

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

Porovnání starých a krajových odrůd tyčkových rajčat (*Lycopersicon
esculentum* Mill.) s moderními hybridy domácího sortimentu

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce
doc. Dr. Ing. Petr Salaš

Vypracoval
Bc. Richard Novák

Lednice 2016



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce: Bc. Richard Novák
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Zahradnictví

Název tématu: **Porovnání starých a krajových odrůd tyčkových rajčat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) s moderními hybridy domácího sortimentu**

Rozsah práce: 50 stran textu + přílohy

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární přehled o šlechtění a genetických zdrojích rajčat, přičemž se zaměřte zejména na domácí sortiment tyčkových odrůd.
2. Založte polní pokus s 5-7 vybranými starými či krajovými odrůdami tyčkových rajčat; pro porovnání k nim zařaďte minimálně 2-3 současné významné hybridní odrůdy. Experiment bude prováděn ve spolupráci se společností Gengel, o.p.s., zabývající se on farm konzervací genetických zdrojů užitkových rostlin, převážně krajových odrůd zeleniny.
3. V průběhu vegetace vyhodnoťte u jednotlivých odrůd intenzitu napadení houbovými či bakteriálními patogeny, sledujte rovněž citlivost k praskání plodů. Během sběrů určete hmotnost a počet sklizených plodů, jejich průměrnou hmotnost. Součtem jednotlivých sběrů stanovte celkovou sklizeň a tržní výnos.
4. U sklizených plodů stanovte obsah vitamínu C, obsah refraktometrické sušiny a celkové sušiny. Vytvořte klasifikátor pro organoleptické hodnocení plodů, na jehož základě podrobně sledované odrůdy senzoričtě hodnocení (vnější vzhled, barva dužniny, síla slupky, aromaticnost, vyváženost chuti apod). Do hodnocení zapojte minimálně 10 degustátorů.
5. Veďte průběžnou fotodokumentaci pokusu. Naměřené údaje zpracujte matematicky, graficky a statisticky.
6. Cílem práce je vybrat vhodné starší odrůdy s potenciálem pro účely šlechtění, kdy kritériem bude

odolnost k chorobám nebo dobré chuťové vlastnosti. K chorobám odolné, chutné a nutričně hodnotné odrůdy doporučte alternativním (ekologickým) pěstitelům.

Seznam odborné literatury:

1. Bletsos, F.A., Goulas, C. Freshconsumption tomato performance of a local landrace and derived lines. *Acta Hort.*, 2002, 579:95-100.
2. Jones, J. B. *Compendium of Tomato Diseases*. 1. vyd. St.Paul: APS Press, 1997. 8 s. ISBN 0-89054-120-5.
3. Kopečná, P. Zdravotní stav vybraného sortimentu rajčete polního. MZLU Brno, Diplomová práce. 1989.
4. Markovic, Z. et al. Breeding potential of local tomato populations for β -carotene and vitamin C. *Acta Hort.*, 2002, 579:157–161.
5. Matoušková, Z. Náchylnost tyčkových rajčat k praskání a houbovým chorobám. MZLU Brno, Diplomová práce. 2008. 93 s.
6. Petříková, K. Hodnocení vybraného sortimentu rajčat na odolnost vůči napadení *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary a na další hospodářské vlastnosti. *Acta horticulturae et regionecturae*. 2003. sv. 6, č. 2, s. 40–43.
7. Pokluda, R. Vliv odrůdy na nutriční hodnotu rajčat a papriky. In Pokluda, R., Petříková, K., Králová, A. *Jakost potravin a potravinových surovin*. Brno: MZLU Brno, 2003, s. 5. ISBN 80-7157-648-4.
8. Poulíčková, J. Projev odolnosti k plísni bramborové u F1 hybridů rajčat mezi odolnými a náchylnými odrůdami. MZLU Brno, Diplomová práce. 1983.

Datum zadání diplomové práce: **prosinec 2015**

Termín odevzdání diplomové práce: **květen 2016**

Bc. Richard Novák
Autor práce

doc. Dr. Ing. Petr Salaš
Vedoucí práce

doc. Dr. Ing. Petr Salaš
Vedoucí ústavu

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

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: *Porovnání starých a krajových odrůd tyčkových rajčat (Lycopersicon esculentum Mill.) s moderními hybridy domácího sortimentu* vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

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

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

V Lednici dne: 2. května 2016

.....

Podpis diplomanta

Poděkování.

Srdečné poděkování vedoucímu mé diplomové práce doc. Dr. Ing. Petru Salašovi za odborné vedení a zpracování diplomové práce.

Děkuji majiteli zahradnictví v Kvasicích panu Zdeňkovi Kohoutovi ml. za poskytnutí prostor k vypěstování sadby rajčat. Svým kamarádům a rodině za pomoc při zakládání a následném ošetřování polního pokusu s tyčkovými rajčaty. Také firmě GENGEL o.p.s. a firmě SEMO a.s. za poskytnutí osiva k polnímu pokusu.

OBSAH

1. ÚVOD.....	8
2. CÍL PRÁCE	10
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1 Rajče jedlé (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.).....	11
3.2. Původ a historie.....	12
3.3. Krajové, staré a moderní odrůdy	15
3.4. Šlechtění.....	16
3.6. Zařazení do osevního postupu a nároky na hnojení	19
3.7. Pěstování	20
3.8. Choroby, škůdci, virózy.	22
4. MATERIÁL A METODY.....	30
4. 1. Charakteristika stanoviště.....	30
4. 2. Klimatologické údaje	30
4. 3. Charakteristika pěstovaných odrůd	31
4. 4. Metodika pokusu.....	33
4.5 Organoleptické hodnocení.....	34
4.6 Stanovení vitamínu C	36
4.7 Stanovení refraktometrické sušiny a celkové sušiny.....	36
5. VÝSLEDKY PRÁCE	37
5.1 Základní statistická analýza sledovaných znaků.....	37
5.2 Statistická analýza skupiny „nových“ a „starých“ odrůd.....	41
5. 3 Statistická analýza jednotlivých odrůd	45
6. DISKUZE	54
7. ZÁVĚR	57
8. SOUHRN	58
9. Seznam použité literatury	59
9.1 Tištěné zdroje:.....	59
9.2 Elektronické zdroje:.....	60
9.3 Jiné zdroje:	61
Seznam obrázků	61
Seznam grafů.....	62

Seznam tabulek.....	63
Seznam příloh.....	64

1. ÚVOD

Šlechtění je tvůrčí, vědomá i intuitivní činnost, využívající vědeckých poznatků i získaných zkušeností ke genetickému pozměňování rostlin podle požadavků a potřeb člověka. Genetické pozměňování je charakterizováno tím, že se změny přenáší na potomstvo. Do objevení zákonů genetiky Mendelem (1865) bylo považováno jen za umění, ale i dnes je vědou jen zčásti, protože jen zčásti lze výsledky šlechtění předvídat. Šlechtění je v podstatě evoluce, která je podobná evoluci přírodních druhů (CHLOUPEK 2008).

Záměrné šlechtění umožnil objev pohlavnosti rostlin Camerariem v sedmnáctém století, což vedlo k možnosti záměrného přenosu pylu na bliznu, který objevili v roce 1682 Angličané Grew a Millington. Za zakladatele praktického šlechtění je považován Angličan *Knight* (1759-1838). K teorii šlechtění přispěli i *Lamarck* a *Darwin* stanovením základů vývoje a proměnlivosti druhů. Francouz Vilmorin (1816-1860) zavedl individuální výběr se zkoušením potomstev a náš slavný rodák G. Mendel publikoval v roce 1865 světoznámé *Versuche über Pflanzenhybriden*, které z hlediska praktického šlechtění byly významné mimo jiné i tím, že prokázal, že pouze hybridizace může poskytnout novou genetickou variabilitu (CHLOUPEK 1995).

Cílevědomé šlechtění zelenin na území České republiky má své kořeny na přelomu 19. a 20. století. V Dobré Vodě byl jeho představitelem šlechtitel zelí J. Pour a v Praze šlechtitel kedluben K. Dvorský. Mezi oběma válkami se pak šlechtění soustředilo na další polní druhy s největším plošným rozšířením – cibule, okurky, salát, celer. Až do roku 1945 se ostatní zeleninové druhy u nás nešlechtily a 90% osiv se dováželo. Legislativní řád do šlechtění a uznávání zeleninových osiv vnesla až za protektorátu první Listina povolených odrůd v roce 1941. Období po druhé světové válce se vyznačovalo velkým rozmachem šlechtění zelenin. O soustředování zeleninových sortimentů se jako první zasloužili především brněnský Vladimír Beneš (luskoviny, kořenoviny) a Vladimír Šmerda (rajčata, papriky, salát) a další. Trvalým šlechtitelským cílem je přizpůsobivost našemu silně proměnlivému klimatu, a to i u tradičně pěstovaných druhů, kde šlo např. o mrazuvzdornost (špenát, pór, růžičková kapusta), ale také chladuvzdornost teplomilných druhů s cílem snížit jejich nároky na

teplo. V tomto směru byly získány mimořádně rané typy, vhodné pro okrajové podmínky pěstování např. rajčata, paprika, lilek. Pozornost se věnovala i obsahovým látkám – obsahu vitamínu a sušiny (rajčata) a jiné (PEKÁRKOVÁ, MŮLER 2001).

Rajčata obsahují celou řadu látek příznivě působících na lidský organismus. Vedle vysokého obsahu vitaminů a minerálů jsou významným zdrojem antioxidantně aktivních látek. Důležitou skupinu antioxidantů rajčat podléjících se na ochraně buněk před negativním působením volných radikálů tvoří karotenoidy a vitamin C.

Vitamin C je důležitým antioxidantem hydrofilní frakce rajčat. Strukturou se řadí mezi deriváty sacharidů. Jeho základní biologicky aktivní sloučeninou je L-askorbová kyselina. Funkce vitamínu C souvisí především s jeho redoxními vlastnostmi. U rostlin má určitou úlohu při fotosyntéze, kde reguluje množství aktivních forem kyslíku. Uplatňuje se též při růstu a diferenciaci buněk. U živočichů se vitamin C podílí především na hydroxylačních reakcích probíhajících v organismu. Vitamin C je nezbytný pro správnou funkci kardiovaskulárního a imunitního systému. Účastní se na syntéze kolagenu, tím je nezbytný pro tvorbu pojivových tkání. Podporuje také absorpci a transport železa v těle. Velmi důležité je jeho antioxidantní působení, reaguje s aktivními formami kyslíku a dusíku, resp. s volnými radikály. Důležité jsou také jeho reakce s oxidovanými formami vitamínu E, které zabezpečují ochranu vitamínu E a lipidů membrán před oxidací.

Rostliny a většina živočichů si tento vitamin sami syntetizují. U člověka schopnost syntetizovat askorbovou kyselinu chybí. Vitamin C nemůže být skladován v těle, proto musí být pravidelně přijímán potravou. Ovoce a zelenina představují hlavní zdroje vitamínu C v lidské výživě. V rajčatech se obsah vitamínu C podle různých autorů pohybuje v rozmezí 100-400 mg.kg⁻¹ čerstvé hmotnosti. Doporučený denní příjem byl stanoven v rozmezí 60-120 mg na den, v případě oslabení organismu jeho potřeba ještě stoupá. Obsah a složení antioxidantů rajčat a s tím související antioxidantní aktivita mohou být ovlivněny celou řadou faktorů, jako je odrůda, stupeň zralosti, způsob pěstování a klimatické podmínky růstu.

2. CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo porovnání starých krajových odrůd tyčkových rajčat s moderními hybridy domácího sortimentu. Provést sklizeň, určit hmotnost a počet plodů. Stanovit celkovou sklizeň a tržní výnos. U sklizených plodů stanovit obsah vitamínu C, obsah refraktometrické sušiny a celkové sušiny. Sledované odrůdy podrobit senzorickému hodnocení. Vybrat vhodné starší odrůdy s potenciálem pro účely šlechtění a doporučit je k pěstování ekologickým pěstitelům

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Rajče jedlé (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Taxonomické zařazení (podle Cronquista, 1988):

Říše: rostliny (*Plantae*)

Podříše: vyšší rostliny (*Cormobionta*)

Oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

Třída: dvouděložné (*Magnoliopsida*)

Podtřída: asteridae (*Asteridae*)

Řád: lilkotvaré (*Solanales*)

Čeleď: lilkovité (*Solanaceae*)

Rod: lilek (*Solanum*)

Druh: rajče jedlé (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Rod *Solanum*(*Lycopersicon*), rajče, zahrnuje celkem 12 původních druhů z oblasti Chile, Peru, Ekvádoru a Galapág, vesměs s počtem chromozomů $2n = 24$. Rajče je rostlina původně víceletá, v našich podmínkách však jednoletá (MAREČEK, 1994).

Druh *Lycopersicon esculentum* se dále dělí na čtyři základní poddruhy (SILVA et al., 2008):

- *Lycopersicon esculentum* var. *esculentum* - K tomuto poddruhu se řadí většina komerčně pěstovaných odrůd. Odrůdy jsou charakteristické vysokou variabilitou tvaru, barvy a velikosti plodů.
- *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*- Odrůdy vycházející z tohoto poddruhu jsou známé jako třešňová rajčata tzv. "cherry tomato". Plody rajčat jsou malé, kulovité, obvykle 2 - 5 cm velké.
- *Lycopersicon esculentum* var. *pyriforme*- Plody těchto odrůd mají hruškovitý tvar o průměrné velikosti 4 cm.
- *Lycopersicon esculentum* var. *grandifolium*- Listy těchto odrůd jsou velké a mají tvar bramborového listu.
- *Lycopersicon esculentum* var. *validium*- Rostliny tohoto poddruhu jsou vzpřímené, kompaktní s krátkými internodii.

3.2. Původ a historie

Předpokládá se, že divoce rostoucí druh pochází z horských oblastí peruánských And, odkud se rozšířil do střední a severní Ameriky společně s kukuřicí v průběhu lidských migrací před zhruba 2000 lety. Když se s nimi evropští dobyvatelé poprvé setkali v Mexiku, pěstovali je už tamní obyvatelé po celá staletí pod jmény tomati, tomatl, tumatle a tomatas (BIGGS, 2004).

Do Evropských států se rajčata dostala společně s bramborami až po Kolumbově objevení Ameriky. Jako řada jiných lilkovitých rostlin byla nejprve považována za jedovatá. Původní plané rostliny byly drobnoplodé a měly poléhavé stonky (PETŘÍKOVÁ, MALÝ, 2003).

Zpočátku se rajče pěstovalo jako okrasná jedovatá rostlina (ve střední a západní Evropě se tento názor udržel až do konce XVIII. století), relativně později jako konzumní zelenina. Od 18. století už se v Evropě šlechtilo a používalo. Výjimku mezi evropskými zeměmi tvoří Itálie, kde se rajče pěstuje a používá již od roku 1560. V našich zemích se rajče na trhu objevilo teprve začátkem 20. století (TRONÍČKOVÁ, KREJČOVÁ, 1985).

Když bylo rajče okolo roku 1523 poprvé dovezeno do Evropy, považovali je lidé kvůli výrazné vůni a jasně bílému, červenému nebo žlutému zbarvení za jedovaté, a proto se pěstovalo pouze pro okrasu. V Evropě je jako první začali jíst Italové (BIGGS, 2004).

Na zlato a ráj upomínají názvy i v jiných jazycích: pomidor, paradajky apod. V dnešní době se v důsledku přenesení rajčete do jiných podmínek, přirozeného výběru a mnohaletého šlechtitelského úsilí vyšlechtily výnosné odrůdy s dobrými chuťovými vlastnostmi. Lze říci, že rajče, které se dnes pěstuje, jen vzdáleně připomíná svého předka rostoucího planě v přírodě (ŠAPIRO et al., 1988).

Po objevení Ameriky se dostalo do Španělska, kde se konzumovalo již v 16. století. V ostatních částech Evropy se rajčatům nedůvěřovalo a považoval se za jedovaté rostliny. Do roku 1820 byla proto známa jen jako botanické, případně léčivé rostliny.

Rajče je jednoletá, dvouděložná rostlina vytvářející bohatý kořenový systém. Při pěstování z přímého výsevu sahají kořeny do hloubky jednoho metru i více. Z hypokotylu i ze stonku se snadno tvoří postranní kořeny, čehož se běžně využívá při výsadbě, kdy se rostliny pokládají šikmo do brázd. Stonek u mladých rostlin je zpočátku bylinný, později dřevnatý. Na povrchu stonku, ale i listů jsou žláznaté trichomy, které vylučují látku na vzduchu tuhnoucí s typickým zápachem.

Rajče patří mezi nejoblíbenější plodovou zeleninu. Pěstitelské plochy a produkce rajčat jsou největší na světě. Plody jsou oblíbené pro svou osvěžující chuť a mnohostranné využití.

Rajčata se pěstují pro přímý konzum nebo pro průmyslové zpracování. Doporučená spotřeba je 16 kg na osobu a rok (MALÝ, 2001). Rajče podporuje trávení a chuť k jídlu. Plody se konzumují čerstvé, různě upravené nebo konzervované (MELICHAR, 1998). Zelené plody obsahují solanin v množství, které je organismu neškodné. Ve zralých plodech ho již nenajdeme (ŠTAMBERA, 1984).

Podle růstu hlavního stonku se odrůdy rajčat dělí na: indeterminantní – tyčkové s neomezeným růstem (ve skleníku dosahují 13 metrů i více), determinantní – keříčkové, které po vytvoření květenství dále nerostou. V růstu pokračují postranní výhony.

Listy jsou peřenodílné, rozdělené hlubokými výřezy na jednotlivé páry. V úžlabí listu se vytvářejí postranní výhony, které se u tyčkových odrůd odstraňují. Za každým druhým až třetím listem v závislosti na odrůdě se tvoří jednoduchý nebo složený vijan.

Květy jsou žluté, pětičetné, kališní lístky jsou špičaté, tyčinky nemají nitku, nebo je tato silně zkrácena. Květní vzorec je: $\oplus (\downarrow) \overline{\text{K}} (5) [C (5) A 5] G (\underline{2})$. Prašníky jsou dvoudílné a kuželovitě srostlé okolo pestíku. Otvírají se štěrbinou dovnitř, takže pyl vypadává na níže položenou kulovitou bliznu. Květy jsou samosprašné. Přirozená partenokarpie se u rajčat vyskytuje zřídka. Opylování a oplodnění zhoršuje vysoká vzdušná vlhkost, nízká teplota a nízká světelná intenzita (PETŘIKOVÁ, 2006).

Obrázek 1: Květ rajčete



Foto autor

Plodem rajčat je dvou až vícekomorová bobule různého tvaru a zbarvení. Barva nezralých plodů může být v závislosti od odrůdy různě intenzivně zelená se žlhaním nebo bez. Plody bez tmavšího zbarvení v okolí kalichu se lépe při dozrávání vybarvují. Oranžová barva plodu je výsledkem vzestupu karotenu, červená barva plodu je výsledkem vzestupu lykopenu. K praskání plodů dochází především při přezrání nebo při nadměrných srážkách. Toto je závislé od odrůdy (MALÝ, 2002).

Nezralé plody mají zelenou barvu různé intenzity, obsahují nežádoucí látku solanin, která se při dozrávání plodu odbourává. Semena jsou umístěna ve slizovité hmotě – placentě; u většiny odrůd jsou pokryta chloupky. Osivo se v semenářských podnicích obrušuje

HTS je 2,5 až 3,5 gramů, minimální klíčivost 80%, čistota 97% (PETŘÍKOVÁ, 2006).

Rajčata jsou nutričně hodnotnou potravinou především pro svůj obsah minerálních látek (zejména draslíku, fosforu, vápníku a hořčíku), vitamin- C, B, E, K.

Jejich energetická hodnota je nízká. Typické zbarvení mají na svědomí karotenoidy, zejména lykopen. Je současně antioxidantem (PRUGAR a kol., 2008).

3.3. Krajové, staré a moderní odrůdy

Krajové odrůdy vznikaly od počátku zemědělství výběrem z planých ekotypů, které byly pěstovány prostými rolníky v určité oblasti. Pocházely z určitého místa, kde se dlouhou dobu pěstovaly, ale není zde známá žádná osoba, která by je šlechtila. Byly výsledkem práce lidí v celé oblasti. Často sloužily jako výchozí materiál k dalšímu šlechtění. Největší podíl na tvorbě krajových odrůd má výběr přírodní, malou měrou se také uplatňuje výběr empirický, umělý (LUŽNÝ, 1989).

LUŽNÝ a ŠTAMBERA (1968) uvádí, že krajové odrůdy jsou populace genotypicky dosti vyrovnané, po fyziologické stránce velmi dobře přizpůsobeny pedologicky-klimatickým podmínkám v dané oblasti. Jsou to vlastně soubory ekotypů (soubor jedinců téhož druhu, jež mají spolu společné určité znaky), které mají na jednu stranu specifické vlastnosti (např. nápadná ranost, mrazuvzdornost, odolnost vůči některým škodlivým činitelům), jinými vlastnostmi se však liší. Jsou velmi často nenáročné na agrotechniku, mají spíše průměrné výnosy, ale zato jsou stabilní i v nepříznivých letech. Tyto odrůdy byly typické pro určitý kraj, rostly v něm po celé generace. Vznikly vlivem prostředí a zavedením do kultury. O krajových odrůdách se dochovalo méně materiálů než o starých šlechtěných odrůdách.

Staré odrůdy vznikaly cíleným výběrem, později záměrným křížením. Pocházejí z 19. století, byly vyšlechtěny jednou osobou nebo rodinou, známe jejich šlechtitele. Byly zapsány v dobových katalozích s nabídkou osiv (LUŽNÝ, ŠTAMBERA, 1968).

Nové moderní odrůdy jsou záměrně zlepšovány. Na vzniku se podílel jak přírodní, tak i umělý výběr. Jsou vyrovnanější, mají vysoký výnos, dobrou kvalitu a zdravotní stav. Mohou v méně příznivém roce přinášet nižší výnos. Ze šlechtitelského hlediska je důležité, aby se krajové odrůdy stále udržovaly, protože se velmi často používají jako cenný výchozí materiál pro další šlechtění (LUŽNÝ, ŠTAMBERA, 1968).

3.4. Šlechtění

V důsledku přenesení rajčete do jiných podmínek, přirozeného výběru a mnohaletého šlechtitelského úsilí se vyšlechtily výnosné odrůdy s chuťovými kvalitami. Lze říci, že rajče, které dnes pěstujeme, jen vzdáleně připomíná svého předka rostoucího planě v přírodě (ŠAPIRO, 1983).

Již neolitický člověk pěstoval obilí a prováděl umělý výběr – na výsev uchovával nejlepší semena. Umělý výběr zůstal dodnes základní šlechtitelskou metodou. Jinou metodou bylo křížení, jehož podmínkou ovšem bylo poznání pohlavnosti rostlin (ONDŘEJ, 2002).

Na Hané v okrese Prostějov existovaly tři šlechtitelské stanice (Hrubčice, Kralice na Hané a Smržice), které šlechtily různé zemědělské plodiny. Postupem času a různými společenskými i politickými změnami zůstala jen šlechtitelská stanice Smržice. Zde v roce 1956 přichází Jaroslav Homola a začíná rozšiřovat a budovat zázemí. Zastavuje se šlechtění obilovin a píce. Úkoly se specializovaly na šlechtění luskovin hlavně hrachu a fazole. Dokladem úspěšné práce stanice v 60. a na začátku 70. let je povolení řady nových odrůd - např. rajče keříčkové - 'Mini' (R) 1975, 'Julia' (R) 1976. Personální obsazení stanice bylo na špičkové úrovni. Pracovali zde např. Ing. Jan Losík, Ing. Marie Zavadilová, Ing. Karel Zavadil, RNDr. Rudolf Trojan a další. Velká produktivita a moderní vybavení stálo za velkými úspěchy. V roce 1988 byly povoleny první hybridní odrůdy tyčkového rajčete ('Tornado F1', 'Domino F1'). Za několik let pak následovaly odrůdy 'Toro F1' a 'Típo F1' a v roce 2006 pak odrůda 'Parto F1' (PRÁŠIL, 2014).

Teoretickým základem šlechtění je genetika. Šlechtění využívá poznatků genetiky s utvářením rostlin k potřebám člověka. Šlechtění je speciální vědní obor, který využívá a navazuje na poznatky řady dalších vědních disciplin, jako např. botanika, fyziologie rostlin, biochemie, pěstování rostlin, ochrana rostlin a další.

V moderním šlechtění se uplatňují poznatky biologických věd a biologických technik, metod „in vitro“, metod genových manipulací apod. Šlechtění z biologického hlediska je cílevědomý evoluční proces řízený člověkem, který nakonec vede ke vzniku nových odrůd (kultivarů).

Podstata šlechtění spočívá ve výběru (selekcí) odlišných genotypů, ale dědičně přizpůsobených půdním a klimatickým podmínkám, odolných nepříznivých biotickým a abiotickým vlivům a vyhovujících požadavkům uživatelů.

Vyšlechtěné odrůdy umožní zvýšení výnosů a kvality produktů, výpěstků, rozšíření ploch určených k pěstování vzhledem k rozdílné ranosti a vyšší zimu vzdornosti a odolnosti k chorobám a škůdcům. Zlepšila se vhodnost k mechanizované sklizni zvýšenou nepoléhavostí, zvýšenou odolností proti různým chorobám a škůdcům.

Šlechtitelský proces zahrnuje tzv. „novošlechtění“, jehož hlavní náplní je tvorba nových odrůd a „udržovací šlechtění“, které pečuje o udržení genotypu a úrovně charakteristiky vyšlechtěné odrůdy a současně o její rozmnožování.

Vyšlechtění nové odrůdy je záležitost dlouhodobá, neboť trvá zpravidla více než 10 let. U víceletých plodin až 20 let. Vyšlechtění nové odrůdy je práce náročná, která vyžaduje vytrvalost, trpělivost a plnou oddanost. Vyžaduje také dobré odborné teoretické vědomosti a praktické zkušenosti. Šlechtitel musí kriticky posoudit rozsáhlý výchozí šlechtitelský materiál, řadu alternativních metod šlechtění, musí mít schopnost vytvořit účinnou a výkonnou strategii šlechtění (GRAMANN, 1997).

Cílevědomé šlechtění zelenin na území ČR má své kořeny na přelomu 19. a 20. stol. V Dobré Vodě byl jeho představitelem šlechtitel zelí Jaroslav Pour a v Praze šlechtitel kedluben Karel Dvorský. Mezi oběma světovými válkami se pak šlechtění soustředilo na další polní druhy s největším plošným rozšířením, jako např. cibule, okurky, salát, celer. Až do roku 1945 se ostatní zeleninové druhy u nás nešlechtily a 90% osiv se dováželo převážně z Německa.

Legislativní řád do šlechtění a uznávání zeleninových osiv vnesla až za protektorátu první listina povolených odrůd v roce 1941. Proto také nejstarší odrůdy současného registrovaného sortimentu nesou rok povolení 1941, i když jejich existence může být starší.

K rozšíření druhové i odrůdové skladby tak přispělo šlechtění např. mrkve, kapusty, růžičkové kapusty, špenátu, póru a dalších.

Základem byly většinou zahraniční odrůdy, které byly přizpůsobovány našim podmínkám a požadavkům. O soustředování zeleninových sortimentů se jako první

zasloužili především brněnští Vladimír Beneš a Vladimír Šmerda, který se specializoval na rajčata, papriky a salát. Rozvinulo se hlavně šlechtění teplomilných druhů, především rajčat, tykví, později i paprik a lilků. Osivo některých odrůd se také vyváželo. Šlechtění teplomilných druhů, jako např. melounů (cukrových i vodních) a kukuřice, se zabývaly stanice na Slovensku. Uvolnění obchodu a nová legislativa po roce 1989 vedly k tomu, že v současné době listina registrovaných odrůd zahrnuje 47 druhů zeleniny, ať už jednoletých, dvouletých či vytrvalých. U nejvýznamnějších druhů je počet odrůd velmi vysoký. Šlechtěním zelenin se v současné době zabývají hlavně firmy MoravoSeed Mikulov, SEMO Smržice, Sevaflora Valtice, Hollman Bzenec apod.

Trvalým šlechtitelským cílem je přizpůsobení našemu silně proměnlivému klimatu i u tradičně pěstovaných druhů, kde šlo např. o mrazuvzdornost, např. u póru, růžičkové kapusty, ale také chladuvzdornost teplomilných druhů s cílem snížit jejich nároky na teplo. V tomto směru byly získány mimořádně rané typy, vhodné pro okrajové podmínky pěstování, např. rajčata, paprika, lilek. Významné je i zaměření na odolnost k vybíhání u celeru, kedlubny, ředkvičky.

Pozornost se věnuje i obsahovým látkám a to obsahu vitamínů a sušiny, jemnosti aromatických látek u pažitky, křenu a cibule, barvivům jako salátové řepě, mrkvi.

Po druhé světové válce bylo šlechtění rajčete zahájeno na více pracovištích. Největších úspěchů zde zpočátku dosáhl J. Homola, který v roce 1952 ve Vrbičanech vyšlechtil naši první determinantní odrůdu rajčete 'Vrbičanské nízké', dále v roce 1954 ve ŠS Stupice odrůdy 'Stupické skleníkové' a 'Stupické polní rané', a v polovině 70. let ve ŠS Smržice odrůdy 'Mini' (1975) a 'Julia' (1976).

Šlechtění determinantních odrůd probíhalo zpočátku i ve VÚZ Olomouc, kde byla O. Konvičkou v roce 1954 vyšlechtěna odrůda 'Olomoucké nízké'.

První naší hybridní odrůdou byla odrůda 'Start', kterou v roce 1975 vyšlechtila ve VÚRV v Praze – Ruzyni E. Troníčková. Autorka po svém originálním objevu funkční samčí sterility převedla tuto odrůdu na sterilní základ, čímž docílila snadnější výrobu hybridního osiva. Odrůda byla pod názvem 'Start S' povolena v roce 1981.

Centrem šlechtění rajčete se pod vedením manželů Zavadilových stala od 80. let ŠS Smržice. Od roku 1986 do roku 1997 zde bylo vyšlechtěno 20 determinantních

odrůd, některé z nich ve spolupráci s T. Lvovou a M. Olivou ze ŠS Valtice a 4 hybridní indeterminační odrůdy (NĚMEC, 2003).

Šlechtění se již v poválečné době zaměřovalo i na polní rezistenci k chorobám pomocí meristémových kultur a podařilo se získat některé bezvirózní odrůdy česneku. S moderním využitím genů rezistence se u nás začalo poměrně pozdě. Zřejmě proto, že se tato metoda nejdříve uplatňovala u skleníkových odrůd. V posledních letech se však genetika rezistence úspěšně uplatňuje. Světově nejvyšší úroveň novošlechtění zelenin mají především firmy v USA, Japonsku a Nizozemí. Zaměřují se zejména na uplatnění méně známých druhů, zvýšení odrůdové pestrosti. Neaktuálnější a nejnáročnější šlechtitelské cíle, jakým je rezistence všeho druhu, uchovatelnost a nutriční chuťová a zpracovatelská kvalita se čím dál častěji dosahuje pomocí genových technologií.

3.5. Nároky na prostředí

Rajče patří k teplomilným zeleninám. Minimální teplota pro klíčení semen je 9°C, pro růst rostlin 10°C. Při teplotách pod 15°C dochází k poruchám ve vývoji květů. Poruchy růstu nastávají i při vysokých teplotách nad 30°C. Červené barvivo lykopen se tvoří při teplotě vyšší, než 16°C, proto optimální teploty pro pěstování jsou 20° – 28°C (PETŘÍKOVÁ, 2006). Oproti tvrzení paní Petříkové uvádí Malý, že minimální teplota pro klíčení semen je 9°C, ale optimální teplota by měla být 22°-25°C. Malý také uvádí, že při teplotě nad 35°C se přestává tvořit lykopen, tudíž jsou rajčata náročná na teplotu; pokud je studené léto, špatně se vybarvují a špatně dozrávají. Mimo teploty jsou rajčata závislá na dostatku vláhy. Protože však rostliny mají velkou schopnost vytvářet ze stonku aktivní kořeny, jsou ve srovnání s paprikou nebo lilkem vůči suchu odolnější. Dokážou se s nedostatkem vláhy lépe vyrovnávat. Tato schopnost je lepší u rostlin z přímého výsevu, než u rostlin vysazovaných (MALÝ, 2002).

3.6. Zařazení do osevního postupu a nároky na hnojení

Jako rostlinu zařazujeme rajče do první tratě, dávky chlévského hnoje by měly být 40 – 50 na hektar. 1t plodů rajčat odčerpá z půdy 2,75 kg dusíku, 0,38 kg P (fosforu), 3 kg K, 2,25 kg Ca a 0,25 kg Mg. Dusík dodáváme ve dvou dávkách. Jako základní

hnojení a přihnojení v době, kdy první plody jsou velikosti vlašského ořechu. Intenzivní výsadby tyčkových rajčat se zavlažují kapkovou závlahou s přidáním živin formou vodorozpustných hnojiv (PETŘÍKOVÁ, 2006).

Rajčata jsou citlivá na čerstvé vápnění, na něž reagují žloutnutím listů. Spotřeba dusíku je zpočátku poměrně nízká – asi 80 kg/ha a narůstá k maximu v době, kdy první plody dosahují velikosti vlašského ořechu. V tomto stádiu je vhodné přihnojení dávkou 50 – 60 kg N na ha (MALÝ, 2002).

Rajčeti vyhovují kypré, dobře propustné, teplé půdy, bohaté na humus a živiny, s mírně alkalickou půdní reakcí. Je to rostlina teplomilná a světlomilná (MELICHAR, 1998).

Rajčata nemají zvláštní nároky na předplodinu. Nevhodné jsou druhy z čeledi lilkovité, které se zařazují za 4 – 5 let. Vhodné předplodiny mohou být obiloviny, jeteloviny, okopaniny, luskoviny, případně košťáloviny a kořenová zelenina. Základní zpracování půdy závisí na předplodině, skládá se z podmínky zaorání chlévského hnoje střední orbou až hlubokou orbou.

Jarní příprava půdy spočívá v urovnání a prokypření povrchu (MALÝ, 2002).

3.7. Pěstování

Rajčata se množí převážně generativně, může docházet i k vegetativnímu množení, ale tento způsob se v praxi příliš nerozšířil. Sadba se předpěstovává buď ve sklenících, foliových krytech nebo v pařeništích z výsevu od poloviny března. Osivo bychom měli namořit, toto namořené osivo se vysévá do výsevních truhlíků, popř. se vysévá do minisadbovačů. Při výsevu do minisadbovačů odpadá přepichování sazenic. Výsevy by měly klíčit při teplotě 22°-24°C, po vyklíčení se přemístí do skleníků a dále se pěstují při teplotě 18°-22°C ve dne a 14°-16°C v noci (MALÝ, 2002).

Sadba se předpěstovává 40 – 60 dní, vysazují se otužené rostliny, tzn., že posledních 10 dní se rostliny vystavují nižším teplotám. Sadba tyčkových odrůd má mít 8 pravých listů a dobře vyvinutý první vijan. Sadba keříčkových odrůd může být menší, má mít výšku 10 -15 cm a 4 pravé listy (PETŘÍKOVÁ, 2006).

Při vytahování rostlin (prodlužování internodií vlivem vysokých teplot) lze zabránit aplikací retardátorů růstu. Výsadba na venkovní záhony je prováděna od 2. Poloviny května, po pominutí prvních jarních mrazíků. Do skleníků a foliových krytů můžeme vysazovat dříve.

Tyčková rajčata se vysazují na meziřádkovou vzdálenost 1m nebo do dvou řádků, a to 0,5 x 1,25 – 1,5 m, vzdálenost rostlin v řádku je 0,4 m. (PETŘÍKOVÁ, 2006).

Při výsadbě můžeme využít zakrývání porostu netkanou textilií, abychom zabránili poškození rostlin jarními mrazíky. Zároveň se pokrytím zlepší klimatické podmínky pro počáteční růst a vývoj rostlin. Doc. Malý uvádí ... výsadby 0,8 – 1m x 0,3 m, tzn. čtyři rostliny na metr čtvereční nebo do dvojřádku 1,5 + 0,4 x 0,3 m.

Po uplynutí nebezpečí ranních mrazíků se textilie odstraní a do řad se instaluje opěrná konstrukce z drátu napnutého na kůly o výšce 1,5 m. Rostliny se vyvazují k drátu motouzem na jeden výhon (MALÝ, 2002).

Důležitou prací je odstraňování plevelů, proto během vegetace rostliny okopáváme a plečkujeme. Při okopávce je nutno dávat pozor, pokud rostliny sázíme šikmo, abychom rostlinu nepřesekli. Dále je nutná chemická ochrana proti chorobám a škůdcům. Této otázce bude věnována pozornost v jiné kapitole.

Na ploše instalujeme kapkovou závlahu (v případě, že jí disponujeme), abychom rovnoměrně dodali vláhu pro rostliny. Jakmile rostliny dosáhnou nosného drátu, hlavní výhon se zaštípně. Obvykle je tomu po vytvoření 5. - 6. květenství, za kterým se ponechá jeden list. Zaštípnutím výhonu se urychlí dozrání plodů na 5. – 6. vijanu (MALÝ, 2002).

K rostlinám také můžeme jednotlivě zatlouct kůly a k nim pak rostliny vyvazovat. Během vegetace musí docházet k vyštipování postranních výhonů a to několikrát během vegetace. Kontrola musí probíhat i po zaštípnutí vegetačního výhonu, kdy může docházet k silnějšímu obrůstání.

3.8. Choroby, škůdci, virózy.

Alternariová skvrnitost rajčete - *Alternaria solani*

Příznaky:

Většinou se objevují až od poloviny léta, vznikají na starších listech, větší skvrny mají typické koncentrické kruhy a skvrny jsou žlutě lemovány. Na stoncích jsou protáhlé, mírně propadlé hnědé skvrny. Toto místo je častou příčinou lámání stonků. Skvrny na květních stopkách jsou příčinou opadu květů a plodů. Na plodech jsou skvrny nejčastěji v jejich stopkové části, dužnina pod skvrnami bývá černá. Je to celosvětově rozšířená choroba, která škodí zmenšováním asimilační plochy, lámáním stonků, opadem plodů a jejich znehodnocováním. Největší škody způsobuje na polních kulturách, především na lehčích půdách. Choroba se šíří především za teplého (nad 22°C) a vlhkého počasí a při intenzivních výskytech rosy. K proniknutí patogenu do rostliny je třeba, aby hostitelská rostlina byla několik hodin vlhká (ROD, 2005). ACKERMANN (1991) uvádí, že na postižených částech vyrůstají šedočerné povlaky konidionošů a konidií. Parazit přezimuje na napadených rostlinných částech, přenáší se i semenem.

Antraknóza rajčete

Původci jsou houby *Colletotrichum coccodes* a *C.dematium*, které na zralých a přezrálých plodech rajčete způsobují okrouhlé, mírně propadlé skvrny. V jejich středu jsou malé černé tečky. Za vlhkého počasí se skvrny pokrývají narůžovělým povlakem spórulujících patogenů. Chorobu podporuje deštivé počasí a lehké písčité půdy. U rajčat, ale i papriky, lilku a brambor mohou tyto houby způsobovat i hnědnutí a odumírání kořenů. Patogeny přezimují na napadených posklizňových zbytcích, ale i na semenech (ROD, 2005).

Fusariové vadnutí rajčete

Původcem je houba *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, která napadá kořeny rajčat, čímž způsobuje hnědnutí svazků cévních. Následkem poškození vodivých pletiv napadené rostliny nejprve přechodně přes den a později trvale vadnou. Poškozovány jsou především skleníkové porosty a to zejména tehdy, jsou-li rajčata často pěstována na jednom místě. Původce vadnutí přetrvává v půdě na napadených rostlinných zbytcích. Do rostlin proniká přes kořeny a v rostlinách se šíří vodivými pletivy. Rychlému šíření

napomáhá vyšší vlhkost půdy. Teplota půdy již není tak rozhodující. Základem ochrany je střídání plodin, včasné a důkladné odstraňování posklizňových zbytků, vyrovnaná výživa a desinfekce půdy (ROD, 2005).

Padlí rajčete

Původcem je houba *Oidium lycopersici*, která především na vrchní straně listů, ale i na řapících a lodyhách způsobuje bílé moučnaté skvrny, které se postupně zvětšují, až vytvářejí souvislé povlaky. Napadené části rostlin rostou pomaleji, žloutnou a zasychají. Jedná se o chorobu pro naše podmínky poměrně novou, která škodí především na rychlených rajčatech. Pro šíření tohoto padlí je optimální vyšší nebo střídavá vzdušná vlhkost a teplota. Chorobu omezuje jemné, ale časté rosení listů. Při silnějším výskytu je možné použít fungicidy na bázi síry nebo olejů (ROD, 2005).

Šedá hniloba

Houba *Botryotinia fuckeliana* je saproparazitní polyfágní houba. Kromě klasických příznaků, jakými se projevuje na prakticky všech rostlinách, způsobuje na rajčatech (především rychlených) zcela atypický příznak, kdy se na zelených plodech objevují světle zelené, na zralých plodech pak žluté prstýnky o průměru 2 – 5 mm s velmi drobnou černou skvrnkou uprostřed (ACKERMANN, 1991). Tyto tzv. „strašidelné skvrny“, které jsou ve skutečnosti již v počátcích zastavenou infekcí na povrchu plodů vyklíčených výtrusů, nemají žádný vliv na výnos, kvalitu, chuť a skladovatelnost plodů a jsou pouze jakousi „vadou krásy“, snižující však tržní hodnotu plodů (ROD, 2005).

Černá hniloba rajčete

Původcem choroby, která je někdy označována jako „rakovina rajčete“ je houba *Didymella lycopersici*. V případě infikovaných semen dochází k padání klíčnic rostlin. Na napadených listech vznikají hnědé, koncentrické kruhy. Při napadení bázi stonku dochází k jejich zaškrcení, což způsobuje žloutnutí spodních listů a při silnějších infekcích vadnutí rostlin. U polních rajčat jsou často napadány plody, kdy se v okolí stopky vytvářejí černé skvrny s množstvím drobných plodniček. Napadené plody předčasně opadávají. Zdrojem infekce je infikované osivo, půda a posklizňové zbytky. Rostlinou pak houba proniká přímo nebo přes průduchy. Napadány jsou převážně starší

rostliny. Patogen může přežívat i v konstrukci skleníků a fóliovníků i po dobu 3 - 4 let. Významným prostředkem šíření je dešťová a závlahová voda (ROD, 2005).

Plíseň rajčete – *Phytophthora infestans*

Příznaky – především na okrajích starších listů vznikají neohrazené šedo zelené vodnaté, později hnědé skvrny, které se rychle rozšiřují od okrajů listů na celý jejich povrch. Za vlhkého počasí se na spodní straně listů na rozhraní zdravého a napadeného pletiva objevují nevýrazné bílé povlaky reprodukčních orgánů patogenu. Na plodech se nejdříve objevují malé šedo zelené skvrnky, které se rychle rozšiřují. Nemocné pletivo hnědne a jeho povrch je pevný, ale vrásčitý. Stejně popisuje (ACKERMANN, 1991) Povrch postižených částí je nerovný, vrásčitý a pevný. Dužnina plodů pod skvrnami je tvrdá, až do hloubky zhnědlá. Tato choroba je nejnebezpečnější chorobou polních rajčat, v některých letech může zcela zničit úrodu.

Ochrana nepřímá – rajčata je třeba pěstovat v místech s dostatečným pohybem vzduchu a s dostatečným osluněním, zejména při východu slunce. Nikdy nepěstujeme rajčata v blízkosti vodních toků a nádrží, ve stínu budov, vysokých plodin apod. dostatečná by měla být prostorová izolace od porostů rajčat v předchozím roce.

Přímá ochrana – přibližně od konce června je možné porosty ošetřovat vhodnými fungicidními přípravky. Měďnaté přípravky dithiokarbamidany, fenylamidy, morfoliny, podle potřeby je možné postřiky opakovat (ROD, 2005).

Septoriová skvrnitost rajčete – *Septoria lycopersicivar. lycopersicci*

Příznaky nejprve na starších listech vznikají drobné (většinou 2 – 3 mm) okrouhlé, vodnaté skvrny s tmavými okraji. Skvrny postupně tmavnou, narůstají a splývají, jejich středy nekrotizují a vytváří se na nich množství drobných černých plodniček. Na rostlině se choroba šíří od starších spodních listů směrem nahoru na listy vývojově mladší. Napadené listy žloutnou, zasychají a opadávají. Plody však vždy zůstávají nenapadené. Při brzkém a silném napadení odumírají celé rostliny. Jedná se o celosvětově rozšířenou významnou chorobu polních rajčat. Zejména za vhodných klimatických podmínek choroba snižuje násadu plodů a způsobuje předčasné ukončení vegetace. Příznaky choroby jsou občas pěstiteli zaměňovány za plíseň rajčete (ROD, 2005). ACKERMANN (1991) uvádí, že houba přezimuje na zbytcích napadených

roślin. Primární infekce nastávají velice časně, často jsou napadány sazenice před výsadbou.

Ochrana nepřímá – desinfekce substrátů, používaných k předpěstování sadby. Minimálně čtyřletý odstup v pěstování rajčat na jednom místě, dostatečná prostorová izolace od pozemků, na kterých byla rajčata pěstována v předchozím roce, nepřehustěné porosty, šetrná zálaha, včasné a pečlivé odstraňování napadených částí a hluboká orba.

Přímá ochrana – je stejná jako u předchozí choroby – plísně rajčete.

Mandelinka bramborová – *Leptinotarsa decemlineata*

Žlutě pruhovaný brouk délky cca 11 – 15 mm. Dlouhé červenočerné larvy způsobují žír na listech rajčete. Rajčata napadají pouze brouci. Naletují od května z loňských brambořišť. Středoevropské populace mandelinky bramborové jsou v různé míře zasaženy rezistencí birtroidum a některým dalším typům insekticidů. Při ochraně je důležité dodržovat antirezistentní strategii, především střídání insekticidů na bázi různých typů účinných látek (ROD, 2005).

Nepřímá ochrana – častá výsadba, nejlépe předklíčené sadby, sázení brambor na pozemky co nejvzdálenější od loňských brambořišť.

Přímá ochrana - na menších plochách lze mandelinky likvidovat opakovaným sběrem. K přímé ochraně lze s výhodou využít vysoce selektivní mikrobiální přípravky na bázi *bethuringensis tenebrionis*. Optimální termín ošetření je období maximálního líhnutí larev z vajíček. Tyto preparáty jednak zabíjejí larvy a rovněž až o 95% snižují množství vajíček kladených samicemi, požírajícími ošetřený porost. Na větších plochách bývá dostačující ošetření okrajů pozemku do hloubky 30 – 50 m od okraje.

Sviluška chmelová – *Tetranychus urticae*

Skleníková rajčata bývají napadána sviluškou chmelovou. Listy jsou mezi žilkami žlutě zbarvených a na spodní straně napadených listů jsou jemné pavučinky s roztoči. Ochrana - ihned po zjištění svilušky aplikovat dravého roztoče.

Vrtalky – *Lyriomyza* spp.

V listech rajčat, paprik a dalších druhů zelenin, se ve spodních částech rostlin objevují nepravidelně zkroucené ploché miny. Uvnitř miny zřetelně prosvítá muší larva. Dospělci jsou černožluté mušky o velikosti 1,3 – 2,5 mm s typickou žlutou skvrnou na štítku. Při silnějším napadení jsou vrtalky schopny způsobit až opad listů napadených rostlin.

Ochrana – důsledná dezinfekce skleníků v zimě, kontrola nepřítomnosti škůdců na kupovaném rostlinném materiálu, ihned při prvních výskytech škůdců na žlutých lepených deskách začít s aplikacemi *bioagens dacnusa sibirica* a *dicliphus disae* (ROD, 2005).

Nedostatek vápníku

Na květním apikálním konci vrcholu plodu rajčete a papriky vznikají nejprve světle hnědé vodnaté skvrny, které jsou později hnědé až černé nekrotické, ostře ohraničené a mírně propadlé. Příčinou této poruchy je relativní nedostatek přijatelného vápníku. Porucha se za určitých podmínek objevuje i na půdách dostatečně zásobených vápníkem. Ten však, ale není pro rostlinu přijatelný, zejména z důvodu nadbytku draslíku a dusíku v půdě a zejména suché, ale i příliš mokré půdy. Více jsou poškozovány první plody na rostlinách, než plody pozdější. Základem preventivní ochrany je pravidelná závlaha, vyrovnaná výživa a úprava půdní reakce na neutrální až mírně zásaditou. V některých případech jsou výrazné rozdíly mezi jednotlivými odrůdami. Při prvních příznacích je možné provést listovou aplikaci 0,5% roztokem chloridu vápenatého. Účinná je i listová aplikace dusičnanu vápenatého (ROD, 2005).

Nedostatek hořčíku

Především na starších listech dochází ke žloutnutí (chloróze) pletiv mezi žilkami, přičemž hlavní žilky zůstávají zelené. Při silnějších příznacích, které se vyskytují především u rajčat, mezi žilkové pletivo hnědne, rozpadá se a z listů zůstávají jen nejsilnější žilky. Porucha je podporována přehnojením dusíkem, draslíkem a vápníkem a nízkou půdní reakcí. Silnější příznaky se vyskytují na písčitých půdách. Preventivně se poruše předchází používáním dolomitických vápenců a akutní nedostatek hořčíku lze odstranit foliárními aplikacemi speciálních listových hnojiv, například síranu hořečnatého (ROD, 2005).

Svinování listů rajčete

Porucha se projevuje podélným svinováním listových čepelí směrem nahoru, při silnějším příznaku až do ruličky. Tyto listy jsou tužší a většinou křehké. Příčinou je nadměrný růst a současně předčasné či nadměrné vylamování listů. Další příčinou je i nepravidelné zásobování vodou. Často je svinování jen přechodným jevem. Toto svinování listů abiotického původu je třeba odlišit od svinování, které mohou způsobovat některé viry.

Deformace plodů

Deformace plodů jsou buď genetického původu, nebo je zapříčiněna poruchami v opylení. Deformace genetického původu se projevují různými výstupky na plodech nebo srůsty plodů. Poruchy v opylení se projevují především v květní části plodu. Zejména u velkoplodých rajčat vzniká různě formovaná, velmi často rozšířená jizva. Příznak se označuje jako „kočičí tvář“. Příčinou špatného opylení je buď chladné počasí, nebo počasí příliš teplé v době květu. Jestliže dojde ke srůstu prašníku se semeníkem, což se stává především za chladného počasí, vytvoří se plody s tenkými nekrotickými jizvami, které začínají u stopkové jizvy a pokračují směrem ke květní části. Tyto dlouhé jizvy mají drobné příčné jizvy, takže celé jizvy vypadají jako zdrhovadlo. Většinou je na plodu jen jedna takováto jizva, může jich však být i více (ROD, 2005).

Sluneční úžeh

Silné, přímé sluneční záření může způsobit na plodech rajčat i papriky světlé, lesknoucí se mírně propadlé a vráscité skvrny, které jsou vždy na nejvíce osluněných stranách. V pokročilejších fázích skvrny zasychají a papírovatí. Porucha se vyskytuje především u skleníkových kultur, ale může se vyskytnout i u kultur polních, zejména předchází-li intenzivnímu slunečnímu svitu několikadenní podmračné počasí a rostliny jsou silně odlistěné, zejména mechanicky nebo následkem houbové choroby. U rajčat dochází k poruše, zvýší-li se teplota povrchu plodu nad 40°C (ROD, 2005).

Nevyzrávání stopkové části plodu rajčete

Tato porucha se vyskytuje u polních, ale především u skleníkových rajčat. I po důkladném vybarvení plodu zůstává část kolem stopky žlutá nebo zelená, proto

se také porucha někdy označuje jako „zelený“ či „žlutý límec“. Dužnina zůstává v těchto nevyzrálých místech tvrdá. Poruchu podporuje nadbytek dusíku a nedostatek bóru a draslíku ve výživě.

Virová bronzovitost rajčete- Tomato spotted wild virus – TSWV

Příznaky jsou značně variabilní, zejména v závislosti na hostitelské rostlině. U rajčat jsou prvními příznaky malé oranžové skvrny na listech ve spodních a středních částech rostlin, které postupně žloutnou. Napadené rostliny zpomalují růst a mají svěšené spodní listy, které postupně odumírají. Na zelených plodech vznikají žlutavé skvrny. Na zralých plodech jsou tyto skvrny ještě výraznější a jsou buď rozptýlené, nebo ostře ohraničené, někdy i prsténčité. Jedná se o velmi nebezpečnou karanténní chorobu (ROD, 2005).

Virová mozaika rajčete

Původcem je virus mozaiky rajčete *Tomatomosaic virus* – ToMV, který byl dříve označován jako specifický kmen mozaiky tabáku (TMV). Kromě rajčat napadá i další rostliny, jako jsou papriky, černý rybíz, jabloně, ječmen a řadu dalších včetně plevelných.

Příznaky jsou velmi variabilní, závislé na kmenu viru, stáří rostliny a na klimatických podmínkách. Nejčastějšími příznaky mozaiky u rajčat jsou deformace listů, kadeření, nitkovitost, kapradovitost, kápovitost. Výskyt virózy je celosvětový a snižuje výnos plodů o 30 – 50%. Přenos je především mechanický a osivem. K infekci rostlin může dojít též prostřednictvím vody, půdy a kořenů, které přijdou do styku s infikovanými rostlinnými zbytky v půdě, na nichž virus přežívá poměrně dlouho. Mšice tento virus nepřenášejí. Většina nových odrůd rajčete je vůči této viróze geneticky odolná (ROD, 2005).

Bakteriální tečkovitost rajčete

Původcem je bakterie *Pseudomonas syringae* pv.*tomato*, která způsobuje na listech rajčete 1 – 3 mm tmavé, žlutě lemované skvrny, které mohou splývat a vytvářet souvislé plochy především podél žilnatění nebo na okrajích listů. Podobné skvrny jsou i na stoncích a květních stopkách. Na plodech se vytvářejí malé, slabě vyvýšené tmavé

skvrny, které nepronikají do vnitřních pletiv. Hlavním zdrojem šíření je osivo, ve kterém nákaza přežívá i 20 let. Do rostlin bakterie pronikají průduchy a v místech ulomených chloupků. Základem ochrany je používání zdravého osiva, především vypěstovaného v aridních oblastech (ROD, 2005).

Bakteriální vadnutí rajčete

Původcem je bakterie *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Příznakem je náhlé vadnutí a později usychání jednotlivých listových úkrojků na jedné straně listové čepele, většinou spodních listů rajčete. Později vadnou a usychají celé listy a postupně i celé rostliny. Na lodyhách a listových řapících jsou někdy zřejmé hnědé podélné pruhy a praskliny, z nichž za vlhkého počasí vytéká žlutohnědý bakteriální sliz. Šíří se především osivem, ale i mechanicky při vyštípování zálistků, listů a výhonů a při sklizni. Dále se může rozšiřovat i hydroponickými roztoky. Do rostlin bakterie pronikají v místech poranění, průduchy a lenticelami. Jedná se o velmi závažnou chorobu (ROD, 2005).

4. MATERIÁL A METODY

4. 1. Charakteristika stanoviště

Jednotlivé odrůdy rozděleny na A, B, C po deseti kusech. Tak také docházelo ke sčítání. Výsadba byla provedena na pozemku v areálu Mendelea v Lednici po dobu jednoho roku. Lednice se nachází v nížinné oblasti jižní Moravy. Nadmořská výška katastru kolísá od 160 do 200 m. n. m. Pokusný pozemek se nachází v nadmořské výšce cca 176 m. n. m.

Pěstitelská oblast se řadí do kukuřičného výrobního typu, tzv. subtypu kukuřično – ječného. Oblast se řadí do mírného klimatického pásu a leží na přechodu podnebí přímořského a kontinentálního. Podle agroklimatické rajonizace se jedná o makrooblast teplou, oblast převážně teplou sesumou aktivních teplot větších než 2 800 °C, podoblast převážně suchou s hodnotou klimatického ukazatele zavlažení v rozmezí 100 – 150 mm, okrsek s T_{min} nad -18 °C. Tento okrsek má nejpříznivější podmínky pro přezimování kultur. Většinou je zde slabší sněhová pokrývka. Pouze 1 – 2 krát za 10 let se vyskytuje absolutní minimum pod -20 °C, které je škodlivé pro ozimy a teplomilné druhy.

Proběhlo celkem pět sklizní první byla dne 10. 8., pak 16. 8., 26. 8., 7. 9., 20.9. Sklizeň probíhala ručně probírkou. Plody skládány do PE beden. Sklizeň z jednotlivých variant, opakování a odrůd byla oddělená

4. 2. Klimatologické údaje

Klimatologická stanice Lednice, období květen až říjen 2010
Průměrné měsíční teploty vzduchu (T), měsíční úhrny srážek (SRA) a měsíční úhrny slunečního svitu (SSV). (Tabulka 1)

Tabulka 1 – klimatologické údaje

Měsíc	T (°C)vzduchu	Úhrn srážek (mm)	Sluneční svit (hodiny)
5	14.4	132.3	109.3
6	19.0	82.8	232.9
7	22.3	104.3	280.3
8	19.7	103.9	232.3
9	14.0	74.7	158.9
10	7.3	17.7	122.7

Zdroj: ČHMÚ

4. 3. Charakteristika pěstovaných odrůd

Odrůdy rajčat uvedené níže byly poskytnuty firmou Gengel o.p.s. (prvních sedm) a zbytek firmou SEMO a.s. Smržice.

Gengel o.p.s. jako nezisková nevládní organizace usiluje o uchování starých, krajových, rodinných a podobných odrůd jako našeho společného kulturního dědictví. Ve spolupráci s dalšími dobrovolnými uchovateli nabízí Gengel tyto odrůdy veřejnosti.

Cílem je, aby se s nimi veřejnost mohla seznámit, pěstovat je, využívat jejich plodů i je semenatit a uchovávat, a přijmout tak svou odpovědnost za jejich další osud.

Společnost SEMO a.s. se zabývá šlechtěním, produkcí a prodejem osiv zeleniny, květin, léčivých a aromatických rostlin. Šlechtitelský program se především zaměřuje na zeleninu plodovou a kořenovou, saláty, cibuli a zahradní hrášky.

Popis jednotlivých odrůd pěstovaného sortimentu v polním pokusu

1. 'RUSKÉ MASOVÉ' Plody velké až obrovské (od 400 g do 800 g), vynikající chuti, dužinaté, list mohutný, řapík pevný

2. 'HANÁCKÉ NEJRANĚJŠÍ' – je to naše stará tyčková odrůda, vyšlechtěná z odrůdy 'Lukulus'. Počátek šlechtění je roku 1920. Plod oválný, menší až střední, až 5 cm v průměru, červený, dvoukomorový, šťavnatý a chutný (salátové rajče).

3. 'VAŇKOVO HROZNOVITÉ' – stará česká odrůda, plod červený, kulatý s malou ostrou špičkou na konci. Působí velmi apartně. Některé plody mají špičku málo

vyvinutou. Salátový typ, dvoukomorový, šťavnatý, chutný plod, váha plodu cca 80g. Plodnost střední, odrůda středně pozdní až pozdní. Původně byla v genobance Olomouc.

4. 'OSTRAVSKÉ RANÉ' – stará odrůda, zapsaná do sortimentu r. 1952. Je tyčkového typu, vyššího vzrůstu, plod menší až střední, červený, 2-3 komorový, oválný, případně mírně žebrovaný plod. Je to chutné, salátové, šťavnaté rajče, velmi raná odrůda, použitelná i pro chladnější oblasti. Firma Gengel získala tuto odrůdu výměnou od soukromé pěstitelky.

5. 'LEŠČUKOVO ORANŽOVÉ' – má krásné, pravidelné, kulaté plody, oranžové barvy, 5-8 cm v průměru, lahodné chuti a vůně. Má masivní stonek, bohaté olistění. Doporučeno do fóliovníků a skleníků.

6. 'DEBERAO' – tyčkové, velmi vysoké rostliny o něco pozdější nástup plodnosti, vejčité, protáhlé, červené plody moučnatější chuti, někdy trpí praskáním plodů. Rostliny ale velmi dobře odolávají plísni bramborové, proto jsou vhodné pro venkovní polní pěstování. Plodnost je dobrá.

7. 'SELANDIA' – stará odrůda tyčkového rajčete. Plod kulatý, pravidelný, cihlově červený, úhledný, zpravidla tříkomorový (méně dvoukomorový), střední velikosti cca 100g. Výjimečně některé pozdě nasazené plody velké, žebnaté. Odrůda zejména na přímý konzum, také na vaření leča a kečupů, doporučeno pro pěstování ve fóliovníku nebo skleníku nebo chráněné místo, možno také v nádobách. Odrůda byla v Československu použita i ve šlechtění rajčat.

8. 'SPENCER' – polopozdní, hybridní odrůda, plody jsou malé, kulovité, pevné, odolné proti praskání, bez žebrování a bez žíhání. Hmotnost plodu je 30-40g. Odrůda je určena pro teplé i pro studené rychlení ve sklenících i ve fóliových krytech. V teplejších oblastech ji lze pěstovat i na poli. Plody dozrávají jednotně a lze sklízet celé vijany. Mají vynikající skladovatelnost.

9. 'STUPICKÉ POLNÍ RANÉ' – je velmi raná, určená pro pěstování na poli i pod fólií. Rostliny mají slabší růst, plody jsou kulaté, hladké, jasně červené, často mírně žebnaté. Dosahují hmotnosti cca 50g. Odrůda vyniká svými chuťovými vlastnostmi.

10 'URAGÁN F1' – je velmi raná, hybridní odrůda, určená pro studené rychlení a polní pěstování. Vhodný zejména pro drobné pěstitele. Rostlina je středně vzrůstná, plod je kulovitý, jasně červený, zpočátku žebernatý a odolný proti praskání. Hmotnost plodu je 110-135g.

11. 'PEDRO F1' – je pozdní, hybridní odrůda, určená pro teplé i studené rychlení ve sklenících i fóliových krytech. V teplejších oblastech ji lze pěstovat i na poli. Rostlina je vzrůstná, plod je středně velký až velký, kulovitý, hladký bez žíhání a žeber, odolný proti praskání. Má velmi dlouhou dobu skladovatelnosti a dobrou chuť. Hmotnost plodu je 120-135g.

4. 4. Metodika pokusu

Polní pokus byl proveden v roce 2010. Do pokusu bylo zařazeno 11 odrůd - 'Ruské masové', 'Hanácké nejranější', 'Vaňkovo hroznovité', 'Ostravské rané', 'Leščukovo oranžové', 'Deberao', 'Selandia', 'Spencer' (CB 74), 'Stupické polní rané', 'Pedro F1', a 'Uragan F1'. Obsah živin v půdě se neprováděl.

Výsev osiva byl proveden 22. března 2010, do minisadbovačů po jednom semínku od každé odrůdy 40 kusů. Pro výsev byl použit rašelinový substrát (Klasmann TS 1). Jedná se o směs slabě rozložené světlé rašeliny a řádně promrzlé tmavé rašeliny s elektrickou vodivostí 30 mS.m⁻¹ a pH5,5 – 6.5 substrát je obohacen 0,7 kg.m⁻³ NPK: 14:16:18. Výsev byl zalit a umístěn do skleníku. Docházelo k pravidelné záливce. Když měly rostliny plně vyvinutý pravý lístek tak došlo k hrnkování do plastových květináčů Ø 9. Sadba byla taktéž řádně ošetřována.

Obrázek 2: Kapková zálaha



Foto: autor

V roce 2010 byl konec května srážkově velmi vydatný. Proto došlo k výsadbě až 5. června ve sponu 100x55 cm. Výsadba byla provedena do růvků na ležato. Z každé odrůdy bylo vysázeno 30kusů rostlin. Po výsadbě byla celá plocha vydatně zavlažena. Celková plocha výsadby činila 0,022 ha. Během týdne byla provedena instalace kapkové zálahy. Ke každé rostlině byl pak zatlučen kůl a rostlina vyvázána. Během růstu docházelo k pravidelnému vyštipování bočních výhonů a vyvazování rostlin. Až měla rostlina vyvinutý šestý květní vijan došlo u každé rostliny k zaštipnutí vegetačního vrcholu. Celý porost byl během vegetace několikrát plečkován a okopáván.

Proti písni bramborové byl porost ošetřen pouze jednou a to dne 17. 7. Fungicidem „Alliete“.

4.5 Organoleptické hodnocení.

Pro organoleptické hodnocení je v zadání úkol vytvořit klasifikátor hodnocení plodů. Proto byl vytvořen vzor klasifikátoru, jeho podoba je v tabulce č. 2. Do hodnotící komise bylo vybráno pět mužů (dva ve věku 25 – 35 let, jeden ve věku 45 – 50 let, a

dva ve věku 65 – 75 let) také pět žen (dvě ve věku 20 – 35 let, a tři ve věku 55 – 65 let). Hodnocení bylo provedeno dne 21. září 2010. Vzorky k hodnocení byly ze sklizně, která byla o den dříve (20. 9.)

Tabulka 2: Klasifikátor

Klasifikátor		Organoleptické vlastnosti						Rajče
Hodnocení		Vynikající	Velmi dobré	Dobré	Méně dobré	Nedostatečné	Nevyhovující	Vzorek č.:
Vzhled		5	4	3	2	1	0	
Barva	Intenzita	5	4	3	2	1	0	Porotce
	Po celém plodu	5	4	3	2	1	0	
Plod	Tvar	5	4	3	2	1	0	
	Neporušenost	5	4	3	2	1	0	
Chuť	Intenzita	5	4	3	2	1	0	Celkem bodů
	Harmonie	5	4	3	2	1	0	
Celkový dojem		5	4	3	2	1	0	

Porotci hodnotili všechny vzorky. Ke každému vzorku vyplnili samostatnou tabulku. Součet a výsledky jsou shrnuty do tabulky.

Maximální počet bodů k přidělení bylo 40. Členové posuzovali sami za sebe, diskuze k jednotlivým vzorkům nebyla povolena. Diskuze proběhla až po hodnocení a odevzdání vyplněných tabulek.

Před zahájením došlo ke krátkému poučení. Každý musel hodnotit sám za sebe. Nejdříve byly plody ukázány všem členům v celku, aby mohly zhodnotit vnější vzhled a bylo oznámeno číslo vzorku, tento údaj zapsal porotce do tabulky vpravo nahoře. Plod byl pak rozkrájen a porota hodnotila chuť, aromaticnost, sílu slupky. Své hodnocení pak vyjádřili zakroužkováním číselné hodnoty v tabulce. Po vyhodnocení, porotce provedl součet svých udělených bodů a tuto hodnotu zapsal v tabulce dole vpravo. Nakonec se porotce podepsal. Tímto postupem proběhlo celé hodnocení.

4.6 Stanovení vitamínu C

Pro stanovení kyseliny askorbové byla využita jedna metoda, a to refraktometrické stanovení pomocí přístroje RQflex.

Refraktometrické stanovení – RQflex (Merck, Německo)

Princip této metody spočívá v redukci žluté molybdenofosforečné kyseliny vitamínem C na fosfomolybdenovou modř. Papírek byl namočen do šťávy daného vzorku a vložen do přístroje, kde během 15 sekund proběhlo měření. Rozsah měření je 25 – 450 mg.l⁻¹. Šťáva z rajčat byla získána pomocí odšťavovače značky Braun.

4.7 Stanovení refraktometrické sušiny a celkové sušiny

Refraktometrická sušina byla stanovena za využití optické metody založené na lomu světla v závislosti na koncentraci dané látky ve vzorku (v tomto případě na obsahu cukru a organických kyselin). Tento parametr byl stanoven z čerstvé šťávy rajčat získané pomocí ručního refraktometru RR12 (Polsko, rozsah měření 0 - 35 %).

Celková sušina byla stanovena ze vzorku vysušených v sušárně Sterimat 574.2 (BMT, ČR) při teplotě 105 °C do konstantní hmotnosti.

4.8 Metodika statistického hodnocení

Veškeré výsledky pokusu byly řádně zapsány a roztríděny do tabulek v počítačovém programu Excel 2003 (Microsoft), v tomto programu byly rovněž zhotoveny grafy. Statistická analýza dat byla zpracována v programu Method: 95,0 percent Tukey HSD.

5. VÝSLEDKY PRÁCE

5.1 Základní statistická analýza sledovaných znaků

Základní statistické hodnocení pro jednotlivé sledované znaky představuje **tabulka č. 3**

Jsou zde uvedeny základní charakteristiky získaných dat (počet hodnocení, průměr, směrodatná odchylka, koeficient variability, minimum, maximum, šikmost a špičatost). Hodnoty šikmosti a špičatosti vyšší než 2 nebo nižší než -2 naznačují, že soubory nemají normální rozdělení četností. Pravděpodobné příčiny je nutné hledat v omezeném počtu opakování a pouze jednoletých výsledcích. Rovněž hraje roli fakt, že některé odrůdy jsou vzájemně dosti odlišné, ale jejich vlastnosti nejsou v souboru zastoupeny s dostatečnou četností. Nenormální rozdělení četností v organoleptickém hodnocení v rozsahu 10-40 bodů a průměrném hodnocení 32 bodů naznačuje, že většina hodnocených odrůd byla senzorycky dobrých.

Tabulka 3: Základní statistická analýza pro výnos, hmotnost plodu, refraktometrickou sušinu, celkovou sušinu, obsah vitamínu C a organoleptické hodnocení.

	<i>VÝNOS (kg)</i>	<i>HMOTNOST PLODU (g)</i>	<i>REFRAKT. SUŠINA (%)</i>	<i>CELK. SUŠINA (g)</i>	<i>OBSAH VIT. C (ppm)</i>	<i>ORGANOLEPT. HODNOCENÍ (body; 1-40)</i>
Počet	33	33	33	33	11	110
Průměr	11,4	76,73	5,182	6,381	308,7	31,53
Standardní odchylka	5,787	64,61	1,044	0,9449	82,58	6,214
Variační koeficient	50,78%	84,2%	20,16%	14,81%	26,75%	19,71%
Minimum	3,24	25,0	2,0	4,11	183,0	10,0
Maximum	25,92	369,0	7,0	8,07	453,0	40,0

Rozsah	22,68	344,0	5,0	3,96	270,0	30,0
Standardní šikmost	2,551	7,791	-1,78	-0,09153	0,3247	-4,492
Standardní špičatost	0,7176	15,48	1,502	-0,2188	-0,3878	2,833

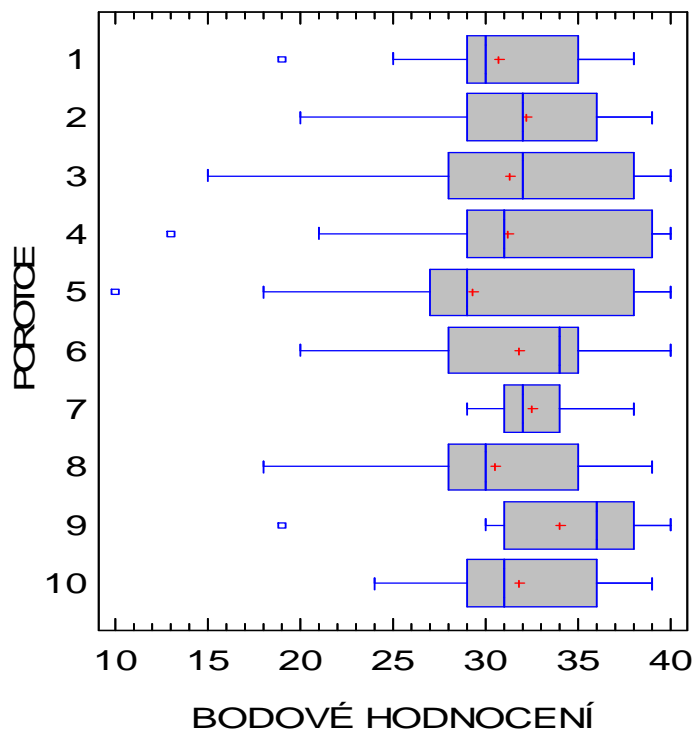
Tabulka 4 charakterizuje výsledky degustace rozdělené podle jednotlivých degustátorů. Až na porotce P9 mají ostatní soubory normální rozdělení četností. Analýza rozptylu neprokázala rozdíly mezi průměry hodnocení pro jednotlivé porotce a korelační koeficienty byly u většiny porovnání na dobré úrovni. Pouze v případě porotce P7 nebyly zaznamenány významné korelace k většině ostatních porotců. Tento porotce měl rovněž nízký variační koeficient. Tento porotce měl pravděpodobně nižší vnímavost pro degustaci vzorků (min = 29; max = 38) nebo zvolil příliš úzkou hodnotící škálu. Graficky je to znázorněno v krabicovém **grafu 1**. Analýza rozptylu neprokázala statisticky průkazné rozdíly mezi výsledky jednotlivých porotců a je možné výsledky považovat za relevantní. Degustace je silně individuální typ hodnocení, a tudíž mírně odlehle výsledky je možné akceptovat.

Tabulka 4: Základní statistická analýza pro jednotlivé degustátory (P1-P10).

	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>P4</i>	<i>P5</i>	<i>P6</i>	<i>P7</i>	<i>P8</i>	<i>P9</i>	<i>P10</i>
Počet	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Průměr	30,73	32,18	31,27	31,18	29,27	31,82	32,45	30,55	34,0	31,82
Standardní odchylka	5,442	5,344	7,336	8,436	9,1	5,382	2,659	6,89	6,083	4,309
Variační koeficient	17,71 %	16,61 %	23,46 %	27,05 %	31,09 %	16,91 %	8,194 %	22,56%	17,89 %	13,54%

Minimum	19,0	20,0	15,0	13,0	10,0	20,0	29,0	18,0	19,0	24,0
Maximum	38,0	39,0	40,0	40,0	40,0	40,0	38,0	39,0	40,0	39,0
Rozsah	19,0	19,0	25,0	27,0	30,0	20,0	9,0	21,0	21,0	15,0
Standardní šikmost	-1,091	-1,468	-1,448	-1,355	-1,231	-1,21	1,351	-0,8827	-2,157	0,04412
Standardní špičatost	0,6871	1,077	0,8816	0,5632	0,495	0,9117	0,409	-0,1586	2,081	-0,04298

Graf 1: Krabicový graf charakterizující soubory výsledků degustace odrůd rajčat pro jednotlivé porotce (1-10).



Závislosti mezi sledovanými znaky popisují korelační koeficienty mezi výnosem, hmotností plodů, refraktometrické sušiny a celkové sušiny uvedené v **tabulce 5**. Byla zaznamenána statisticky průkazná korelace mezi znakem refraktometrická sušina a celková sušina. Korelace mezi dalšími znaky nebyla zaznamenána. Vysvětlením je, jak bylo již řečeno výše, testování poměrně odlišných odrůd v malém počtu opakování. To neumožňuje zobrazit v korelační analýze některé možné fyziologické zákonitosti.

Tabulka 5: Koeficienty korelace, velikost souborů (v závorce) a stupně volnosti P pro hodnocení výnosu, hmotnosti plodu, refraktometrické sušiny a celkové sušiny.

	VÝNOS (kg)	HMOTNOST PLODU (g)	REFRAKT. SUŠINA (%)	CELK. SUŠINA (g)
VÝNOS (kg)		-0,2060	-0,1029	-0,1671
		(33)	(33)	(33)
		0,2501	0,5688	0,3526
HMOTNOST PLODU (g)	-0,2060		0,0116	-0,0810
	(33)		(33)	(33)
	0,2501		0,9487	0,6543
REFRAKT. SUŠINA (%)	-0,1029	0,0116		0,6080
	(33)	(33)		(33)
	0,5688	0,9487		0,0002
CELK. SUŠINA (g)	-0,1671	-0,0810	0,6080	
	(33)	(33)	(33)	
	0,3526	0,6543	0,0002	

Stanovení obsahu vitamínu C bylo pouze orientační (jeden vzorek od každé odrůdy). Nebyla zjištěna korelace mezi hodnocenými znaky. Rovněž pro výsledky

organoleptického hodnocení nebyla nalezena statisticky průkazná korelační vazba na další sledované znaky.

5.2 Statistická analýza skupiny „nových“ a „starých“ odrůd

Hodnocený soubor odrůd byl rozdělen do dvou skupin. Na historicky původní „staré“ odrůdy (Ruské masové = 1; Hanácké nejranější = 2; Vaňkovo hroznovité = 3; Ostravské rané = 4; Leščukovo oranžové = 5; Deberao = 6; Rajče Selandia = 7) a šlechtěné „nové“ odrůdy (Spencer = 8; Stupické polní rané = 9; Pedro F1 = 10; Uragan F1 = 11). Tyto dvě skupiny odrůd byly porovnávány pro jednotlivé sledované znaky.

Byla provedena analýza rozptylu pro jednotlivé sledované znaky s cílem zjistit, zda se budou mezi jednotlivými znaky statisticky průkazně lišit, nebo budou hodnoceny jako stejné. Výsledky analýzy shrnuje **tabulka 6**.

Tabulka 6: Výsledky analýzy rozptylu mezi skupinami „nových“ a „starých“ odrůd pro jednotlivé hodnocené znaky

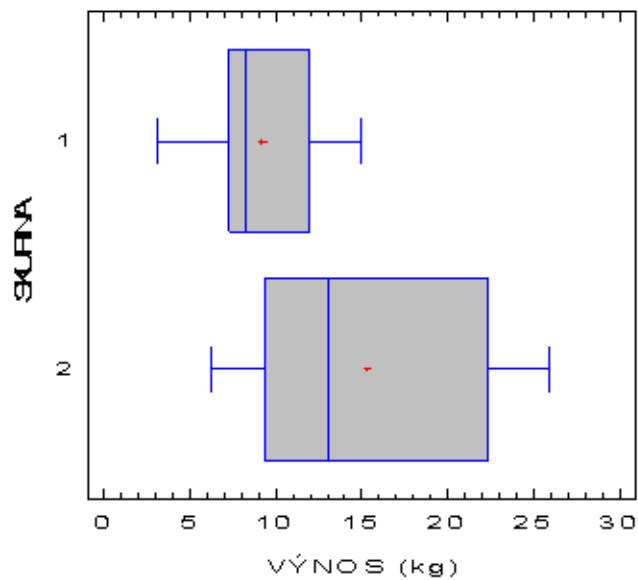
<i>VÝNOS (kg)</i>					
<i>Zdroj</i>	<i>Součet čtverců</i>	<i>Df</i>	<i>Střední kvadratická</i>	<i>F-Poměr</i>	<i>P-Hodnota</i>
Mezi skupinami	289,5	1	289,5	11,47	0,0019
V rámci skupin	782,3	31	25,23		
Celkem	1072,	32			
<i>HMOTNOST PLODU (g)</i>					
<i>Zdroj</i>	<i>Součet čtverců</i>	<i>Df</i>	<i>Střední kvadratická</i>	<i>F-Poměr</i>	<i>P-Hodnota</i>
Mezi skupinami	6851,	1	6851,	1,68	0,2050

V rámci skupin	1,267E5	31	4088,		
Celkem	1,336E5	32			
<i>REF. SUŠINA</i> (%)					
<i>Zdroj</i>	<i>Součet čtverců</i>	<i>Df</i>	<i>Střední kvadratická</i>	<i>F-Poměr</i>	<i>P-Hodnota</i>
Mezi skupinami	0,1829	1	0,1829	0,16	0,6889
V rámci skupin	34,73	31	1,12		
Celkem	34,91	32			
<i>CELK. SUŠINA</i> (g)					
<i>Zdroj</i>	<i>Součet čtverců</i>	<i>Df</i>	<i>Střední kvadratická</i>	<i>F-Poměr</i>	<i>P-Hodnota</i>
Mezi skupinami	0,2904	1	0,2904	0,32	0,5767
V rámci skupin	28,28	31	0,9122		
Celkem	28,57	32			
<i>ORGANOLEP T. HODNOCENÍ</i>					
<i>Zdroj</i>	<i>Součet čtverců</i>	<i>Df</i>	<i>Střední kvadratická</i>	<i>F-Poměr</i>	<i>P-Hodnota</i>
Mezi skupinami	1935,	1	1935,	91,85	0,0000
V rámci skupin	2275,	108	21,06		
Celkem	4209,	109			

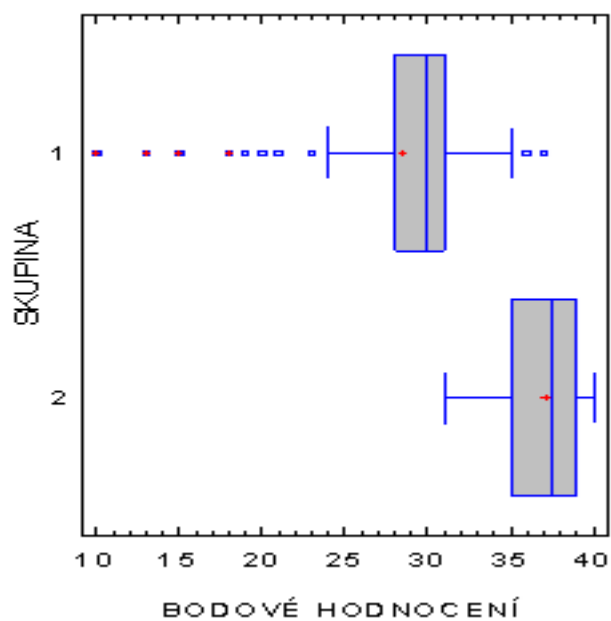
Hodnocení parametru výnos ukazuje na statisticky průkazný rozdíl mezi skupinou „starých“ a „nových“ odrůd. Průměrný výnos „nových“ odrůd je vyšší než v druhé skupině s 95% pravděpodobností. Je nutné připomenout nízkou hodnotu F, která ukazuje na vysokou variabilitu uvnitř skupin, což zeslabuje celkovou hodnotu tohoto výsledku. Zmíněnou vysokou variabilitu názorně zobrazuje **graf 2**. Otázkou zůstává původ této vysoké variability. Jednoznačně je zde patrný vliv malého počtu opakování nádobového pokusu (3), ale také vliv volby odrůd. Byly zaznamenány výrazné rozdíly ve výnosech mezi odrůdami v první i druhé testované skupině. Nebyl zaznamenán statisticky průkazný rozdíl mezi sledovanými skupinami v parametru hmotnost plodu, refraktometrická sušina a celková sušina. Vnitřní variabilita těchto znaků ve skupinách byla podobně jako v parametru výnos vysoká. V případě organoleptického hodnocení byl zaznamenán statisticky průkazný rozdíl mezi skupinami ($p < 0,05$). Protože hodnota F je vysoká, můžeme konstatovat, že skupina „nových“ odrůd byla hodnocena jako senzorycky hodnotnější než skupina „starých“ odrůd (znázorněno v **grafu 3**).

Průměrný obsah vitamínu C byl ve skupině „nových“ odrůd na vyšší hodnotě (334 ppm) nežli v druhé skupině „starých“ odrůd (294 ppm). Z důvodu nízkého počtu měření nebyla prováděna statistická analýza. Rozptyly hodnot jsou velmi vysoké a vzájemně se mezi skupinami překrývají. Vyšší hodnota vitamínu C ve skupině „nových“ více prošlechtěných odrůd nenasvědčuje hypotéze, že „starší“ méně prošlechtěné odrůdy budou sice vykazovat nižší výnos, ale vyšší obsah vitamínu C. STEVENS *et al.* (2007) uvádí až pětinašobně vyšší obsah vitamínu C u původních odrůd než v případě moderních intenzivních odrůd.

Graf 2: Krabicový graf charakterizující soubory hodnot výnosů ve skupinách 1 („staré“ odrůdy) a 2 („nové“ odrůdy).



Graf 3: Krabicový graf charakterizující soubory hodnot organoleptického hodnocení ve skupinách 1 („staré“ odrůdy) a 2 („nové“ odrůdy).



5.3 Statistická analýza jednotlivých odrůd

Výsledky sledovaných znaků pro jednotlivé odrůdy byly zpracovány analýzou rozptylu (**tabulka 7**). Byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi odrůdami ve sledovaných znacích výnos, hmotnost plodu, refraktometrická sušina a organoleptické hodnocení ($p < 0,05$). Je nutné poznamenat, že tyto výsledky (vyjma parametru výnos a organoleptické hodnocení) měly relativně nízkou hodnotu F, která svědčí o vysoké vnitřní variabilitě v rámci sledovaných odrůd. Pro tato hodnocení statistická analýza představuje pouze určité trendy, jejichž pravdivost by bylo nutné potvrdit nebo vyvrátit rozsáhlejším pokusem s dostatečným počtem opakování, nebo víceletými výsledky.

Tabulka 7: Výsledky analýzy rozptylu mezi odrůdami pro jednotlivé hodnocené znaky.

<i>VÝNOS</i>					
<i>Zdroj</i>	<i>Součet čtverců</i>	<i>Df</i>	<i>Střední kvadratická</i>	<i>F-Poměr</i>	<i>P-Hodnota</i>
Mezi skupinami	960,7	10	96,07	19,04	0,0000
V rámci skupin	111,0	22	5,045		
Celkem	1072,	32			
<i>HMOTNOST PLODU (g)</i>					
<i>Zdroj</i>	<i>Součet čtverců</i>	<i>Df</i>	<i>Střední kvadratická</i>	<i>F-Poměr</i>	<i>P-Hodnota</i>
Mezi skupinami	1,09E5	10	1,09E4	9,77	0,0000
V rámci skupin	2,454E4	22	1116,		
Celkem	1,336E5	32			
<i>REF. SUŠINA</i>					

(%)					
<i>Zdroj</i>	<i>Součet čtverců</i>	<i>Df</i>	<i>Střední kvadratická</i>	<i>F-Poměr</i>	<i>P-Hodnota</i>
Mezi skupinami	21,74	10	2,174	3,63	0,0056
V rámci skupin	13,17	22	0,5985		
Celkem	34,91	32			
<i>CELK. SUŠINA (g)</i>					
<i>Zdroj</i>	<i>Součet čtverců</i>	<i>Df</i>	<i>Střední kvadratická</i>	<i>F-Poměr</i>	<i>P-Hodnota</i>
Mezi skupinami	0,2904	1	0,2904	0,32	0,5767
V rámci skupin	28,28	31	0,9122		
Celkem	28,57	32			
<i>ORGANOLEPT. HODNOCENÍ</i>					
<i>Zdroj</i>	<i>Součet čtverců</i>	<i>Df</i>	<i>Střední kvadratická</i>	<i>F-Poměr</i>	<i>P-Hodnota</i>
Mezi skupinami	3186,	10	318,6	30,84	0,0000
V rámci skupin	1023,	99	10,33		
Celkem	4209,	109			

Zařazení odrůd do homologních skupin podle výnosu bylo provedeno metodou vícenásobného porovnávání (Tukey HSD, **tabulka 8**). Odrůda 'Ruské masové' byla v tomto pokusu statisticky průkazně méně výnosná (4,1 kg) nežli ostatní testované odrůdy ($p < 0,05$). Hybridní odrůdy 'Pedro F1' a 'Uragan F1' byly průkazně výnosnější než zbytek testovaného souboru. Nejvýnosnější odrůda 'Uragan F1' dosáhla průměrného výnosu 24,4 kg, to je téměř šestinásobně vyšší výnos než měla odrůda 'Ruské masové'.

Tabulka 8: Průměrný výnos odrůd a zařazení do homogenních skupin.

Method: 95,0 percent Tukey HSD

<i>ODRUDA</i>	<i>Počet</i>	<i>Průměr</i>	<i>Homogenní skupiny</i>
Ruské masové	3	4,067	X
Spencer (CB74)	3	7,063	XX
Hanácké nejranější	3	7,74	XX
Leščukovo oranžové	3	7,857	XX
Ostravské rané	3	8,68	XX
Rajče Sealandia	3	10,62	XX
Stupické polní rané	3	11,93	XX
Vaňkovo hroznovité	3	12,15	XX
Deberao	3	12,99	XX
Pedro F1	3	17,9	XX
Uragan F1	3	24,37	X

Zařazení odrůd do homologních skupin podle parametru hmotnost plodu zobrazuje **tabulka 9**. Tento znak je silně ovlivněn genotypem (LIPMAN a TANKSLEY, 2001) a výsledky analýzy velmi ovlivnila volba odrůd v testovaném souboru. Odrůda 'Ruské masové' měla průkazně vyšší hmotnost plodů než ostatní testované odrůdy ($p < 0,05$). Byla potvrzena charakteristika této odrůdy, která je popisována jako velkoplodá. Tato odrůda je velmi odlišná, proto se v rámci této analýzy ostatní odrůdy vzájemně nelišily.

Tabulka 9: Průměrná hmotnost plodu odrůd a zařazení do homologních skupin.

Method: 95,0 percent Tukey HSD

<i>ODRUDA</i>	<i>Počet</i>	<i>Průměr</i>	<i>Homogenní skupiny</i>
Spencer (CB74)	3	27,0	X
Hanácké nejranější	3	42,0	X
Vaňkovo hroznovité	3	47,67	X
Ostravské rané	3	49,67	X
Deberao	3	49,67	X
Stupické polní rané	3	50,67	X
Pedro F1	3	68,0	X
Rajče Sealandia	3	72,33	X
Uragan F1	3	85,0	X
Leščukovo oranžové	3	106,0	X
Ruské masové	3	246,0	X

Pokud výsledky tohoto parametru omezíme o hodnocení odrůdy 'Ruské masové', můžeme v tomto parametru odrůdy lépe odlišit. Základní parametry analýzy rozptylu uvádí **tabulka 10**. V rámci tohoto znaku se touto úpravou dat zlepšil podíl variability a bylo možné odlišit více homologních skupin (**tabulka 11**).

Tabulka 10: Výsledky analýzy rozptylu mezi odrůdami pro hodnocený znak hmotnost plodu – propočten bez odrůdy Ruské masové

<i>Zdroj</i>	<i>Součet čtverců</i>	<i>Df</i>	<i>Střední kvadratická</i>	<i>F-Poměr</i>	<i>P-Hodnota</i>
Mezi skupinami	1,447E4	9	1607,	21,64	0,0000
V rámci skupin	1485,	20	74,27		
Celkem	1,595E4	29			

Odrůdy 'Spencer' a '' Hanácké nejranější měly statisticky průkazně menší plody než ostatní odrůdy. Tento výsledek opět potvrdil obecné charakteristiky těchto dvou odrůd, které jsou drobnoplodé, salátové. Jako velkoplodou lze označit také odrůdu 'Leščukovo oranžové', která měla průkazně těžší plody než ostatní odrůdy. Odrůda 'Selandia' a hybridní odrůdy 'Uragan F1' a 'Pedro F1' měly rovněž vyšší hmotnost plodů. Průkazně od ostatních však pouze odrůda 'Uragan F'.

Tabulka 11: Průměrná hmotnost plodu odrůd a zařazení do homologních skupin – bez odrůdy Ruské masové.

Method: 95,0 percent Tukey HSD

<i>ODRUDA</i>	<i>Počet</i>	<i>Průměr</i>	<i>Homogenní skupiny</i>
Spencer (CB74)	3	27,0	X
Hanácké nejranější	3	42,0	X
Vaňkovo hroznovité	3	47,67	XX
Ostravské rané	3	49,67	XX

Deberao	3	49,67	XX
Stupické polní rané	3	50,67	XX
Pedro F1	3	68,0	XX
Rajče Sealandia	3	72,33	XX
Uragan F1	3	85,0	XX
Leščukovo oranžové	3	106,0	X

Zařazení odrůd do homologních skupin podle parametru obsah refraktometrické sušiny zobrazuje **tabulka 12**. Odrůda 'Pedro F1' měla statisticky průkazně nižší obsah ve vodě rozpustných cukrů než odrůdy 'Selandia', 'Uragan F1', 'Leščukovo oranžové' a 'Spencer' ($p < 0,05$). Poslední dvě jmenované odrůdy měly téměř dvojnásobně vyšší cukernatost nežli odrůda 'Pedro F1'.

Tabulka 12: Průměrná hodnota refraktometrické sušiny (%) jednotlivých odrůd a zařazení do homologních skupin.

Method: 95,0 percent Tukey HSD

<i>ODRUDA</i>	<i>Počet</i>	<i>Průměr</i>	<i>Homogenní skupiny</i>
Pedro F1	3	3,167	X
Vaňkovo hroznovité	3	4,5	XX
Ruské masové	3	4,833	XX
Stupické polní rané	3	5,0	XX
Ostravské rané	3	5,167	XX
Deberao	3	5,333	XX
Hanácké nejranější	3	5,333	XX
Rajče Sealandia	3	5,5	X

Uragan F1	3	5,833	X
Leščukovo oranžové	3	6,0	X
Spencer (CB74)	3	6,333	X

Zařazení odrůd do homologních skupin podle sensorického hodnocení zobrazuje **tabulka 13**. Nejnižší průměrné hodnocení bylo zaznamenáno u odrůdy 'Leščukovo oranžové', které bylo statisticky průkazně méně chutné než ostatní testované odrůdy. Odrůdy 'Uragan F1', 'Stupické polní rané', 'Pedro F1' a 'Spencer' byly sensoricky nadprůměrné. Největší rozptyl v hodnocení (**graf 4**) byl zaznamenán u odrůd 'Ruské masové' (1) a 'Leščukovo oranžové' (5), které jsou svým charakterem dosti odlišné od ostatních, a ne každý hodnotitel je ocenil.

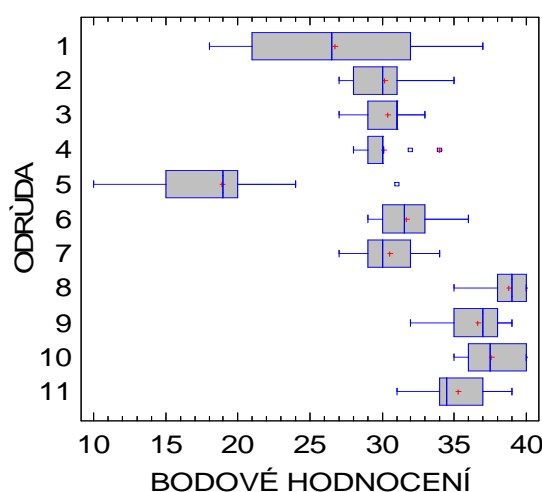
Tabulka 13: Průměrné organoleptické hodnocení jednotlivých odrůd a zařazení do homologních skupin.

Method: 95,0 percent Tukey HSD

<i>ODRUDA</i>	<i>Počet</i>	<i>Průměr</i>	<i>Homogenní skupiny</i>
Leščukovo oranžové	10	18,9	X
Ruské masové	10	26,7	X
Ostravské rané	10	30,1	XX
Hanácké nejranější	10	30,2	XX
Vaňkovo hroznovité	10	30,4	XX
Rajče Sealandia	10	30,5	XX
Deberao	10	31,7	XX
Uragan F1	10	35,3	XX
Stupické polní rané	10	36,6	X
Pedro F1	10	37,6	X
Spencer (CB74)	10	38,8	X

Graf 4: Krabicový graf charakterizující soubory hodnot organoleptického hodnocení pro jednotlivé odrůdy

(Ruské masové = 1; Hanácké nejranější = 2; Vaňkovo hroznovité = 3; Ostravské rané = 4; Leščukovo oranžové = 5; Deberao = 6; Rajče Sealandia = 7; Spencer = 8; Stupické polní rané = 9; Pedro F1 = 10; Uragan F1 = 11).



Výsledky hodnotitelů potvrzují obecný trend preference spotřebitelů směrem k chuťově výrazným drobnoplodým odrůdám (‘Spencer’). Odrůda ‘Spencer’ měla i nejvyšší cukernatost. Neprůkazná korelační analýza cukernatosti s výsledky sensorického hodnocení i sensoricky nízko hodnocená odrůda ‘Leščukovo oranžové’ (druhá nejvyšší cukernatost) naznačují, že v tomto směru nebudou platit jednoduché vztahy. Potěšitelné je, že vyšší výnos odrůdy není vykoupen nižším sensorickým hodnocením ‘Uragan F1’, ‘Pedro F1’ (**tabulka 14**).

Orientačně byl stanoven i obsah vitamínu C (ppm, **tabulka 14**). Nejvyšší hodnotu dosáhla odrůda ‘Spencer’, která byla rovněž výborně hodnocená sensoricky. Výnosné hybridní odrůdy ‘Uragan F1’ a ‘Pedro F1’ měly velmi rozdílné hodnoty obsahu vitamínu C. Pokud by tento výsledek byl v dalších testech potvrzen jako statisticky průkazný, bylo by možné konstatovat nezávislost tohoto znaku na výnosu a možnost úspěšného šlechtění.

Tabulka 14: Souhrnná tabulka průměrných hodnot výnosu, počtu plodů, hmotnosti plodů, refrakt. sušiny, celkové sušiny, hodnoty obsahu vitamínu C a průměrného senzoričkého hodnocení pro testované odrůdy rajčat.

<i>ČÍSLO</i>	<i>NÁZEV</i>	<i>VÝNOS (kg)</i>	<i>POČET PLODŮ</i>	<i>HMOTNOST PLODU (g)</i>	<i>REF. SUŠINA (%)</i>	<i>CELK. SUŠINA (g)</i>	<i>IT. C (ppm)</i>	<i>SENS. HODNOCENÍ (body; 1-40)</i>
1	Ruské masové	4.07	18	230	4.8	6.43	254	27
2	Hanácké nejranější	7.74	185	42	5.3	5.95	299	30
3	Vaňkovo hroznovité	12.15	256	47	4.5	5.67	318	30
4	Ostravské rané	8.68	176	49	5.2	6.41	380	30
5	Leščukovo oranžové	7.86	76	103	6.0	6.64	211	19
6	Deberao	12.99	261	50	5.3	6.79	255	32
7	Rajče Sealandia	10.62	145	73	5.5	6.27	341	31
8	Spencer (CB74)	7.06	259	27	6.3	8.03	453	39
9	Stupické polní rané	11.93	234	51	5.0	6.46	295	37
10	Pedro F1	17.90	262	68	3.2	4.96	183	38
11	Uragan F1	24.37	286	85	5.8	6.56	407	35

6. DISKUZE

V roce 2010 byl proveden na pozemku Mendelea v Lednici polní pokus. Celkem 11. odrůd tyčkových rajčat. V roce 2010 byl květen srážkově velmi vydatný, proto došlo k pozdní výsadbě. Porost byl po celou dobu vegetace řádně ošetřován. Chemická ochrana byla provedena pouze jednou.

U rostlin ze skupiny „starých“ odrůd nebyla pozorována u žádné odrůdy výrazná odolnost nebo tolerance proti **napadení houbovými chorobami**. Nejmenší intenzita napadení vykazovala odrůda 'Ruské masové' která má pro své bohaté a mohutné olistění jistou toleranci. Také její celkové zbarvení bylo intenzivnější než všechny ostatní odrůd. U rostlin ze skupiny „nových“ odrůd byla intenzita napadení o něco pozdější než u předešlé skupiny. Ale i tyto odrůdy nevykazovaly mezi sebou žádné výrazné rozdíly.

Při sledování **praskání plodů** u „starých“ odrůd nebyla zjištěna rovněž žádná výrazná tolerance nebo odolnost. Plody odrůdy 'Leščukovo oranžové' praskaly mezi prvními již v nevybarveném stavu. Plody z kolekce „nových“ odrůd na tom byly o poznání lépe. Nejlépe na tom byla odrůda 'Spencer' tady docházelo k praskání až ke konci léta v měsíci září. Odrůdy 'Pedro F1' a 'Uragan F1' v praskání plodů na tom byly o něco hůře. V některé literatuře je uváděno, že pokud je během růstu rajčat zabezpečena pravidelná závlaha, tak nedochází k tak častému praskání plodů. V našem případě to platí u skupiny „nových“ odrůd. U skupiny „starých“ odrůd se toto nepotvrdilo.

Výsledky ruční sklizně jsou velmi zajímavé. Následující počty jsou součty ze všech 30 rostlin od každé odrůdy. Ve sledování **počtu sklizených plodů** je na tom nejhůře odrůda 'Ruské masové's počtem plodů 41 kusů. Dále pak odrůda 'Leščukovo oranžové' - 228 kusů, 'Selandia' - 432 kusů, 'Ostravské rané' - 527 kusů, 'Hanácké nejranější' - 555 kusů, následuje odrůda 'Stupické polní rané' - 702 kusů, 'Vaňkovo hroznovité' - 768 kusů, 'Spencer' - 778 kusů, 'Deberao' - 782 kusů, 'Pedro F1' - 787 kusů, a nejvyšší počet sklizených plodů měla odrůda 'Uragan F1' a to 858 kusů.

U celkové **hmotnosti plodů** ze všech 30-ti rostlin je pořadí následující - nejmenší hmotnost byla zjištěna opět u odrůdy 'Ruské masové' s 12,2 kg, dále následují 'Spencer' - 21,19 kg, 'Hanácké nejranější' - 23,22 kg, 'Leščukovo oranžové' - 23,57 kg, 'Ostravské rané' - 26,04 kg, 'Selandia' - 31,87 kg, 'Stupické polní rané' - 35,8 kg, 'Vaňkovo hroznovité' - 36,46 kg, 'Deberao' - 38,96 kg, 'Pedro F1' - 53,69 kg, a nejvyšší hmotnost dosáhla odrůda 'Uragan F1' a to 73,1 kg. Z výše uvedených údajů provedeme jednoduchým výpočtem **průměrnou hmotnost jednoho plodu**. Nejmenší hmotnost měla odrůda 'Spencer' a to 27 g, následuje odrůda 'Hanácké nejranější' - s hmotností 42 g, 'Vaňkovo hroznovité' - 47 g, 'Ostravské rané' - 49 g, 'Deberao' - 50 g, 'Stupické polní rané' - 51 g, 'Pedro F1' - 68 g, 'Selandia' - 73 g, 'Uragan F1' - 85 g, 'Leščukovo oranžové' - 103 g a největší hmotnost měly plody odrůdy 'Ruské masové' - a to 230 g. Z výše uvedených údajů vyplývá, že pouze 'Ruské masové' dosáhlo na svoji uváděnou průměrnou hmotnost. Ostatní odrůdy na uvedené údaje nedosáhly. Mareček (2001) uvádí, že hmotnost plodů se pohybuje od několika gramů až do hmotnosti 400 g a více. Výše zjištěné údaje tomu odpovídají.

MALÝ a kol. – 1998 uvádí, že minimální **celkový tržní výnos z 1 ha** u tyčkových rajčat je 40- 50 t/ha. Uvedený údaj nebyl dosažen ani u jedné odrůdy pěstované v pokusu. Nejvyššího výnosu dosáhla odrůda 'Uragan F1' a to 36,5 t/ha, dále pak 'Pedro F1' - 26,8 t/ha, 'Deberao' - 19,4 t/ha, 'Vaňkovo hroznovité' - 18,2 t/ha, 'Stupické polní rané' - 17,9 t/ha, 'Selandia' 15,9 t/ha, 'Ostravské rané' - 13 t/ha, 'Leščukovo oranžové' - 11,8 t/ha, 'Hanácké nejranější' - 11,6 t/ha, 'Spencer' - 10,6 t/ha a nejmenší tržní výnos měla odrůda 'Ruské masové' a to pouze 6,1 t/ha.

Výsledné hodnoty **vitamínu C** v plodech rajčat z polního pokusu jsou následující – nejvyšší hodnotu měla odrůda - 'Spencer' - 453 mg/kg dále pak 'Uragan F1' - 407 mg/kg, 'Ostravské rané' - 380 mg/kg, 'Selandia' - 341 mg/kg, 'Vaňkovo hroznovité' - 318 mg/kg, 'Stupické polní rané' - 295 mg/kg, 'Hanácké nejranější' - 294 mg/kg, 'Deberao' - 255 mg/kg, 'Ruské masové' - 254 mg/kg, 'Leščukovo oranžové' - 211 mg/kg a nejmenší obsah měl odrůda 'Pedro F1' a to 183 mg/kg. Z uvedených údajů se potvrzuje skutečnost uváděná (DUKE, 1992) že hodnoty vitamínu C se pohybují v rozmezí 50 – 2952 mg/kg. Také údaj od VELÍŠKA (2002) se potvrzuje, když uvádí zúžený údaj a to 80 – 380 mg/kg. Horní hranici v tomto případě překračují odrůdy 'Spencer' a 'Uragan F1'.

U **senzorického hodnocení** z možných 40 bodů v průměru získala nejvíce bodů a to 39,4 odrůda 'Spencer' následovaná odrůdou 'Pedro F1' s počtem bodů 37,8 bodů, dále pak 'Stupické polní rané' 37,6 bodů, 'Uragan F1' - 35,6 bodů, 'Deberao' 30,8 bodů, 'Vaňkovo hroznovité' - 30,6 bodů, 'Hanácké nejranější' - 29,8 bodů, 'Selandia' - 29,6 bodů, 'Ostravské rané' - 29,2 bodů, 'Ruské masové' 24,4 bodů a na posledním místě zůstala odrůda 'Leščukovo oranžové' s počtem bodů 15,4. S literaturou nelze tyto výsledky porovnat, nejsou k dohledání. Při tomto hodnocení byl použit nově vytvořený klasifikátor.

7. ZÁVĚR

- Pro robustní výsledky s vysokou statistickou průkazností je třeba zvolit vyšší počet opakování nebo víceleté výsledky; hodnocení obsahu refraktometrické sušiny mělo normální rozdělení četností, v dalších případech byla zaznamenána různá míra asymetrie;

- Byly zaznamenány statisticky průkazné rozdíly mezi skupinou „starých“ a „nových“ odrůd v hodnocení výnosu a organoleptickém hodnocení; „nové“ odrůdy byly v průměru hodnoceny jako výnosnější a chutnější; rovněž průměrný obsah vitamínu C byl vyšší; hodnocení výnosu mělo vysokou míru variability uvnitř skupin;

- Rozdíly mezi odrůdami byly zaznamenány na statisticky průkazné úrovni v hodnocení výnosu a organoleptickém hodnocení; další parametry měly buď nízkou průkaznost ($p > 0,05$) nebo vysokou vnitřní variabilitu (nízká hodnota F);

- ‘Ruské masové’ bylo nejméně výnosnou odrůdou, ale zároveň s nejvyšší průměrnou hmotností plodů; hybridní odrůdy ‘Uragan F1’ a ‘Pedro F1’ byly nejvýnosnější; odrůda ‘Uragan F1’ byla téměř šestinásobně výnosnější než odrůda ‘Ruské masové’;

- Odrůdy ‘Spencer’, ‘Pedro F1’ a ‘Stupické polní rané’ byly hodnoceny jako nejchutnější; odrůda ‘Spencer’ měla rovněž vyšší cukernatost a obsah vitamínu C, ale nižší výnos; výborná kombinace nadprůměrného výnosu a organoleptického hodnocení byla zaznamenána u hybridních odrůd ‘Pedro F1’ a ‘Uragan F1’

- Aby bylo dosaženo průkaznějších výsledků, bylo by nutné pokus aspoň ještě jednou opakovat. A to z důvodu průběhu počasí během jednotlivých let.

- Pro další možnosti šlechtění je možné doporučit odrůdu ‘Spencer’, ‘Hanácké nejranější’ a ‘Ostravské rané’

- Doporučení pro alternativní pěstitele odrůdy ‘Spencer’, ‘Hanácké nejranější’, ‘Ostravské rané’ a ‘Uragan F1’

8. SOUHRN

V této diplomové práci byl založen polní pokus s jedenácti odrůdami tyčkových rajčat. Pokus byl prováděn pouze v roce 2010 na pozemku Mendelea v Lednici. V rámci ruční sklizně byly počítány sklizené plody, zjišťována jejich hmotnost. Byl sledován zdravotní stav porostu, praskání plodů a napadení rostlin houbovými chorobami. Ze sklizených plodů bylo provedeno senzorní hodnocení, stanovení vitamínu C, stanovena refraktometrická sušina a celková sušina. Výsledky pak byly zpracovány statisticky, matematicky a graficky. Z výsledků pak bylo doporučeno několik odrůd k dalšímu možnému využití pro šlechtění, anebo pěstování.

Klíčová slova: rajče, odrůda, sklizeň, šlechtění

RESUME

In this thesis, a field experiment was established with eleven varieties of red tomatoes. The experiment was conducted only in 2010 on the site of Mendelea in Lednice. Within the manual harvest were counted harvested fruits investigated their weight. He was under medical observation stand, cracking fruits and plant infestation by fungi. From the harvested fruits were subjected to sensory evaluation, determination of vitamin C, as determined by refractometers solids and total solids. The results are then processed statistically, mathematically and graphically. The results were recommended several varieties for further possible use for breeding or cultivation.

Keywords: tomato, variety, harvesting, breeding

9. Seznam použité literatury

9.1 Tištěné zdroje:

- [1] ACKERMANN, Petr. Metodiky ochrany rostlin pro zahrádkáře a zahradníky. 1. vyd. Praha: Květ, 1991. ISBN 80-85362-03-1.
- [2] BIGGS, Matthew, Jekka MCVICAR a Bob FLOWERDEW. *Velká kniha zeleniny, bylin a ovoce*. 1. vyd. Překlad Ivan Horáček. Praha: Volvox Globator, 2004, 640 s. ISBN 80-720-7537-3.
- [3] DUKE, J. A. *Handbook of Phytochemical Constituents of Grass Herbs and Other Economic Plants*, CRC Press, 1992, Boca Raton, Dostupné z: <http://www.arsgrin>.
- [4] KOPEC, Karel. *Zelenina ve výživě člověka*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010, 159 s. Zdraví. ISBN 978-802-4728-452.
- [5] LIPPMAN Z, Tanksley SD. Dissecting the genetic pathway to extreme fruit size in tomato using a cross between the small-fruited wild species *L. pimpinellifolium* and *L. esculentum* var. Giant Heirloom. *Genetics* 2001: 413-22.
- [6] MALÝ, Ivan. *Polní zelinářství*. Praha: Agrospoj, 1998. 196 s.
- [7] MELICHAR, Miroslav. *Zelinářství*. Vyd. 1. Praha: Květ, 1997, 165 s. ISBN 80-853-6229-5.
- [8] MAREČEK, F., *Zahradnický slovník naučný*, 1. Vydání. Praha: ÚZPI, 1996, 544 s. ISBN 80-851-2051-8.
- [9] OBERBEIL, Klaus a Christiane LENTZOVÁ. TRONÍČKOVÁ. *Ovoce a zelenina jako lék: strava, která léčí*. 1. vyd. Praha: Fortuna Print, 2001, 294 s. ISBN 80-861-4490-9.
- [10] ONDRĚJ, Miloš a Jaroslav DROBNÍK. *Transgenoze rostlin*. Vyd. 1. Praha: Academia, c2002, 316 p. ISBN 80-200-0958-2.

- [11] PETŘÍKOVÁ, K., Malý, I. 2003. *Základy pěstování plodové zeleniny*, 1. vydání. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 51 s. ISBN: 80-7271-141-5.
- [12] PETŘÍKOVÁ, Kristína. *Zelenina: pěstování, ekonomika, prodej*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006, 240 s. ISBN 80-867-2620-7.
- [13] ROD, Jaroslav. *Obrazový atlas chorob a škůdců zeleniny střední Evropy: ochrana zeleniny v integrované produkci včetně prostředků biologické ochrany rostlin*. Brno: Biocont Laboratory, c2005, 392 s. ISBN 80-901-8743-9
- [14] PRUGAR, Jaroslav. PRUGAR. *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2008, 327 s., [13] s. barev. obr. příl. ISBN 978-808-6576-282.
- [15] PRUGAR, J. A KOL. *Kvalita rostlinných produktů*, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1977. 302 s.
- [16] STEVENS R, Buret M, Duffé P, Garchery C, Baldet P, Rothan C, *et al.* Candidate genes and quantitative trait loci affecting fruit ascorbic acid content in three tomato populations. *Plant Physiol* 2007; 143: 1943-53.
- [17] ŠAPIRO, D. K., Perednev, V. P., Matveev, V. A., Radjuk, A. F. 1988. *Ovoce a zelenina ve výživě člověka*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 227 s. ISBN: 5-7860-0431-7.
- [18] TRONÍČKOVÁ, E., Krejčová, Z. 1985. *Zelenina*. Praha: Artia, 223 s.
- [19] UHER, Jiří. *Biologie rostlin: úvod do fylogeneze vyšších rostlin*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2001, 110 s. ISBN 80-715-7538-0.
- [20] VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin 3*. 2. upr. vyd. Tábor: OSSIS, 2002, 331 s. ISBN 80-866-5903-8.

9.2 Elektronické zdroje:

- [21] <http://www.moravoseed.cz/index.php?stranka=sortiment&kategorie=1&druh=63>
- [22] <http://gengel.webzdarma.cz/katalog/katalog.pdf>
- [23] <http://uroda.cz/zeleniny-jime-dost-ne-vsak-ceskou/>
- [24] <http://www.mendelmuseum.muni.cz/cz/historie-slechtenu-na-morave/>

9.3 Jiné zdroje:

Ing. Jan Prášil – osobní konzultace březen 2014, Smržice

Seznam obrázků

OBRÁZEK 1: KVĚT RAJČETE	14
OBRÁZEK 2: KAPKOVÁ ZÁVLAHA	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.

Seznam grafů

GRAF 1: KRABICOVÝ GRAF CHARAKTERIZUJÍCÍ SOUBORY VÝSLEDKŮ DEGUSTACE ODRŮD RAJČAT PRO JEDNOTLIVÉ POROTCE (1-10).	39
GRAF 2: KRABICOVÝ GRAF CHARAKTERIZUJÍCÍ SOUBORY HODNOT VÝNOSŮ VE SKUPINÁCH 1 („STARÉ“ ODRŮDY) A 2 („NOVÉ“ ODRŮDY).	44
GRAF 3: KRABICOVÝ GRAF CHARAKTERIZUJÍCÍ SOUBORY HODNOT ORGANOLEPTICKÉHO HODNOCENÍ VE SKUPINÁCH 1 („STARÉ“ ODRŮDY) A 2 („NOVÉ“ ODRŮDY).	44
GRAF 4: KRABICOVÝ GRAF CHARAKTERIZUJÍCÍ SOUBORY HODNOT ORGANOLEPTICKÉHO HODNOCENÍ PRO JEDNOTLIVÉ ODRŮDY	52

Seznam tabulek

TABULKA 1: KLIMATOLOGICKÉ ÚDAJE.....	31
TABULKA 2: KLASIFIKÁTOR	35
TABULKA 3: ZÁKLADNÍ STATISTICKÁ ANALÝZA PRO VÝNOS, HMOTNOST PLODU, REFRAKTOMETRICKOU SUŠINU, CELKOVOU SUŠINU, OBSAH VITAMINU C A ORGANOLEPTICKÉ HODNOCENÍ.....	37
TABULKA 4:ZÁKLADNÍ STATISTICKÁ ANALÝZA PRO JEDNOTLIVÉ DEGUSTÁTORY (P1- P10).....	38
TABULKA 5: KOEFICIENTY KORELACE, VELIKOST SOUBORŮ (V ZÁVORCE) A STUPNĚ VOLNOSTI P PRO HODNOCENÍ VÝNOSU, HMOTNOSTI PLODU, REFRAKTOMETRICKÉ SUŠINY A CELKOVÉ SUŠINY.....	40
TABULKA 6: VÝSLEDKY ANALÝZY ROZPTYLU MEZI SKUPINAMI „NOVÝCH“ A „STARÝCH“ ODRŮD PRO JEDNOTLIVÉ HODNOCENÉ ZNAKY.....	41
TABULKA 7: VÝSLEDKY ANALÝZY ROZPTYLU MEZI ODRŮDAMI PRO JEDNOTLIVÉ HODNOCENÉ ZNAKY.....	45
TABULKA 8: PRŮMĚRNÝ VÝNOS ODRŮD A ZAŘAZENÍ DO HOMOLOGNÍCH SKUPIN.....	47
TABULKA 9: PRŮMĚRNÁ HMOTNOST PLODU ODRŮD A ZAŘAZENÍ DO HOMOLOGNÍCH SKUPIN.....	48
TABULKA 10: VÝSLEDKY ANALÝZY ROZPTYLU MEZI ODRŮDAMI PRO HODNOCENÝ ZNAK HMOTNOST PLODU – PROPOČET BEZ ODRŮDY RUSKÉ MASOVÉ	49
TABULKA 11: PRŮMĚRNÁ HMOTNOST PLODU ODRŮD A ZAŘAZENÍ DO HOMOLOGNÍCH SKUPIN – BEZ ODRŮDY RUSKÉ MASOVÉ.....	49
TABULKA 12: PRŮMĚRNÁ HODNOTA REFRAKTOMETRICKÉ SUŠINY (%) JEDNOTLIVÝCH ODRŮD A ZAŘAZENÍ DO HOMOLOGNÍCH SKUPIN.....	50
TABULKA 13: PRŮMĚRNÉ ORGANOLEPTICKÉ HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ODRŮD A ZAŘAZENÍ DO HOMOLOGNÍCH SKUPIN.....	51
TABULKA 14: SOUHRNNÁ TABULKA PRŮMĚRNÝCH HODNOT VÝNOSU, POČTU PLODŮ, HMOTNOSTI PLODŮ, REFRAKT. SUŠINY, CELKOVÉ SUŠINY, HODNOTY OBSAHU VITAMINU C A PRŮMĚRNÉHO SENZORICKÉHO HODNOCENÍ PRO TESTOVANÉ ODRŮDY RAJČAT.....	53

Seznam příloh

- PŘÍLOHA 1: KVĚT
- PŘÍLOHA 2: KVĚT
- PŘÍLOHA 3: LIST - 'PEDRO F1'
- PŘÍLOHA 4: LIST - 'DEBERAO'
- PŘÍLOHA 5: LIST 'HANÁCKÉ NEJSPANĚJŠÍ'
- PŘÍLOHA 6: LIST - 'LEŠČUKOVO ORANŽOVÉ'
- PŘÍLOHA 7: LIST 'OSTRAVSKÉ RANÉ'
- PŘÍLOHA 8: LIST 'SPENCER'
- PŘÍLOHA 9: LIST - 'STUPICKÉ POLNÍ RANÉ'
- PŘÍLOHA 10: LIST 'URAGAN F1'
- PŘÍLOHA 11: OSTRAVSKÉ RANÉ
- PŘÍLOHA 12: 'RUSKÉ MASOVÉ'
- PŘÍLOHA 13: 'SPENCER'
- PŘÍLOHA 14: 'URAGAN F1'
- PŘÍLOHA 15: 'VAŇKOVO HROZNOVITÉ'

Příloha 1: Květ, foto autor, 2010



Příloha 2: Květ, foto autor, 2010



Příloha 3: List - 'Pedro F1', foto autor, 2010



Příloha 4: List - 'Deberao', foto autor, 2010



Příloha 5: List 'Hanácké nejranější', foto autor, 2010



Příloha 6: List - 'Leščukovo oranžové', foto autor, 2010



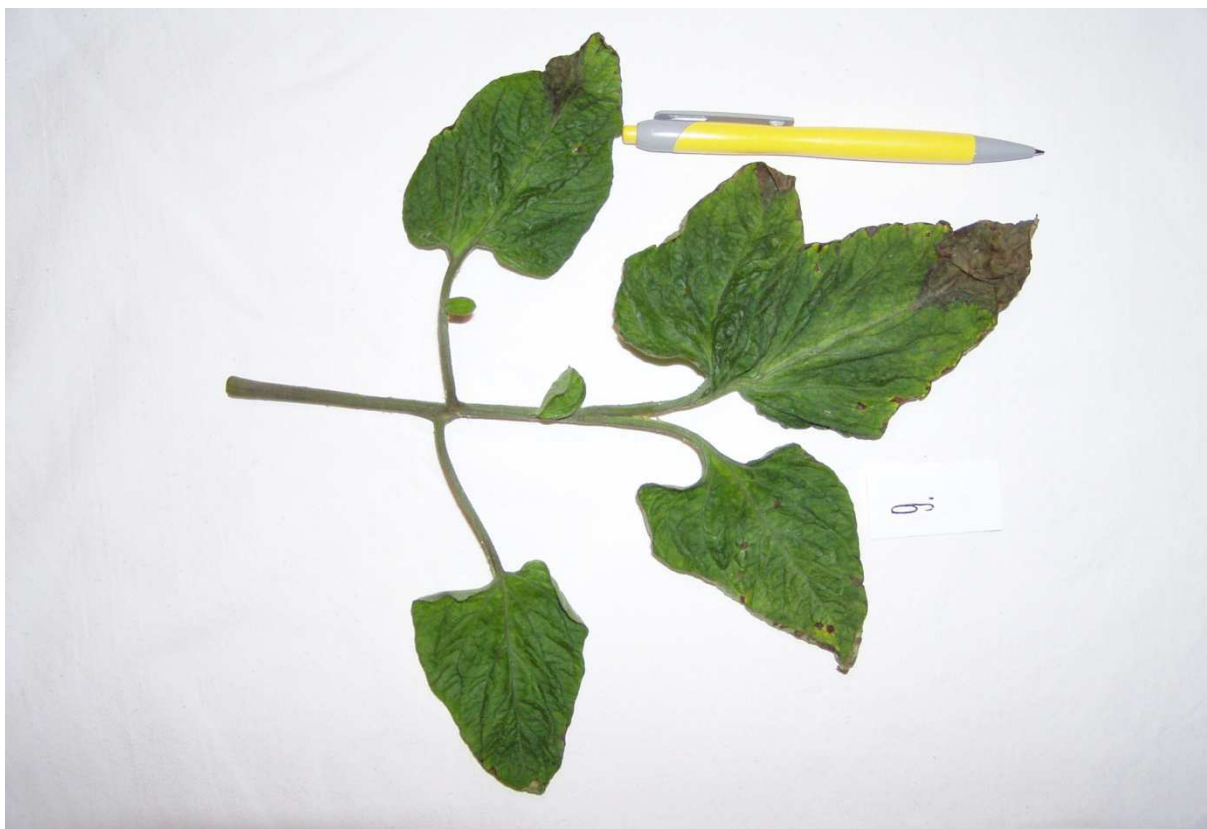
Příloha 7: List 'Ostravské rané', foto autor, 2010



Příloha 8: List 'Spencer', foto autor, 2010



Příloha 9: List - 'Stupické polní rané', foto autor, 2010



Příloha 10: List 'Uragan F1', foto autor, 2010



**Příloha 11: Ostravské rané, foto autor,
2010**



Příloha 12: 'Ruské masové', foto autor, 2010



Příloha 13: 'Spencer', foto autor, 2010



Příloha 14: 'Uragan F1', foto autor, 2010



Příloha 15: 'Vaňkovo hroznovité', foto autor, 2010

