15,80

Tabulka 28: Absolutní ztráty hmotnosti vzorků ve skladovacím období 2006/2007 (kg)

Ošetření	Odrůda	Celkové ztráty hmotnosti (kg)		
		19.3.2007	13.4.2007	18.5.2007 (vyhodnocení)
Retardace	Pirol	2,85	3,23	3,78
		2,8	3,1	3,75
		2,5	2,85	3,50
		2,8	3,15	3,90
	Saturna	2,1	2,4	2,91
		2,16	2,41	2,88
		1,97	2,27	2,82
		2,1	2,4	3,03
Kontrola	Pirol	2,35	2,72	3,60
		2,15	2,45	3,20
		2,22	2,52	3,42
		2,2	2,4	3,23
	Saturna	2,78	3,08	4,00
		2,55	2,85	3,65
		3,1	3,47	4,35
		2,95	3,3	4,20

Tabulka 29: Relativní ztráty hmotnosti vzorků ve skladovacím období 2006/2007 (%)

Ošetření	Odrůda	Celkové ztráty hmotnosti (%)		
		19.3.2007	13.4.2007	18.5.2007
Retardace	Pirol	14,21	16,11	18,85
		13,93	15,42	18,66
		12,50	14,25	17,50
		14,00	15,75	19,50
	Saturna	10,42	11,91	14,44
		10,55	11,77	14,06
		9,84	11,34	14,09
		10,47	11,97	15,11
Kontrola	Pirol	11,65	13,49	17,85
		10,62	12,10	15,80
		11,09	12,59	17,08
		10,78	11,76	15,83
	Saturna	13,90	15,40	20,00
		12,75	14,25	18,25
		15,48	17,33	21,73
		14,75	16,50	21,00

Tabulka 30: Hmotnosti vzorků ve skladovacím období 2007/2008

Ošetření	Odrůda	Hmotnost vzorků (kg)			
		Při založení	2.11.2007	3.1.2008	7.3. 2008 (vyhodnocení)
2 x retardace	Merlin	20,08	18,72	18,40	17,95
		20,00	18,65	18,20	17,82
		20,15	18,80	18,42	18,07
		20,17	18,85	18,40	18,10
	Saturna	20,10	18,80	18,45	18,15
		20,25	18,80	18,50	18,22
		20,15	18,80	18,60	18,25
		20,35	19,00	18,67	18,37
1 x retardace	Merlin	20,17	18,80	18,40	18,15
		20,10	18,70	18,30	18,00
		20,03	18,75	18,42	18,20
		20,02	18,70	18,30	18,00
	Saturna	20,20	18,85	18,55	18,25
		20,15	18,82	18,60	18,35
		20,20	18,95	18,65	18,32
		20,15	18,72	18,50	18,17
Kontrola	Merlin	20,02	18,77	18,50	18,00
		20,16	18,72	18,40	18,00
		20,05	18,80	18,50	18,20
		20,05	18,70	18,30	18,07
	Saturna	20,20	18,75	18,50	18,15
		20,20	18,82	18,55	18,30
		20,22	18,85	18,60	18,25
		20,25	18,85	18,65	18,33

Tabulka 31: Absolutní ztráty hmotnosti vzorků ve skladovacím období 2007/2008 (kg)

Ošetření	Odrůda	Celkové ztráty hmotnosti (kg)		
		2.11.2007	3.1.2008	7.3. 2008 (vyhodnocení)
2 x retardace	Merlin	1,36	1,68	2,13
		1,35	1,80	2,18
		1,35	1,73	2,08
		1,32	1,77	2,07
	Saturna	1,30	1,65	1,95
		1,45	1,75	2,03
		1,35	1,55	2,10
		1,35	1,68	2,05
1 x retardace	Merlin	1,37	1,77	2,02
		1,40	1,80	2,10
		1,28	1,61	1,83
		1,32	1,72	2,02
	Saturna	1,35	1,65	1,95
		1,33	1,55	1,80
		1,25	1,55	1,88
		1,43	1,65	1,98
Kontrola	Merlin	1,25	1,52	2,02
		1,44	1,76	2,16
		1,25	1,55	1,85
		1,35	1,75	1,98
	Saturna	1,45	1,70	2,05
		1,38	1,65	1,90
		1,37	1,62	1,97
		1,40	1,60	1,92

Tabulka 32: Relativní ztráty hmotnosti vzorků ve skladovacím období 2007/2008 (%)

Ošetření	Odrůda	Celkové ztráty hmotnosti (%)		
		2.11.2007	3.1.2008	7.3. 2008 (vyhodnocení)
2 x retardace	Merlin	6,77	8,37	10,61
		6,75	9,00	10,90
		6,70	8,59	10,32
		6,54	8,78	10,26
	Saturna	6,47	8,21	9,70
		7,16	8,64	10,02
		6,70	7,69	10,42
		6,63	8,26	10,07
1 x retardace	Merlin	6,79	8,78	10,01
		6,97	8,96	10,45
		6,39	8,04	9,14
		6,59	8,59	10,09
	Saturna	6,68	8,17	9,65
		6,60	7,69	8,93
		6,19	7,67	9,31
		7,10	8,19	9,83
Kontrola	Merlin	6,24	7,59	10,09
		7,14	8,73	10,71
		6,23	7,73	9,23
		6,73	8,73	9,88
	Saturna	7,18	8,42	10,15
		6,83	8,17	9,41
		6,78	8,01	9,74
		6,91	7,90	9,48

Tabulka 33: Hmotnosti frakcí při vyhodnocení (18.5.2007) ve skladovacím období 2006/2007

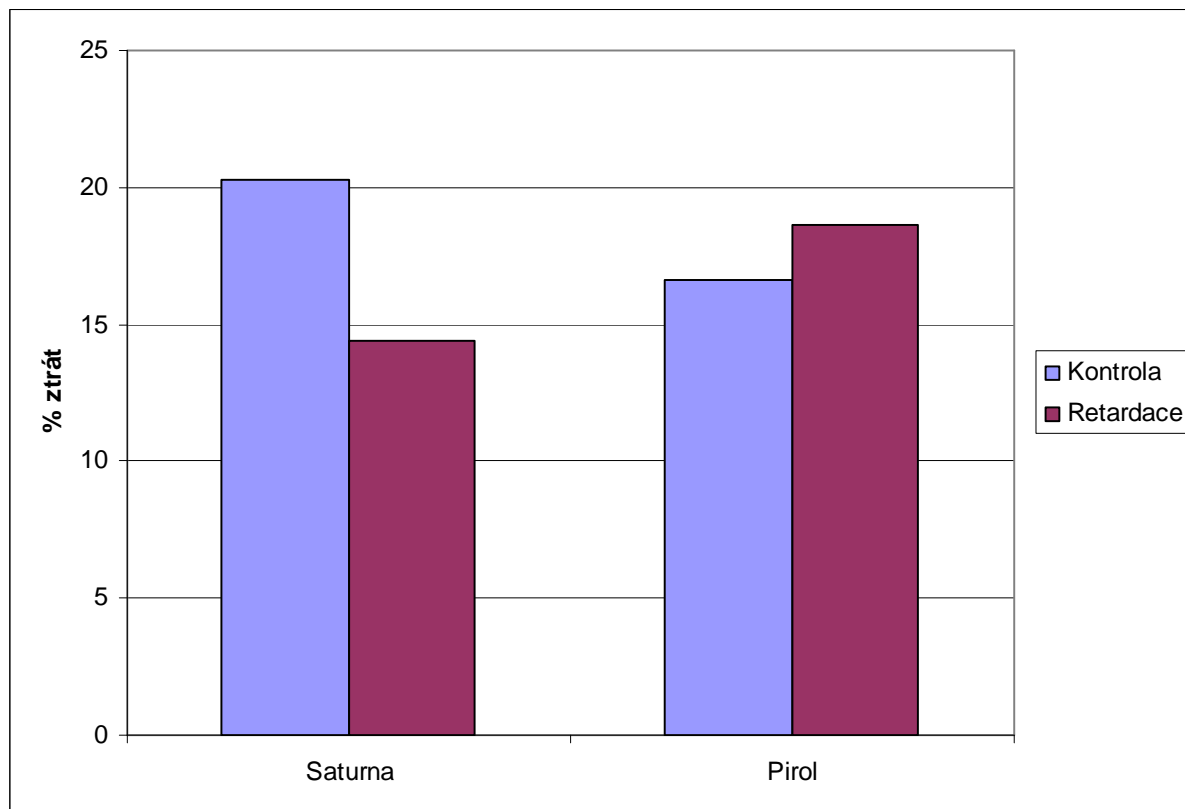
Ošetření	Odrůda	Hmotnost hlíz (kg)		
		Celkem	Zdravé s klíčky	Zdravé bez klíčků
Retardace	Pirol	16,27	14,80	14,45
		16,35	14,75	14,35
		16,50	15,65	15,15
		16,10	14,65	14,20
	Saturna	17,24	16,85	16,50
		17,60	17,25	17,00
		17,20	16,95	16,55
		17,02	16,60	16,30
Kontrola	Pirol	16,57	15,95	15,15
		17,05	16,45	15,85
		16,60	16,35	15,90
		17,17	16,85	16,20
	Saturna	16,00	15,25	14,43
		16,35	15,50	15,07
		15,67	14,25	13,90
		15,80	13,95	13,65

Tabulka 34: Hmotnosti frakcí při vyhodnocení (7.3.2008) ve skladovacím období 2007/2008

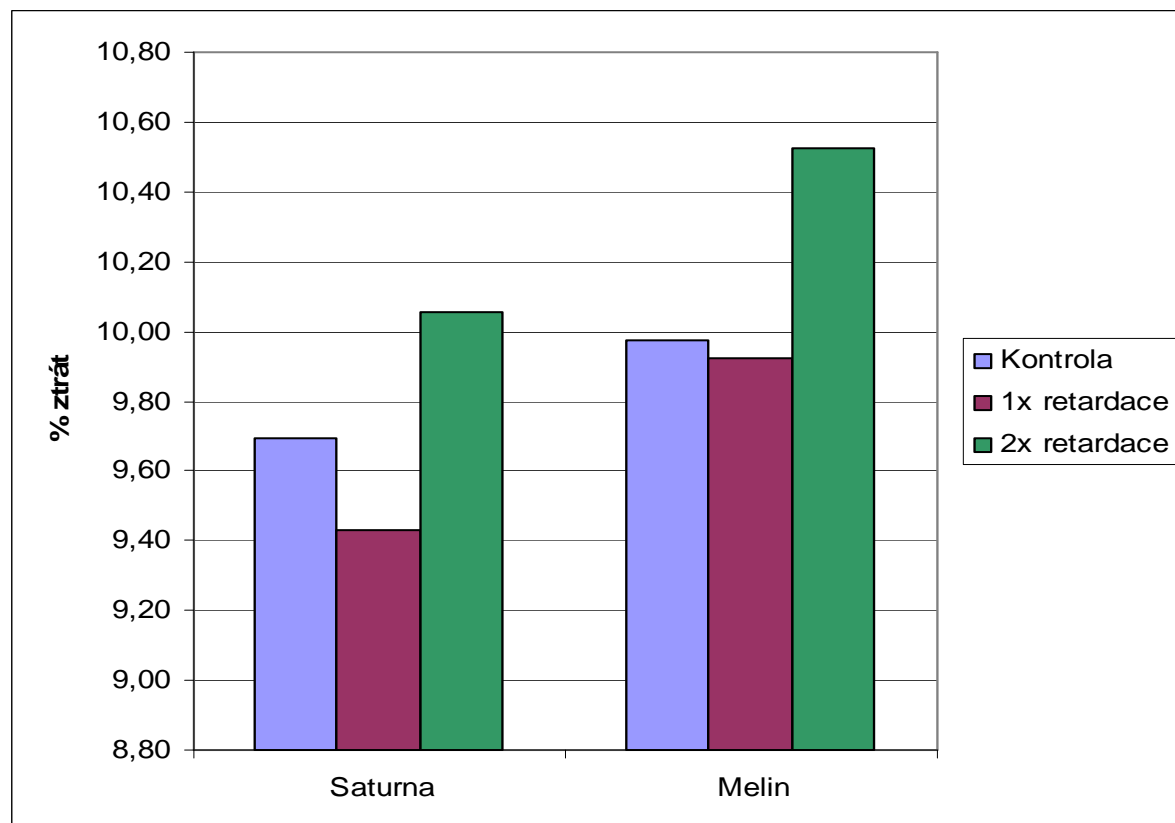
Ošetření	Odrůda	Hmotnost hlíz (kg)		
		Celkem	Zdravé s klíčky	Zdravé bez klíčků
2 x retardace	Merlin	17,95	17,62	17,62
		17,82	16,30	16,30
		18,07	16,65	16,65
		18,10	17,40	17,40
	Saturna	18,15	18,15	18,15
		18,22	18,22	18,22
		18,25	18,05	18,05
		18,37	18,30	18,30
1 x retardace	Merlin	18,15	17,85	17,85
		18,00	17,50	17,50
		18,20	17,85	17,85
		18,00	17,45	17,45
	Saturna	18,25	18,00	18,00
		18,35	18,20	18,20
		18,32	18,10	18,10
		18,17	18,17	18,17
Kontrola	Merlin	18,00	16,95	16,77
		18,00	17,17	17,02
		18,20	17,75	17,60
		18,07	17,30	17,15
	Saturna	18,15	18,15	18,10
		18,30	18,30	18,20
		18,25	17,97	17,85
		18,33	18,24	18,15

9.2 Grafy

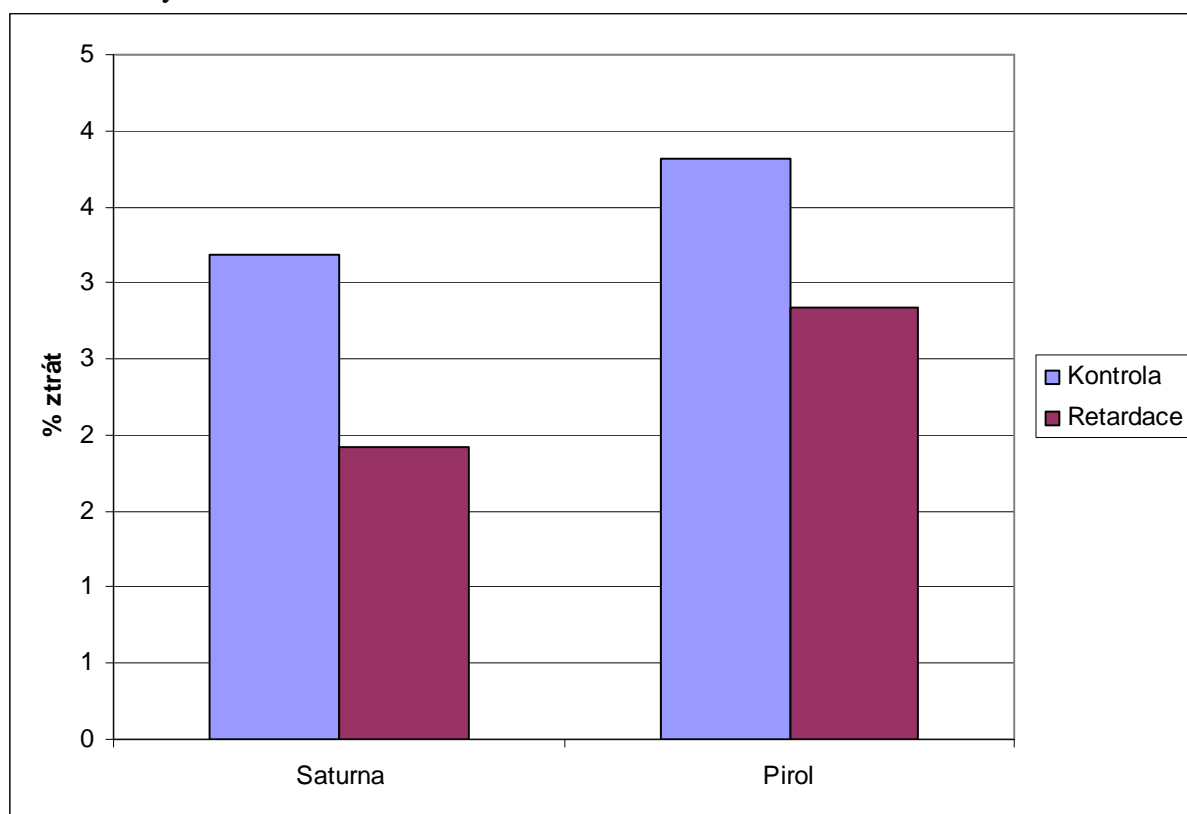
Graf 1: Nezbytné ztráty 2006/2007



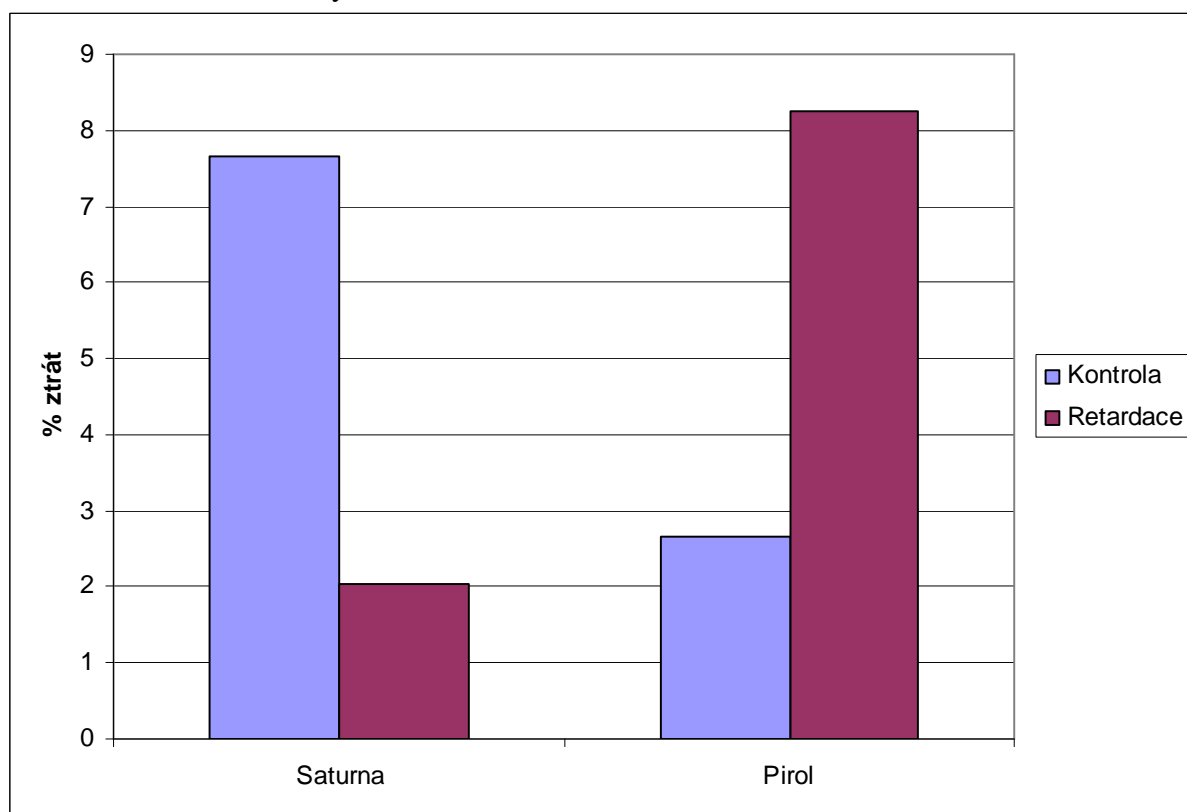
Graf 2: Nezbytné ztráty 2007/2008



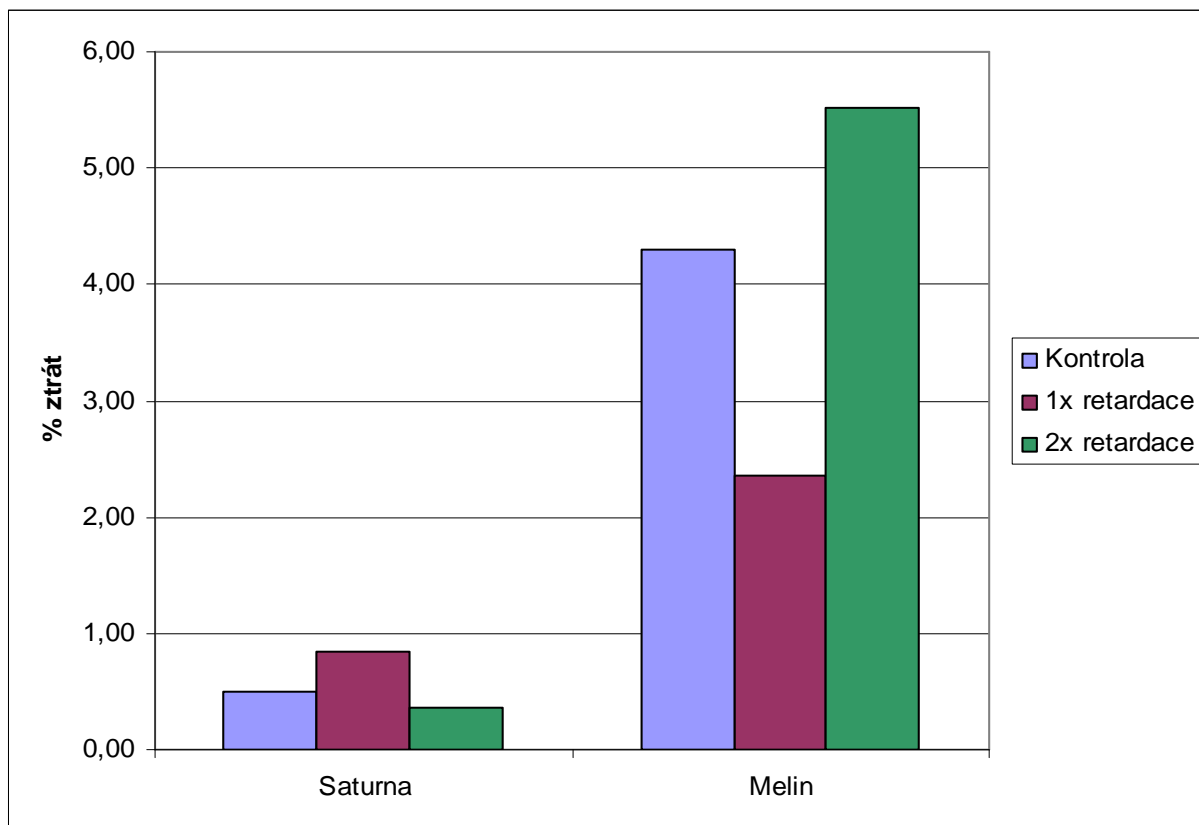
Graf 3: Ztráty klíčením 2006/2007



Graf 4: Skládkové choroby 2006/2007



Graf 5: Skládkové choroby 2007/2008



9.3 Fotografie

Foto 1: Neretardovaná kontrola odrůdy Merlin



Foto 2: Neretardovaná kontrola odrůdy Saturna



Foto 3: Jedenkrát retardovaná odrůda Merlin



Foto 4: Jedenkrát retardovaná odrůda Saturna



Foto 5: Dvakrát retardovaná odrůda Merlin



Foto 6: Dvakrát retardovaná odrůda Saturna



Foto 7: Neretardovaná kontrola Merlin, choroby



Foto 8: Neretardovaná kontrola Saturna, choroby



Foto 9: Jedenkrát retardovaná odrůda Merlin, choroby



Foto 10: Jedenkrát retardovaná odrůda Saturna, choroby



Foto 11: Dvakrát retardovaná odrůda Merlin, choroby



Foto 12: Dvakrát retardovaná odrůda Saturna, choroby

