

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2016

Václav Prášil

Mendelova univerzita v Brně
Agromická fakulta
Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství



**Možnosti zvýšení kvality osiva za použití stimulačních
látek při semenářských technologiích (moření, inkrustace)**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Ing. Helena Pluháčková Ph.D.

Vypracoval:
Václav Prášil

Brno 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Možnosti zvýšení kvality osiva za použití stimulačních látek při semenářských technologiích (moření, inkrustace) vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

Podpis bakaláře:.....

Poděkování:

Rád bych poděkoval své vedoucí Ing. Heleně Pluháčkové Ph.D. za odborné rady, konzultace a pomoc při zpracování závěrečné práce. Dále bych chtěl poděkovat svému konzultantovi Ing. Milanu Smékalovi za odborné rady a pomoc při zprostředkování pokusu.

Také moc děkuji své rodině, která mě podporovala v průběhu celého studia i při zpracování této práce.

ABSTRAKT

Bakalářská práce „Možnosti zvýšení kvality osiva za použití stimulačních látek při semenářských technologiích (moření, inkrustace)“ se zabývá možnostmi zvýšení kvality osiva obecně, ale především osiva rostlin z čeledi miříkovité, které obtížně a dlouho klíčí. Jsou popsány různé faktory ovlivňující kvalitu osiva a také způsoby jak je možné kvalitu osiva zvýšit.

V praktické části byly hodnoceny druhy petržel zahradní kořenová (*Petroselinum Crispum* (MILL.) NYM. ex A. W. HILL *convar. radicosum* (ALEF.) DANERT) a mrkev obecná (*Daucus carota* L. *subsp. sativus* (HOFFM.) SCHÜBL & MART.) pěstované na 2 stanovištích ve 3 variantách moření a kontrolní variantě. Byl stanoven celkový výnos, výnos tržního zboží a podíl tržního zboží.

Klíčová slova: mrkev, petržel, moření, semenářské technologie, stimulační látky

ABSTRACT

Bachelor thesis "Options for improving the quality of seeds using stimulants in seed technology (seed treatment, incrustation)" describes possibilities of increasing seed quality in general, especially the seed plants in the family Apiaceae, which has long and difficult germination. There are described various factors affecting the quality of seeds and ways to improve seed quality.

In the practical part were evaluated two kinds of plants: parsley (*Petroselinum Crispum* (MILL.) NYM. ex A. W. HILL convar. *radicosum* (ALEF.) DANERT) and carrot (*Daucus carota* L. subsp. *sativus* (HOFFM.) SCHÜBL & MART.) grown on two locations in 3 variations of seed treatment and also control variant. Roots were weighted for evaluate total yield, yield of roots for markets and percentage of market roots from total yield.

Key words: carrot, parsley, seed treatment, seed technologies, stimulants

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Cíl práce.....	11
3	Literární část	12
3.1	Semenářství.....	12
3.2	Legislativa v semenářství.....	12
3.3	Ukazatelé kvality osiva	13
3.3.1	Odrůdová kvalita.....	13
3.3.2	Klíčivost.....	13
3.3.3	Vitalita	15
3.3.4	Čistota	16
3.3.5	Zdravotní stav	17
3.3.6	Způsob skladování osiva.....	17
3.4	Úprava osiv	18
3.4.1	Hydratační úpravy.....	20
3.4.2	Moření.....	22
3.4.3	Obalování osiva	24
3.4.4	Umělá semena a fluidní výsev	25
3.4.5	Balení osiva.....	26
4	Materiál a metodika	27
4.1	Charakteristika pokusného místa	27
4.1.1	Pozemek Smržice.....	27
4.1.2	Pozemek Vinary.....	28
4.2	Teploty a srážky v roce 2015	28
4.2.1	Smržice	28
4.2.2	Vinary	29
4.3	Založení pokusů	29

4.3.1	Předseťová příprava	29
4.3.2	Charakteristika pokusných druhů a odrůd	29
4.3.3	Charakteristika použitého osiva.....	31
4.3.4	Operace během vegetace	32
4.4	Hodnocení vlivu ošetření osiva na výnos.....	33
5	Dosažené výsledky a diskuze	34
5.1	Mrkev	34
5.2	Petržel.....	37
6	Závěr	40
7	Přehled použité literatury.....	42
8	Seznam tabulek	45
9	Přílohy.....	46

1 ÚVOD

Volba odrůdy není pro pěstitele všech běžných plodin, ale i zelenin v současné době velkým problémem, protože Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (UKZÚZ) se zabývá každoročně hodnocením odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize. Vydává brožury, které zahrnují výsledky státních odrůdových zkoušek na více stanovištích, které mapují podmínky v celé České republice. Semenářská kontrola je tradičně v České republice na vysoké úrovni.

Semenářská kontrola a hodnocení odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ÚKZÚZem se však týká jen rostlinných druhů zapsaných v druhovém seznamu zákona 219/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 378/2010 Sb., o stanovení druhového seznamu pěstovaných rostlin.

Součástí druhového seznamu nejsou květiny a léčivé, aromatické a kořeninové rostliny (LAKR). Semenářství těchto druhů je poměrně velmi náročné. V současné době je v kompetenci semenářských organizací a firem, které jsou zodpovědné za kvalitu těchto osiv. Produkce osiv těchto je mimo jiné náročná také ekonomicky, proto je nutné se u této skupiny zabývat intenzivně možnostmi ovlivnění kvality osiva různými metodami.

Metody jako je moření, inkrustace, prehydratace, čištění, obalování, které jsou ověřeny u osiv druhů, které jsou součástí druhového seznamu, bude třeba ověřovat u dalších druhů mimo tento seznam.

Některé metody úpravy osiva byly ověřeny u dvou známých druhů zelenin z čeledi miříkovitých (mrkev a petržel) aby mohly být perspektivně aplikovány u dalších druhů z čeledi miříkovitých, které patří do skupiny LAKR.

2 CÍL PRÁCE

Cílem práce je vypracovat literární přehled z oblasti semenářských technologií používaných pro úpravu osiva. Pro zlepšení kvality osiva jsou v experimentu využity stimulatory, (mikroelementy a půdní bakterie) a mykoparazitické houby. Získané výsledky budou vyhodnoceny vhodnými metodami.

3 LITERÁRNÍ ČÁST

3.1 Semenářství

Je oborem zemědělské prvovýroby zabývající se organizací a postupy udržovacího šlechtění, množení a obměny osiva hospodářských, lesních a zahradních rostlin, které jsou množeny generativní cestou. (www.wikipedia.org, 2016) Zabývá se také kontrolou pravosti odrůd a kvality osiv. Tímto je pověřen Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ).

Oblast pro výrobu osiva musí svými přírodními podmínkami každoročně umožnit dozrání semen nebo vyzrání příslušných rozmnožovacích orgánů. Vhodnější jsou slunečné oblasti s vyššími teplotami z důvodu nižšího rizika výskytu pozdních jarních, brzkých podzimních přímrazků nebo nepříznivého počasí v době kvetení a opylování. Vytvoření podmínek pro získání nejvyššího výnosu neznamena současně i získání nejvyššího osiva. Kvalita osiva je primárně dána přírodními podmínkami pěstování, ale lze ji ovlivnit i technologickými postupy (CHLOUPEK 1984).

3.2 Legislativa v semenářství

Oblast semenářství je upravována primárně těmito zákony:

- Zákon č. 408/2000 Sb., o ochraně práv k odrůdám rostlin a o změně zákona č. 92/1996 Sb., o odrůdách, osivu a sadbě pěstovaných rostlin
- Zákon č. 219/2003 Sb., o uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů (zákon o oběhu osiva a sadby), ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 378/2010 Sb., o stanovení druhového seznamu pěstovaných rostlin
- Vyhláška č. 61/2011 Sb., kterou se stanoví požadavky na odběr vzorků, postupy a metody zkoušení osiva a sadby, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 129/2012 Sb., o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu, ve znění pozdějších předpisů

Pro semenářskou praxi je velmi závažnou vyhláškou Vyhláška č.378/2010 Sb., O stanovení druhového seznamu pěstovaných rostlin. Seznam zahrnuje zemědělské druhy (mimo použití pro okrasné účely) zahrnující skupiny: obilniny, krmné plodiny, olejniny a přadné rostliny, brambory a jiné okopaniny; chmel, réva a také zeleninové druhy (mimo použití pro okrasné účely).

Z obsáhlého seznamu daného vyhláškou jsem vybral pouze kořenovou zeleninu, do které spadají také vybrané druhy, kterými se budu v práci zabývat.

- *Apium graveolens* L. Celer bulvový
- *Beta vulgaris* L. Řepa salátová
- *Brassica rapa* L. Vodnice
- *Daucus carota* L. Mrkev
- *Petroselinum crispum* (Mill.) Nyman ex A. W. Hill Petržel
- *Raphanus sativus* L. Ředkvička, Ředkev
- *Scorzonera hispanica* L. Černý kořen

3.3 Ukazatelé kvality osiva

3.3.1 Odrůdová kvalita

Pojem odrůda je definován zákonem 219/2003 Sb. jako: „Soubor jedinců uvnitř nejnižšího botanického třídění, definovaný projevem genetických znaků, které si při reprodukci zachovává. Odlišuje se alespoň jedním z projevovaných znaků nebo jejich kombinací od jiných odrůd.“ Vzniká během šlechtění zvýšením výskytu požadovaných genů, zajišťujících adaptibilitu odrůdy, kvalitu produktů, ale také odolnost (rezistenci, toleranci) k chorobám a škůdcům. Během množení se může stát, že dojde ke snížení odrůdové kvality, a to geneticky nebo častěji zvýšeným výskytem příměsí. Rozdíl v kvalitě je způsoben větší péčí o semenářské porosty a z toho vyplývající vyšší klíčivost, vzcházivost, zdravotní stav a lepší třídění, potažmo kalibrace a taktéž nižší podíl plevelů. (CHLOUPEK, 2008) V Rakousku bylo při srovnání osiv vlastních a certifikovaných zjištěno, že vlastní osivo bylo ve většině případů natolik nekvalitní, že by nemohlo být uznáno. Za kvalitně připravené osivo bylo možné považovat jen přibližně 40% vzorků. Nejvýznamnější rozdíly byly pozorovatelné v čistotě a příměsích a také u semených přenášených patogenů (GIRSCH, 1996).

3.3.2 Klíčivost

Klíčivost je schopnost semen vyklíčit za vhodných podmínek po odstranění dormantních semen (převážně použitím gibberelové kyseliny). Po odrůdové kvalitě je klíčivost považována za nejdůležitější ukazatel kvality osiva. Hodnotí se podíl semen poskytujících životaschopné rostliny, tzn. bez abnormálních klíčenců. Hodnocení se

nejčastěji provádí ve 2 termínech při 20°C v závislosti na rostlinném druhu.(CHLOUPEK, 2008) Klíčivost je ovlivněna:

- Kvalita vysetého osiva

Malá (podprůměrná) semena uvnitř druhu respektive odrůdy mívají klíčivost zpravidla nižší, to ovšem neznamena, že velká (nadprůměrná) semena také mají i klíčivost vyšší, v důsledku vyššího rizika poškození při sklizni a posklizňových úpravách (CHLOUPEK, 2008). Ovšem ne pouze zásluhou genetiky, ale i vlivem endospermu (mateřských pletiv) (CHLOUPEK a kolektiv, 1997).

- Výživa

Vysoký obsah dusíkatých látek v semenech může vést k inhibici klíčení. Autor (CHLOUPEK, 2008) uvádí, že výživou je ovlivněn spíše až výnos než samotná klíčivost.

- Teplota a fotoperioda

Působením vysokých teplot dochází k prodýchávání zásobních látek a nízké teploty neumožňují dostatečné vyžrání semen. Teplota a délka dne může mít vliv i na podíl dormantních a tvrdých semen (CHLOUPEK 1984).

- Vlhkost půdy

Suché počasí v čase dozrávání semen pozitivně ovlivňuje jejich kvalitu a snižuje riziko napadení patogenními houbami.

- Mechanické poškození

Může k němu docházet během sklizně a posklizňových úprav, bývá významnou příčinou snížené klíčivosti.

- Nesprávné sušení

Za moc vysokých teplot nebo po nadměrně dlouhou dobu, může v důsledku rychlého snížení vlhkosti dojít k popraskání semen

- Posklizňové uskladnění

Klíčivost pozitivně ovlivňují nízká vlhkost semen, nízká teplota a nízký obsah kyslíku ve skladovacích prostorách.

Klíčivost ovšem není spolehlivý ukazatelem semenářské hodnoty, protože se může lišit od polní vzcházivosti. Z tohoto důvodu byla International seed testing asociation (dále ISTA) definována vitalita osiva (HOUBA A HOSNEDL, 2002).

3.3.3 Vitalita

Je vlastnost osiva, která je velmi složitý pojem, jehož definování trvalo komisi ISTA celých 27 let (HOUBA A HOSNEDL, 2002). Jde o potenciál semene rychle a uniformně vzejít a umožnit vývoj normálního semenáčku při širokém spektru polních podmínek. Je považována za spolehlivější ukazatel než klíčivost, protože klíčivost představuje potenciální maximum, zatímco vitalita reálné maximum, jenže nejsou k dispozici standardní testy (CHLOUPEK, 2008). Vitální mohou být pouze semena zdravá, přičemž poškození buněčných membrán způsobené biochemickými změnami nebo mechanickým poškozením je nejčastější a nejvýznamnější příčinou ztráty vitality, ale je snižována i fyziologickou deteriorací (CHLOUPEK, 2008). Po přijetí definice v roce 1981 byla vydána příručka testů vitality nazvaná Handbook of Vigour Test Methods (HOUBA A HOSNEDL, 2002).

Testuje se pomocí:

- Testu růstu a vývinu kořínků, kde se hodnotí délka kořínku klíčících rostlin po určité době při dané teplotě.
- Elektrické vodivosti výluhu semen stanovené konduktometricky (HOUBA A HOSNEDL, 2002), což je oficiální test ISTA pro test vitality u hrachu a sóji (CHLOUPEK, 2008).
- Testu klíčivosti za chladu a sucha, nejčastěji při 10°C v roztoku polyetylenglykolu ve vodě, při koncentraci odpovídající bodu trvalého vadnutí rostlin. (CHLOUPEK a kolektiv, 2003)
- Růstu stresovaných semenáčků, zde je ovšem podstatným vlivem velikost semen
- Biochemických testů, kam patří stanovení obsahu adenosintrifosfátu, respirace a aktivita dekarboxyláz kyseliny glutamové

- Tetrazoliových testů, u kterých rozeznáváme 2 druhy a to topografický a aleuronový
- Testů urychleného stárnutí (HOUBA A HOSNEDL, 2002)
- Urychleným stárnutím, při kterém je osivo navlhčeno a vystaveno teplotě přibližně 40°C. Čím vyšší je zjištěná klíčivost po tomto testu, tím vyšší je vitalita.

Žádný z testů vitality nedokáže simulovat všechny druhy stresu a jejich kombinace vyskytující se v polních podmínkách. Z toho důvodu se tyto testy různě kombinují (např. u pšenice byly nejlepší výsledky zajištěny kombinací délky kořínku, aktivity dekarboxylázy kyseliny glutamové a hmotnosti sušiny semenáčku), tato metoda je ale velmi nákladná.

Souvislost mezi vitalitou osiva a výnosem plodiny sklizené během vegetativního nebo časného generativního růstu je zřejmá. Je to jen obtížně prokazatelné u jednoletých plodin za standardních podmínek, ale u plodin s nižší hustotou porostu (cukrovka, kukuřice) při vyšším výskytu stresu již ano. Nízká vitalita osiva způsobuje nevyrovnaný porost a nevyrovnané dozrávání, které je nevýhodné zejména u olejnin (OSIVO A SADBA, 1993).

Nízká vitalita může být způsobena těmito faktory:

- předčasná sklizeň
- opožděná sklizeň, nejčastěji z důvodu dešťů
- špatné pěstitelské a ekologické podmínky
- samozahřátí vlhkého omlatu
- mechanické poškození
- napadení semen patogenními organismy
- deteriorace
- skladovací podmínky (OSIVO A SADBA, 1993)

3.3.4 Čistota

Je definována obsahem příměsí semen jiných kulturních a plevelných rostlin, kamínků, hrudek nebo částí rostlin. Obzvlášť velkým problémem způsobujícím velké škody jsou semena rostlin, která se dají jen těžko vyčistit (ředkev ohnice v brukvovitých, kokotice

v jetelovinách). Jejich povolený výskyt v osivu je dán legislativou (CHLOUPEK, 2008).

3.3.5 Zdravotní stav

Osivem mohou být přenášeni původci virových, houbových a bakteriálních onemocnění. V seznamu patogenů přenosných osiv je uvedeno více než 1200 původců onemocnění rostlin, přičemž míra jejich škodlivosti je různá (www.agris.cz, 1997).

Tyto organismy dělíme na:

- Patogeny osiv, které způsobují poškození semen. Nejčastěji dochází ke snížení klíčivosti, oslabení klíčku s příznaky nekróz. Jeden příznak může být způsoben spolupůsobením více patogenních činitelů zároveň (např. černání špiček u ječmene - *Epicoccum purpurascens*, *Alternaria alternata*, *Fusarium poae*, *Helminthosporium sativum*).
- Patogeny osivem přenosné, které způsobují ztráty vyvoláním onemocnění rostliny vzešlé z takto infikovaného osiva, nemusejí být vždy současně i patogeny osiva samotného. Řadí se sem i patogeny osivem přenášené ve formě příměsí – nejznámější jsou sklerocia patogenu Hlízenka obecná (*Sclerotinia sclerotiorum*). K přenosu může docházet i na povrchu semen, takže semena jsou ve své podstatě nedotčena, ale dochází až k napadení rostoucí rostliny.

Škody způsobené těmito patogeny jsou velmi významné a je potřeba je nepodceňovat a to i z důvodu, že takovýto patogen škodí ve skutečnosti dvakrát, v roce kdy je na pozemek osivem přenesen, a v následujících letech kdy na tomto pozemku přetrvává (www.agris.cz, 1997). To je důvodem, proč se některé patogeny sledují podrobněji, jedná se o sněti, fuzariózy, antraknózy, pruhovitosti, námel, hálky háďátek aj. (CHLOUPEK, 2008).

3.3.6 Způsob skladování osiva

Důležitým ukazatelem kvality osiva je skladování. Vlhkost a teplota ve skladovacích prostorách jsou považovány za faktory nejvýrazněji ovlivňujícími dobu skladovatelnosti (CHLOUPEK, 2008). V rozsahu vlhkosti 14 – 5%, bylo zjištěno prodloužení životnosti osiva na dvojnásobek s každým snížením o 1% (KELLY, 1998). Při vlhkosti vyšší než 14% je vysoké riziko výskytu plísní, když je vyšší než 18% může docházet k zapařování a samozáhřevu osiva. Nad 40% vlhkosti osiva již dochází ke klíčení semen. Nevýhodná

je také teplota nad 20°C z důvodu prodýchávání zásobních látek a také vyšší aktivity skladištních škůdců. Skladovatelnost je negativně ovlivněna i cizími příměsemi v osivu (např. úlomky zrn, stonků, listů aj.) (CHLOUPEK, 2008).

3.4 Úprava osiv

HOUBA A HOSNEDL, 2002 uvádějí, že neodkladně po sklizni je důležité ošetřit semena tak, aby nedocházelo ke ztrátě kvality. Při technologických úpravách osiva je nutné dbát na to, aby nedocházelo k mechanickému poškození z důvodů náročné mechanické manipulace s osivem. Proto se osivo například nechává sklouzávat po šnekových násypech, místo toho aby se nechávalo padat z výšky.

Úprava zahrnuje tyto kroky:

- 1) Předčištění – ideálně co nejdříve po sklizni, je nutné v případě, kdy omlat obsahuje mnoho cizích příměsí, jako kousků rostlin, kamínků, prachu, z důvodu zvýšeného rizika zapaření a s tím související ztrátou vitality a klíčivosti (CHLOUPEK, 2008). U tohoto základního předčištění dochází většinou k separaci pomocí jednoduchých metod, jako velikosti a tvaru semen. Množitel, který má k dispozici perfektně vybavené a správně seřízené sklízecí zařízení, většinou tento krok ani nemusí absolvovat (HOUBA A HOSNEDL, 2002).
- 2) Dosoušení – u čerstvě sklizeného osiva se zvýšenou vlhkostí je nutné ihned po přečištění jeho vlhkost snížit dosoušením (HOUBA A HOSNEDL, 2002). Je důležité, aby dosoušení bylo co nejšetrnější a nedošlo ke snížení klíčivosti a vitality (CHLOUPEK, 2008). Je pravidlem, že čím je vlhkost osiva snižována pozvolněji, tím nižší je riziko poškození osiva tímto procesem (HOUBA A HOSNEDL, 2002). Ve vyšší vrstvě je možno sušit spíše semena větší, mezi kterými vzduch lépe prochází, zatímco semena menší se doporučuje sušit spíše ve vrstvě nižší a teplota dosoušecího vzduchu by měla být tím nižší, čím je vyšší vlhkost osiva (CHLOUPEK, 2008). Při dosoušení se využívá zejména několika metod:
 - Roštové sušárny s aktivní cirkulací studeného a předeřátého vzduchu, s možností šnekového nebo jiného promíchávání
 - Kontejnerové nádoby se síťovým dnem, které je možno skládat na sebe a provětrávat pomocí aktivního proudu vzduchu

- Horkovzdušné sušárny, které jsou ovšem vysoce ekonomicky a energeticky náročné, tudíž zřídka využívané v praxi (HOUBA A HOSNEDL, 2002)
- 3) Vlastní čištění - znamená připravit osivo do tržní podoby (HOUBA A HOSNEDL, 2002), tedy zbavit ho nežádoucích příměsí a vytrítit ho (CHLOUPEK, 2008), HOUBA a HOSNEDL, 2002 uvádí, že to vyžaduje dlouholetou praxi a zkušenost zaměstnance obsluhujícího linku, přestože se objevují stále vyspělejší a dokonalejší principy čištění využívající ty nejmodernější dostupné technologie.

Využívá se různých postupů separace pomocí:

- proudu vzduchu, kde se využívá rozdílné měrné hmotnosti semen
- sít, kde se při vytrásání využívá rozdílné velikosti respektive tvaru semen
- plošin, válců sametek a triérů s různými povrchy, kde se využívá rozdílného povrchu semen
- magnetického separátoru, kde se železný prach ulpívající jen na některých semenech přimíchává k čištěnému vzorku, a obalená semena jsou následně odstraněna pomocí magnetu (HOUBA A HOSNEDL, 2002)
- fotobuněk, kde je snímek semene (černobílý, barevný) porovnáván s nastaveným tvarovým, barevným nebo kombinovaným standardem a podle toho posuzován, jako vyhovující nebo nevhovující (CHLOUPEK, 2008); příkladem je přístroj SORTEX.

Většinou jsou seřazeny do návazných čistících linek, které využívají několik postupů v řadě za sebou, aby nemuselo docházet ke zbytečné manipulaci s osivem. Kvalita osiva je dána kvalitou semenářského porostu, a čím je porost kvalitnější, tím nižší je následná potřeba čištění.

- 4) Kalibrace - je speciálním způsobem třídění do přesně vymezených velikostních (váhových) kategorií (HOUBA A HOSNEDL, 2002), což má mít za výsledek lepší vyrovnanost osiva a z toho plynoucí vyrovnané vzcházení a uniformní porost (CHLOUPEK, 2008).

3.4.1 Hydratační úpravy

Nejčastěji jsou využívány u osiva zelenin a květin (CHLOUPEK, 2008), z polních plodin stojí za zmínku Mák setý (*Papaverum sativum*). Jejich cílem je zajistit zlepšení semenářských parametrů osiva, hlavně s ohledem na zvýšení rychlosti a vyrovnanosti klíčení současně se zvětšením rozsahu podmínek, v kterých je osivo schopno vyklíčit (HOUBA A HOSNEDL, 2002).

Jsou založeny na částečném nebo úplném nabobtnání semen, kdy je potřeba, aby semeno přijalo vodu v takovém množství, které dostačuje k aktivaci metabolismu, aby mohlo dojít k opravě poškozených metabolických procesů, ke kterým dochází při stárnutí semen, ale již nedostačuje k tomu, aby kořínek prorazil ven ze semene. Hydratační úpravy lze rozdělit podle principu na:

- Prehydratace - neboli také nekontrolovaný příjem vody, kdy je semenu volně dostupná voda, jejíž příjem je regulován pouze vodním potenciálem semene. K bobtnání může docházet volně na filtračním papíře nebo ve vodní lázni. Z důvodu nulové regulace příjmu vody, je riziko, že některá semena vyklíčí. To nás vede k tomu abychom, tento proces po určité době, která je pro každý druh osiva individuální, ukončili. Třeba u salátu není při krátké době hydratace (do 1 hodiny) pozorovatelný žádný efekt, zatímco při době delší (2 až 10 hodin) se již doba klíčení prokazatelně snížila. U semen kořenových zelenin se ukazuje jako ideální doba bobtnání 12 až 24 hodin.
- Priming - příjem vody při bobtnání je řízen osmotickým roztokem, který má vyšší vodní potenciál jak čistá voda, tudíž je obsah dostupné vody omezený a rychlost inhibice nižší. Hlavní faktory ovlivňující priming semen, jak uvádí HOUBA A HOSNEDL, 2002 jsou:
 - Podmínky prostředí – teplota, světlo
 - Osmotikum
 - Dostupnost kyslíku semenům
 - Doba trvání ošetření
 - Omezení mikrobiální kontaminace
 - Sušení

Například osivo cukrovky po primingu je možné od standardního odlišit tak, že dosahuje po 2 – 3 denním klíčení ve tmě, při 15°C, na mokřém papíře vyšší klíčivosti (DUCOURNAU, 1998).

Rozlišujeme 3 druhy řízeného primingu:

1) Priming v roztoku (osmotic priming)

Jedná se o bobtnání semen v roztoku osmotika s nízkým vodním potenciálem. Osmotikem mohou být roztoky různých sloučenin, jako jsou soli (např. KNO_3 , K_3PO_4 , MgSO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) nebo organické sloučeniny (např. polyethylenglykol (PEG), glycerol a mannitol). Soli mají výhodu, že mohou být semeny přijaty jako výživné látky, ale stejně tak mají nevýhodu, protože je možná jejich toxicita pro semena. Dnes je nejvyužívanější PEG, protože se jedná o vysokomolekulární látku (6000 - 8000 daltonů), která je inertní a jejíž vysoká molekulová hmotnost neumožňuje vnik do semen, takže do nich vniká jen voda a tím je omezen i toxický vliv. PEG má ovšem nevýhodu v tom, že se musí zajišťovat dostatečné zásobení semen kyslíkem pomocí provzdušňovacích mechanismů.

2) Priming v pevné fázi (solid matrix priming - SPM)

Rozdílným způsobem lze řízenou hydrataci provádět pomocí pevného nosiče s nízkým matričním potenciálem jako náhradou roztoku. Tento pevný nosič mohou představovat přírodní látky (např. vermikulit, rašeliník nebo písek), ale existují nosiče komerčně vyráběné (např. Micro-Cel, Celite nebo Zonolite). U tohoto postupu se semena smíchávají se zvlhčeným nosičem, který jim je zdrojem vody, a následně je z osiva odstraněn přeseťím na sítěch. Výhodou této metody je, že při použití vermikulitu nebo jemně namleté břidlice mají semena lepší přístup ke vzduchu, jelikož nikdy není možné nosič plně nasytit.

Nosič by měl splňovat tyto kritéria:

- nerozpustnost ve vodě nebo neměřitelný osmotický potenciál
- nízká elektrická vodivost
- vysoká sorpční schopnost (450 – 600%)
- pH od 7 do 8,4
- velký povrch částic

- schopnost efektivního řízení hydratace semen

Pomocí výzkumu byl stanoven obecný hmotnostní poměr 1:0,3-0,5:1-2 (osivo, nosič, voda).

3) Kontrolovaná hydratace

U tohoto principu se využívá toho, že si přesně vypočítáme množství vody,

kterou chceme, aby semena přijala pomocí vzorce
$$W_{tw} = W_{ti} \frac{(MC_f - MC_i)}{(100 - MC_f)},$$
 ve kterém W_{tw} udává hmotnost vody potřebné přidat k semenům, W_{ti} hmotnost suchých semen, MC_i počáteční vlhkost semen a MC_f vlhkost po hydrataci. Existují 2 možnosti jak tuto metodu aplikovat:

- Přidáme přesně zjištěné množství vody k osivu do míchacího bubnu v jedné dávce a po promíchání necháváme osivo vlhké v uzavřeném kontejneru (cca 14 dní).
- Přidáváme postupně (cyklicky) vždy jen část přesně zjištěného množství vody, tak aby v osivu nezůstávala žádná volná (nevstřebaná) voda. Po přidání celé dávky necháváme vlhké osivo taktéž v uzavřeném kontejneru (cca 14 dní).

Z důvodu jednodušší manipulace a skladování osiva se po uskutečnění procesu provádí opětovné vysušení, které ovšem může celý proces významně ovlivnit, proto musí být ještě mnohem opatrnější než dosušení osiva čerstvého. Nebezpečí hrozí především u rychlého vysušení v sušárně. Výjimkou jsou semena předklíčovaná v gelech určená pro technologii fluidního výsevu (HOUBA A HOSNEDL, 2002).

3.4.2 Moření

Moření je postup ochrany osiva, který slouží k ochraně osiva před patogeny přenosnými semenem (HOUBA A HOSNEDL, 2002). Je označována za nejekologičtější a nejúčinnější možnou metodu pro ochranu semen a klíčenců před chorobami a škůdci, protože se při ní používá jen malé množství účinné látky (CHLOUPEK, 2008). Metody moření se rozdělují na:

Chemické - ty mohou být:

a. Suché

Zabezpečuje namoření rovnoměrné, ovšem dochází k vysokým ztrátám na mořidle a také jsou nezbytná přísná hygienická opatření.

b. Kombinované

Je méně rovnoměrné, ale také má nižší hygienická rizika, která nastávají až při dopravě nebo setí.

c. Slurry

Nebo-li také aplikace mořidla ve vodní suspenzi, nemá dobrou rovnoměrnost pokryvu, ale je zde nižší hygienické riziko a také nižší ztráty mořidla.

d. Mokrě

Použití tekutých mořidel na bázi organických rozpouštědel zajišťuje vynikající pokrývnost semen, ovšem je velice problematické z pohledu hygienických opatření a také je zapotřebí speciální úprava mořicí linky (CHLOUPEK, 2008).

e. Inkrustace

Na semeno je aplikována směs polymeru, aditiva (mikroprvky, fungicid nebo insekticid) a barviva. Inkrustace je proces, který může být opakován několikrát s různými aditivy, což znamená, že na povrchu semene se vytváří několikanásobný film. Aplikace probíhá tak, že semeno je ponořeno do směsi nebo je směs na semeno nastříkávána a bezprostředně po aplikaci by mělo dojít k vysušení (HOUBA A HOSNEDL, 2002). Tato metoda je považována za nejlepší, protože dochází k perfektnímu pokrytí osiva, nevzniká téměř žádné hygienické riziko (CHLOUPEK, 2008) a současně nedochází k rozprašování obalovacího materiálu. Takto upravené osivo má i vyšší sypnost díky snížení tření mezi jednotlivými semeny. Tato metoda je považována za ideální pro přímou aplikaci chemických nebo biologických látek na semeno.

Nechemické – kam patří

a. Moření horkou vodou

Nazývaná také High water technology (HWT) využívá vysoké teploty vody, aby došlo k likvidaci patogenů přenosných osivem. Metoda je účinná na široké spektrum bakterií, hub i virů u spousty zemědělsky využívaných plodin.

Provádí se tak, že se osivo vloží do pytlů ze síťoviny a v těchto pytlích je ponořeno do horké vody, která musí být teplá tak, aby došlo ke zničení patogenů, ale nedošlo k poškození samotného osiva. Je proto nezbytné přesně regulovat teplotu, aby nedocházelo k přežívání patogenních organismů nebo k poškození ošetřovaných semen. Po této proceduře je osivo opět vysušeno v sušárně na původní vlhkost, ovšem nedoporučuje se jeho následné dlouhodobější skladování a také není možné osivo dále mořit (HOUBA A HOSNEDL, 2002).

3.4.3 Obalování osiva

Dnešní secí stroje, zejména ty určené pro přesný výsev, vyžadují co nejkulatější tvar a co nejhladší povrch, aby docházelo k co nejvyšší efektivitě setí (www.incotec.com, 2016). Peletizace je tedy významným faktorem usnadňujícím přesný výsev. Z polních plodin je její největší význam u cukrovky, ovšem nezastupitelnou roli má u zelenin. Mimo to se při obalování přímo na semeno aplikují také hnojiva, stimulanty růstu, fungicidy nebo insekticidy. Mezi metody používané pro obalování semen řadíme peletizaci a granulování (CHLOUPEK, 2008).

Peletizace probíhá tak, že je semeno potaženo vrstvou inertního materiálu, čímž dojde ke změně velikosti, tvaru a hmotnosti semene, a tím je zlepšena jeho vysévatelnost. Poměr pelety a semene se pohybuje od 4-9:1 u cukrovky, přes 17-35:1 u zelenin až po 100-150:1 u petúnie nebo tabáku. Je také nutné odlišit peletizaci, kde se hmotnost navýší 15 až 100krát, a minipeletizaci, kde je hmotnost navýšena pouze 5 až 25krát.

Obalování probíhá v obalovacích bubnech a to tak, že jsou do něj vložena vodou navlhčená semena, ke kterým je přidáno plnidlo ve formě prášku a adhezivum neboli lepidlo. Plnidlo mohou představovat jíly, mastek, vápenec (HOUBA A HOSNEDL, 2002), bentonit (13) nebo vermikulit, a lepidlo arabská guma, methylcelulóza, polyvinylalkohol nebo želatina. Obalení se dosáhne otáčením bubnu, při kterém se postupně plnidlo nalepuje na semena, z toho plyne, že výsledná velikost pelet je závislá na době otáčení bubnu. Aby došlo ke zvýšení kvality osiva, přidávají se do pelet také inokulanty, fungicidy nebo hnojiva. Mohou být přidány i různá barviva k odlišení jednotlivých produktů (např. barevných variant odrůd zeleniny).

Je nepřijatelné, aby jakákoliv ze složek obsažených v peletě snižovala kvalitu obalovaného osiva, proto jsou výsledné pelety testovány podobně jako samotné osivo, kde se dává zvláštní pozor na pelety neobsahující semeno nebo naopak obsahující semena více, které způsobují v porostu buď mezerovitost, nebo zvýšenou hustotu. Kontroluje se také soudržnost pelety jako celku (HOUBA A HOSNEDL, 2002).

Při granulování je obal semen tvarován do tvaru malých válečků, protože je využíváno zejména pro výrobu výsevních pásků, na kterých jsou upravená semena položena ve vzdálenosti rostlin v řádku, nebo výsevních fólií, na kterých jsou semena položena v přesném sponu.

3.4.4 Umělá semena a fluidní výsev

Použití „umělých semen“ a metoda fluidního výsevu patří k nejmodernějším technikám, které jsou využívány při produkci rozmnožovacího materiálu.

Metoda produkce „umělých semen“ zatím není dostatečně propracovaná, aby bylo možné ji využívat v praktickém semenářství (EHRENBERGEROVÁ, 2014). Předpoklad využití je u druhů rostlin respektive odrůd, které je obtížné nebo nákladné množit. Je tedy možné využít explantátové kultury pro mikropropagaci, jde o napodobení rozmnožování některých česneků pomocí pacibulek. Každé „umělé semeno“ je tvořeno jádrem ve formě somatického embrya a obalem, které má co nejvěrněji napodobovat semenné obaly (CHLOUPEK, 2008), které mají za úkol ochránit embryo před dehydratací, poškozením během skladování nebo manipulace, ale zároveň musí umožnit jeho bezproblémové klíčení a vzcházení v podmínkách pro růst příznivých. Obal může uvnitř obsahovat nejen embryo, ale také živiny, jako náhradu endospermu, fytohormony usnadňující klíčení a vývoj klíčence (EHRENBERGEROVÁ, 2014). Rozlišujeme „umělá semena“ hydratovaná a vysušená. Hydratovaná jsou obalována například polyoxyetylenem nebo alginátem sodným (CHLOUPEK, 2008). Semena obalená v alginátu je nutné obalovat v látkách, které dokáží zlepšit jejich vlastnosti natolik, aby je bylo možné vysévat jen minimálně upravenými secími stroji, protože hlavní nevýhoda embryí obalených v alginátu spočívá v nízké odolnosti k dehydrataci, křehkosti a lepkavosti, což zhoršuje výsev.

Při fluidním výsevu, kdy dochází k výsevu předklíčených semen umístěných v ochranném obalu, který má maximálně omezit vliv vnějšího prostředí na vzcházení, které by díky tomu mělo být vyrovnanější a lepší (EHRENBERGEROVÁ, 2014)

a většinou není ovlivněno ani následným vysušením semen v půdě. Takto upravená semena je možné skladovat v plastických pytlích ve vakuu případně dusíku, nebo v hydroxyethylcelulóze, což je výsevní gel. Je nutné je skladovat v chladu a zároveň je provětrávat vlhkým vzduchem. Výsevní lůžko vytvořené z gelu by mělo umožnit nepřerušeni vývoje semenáčků (CHLOUPEK, 2008).

3.4.5 Balení osiva

Balení je součástí úpravy osiva. Balí se do obalů podle jeho následného využití, velmi oblíbené je použití pytlů o hmotnosti 20 – 30kg z důvodu snadnější manipulace. U kukuřice nebo cukrovky, ale také u některých druhů zelenin, bývá využíváno balení o velikosti výsevní jednotky (HOUBA A HOSNEDL, 2002) která činí v případě cukrovky 100 000 semen (CHLOUPEK, 2008), které eliminuje váhové rozdíly mezi semeny jednotlivých odrůd respektive partií. Ale naopak se jako balení využívají i velkoobjemové vaky, které nejčastěji dosahují hmotnosti 500kg až 1t. Existuje samozřejmě i balení ve formě malých sáčků, nejčastěji opatřených barevnou etiketou lákající zákazníka, pro malé hobby zahrádkáře (HOUBA A HOSNEDL, 2002).

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Charakteristika pokusného místa

Pro experiment byly vybrány 2 pokusné lokality (viz. příloha 1)

4.1.1 Pozemek Smržice

První pokusné stanoviště se nacházelo na pokusných pozemcích firmy SEMO a.s. ve Smržicích. Obec Smržice leží v Olomouckém kraji, necelé 4 km od okresního města Prostějov. Z geologického hlediska spadá pod geomorfologické území Hornomoravský úval, do celku Karpatské soustavy (PETERKA A LEBEDA, 1994).

Půdní podmínky

Geologické podloží je tvořeno písky, jíly a šterky. Z bonitované půdně ekologické jednotky (dále jen BPEJ) bylo zjištěno, že půda na stanovišti Smržice patří do 1. třídy ochrany zemědělského půdního fondu a její bodová výnosnost vyjádřená na stupnici od 0 do 100 je 96.

Hlavní půdní jednotku tvoří středně těžký druh půdy, typ černozem a je středně pórovitá. Půda je hluboká více než 60cm, bohatá na humus, humusový horizont většinou přesahuje hloubku ornice. Má jemně drobtovitou strukturu bez obsahu skeletu. Je slabě vápenitá, s pH v rozsahu 6,6 až 7,2 a nasyceným až silně nasyceným sorpčním komplexem. Sorpční kapacita je vysoká. Vláhové poměry této půdy jsou příznivé až výsušné v závislosti na klimatu (bpej.vumop.cz, 2016).

Klimatické podmínky

Pozemek spadá pod klimatický region 3. Z hlediska klimatu pozemek patří do oblasti teplé a mírně vlhké (bpej.vumop.cz, 2016), kde průměrná roční teplota vzduchu je 8 - 9°C (portal.chmi.cz, 2016). Průměrný roční úhrn srážek je 500 až 550mm. Počet letních dnů (tj. dnů, kdy teplota vzduchu přesáhne 25°C) je 50-60. Počet dnů s průměrnou roční teplotou 10°C a více je 160-170. Počet ledových dnů (tj. dnů, kdy teplota nepřesáhne za celý den bod mrazu) je 30-40. Průměrná teplota v lednu je -2,3°C a v červenci 18°C (en.climate-data.org, 2016). Průměrný počet dnů se srážkami více jak 1mm je 90-100 a se sněhovou pokrývkou 40-50 (www.edpp.cz, 2016).

4.1.2 Pozemek Vinary

Druhá pokusná lokalita byla na pokusných pozemcích u šlechtitelů Hrubešových v obci Vinary. Obec Vinary leží přibližně 10 km od Vysokého Mýta, územně patří do okresu Ústí nad Orlicí, v nadmořské výšce 280 m.n.m. (www.obecvinary.cz, 2016). Z geologického hlediska spadá pod geomorfologické území Česká tabule, tedy do celku Česká křídlová pánev (bpej.vumop.cz, 2016).

Půdní podmínky

Z BPEJ bylo zjištěno, že půda na stanovišti Vinary patří do 1. třídy ochrany zemědělského půdního fondu a její bodová výnosnost vyjádřená na stupnici od 0 do 100 je 71.

Hlavní půdní jednotku tvoří středně těžký druh půdy, typ černice a je středně pórovitá. Půda je hluboká více než 60cm, bohatá na humus, humusový horizont vždy přesahuje hloubku ornice. Má drobtovou strukturu v orniční vrstvě a bezstrukturní v podorniči s nízkým nebo žádným obsahem skeletu. Je slabě vápnitá nebo s minimálním obsahem vápníku, s pH v rozsahu 6,6 až 7,2 v orniční vrstvě a větším než 7,2 v podorniči s plně nasyceným sorpčním komplexem. Sorpční kapacita je velmi vysoká. Vláhové poměry této půdy jsou příznivé až mírně vlhčí (bpej.vumop.cz, 2016).

Klimatické podmínky

Pozemek spadá pod klimatický region 5. Z hlediska klimatu pozemek patří do oblasti mírně teplé a mírně vlhké (bpej.vumop.cz, 2016). Pozemek se nachází v nadmořské výšce 280 m. n. m. a z 30letého normálu (1961-1990) vyplývá, že průměrná roční teplota v místě pozemku je 7 - 8°C a průměrný roční úhrn srážek je 500 – 600mm (portal.chmi.cz, 2016). Nejsušším měsícem je leden s průměrem 26mm, naopak v červenci je průměrná hodnota srážek 83mm. Průměrná teplota v lednu je -2,7°C a v červenci 17,8°C (en.climate-data.org, 2016).

4.2 Teploty a srážky v roce 2015

Rok 2015 byl v celé České republice teplotně nadprůměrný a srážkami podprůměrný a stejně tomu bylo i na pokusných pozemcích.

4.2.1 Smržice

Rok 2015 v lokalitě Smržice byl o 2,6°C teplejší, než vychází 50letý průměr a bylo zaznamenáno o 175mm méně srážek. Tento rok byl natolik zvláštní, že nejchladnějším

měsícem roku nebyl leden, ale únor a nejteplejším měsícem nebyl červenec, ale srpen. Z hlediska srážek byl v porovnání s 50 letým průměrem podprůměrný každý měsíc s výjimkou srpna, kde srážky dosáhly 5mm nad průměr. Nejvýraznější srážkový deficit byl v červenci, kdy spadlo pouhých 29mm místo průměrných 84mm.

4.2.2 Vinary

Rok 2015 v lokalitě Vinary byl dokonce o 4,6°C teplejší než je 30letý průměr a bylo zaznamenáno jen nepatrně nižší množství srážek. Nejchladnějším měsícem zde byl leden s průměrnou teplotou 3,9°C a nejteplejším měsícem srpen s průměrnou teplotou 28,8°C. Nejvýraznější srážkový deficit v porovnání s 30letým normálem nastal v červenci, ve kterém spadlo 42mm místo normálních 83mm, naopak v březnu, srpnu, říjnu a listopadu byly srážky nadprůměrné.

4.3 Založení pokusů

4.3.1 Předset'ová příprava

Smržice

Pozemek byl na podzim zorán na hloubku přibližně 25 cm, na jaře byl pozemek povlácen bránami a následně upraven rotavátorem s přípojným zařízením pro vytváření pěstebních hrůbků. Délka každého záhonu byla 4m. Střední hrůbků měly mezi sebou vzdálenost 60 cm a na každém hrůbku byly osety dva řádky. Výsev proběhl 17. 5. 2015.

Vinary

Pozemek byl na podzim zorán na hloubku přibližně 25 cm, na jaře byl pozemek zpracován rotavátorem a pěstební hrůbky v délce 3m byly nahrabány ručně pomocí hraběček. Střední hrůbků mezi sebou měly vzdálenost 60 cm a na každém hrůbku byl zaset jeden řádek. Výsev byl proveden 11. 4. 2015.

4.3.2 Charakteristika pokusných druhů a odrůd

K pokusu byly vybrány 2 rostlinné druhy z čeledi miříkovité (*Apiaceae*):

Mrkev obecná (*Daucus carota* L. *subsp. sativus* (HOFFM.) SCHÜBL & MART.)

Mrkev je u nás neoblíbenější a nejrozšířenější kořenovou zeleninou. Její typická oranžová barva se objevuje po šlechtění až v 17. století. Předtím byly jen evropské formy žluté mrkve a fialové formy vyskytující se v Asii. Její plané formy pocházejí

z oblasti střední Asie. Dnes rozlišujeme 6 typů odrůd mrkvi, a to: Amsterdam, Chantenay, Nantes, Berlicum, Flakee, Parisian.

Mrkev obecná je dvouletá rostlina, která v prvním roce vegetace vytváří zásobní dužnatý kořen, pro který se běžně pěstuje. Z důvodu správné tvorby kořene jsou vhodné hluboké, spíše lehčí půdy s neutuženým podorničím a nízkým nebo žádným obsahem skeletu, doporučuje se pěstování na hrůbku. Mrkev je plodinou II. nebo III. tratě a nemá ráda přímé hnojení hnojem. Termín setí je závislý na odrůdě a klimatických podmínkách. Mrkev vyséváme do hloubky 1 – 2 cm. Výsevok určujeme podle odrůdy, účelu pěstování (nejvyšší při pěstování na svazky nebo na přímý konzum, nejnižší při pěstování na průmyslové zpracování), hmotnosti tisíce semen a klíčivosti. Sklizeň se může provádět ručně, kombinovaně nebo mechanicky (RŮŽIČKOVÁ, 2013).

Pro pokus byly vybrány tyto odrůdy mrkve:

- Anina – nehybridní, poloraná odrůda typu Nantes. Má dlouhé, válcovité kořeny s tupým zakončením, které vyznačují výborným vnějším i vnitřním vybarvením a hladkým povrchem. Anina je vhodná pro přímý konzum, stejně tak i pro dlouhodobé skladování.
- Jolana F1 – hybridní, poloraná odrůda typu Nantes s vysokou odolností vůči *Alternariu*. Tvoří širší válcovité kořeny s velmi hladkým povrchem, které jsou velmi dobře vybarvené. Nať je vyšší a pevná, tudíž je to odrůda velmi vhodná pro mechanizovanou sklizeň.
- Jitka F1 – hybridní, raná odrůda typu Berlikumer (karotka). Kořen bývá 18-22 cm dlouhý, válcovitého tvaru s tupým zakončením. Odrůda je využitelná jak pro přímý konzum, tak i na skladování nebo průmyslové zpracování. Při pozdějším datu sklizně nepraská a navíc dále dorůstá. Je možné ji využít pro pozdní sklizeň (www.semo.cz, 2016).

Petržel zahradní – kořenová (*Petroselinum Crispum* (MILL.) NYM. ex A. W. HILL *convar. radicosum* (ALEF.) DANERT)

Kořenová petržel se používala jako zelenina již ve 3. st. n. l.. Po Evropě byla rozšířena Římany. V současnosti je kořenová petržel oblíbenou zeleninou zejména ve střední Evropě.

Petržel je dvouletá rostlina, která tvoří zásobní orgán ve formě nažloutlého až bílého kořene. Vhodná je lehká půda (hlinitopísčité nebo písčitohlinitá), s vysokým obsahem humusu. Na těžkých půdách často dochází k napadení kořenů rzi a tím k jejich znehodnocení. Důležitý je také nízký nebo žádný obsah skeletu a měkká podorniční vrstva, protože petržel na odpor, který jí brání v růstu kořene do hloubky, reaguje rozvětvením kuželovitého kořene na mnoho malých nevzhledných kořenů. Petržel pomalu klíčí, z toho plyne, že je velmi citlivá na sucha v době vzcházení a na půdní škraloup, který může vzniknout po zasetí. Z tohoto důvodu je nezbytné kvalitní příprava půdy a ideální je pěstování na hrůbku. Sklizeň se provádí ručně na svazky nebo mechanicky. Rozlišujeme 3 typy odrůd podle tvaru kořene: dlouhý; středně dlouhý, široký; krátký, široký (RŮŽIČKOVÁ, 2013).

K pokusu byly vybrány tyto odrůdy kořenové petržele:

- Olomoucká dlouhá – Tato odrůda má dlouhý, vřetenovitě kuželovitý kořen s dlouhým ostrým zakončením, šedobílé až šedé barvy. Dužnina je smetanově bílá a silně aromatická. Tato odrůda je vhodná především do lehčích a sušších půd, kde mívá spolehlivé výnosy, v těžkých půdách může mít problém s vytvářením kořene do větší hloubky. Je odolnější k suchu a dlouhodobě skladovatelná.
- Atika - Odrůda petržele se středně vysokou tmavě zelenou natí, která má vyšší odolnost vůči padlí. Kořen je široký, středně dlouhý, trojúhelníkového tvaru. Díky rychlosti růstu kořenů je možné tuto odrůdu sklízet pro přímý konzum dříve než ostatní odrůdy (www.semo.cz, 2016).

4.3.3 Charakteristika použitého osiva

Osivo je ihned po sklizni vyčištěno od nečistot a nežádoucích příměsí a poté uloženo v pytlích ve skladovacích prostorách. Osivo mrkve je nutné ještě před čištěním odrhnout na drhlíku.

Ve skladu bylo z pytlů odebráno do sáčků 4krát po 100g osiva od každého druhu a odrůdy. Na každý sáček byl nadepsán druh, odrůda, číslo partie, váha a varianta moření. Dále bylo do zkumavek naváženo 4krát 0,3g parazitické houby rodu *Clonostachys*, což odpovídá doporučené dávce 3g/kg. Takto připravené vzorky byly spolu se zkumavkami odneseny do čistícího centra, kde se nachází také mořička typu

Rotostat (viz. příloha 2). V čistícím centru byly připraveny 2 směsi pro moření (inkrustaci) s následujícím složením. Osivo každé odrůdy bylo ošetřeno ve 3 variantách moření:

- a) Nemořená (kontrola) – osivo bylo ponecháno v přírodním stavu
- b) Standardně mořené – osivo bylo namořeno pouze standardním fungicidním přípravkem Captan 80WG v dávce 4g/kg
- c) Standardně mořené s přídatkem Sunagreen M - osivo bylo namořeno standardním fungicidním přípravkem Captan 80WG v dávce 4g/kg s přídatkem stimulatoru růstu Sunagreen M v dávce 15ml/kg
- d) Standardně mořené s přídatkem Sunagreen M a Clonostachys - osivo bylo namořeno standardním fungicidním přípravkem Captan 80WG v dávce 4g/kg s přídatkem stimulatoru růstu Sunagreen M v dávce 15ml/kg a konidií mykoparazitických hub rodu Clonostachys

Standardní mořící směs byla namíchána a aplikována pracovníkem s mnohaletou zkušeností v oblasti čištění a moření osiva zelenin pomocí mořičky typu Rotostat. U standardní směsi s přídatkem Sunagreen M, byl postup totožný. U poslední prováděné varianty bylo osivo namořeno standardní směsí se Sunagreen M a do již namořeného, stále vlhkého, osiva byly následně vmíchány konidie hub rodu Clonostachys ve formě prášku. Po namoření bylo osivo vloženo do plátěných pytlů s označením varianty a následně vloženo do sušárny osiv s ohříváním vzduchem. Po 12 hodinách sušení bylo osivo v plátěných pytlech vytaženo ze sušárny, rozváženo po 50 gramech, vloženo do označených papírových sáčků s vnitřním nástříkem plastu a alumina, které byly následně zavařeny svářečkou a uloženy ve skladu.

Před uložením osiva do sáčků ve skladu byl z každé varianty odebrán dílčí vzorek. V laboratoři byla zjištěna klíčivost jednotlivých variant a odrůd. Klíčivost byla stanovena podle metodiky ISTA (1996). International Rules for Seed Testing. Supplement to Seed Science and Technology. 24,1-335.

4.3.4 Operace během vegetace

Rostliny byly, jakmile to bylo možné, vyjednoceny a několikrát ručně odpleveleny a ošetřeny insekticidy (PIRIMOR 50WG) a fungicidy (ROVRAL AQUAFLO, SWITCH, SULFURUS).

4.4 Hodnocení vlivu ošetření osiva na výnos

Pokusná parcela na obou stanovištích byla podorána pomocí malotraktoru a podorávacího rydla. Na poli byly rostliny očištěny, zbaveny nati a uloženy do beden označených příslušnou variantou. Po stanovení hmotnosti byly kořeny vytříděny podle požadavků na tzv. tržní zboží, jehož podíl byl vyjádřen hmotnostně z jednotky plochy a v procentech.

Výsledky byly sestaveny do tabulek a vyhodnoceny metodou analýzy variací a následného testování pomocí LSD (Fischerova) testu. Pro hodnocení byl využit statistický program Statistica 7.0 (StatSoft, Inc. Tulsa, OK, USA).

5 DOSAŽENÉ VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1 Mrkev

Tabulka 1 – Analýza variance pro hodnocení variant úpravy osiva u mrkve

Zdroj proměnlivosti	n-1	Výnos celkový	Výnos tržního zboží	% tržního z celkového
		PČ		
Stanoviště	1	13,314***	23,1713***	2597,2***
Odrůda	2	2,239	1,4126	108,9
Moření	3	0,118	0,2722	62,0
Stanoviště*Odrůda	2	2,756*	2,7359*	75,5
Stanoviště*Moření	3	0,112	0,3027	84,9
Odrůda*Moření	6	0,288	0,2592	67,7
Stanoviště*Odrůda*Moření	6	0,726	0,5177	43,6
Chyba	24	0,745	0,6235	77,5

Pozn.: *průkazné rozdíly, **vysoce průkazné rozdíly, ***statisticky velmi vysoce průkazné rozdíly

Výsledky statistického hodnocení pomocí analýzy variací ukázaly, že mezi jednotlivými stanovišti byly statisticky velmi vysoce průkazné rozdíly ve všech sledovaných parametrech. Zajímavý je také průkazný rozdíl stanoviště v interakci s odrůdou u celkového výnosu a výnosu tržního zboží.

Tabulka 2 – Průměrné hodnoty a hodnocení rozdílů LSD testem u mrkve

Stanoviště	Odrůda	Moření	Výnos celkový		Výnos tržního zboží		% tržního z celkového	
Smržice	Jitka F1	kontrola	5,76	cd	4,65	def	81,32	d
		Moření 1	6,50	d	4,98	f	76,48	bcd
		Moření 2	5,91	cd	4,76	ef	80,42	d
		Moření 3	5,39	bcd	4,33	cdef	80,35	d
	Jolana F1	kontrola	4,75	abcd	3,40	abcdef	72,10	abcd
		Moření 1	4,23	abc	3,40	abcdef	80,16	cd
		Moření 2	4,39	abc	3,60	abcdef	81,06	d
		Moření 3	4,39	abc	3,55	abcdef	80,91	d
	Anina	kontrola	4,56	abc	2,68	ab	58,97	ab
		Moření 1	4,15	abc	3,47	abcdef	82,07	d
		Moření 2	5,78	cd	4,59	def	81,40	d
		Moření 3	5,35	bcd	4,02	bcdef	74,74	bcd
Vináry	Jitka F1	kontrola	3,95	ab	2,45	ab	62,13	abc
		Moření 1	3,76	ab	2,12	a	55,84	a
		Moření 2	3,97	ab	2,40	ab	60,47	ab
		Moření 3	4,76	abcd	2,91	abc	61,66	ab
	Jolana F1	kontrola	4,38	abc	3,03	abcd	67,23	abcd
		Moření 1	4,40	abc	3,32	abcde	73,92	abcd
		Moření 2	4,53	abc	3,06	abcd	67,57	abcd
		Moření 3	3,85	ab	2,33	a	60,18	ab
	Anina	kontrola	3,53	a	2,18	a	61,57	ab
		Moření 1	3,93	ab	2,54	ab	64,48	abcd
		Moření 2	3,61	ab	2,14	a	59,35	ab
		Moření 3	3,82	ab	2,28	a	59,03	ab

Pozn.:Kontrola – nemořeno, Moření 1 – mořeno standardně, Moření 2 – mořeno standardně s přídatkem Sunagreen M, Moření 3 – mořeno standardně s přídatkem Sunagreen M a Clonostachys

Z tabulky 2 vyplývá, že u celkového výnosu se odrůda Jitka F1 ve variantě moření 1 pěstovaná ve Smržicích prokazatelně odlišuje od ve Smržicích pěstovaných odrůd

Jolana F1 ve variantách moření 1, 2 a 3, a Anina ve variantách kontrola a moření 1, a dále od ve všech pokusných variant pěstovaných ve Vinarech s výjimkou odrůdy Jitka F1 ve variantě moření 3. Dále se odrůda Jitka F1 pěstovaná ve Smržicích ve variantách kontrola a moření 2 prokazatelně odlišuje od ve Vinarech pěstovaných odrůd Jitka F1 ve variantách kontrola, moření 1 a 2, Jolana F1 ve variantě moření 3 a od odrůdy Anina ve všech variantách. Současně se odrůda Anina pěstovaná ve Vinarech ve variantě kontrola prokazatelně odlišuje od ve Smržicích pěstovaných odrůd Jitka F1 ve všech variantách a Anina ve variantách moření 2 a 3.

Ve výnose tržního zboží byl prokazatelný rozdíl mezi odrůdou Anina pěstovanou ve Vinarech ve variantách kontrola a moření 2 a 3, současně s odrůdou Jitka F1 ve variantě moření 1 a odrůdou Jolana F1 ve variantě moření 3 pěstovanými taktéž ve Vinarech, v porovnání s odrůdami Jitka F1 ve všech variantách a Anina ve variantách moření 2 a 3 pěstovanými ve Smržicích. Dále byl prokazatelný rozdíl mezi odrůdou Jitka ve variantě moření 1 pěstované ve Smržicích a odrůdou Anina ve variantě kontrola, taktéž pěstované ve Smržicích, současně se všemi zkoušenými pokusnými variantami pěstovanými ve Vinarech. Odrůda Anina ve variantě kontrola pěstovaná ve Smržicích a odrůdy Jitka F1 ve variantě kontrola, moření 2 a Anina ve variantě moření 1 pěstované ve Vinarech byly prokazatelně odlišné od všech variant moření odrůdy Jitka F1 a variant moření 2 a 3 odrůdy Anina ve Smržicích. Další prokazatelný rozdíl byl mezi odrůdou Jitka F1 ve variantě moření 3 pěstované ve Vinarech a odrůdami Jitka F1 ve variantách kontrola, moření 1 a 2, a Anina ve variantě moření 2 ve Smržicích.

V podílu tržního zboží se ve Smržicích pěstované odrůdy Jitka F1 ve variantách kontrola, moření 2 a 3, Jolana ve variantách moření 2 a 3, a Anina ve variantách moření 1 a 2 lišily od ve Vinarech pěstovaných odrůd Jitka F1 ve všech variantách, Jolana F1 ve variantě moření 3, a Anina ve variantě kontrola, moření 2 a 3. Dále se odrůda Jolana F1 ve variantě moření 1 pěstovaná ve Smržicích prokazatelně liší od odrůdy Anina ve variantě kontrola pěstované ve Smržicích a od odrůd Jitka F1 ve variantách moření 2 a 3, Jolana F1 ve variantě moření 3, a Anina ve variantách kontrola, moření 2 a 3 pěstovaných ve Vinarech. Ve Vinarech pěstovaná odrůda Jitka F1 ve variantě moření 2 byla prokazatelně odlišná od ve Smržicích pěstovaných odrůd Jitka F1 ve všech variantách, Jolana F1 ve variantách moření 1, 2 a 3, a Anina ve variantách moření 1, 2 a 3.

5.2 Petržel

Tabulka 3 – Analýza variance pro hodnocení variant úpravy osiva u petržele

Zdroj proměnlivosti	n-1	Výnos celkový	Výnos tržního zboží	% tržního z celkového
				PČ
Stanoviště	1	9,85***	0,01	2842,40***
Odrůda	1	0,98	0,32	664,96***
Moření	3	0,41	0,27	8,31
Stanoviště*Odrůda	1	0,75	0,02	31,06
Stanoviště*Moření	3	0,35	0,10	10,51
Odrůda*Moření	3	0,40	0,36	63,24*
Stanoviště*Odrůda*Moření	3	0,13	0,53	114,29**
Chyba	16	0,62	0,35	19,45

Pozn.: *průkazné rozdíly, **vysoce průkazné rozdíly, ***statisticky velmi vysoce průkazné rozdíly

Výsledky statistického hodnocení pomocí analýzy variací ukázaly, že mezi jednotlivými pokusnými stanovišti byly pozorovány statisticky velmi vysoce průkazné rozdíly v celkovém výnose a procentu tržního zboží. Dále byl statisticky velmi vysoce průkazný rozdíl mezi jednotlivými odrůdami v podílu tržního zboží. Statisticky vysoce průkazný rozdíl byl u interakce všech 3 nezávisle proměnných, tedy stanoviště, odrůdy a varianty moření, v podílu tržního zboží. Statisticky průkazný rozdíl se dal vypořádat i v interakci odrůdy a varianty moření, taktéž pouze u podílu tržního zboží.

Tabulka 4 – Průměrné hodnoty a hodnocení rozdílů LSD testem u petržele

Stanoviště	Odrůda	Moření	Výnos celkový		Výnos tržního zboží		% tržního z celkového	
Smržice	Olomoucká dlouhá	kontrola	5,45	de	3,73	a	67,24	c
		Moření 1	5,24	cde	2,97	a	56,95	ab
		Moření 2	5,92	e	2,92	a	49,41	a
		Moření 3	5,04	abcde	3,29	a	65,20	bc
	Atika	kontrola	4,50	abcde	3,03	a	67,19	c
		Moření 1	5,09	bcde	3,50	a	69,24	cd
		Moření 2	4,98	abcde	3,90	a	78,18	de
		Moření 3	4,45	abcde	3,06	a	68,53	c
Vinary	Olomoucká dlouhá	kontrola	4,35	abcde	3,40	a	78,33	de
		Moření 1	3,48	ab	2,86	a	82,24	ef
		Moření 2	4,15	abcd	3,35	a	80,87	e
		Moření 3	4,00	abcd	3,23	a	80,63	e
	Atika	kontrola	4,50	abcde	4,07	a	90,52	f
		Moření 1	4,23	abcd	3,68	a	87,12	ef
		Moření 2	3,70	abc	3,20	a	86,48	ef
		Moření 3	3,38	a	2,91	a	86,54	ef

Pozn.: Kontrola – nemořeno, Moření 1 – mořeno standardně, Moření 2 – mořeno standardně s přísadkou Sunagreen M, Moření 3 – mořeno standardně s přísadkou Sunagreen M a Clonostachys

Z tabulky 4 vyplývá že, u celkového výnosu byl prokazatelný rozdíl mezi odrůdou Olomoucká dlouhá ve variantě moření 2 pěstované na stanovišti Smržice a odrůdami Olomoucká dlouhá a Atika ve variantách moření 1,2 a 3 na stanovišti Vinary. Odrůda Atika, varianta moření 3, pěstovaná ve Vinarech se prokazatelně lišila od odrůdy Olomoucká dlouhá ve variantách moření kontrola, 1 a 2, a odrůdy Atika ve variantě A, pěstovaných ve Smržicích. Ve Vinarech pěstovaná odrůda Olomoucká dlouhá ve variantě moření B se prokazatelně liší od odrůdy Olomoucká dlouhá ve variantě kontrola a moření A a B pěstované ve Smržicích.

U výnosu tržního zboží nebyl zjištěn žádný pozorovatelný rozdíl.

U podílu tržního zboží z celkového výnosu byl prokazatelný rozdíl pozorován mezi jednotlivými stanovišti s výjimkou odrůdy Atika ve variantách moření 1 a 2 pěstované ve Smržicích, které se od rostlin pěstovaných Vinarech prokazatelně nelišily. Ve Smržicích byl prokazatelný rozdíl mezi odrůdou Olomoucká dlouhá v kontrolní variantě a Olomoucká dlouhé ve variantách moření 1 a 2 a stejně tak i s odrůdou Atika ve variantě moření 2. Další prokazatelný rozdíl byl mezi odrůdou Olomoucká dlouhá ve variantě moření 2 a všemi ostatními pokusy s výjimkou Olomoucké dlouhé ve variantě moření 1. Odrůda Atika ve variantách moření 3 a kontrola se prokazatelně liší od odrůdy Atika ve variantě moření 2 a od odrůdy Olomoucká dlouhá ve variantách moření 1 a 2. Ve Vinarech byl prokazatelný rozdíl mezi odrůdou Olomoucká dlouhá ve variantách moření 2 a 3 a odrůdou Atika ve variantě kontrola. Varianta kontrola odrůdy Atika se prokazatelně lišila také od varianty kontrola odrůdy Atika.

Je důležité zmínit také to, že pokus byl výrazně ovlivněn nadprůměrnými teplotami během vegetace a nízkým úhrnem srážek s nejvyšším srážkovým deficitem v červenci.

6 ZÁVĚR

V závěrečné práci byly sledovány možnosti ovlivnění kvality osiva mořením mrkve seté a petržele zahradní kořenové různými přípravky, které zahrnovali mořidla, stimulatory růstu a přípravky určené k biologické ochraně. Byla zpracována literární rešerše na téma ovlivnění kvality osiva. Pro experimentální část byly vybrány tyto přípravky: CAPTAN 80WG (standardní mořidlo), Sunagreen M (stimulátor) a přípravek určený k biologické ochraně (mykoparazitická houba Clonostachys). Pokusy byly založeny na dvou odlišných stanovištích a to: Smržice (okres Prostějov) a Vinary (okres Ústí nad Orlicí). Tato stanoviště se liší především v půdním typu a také tím, že na stanovišti ve Smržicích byla použita závlaha, zatímco na stanovišti ve Vinarech ne. V experimentu jsme došli k těmto závěrům:

Mrkev setá:

- Standardní moření – Prokázal se účinek standardního moření ve srovnání s kontrolou u odrůdy Anina na stanovišti Smržice. Podíl tržního zboží byl o 23,1% vyšší ve srovnání s kontrolou.
- Standardní moření s přídavkem Sunagreen M – U této varianty se podobně jako u standardního moření projevil vliv na procento tržního zboží u odrůdy Anina na stanovišti Smržice (navýšení o 22,43%).
- Standardní moření s přídavkem Sunagreen M a Clonostachys – U této varianty se vliv ošetření osiva na žádném ze sledovaných znaků neprojevil.

Z výsledků u mrkve seté je vidět, že ošetření osiva mělo vliv na procento tržního zboží. Nejlépe se projevilo standardní moření osiva přípravkem CAPTAN 80WG u odrůdy Anina, která není hybridní, jde o klasickou odrůdu typu linie.

Petržel kořenová:

Vliv úpravy osiva u petržele se neprojevil jednoznačně. Větší variabilita výsledků je zřejmá ze stanoviště Vinary.

- Standardní moření – Nemělo výrazný vliv na žádný ze sledovaných znaků. Rozdíly jsou zřejmé jen u procenta tržního zboží u odrůdy Olomoucká dlouhá na stanovišti Smržice, kde došlo ke snížení podílu tržního zboží o 10,29%.

- Standardní moření s přídavkem Sunagreen M – Z výsledků je vidět negativní vliv srovnání s kontrolou na odrůdě Olomoucká dlouhá ve Smržicích, kde došlo ke snížení podílu tržního zboží dokonce o 17,83%. Ale naopak u odrůdy Atika se ve Smržicích v porovnání s kontrolou prokázal účinek ve formě zvýšení podílu tržního zboží o 10,99%.
- Standardní moření s přídavkem Sunagreen M a Clonostachys – U této varianty se vliv ošetření osiva na žádném ze sledovaných znaků neprojevil.

Z výsledků u petržele lze pozorovat, že určitou roli hraje i morfologie sklizeného kořene. U odrůdy Olomoucká dlouhá je kořen dlouhý – mořidla se projevila spíše negativně, zatímco u odrůdy Atika je kořen kratší a silnější – mořidla se neprojevila nebo se projevila pozitivně.

Závěrem lze pro účely dalšího využití v semenářské praxi konstatovat, že rozhodující pro úpravu osiva je také odrůda, důležitou roli hraje stanoviště a v neposlední řadě i ekonomická náročnost způsobů úpravy osiva.

7 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

DUCOURNAU S., STÉPHAN J. C., PRÉVEAUX A., SOUFFLET P., WAGNER M. H., LÉCHAPPÉ J., FAUCHÈRE J.: *Method to determine primed seed lots of sugar beet (Beta vulgaris L.)*. Proc 25th Seed Symposium, Pretoria, 1998, s.124

EHRENBERGEROVÁ, Jaroslava. *Odrůdy, osivo a sadba*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 9788075090034.

GIRSCH L.: *Untersuchung des Saatgutwertes von wirtschaftseigenem Saatgut bei ausgewählten Getreidearten (Winterweizen, Winter- und Sommergerste, Winterroggen und -triticale)*. In: Forschungsbericht, Bundesministerium für Land- und Fortswirtschaft, Vídeň, 1996, s. 58-00

HOUBA, Miroslav a Václav HOSNEDL. *Osivo a sadba: praktické semenářství*. 1. vyd. Praha?: Martin Sedláček, 2002. ISBN 8090241360.

CHLOUPEK O., EHRENBERGEROVÁ J., ŠEVČÍK R., PAŘÍZEK P.: *Genetic and non-genetic factors affecting germination and vitality in spring barley seed*. Plant breeding 116: 186-188, 1997

CHLOUPEK O., HRSTKOVÁ P., JUREČKA D.: *Tolerance of barley seed germination to cold- and drought-stress expressed as seed vigour*. Plant breeding 122, 199-203, 2003

CHLOUPEK, Oldřich. *Analýza výnosů semen u vojtěšky seté*, Rostlinná výroba 30: 107-114, 1984.

CHLOUPEK, Oldřich. *Genetická diverzita, šlechtění a semenářství*. Vyd. 3., upr. 2. Praha: Academia, 2008. Česká matice technická (Academia). ISBN 9788020015662.

Kelly F.A.: *Seed production of agricultural crops*. Longman, 1998, 227 s.

Osivo a sadba: odborný a vědecký seminář pořádaný ČZU v Praze .. : sborník referátů = Seed and Seedlings : scientific and technical seminar organized by CULS Prague. V Praze: Česká zemědělská univerzita, katedra rostlinné výroby, 1993.

PETERKA, Miloslav a Aleš LEBEDA. *Smržice: Příroda-historie-lidé*. 1. vyd.

Smržice: Obecní úřad, 1994.

RŮŽIČKOVÁ, G. (ed.): *Léčivé a kořeninové rostliny z čeledi miříkovité*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan, 2013. 124 s. ISBN: 9788087091371

Online zdroje:

Agris.cz. *Semenářské technologie* [online]. 1997 [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://www.agris.cz/clanek/111378>

Anina. *SEMO.CZ* [online]. [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: <http://semo.cz/homegardencz/index.php?s=zelenina&druh=26&odruda=2223>

Atika - kořenová. *SEMO.CZ* [online]. [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: <http://semo.cz/homegardencz/index.php?s=zelenina&druh=34&odruda=3004>

Climate: Smržice. *CLIMATE-DATA.ORG* [online]. [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://en.climate-data.org/location/688614/>

Climate: Vinary. *CLIMATE-DATA.ORG* [online]. [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://en.climate-data.org/location/285502/>

Charakteristika BPEJ 3.01.00. *EKatalog BPEJ* [online]. [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://bpej.vumop.cz/30100>

Charakteristika BPEJ 5.60.00. *EKatalog BPEJ* [online]. [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://bpej.vumop.cz/56000>

Jitka F1. *SEMO.CZ* [online]. [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: <http://semo.cz/homegardencz/index.php?s=zelenina&druh=26&odruda=2262>

Jolana F1. *SEMO.CZ* [online]. [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: <http://semo.cz/homegardencz/index.php?s=zelenina&druh=26&odruda=2265>

Mapy charakteristik klimatu. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. [cit. 2016-04-11]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu>

Olomoucká dlouhá - kořenová. *SEMO.CZ* [online]. [cit. 2016-04-18]. Dostupné z: <http://semo.cz/homegardencz/index.php?s=zelenina&druh=34&odruda=3002>

Seed Encrusting and Seed Pelleting. *Incotec* [online]. [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <http://www.incotec.com/nl/en/3-69/encrusting-&-pelleting.html>

Semenářství. Wikipedie [online]. [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Semen%C3%A1%C5%99stv%C3%AD>

Smržice - charakteristika zájmového území. *Elektronický digitální povodňový portál* [online]. [cit. 2016-04-13]. Dostupné z: http://www.edpp.cz/smr_charakteristika-zajmoveho-uzemi/

Stručná charakteristika. *VINARY* [online]. [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://www.obecvinary.cz/strucna-charakteristika/>

8 SEZNAM TABULEK

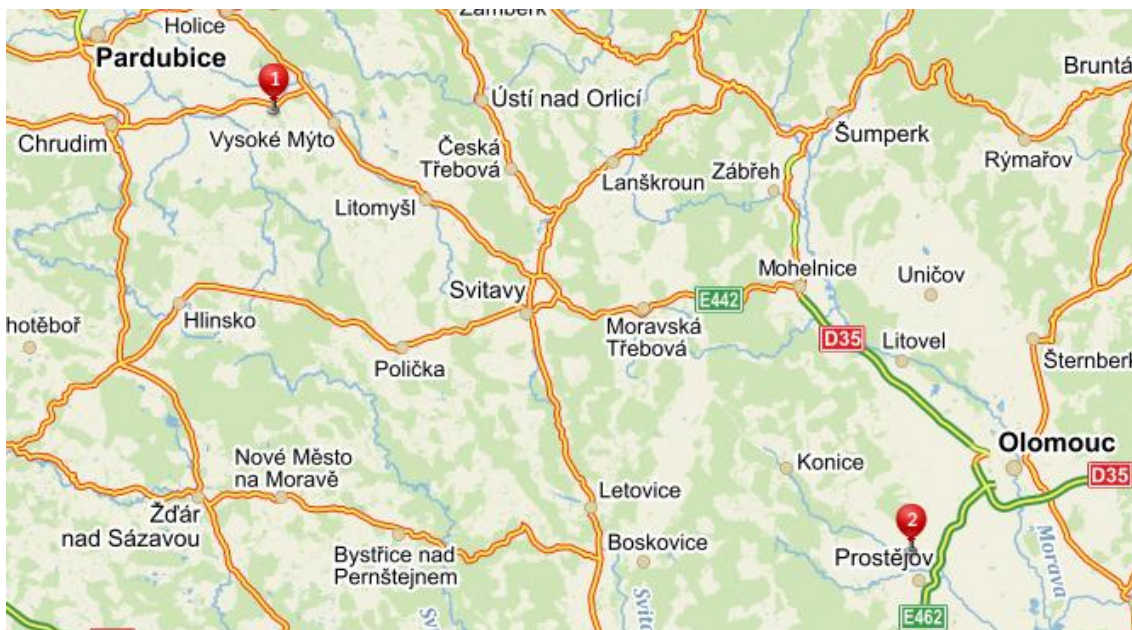
Tabulka č. 1 Analýza variance pro hodnocení variant úpravy osiva u mrkve

Tabulka č. 2 Průměrné hodnoty a hodnocení rozdílů LSD testem u mrkve

Tabulka č. 3 Analýza variance pro hodnocení variant úpravy osiva u petržele

Tabulka č. 4 Průměrné hodnoty a hodnocení rozdílů LSD testem u petržele

9 PŘÍLOHY



Příloha 1: Mapa pokusných lokalit (1-Vinary, 2-Smržice), zdroj: www.mapy.cz



Příloha 2: Ilustrační foto mořičky typu Rotostat, zdroj: www.agromega.cz