

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
ZAHRADNICKÁ FAKULTA V LEDNICI**



**TECHNOLOGIE PĚSTOVÁNÍ A MOŽNOSTI VYUŽITÍ DRUHU
SCORZONERA HISPANICA L.
Diplomová práce**

Vedoucí diplomové práce:
Ing. Aleš Jezdinský, Ph.D.

Vypracoval:
Bc. Jiří Matějka

Lednice 2015



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Bc. Jiří Matějka**

Studijní program: Zahradnické inženýrství

Obor: Zahradnictví

Název tématu: **Technologie pěstování a možnosti využití druhu *Scorzonera hispanica* L.**

Rozsah práce: cca 60 – 75 stran textu, doplněno přílohou částí, včetně fotodokumentace

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte a soustředte dostupnou domácí i zahraniční odbornou literaturu. Vypracujte literární rešerši týkající se problematiky technologie pěstování.
2. Popište morfologické a biologické vlastnosti a technologii pěstování tohoto druhu. Zaměřte se na současný pěstovaný odrůdový sortiment, zahraniční odrůdy.
3. Zhodnoťte uplatnění a hlavní význam tohoto druhu a vyhodnoťte jeho potenciál či možnost pěstování v podmínkách ČR.
4. Založte praktický experiment u modelového druhu zeleniny, vyzkoušejte a porovnejte dvě pěstební technologie. Získaná data z experimentu statisticky zhodnoťte a interpretejte.
5. Vlastní práci zpracujte obvyklým způsobem včetně přílohové části. Získané poznatky vhodně interpretejte a formulujte věcný závěr.

doc. Ing. Robert Fiala, Ph.D.
Odbor ZP MENDELU



Bc. Jiří Matějka
Jiří Matějka

Seznam odborné literatury:


1. LANDOVSKÝ, F. *Lahůdková zelenina : artyčoky, celer řapíkový, cvikla (mangold), čekanka salátová, černý kořen, čistic hlíznatý, čínská hořčice, fenykl sladký, kardy, katrán přímořský, lilje jedlý, meloun cukrový a vodní, paprika, řeřišnice potoční, šalotka, špenát novozélandský, štěrbák zahradní, tykev, zeli pekingské : popis, pěstování, sklizeň a užití u domácnosti*. 2. vyd. V Praze: Zemědělské knihkupectví A. Neubert, 1948. 140 s.
2. PETŘÍKOVÁ, K. – HLUŠEK, M. a kol. *Zelenina*. 1. vyd. Praha: ProfiPress, 2012. 191 s. ISBN 978-80-86726-50-2.
3. PETŘÍKOVÁ, K. *Zelenina – pěstování – ekonomika – prodej*. Praha: Profi Press, 2006. 240 s. ISBN 80-86726-20-7.
4. BŁĄŻEWICZ-WOŹNIAK, M., KONOPIŃSKI, M. Influence of ridge cultivation and phacelia intercrop on weed infestation of root vegetables of the Asteraceae family. *Folia Horticulturae*. 2012, Vol. 24 Issue 1, p 21-32. 12p. ISSN: 0867-1761.
5. Další literatura bude upřesněna v průběhu pravidelných konzultací.
6. DOLOTA, A., DĄBROWSKA, B., RADZANOWSKA J. Chemical and Sensory Characteristics of Some Scorzonera (*Scorzonera hispanica* L.) Cultivars. *Acta Horticulturae 682: V International Postharvest Symposium 2005, Italy*, ISBN: 978-90-66056-48-0.

Datum zadání diplomové práce: listopad 2013

Termín odevzdání diplomové práce: květen 2015

L. S.


Bc. Jiří Matějka
Autor práce


doc. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Vedoucí ústavu



Ing. Aleš Jezdinský, Ph.D.
Vedoucí práce


doc. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Děkan ZF MENDELU



Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Technologie pěstování a možnosti využití druhu *Scorzonera hispanica* L.** vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny 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 jiným subjektem si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, 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 Lednici dne 7. května 2015

.....

podpis

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Cíl práce.....	10
3 Literární část	11
3.1 Černý kořen / <i>Scorzonera hispanica</i> L./	11
3.1.1 Charakteristika druhu	11
3.1.2 Nároky na stanoviště	14
3.1.3 Technologie pěstování.....	14
3.1.4 Nároky na výživu	14
3.1.5 Choroby a škůdci.....	15
3.1.6 Sklizňové parametry dle ČSN 46 3124, Černý kořen, květen 2002.....	18
3.2 Teorie marketingového průzkumu trhu.....	20
3.3 Teorie zpracování statistických dat.....	22
4 Experimentální část.....	24
4.1 Popis stanoviště.....	24
4.1.1 Lokalita.....	24
4.1.2 Pedologicko - klimatické podmínky.....	25
4.2 Metodika polního experimentu	27
4.2.1 Obsah živin v půdě	27
4.2.2 Členění experimentu, členění pokusného pozemku a jeho příprava	28
4.2.3 Výsev	31
4.2.4 Vývoj a ošetřování porostu v průběhu vegetace.....	34
4.2.5 Sklizeň, posklizňová úprava a příprava vzorků k analýze	36
4.3 Vytýčení cíle marketingového průzkumu a metodika provádění	37
4.3.1 Vytýčení cíle marketingového průzkumu	37
4.3.2 Metodika provádění marketingového průzkumu.....	37
4.4 Metodika zpracování statistických dat	38

5 Výsledky experimentu	39
5.1 Stanovení a porovnání morfologických vlastností.....	39
5.2 Stanovení nutriční kvality	51
5.2.1 Stanovení celkové sušiny	51
5.2.2 Stanovení refraktometrické sušiny	52
5.2.3 Stanovení obsahu vlákniny	53
5.2.4 Stanovení obsahu minerálních látek.....	54
5.2.5 Stanovení obsahu dusičnanů	56
5.3 Výsledky marketingového průzkumu trhu.....	57
6 Diskuze	64
7 Závěr	70
8 Souhrn a Resumé	72
9 Seznam použité literatury	74

Seznam tabulek

Tab. 1 – Hodnocení výskytu <i>Microtus arvalis</i> Pallas dle počtu nor [ks/ha].....	18
Tab. 2 – Dlouhodobé skladování kořenové zeleniny.....	20
Tab. 3 – Obsah živin v půdě pokusného pozemku a dávky základního hnojení	27
Tab. 4 – Výsledky zkoušky klíčivosti <i>Scorzonera hispanica</i> L. (březen 2014).....	32
Tab. 5 – Výsledky zkoušky klíčivosti <i>Scorzonera hispanica</i> L. (září 2014).....	32
Tab. 6 – Výsledky zkoušky klíčivosti <i>Scorzonera hispanica</i> L. (únor 2015)	33
Tab. 7 - Počet sklizených kořenů a zařazení do tříd jakosti	40
Tab. 8 – Počet sklizených kořenů I. jakosti – členění dle délky [mm].....	40
Tab. 9 – Počet sklizených kořenů I. jakosti – členění dle průměru [mm]	41
Tab. 10 - Počet sklizených kořenů I. jakosti – členění dle hmotnosti [g].....	42
Tab. 11 – Počet sklizených kořenů II. jakosti – členění dle délky [mm].....	42
Tab. 12 – Počet sklizených kořenů II. jakosti – členění dle průměru [mm].....	43
Tab. 13 – Počet sklizených kořenů II. jakosti – členění dle hmotnosti [g].....	44
Tab. 14 – Vyjádření závislosti průměru kořene <i>Scorzonera hispanica</i> L. na počtu listů v listové růžici – listy uvedeny v kusech	44
Tab. 15 - Počet sklizených kořenů a zařazení do tříd jakosti	46
Tab. 16 - Počet sklizených kořenů I. jakosti – členění dle délky [mm].....	46
Tab. 17 - Počet sklizených kořenů I. jakosti – členění dle průměru [mm].....	47
Tab. 18 – Počet sklizených kořenů I. jakosti – členění dle hmotnosti [g].....	48
Tab. 19 - Počet sklizených kořenů II. jakosti – členění dle délky [mm]	48
Tab. 20 - Počet sklizených kořenů II. jakosti – členění dle průměru [mm].....	49
Tab. 21 - Počet sklizených kořenů II. jakosti – členění dle hmotnosti [g]	50
Tab. 22 – Stanovení refraktometrické sušiny [°Bx].....	52
Tab. 23 – Výsledky stanovení hrubé vlákniny [%]	54
Tab. 24 – Výsledky stanovení obsahu minerálních látek	55
Tab. 25 – Výpočet a výsledky stanovení obsahu dusičnanů.....	57
Tab. 26 - Výsledky degustace 15. 10. 2014.....	58
Tab. 27 – Výsledky degustace 9. 10. 2014	59
Tab. 28 – Výsledky dotazování zákazníků	61
Tab. 29 – Výsledky dotazování maloobchodních prodejců.....	63

Seznam map

Mapa 1 – Evidovaný výskyt <i>Scorzonera hispanica</i> L. na území ČR	12
--	----

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Členění pokusného pozemku	29
Obrázek 2 - Příčný řez dílcem pro pokusný člen b_1b_2	30
Obrázek 3 - Příčný řez dílcem pro pokusný člen a_1a_2	31

Seznam grafů

Graf 1 - Vývoj klíčivosti osiva <i>Scorzonera hispanica</i> L. v průběhu roku.....	33
Graf 2 - Procentuální vyjádření jakosti sklizených kořenů.....	40
Graf 3 – Procentuální vyjádření sklizených kořenů I. jakosti – členění dle délky	41
Graf 4 – Procentuální vyjádření sklizených kořenů I. jakosti – členění dle průměru.....	41
Graf 5 – Procentuální vyjádření sklizených kořenů I. jakosti – členění dle hmotnosti ..	42
Graf 6 – Procentuální vyjádření sklizených kořenů II. jakosti – členění dle délky	43
Graf 7 – Procentuální vyjádření sklizených kořenů II. jakosti – členění dle průměru ...	43
Graf 8 – Procentuální vyjádření sklizených kořenů II. jakosti – členění dle hmotnosti .	44
Graf 9 – Vyjádření závislosti průměru kořene <i>Scorzonera hispanica</i> L. na počtu listů v listové růžici.....	45
Graf 10 - Procentuální vyjádření jakosti sklizených kořenů.....	46
Graf 11 - Procentuální vyjádření sklizených kořenů I. jakosti – členění dle délky	47
Graf 12 - Procentuální vyjádření sklizených kořenů I. jakosti – členění dle průměru ...	47
Graf 13 - Procentuální vyjádření sklizených kořenů I. jakosti – členění dle hmotnosti .	48
Graf 14 - Procentuální vyjádření sklizených kořenů II. jakosti – členění dle délky.....	49
Graf 15 - Procentuální vyjádření sklizených kořenů II. jakosti – členění dle průměru .	49
Graf 16 - Procentuální vyjádření sklizených kořenů II. jakosti – členění dle hmotnosti	50

1 Úvod

Spotřeba zeleniny v České republice má stoupající charakter, což dokazují statistické údaje každoročně zveřejňované Ministerstvem zemědělství ČR v Situační a výhledové správě zeleniny. Tento trend se týká zejména plodové zeleniny a to především papriky, rajčat a okurek. Spotřeba kořenové zeleniny vykazuje spíše opačnou tendenci.

Možností, jak tento trend změnit a dosáhnout růstu spotřeby i u kořenové zeleniny je mimo jiné zařazení méně známých druhů zeleniny do pěstitelských sortimentů a uvedení této zeleniny na trh. To však by nebylo dostatečné bez odpovídající propagace a informační kampaně. Tyto kroky jsou obzvláště důležité u konzervativně smýšlejícího českého konzumenta. Méně známými druhy zeleniny jsou myšleny ty druhy, které byly dříve pěstovány, konzumovány a ze současného sortimentu vymizely nebo se jedná o druhy nově zaváděné, které nebyly v minulosti na našem území pěstovány, ale díky nově vyšlechtěným odrůdám, zvýšením odrůdové odolnosti a změnou pěstitelských technologií, je jejich pěstování v současnosti možné a ekonomicky rentabilní.

Zavádění méně známých druhů zeleniny do jídelníčku je důležitým faktorem přispívajícím k pestré a nutričně vyvážené stravě obyvatel, která je základním předpokladem pro zajištění zdravé populace. Pro úspěšnou integraci těchto druhů zelenin je nutné podrobně prozkoumat možné pěstitelské technologie a zabývat se možnostmi využití vyprodukované zeleniny.

Druh *Scorzonera hispanica* L. patří mezi kořenovou zeleninu známou v Evropě již od 16. století, ale v současné době je v České republice zeleninou téměř neznámou, komerčně nepěstovanou a zákazníky nevyhledávanou, ačkoliv, zejména s ohledem na nutriční hodnotu (vysoký obsah inulinu, vlákniny, asparaginu a levulinu), příjemnou chuť srovnatelnou s oblíbeným chřestem a možností konzumace za syrova nebo po tepelné úpravě, má všechny předpoklady dosáhnout své renesance.

2 Cíl práce

Cílem této práce je zhodnotit odlišné agrotechnické způsoby pěstování rostliny druhu *Scorzonera hispanica* L. a to sice založením experimentu spočívajícím v porovnání metody pěstování této kořenové zeleniny na hrůbcích a metody pěstování zeleniny na záhoně. Následně realizovat dvě odstupňované sklizně a provést vzájemné porovnání parametrů sklizené komodity dle ČSN 46 3124, porovnání obsahových látek v konzumní části rostliny a to zejména stanovení celkové sušiny, refraktometrické sušiny, vlákniny, obsahu dusíkatých látek a základních minerálních prvků jako K, Ca, Mg, Na.

Cílem práce je rovněž posoudit možnosti využití plodiny provedením základního marketingového průzkumu zaměřeného na poptávku spotřebitelů po sledované komoditě a na aktuální nabídku na trhu a to sice v regionu Kraje Vysočina.

3 Literární část

3.1 Černý kořen /*Scorzonera hispanica* L./

3.1.1 Charakteristika druhu

Botanická klasifikace:

Říše: *Plantae* (rostliny)

Podříše: *Tracheobionta* (cévnaté rostliny)

Oddělení: *Magnoliophyta* (krytosemenné)

Třída: *Rosopsida* (vyšší dvouděložné)

Řád: *Asterales* (hvězdnicotvaré)

Čeleď: *Asteraceae* (hvězdnicovité)

Rod: *Scorzonera* (hadí mor)

Druh: *Scorzonera hispanica* L., synonymum: *Myscolus hispanicus* (L.) Endl.

Znamé variety: *Scorzonera hispanica* L. var. *latifolia* (se širokými listy)

Scorzonera hispanica L. var. *glastifolia* (s úzce kopinatými listy)

Scorzonera hispanica L. var. *strictifolia* (s úzkými čárkovitými listy)

Alternativní česká jména:

hadí mord obecný, černý kořen španělský, scorzonera

Česká lidová jména:

zimní chřest, škorconer, kozelec, kořen kozelčí, kořen morový, černokořen

(UNIE BOTANICKÝCH ZAHRAD ČR, 2008)

Scorzonera hispanica L., černý kořen (CZ), Čierný koreň (SK), Sladjij koreň (Rusko), Scorzonera (Angl.), Schwarzwurzel (Něm.), Schorseneer (Nizozemí) je původem, jak napovídá jeho latinský druhový název, z jihozápadní Evropy. Rodové jméno pak bylo odvozeno z italského slova scorzone (což je označení pro jedovatého hada černé barvy). Odtud také český lidový název hadí mord španělský. Do 16. století byl znám a používán pouze v plané formě a to jako léčivá rostlina (TRONÍČKOVÁ, 1985). Keltské a germánské národy jej údajně užívali proti moru a hadímu kousnutí. *Scorzonera hispanica* L. se v plané formě vyskytuje i na území České republiky a to na jižní Moravě v oblasti Hodonínska, ve středních Čechách v oblasti Kolínska a

Mladoboleslavská, v západních Čechách pak v oblasti Litoměřická a Teplická a v jižních Čechách byl výskyt tohoto druhu zaznamenán na Prachaticku (Mapa 1). Na území České republiky lze nalézt další zástupce rodu *Scorzonera* a to především *Scorzonera austriaca* Willd. - hadí mord rakouský, *Scorzonera cana* (C.A.Mey) O. Hoffm. - hadí mord šedý, *Scorzonera humilis* L. - hadí mord nízký, *Scorzonera parviflora* Jacq. - hadí mord maloúborný a *Scorzonera purpurea* L. - hadí mord nachový (MICHALCOVÁ, 2013).

Mapa 1 – Evidovaný výskyt *Scorzonera hispanica* L. na území ČR



Zdroj: ČNFD, údaj z 30. 4. 2011

Scorzonera hispanica L. je vytrvalá bylina, která má převážně kopinaté, popřípadě oválné až čárkovité listy uspořádané do husté přízemní růžice. Kořen je až 300 mm dlouhý, 20 až 40 mm široký, válcovitého tvaru s černou pokožkou a bílou dužninou. Při poranění roní bílou lepkavou šťávu (latex). Rostlina ve druhém roce vytváří listnatou lodyhu, která nese žlutá květenství (úboří). Kvete od června do srpna a při květu intenzivně voní. Plodem je žebrovitá nažka světle žluté barvy a velikosti 12 - 20 mm. Semena mají nízkou klíčivost (20 %), kterou již po dvou letech ztrácí (KOTT, MORAVEC, 1989). Hmotnost tisíce semen (HTS) je 13-14 gramů (PETŘÍKOVÁ et al., 2006).

Konzumní částí je jednoletý a dužnatý kořen, který lze při kuchyňské úpravě využít obdobně jako chřest *Asparagus officinalis* L. a to jak syrový tak i vařený.

Při úpravě je nutno vždy odstranit černou pokožku. Starší než jednoleté kořeny jsou dřevnaté a ke konzumaci nevhodné. Ke konzumaci lze také použít mladé listy, jejichž příprava a využití je totožné jako u špenátu /*Spinacea oleracea* L./.

Černý kořen obsahuje 16 g/kg sacharidů, z nichž převažuje inulin, který je vhodný pro diabetiky a je součástí prebiotik. Má vyšší obsah vlákniny 53 g/kg, z minerálních látek je bohatý na draslík 3 200 mg/kg, fosfor, hořčík, vápník a mangan 4,0 mg/kg. Pro malé množství sodíku se uplatňuje ve stravě u ledvinových chorob. Má vysoký obsah vitamínu E 60,0 mg/kg, nižší obsah vitamínu C, B₁, B₂ a niacinu. Obsažený asparagin a levulin podporují činnost žláz s vnitřní sekrecí (BULKOVÁ, 2011).

Černý kořen lze pěstovat v odrůdách 'Libochovický' nabízený firmou SEMO a.s. Smržice, www.semo.cz (SEMO, 2014), firmou NOHEL GARDEN a.s., www.nohelgarden.cz (NOHEL GARDEN, 2014) a firmou Seva Seed spol. s.r.o., www.seva-seed.cz (SEVA SEED, 2014). Odrůda 'Libochovický' je registrována v databázi odrůd Státní odrůdové knihy Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (dále jen ÚKZÚZ) pod číslem SZH00081 a to od 5. 5. 1954, udržovatelem odrůdy je Seva – Flora s.r.o., odrůda není právně chráněna. Jedná se o jedinou odrůdu *Scorzonera hispanica* L. registrovanou ve Státní odrůdové knize ÚKZÚZ. Další dostupnou odrůdou na českém trhu je odrůda 'Meres' nabízená německou firmou Agri-Saaten GmbH, www.agri-Saaten.de. Dle informace firmy Agri - Saaten uváděné v prodejním katalogu pro sezonu 2013/2014 se jedná o odrůdu odolnou proti pravému padlí a odolnou vůči vyběhání do květu (AGRI-SAATEN, 2014). V sezóně 2013/2014 bylo možno také zakoupit odrůdu 'Lange Jan' distribuovanou firmou Bejo Bohemia spol. s.r.o., www.bejo.cz, ale pro sezónu 2014/2015 již není *Scorzonera hispanica* L. firmou Bejo Bohemia spol. s.r.o. nabízena a to v žádné odrůdě (Bejo, 2014). Dalšími existujícími odrůdami, které však na českém trhu nejsou nabízené, jsou 'Noir de Russie' - syn. 'Giant Russian', 'Duplex', 'Maxima', 'Westlandia', 'Prodola' a 'Einjährige Riesen' (původ odrůdy Německo), kdy poslední dva uvedené kultivary se senzoricky výrazně liší od předešlých odrůd (DOLOTA at al., 2003). V USA je pak oblíbená odrůda 'Hoffman's Schwarze' distribuovaná firmou Adaptive Seeds, sídlo USA, Oregon, www.adaptiveseeds.com (ADAPTIVE SEEDS, 2014).

3.1.2 Nároky na stanoviště

Na klimatické podmínky je nenáročný, je odolný vůči nízkým teplotám, přezimuje bez poškození. V teplejších klimatických podmínkách se dosahuje větších výnosů. Má vyšší nároky na půdu a její zpracování. Vyhovují mu půdy hlinitopísčité. Nevhodné jsou půdy štěrkovité a půdy zamokřené. Pro dobrou úrodu jsou nutné půdy hluboké, humózní a propustné. Optimální pH je v rozmezí hodnot 6,4 až 7. Silně kyselé nebo naopak zásadité pH je nevhodné. V červenci a srpnu vyžaduje dostatek půdní vláhy z důvodu zajištění dobrého výnosu kořenů (PETŘÍKOVÁ, 2006).

3.1.3 Technologie pěstování

Černý kořen zařazujeme do II. trati. Zařazení do I. trati je nevhodné neboť nesnáší přímé hnojení chlévským hnojem a močůvkou. Vhodnými předplodinami jsou luskoviny, obiloviny a okopaniny. Nevhodnými předplodinami jsou košťáloviny, které zanechávají na pozemku po sklizni velké množství rostlinných zbytků (PETŘÍKOVÁ, 2006). Černý kořen má dlouhou vegetační dobu. Pěstuje se z přímého výsevu do volné půdy a to na jaře (v březnu) nebo na podzim (v srpnu). Při jarním výsevu se sklízí v témže roce na podzim (v listopadu), ale je možná taktéž sklizeň na jaře následujícího roku v dubnu až květnu. Při srpnovém výsevu sklizeň probíhá až v následujícím roce po výsevu a to od září (KOTT, MORAVEC, 1989). Sklizeň probíhá jednorázově sklízecem kořenové zeleniny nebo vyoráním. Kořeny se při sklizni snadno lámou. Výnos z jednoho hektaru je 20 až 25 tun (PETŘÍKOVÁ, 1996). Možná je také postupná sklizeň a to od podzimu do jara. Nevýhodou srpnových výsevů je předčasné vybíhání části rostlin do květu, čímž dochází k jejich oslabení a tím k znehodnocení kořene (tento je však nadále konzumovatelný). Vysévá se do hloubky 20 až 30 mm do řádků, jejichž vzdálenost je 300 mm. Po vzejití je nutno rostliny vyjednotit na vzdálenost 80 až 100 mm. Rostliny mají zpočátku pomalý vývoj. Je proto nutné včasné plečkování, aby se předešlo zaplevelení pozemku (KOTT, MORAVEC, 1989).

3.1.4 Nároky na výživu

Přímé hnojení chlévským hnojem a močůvkou černý kořen nesnáší. Pro výnos 20 tun z hektaru je nutno dodat 70 – 100 kg dusíku (50 % před setím a 50 % v červenci), 20 kg fosforu, 124 – 149 kg draslíku a 10 kg hořčíku. Nevhodné je použití

ledkové formy dusíku. Kořeny jsou pak nahořklé (PETŘÍKOVÁ, 2006). Na kyselých půdách je vhodné, z důvodu úpravy pH, na podzim před výsevem provádět vápnění.

3.1.5 Choroby a škůdci

Kořen *Scorzonera hispanica* L. je, vzhledem k tenké pokožce kořene citlivý ke skládkovým chorobám. Mezi časté skládkové choroby kořenové zeleniny patří zejména *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *Botryotinia fuckeliana*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Helicobasidium brebissonii* /syn. *Helicobasidium purpureum*/ a houbové choroby rodu *Rhizopus*.

Erwinia carotovora subsp. *carotovora* je fakultativně anaerobní bakterie tyčinkovitého tvaru, která žije jednotlivě nebo vytváří agregáty dvojic a řetězců. Byla pojmenována po mrkvi (*Daucus carota* L.), ze které byla poprvé izolována a patří do skupiny pektinolytických erwinií. Bakterie napadá rostlinné tkáně a způsobuje jejich měknutí a vodnatost tím, že produkuje pektinové enzymy, celulózy a hemicelulasy degradující celulózu a pektiny buněčné stěny. Teplotní optimum pro rozvoj *Erwinia carotovora* je 27 až 30 °C. Šíření bakterie je vázáno na vodní aerosol, ve kterém přežívají pět až deset minut (KÚDELA, NOVACKY, FUCIKOVSKY, 2002).

Botryotinia fuckeliana /anamorfa: *Botrytis cinerea*, *Fungi imperfecti*/ je nekrotropická houba, která vytváří vysoce odolná sklerocia. Z mycelia vyrůstají conidiophory, které produkují nepohlavní výtrusy – conidia. Jejich šíření je možné větrem i vodou, ale klíčení je vázáno na vodu. Rodové jméno vzniklo složením starořeckého botrys /hrozny/ a novolatinské přípony itis /označení nemoci/ (CHOQUER et al., 2007).

Sclerotinia sclerotiorum je patogenní houba, která napadá široké spektrum rostlinných hostitelů, kdy vytváří nejprve světle až tmavě hnědé léze, které jsou následně překryty bílým myceliem. Charakteristickým znakem je schopnost vytvářet černá sklerocia nesoucí plodnice se sporami uloženými ve vaku /vřeckovýtrusné - *Ascomycetes*/. Bílá forma napadá rostliny v jakémkoliv stádiu vývoje. Tmavá forma patří mezi skládkové choroby. Šíření je vázáno na vlhké prostředí, optimální teplota pro vývoj je 15 až 21°C. Houba preferuje zastínění. Přímé vystavení slunečnímu záření jí nevyhovuje. Nepříznivé klimatické podmínky přežívá v půdě na rostlinném materiálu (AGRIOS, 2005).

Helicobasidium brebissonii (Desm.) Donk /syn. *Helicobasidium purpureum*/ je houbový patogen, který způsobuje kořenovou hnilobu na většině druhů kořenové zeleniny, ale i na planě rostoucích rostlinách, zejména pak na *Achillea millefolium* L. /žebříček obecný/, *Urtica dioica* L. /kopřiva dvoudomá/, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. /kokoška pastuší tobolka/ a rodu *Stellaria* /ptačinec/. Je považována taktéž za saprofit rostoucí na rozpadajícím se dřevě listnatých stromů. Mycelium roste na povrchu kořene, jeho vlákna mohou prorůstat půdou a infikovat další rostliny. Mycelium a sklerocia zůstávají infekční několik let. Vyskytuje se na podmáčených a kyselých půdách. Prevencí je správný osevní postup s minimálně pětiletým odstupem kořenové zeleniny, vápnění a volba dobře odvodněného stanoviště (BRICKELL et al., 1992).

Rhizopus je rod saprofytických hub využívající řadu organických substrátů, jak rostlinných tak živočišných, jako je ovoce, zelenina, chléb, kůže atd. Rod zahrnuje deset druhů. Vytváří vláknité větvené hyfy, které nemají příčné stěny (KIRK, 2011).

V období vegetace může být porost napaden bílou puchýřnatostí černého kořene - *Albugo tragopogonis* (DC.) Grey což je houbová choroba příbuzná puchýřnatosti brukvovitých /*Albugo candida* (Pers.) Roussel/ (PETŘÍKOVÁ, 1996). Název *Albugo tragopogonis* (DC.) Gray je v současné době synonymem pro *Puccinia hysteriorum* Röhl. (BIOLIB, 2014). Patogen napadá rostliny čeledi *Asteraceae*. Projevuje se puchýřky na listech bílé až žluté barvy obsahujících sporangia (PETŘÍKOVÁ, 2006).

Proti houbovým chorobám je na trhu řada fungicidů s účinnou látkou na bázi karbamátů (benzimidazoly, EBDC – deriváty kyseliny dithiokarbamidové, dialkyldithiokarbamidany), derivátů benzenu, derivátů močoviny, dikarbomixidů, thiofosfátů, organických Sn – derivátů, sloučenin mědi a fungicidy na bázi síry (ÚKZÚZ, 1996).

K závažným fytoplazmovým onemocněním patří fytoplazmová žloutenka aster *Aster phytoplasma* /AYP – Aster yellows phytoplasma/. Patogenem je polymorfní organismus /MLO – mycoplasma-like organisms/ podobný mykoplazmám (KÚDELA, NOVACKY, FUCIKOVSKY, 2002). Napadá cca 300 druhů rostlin zejména z čeledi *Asteraceae*. Projevuje se na listech chlorotickými skvrnami na mladých listech, červenáním až hnědnutím starších listů, křehnutím a praskáním řapíků. U květenství dochází k přeměně květních orgánů na drobné lístky. Rostlina celkově chřadne. Patogen zimuje i v napadených vytrvalých rostlinách (CABI, 2014). V přírodě jsou fytoplazmy

přenášeny hmyzími vektory patřícími do čeledi *Cicadellidae* /křístovití/ a *Fulgoridae* /svítilky/ (KŮDELA, NOVACKY, FUCIKOVSKY, 2002).

Virózy se na kořenové zelenině projevují jako mozaiky na listech, které přechází ve žloutnutí listů. U rostlin se projevuje celková inhibice růstu a sterilita. V teplejších letech způsobují ztráty především na semenných porostech. U napadených konzumních porostů zatím nejde o hospodářsky významné onemocnění (KAZDA, 2003).

Mezi významné škůdce patří dřepčící, háďátka a mšice. Z dřepčků jde o dřepčika polního *Phyllotreta undulata* Kutschera/. Dřepčík polní dorůstá 1,8 až 2,5 mm. Dospělí jedinci vykusují listy. Larvy dřepčika polního ožirají kořeny na rozdíl od larev dřepčika zelného *Phyllotreta nemorum* L./, které škodí na listech rostlin převážně z čeledi *Brassicaceae*. Dřepčící přezimují v půdě v hloubce 10 cm. Na jaře se objevují na konci dubna, kdy teplota vzduchu dosáhne 14 až 16°C. Kladou okolo 40 vajec. Líhnutí trvá 3 až 14 dní. *Phyllotreta nemorum* L. klade vajíčka na list. Ostatní druhy kladou vajíčka do země v blízkosti hostitelské rostliny. Vývoj larvy trvá 14 až 21 dní. *Phyllotreta nemorum* L. a *Phyllotreta undulata* Kutschera jsou transpalearktické druhy, tj. vyskytují se v celé palearktické ekozóně – Evropa, Asie severně od Himalájí, severní Afrika a část Arabského poloostrova (AGROATLAS, 2014). Nepřímá ochrana spočívá v údržbě bezplevelného pozemku, na podzim v hlubokém zaorání organické hmoty do půdy a výsevu mořeného osiva. Při chemické ochraně lze použít přípravky s účinnou látkou thiofanox, carbofuran, carbosulfan, imidacloprid, oxamyl (ÚKZÚZ, 1996).

Mezi mšice napadající kořenovou zeleninu patří zejména mšice hlohová *Dysaphis crateagi* Kaltentbach/ a dutilka hlohová *Prociphilus pini* Burmeister/ (Petříková 2006). Mšice škodí sáním, kdy na posátých místech dochází ke kroucení a zasychání listů, tvorbě skvrn a pokrývání rostliny medovicí. Mšice jsou vektorem viróz. Zimují ve stádiu zimních vajíček na zimních hostitelských rostlinách. Za příznivého počasí nalétávají ze zimních hostitelských rostlin do porostu. Největší infekční tlak je od druhé poloviny června do konce července. Počet mšic významně redukuje sluněčka *Coccinella septempunctata* L./, pestřenky /čeleď *Syrphidae*/, zlatoočka *Chrysoperla carnea* Stephens/, střevlíci /čeleď *Carabidae*/ a pavouci /řád *Araneae*/. Z chemických přípravků lze použít preparáty na bázi dimethoatu, deltamethrinu, fosphamidonu, pirimicardu, bifenthrinu alfa-cypermethrinu nebo zeta-cypermethrinu. Chemické ošetření není nutné, pokud se v porostu vyskytuje 5 jedinců sluněčka sedmtečného nebo 20 – 40 vajíček nebo 10 – 20 larev na 1 m² (ÚKZÚZ, 1996).

Kultury také napadá háďátko severní *Meloidogyne hapla* Chitwood/, které způsobuje nedorůstání kořenů do konzumní velikosti, tvorbu velkého množství drobných kořínků a kulovité zduřeniny na kořenech (PETŘÍKOVÁ, 1996). Larvy opouští cysty při teplotě 4 °C. Nejintenzivnější líhnutí je v dubnu a květnu. V červnu líhnutí ustává, larvy vnikají do kořínků hostitelských rostlin. Samičky se mění v cysty plné vajíček a odpadávají od kořenů. Nejúčinnější ochranné opatření je dodržování vhodného osevního postupu. Hnojení dusíkatým vápnem nesnižuje množství háďátek, ale snižuje jejich škodlivost (ÚKZÚZ, 1996).

Významným škůdcem může být i hraboš polní *Microtus arvalis* Pallas/. Žije v koloniích. Plodí 6-8 krát ročně po 4-8 mládětech. Je typickým gradačním škůdcem, kdy v letech přemnožení ničí celé porosty okusem nadzemních částí rostlin i kořenů (ÚKZÚZ, 1996). Hodnocení četnosti výskytu hraboše polního je uvedeno v tabulce č. 1.

Tab. 1 – Hodnocení výskytu *Microtus arvalis* Pallas dle počtu nor [ks/ha]

	slabý	střední	silný	velmi silný
jaro (březen)	1-40	41 - 100	101 - 200	201 a více
léto (červenec)	100 – 290	300 - 650	660 - 5000	5100 a více
podzim (září)	500 – 990	1000 - 2000	2100 - 10000	10500 a více
zima (leden)	100 – 290	300 - 450	460 - 1000	1050 a více

Zdroj: ÚKZÚZ, 1996

3.1.6 Sklizňové parametry dle ČSN 46 3124, Černý kořen, květen 2002

Tyto parametry jsou upraveny zákonem č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, který definuje základní pojmy jako je jakost, čisté množství potravin bez obalu, název výrobku, výroba potravin, třídění, upravování, opracování, zpracování potravin atd. a určuje povinnosti provozovatele potravinářského provozu. Další normou upravující již konkrétní požadavky na sklizňové parametry černého kořene je česká státní norma ČSN 46 3124, Černý kořen, květen 2002. Tato norma není již platná. V současnosti neexistuje žádná norma ČSN upravující sklizňové parametry černého kořene.

Minimální požadavky

Pro všechny třídy jakosti platí tyto minimální požadavky: kořen musí být celý, zdravý bez napadení hnilobou nebo bez jiných vad, které způsobují jeho nevhodnost pro lidskou spotřebu. Dále musí být čistý bez viditelných cizích látek (s výjimkou ulpělé zeminy nepřesahující 5 procent celkové hmotnosti), čerstvého vzhledu, nezavadlý, bez škůdců, hladký, s bílou nevláknitou dužninou a bez cizího pachu či příchuti. Kořeny musí být z aktuálního sklizňového období. Pro přepravu se odstraňují listy, které se odřezávají maximálně 2 cm nad kořenovým krčkem (ČSN 46 3124).

Třídy jakosti

Pro obchodní účely jsou pro černý kořen stanoveny dvě třídy jakosti. V I. třídě jakosti musí být kořen dobře tvarovaný a nerozvětvený. Dovolují se lehké vady tvaru a lehké mechanické poškození, pokud nezhoršují celkový vzhled, jakost a uchovatelnost kořene a jeho úpravu v obalu pro obchodní účely. Do II. jakosti řadíme kořeny, které odpovídají minimálním požadavkům, ale nelze je zařadit do I. jakosti. Dovoluje se mechanické poškození, vady tvaru a kořeny s jedním vedlejším kořenem, pokud zůstanou zachovány znaky jakosti a uchovatelnosti kořene a jeho úpravy v obalu pro obchodní účely (ČSN 46 3124).

Třídění podle velikosti

Černý kořen se dále třídí dle délky a příčného průměru, který se měří v nejširší části kořene. Pro I. jakost je vyžadována délka minimálně 22 cm a průměr minimálně 15 mm, pro kořen II. jakosti je minimální délka 15 cm a příčný průměr minimálně 12 mm. Rozdíl v příčném průměru kořenů v témže obalu nesmí přesahovat 15 mm. Rozdíl v délce nesmí přesahovat 10 cm a v případě dodávání ve svazku je přípustný rozdíl do 5 cm (ČSN 46 3124).

Dovolené odchylky

U I. jakosti je dovoleno nejvýše 10% z počtu kořenů v balení nebo hmotnosti balení neodpovídajících požadavkům. Jakosti, ale odpovídajících požadavkům II. jakostní třídy. Je povoleno maximálně 10% zlámaných kořenů o minimální délce 12 cm. Dále je povoleno maximálně 10% kořenů neodpovídajících velikosti (délce, příčnému průměru), ale musí splňovat požadavky na velikost II. jakosti. U II. jakosti je

povoleno nejvýše 10 % z počtu nebo hmotnosti kořenů neodpovídajících požadavkům II. třídy ani minimálním požadavkům. Netýká se kořenů napadených hnilobou nebo s jiným poškozením, které způsobuje jejich nevhodnost pro lidskou spotřebu. Tyto nelze využít pro obchodní účely. Dále je povoleno maximálně 20 % zlámaných kořenů o minimální délce 12 cm. Je povoleno maximálně 10 % kořenů neodpovídajících požadavkům na velikost pro tuto třídu, kdy tyto kořeny musí splňovat minimální délku 12 cm a minimální průměr 10 mm (ČSN 46 3124).

Úprava a balení

Obsah v obalu musí být vyrovnaný, tj. musí obsahovat kořeny téhož původu, jakosti a velikosti. Balení nesmí obsahovat cizí příměsi. Černý kořen se dodává v obalech nerovnaný, ve svazcích nebo ve spotřebitelských obalech. Na každém obalu musí být uvedena identifikace balírny nebo odesílatele, druh výrobku, země původu (lze doplnit i pěstitelskou oblast, krajové či místní označení původu), čistá hmotnost a jakostní třída (ČSN 46 3124).

Skladování

Sklizený kořen *Scorzonera hispanica* L. lze dlouhodobě skladovat obdobně jako pastinák nebo červenou řepu tj. při teplotě 0 - 1 °C, relativní vzdušné vlhkosti 95 - 98 % a to po dobu 60 až 180 dní. Během skladování je nutné zeleninu pravidelně kontrolovat a vyřazovat poškozené a nahnílé plody (BULKOVÁ, 2011). V tabulce č. 2 je uveden počet skladovacích dnů kořenové zeleniny.

Tab. 2 – Dlouhodobé skladování kořenové zeleniny

	Teplota °C	Relativní vlhkost %	Počet skladovacích dnů
mrkev, celer, petržel	(-1) - 2	90 – 95	100 - 180
pastinák, černý kořen, červená řepa	0 - 1	95 – 98	60 - 180
ředkev, vodnice	0 - 1	95 – 98	60 - 180
křen	(-2) - 1	95 – 98	300 - 360

Zdroj: BULKOVÁ, 2011

3.2 Teorie marketingového průzkumu trhu

Trh, na němž se pohybujeme, lze rozdělit na spotřebitelský /B2C/ a průmyslový /B2B/ (ROUBAL, PETROVÁ, ZICH, 2014). V případě průzkumu trhu pro plodinu *Scorzonera hispanica* L. je jedná o spotřebitelský trh. Na B2C trhu se setkáváme častěji se zákazníkem, který je konečným uživatelem produktu, který je možno definovat jako produkt krátkodobé spotřeby, tzv. FMCG /Fast-Moving Consumer Goods/ (ROUBAL, PETROVÁ, ZICH, 2014).

Marketingový výzkum lze definovat jako systematické určování, shromažďování, analyzování a vyhodnocování informací týkajících se určitého problému v oblasti marketingu, před kterým subjekt stojí (KOTLER, 2012). Podle cílů existuje pět typů výzkumů: monitorovací výzkum – sleduje prostředí a trh, explorativní výzkum – definuje možné příčiny jevu, deskriptivní výzkum – popisuje jevy, kauzální výzkum – vysvětluje příčiny a výzkum budoucího vývoje – odhaluje budoucí trendy, podíly a vývoj (KOZEL, MYNÁŘOVÁ, SVOBODOVÁ, 2011). Dále rozlišujeme výzkum teoretický, empirický a sociální, který můžeme rozlišit na základní výzkum - označován jako akademický a aplikovaný výzkum – orientovaný na řešení praktických úkolů, otázek a problémů (ROUBAL, PETROVÁ, ZICH, 2014).

Při marketingových průzkumech musí sběru dat předcházet ujasnění tématu výzkumu tj. stanovení hypotézy. Hypotéza je podmíněný výrok (domněnka, předpoklad, tvrzení) o vztahu mezi jevy, o příčinách existence, či změně stavu nějakého objektu, který je třeba ověřit, /potvrdit – verifikovat, nebo vyvrátit – falzifikovat/ (LINHART et al., 1996).

V rámci kvantitativního a kvalitativního přístupu v sociálních výzkumech rozlišujeme tyto techniky sběru empirických dat: dotazník, pozorování, rozhovor, experiment a studium písemných pramenů (ROUBAL, PETROVÁ, ZICH, 2014).

U dotazníku lze využít přímé dotazování, kdy je dotazník předložen přímo respondentům nebo nepřímé dotazování s využitím pošty, internetu atd., kdy není potřeba přímá účast tazatele a respondenta, ale je zde problematická návratnost zaslaných dotazníků. Dle ROUBALA (2014) se návratnost pohybuje okolo 20 %. Mezi základní náležitosti dotazníku patří úvodní část -stručná charakteristika výzkumné akce, informace o organizátorovi akce, co se výzkumem sleduje, upozornění že je dotazování anonymní a výsledky budou využity pro účely vědecké práce, poděkování za vyplnění dotazníku, meritorní část – jde o klíčovou část dotazníku, kdy jde o otázky sledující řešený problém, identifikační část – je v závěru dotazníku, slouží pro účely statistického zpracování. Jde o otázky sledující pohlaví, věk, vzdělání apod. (ROUBAL,

PETROVÁ, ZICH, 2014). Otázky v dotazníku se dělí na uzavřené, které mají stanovené možnosti odpovědí, otevřené, kde se respondent může volně vyjádřit a polootevřené, které jsou kombinací předešlého.

Výběr objektů zkoumání tvoří jednu z nejdůležitějších částí marketingového výzkumu. Stanovení velikosti souboru výběrových objektů marketingových výzkumů se v praxi opírá spíše o logické posouzení složitosti zkoumaného problému než o přesný výpočet (ROUBAL, PETROVÁ, ZICH, 2014). Dle ROUBALA (2014) jsou výběry objektů zkoumání: náhodné, výběry reprezentativní /v prvním kroku se stanoví vlastnosti, které má každý z objektů výběru (např. pohlaví, vzdělání, věk) a ve druhém kroku se postupuje shodně jako při náhodným výběru/ a nerepresentativní výběr /výběry, které nezajišťují reprezentaci vůči populaci (např. malé výběry)/.

Při zpracování získaných empirických dat jsou použitelná jen data kvalitní, která musí být validní a reliabilní. Validní znamená, že jde o data nezatížená nepřesností, mnohoznačností výpovědí, nepravdivostí a neúplností výpovědi. Taková data musí být ze zpracování vyřazena. Reliabilita znamená spolehlivost. Musíme mít jistotu, že při opakovaném dotazování bychom získali stejné odpovědi nebo stejná data (ROUBAL, PETROVÁ, ZICH, 2014). Pro zpracování dat je možné využít program Excel nebo jiný program, kam se získaná data vloží, vyčistí od nevalidních a nereliabilních dat a následně se zpracují do grafů a tabulek.

3.3 Teorie zpracování statistických dat

Statistika mimo jiné zahrnuje měření variability zjištěných dat a měřením závislostí číselných znaků.

Variabilita se zabývá proměnlivými, variabilními vlastnostmi číselných dat. Ve vztahu k různým jednotkám téhož statistického souboru je příčinou variability různost individuálních podmínek. Proměnlivost může být i ve vztahu k jedné jednotce, na které je určitá hodnota sledována v různých časových intervalech. Součástí variability mohou být i defekty v datech jako např. heterogenita dat nebo hrubé chyby (MINAŘÍK, 2007). Statistické údaje mohou obsahovat přirozenou variabilitu, která je dána rozdílností podmínek v prostoru a čase a chybovou variabilitu (MINAŘÍK, 2007). Variabilitu lze definovat jako rozdílnosti hodnot souboru dat od aritmetického průměru nebo mediánu. Tyto rozdíly se nazývají odchylky. Zásadní význam má **rozptyl**, který je definován jako průměrná čtvercová odchylka kolem aritmetického průměru. Rozptyl je

vždy nezáporný a u konstanty je roven nule (MINAŘÍK, 2007). Odchylku od mediánu, která má rozměr stejný jako náhodná veličina, definuje **směrodatná odchylka**. Čím je tato menší, tím jsou si veličiny v souboru více podobné, a naopak.

Statistická závislost číselných znaků je typ závislosti, kdy prozkoumání každého dalšího případu znamená zpřesnění poznatků o závislosti, která se jeví pouze jako určitá tendence. Tyto závislosti jsou volné, statistické nebo stochastické (MINAŘÍK, 2008). Průběh závislosti se měří pomocí statistické charakteristiky nazývané regresní funkce, kdy je nejčastěji využívána tzv. metoda nejmenších čtverců. Měření intenzity závislosti pomocí charakteristiky označované index korelace je součástí metody nejmenších čtverců (MINAŘÍK, 2008). Důležitou veličinou je **korelační koeficient**, pomocí kterého lze určit vztah mezi dvěma vlastnostmi. Nabývá hodnot v intervalu od -1 (pevná negativní závislost) přes 0 (nezávislost) po +1 (pevná pozitivní závislost).

4 Experimentální část

Součástí diplomové práce byla realizace experimentu, kdy na pokusném pozemku byl založen polní pokus spočívající v porovnání dvou metod pěstování druhu *Scorzonera hispanica* L. odrůda 'Libochovický' a to sice na hrůbcích a na záhoně. Následně byly uskutečněny dvě sklizně s časovým odstupem minimálně třiceti dnů. Při každém sběru byla sklizena ½ rostlin, kdy získané kořeny byly zhodnoceny z hlediska splnění požadavků zařazení do tříd jakosti dle české státní normy ČSN 46 3124. Byla zjišťována délka kořene, průměr kořene, jeho hmotnost a na základě takto získaných údajů byly sklizené kořeny zařazeny do I. a II. třídy. Dále u sklizených kořenů byl laboratorně stanoven obsah celkové sušiny, refraktometrické sušiny, vlákniny, obsah dusíkatých látek a množství minerálních látek jako K, Ca, Mg, Na. Získané údaje byly statisticky zpracovány a vzájemně porovnány s cílem zhodnotit obě metody pěstování a posoudit vliv odstupňované sklizně na obsahové látky v konzumní části rostliny, na změnu morfologických parametrů kořene (zejména hmotnost a příčný průměr) a s tím související změnou procentuálního zastoupení v I. a II. třídě jakosti.

Dále byl proveden základní marketingový průzkum trhu v regionu Kraje Vysočina. Tento průzkum byl prováděn formou dotazníku a byl zaměřen na spotřebitele i na prodejce zeleniny. Při tomto průzkumu byla zjišťována u spotřebitelů poptávka po zkoumané komoditě a u prodejců aktuální nabídka na trhu a ochota prodejců tuto komoditu na trhu nabízet. Získaná data byla využita k posouzení možnosti využití plodiny na trhu v Kraji Vysočina.

4.1 Popis stanoviště

4.1.1 Lokalita

Experiment byl prováděn v době od března do listopadu v roce 2014 na pozemku p.č. 77/35 v k.ú. Rynárec (Katastrální pracoviště Pelhřimov), BPEJ 75011, druh pozemku: trvalý travní porost, způsob ochrany pozemku: zemědělský půdní fond. Pozemek leží na Českomoravské vrchovině, která je členěna na sedm geomorfologických celků, kdy k.ú. Rynárec leží v Křemešnické vrchovině v nadmořské výšce 518 m. n. m. Z hlediska fyzikogeografické regionalizace v Kraji Vysočina rozlišujeme pět základních výškových stupňů, kdy pozemek leží ve čtvrtém stupni

označovaném jako Křemešnický (Melechovický), kde je klima mírně teplé s 60 - 80, místy až 100 dny se sněhovou pokrývkou, potenciální vegetací jsou stupně dubovo-bukový a dubovo-jehličnatý, v půdním pokryvu dominují hnědé půdy s půdami oglejenými. Převládají hřbety a údolí (KÚ VYSOČINA, 2013). Zemědělská výrobní oblast je bramborářská, která v zemědělském půdním fondu ČR představuje 18,5 % a zahrnuje Benešov, Havlíčkův Brod, Jihlavu, Jindřichův Hradec, Klatovy, Pelhřimov, Příbram, Strakonice, Tábor a Třebíč (ZČU, 2013). Meteorologické údaje byly převzaty z meteorologické stanice Košetice, typ stanice: AMS1, id stanice: P3KOSE01, nadmořská výška stanice: 532,29 m. n. m. Vzdálenost meteorologické stanice od pokusného pozemku je 15 km. V rámci experimentu byla zjištěna historie osevního postupu na daném pozemku. Do roku 2005 byl pozemek využíván jako orná půda, kdy se nepodařilo zjistit osevní postup zde pěstovaných rostlin. Od roku 2006 do roku 2012 byl na pozemku travní porost. V roce 2013 byl travní porost nahrazen plodinou *Solanum tuberosum* L..

4.1.2 Pedologicko - klimatické podmínky

Při stanovení pedologicko - klimatických podmínek byl pozemek zařazen do klimatického regionu, byla stanovena sklonitost, expozice, skeletovitost a hloubka půdy, skupina půdního typu a hladina podzemní vody. Údaje byly získány z BPEJ, což je soustava bonitovaných půdně ekologických jednotek představujících hlavní kvalitativní základnu pro diferenciaci půdně klimatických podmínek zemědělsky využívané půdy v České republice (GEOPORTÁL SOWAC.GIS, 2014). BPEJ pozemku je, dle údajů Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního, 75011.

Jedním z nejdůležitějších faktorů je určení klimatického regionu (KR). KR představuje území se shodnými klimatickými podmínkami pro růst a vývoj zemědělských plodin. Vymezení klimatických regionů se provádí na základě řady kritérií (GEOPORTÁL SOWAC.GIS, 2014).

Pozemek spadá do klimatického regionu MT 4, který je v České republice nejrozšířenější. Do tohoto regionu spadají všechny vyšší části pahorkatin a také největší část Českomoravské vrchoviny. Charakteristika jednotlivých klimatických regionů je uvedena v příloze č. 1.

Sklonitost se v terénu stanovuje sklonoměrem a označuje se ve stupních kvadrantu. Pokud se některými přístroji udává sklonitost v procentech, je 100 % sklonu rovno úhlu 45°, tj. poměr vzdálenosti: převýšení 1:1. Uvádí se v rozmezí 0 až 6 (GEOPORTÁL SOWAC. GIS, 2014). Pozemek má sklonitost 1, což je 1°-3°. Taková sklonitost je považována za rovinu.

Expozice vyjadřuje polohu lokality BPEJ vůči světovým stranám. Při praktickém vymezení expozice se bere do úvahy prokazatelný vliv expozice na produkční schopnost půd až od třetího stupně sklonitosti tj. více než 7° (GEOPORTÁL SOWAC. GIS, 2014). Z tohoto důvodu není expozice na pozemku hodnocena.

Pozemek spadá do **skupiny půdních typů** kambizemě až kambizemě districké. Tato skupina zahrnuje půdy na pevných horninách. Kambizemě jsou typické půdy pahorkatin a vrchovin, jejichž charakteristickým znakem je vyšší obsah méně kvalitního humusu a kyselá půdní reakce (GEOPORTÁL SOWAC. GIS, 2014).

Hloubka půdy (definována jako mocnost půdního profilu, kterou omezuje v určité hloubce buď pevná skála, její rozpad, silná skeletovitost (> 50 %), nebo ustálená hladina podzemní vody (GEOPORTÁL SOWAC. GIS, 2014)) je kategorie 1 což je půda středně hluboká s mocností 30 až 60 cm. Na pokusném pozemku bylo provedeno měření hloubky půdy. Pozemek byl rozdělen na čtyři čtverce o délce hrany 4 m a v každém čtverci na náhodně vybraném místě bylo provedeno měření hloubky půdy s výsledky 320 mm, 370 mm, 340 mm a 300 mm. Lze tedy konstatovat, že hloubka půdy na pokusném pozemku se pohybuje v rozmezí 300 až 370 mm.

Skeletovitost, kterou se vyjadřuje šterkovitost a kamenitost v ornici a podorníci, je 1 (Obsah skeletu se uvádí v objemových procentech v půdní hmotě. Šterkem se rozumí pevné částice hornin velikosti 4-30 mm, kamen jsou pevné částice velikosti 30-300 mm. Nad 300 mm se jedná o balvany). Skeletovitost skupiny 1 představuje 10 - 25 % těchto částic v půdní hmotě, což odpovídá slabě šterkovité a slabě kamenité půdě (GEOPORTÁL SOWAC. GIS, 2014).

4.2 Metodika polního experimentu

4.2.1 Obsah živin v půdě

Dne 10. 2. 2014 byl v souladu s metodikou popsanou v multimediálních učebních textech Mendelovy univerzity /Laboratorní výuka z výživy rostlin - Analýza půd - Odběr půdních vzorků, Úprava půdních vzorků/ (ŠKARPA, 2010) odebrán vzorek půdy z pokusného pozemku. Vzhledem k částečnému promrznutí půdy pro odběr vzorku nebyla použita sondovací tyč, ale rýč. Vzorek byl odebrán konvenčním způsobem, kdy byl pokusný pozemek rozčleněn na čtverce o velikosti 2,25 metrů čtvereční (tj. délka hrany 1,5 m) a ze středu každého čtverce byl odebrán dílčí vzorek a to z celého půdního profilu do hloubky 300 mm. Takto bylo získáno 25 dílčích vzorků, které byly upraveny dle uvedené metodiky pro rozbor základních živin metodou Mehlich III., stanovení pH a obsah humusu.

Rozbor půdního vzorku metodou Mehlich III., stanovení pH a stanovení obsahu organické hmoty z odebraného vzorku provedla dne 20. 2. 2014 f. A. G. Service s.r.o., Zemědělská oblastní laboratoř, Chotesov 167, 410 45 Lovosice, IČO 47232330. Zjištěné hodnoty a doporučené dávky hnojení jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tab. 3 – Obsah živin v půdě pokusného pozemku a dávky základního hnojení

	Normativ (kg/ha)	Zjištěno (mg/kg)	Hnojení (kg/ar)	Doporučené hnojení f. A. G. Service s.r.o. (kg/pokusný pozemek)
Fosfor	130 (P ₂ O ₅)	28 (P ₂ O ₅)	7,2 (Amofos)	1,6 (Amofos)
Draslík	165 (K ₂ O)	102 (K ₂ O)	2,8 (Draselná sůl)	1,79 (Draselná sůl)
Hořčík	50 (MgO)	116 (MgO)	2,0 (Kieserit)	1,28 (Kieserit)
Vápník	1500 (CaO)	1202 (CaO)	30 (Mletý vápenec)	19,2 (Mletý vápenec)
pH	6,5 - 7,5	4,5		
humus		3,71%	0	

Zdroj: A. G. SERVICE S.R.O., 2014

4.2.2 Členění experimentu, členění pokusného pozemku a jeho příprava

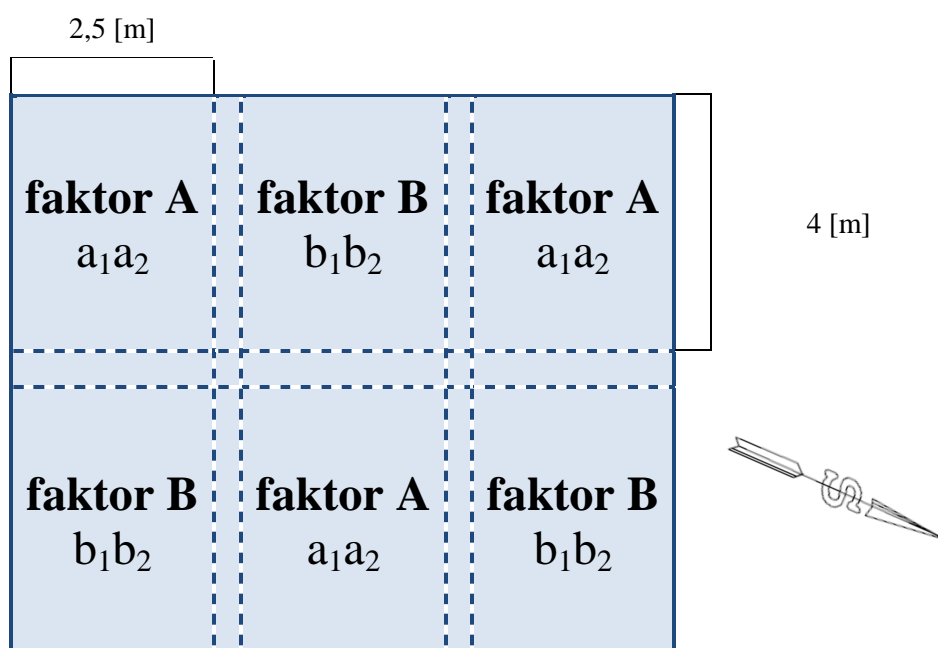
Členění experimentu

Experiment byl zvolen více faktorový, kdy faktor A představuje pěstování na hrůbcích, faktor B představuje pěstování na záhonu. Faktor A má dvě úrovně a_1 , a_2 představující dva časově oddělené termíny sklizně. Faktor B má taktéž dvě úrovně b_1 , b_2 představující časově oddělené termíny sklizně, kdy termín sklizně a_1 je shodný s termínem sklizně b_1 a stejně tak termín sklizně a_2 se rovná termínu sklizně b_2 . Máme tedy dva pokusné členy a_1a_2 , b_1b_2 , kdy každý člen má tři pokusné jednotky.

Členění pozemku

Uspořádání pokusného pozemku bylo zvoleno s ohledem na nutnost podchycení nesystematických zdrojů proměnlivosti tj. půdní nepravidelnosti pokusného pozemku, snížení vlivu náhodných zdrojů proměnlivosti jako je například vliv průběhu počasí, poškození porostu působením zvíře, vliv zemědělské činnosti na okolních pozemcích apod. Jako základní jednotka byl zvolen dílec o velikosti 4 x 2,5 metrů. Obdélníkový tvar dílce byl zvolen z důvodu minimalizace technické chyby pokusu a usnadnění provádění agronomických zásahů. Delší strana dílců byla orientována ve směru sklonu pozemku tj. od západu na východ. Vzhledem k tomu, že pokus obsahoval dva pokusné členy (s faktorem A a faktorem B), každý o třech pokusných jednotkách, zahrnoval pokusný pozemek 6 dílců.

Obrázek 1 – Členění pokusného pozemku



Zdroj: autor práce

Vlastní příprava pokusného pozemku

Při vlastní přípravě pokusného pozemku bylo postupováno dle plánu pokusu. Pomůcky pro přípravu pokusného pozemku zahrnovaly rýč, pásmo, dřevěné kolíky, šňůru a znaménák. Vyměření pokusného pozemku bylo provedeno 7. listopadu 2013. Ve dnech 15 a 16 listopadu 2013 bylo provedeno zrytí celého pokusného pozemku a to do hloubky 350 mm. Na základě informací uvedených v kapitole **(4.2.1 Obsah živin v půdě)** bylo dne 8. března 2014 provedeno základní zásobení půdy živinami před výsevem.

Byly použity následující hnojiva:

- **Granulovaný dolomitický vápenec** – výrobce Forestina s.r.o., Střelské Hoštice, www.forestina.cz, chemické a fyzikální vlastnosti: vlhkost max. 3 %, obsah $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ 85 % z toho Mg CO_3 41,2 %, částice velikosti 1 až 5 mm 90 %, částice pod 1 mm max. 3 %, obsah sledovaných rizikových prvků: kadmium 1,5 mg/kg, chrom 50 mg/kg, olovo 30 mg/kg, arsen 10 mg/kg, rtuť 0,5 mg/kg, aplikovaná dávka na pokusný pozemek: 20 kg
- **Superfosfát 17 – granulovaný** - výrobce Forestina s.r.o., Střelské Hoštice, www.forestina.cz, chemické a fyzikální vlastnosti: obsah fosforečnanu rozpustného v neutrálním citranu amonném jako P_2O_5 17 %, fosforečnan

rozpustný ve vodě jako P_2O_5 16 %, částice velikosti 1 až 5 mm 90 %, částice pod 1 mm max. 3 % aplikovaná dávka na pokusný pozemek: 1,6 kg

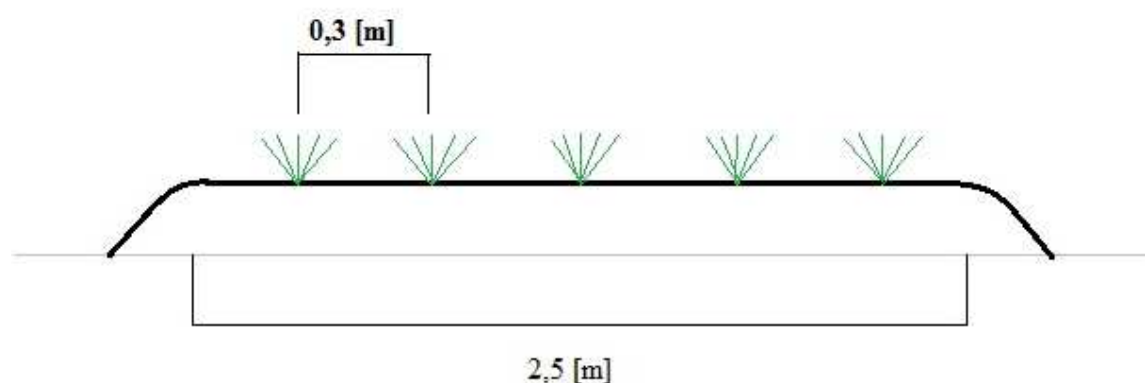
- **Draselná sůl 40 s hořčíkem – granulovaná** - výrobce Forestina s.r.o., Střelské Hoštice, www.forestina.cz, chemické a fyzikální vlastnosti: draslík jako vodorozpustný K_2O 40 %, hořčík jako vodorozpustný MgO min. 5,5 %, částice velikosti 1 až 5 mm 90 %, částice pod 1 mm max. 3 %, aplikovaná dávka na pokusný pozemek: 1,8 kg

Hořčík byl na pozemek aplikován jako součást draselné soli 40% a mletého dolomitického vápence v dostatečném množství. Doplnění Mg formou samostatného hnojiva nebylo nutné.

Dne 9. března 2014 byla aplikovaná hnojiva zapravena do půdy zrytím pozemku do hloubky 350 mm. Zároveň s touto operací bylo provedeno ruční odplevelení pozemku a odstranění kameniva z půdního profilu do hloubky 350 mm celého pokusného pozemku.

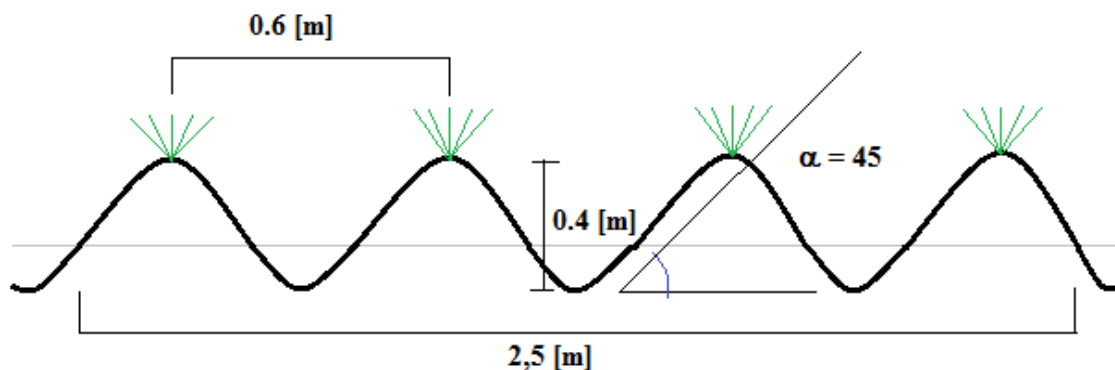
Dne 16. března 2014 bylo provedeno vyměření pokusu. Nejprve byla vyměřena delší strana pokusného pozemku vedoucí od západu k východu. Na tyto strany byly v jejích rozích vytýčeny kolmice, čímž došlo k vymezení hranic pokusného pozemku. Následně byly na pozemku vyměřeny jednotlivé dílce. Na dílcích určených pro pokusný člen a_1b_1 byly vytvořeny hrůbky. Každý z těchto dílců obsahoval čtyři řady hrůbků. Rozměry a uspořádání dílce pro pokusný člen a_1a_2 jsou znázorněny v obrázku 3. Rozměry a uspořádání dílce pro pokusný člen b_1b_2 jsou uvedeny v obrázku 2.

Obrázek 2 - Příčný řez dílcem pro pokusný člen b_1b_2



Zdroj: autor práce

Obrázek 3 - Příčný řez dílcem pro pokusný člen a₁a₂



Zdroj: autor práce

4.2.3 Výsev

Zkouška klíčivosti

Před vlastním výsevem byla stanovena klíčivost osiva dle Metodiky zkoušení osiva a sadby vydané Ministerstvem zemědělství v roce 2004 pod č. j. 34349/04-17220. Cílem zkoušky klíčivosti bylo stanovit maximální schopnost použitého osiva klíčit. V této metodice je klíčivost definována jako schopnost semen poskytnout v optimálních podmínkách za stanovenou dobu maximální počet normálně vyvinutých klíčících rostlin, u nichž je předpoklad, že se v příznivých půdních podmínkách vyvinou v normální rostliny.

Podmínky provádění zkoušky klíčivosti druhu *Scorzonera hispanica* L. dle tab. 5 Metodiky zkoušení osiva a sadby jsou následující: teplota v rozmezí 20 - 30 °C, provádění na FP (filtrační papír), ve FP nebo na P (písek), první vybírání po 4 dnech, ukončení klíčivosti po 8 dnech.

Ke zkoušce klíčivosti bylo použito osivo *Scorzonera hispanica* L. odrůda 'Libochovický' od firmy SEMO a.s., hoby balení o obsahu 2,2 g osiva, baleno 01/2014, deklarovaná trvanlivost do 12/2015, šarže č. 4-0040-99005-01. Toto osivo bylo následně použito při výsevu na pokusném pozemku.

Zkouška klíčivosti byla založena 15. 3. 2014 v laboratoři Ústavu zelinářství a květinářství Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity. Byla zvolena metoda na FP při stálé teplotě 24,5 °C. Byly provedeny dvě opakování s počtem 50 semen v každém opakování. Klíčení probíhalo na Jakobsenově klíčidle od firmy TEROZ s.r.o. Litomyšl,

typ stanice TZ8 046.2. První vybírání klíčících rostlin bylo provedeno 19. 3. 2014. Druhé vybírání bylo provedeno 24. 3. 2014, kdy byla taktéž zkouška klíčivosti ukončena. Při druhém vybírání byla indikována na neklíčících semenech v obou vzorcích infekce plísní šedou *Botritis cinerea*. Výsledky byly zaneseny do tabulky číslo 4.

Tab. 4 – Výsledky zkoušky klíčivosti *Scorzonera hispanica* L. (březen 2014)

	počet semen (ks)	vybírání po 4 dnech		vybírání po 9 dnech		klíčivost (%)
		klíčící (ks)	neklíčící (ks)	klíčící (ks)	neklíčící (ks)	
Vzorek A	50	42	8	3	5	90
Vzorek B	50	43	7	1	6	88

Zdroj: autor práce

Z důvodu ověření poklesu klíčivosti osiva v průběhu jednoho roku, byla část osiva stejné šarže uložena a to v neporušeném obalu při teplotě cca 5 °C. Následně byla provedena druhá a třetí zkouška klíčivosti. Obě zkoušky byly prováděny v Ústavu zelinářství a květinářství Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně na Jakobsenově klíčidle od firmy TEROZ s.r.o. TZ8 046.2. Metoda a podmínky zkoušek byly shodné s první zkouškou klíčivosti. Druhá zkouška klíčivosti byla založena 15. 9. 2014. První vybírání klíčících rostlin bylo provedeno 19. 9. 2014, druhé vybírání bylo provedeno 24. 9. 2014 a následně byla zkouška klíčivosti ukončena. Infekce *Botritis cinerea* se při této zkoušce neprojevila. Výsledky byly zaznamenány do tabulky číslo 5.

Tab. 5 – Výsledky zkoušky klíčivosti *Scorzonera hispanica* L. (září 2014)

	počet semen (ks)	vybírání po 4 dnech		vybírání po 9 dnech		klíčivost (%)
		klíčící (ks)	neklíčící (ks)	klíčící (ks)	neklíčící (ks)	
Vzorek A	50	44	6	2	4	92
Vzorek B	50	41	9	2	7	86

Zdroj: autor práce

Třetí zkouška klíčivosti byla založena 4. 2. 2015. První vybírání klíčících rostlin bylo provedeno 9. 2. 2015, druhé vybírání bylo provedeno 13. 2. 2015 a následně byla zkouška klíčivosti ukončena. Výsledky byly zaznamenány do tabulky číslo 6.

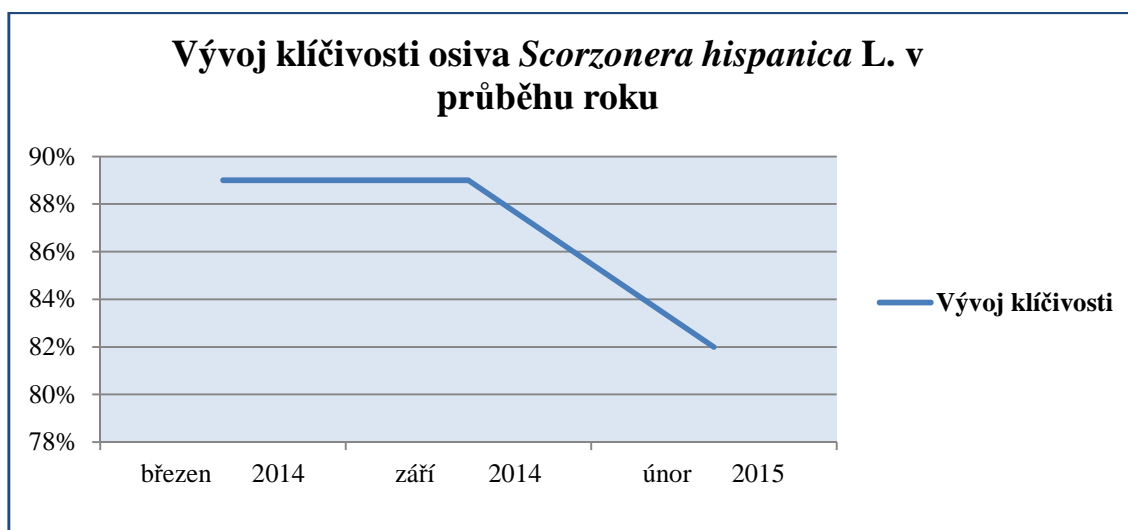
Tab. 6 – Výsledky zkoušky klíčivosti *Scorzonera hispanica* L. (únor 2015)

	počet semen (ks)	vybírání po 4 dnech		vybírání po 9 dnech		klíčivost (%)
		klíčící (ks)	neklíčící (ks)	klíčící (ks)	neklíčící (ks)	
Vzorek A	50	39	11	3	8	84
Vzorek B	50	38	12	2	10	80

Zdroj: autor práce

Porovnání provedených zkoušek klíčivosti a vývoj klíčivosti osiva *Scorzonera hispanica* L. odrůdy 'Libochovický' znázorňuje graf číslo 1.

Graf 1 - Vývoj klíčivosti osiva *Scorzonera hispanica* L. v průběhu roku



Zdroj: autor práce

Výsevná dávka

K určení výsevné dávky byl použit následující vzorec:

$$N = \frac{10 \times V \times A}{K \times \check{C}}$$

N = výsevná dávka v g na 1 bm

V = požadovaný počet vyšetých klíčivých semen na 1 bm

A = absolutní váha 1 000 semen v g (HTS)

K = klíčivost v %

Č = čistota v %

V případě druhu *Scorzonera hispanica* L. je HTS 13 - 14 gramů, dle výsledku zkoušky klíčivosti z března 2014 byla ověřená klíčivost použitého osiva 89 %, čistota osiva 100 % a požadovaný počet vyšetých klíčivých semen na jeden běžný metr je, vzhledem ke sponu rostlin 0,30 x 0,08 m 12,5 kusů. Dosazením těchto veličin do uvedeného vzorce byla zjištěna výsevná dávka $N = 0,18961$ g na 1 bm. Na dílci pro pokusný člen a_1a_2 bylo oseto 16 běžných metů (4 řádky každý o délce 4 metry). Na dílci pro pokusný člen b_1b_2 bylo oseto 20 běžných metů (5 řádků každý o délce 4 metry). Každý člen má tři pokusné jednotky. Celkem bylo oseto 108 bm. Vypočítaná potřeba osiva pro celý pokusný pozemek činila 20,47788 g. Výsevná dávka byla navýšena o 20 % z důvodu eliminace ztrát klíčících rostlin vlivem klimatických podmínek. Skutečná potřeba osiva byla 24,6 gramů.

Vlastní výsev

Vlastní výsev byl proveden dne 30. 3. 2014. Byla použita metoda ručního setí tzv. do „latě“. K vyměření řádků bylo použito pásmo, kolíky a šňůra. Na dílci pro pokusný člen a_1a_2 byly vysety 4 řádky vždy po jednom řádku na vrcholu hrůbku, vzdálenost řádků 0,40 m. Na dílci pro pokusný člen b_1b_2 bylo vyseto 5 řádků, vzdálenost řádků 0,30 m. Hloubka výsevu byla 0,02 m. Řádky byly vedeny souběžně s delší stranou dílců pokusného pozemku (od západu k východu). Následně po výsevu bylo osivo zakryto zeminou a ta byla mírně utužena, aby došlo ke kontaktu osiva se zeminou. Po ukončení výsevu byla provedena závlaha v dávce 2,5 mm tj. 2,5 l/m².

4.2.4 Vývoj a ošetřování porostu v průběhu vegetace

Klíčení *Scorzonera hispanica* L. je epigeické (nadzemní) tj. dělohy jsou vynášeny nad zem. První vzcházející rostliny se objevily 12 dní po výsevu a to na hrůbcích, kdy byl na povrchu půdy již patrný hypocotyl rostlin. Na záhoně byly klíčící rostliny zjištěny o dva dny později. Za 24 dní po výsevu byly na pozemku

zjištěny první rostliny s jedním pravým listem, kdy rozdíl mezi rostlinami na hrůbcích a na záhonech nebyl patrný. Ve 28 dnu po výsevu mělo 50% rostlin jeden pravý list, 35 den po výsevu mělo 80 % jedinců jeden pravý list a 39 den byl na prvních rostlinách zjištěn druhý pravý list. Do doby objevení pravých listů byl vývoj rostlin velice pomalý, poté došlo k výraznému zrychlení vývoje. V době sklizně měly listové růžice v průměru 19,70 listů (Podrobnější údaje a průběh závislosti počtu listů v listové růžici a průměru sklizeného kořene je vyjádřen v kapitole 5.1 Stanovení a porovnání morfologických vlastností – Graf 10). Průměrná délka listů na vnějším obvodu růžice byla 340 mm a průměrná šířka (v nejširší části listu) 45 mm. U listů ve středu listové růžice byla průměrná délka 420 mm a průměrná šířka (v nejširší části listu) 24 mm. Informace o olistění rostlin v době sklizně byly zjišťovány pouze u sklizně prováděné 11. 10. 2014. Při druhé sklizni dne 20. 11. 2014 byla část olistění vlivem klimatických podmínek zaschnutá a informace by nebyly relevantní.

V průběhu vegetace byla prováděna závlaha pomocí vrchního postřiku. Termíny doplňkové závlahy byly 3. 4. 2014 v dávce 2,5 mm, 5. 4. 2014 taktéž v dávce 2,5 mm a 4. 5. 2014 po provedení první okopávky. Celkem byly aplikovány čtyři závlahové dávky (včetně závlahy po výsevu) v souhrnné dávce 12 mm tj. 12 l/m². Od fáze prvního pravého listu byl porost pěstován bez aplikace závlahy.

Porost byl udržován v bezplevelném stavu pomocí ruční okopávky, která byla provedena 3x v průběhu vegetace a to sice 4. 5. 2014, 7. 6. 2014 a 4. 7. 2014. Další okopávku nebylo nutné provádět z důvodu dostatečného zapojení porostu a v důsledku slabého růstu plevelů. Chemické odstranění plevelů nebylo prováděno, herbicidy nebyly na porost aplikovány. Na pozemku byly zjištěny z jednoletých plevelů *Mercurialis annua* L. /bažanka roční/, *Atriplex patula* L. /lebeda rozkladitá/, *Chenopodium leptophyllum* (Moq.) Nutt. ex S. Wats. /syn. *Chenopodium album* L./ /merlík bílý/, *Sonchus asper* (L.) Hill. /mléč drsný/, *Sonchus oleraceus* L. /mléč zelinný/, *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre /syn. *Polygonum lapathifolium* L./ /rdesno blešník/, *Stellaria media* (L.) Vill. /ptačinec prostřední/ a *Viola arvensis* Murray /violka rolní/. Z dvouletých a vytrvalých plevelů byly na pokusném pozemku nalezeny mladé rostliny druhů *Plantago lanceolata* L. /jitrocel kopinatý/, *Malva neglecta* Wallr. /sléz přehlížený/, *Potentilla anserina* L. /mochna husí/, *Glechoma hederacea* L. /popenec obecný/, *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. /pýr plazivý/ a *Taraxacum* sect. *Ruderalia* Kirschner, H. Ollgaard & Štěpánek /syn. *Teraxacum officinale* auct. p.p. non Wiggers/ - dříve rostlina označovaná jako pampeliška lékařská, kdy se ukázalo, že se jedná

o mnoho velice špatně rozlišitelných druhů, pro které je doporučeno používat označení této sekce "Taraxacum sect. Ruderalia" (BIOLIB, 2014).

Při provádění polního experimentu bylo realizováno základní zásobené půdy živinami před výsevem (viz kapitola **4.2.2 Členění experimentu, členění pokusného pozemku a jeho příprava**). V průběhu vegetace nebylo provedeno přihnojování syntetickými hnojivy a vzhledem k tomu, že pěstovaná kultura nesnáší přímé hnojení organickými hnojivy, nebyla ani tato aplikována.

Již při vzcházení osiva se na pokusném pozemku projevila půdní nerovnoměrnost, kdy na dvou sousedících dílcích a to sice jeden dílec s pokusným členem a_1a_2 a jeden dílec s pokusným členem b_1b_2 , došlo k výraznému výpadku v klíčení osiva. Na těchto dílcích vyklíčilo a dále se vyvíjelo pouze 20 % z vysetého osiva. Z důvodu eliminace zkreslení výsledků experimentu nebyly tyto dílce do vyhodnocení polního pokusu zahrnuty.

V průběhu vegetace byl sledován aktuální vývoj počasí. Data byla získána z meteorologické stanice Košetice, typ stanice: AMS1, id stanice: P3KOSE01. V příloze číslo 2 jsou uvedena meteorologická data za období roku 2014 a tato jsou porovnána s dlouhodobým průměrem vývoje počasí zaznamenaného na stanici Košetice. V průběhu měsíců duben a květen 2014 bylo prováděno přímo na pokusném pozemku měření minimální teploty z důvodu posouzení vlivu „přízemních mrazíků“ na vývoj rostlin. Měření bylo prováděno ve výšce 100 mm nad zemí laboratorním teploměrem s teplotním čidlem na kabelu Lab Thermometer IP 65 (schválení HACCP, rozsah -50 až $+70$ °C, rozlišení 0,1 °C, přesnost 0,5 °C). Odečet hodnot byl prováděn vždy v 06:00 hodin. Dne 17. 4. 2014 byla zjištěna minimální teplota -5 °C, dne 5. 5. 2014 byla zjištěna minimální teplota -3 °C. Na rostlinách nebylo zjištěno žádné poškození teplotami pod bodem mrazu.

4.2.5 Sklizeň, posklizňová úprava a příprava vzorků k analýze

Pro účel diplomové práce byly provedeny dvě odstupňované sklizně a to v termínech 11. 10. 2014 a 20. 11. 2014. Přímo na pozemku bylo provedeno očištění sklizených rostlin, roztřídění do tříd jakosti a provedeno zjišťování morfologických vlastností. Část sklizeného materiálu byla připravena pro pozdější provedení rozborů v laboratoři Ústavu zelinářství a květinářství Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně. Kořeny pro laboratorní rozborů byly zbaveny olistění, zeminy a uloženy ve tmě

při teplotě 5 °C, RVV 70 - 80 %. Dne 17. října 2014 (v případě první sklizně) a dne 21. listopadu 2014 (u druhé sklizně) byly kořeny v laboratoři zbaveny pokožky, homogenizovány rozřezáním na dílce o velikosti cca 5 x 5 x 5 mm, bylo provedeno navážení vzorků pro analýzu obsahu dusičnanů, minerálních látek - K, Ca, Mg, Na a tyto byly zamrazeny. Vzorky pro stanovení celkové a refraktometrické sušiny byly připraveny stejným způsobem, ale jejich zpracování a vyhodnocení výsledků bylo provedeno týž den (viz kapitoly 5.2.1, 5.2.2).

4.3 Vytýčení cíle marketingového průzkumu a metodika provádění

4.3.1 Vytýčení cíle marketingového průzkumu

Před vlastním prováděním marketingového průzkumu byla stanovena hypotéza, tj. určení tématu výzkumu, kterým v tomto případě bylo provedení průzkumu spotřebitelského trhu v regionu Kraje Vysočina za účelem zjištění situace na maloobchodním trhu komodity, kterou představoval kořen rostliny *Scorzonera hispanica* L. v maloobchodním balení, popř. volně ložený. Výzkum byl prováděn u dvou cílových skupin. První skupinu tvořili zákazníci nakupující zeleninu. Druhou cílovou skupinu tvořili maloobchodní prodejci zeleniny. Tato skupina byla rozdělena na dvě podskupiny a to sice velké obchodní řetězce, tzv. supermarkety a na malé "kamenné" obchody (prodejní plocha do 100 m²), společně s prodejci na zelných a farmářských trzích.

4.3.2 Metodika provádění marketingového průzkumu

Cílová skupina tvořená zákazníky nakupující zeleninu:

U této skupiny byla zvolena metodika sociálního výzkumu používající techniku sběru dat pomocí dotazníků a to formou přímého dotazování účastníků se respondentů. Pro část respondentů z této cílové skupiny byla připravena degustace výrobků z uvedené komodity a byly u nich formou dotazníků zjišťovány informace týkající se pohlaví, věku, znalosti produktu a hodnocení jeho chuťových vlastností. Vzor dotazníku je uveden v příloze 12. Druhá část respondentů z cílové skupiny byla požádána o vyplnění dotazníků zjišťujících informace týkajících se pohlaví, věku, znalosti produktu, zda tento produkt kupují nebo jsou ochotni jej kupovat. Tato skupina

zahrnovala zákazníky jak supermarketů tak "kamenných" obchodů a tržnic. Vzor dotazníku je uveden v příloze 15.

Cílová skupina tvořená maloobchodními prodejci:

Data u této cílové skupiny byla sbírána taktéž formou přímého dotazování pomocí dotazníku, který byl shodný, jak pro provádění sociálního výzkumu v supermarketech, tak pro provádění výzkumu v "kamenných" obchodech a tržnicích. Dotazník byl zaměřen na zjištění znalosti komodity u prodejců, zda ji jejich zákazníci poptávají, zda ji mají prodejci v nabídce a pokud ano zda se jedná o produkt českých pěstitelů nebo zahraničních a pokud ne, zda jsou ochotni tuto komoditu do své nabídky zařadit. Vzor dotazníku je uveden v příloze 16.

4.4 Metodika zpracování statistických dat

Zjištěné údaje byly zapsány do tabulek v programu Excel XP (MICROSOFT, USA). V tomto programu byly taktéž provedeny výpočty a vytvořeny grafy. Statistické vyhodnocení bylo provedeno taktéž v programu Excel XP. Základní statistické parametry jako je směrodatná odchylka, rozptyl a aritmetický průměr pro zjištěné údaje byly stanoveny pomocí statistických funkcí SMODCH, VAR, PRUMER programu Excel XP a zaznamenány do tabulek. Vzájemné vztahy mezi hodnocenými znaky byly prověřeny korelační analýzou, kdy byla stanovena hodnota korelačního koeficientu a to pomocí statistické funkce CORREL programu Excel XP.

5 Výsledky experimentu

5.1 Stanovení a porovnání morfologických vlastností

Při sklizni byla zjišťována délka kořene, příčný průměr kořene, který byl měřen v polovině délky kořene, hmotnost a dále byla zjišťována závislost průměru kořene na počtu listů v listové růžici. Pro určení hmotnosti byla použita laboratorní váha KERN KB 1200-2N, max. hmotnost 1210 g, odchylka vážení 0,01g, výrobce f. Kern & Sohn GmbH, Německo. Sklizené kořeny byly roztríděny do tříd jakosti dle výše uvedených parametrů a dle požadavků ČSN 46 3124. Výsledky byly zaneseny do níže uvedených tabulek, kdy a_1 představuje 300 ks rostlin sklizených 11. 10. 2014 a pěstovaných na hrůbcích, b_1 představuje 300 ks rostlin sklizených 11. 10. 2014 a pěstovaných na záhonu, a_2 představuje 300 ks rostlin sklizených 20. 11. 2014 a pěstovaných na hrůbcích, b_2 představuje 300 ks rostlin sklizených 20. 11. 2014 a pěstovaných na záhonu.

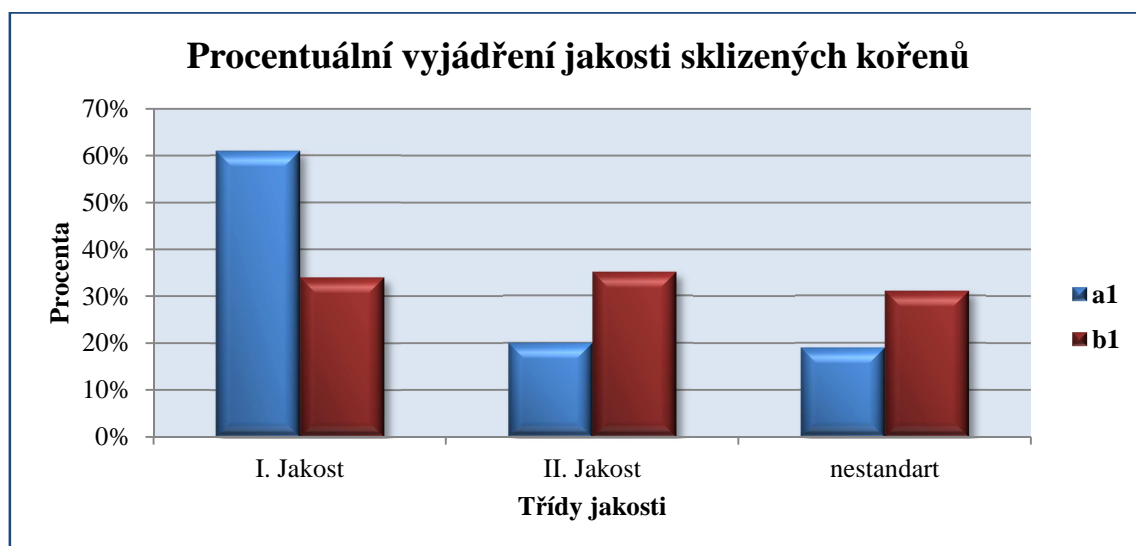
Tabulky a grafy prezentující výsledky hodnocení morfologických vlastností kořenů sklizených 11. 10. 2014:

Tab. 7 - Počet sklizených kořenů a zařazení do tříd jakosti

	Počet kořenů	I. Jakost	II. Jakost	Nestandard
a ₁	300 ks	183 ks	60 ks	57 ks
b ₁	300 ks	102 ks	105 ks	93 ks

Zdroj: autor práce

Graf 2 - Procentuální vyjádření jakosti sklizených kořenů



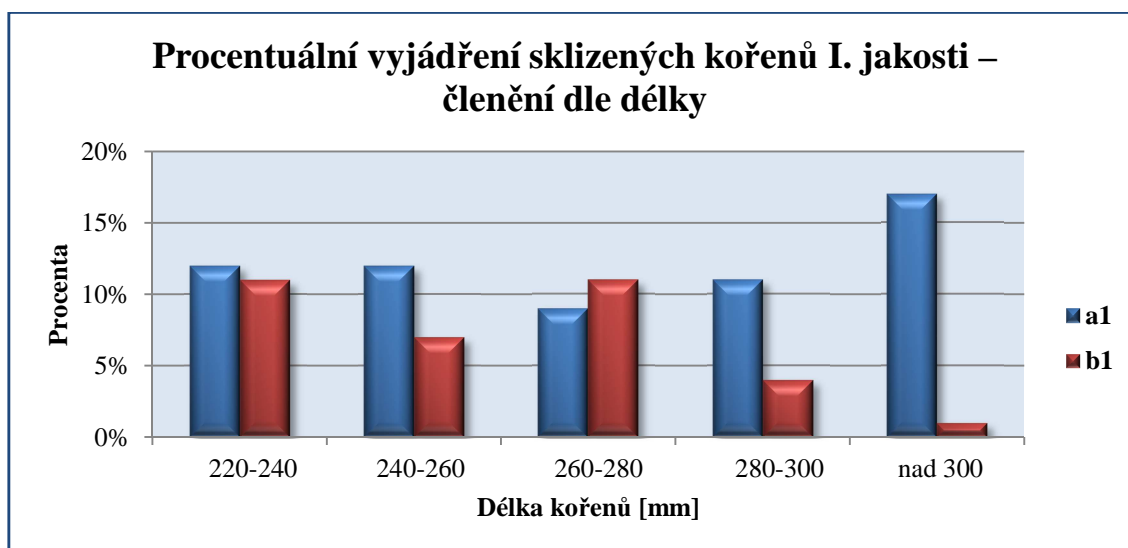
Zdroj: autor práce

Tab. 8 – Počet sklizených kořenů I. jakosti – členění dle délky [mm]

	délka 220-240 [mm]	délka 240-260 [mm]	délka 260-280 [mm]	délka 280-300 [mm]	délka nad 300 [mm]
a ₁	36 ks	36 ks	27 ks	33 ks	51 ks
b ₁	33 ks	21 ks	33 ks	12 ks	3 ks
Statistické vyhodnocení:					
$\mu_{a1} = 287,5$	$\sigma^2_{a1} = 24,26$		$\sigma_{a1} = 4,93$		
$\mu_{b1} = 257,9$	$\sigma^2_{b1} = 12,25$		$\sigma_{b1} = 3,50$		
aritmetický průměr - μ	rozptyl - σ^2		směrodatná odchylka - σ		

Zdroj: autor práce

Graf 3 – Procentuální vyjádření sklizených kořenů I. jakosti – členění dle délky



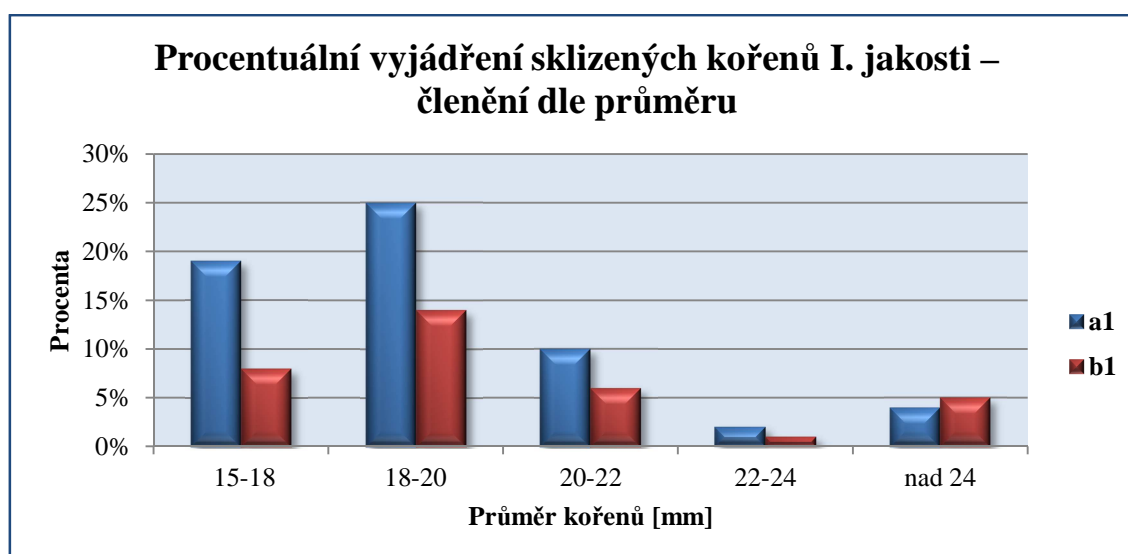
Zdroj: autor práce

Tab. 9 – Počet sklizených kořenů I. jakosti – členění dle průměru [mm]

	průměr 15-18	průměr 18-20	průměr 20-22	průměr 22-24	průměr nad 24
a₁	57 ks	75 ks	30 ks	6 ks	12 ks
b₁	24 ks	42 ks	18 ks	3 ks	15 ks
Statistické vyhodnocení:					
$\mu_{a1} = 19,01$	$\sigma^2_{a1} = 5,50$		$\sigma_{a1} = 2,35$		
$\mu_{b1} = 19,62$	$\sigma^2_{b1} = 6,31$		$\sigma_{b1} = 2,52$		
aritmetický průměr - μ	rozptyl - σ^2		směrodatná odchylka - σ		

Zdroj: autor práce

Graf 4 – Procentuální vyjádření sklizených kořenů I. jakosti – členění dle průměru



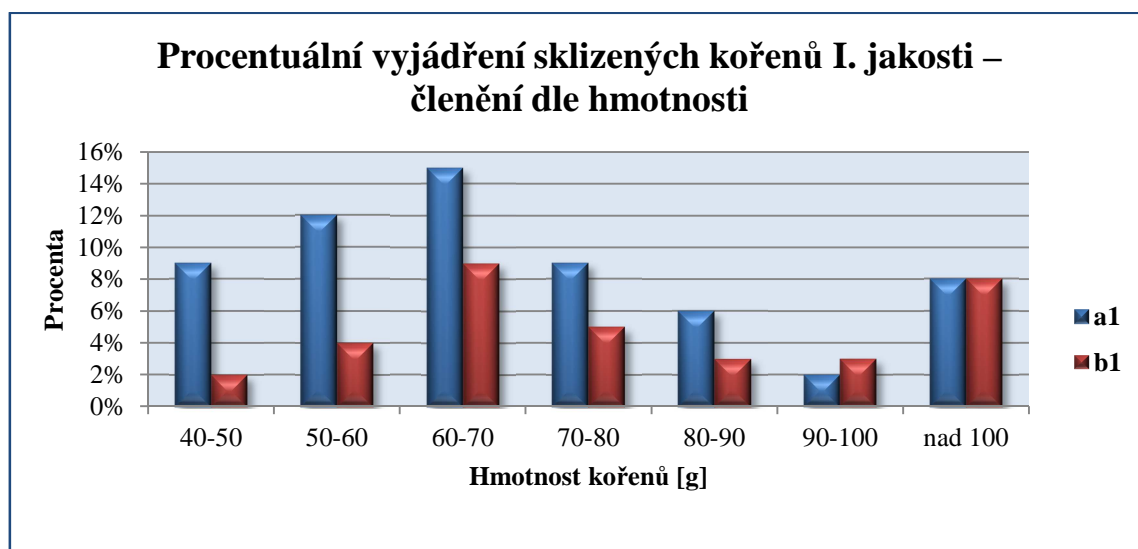
Zdroj: autor práce

Tab. 10 - Počet sklizených kořenů I. jakosti – členění dle hmotnosti [g]

	hmotnost 40-50	hmotnost 50-60	hmotnost 60-70	hmotnost 70-80	hmotnost 80-90	hmotnost 90-100	hmotnost nad 100
a₁	27 ks	36 ks	45 ks	27 ks	18 ks	6 ks	24 ks
b₁	6 ks	12 ks	27 ks	15 ks	9 ks	9 ks	24 ks
Statistické vyhodnocení:							
	$\mu_{a1} = 70,41$		$\sigma^2_{a1} = 373,08$		$\sigma_{a1} = 19,32$		
	$\mu_{b1} = 79,12$		$\sigma^2_{b1} = 428,94$		$\sigma_{b1} = 20,71$		
	aritmetický průměr - μ		rozptyl - σ^2		směrodatná odchylka - σ		

Zdroj: autor práce

Graf 5 – Procentuální vyjádření sklizených kořenů I. jakosti – členění dle hmotnosti



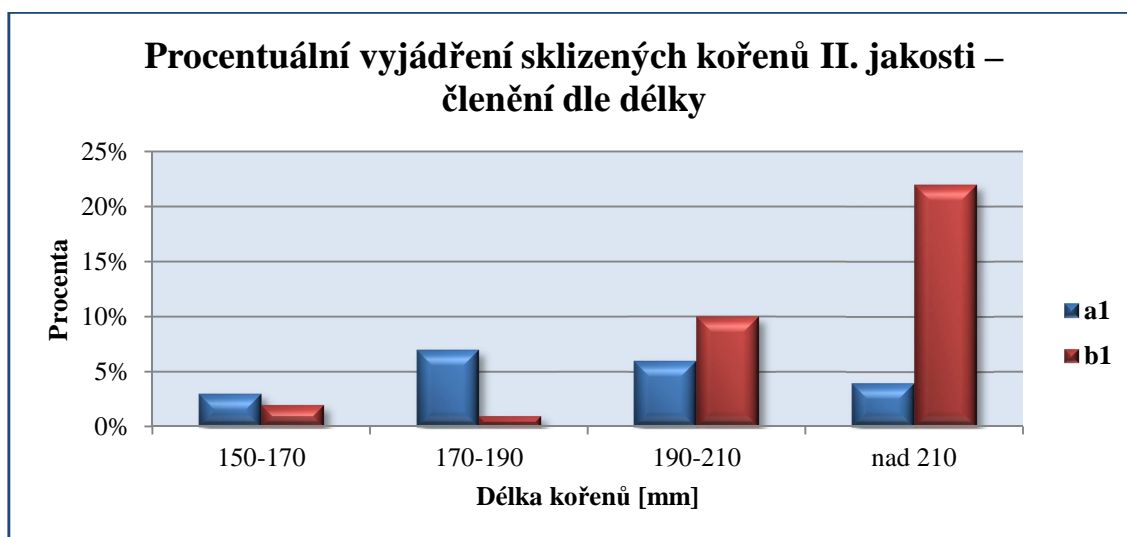
Zdroj: autor práce

Tab. 11 – Počet sklizených kořenů II. jakosti – členění dle délky [mm]

	délka 150-170 [mm]	délka 170-190 [mm]	délka 190-210 [mm]	délka nad 210 [mm]	
a₁	9 ks	21 ks	18 ks	12 ks	
b₁	6 ks	3 ks	30 ks	66 ks	
Statistické vyhodnocení:					
	$\mu_{a1} = 197,0$		$\sigma^2_{a1} = 10,35$		$\sigma_{a1} = 3,22$
	$\mu_{b1} = 228,6$		$\sigma^2_{b1} = 9,20$		$\sigma_{b1} = 3,03$
	aritmetický průměr - μ		rozptyl - σ^2		směrodatná odchylka - σ

Zdroj: autor práce

Graf 6 – Procentuální vyjádření sklizených kořenů II. jakosti – členění dle délky



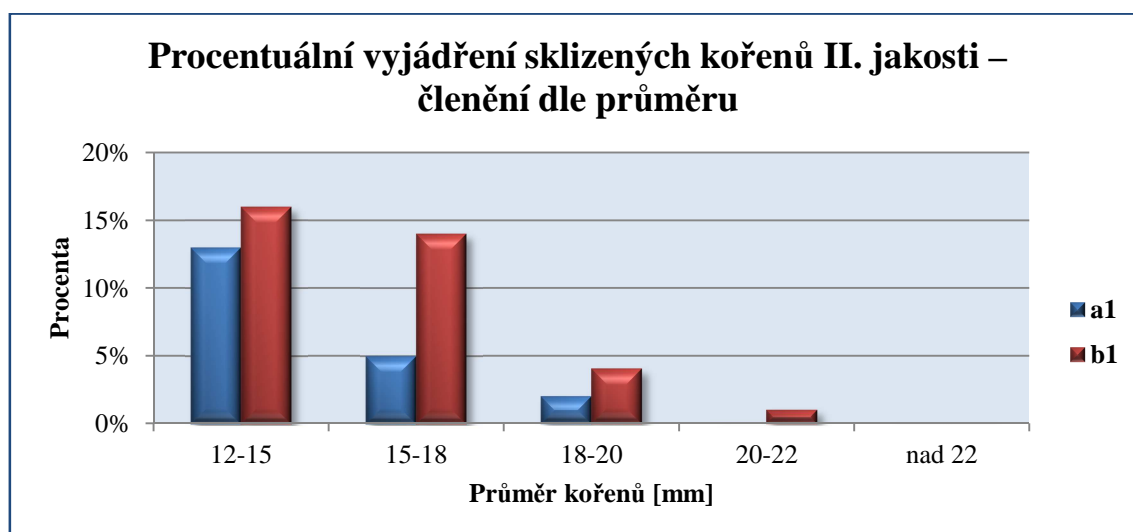
Zdroj: autor práce

Tab. 12 – Počet sklizených kořenů II. jakosti – členění dle průměru [mm]

	průměr 12-15	průměr 15-18	průměr 18-20	průměr 20-22	průměr nad 22
a₁	39 ks	15 ks	6 ks	0 ks	0 ks
b₁	48 ks	42 ks	12 ks	3 ks	0 ks
Statistické vyhodnocení:					
$\mu_{a1} = 15,30$	$\sigma^2_{a1} = 4,37$		$\sigma_{a1} = 2,09$		
$\mu_{b1} = 15,54$	$\sigma^2_{b1} = 5,24$		$\sigma_{b1} = 2,29$		
aritmetický průměr - μ	rozptyl - σ^2		směrodatná odchylka - σ		

Zdroj: autor práce

Graf 7 – Procentuální vyjádření sklizených kořenů II. jakosti – členění dle průměru



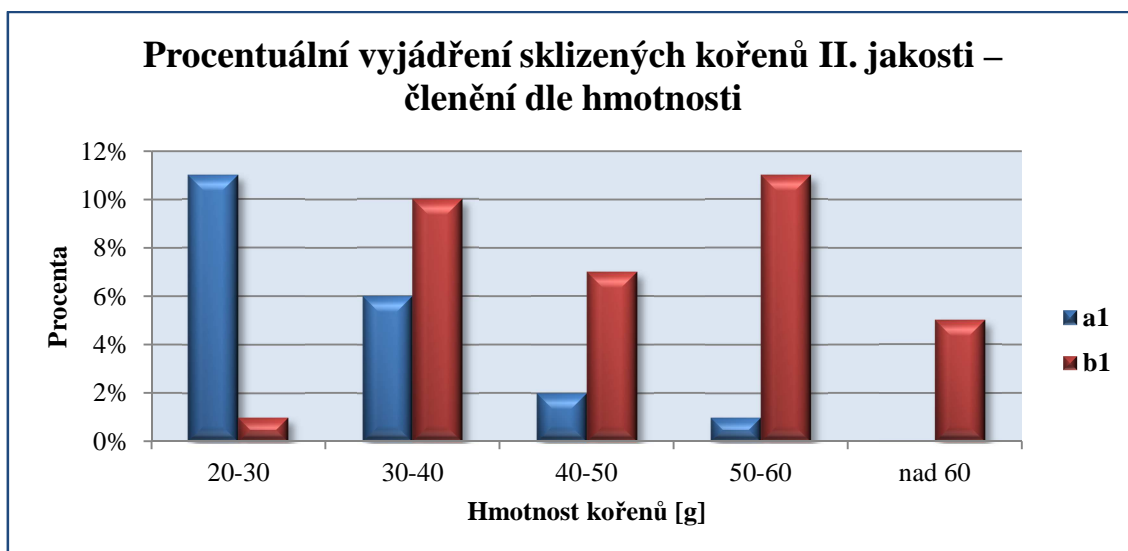
Zdroj: autor práce

Tab. 13 – Počet sklizených kořenů II. jakosti – členění dle hmotnosti [g]

	hmotnost 20-30	hmotnost 30-40	hmotnost 40-50	hmotnost 50-60	hmotnost nad 60
a₁	33 ks	18 ks	6 ks	3 ks	0 ks
b₁	3 ks	30 ks	24 ks	33 ks	15 ks
Statistické vyhodnocení:					
$\mu_{a1} = 31,50$	$\sigma^2_{a1} = 83,25$		$\sigma_{a1} = 9,12$		
$\mu_{b1} = 48,29$	$\sigma^2_{b1} = 115,14$		$\sigma_{b1} = 10,73$		
aritmetický průměr - μ	rozptyl - σ^2		směrodatná odchylka - σ		

Zdroj: autor práce

Graf 8 – Procentuální vyjádření sklizených kořenů II. jakosti – členění dle hmotnosti



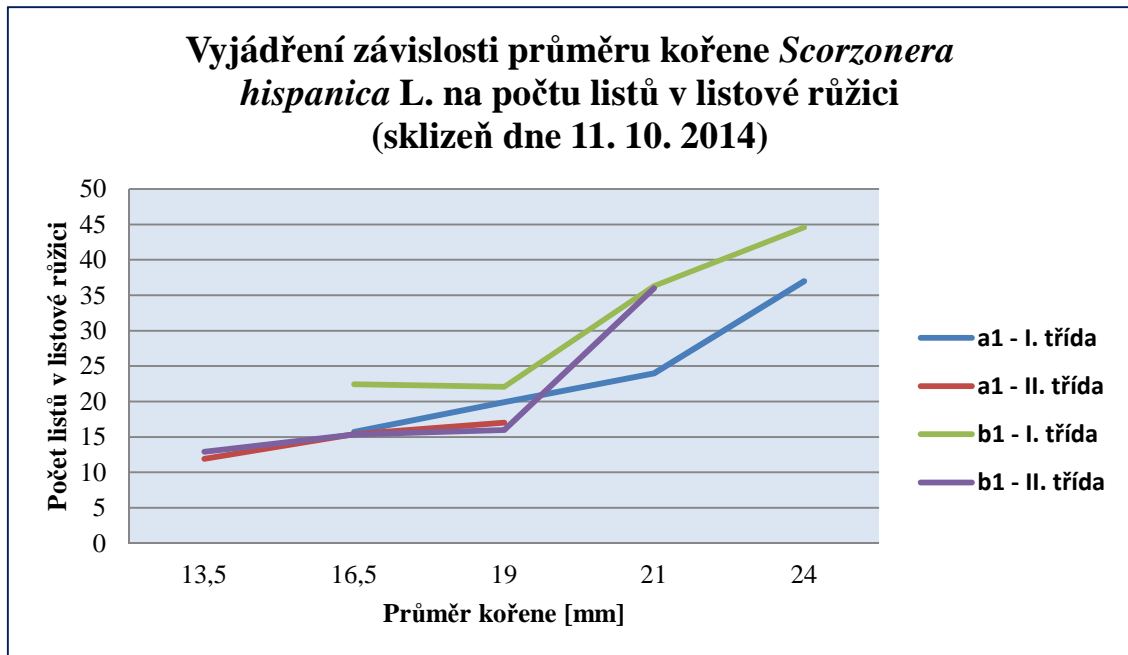
Zdroj: autor práce

Tab. 14 – Vyjádření závislosti průměru kořene *Scorzonera hispanica* L. na počtu listů v listové růžici – listy uvedeny v kusech

	Průměr kořene [mm]				
	12-15	15-18	18-20	20-22	24 a více
a₁ - I. třída		15,7 ks	19,9 ks	24,0 ks	37,0 ks
a₁ - II. třída	11,9 ks	15,4 ks	17,0 ks		
b₁ - I. třída		22,4 ks	22,1 ks	36,3 ks	44,6 ks
b₁ - II. třída	12,9 ks	15,4 ks	16,0 ks	36,0 ks	
Statistické vyhodnocení:					
$\rho_{a1 \text{ I. třída}} = 0,970400$	$\rho_{b1 \text{ I. třída}} = 0,937676$				
$\rho_{a1 \text{ II. třída}} = 0,987319$	$\rho_{b1 \text{ II. třída}} = 0,797865$				
korelační koeficient - ρ					

Zdroj: autor práce

Graf 9 – Vyjádření závislosti průměru kořene *Scorzonera hispanica* L. na počtu listů v listové růžici



Zdroj: autor práce

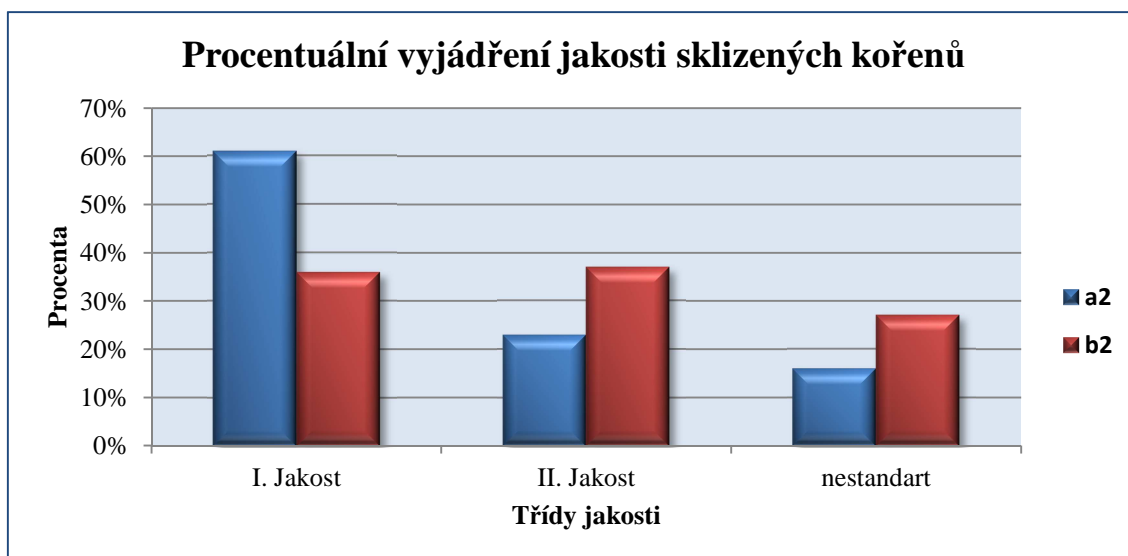
Tabulky a grafy prezentující výsledky hodnocení morfologických vlastností kořenů sklizených 20. 11. 2014:

Tab. 15 - Počet sklizených kořenů a zařazení do tříd jakosti

	Počet kořenů	I. Jakost	II. Jakost	Nestandard
a ₂	300 ks	182 ks	69 ks	49 ks
b ₂	300 ks	109 ks	118 ks	81 ks

Zdroj: autor práce

Graf 10 - Procentuální vyjádření jakosti sklizených kořenů



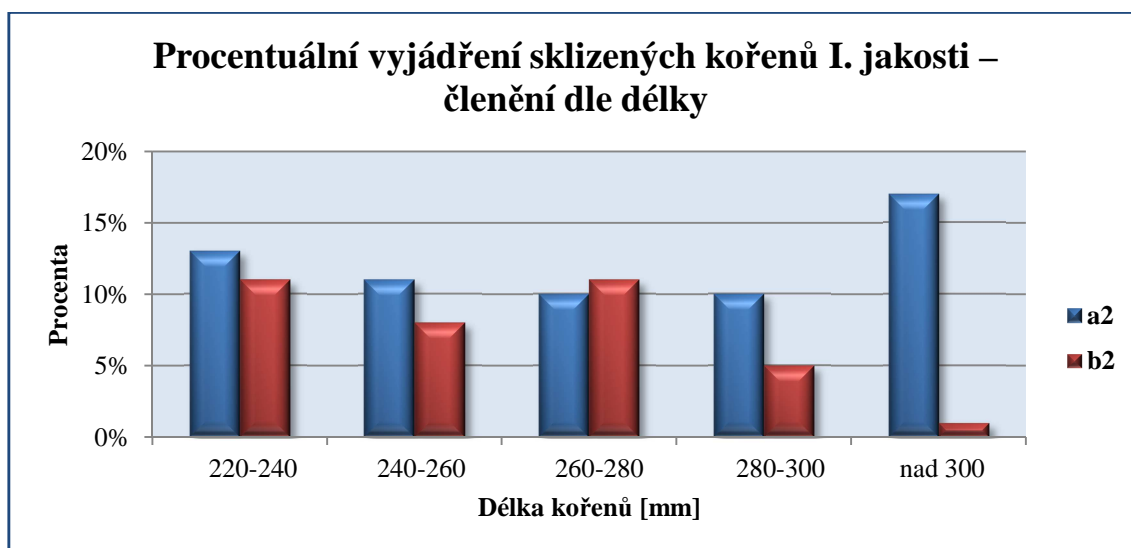
Zdroj: autor práce

Tab. 16 - Počet sklizených kořenů I. jakosti – členění dle délky [mm]

	délka 220-240 [mm]	délka 240-260 [mm]	délka 260-280 [mm]	délka 280-300 [mm]	délka nad 300 [mm]
a ₂	39 ks	33 ks	30 ks	30 ks	50 ks
b ₂	33 ks	24 ks	33 ks	15 ks	4 ks
Statistické vyhodnocení:					
$\mu_{a2} = 286,4$	$\sigma^2_{a2} = 26,71$		$\sigma_{a2} = 5,07$		
$\mu_{b2} = 259,4$	$\sigma^2_{b2} = 8,90$		$\sigma_{b2} = 2,98$		
aritmetický průměr - μ	rozptyl - σ^2		směrodatná odchylka - σ		

Zdroj: autor práce

Graf 11 - Procentuální vyjádření sklizených kořenů I. jakosti – členění dle délky



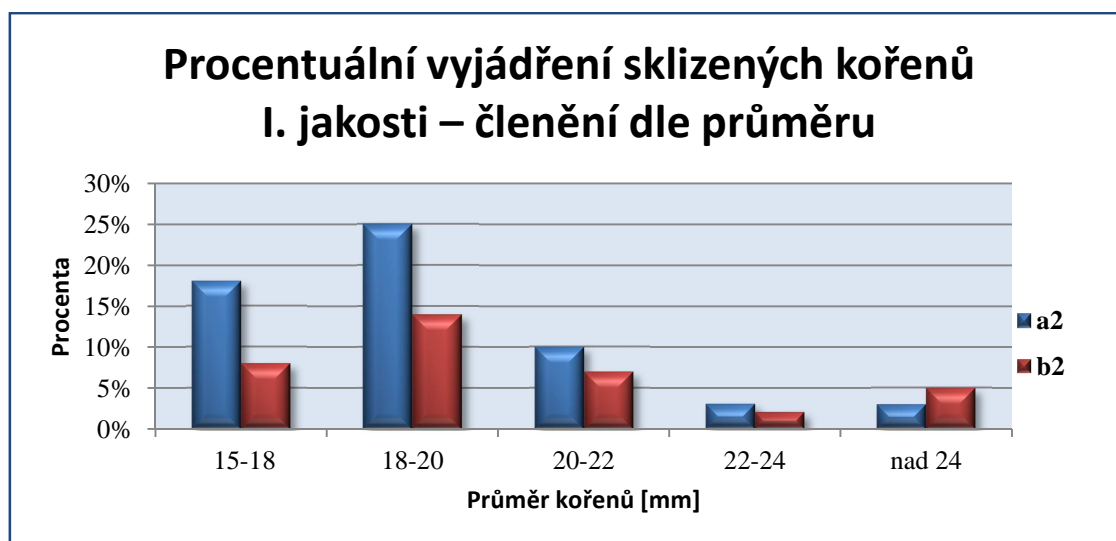
Zdroj: práce autora

Tab. 17 - Počet sklizených kořenů I. jakosti – členění dle průměru [mm]

	průměr 15-18	průměr 18-20	průměr 20-22	průměr 22-24	průměr nad 24
a₂	55 ks	78 ks	31 ks	8 ks	10 ks
b₂	25 ks	43 ks	20 ks	5 ks	16 ks
Statistické vyhodnocení:					
$\mu_{a2} = 19,04$	$\sigma^2_{a2} = 5,41$		$\sigma_{a2} = 2,33$		
$\mu_{b2} = 19,71$	$\sigma^2_{b2} = 7,80$		$\sigma_{b2} = 2,80$		
aritmetický průměr - μ	rozptyl - σ^2		směrodatná odchylka - σ		

Zdroj: autor práce

Graf 12 - Procentuální vyjádření sklizených kořenů I. jakosti – členění dle průměru



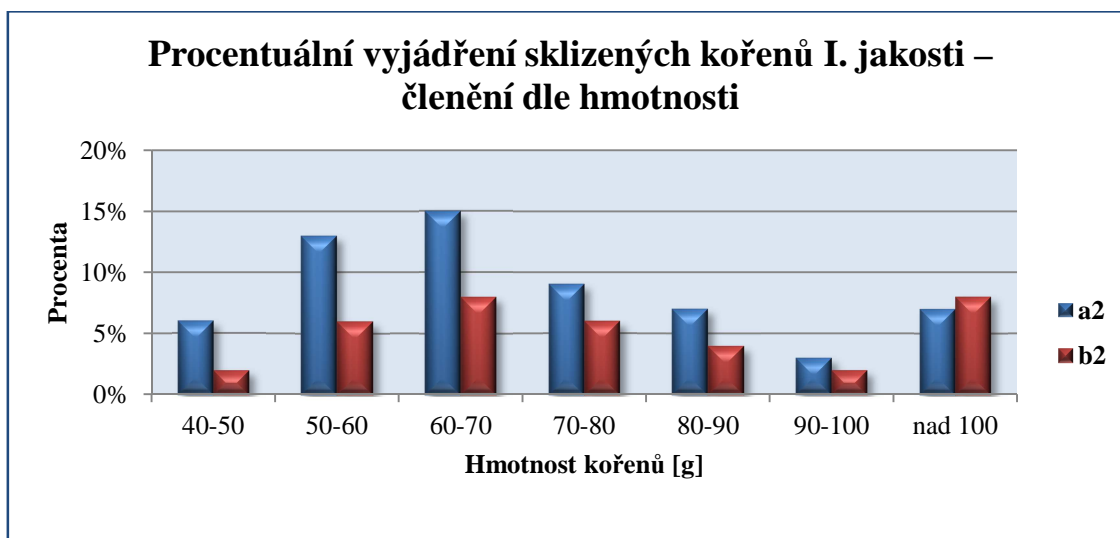
Zdroj: autor práce

Tab. 18 – Počet sklizených kořenů I. jakosti – členění dle hmotnosti [g]

	hmotnost 40-50	hmotnost 50-60	hmotnost 60-70	hmotnost 70-80	hmotnost 80-90	hmotnost 90-100	hmotnost nad 100
a₂	19 ks	40 ks	46 ks	26 ks	21 ks	8 ks	22 ks
b₂	6 ks	18 ks	24 ks	18 ks	11 ks	7 ks	25 ks
Statistické vyhodnocení:							
	$\mu_{a_2} = 71,21$		$\sigma^2_{a_2} = 436,48$		$\sigma_{a_2} = 20,90$		
	$\mu_{b_2} = 78,17$		$\sigma^2_{b_2} = 541,84$		$\sigma_{b_2} = 23,28$		
	aritmetický průměr - μ		rozptyl - σ^2		směrodatná odchylka - σ		

Zdroj: autor práce

Graf 13 - Procentuální vyjádření sklizených kořenů I. jakosti – členění dle hmotnosti



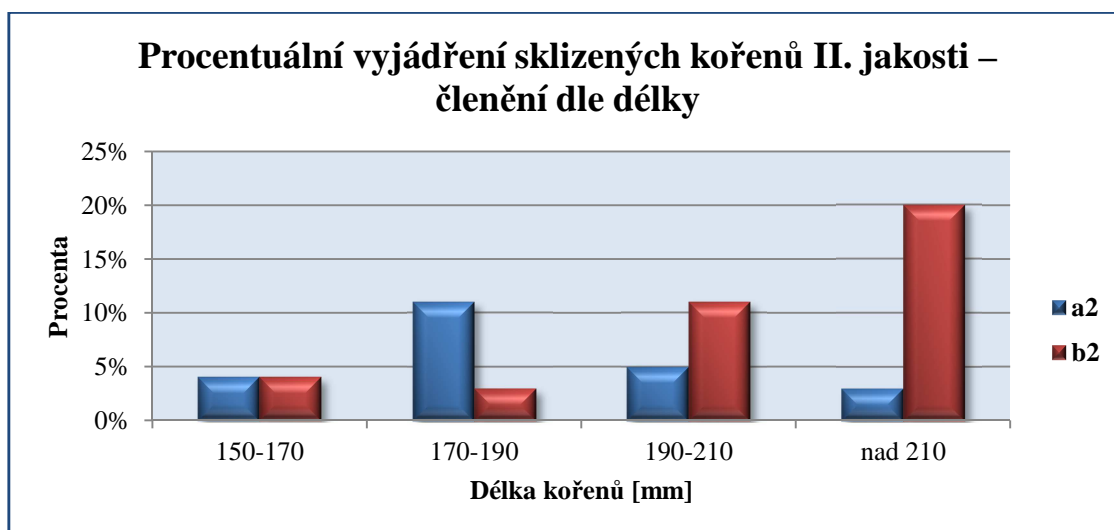
Zdroj: autor práce

Tab. 19 - Počet sklizených kořenů II. jakosti – členění dle délky [mm]

	délka 150-170 [mm]	délka 170-190 [mm]	délka 190-210 [mm]	délka nad 210 [mm]	
a₂	11 ks	32 ks	16 ks	10 ks	
b₂	13 ks	10 ks	34 ks	61 ks	
Statistické vyhodnocení:					
	$\mu_{a_2} = 191,6$		$\sigma^2_{a_2} = 9,49$		$\sigma_{a_2} = 3,08$
	$\mu_{b_2} = 219,7$		$\sigma^2_{b_2} = 11,77$		$\sigma_{b_2} = 3,43$
	aritmetický průměr - μ		rozptyl - σ^2		směrodatná odchylka - σ

Zdroj: autor práce

Graf 14 - Procentuální vyjádření sklizených kořenů II. jakosti – členění dle délky



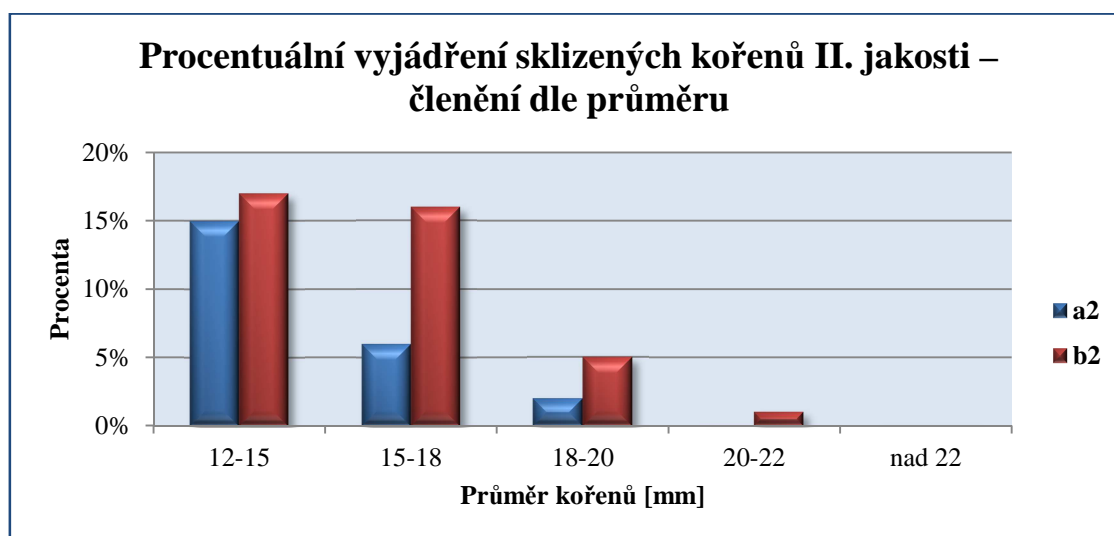
Zdroj: autor práce

Tab. 20 - Počet sklizených kořenů II. jakosti – členění dle průměru [mm]

	průměr 12-15	průměr 15-18	průměr 18-20	průměr 20-22	průměr nad 22
a₂	45 ks	17 ks	7 ks	0 ks	0 ks
b₂	51 ks	48 ks	16 ks	2 ks	1 ks
Statistické vyhodnocení:					
$\mu_{a2} = 14,80$	$\sigma^2_{a2} = 4,34$		$\sigma_{a2} = 2,08$		
$\mu_{b2} = 15,67$	$\sigma^2_{b2} = 6,15$		$\sigma_{b2} = 2,48$		
aritmetický průměr - μ	rozptyl - σ^2		směrodatná odchylka - σ		

Zdroj: autor práce

Graf 15 - Procentuální vyjádření sklizených kořenů II. jakosti – členění dle průměru



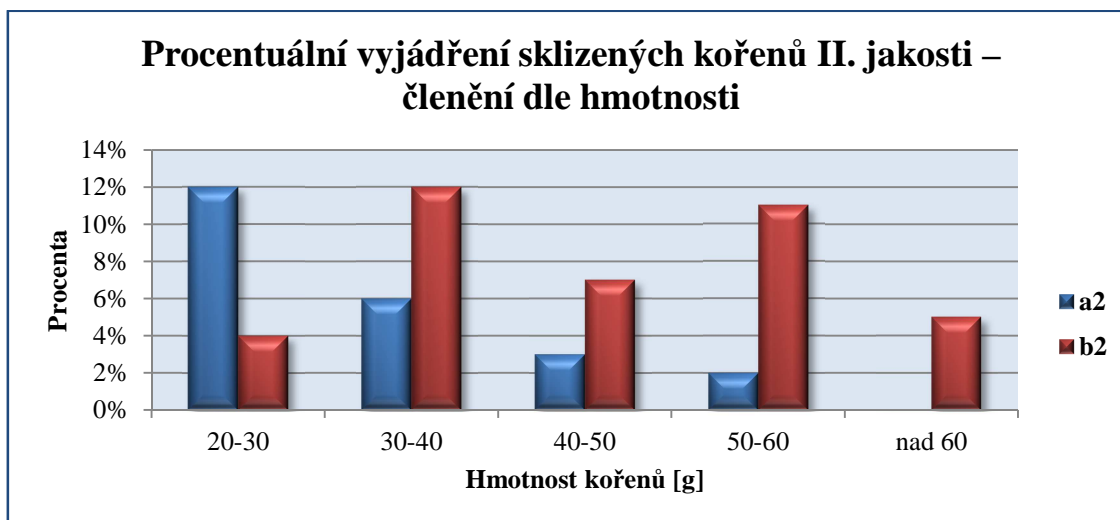
Zdroj: autor práce

Tab. 21 - Počet sklizených kořenů II. jakosti – členění dle hmotnosti [g]

	hmotnost 20-30	hmotnost 30-40	hmotnost 40-50	hmotnost 50-60	hmotnost nad 60
a₂	37 ks	17 ks	10 ks	5 ks	0 ks
b₂	12 ks	35 ks	24 ks	33 ks	14 ks
Statistické vyhodnocení:					
$\mu_{a_2} = 32,54$	$\sigma^2_{a_2} = 107,10$		$\sigma_{a_2} = 10,35$		
$\mu_{b_2} = 44,58$	$\sigma^2_{b_2} = 135,78$		$\sigma_{b_2} = 11,65$		
aritmetický průměr - μ	rozptyl - σ^2		směrodatná odchylka - σ		

Zdroj: autor práce

Graf 16 - Procentuální vyjádření sklizených kořenů II. jakosti – členění dle hmotnosti



Zdroj: autor práce

5.2 Stanovení nutriční kvality

5.2.1 Stanovení celkové sušiny

Stanovení celkové sušiny a vody v rostlinné hmotě bylo provedeno dle pracovního postupu popsaného v multimediálním textu Laboratorní výuka z výživy rostlin Mendelovy univerzity v Brně. Pro stanovení celkové sušiny byl použit čerstvý vzorek, který byl homogenizován na segmenty o velikosti 5 x 5 x 5 mm a následně byl důkladně promíchán. Po odvážení 100 g vzorku (m_1) byl tento vysušen pomocí zařízení STERIMAT 574.2, výrobce BMT – Brněnská medicínská technika a.s. Vnitřní teplota zařízení byla po dobu sušení nastavena na 65 °C. Vysušený vzorek byl zvážen (m_3) a celková sušina byla vypočítána dle vzorce:

$$X = [(m_3 \times m_4) / (m_1 \times m_2)] \times 100$$

X – sušina celková

m_1 – navážka vlhkého vzorku v g

m_2 – navážka suchého nebo předsušeného vzorku v g

m_3 – hmotnost předsušeného vzorku v g

m_4 – hmotnost vysušeného vzorku v g

Výpočet celkové sušiny pro jednotlivé vzorky a_1 , a_2 , b_1 , b_2 :

$$X_{a_1} = [(m_{3a_1} \times m_4) / (m_1 \times m_2)] \times 100$$

$$X_{a_1} = [(29,20 \times 10,00) / (100,00 \times 10,00)] \times 100$$

$$X_{a_1} = 29,20 \%$$

$$X_{a_2} = [(m_{3a_2} \times m_4) / (m_1 \times m_2)] \times 100$$

$$X_{a_2} = [(28,90 \times 10,00) / (100,00 \times 10,00)] \times 100$$

$$X_{a_2} = 28,90 \%$$

$$X_{b_1} = [(m_{3b_1} \times m_4) / (m_1 \times m_2)] \times 100$$

$$X_{b_1} = [(26,92 \times 10,00) / (100,00 \times 10,00)] \times 100$$

$$X_{b_1} = 26,92 \%$$

$$X_{b_2} = [(m_{3b_2} \times m_4) / (m_1 \times m_2)] \times 100$$

$$X_{b_2} = [(26,89 \times 10,00) / (100,00 \times 10,00)] \times 100$$

$$X_{b_2} = 26,89 \%$$

Provedeným měřením a výpočtem byla stanovena celková sušina vzorku a₁ 29,20 %, vzorku a₂ 28,90 %, vzorku b₁ 26,92 % a u vzorku b₂ 26,89 %. Ze vztahu **Y = 100 – X** (Y – obsah vody ve vzorku v %) byla vypočítána vlhkost tj. % vody ve vzorcích rostlinné hmoty, kdy ve vzorku a₁ bylo 70,80 % vody, ve vzorku a₂ 71,10 % vody, ve vzorku b₁ 73,08 % vody a u vzorku b₂ 73,11 %.

5.2.2 Stanovení refraktometrické sušiny

Refraktometrická metoda je metoda stanovení sušiny, kdy podstatou metody je stanovení indexu lomu zkušební vzorku a převedení tohoto indexu lomu na obsah sušiny, který se vyjadřuje v jednotkách °Bx /stupně Brix/. Použití této metody u potravin je definováno v příloze č. 15 vyhlášky č. 211/2004 Sb., o metodách zkoušení a způsobu odběru a přípravy kontrolních vzorků, kterou vydalo Ministerstvo zemědělství České republiky.

Stanovení refraktometrické sušiny bylo prováděno v laboratoři Ústavu zelinářství a květinářství Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně a to dne 17. října 2014 pro vzorky a₁, b₁ a dne 21. listopadu 2014 pro vzorky a₂, b₂. U vzorků (kořenů) byla nejprve odstraněna pokožka, následně byl vzorek homogenizován a pomocí filtru z buničiny byla oddělena kapalná část vzorku. Tato byla analyzována pomocí digitálního refraktometru DR101-60, výrobce f. A. KRÜSS OPTRONIC, Německo. Měření bylo u každého vzorku provedeno ve dvou opakováních. Výsledky byly zaneseny do tabulky 22.

Tab. 22 – Stanovení refraktometrické sušiny [°Bx]

	vzorek a ₁	vzorek b ₁	vzorek a ₂	vzorek b ₂
měření č. 1 [°Bx]	24,00	22,10	22,50	22,90
měření č. 2 [°Bx]	23,80	22,10	22,40	22,90
Statistické vyhodnocení:				
aritmetický průměr - μ	23,90	22,10	22,45	22,90
rozptyl - o ²	0,01	0,00	0,00	0,00
směrodatná odchylka - o	0,10	0,00	0,05	0,00

Zdroj: autor práce

5.2.3 Stanovení obsahu vlákniny

Za účelem porovnání vlivu dvou rozdílných metod pěstování *Scorzonera hispanica* L. a vlivu termínu slizně na obsah vlákniny v konzumní části rostliny bylo provedeno stanovení hrubé vlákniny za použití FibreBag. Stanovení bylo prováděno v laboratoři Ústavu zelinářství a květinářství Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně a to dne 6. ledna 2015. U každého vzorku byly provedeny dvě opakování. Byly použity následující laboratorní pomůcky: stolní vařič, kádinka, FibreBag karusel, skleněný oddělovač, keramické kelímky pro spalování, analytické váhy KERN 770, sušárna umožňující sušení při teplotě 105 °C a muflová pec dosahující teplot 600 °C. Z chemikálií byla použita 0,13 mol.l⁻¹ kyselina sírová (H₂SO₄), 0,23 mol.l⁻¹ hydroxid draselný (KOH) a destilovaná voda.

Pracovní postup: Sáčky FibreBag byly sušeny 1 hodinu při teplotě 105 °C a následně byly zváženy. Vysušený vzorek pro rozbor byl homogenizován jemným mletím, byl navážen 1 g vzorku s přesností na 1 mg. Navážený vzorek byl vložen do FibreBag sáčku a tento byl dán do skleněného oddělovače a vložen do karuselu. Karusel byl ponořen do kádinky s 360 ml H₂SO₄ c = 0,13 mol.l⁻¹, otáčením karuselu v kádince po dobu jedné minuty provlhčen, následně umístěn na varnou desku a zde zahříván při teplotě 90 °C po dobu 30 minut za občasného promíchání otáčením karuselem. Poté proběhlo několikeré promývání karuselu hornou vodou. Následně byl karusel ponořen do kádinky s 360 ml KOH c = 0,23 mol.l⁻¹ a postup byl opakován. Okapané FibreBag sáčky byly sundány z karuselu a vloženy do keramických kelímků vyžíhaných na 600 °C. Kelímky se vzorkem byly sušeny 8 hodin při teplotě 105 °C. Vysušené sáčky byly zpopelněny při teplotě 600 °C za dobu 4 hodin. Byla zaznamenána hmotnost kelímků s popelem.

Výpočet: Hrubá vláknina je nerozpustná v kyselinách i hydroxidech. Stanovuje se následujícím výpočtem:

$$\% \text{ hrubé vlákniny} = (((\chi - \alpha) - (\delta - \zeta)) \times 100) / \beta$$

slepý vzorek $\zeta = \delta - \psi \zeta = 0,0016$ [g] (jedná se samostatný sáček bez vzorku)

α – hmotnost sáčku [g]

β – hmotnost vzorku [g]

χ – hmotnost kelímku se sušeným vzorkem [g]

δ – hmotnost kelímku s popelem [g]

ψ – hmotnost kelímku [g]

Tab. 23 – Výsledky stanovení hrubé vlákniny [%]

FibreBag	α [g]	β [g]	χ [g]	δ [g]	hrubá vláknina %	hrubá vláknina [g/kg]
a ₁ - I. vzorek	0,4231	1,0001	47,5546	47,0929	4,0196	40,2
a ₁ - II. vzorek	0,423	1,0002	47,5554	47,0927	4,1296	41,3
a ₂ - I. vzorek	0,4235	1,0022	36,1639	35,7047	3,7218	37,3
a ₂ - II. vzorek	0,4232	1,0018	36,1591	35,7001	3,7333	37,4
b ₁ - I. vzorek	0,4253	1,0022	48,9220	48,4643	3,3925	34,0
b ₁ - II. vzorek	0,4235	1,0015	48,9385	48,4810	3,5547	35,6
b ₂ - I. vzorek	0,4229	1,0016	45,9881	45,5291	3,7640	37,7
b ₂ - II. vzorek	0,4234	1,0002	45,9870	45,5274	3,7792	37,8
Statistické vyhodnocení:						
			a₁	a₂	b₁	b₂
aritmetický průměr - μ			40,75	37,35	34,80	37,75
rozptyl - σ^2			0,30	0,00	0,64	0,00
směrodatná odchylka - σ			0,55	0,05	0,80	0,05
Souhrnné statistické vyhodnocení celku (a ₁ , a ₂ , b ₁ , b ₂)						
$\mu_{\text{celku}} = 37,66$			$\sigma^2_{\text{celku}} = 4,69$		$\sigma_{\text{celku}} = 2,17$	
aritmetický průměr - μ			rozptyl - σ^2		směrodatná odchylka - σ	

Zdroj: autor práce

5.2.4 Stanovení obsahu minerálních látek

Z důvodu porovnání vlivu dvou rozdílných metod pěstování *Scorzonera hispanica* L. a vlivu termínu slizně na obsah minerálních látek v konzumní části rostliny bylo provedeno stanovení obsahu těchto látek a to metodou kapilární izotachofórey (IPT). Jedná se o analyticko separační metodu, která provádí oddělení ionogenních látek jako např. aminokyselin, organických kyselin, peptidů, proteinů a kovových inotů. IPT se vyznačuje vysokou rozlišovací schopností, krátkým časem analýzy a minimální nutností přípravy vzorku. IPT je založena na separaci využívající rozdílné pohyblivosti inotů stejného znaménka ve stejnosměrném elektrickém poli. Jedná se tedy o jednu z elektromigračních technik. Pro analýzu byl využit přístroj IONOSEP jehož pomocí lze

stanovit amonný iont, draslík, sodík, hořčík a vápník v roztoku. Stanovení bylo prováděno v laboratoři Ústavu zelinářství a květinářství Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně a to dne 20. února 2015. U každého vzorku byly provedeny dvě opakování.

Úprava vzorku pro analýzu a pracovní postup: Analýza byla prováděna ze zamraženého vzorku konzumní části černého kořene. Vzorek byl rozmražen, bylo odváženo 10 g vzorku a tento byl homogenizován rozmixováním s destilovanou vodou. Vzorek byl následně doplněn destilovanou vodou do objemu 100 ml a přefiltrován. Filtrát byl naředěn s destilovanou vodou v poměru 7 : 1 (destilovaná voda : filtrátu). Takto připravený vzorek byl vložen do přístroje IONOSEP. Po cca 15 minutách byly získány hodnoty obsahu draslíku, sodíku, hořčíku a vápníku. Tyto hodnoty bylo nutno, vzhledem k poměru ředění vzorku, vynásobit 80 krát. Výsledky byly zaznamenány v tabulce 24.

Tab. 24 – Výsledky stanovení obsahu minerálních látek

	Draslík		Sodík		Vápník		Hořčík	
	IPT ¹⁾	obsah [mg/kg]	IPT ¹⁾	obsah [mg/kg]	IPT ¹⁾	obsah [mg/kg]	IPT ¹⁾	obsah [mg/kg]
a₁ - I. vzorek	18,17	1453,6	0,91	72,8	1,41	113	2,17	173,6
a₁ - II. vzorek	17,09	1367,2	1,11	88,8	1,25	100	1,94	155,2
a₂ - I. vzorek	22,50	1800,0	1,25	100,0	1,79	143	2,22	177,6
a₂ - II. vzorek	24,92	1993,6	0,89	71,2	1,77	142	2,25	180,0
b₁ - I. vzorek	18,03	1442,4	1,57	125,6	1,62	130	2,42	193,6
b₁ - II. vzorek	18,07	1445,6	1,17	93,6	1,63	130	2,15	172,0
b₂ - I. vzorek	16,29	1303,2	2,22	177,6	1,65	132	2,34	187,2
b₂ - II. vzorek	19,77	1581,6	1,98	158,4	1,80	144	2,74	219,2
¹⁾ hodnota měření přístroje IONOSEP								
Statistické vyhodnocení:								
	Draslík		Sodík		Vápník		Hořčík	
aritmetický průměr - μ	a ₁	1410,4	a ₁	80,8	a ₁	106,0	a ₁	164,4
	a ₂	1896,8	a ₂	85,6	a ₂	142,0	a ₂	178,8
	b ₁	1444,0	b ₁	109,6	b ₁	130,0	b ₁	182,8
	b ₂	1442,4	b ₂	168,0	b ₂	138,0	b ₂	203,2
Souhrnné statistické vyhodnocení celku (a ₁ , a ₂ , b ₁ , b ₂)								
	Draslík		Sodík		Vápník		Hořčík	
aritmetický průměr - μ	1548,40		111,00		129,20		182,30	
rozptyl - σ^2	48294,40		1356,92		212,48		307,11	
směrodatná odchylka - σ	219,76		36,84		14,578		17,52	

Zdroj: autor práce

5.2.5 Stanovení obsahu dusičnanů

Dne 20. února 2015 bylo provedeno v laboratoři Ústavu zelinářství a květinářství Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně stanovení obsahu NO_3^- ve vzorcích a_1 , a_2 , b_1 , b_2 a to metodou přímé potenciometrie s použitím iontově selektivní dusičnanové elektrody (ISE) a referentní merkurosulfátové elektrody typ RME 121 (ZBÍRAL at al., 2006). U každého vzorku byly provedeny dvě opakování. Pro přípravu vzorků byly použity následující laboratorní pomůcky: stolní vaříč, kádinka, mixer, pipeta, erlenmeyrova baňka a odměrný válec. Z chemikálií byla použita destilovaná voda, 1 % roztok $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$ a 30 % peroxid vodíku.

Úprava vzorku pro analýzu a pracovní postup: Analýza byla prováděna ze zamraženého vzorku konzumní části černého kořene. Vzorek byl rozmražen, bylo odváženo 50 g vzorku a tento byl homogenizován rozmixováním s 50 ml roztoku síranu hlinitého. Z mixátu bylo naváženo 20 g, ke kterému bylo přidáno 20 ml roztoku síranu hlinitého a ml 30% peroxidu vodíku. Vzorek byl po promíchání vařen po dobu pěti minut. Následně byl vychlazen a doplněn do objemu 100 ml roztokem síranu hlinitého. U takto připraveného vzorku byl měřen potenciál dusičnanové ISE proti referentní merkurosulfátové elektrodě. V tabulce 25 – Výpočet a výsledky stanovení obsahu dusičnanů výsledky měření označeny jako y [mV]. Po každém odečtení potenciálu byl článek s elektrodami ze vzorku vytáhnout, opláchnut destilovanou vodou a osušen filtračním papírem. Poté následovalo odečítání dalšího vzorku.

Vyhodnocení výsledků: Nejprve byla stanovena kalibrační závislost potenciálu E [mV] na záporném dekadickém logaritmu koncentrace p NO_3^- pro koncentrace kalibračních roztoků. Směrnice regresní přímky byla porovnána s hodnotou 59,2 mV pro teplotu 25 °C (jedná se o teoretickou hodnotu). Koncentrace dusičnanů ve výluhu byla určena z kalibrační přímky a obsah NO_3^- ve vzorku byl přepočten na množství naváženého homogenizátu a vyjádřen v mg/kg. Postup výpočtu a výsledky byly zaznamenány v tabulce 25.

Tab. 25 – Výpočet a výsledky stanovení obsahu dusičnanů

	y [mV]	k	y-k	n ₁	z	x = e ^z	n ₂	X _{NO3} [mg/kg]
a₁ -I. vzorek	255,0	177,94	77,06	13,207	5,8348	341,991	1,37	468,5277
a₁ -II. vzorek	255,2	177,94	77,26	13,207	5,8499	347,209	1,37	475,6769
a₂ -I. vzorek	255,7	177,94	77,76	13,207	5,8878	360,606	1,37	494,0306
a₂ -II. vzorek	255,7	177,94	77,76	13,207	5,8878	360,606	1,37	494,0306
b₁ -I. vzorek	255,5	177,94	77,56	13,207	5,8726	355,187	1,37	486,6056
b₁ -II. vzorek	255,9	177,94	77,96	13,207	5,9029	366,109	1,37	501,5689
b₂ -I. vzorek	255,4	177,94	77,46	13,207	5,8651	352,507	1,37	482,9351
b₂ -II. vzorek	252,6	177,94	74,66	13,207	5,6531	285,164	1,37	390,6740
Poznámky	$k + n_1 \ln(x) = y$ 177,94 + 13,207ln(x) = y			$z = (y-k)/n_1$		$x_{NO3} = e^z * n_2$		
Statistické vyhodnocení:								
		a₁	a₂	b₁	b₂			
aritmetický průměr - μ		472,10	494,03	494,10	436,80			
rozptyl - o ²		12,78	0,00	55,98	2128,03			
směrodatná odchylka - o		3,57	0,00	7,48	46,13			
Souhrnné statistické vyhodnocení celku (a ₁ , a ₂ , b ₁ , b ₂)								
474,26		1097,09		33,12				
aritmetický průměr - μ		rozptyl - o ²		směrodatná odchylka - o				

Zdroj: autor práce

5.3 Výsledky marketingového průzkumu trhu

Výsledky marketingového průzkumu maloobchodního trhu v regionu Kraje Vysočina byly rozčleněny dle cílových skupin a to sice následovně.

Cílová skupina tvořená zákazníky nakupující zeleninu:

- Výsledky degustace ze dne 15. 10. 2014

Tato degustace byla realizována dne 15. 10. 2015 a byla rozdělena do dvou částí. V dopoledních hodinách se konala v prostorách Domova pro seniory Pelhřimov p. o., ul. Radětínská 2305. Domov má 80 zaměstnanců a 101 klientů, kdy se degustace zúčastnilo 35 respondentů z řad zaměstnanců a 16 respondentů z řad klientů. Téhož dne v odpoledních hodinách proběhla tatáž degustace v prostorách Městské knihovny

v Pelhřimově, ul. Jirsíkova 841. Této části degustace se zúčastnilo 17 respondentů z řad náhodných návštěvníků knihovny. Do degustace byly zařazeny čtyři pokrmy, kdy všechny obsahovaly černý kořen jako jednu z hlavních složek. V každém z pokrmů byla surovina upravena jiným způsobem - za syrova, dušením a smažením. Podrobnosti týkající se pokrmů pro degustaci jsou uvedeny v příloze 11. Při degustaci byly zjištěny následující výsledky uvedené v tabulce 26.

Tab. 26 - Výsledky degustace 15. 10. 2014

Počet vyplněných dotazníků		68	Z toho platných:		61
Mužů		20	Žen		41
Věk	Muži		Ženy		
	20 - 30 let	2	20 - 30 let	4	
	30 - 40 let	2	30 - 40 let	6	
	40 - 50 let	8	40 - 50 let	10	
	50 - 60 let	3	50 - 60 let	4	
	nad 60 let	5	nad 60 let	17	
V minulosti se setkala s černým kořenem					
Mužů	1	Žen	8	Celkem	9
V minulosti jedlo pokrm z černého kořene					
Mužů	1	Žen	7	Celkem	8
Vlastní hodnocení pokrmů					
Pokrm			Celkové pořadí	Počet bodů¹⁾	
Salát z černého kořene, jablka a mrkve			4	111	
Pomazánka z černého kořene a bílého jogurtu			1	216	
Chipsy z černého kořene			2	160	
Dušený černý kořen s cuketou, paprikou a cibulkou			3	123	
¹⁾ Pokrm uvedený na dotazníku na 1. místě - 4 body, pokrm na 2. místě - 3 body, pokrm na 3. místě - 2 body, pokrm na 4. místě - 1 bod. Body z jednotlivých dotazníků u jednotlivých pokrmů byly sečteny a na základě součtu bylo stanoveno celkové pořadí.					

Zdroj: autor práce

- Výsledky degustace ze dne 9. 10. 2014

Jednalo se o degustaci salátů z netradičních a méně známých druhů zelenin, která byla realizována Ústavem zelinářství a květinářství Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně. Do této degustace bylo zařazeno 16 salátů. Zastoupen zde byl taktéž salát z černého kořene, jehož složení bylo shodné s pokrmem z degustace ze dne 15. 10. 2014 nazvaného jako Salát z černého kořene, jablka a mrkve, který se v uvedené degustaci umístil na 14 místě. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 27.

Tab. 27 – Výsledky degustace 9. 10. 2014

Počet vyplněných dotazníků		157			Z toho platných		143	
Celkové umístění	Číslo salátu	Počet hlasujících			Celkem hlasů	Celkové body ¹⁾		
		1. místo	2. místo	3. místo				
1	3	38	13	8	59	148		
2	9	19	21	12	52	111		
3	13	13	12	11	36	74		
4	4	8	15	14	37	68		
5	7	12	8	7	27	59		
6	1	14	4	6	24	56		
7	14	9	7	7	23	48		
8	10	5	9	9	23	42		
9	6	2	10	12	24	38		
10	8	7	5	6	18	37		
11	12	3	9	10	22	37		
12	11	6	5	7	18	35		
13	5	4	4	6	14	26		
14	2	1	7	6	14	23		
15	15	1	5	6	12	19		
16	16	1	3	4	8	13		

¹⁾ Pokrm uvedený na dotazníku na 1. místě - 3 body, pokrm na 2. místě - 2 body, pokrm na 3. místě - 1 bod. Body z jednotlivých dotazníků u jednotlivých pokrmů byly sečteny a na základě součtu bylo stanoveno celkové pořadí.

Zdroj: Ústav zelinářství a květinářství Zahradnická fakulta Mendelovy univerzity v Brně, 2014

Degustovány byly následující saláty:

Salát č. 1 – „Letní ostro-sladký asijský salát“ z mibuny a mizuny

Salát č. 2 – „Salát z černého kořene“ z černého kořene

Salát č. 3 – „Halloweenské překvapení“ z tykve velkoplodé

Salát č. 4 – „Melounová touha“ z melounu vodního

Salát č. 5 – „Okurkové osvěžení – z okurky salátové

Salát č. 6 – „Hot! salát z lilku a paprik“ z lilku jedlého a papriky roční

Salát č. 7 – „Salát z čerstvé cukety“ z tykve obecné

Salát č. 8 – „Celerové pohlazení“ z celeru bulvového

Salát č. 9 – „Zelené červánky“ ze zelí hlávkového

Salát č. 10 – „True Blood“ z červené řepy

Salát č. 11 – „Rajčínové bambíno“ z rajčete jedlého

Salát č. 12 – „Pepkům salát“ ze špenátu setého

Salát č. 13 – „Pekingská kapusta s hroznem“ z pekingského zelí

Salát č. 14 – „Celerový salát s hrozny“ z celeru řapíkatého

Salát č. 15 – „Smetanový salát z bílé ředkve“ z ředkve seté

Salát č. 16 – „Paprikový salát“ z papriky roční

- Výsledky přímého dotazování zákazníků formou dotazníku

Dotazování v supermarketech a „kamenných“ obchodech bylo prováděno v průběhu dvou měsíců (leden, únor 2015) prostřednictvím tří tazatelů, a to v následujících městech: Jihlava, Pelhřimov, Havlíčkův Brod, Žďár nad Sázavou, Třebíč a Humpolec. Dotazníky byly předkládány zákazníkům v prostorách obchodů. Marketingový průzkum v prostorách tržnice byl proveden v Jihlavě dne 2. 10. 2014 (Farmářské trhy), Pelhřimově dne 27. 10. 2014 (Farmářské trhy), Havlíčkově Brodě dne 4. 10. 2014 (Farmářské trhy), Žďáru nad Sázavou dne 19. 9. 2014 (Farmářské trhy) a v Třebíči dne 10. 9. 2014 (Bio jarmark). V Humpolci nebylo dotazování realizováno z důvodu konání Farmářských trhů pouze v termínu 23. 5. 2014, který nekoresponduje s termínem nabídky zkoumané komodity na trhu. Snahou tazatelů bylo, aby v jednotlivých městech byla vždy 1/3 respondentů oslovena v prostorách supermarketu,

1/3 respondentů byla oslovena v prostorách „kamenného“ obchodu a 1/3 respondentů byla oslovena v prostorách tržnice. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 28.

Tab. 28 – Výsledky dotazování zákazníků

Počet vyplněných dotazníků		344	Z toho platných		302
Muži		100	Ženy		202
Věk	20 - 30 let	8	Věk	20 - 30 let	30
	30 - 40 let	6		30 - 40 let	66
	40 - 50 let	42		40 - 50 let	58
	50 - 60 let	30		50 - 60 let	20
	nad 60 let	14		nad 60 let	28
Vzdělání základní		Muži	12	Ženy	14
Vzdělání středoškolské		Muži	66	Ženy	146
Vzdělání vysokoškolské		Muži	22	Ženy	42
Černý kořen jakožto kořenovou zeleninu znalo		Muži	18	Ženy	56
Černý kořen zaznamenalo v nabídce obchodů		Muži	8	Ženy	30
Černý kořen v minulosti zakoupilo		Muži	2	Ženy	18
Černý kořen zaznamenalo v supermarketu					34
Černý kořen zaznamenalo v "kamenném" obchodu					12
Černý kořen zaznamenalo na tržnici					0
Černý kořen zakoupilo v supermarketu					18
Černý kořen zakoupilo v "kamenném" obchodu					6
Černý kořen zakoupilo na tržnici					0
Ochotu nakupovat černý kořen jakožto kořenovou zeleninu vyjádřilo		Mužů	44	Žen	122
Nejčastěji uváděná cena za 1 kg, za kterou byli zákazníci ochotni komoditu nakupovat		30 - 40 Kč		Tuto cenu uvedlo	136
Poznámka: Samostatné číselné hodnoty uvedené v tabulce vždy vyjadřují počet respondentů.					

Zdroj: autor práce

Cílová skupina tvořená maloobchodními prodejci:

- Výsledky přímého dotazování maloobchodních prodejců formou dotazníku

Dotazování u maloobchodních prodejců zeleniny bylo rozděleno na tři samostatné skupiny.

První skupinu tvořila síť supermarketů a hypermarketů. V regionu Kraje Vysočina bylo osloveno 8 subjektů (Příloha 17). Vzhledem k tomu, že se jedná o nadnárodní obchodní síť, které do jednotlivých obchodních center dodávají zboží z centrálních skladů těchto společností, je zboží nabízené v těchto centrech v různých městech totožné. Z tohoto důvodu byl dotazován vždy pouze jeden supermarket (hypermarket) z konkrétního řetězce. Výsledek takto získaný lze paušalizovat na celý řetězec.

Druhou skupinu tvořily obchody s prodejní plochou do 100 m², které se zabývají maloobchodním prodejem ovoce a zeleniny a prodej ostatních potravin nebo jiných komodit tvoří pouze doplňkový sortiment. Při provádění marketingového průzkumu bylo osloveno 8 subjektů (Příloha 17).

Třetí skupinu tvořili drobní prodejci ovoce a zeleniny účastníci se stánkového prodeje na farmářských trzích a trzích s bio potravinami (Příloha 17). Zde bylo osloveno 7 prodejců.

Provedeným zkoumáním byla zjištěna nabídka černého kořene v regionu Kraje Vysočina pouze v obchodní síti supermarketů Kaufland (Kaufland Česká republika, v.o.s.), Albert (Ahold Czech Republic, a.s.) a Interspar (SPAR Česká obchodní společnost s.r.o.) a to v ½ kg balení, kdy je toto ve všech případech dodáváno belgickou firmou Bvba De Prius (Příloha 14). Podrobné výsledky dotazování jsou uvedeny v tabulce 29.

Tab. 29 – Výsledky dotazování maloobchodních prodejců

Počet vyplněných dotazníků		22	Z toho platných			20	
Počet dotazovaných supermarketů/ hypermarketů					8		
Počet dotazovaných "kamenných" obchodů					6		
Počet dotazovaných prodejců na tržišti					6		
Počet obchodů zabývajících se pouze prodejem ovoce a zeleniny					7		
Počet obchodů zabývajících se prodejem ovoce, zeleniny a ostatních potravin					4		
Počet obchodů zabývajících se prodejem i jiného zboží než ovoce a zeleniny					9		
Počet obchodů zásobovaných ovocem a zeleninou pouze z Kraje Vysočina					2		
Počet obchodů zásobovaných ovocem a zeleninou z Celé ČR					2		
Počet obchodů zásobovaných ovocem a zeleninou i ze zahraničí					16		
Počet obchodů, kde je prodejcům znám černý kořen jakožto kořenová zelenina					15		
Počet obchodů, kde je černý kořen nabízen					3		
Do těchto obchodů je dodáván		Z kraje Vysočina	0	Z celé ČR	0	Zahranicím	3
Hodnocení zájmu spotřebitelů (ve srovnání s ostatní kořenovou zeleninou)				Téměř žádný	1	Malý	2
Prodejní cena komodity [1/2 kg]			1x 39,90,- Kč		2x 44,90,- Kč		
Pokud nemá černý kořen v nabídce, zaznamenal prodejce ze strany zákazníků poptávku o tuto komoditu?					ano		1
					ne		16
Počet prodejců, kteří vyjádřili ochotu zařadit komoditu do nabídky					10		
Počet prodejců, kteří vyjádřili neochotu zařadit komoditu do nabídky					10		
Důvod této neochoty černý kořen nabízet:							
Nezájem zákazníků	3	Nedostupnost na velkoobchodním trhu	4	Vysoká nákupní cena	1	Obava, že se nebude prodávat	2
Poznámka: Samostatné číselné hodnoty uvedené v tabulce vždy vyjadřují počet respondentů.							

Zdroj: autor práce

6 Diskuze

Cílem této diplomové práce bylo založit praktický experiment spočívající v realizování dvou odlišných variant pěstování plodiny *Scorzonera hispanica* L. a provedení dvou sklizní s odstupem 30 dnů, vzájemně tyto varianty porovnat, stanovit obsahové látky a zhodnotit varianty z pohledu vhodnosti pěstování v daných podmínkách. Dalším důležitým cílem práce bylo zaměřit se na možnosti využití černého kořene.

Experiment byl realizován v roce 2014 na pozemku ležícím v nadmořské výšce 518 m n. m. na Českomoravské vrchovině. Zvolený pozemek má půdně klimatické podmínky typické pro tuto oblast, což znamená zejména nízkou hloubku půdy, vysokou skeletovitost a značný podíl jílovitých částic v půdě. Tyto podmínky nejsou pro pěstování kořenové zeleniny optimální, což bylo důvodem pro výběr pozemku, kdy bylo předpokládáno, že při zvolené agrotechnické metodě pěstování černého kořene na hrůbcích bude dosaženo lepšího výnosu a kvalitnějšího složení kořene.

Rok 2014 byl z pohledu vývoje počasí teplotně nadprůměrný (Příloha 2) a to zejména v jarních měsících, což umožnilo i v podmínkách Českomoravské vrchoviny realizovat časný výsev (30. 3. 2014). Z pohledu úhrnu srážek byl rok 2014 srovnatelný s dlouhodobým průměrem a to kromě měsíců květen a září, které byly srážkově výrazně nadprůměrné (Příloha 2). Tato skutečnost umožnila minimalizovat doplňkovou závlahu v průběhu vegetace. Celkově lze konstatovat, že rok 2014 z pohledu vývoje počasí výrazně nevybočoval z dlouhodobého průměru a tudíž počasí zásadně neovlivnilo výsledek experimentu.

KOTT, MORAVEC (1989) a PETŘÍKOVÁ (2006) shodně uvádějí nízkou klíčivost *Scorzonera hispanica* L. (20 %). Proto byla před vlastním výsevem provedena zkouška klíčivosti, kdy zjištěná klíčivost 89 % (osivo firmy SEMO a.s. Smržice) nekoresponduje s údajem v dostupné literatuře. Rovněž udávaný pokles klíčivosti nesouhlasí s výsledky opakovaných zkoušek klíčivosti, kdy si osivo uchovalo po 12 měsících uskladnění klíčivost 82 %. Naopak lze souhlasit s udávaným pomalým vývojem rostlin po vzejití (PETŘÍKOVÁ, 2006). Vývoj rostlin je z počátku velmi

pomalý, první pravé listy rostliny vytvořily za 24 až 35 dní po výsevu. Porost tlaku plevelů špatně odolával. Pravidelné plečkování bylo nutné a to až do fáze zapojení porostu (v druhé polovině července 2014). Poté již porost tlaku plevelů odolával velmi dobře.

Po celou dobu vegetace byl porost ve velmi dobré kondici. Na rostlinách nebylo zjištěno žádné napadení škůdci ani chorobami. Lze konstatovat, že kultura *Scorzonera hispanica* L. je odolná vůči tlaku patogenů. Tato skutečnost činí z černého kořene vhodnou kulturu pro polní pěstování a zejména pro pěstování v podmínkách BIO produkce, což může být velmi významným faktorem pro rozšíření pěstování této plodiny v České republice.

PETŘÍKOVÁ (1996) uvádí výnos 20 – 25 t/ha. Porovnání výnosu rozdílných agrotechnických metod pěstování není v dostupné literatuře uvedeno. Vzhledem k velikosti experimentálního pozemku nebyl proveden přepočít výnosu na plochu 1 ha (výsledek by byl značně zkreslený), tudíž nebylo provedeno porovnání výnosu s údaji v literatuře. Bylo však provedeno vzájemné porovnání výnosů z experimentálního pozemku, kdy bylo na hrůbcích celkem sklizeno 30 kg kořenů I a II. jakosti a na standardně upravené části pozemku bylo sklizeno 26,8 kg kořenů I. a II. jakosti, přičemž na hrůbcích byla u I. jakosti výtěžnost o 73 % vyšší než u I. jakosti na standardně upraveném pozemku. Kořeny vypěstované na hrůbcích vykazovaly v průměru větší délku (o cca 11 %), rovnoměrnější ztloustnutí po celé délce kořene, menší tvarové odchylky a hladší povrch.

Lze tedy učinit závěr, že pro podmínky Českomoravské vrchoviny je pěstování černého kořene na hrůbcích vhodnou variantou, která zajistí dostatečně vysoký výnos zejména kořenů I. jakosti. Pěstování standardním způsobem není, vzhledem k půdním podmínkám převládajícím v této lokalitě (skeletovitost, vysoký podíl jílu, nízká hloubka půdy), vhodné. Pro tento způsob pěstování je nutno volit lokality s půdou písčito - hlinitou nebo hlinito - písčitou o hloubce více než 400 mm.

Vzájemným porovnáním výnosů při první a druhé sklizni bylo zjištěno, že oddálení sklizně o cca 30 dní nemělo významný vliv na výnos kořenů pěstovaných na hrůbcích (zvýšení výnosu o 2,9 %). U kořenů pěstovaných standardním způsobem se vliv projevil výrazněji a to zvýšením výnosu o 6,0 %. PETŘÍKOVÁ (1996) uvádí sklizeň pozdě na podzim nebo na jaře a dále uvádí dlouhou vegetační dobu. Zjištěný malý rozdíl ve výnosu při oddálení sklizně naznačuje možnost realizovat sklizeň

s dostatečným výnosem již na začátku října (zvláště pak v teplejších oblastech České republiky).

Na základě výsledků chemických rozborů sklizených kořenů byly zjištěny výrazné rozdíly mezi údaji udávanými literaturou a naměřenými hodnotami.

KOPEC (1998) uvádí obsah sušiny v kořenech 214 g/kg. Provedeným rozbořem byl zjištěn obsah celkové sušiny o 6 až 8 % vyšší než hodnota uváděná v literatuře, přičemž byl zjištěn významný rozdíl v obsahu sušiny v kořenech vypěstovaných na hrůbcích a v kořenech vypěstovaných standardním způsobem. U první sklizně tento rozdíl činil 7,9 % a u druhé sklizně 7,0 %. Posunutí sklizně a tím prodloužení vegetační doby nemělo na obsah sušiny vliv. Vyšší procentuální zastoupení celkové sušiny v kořenech sklizených z hrůbků lze vysvětlit vyšším vysycháním hrůbků a tudíž menším zásobením půdy vodou. Nicméně vzhledem k dosaženým výnosům se tato skutečnost neprojevila negativně. Zjištěné hodnoty celkové sušiny jsou srovnatelné s hodnotami křenu, kdy KOPEC (1998) uvádí u této plodiny 240 g/kg. U ostatních druhů kořenové zeleniny jsou, dle stejného autora, hodnoty celkové sušiny o cca 90 až 190 g/kg nižší.

Změřené hodnoty refraktometrické sušiny se u všech vzorků pohybovaly v rozmezí od 22,1 do 24,0 °Bx, kdy směrodatná odchylka byla ve všech případech velmi nízká. Lze tedy říci, že měření refraktometrické sušiny bylo provedeno s velkým stupněm přesnosti a nebyly zjištěny podstatné rozdíly mezi jednotlivými vzorky. Nebyla prokázána souvislost s termínem sklizně nebo zvolenou agrotechnickou metodou s hodnotou refraktometrické sušiny. Údaje nebyly porovnány s literárními zdroji, neboť hodnoty Rf u černého kořene literatura neudává.

Obsah hrubé vlákniny ve vzorcích byl výrazně nižší, než uvádí literatura. Zjištěný obsah se pohyboval v rozmezí hodnot 37 až 70 g/kg, což je o 23 až 34 % méně než uvádí KOPEC (1998) a shodně i BULKOVÁ (2011). Obdobný obsah vlákniny jako zkoumané vzorky černého kořene má, dle KOPCE (1998), z kořenových zelenin celer a pastinák, nižší pak červená řepa a mrkev. Naopak křen svou hodnotou 62 g/kg (KOPEC, 1998) obsahem vlákniny černý kořen překonává.

BULKOVÁ (2011) uvádí, že černý kořen je bohatý na draslík, kterého obsahuje 3200 mg/kg. V analyzovaných vzorcích byly zjištěné hodnoty v rozmezí 1410 mg/kg až 1897 mg/kg, což je v průměru o 52 % méně než hodnota, kterou uvádí

BULKOVÁ (2011) a KOPEC (1998). Nebyla prokázána souvislost s termínem sklizně nebo zvolené agrotechnické metody s hodnotou draslíku.

Zjištěné hodnoty sodíku byly vyšší u vzorků kořenů vypěstovaných standardní metodou. Oddálením sklizně došlo k výraznému zvýšení obsahu sodíku u kořenů vypěstovaných standardní metodou a to o 53 %. U vzorků kořenů vypěstovaných na hrůbcích se oddálení sklizně na množství sodíku ve vzorcích neprojevovalo. Při porovnání zjištěných hodnot s údaji dostupné literatury byly naměřené hodnoty u obou sklizní kořenů pěstovaných na hrůbcích o cca 40 % vyšší a u sklizní kořenů pěstovaných standardním způsobem o 119 % (u první sklizně) a o 236 % (u druhé sklizně) vyšší než 50 mg/kg, kterou udává KOPEC (1998). Přesto jsou zjištěné hodnoty výrazně nižší než množství sodíku u celeru (770 mg/kg), červené řepy (860 mg/kg), mrkve (450 mg/kg) a i křenu (280 mg/kg) uváděné v literatuře (KOPEC, 1998). Lze se tedy ztotožnit s tvrzením, že se pro malé množství sodíku uplatňuje ve stravě pro osoby trpící ledvinovými chorobami (BULKOVÁ, 2011). Pěstování na hrůbcích se za daných podmínek pozitivně projevilo v nižším obsahu sodíku.

KOPEC (1998) udává hodnotu vápníku u černého kořene 530 mg/kg. Stanovený obsah vápníku ve vzorcích byl výrazně nižší a to v průměru o 410 %. Obsah vápníku se pohyboval v rozmezí 106 až 142 mg/kg ve vzorcích kořenů vypěstovaných na hrůbcích a v rozmezí 130 až 138 mg/kg ve vzorcích kořenů vypěstovaných standardním způsobem. U pěstování na hrůbcích došlo při druhé sklizni ke zvýšení obsahu vápníku o 34 %. Zvýšení obsahu vápníku ve vzorcích druhé sklizně kořenů pěstovaných standardním způsobem došlo pouze minimálně.

Množství hořčíku bylo u vzorků kořenů vypěstovaných standardním způsobem o cca 10 % vyšší než u kořenů vypěstovaných na hrůbcích. Oddálením sklizně se množství hořčíku v obou případech zvýšilo o 9 až 11 %. V porovnání s literaturou, kdy KOPEC (1998) udává 230 mg/kg, bylo množství hořčíku v obou variantách nižší o cca 26 %.

Zjištěné hodnoty NO_3^- se pohybovaly v rozmezí od 437 mg/kg po 494 mg/kg. Množství obsažených dusičnanů v konzumní části černého kořene se v souvislosti s pěstební metodou a termínem sklizně statisticky významným způsobem nezměnilo.

Scorzonera hispanica L. nabízí možnosti širokého využití v gastronomii. TRONÍČKOVÁ (1985) uvádí užívání černého kořene již ve středověku a to v jeho plané formě jako léčivé rostliny. SKORŇAKOV, JENÍK, VĚTVIČKA (1988) uvádí

jeho využití jako zeleniny od 16. a 17. století, kdy má v kuchyni všestranné použití, zejména syrový nastrohaný s jablky, s jogurtem i se smetanou, nebo častěji tepelně zpracovaný jako květák či chřest, smažený nebo zapečený s další zeleninou a hovězím masem.

Na základě studia literárních zdrojů zabývajících se využitím černého kořene v gastronomii byla realizována degustace. Byly připraveny čtyři pokrmy, které obsahovaly černý kořen jako jednu z hlavních složek. Jednalo se o salát z čerstvého černého kořene, pikantní pomazánku ze strouhaného čerstvého kořene, smažené chipsy a salát z dušeného černého kořene. Lze konstatovat, že degustace proběhla úspěšně, zúčastnilo se 68 respondentů a měla kladný ohlas. Ze získaných informací bylo zřejmé, že většina účastníků se s černým kořenem dosud nesešla (52 respondentů). Pro degustátory se jednalo o netradiční druh zeleniny. Pokrmy byly označeny jako chutné, kdy nejlépe hodnocená byla pikantní pomazánka a nejhůře hodnoceným se stal salát z čerstvého černého kořene, jablka a mrkve. Degustací byly potvrzené možnosti využití této zeleniny v české gastronomii. BULKOVÁ (2011) označuje tuto zeleninu za lahůdkovou, velmi jemnou a udává možnou konzumaci za syrova, ale častěji po tepelném zpracování. Degustací byla ověřena možnost konzumovat černý kořen jak za syrova, tak tepelně upravený a to smažením nebo dušením. Výsledky degustace potvrdily zájem o zařazení druhu *Scorzonera hispanica* L. mezi běžně užívané kořenové zeleniny.

Součástí zkoumání možností využití černého kořene bylo provedení marketingového průzkumu v Kraji Vysočina. V minulosti nebyl takový průzkum v České republice prováděn, tudíž nelze výsledky porovnat s literárními zdroji.

Z průzkumu je zřejmé, že jedním z důvodů, proč je druh *Scorzonera hispanica* L. stále považována za méně známý druh zeleniny je zejména neznalost této zeleniny, kdy 75 % oslovených zákazníků tuto plodinu nezná, dále pak omezená nabídka v obchodní síti a neatraktivní obal, v kterém je kořen prodáván. Dalším z důvodů omezeného rozšíření komodity je zřejmá absence tuzemských pěstitelů, kdy veškeré zjištěné nabízené zboží pocházelo ze zahraničí. Také představa zákazníků o prodejní ceně je diametrálně odlišná od skutečné prodejní ceny, která je 2,5 až 3 krát vyšší.

Pro zvýšení popularity této zeleniny je nutné seznámit s plodinou širokou veřejnost a to zejména s možnostmi využití a kuchyňské úpravy, dále pak je nutné

vyzvednout obsahové látky černého kořene a to zejména vysoký obsah vlákniny. Zároveň je nutné zavést pěstování této plodiny u tuzemských pěstitelů zeleniny. PETŘÍKOVÁ (1996) uvádí, že se černý kořen u nás velkovýrobně nepěstuje pro nebezpečí silného zaplevelení pozemku při sklizni. Provedeným experimentem byla potvrzena křehkost a vysoká lámavost kořenů při sklizni. Dále PETŘÍKOVÁ (1996) uvádí perspektivu ve vyšlechtění odrůdy s délkou kořenů kolem 0,2 m a mohutnější natí. S tímto tvrzením lze souhlasit. Takováto odrůda by umožnila snadnější sklizeň a byla by, vzhledem k nízké hloubce půdy, vhodná pro pěstování v podmínkách Českomoravské vrchoviny. Vzhledem k nenáročnosti na klimatické podmínky, vysoké odolnosti vůči chorobám a škůdcům a nenáročnosti na půdní podmínky, kdy i v ne zcela vhodných půdách při vhodné volbě pěstitelské technologie (např. pěstování na hrůbcích) lze dosáhnout vysokého výnosu, je černý kořen pěstitelsky vhodnou plodinou a to i pro zemědělskou produkci v režimu BIO. Dalším z nutných kroků je implementace komodity pomocí marketingových nástrojů do obchodní sítě se zaměřením na maloobchodní prodejny s prodejní plochou do 100 m², tržnice a bioprodejny.

7 Závěr

V roce 2014 byl realizován experiment s plodinou *Scorzonera hispanica* L.. Experiment spočíval v realizování dvou odlišných variant pěstování a provedení dvou sklizní s odstupem 30 dnů. Možnosti využití *Scorzonera hispanica* L. byly prověřeny pomocí degustace a marketingového průzkumu trhu.

Ze zjištěných výsledků vyplývá, že způsob pěstování má statisticky významný vliv na výnos a morfologické vlastnosti černého kořene. U varianty pěstování na hrůbcích byl prokázán vyšší výnos kořenů I. a II. jakosti o 12 % proti variantě pěstování standardním způsobem. U I. jakosti byla výtěžnost kořenů z hrůbků o 73 % vyšší než u kořenů I. jakosti vypěstovaných standardním způsobem. Nestandardních výpěstků, které by nebylo možno zařadit do prodeje, bylo na hrůbcích o 64 % méně. Porovnáním morfologických vlastností byly zjištěny statisticky prokazatelné rozdíly v délce kořenů, kdy průměrná délka kořenů na hrůbcích byla o 11 % větší. Statistickým vyhodnocením byla u varianty pěstování na hrůbcích zjištěna vyšší hodnota směrodatné odchylky, což znamená vyšší rozdíly v délce kořenů vypěstovaných na hrůbcích a vyšší uniformitu, ve smyslu délky kořene, u rostlin vypěstovaných standardním způsobem. Zhodnocením příčného průměru kořenů nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi variantami a taktéž oddálení sklizně nemělo u žádné z variant statisticky významný vliv na příčný průměr kořenů.

Posouzením nutriční hodnoty druhu *Scorzonera hispanica* L. byl zjištěn vysoký obsah celkové sušiny, kdy u varianty pěstování na hrůbcích dosahovala celková sušina 29 % a u varianty pěstování standardním způsobem dosahovala celková sušina 27 %, tj. o 7,5 % méně. Oddálení sklizně nemělo na obsah celkové sušiny statisticky významný vliv. Nejvyšší obsah hrubé vlákniny byl zjištěn při první sklizni u varianty pěstování na hrůbcích a to 40,75 g/kg. Nejnižší obsah hrubé vlákniny byl zjištěn při první sklizni u druhé varianty a to 34,80 g/kg. Při druhé sklizni se rozdíly v obsahu hrubé vlákniny mezi variantami vyrovnaly. Obsah draslíku se pohyboval v rozmezí 1410,40 - 1896,80 mg/kg. Rozdíly v obsahu draslíku u obou variant nebyly prokázány. Hodnoty sodíku v analyzovaných vzorcích byly v případě varianty pěstování na hrůbcích výrazně nižší ($a_1 = 80,80$ mg/kg, $a_2 = 85,60$ mg/kg) než u druhé varianty ($b_1 = 109,60$ mg/kg, $b_2 = 168,00$ mg/kg). Oddálením sklizně došlo u varianty pěstování standardním způsobem ke statisticky významnému navýšení obsahu sodíku a to o 53 %,

zatímco u varianty pěstování na hrůbcích bylo navýšení o 6 %. Zjištěné hodnoty vápníku se pohybovaly v rozmezí 106,00 - 142,00 mg/kg. Při statistickém porovnání dat byl prokázán vysoký rozdíl v obsahu vápníku mezi první a druhou sklizní u varianty pěstování na hrůbcích a to o 36,00 mg/kg. hodnoty hořčíku se pohybovaly v rozmezí 164,40 - 203,20 mg/kg. Varianta pěstování na hrůbcích vykazovala o 11 -13 % větší obsah hořčíku než druhá varianta. Oddálením sklizně došlo u obou variant ke statisticky prokazatelnému zvýšení obsahu hořčíku o 9 % (varianta na hrůbcích) a 11 % (varianta standardního pěstování). V porovnání s dostupnou literaturou byly zjištěné hodnoty draslíku, vápníku a hořčíku významně nižší. Naopak naměřené hodnoty sodíku byly proti údajům v literatuře vyšší. Množství obsažených dusičnanů (NO_3^-) v konzumní části černého kořene se v souvislosti s pěstební metodou a termínem sklizně statisticky významným způsobem nezměnilo a pohybovalo se v rozmezí 436,80 - 494,10 mg/kg.

Možnosti využití druhu *Scorzonera hispanica* L. jako kořenové zeleniny byly prověřeny v degustaci a dále pak marketingovým průzkumem trhu v Kraji Vysočina. Na základě vyhodnocení degustace je zřejmé, že pro degustující byl černý kořen neznámou zeleninou, kdy 87 % degustátorů se s touto zeleninou dosud nesetkalo. Byl zjištěn zájem o tuto zeleninu, připravené pokrmy byly hodnoceny jako chutné. Nejlépe byla hodnocena pikantní pomazánka z černého kořene a bílého jogurtu (pokrm získal 216 bodů). Na základě vyhodnocení marketingového průzkumu trhu bylo zjištěno, že 85 % dotazovaných respondentů se s černým kořenem dosud nesetkalo. Nabídka v obchodní síti je velmi omezena na prodej v supermarketech a to pouze importovaného zboží. Prodejní cena 2,5 až 3 krát překračuje cenu akceptovatelnou zákazníky. Přesto byl zjištěn zájem ze strany prodejců zařadit tuto komoditu do své nabídky a zájem ze strany nakupujících černý kořen kupovat a zahrnout jej do jídelního lístku.

Závěrem lze říci, že provedeným experimentem byla potvrzena možnost pěstování druhu *Scorzonera hispanica* L. v podmínkách Českomoravské vrchoviny, kdy vhodnou technologií pěstování bylo vyhodnoceno pěstování na hrůbcích. Na základě provedených chemických rozborů byla potvrzena vysoká nutriční hodnota černého kořene a to i přes skutečnost, že zjištěné hodnoty byly nižší, než uvádí dostupná literatura. Z výsledků průzkumu je zřejmý zájem spotřebitelů i prodejců o plodinu, ale je nutné využít dostupných marketingových nástrojů k propagaci této zeleniny. Dále je nutný další výzkum v této oblasti, neboť *Scorzonera hispanica* L. se jeví jako velmi perspektivní kořenová zelenina nabízející široké uplatnění v gastronomii.

8 Souhrn a Resumé

Diplomová práce na téma **Technologie pěstování a možnosti využití druhu *Scorzonera hispanica* L.** se v literární části snaží prezentovat a zhodnotit dosud známé informace o možnostech pěstování, obsahových látkách a možnostech využití druhu *Scorzonera hispanica* L..

Praktická část práce popisuje experiment, který byl založený v roce 2014 na pozemku v oblasti Českomoravské vrchoviny. Experiment se skládal z provedení dvou odlišných agrotechnických metod pěstování a dvou sklizní a následného vzájemného porovnání z hlediska výnosu a nutriční hodnoty.

Na základě statistického vyhodnocení byl prokázán vliv zvolené agrotechnické metody pěstování na výnos, obsah sušiny, sodíku a hořčíku. Termín sklizně měl vliv na obsah sodíku, vápníku a hořčíku. Možnosti využití druhu *Scorzonera hispanica* L. byly prověřeny degustací a marketingovým průzkumem trhu, kdy byl prokázán zájem o tuto kořenovou zeleninu.

Klíčová slova: *Scorzonera hispanica* L., černý kořen, obsahové látky, pěstování, hrůbky, možnosti použití

Resume

The Diploma work based upon a topic **Technology of growing and possibilities of usage of species *Scorzonera hispanica* L.** presents and evaluates in its literary part still known information about possibilities of growing, content substances and possibilities of usage of *Scorzonera hispanica* L..

The practical part of the work describes an experiment, which was created in 2014 in property in region of Bohemia Moravian Highlands. The experiment consisted of making two different agrotechnical methods of growing and two harvests and following comparison from perspective of crop and nutritional value.

On the foundations of the statistical evaluation, an influence of chosen agrotechnical method of growing on crop, content of solids, sodium and magnesium was proved. The date of the harvest influenced content of sodium, calcium and

magnesium. Possibilities of use of *Scorzonera hispanica* L. were checked by degustation and marketing research, when interest in these species of root vegetable was proved.

Keywords: *Scorzonera hispanica* L., scorzonera, content substances, growing, ridge-tillage, possibilities of use

9 Seznam použité literatury

Tištěné zdroje

AGRIOS, G. N. 2005 *Plant Pathology*. Burlington, Elsevier Academic Press, 952 s. ISBN 9780120445653

BRICKELL, CH. et al. 1992. *The Royal Horticultural Society Encyclopedia of Gardening*. Dorling Kindersley, 565 s. ISBN 9780863189791.

BULKOVÁ, V. 2011. *Rostlinné potraviny*. Brno, Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 162 s. ISBN 978-80-7013-532-7

CHOQUER, M., FOURNIER, E., KUNZ, C., *ets al.* *Botrytis cinerea virulence factors: new insights into a necrotrophic and polyphagous pathogen*. FEMS (Federation of European Microbiological Societies) Microbiology Letters, December 2007, 1-10 s.

HRON, F., HÍSEK, K., KOHOUT, V. 1988. *Plevelé polí a zahrad*. České Budějovice, Výstavnictví zemědělství a výživy, 343 s.

KAZDA, J. et al. 2003. *Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny*. Praha, Zemědělec, 158 s. ISBN 80-86726-03-7

KIRK, P. M., CANNON P. F., MINTER, D. W., STALPERS J. A., 2011. *Dictionary of the Fungi*. Wallingford, CABI, 771 s. ISBN 1845939336

KOPEC, K. 1998. *Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny*. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 72 s. ISBN 80-86153-64-9

KOTLER, P., KELLER, K. L. 2011. *Marketing Management*. London, Pearson Education, 816 s. ISBN 13: 978-0-273-75336-0

KOTT, L., MORAVEC, J. 1989. *Pěstování a použití méně známých zelenin*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 288 s.

KOZEL, R., MYNÁŘOVÁ, L., SVOBODOVÁ, H. 2011. *Moderní metody a techniky marketingového výzkum.* Praha, Grada Publishing 304 s. ISBN 978-80-247-3527-6

KÚDELA, V., NOVACKY, A., FUCIKOVSKY, L. 2002. *Rostlinolékařská bakteriologie.* Praha, Akademia, 347 s. ISBN 80-200-0899-3

ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ V BRNĚ (ÚKZÚZ). 1996. *Metodická příručka pro ochranu rostlin, Díl I. choroby, živočišní škůdci.* Praha, Ministerstvo zemědělství ČR, 303 s.

LINHART, J., PETRUSEK, M., VODÁKOVÁ, A., MAŘÍKOVÁ, H. 1996. *Velký sociologický slovník.* Praha, Karolinum, ISBN 8071843113, 9788071843115

MINAŘÍK, B. 2007. *Statistika I. Popisná statistika (1. část).* Brno, MZLU, 98 s. ISBN 978-80-7157-928-1

MINAŘÍK, B. 2008. *Statistika I. Popisná statistika (2. část).* Brno, MZLU, 121 s. ISBN 978-80-7375-152-4

PETŘÍKOVÁ, K. 1996. *Zelinářství – Pěstitelské technologie.* Brno, MZLU, 94 s. ISBN 80-7157-225-X.

PETŘÍKOVÁ, K. at al. 2006. *Zelenina, pěstování, ekonomika, prodej.* Praha, Profi Press, 237 s. ISBN 80-86726-20-7

ROUBAL, O., PETROVÁ, I., ZICH, F. 2014. *Metodologie marketingových výzkumů.* Praha, Edice EUPRESS, 144 s. ISBN 978-80-7408-092-0

SKORŇÁKOV, M. S., JENÍK, J., VĚTVIČKA, V. 1988. *Zelená kuchyně.* Praha, Lidové nakladatelství, 400 s.

TRNKA, Z. 2004. *Metodika zkoušení osiva a sadby.* Praha, Ministerstvo zemědělství ČR, 139 s. čj: 34349/04-17220

TRONÍČKOVÁ, E. 1985. *Zelenina*. Praha, ARTIA, 223 s.

ZBÍRAL, J. at al. 2006. *Analýza rostlinného materiálu. Jednotné pracovní postupy*. Brno, ÚKZÚZ

Právní předpisy

ČSN 46 3124: Černý kořen, 2002.

Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 211/2004 Sb., o metodách zkoušení a způsobu odběru a přípravy kontrolních vzorků

Elektronické zdroje

ADAPTIVE SEEDS, *Adaptive Seeds Katalog 2014*. [online] citováno 9. září 2014, v textu (ADAPTIVE SEED, 2014). Dostupné na World Wide Web: <http://www.adaptiveseeds.com>

AGRI-SAATEN GMBH, *agri-Katalog 2013/14*. [online] citováno 9. září 2014, v textu (AGRI-SAATEN, 2014). Dostupné na World Wide Web: <http://www.agri-Saaten.de>

AGROATLAS [online] citováno 28. září 2014, v textu (AGROATLAS, 2014). Dostupné na World Wide Web: <http://www.agroatlas.ru>

BEJO BOHEMIA SPOL. S.R.O., *Katalog 2013/2014 osiva zeleniny, Katalog 2014/2015 osiva zeleniny*. [online] citováno 9. září 2014, v textu (BEJO, 2014). Dostupné na World Wide Web: <http://www.bejo.cz>

BIOLIB.CZ [online] citováno dne 6. října 2014, v textu (BIOLIB, 2014). Dostupné na http World Wide Web: <http://www.biolib.cz>

CABI [online] citováno 28. září 2014, v textu (CABI, 2014). Dostupné na World Wide Web: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/7642>

ČESKÁ NÁRODNÍ FYTOCENOLOGICKÁ DATABÁZE (ČNFD) [online] citováno 18. září. 2014, v textu (ČNFD, údaj z 30. 4. 2011). Dostupné na World Wide Web: <http://botzool.sci.muni.cz>

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV (ČHMÚ) [online] citováno 19. dubna 2015, v textu (ČHMÚ, 2015). Dostupné na World Wide Web: <http://portal.chmi.cz>

DOLOTA, A., DABROWSKA, B., RADZANOWSKA, J., *Chemical and sensory characteristics of some scorzonera (Scorzonera hispanica L.) cultivar*, ISHS Acta Horticulturae 682 [online] citováno 16. září 2014, v textu (DOLOTA at al., 2003). Dostupné na World Wide Web: http://www.actahort.org/books/682/682_65.htm

KRAJSKÝ ÚŘAD KRAJE VYSOČINA. 2013. *Profil Kraje Vysočina* [online] citováno 9. října 2014, v textu (KÚ VYSOČINA, 2013). Dostupné na World Wide Web: <http://www.kr-vysocina.cz>

MICHALCOVÁ, D. *Botanická fotogalerie a další pomůcky k určování rostlin*, Živa 1/2013, XI-XII [online] citováno 16. září 2014, v textu (MICHALCOVÁ, 2013). Dostupné na World Wide Web: <http://www.botanickafotogalerie.cz>

NOHEL GARDEN A.S., *Katalog produktů*. [online] citováno 9. září 2014, v textu (NOHEL GARDEN 2014). Dostupné na World Wide Web: <http://www.nohelgarden.cz>

SEMO A.S., *e-Katalog 2014/2015*. [online] citováno 9. září 2014, v textu (SEMO, 2014). Dostupné na World Wide Web: <http://www.semo.cz>

SEVA SEED SPOL. S.R.O., *Katalog osiva 2013/2014*. [online] citováno 9. září 2014, v textu (SEVA SEED, 2014). Dostupné na World Wide Web: <http://www.seva-seed.cz>

VÝZKUMNÝ ÚSTAV MELIORACÍ A OCHRANY PŮDY, V. V. I – Geoportál Sowac.gis [online] citováno 12. února 2014, v textu: (GEOPORTÁL SOWAC.GIS, 2014). Dostupné na World Wide Web:

<http://geoportal.vumop.cz/index.php?projekt=zchbpej&s=popis>

ŠKARPA, P. *Laboratorní výuka z výživy rostlin – multimediální učební texty* [online] citováno 12. února 2014, v textu: (ŠKARPA, 2010). Dostupné na World Wide Web:

http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA, FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD, KATEDRA MATEMATIKY, *Úvod do socioekonomické geografie, Kapitola 14. Geografie zemědělství*. [online] citováno 9. října 2014, v textu (ZČU, 2014). Dostupné na World Wide Web: <http://www.gis.zcu.cz/studium/dbg2/Materialy/html/ch14.html>

