

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

Ústav šlechtění a množení zahradnických rostlin



**Studium a hodnocení rezistentních odrůd jabloní vůči
houbovým chorobám**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Prof. Ing. Vojtěch Řezníček, CSc.

Vypracoval:

Bc. Martin Dušek

Lednice 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Studium a hodnocení rezistentních odrůd jabloní vůči houbovým chorobám** vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování 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 o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne.....

.....

podpis

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat vedoucímu diplomové práce panu prof. Ing. Vojtěchu Řezníčkovi, CSc. z Ústavu šlechtění a množení zahradnických rostlin za poskytnutou pomoc, svůj čas a ochotu, které mně věnoval při zpracování diplomové práce. Dále děkuji svým rodičům a mým spolužákům za jejich ochotu a pomoc při degustacích a studiu.

Obsah

1	ÚVOD	7
2	CÍL PRÁCE	9
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
3.1	STRUPOVITOST JABLONĚ	10
3.1.1	Taxonomické zařazení houby <i>Venturia inaequalis</i> Cke. Wint.	10
3.1.2	Systematické zařazení druhu	10
3.1.3	Charakteristika strupovitosti jabloně	10
3.2	OCHRANA PROTI STRUPOVITOSTI JABLONĚ	12
3.2.1	Fyzikální ochrana vůči strupovitosti jabloně	12
3.2.2	Přímá chemická ochrana vůči strupovitosti jabloně	12
3.2.3	Preventivní chemická ochrana vůči strupovitosti jabloně	12
3.2.4	Kurativní cílená ochrana vůči strupovitosti jabloně	12
3.2.5	Genetická ochrana vůči strupovitosti jabloně	13
3.3	GENY A DONORY REZISTENCE VŮČI STRUPOVITOSTI JABLONĚ	13
3.3.1	<i>Vh 8</i>, nový gen rezistence vůči strupovitosti	13
3.3.2	Mapování genů rezistence <i>Va</i> a <i>Vb</i>	15
3.4	PADLÍ JABLONĚ	18
3.4.1	Taxonomické zařazení houby <i>Podosphaera leucotricha</i> Ell. et. Ewerk.	18
3.4.2	Systematické zařazení druhu	18
3.4.3	Charakteristika padlí jabloně	18
3.5	OCHRANA PROTI PADLÍ JABLOŇOVÉMU	19
3.5.1	Mechanická ochrana vůči padlí jabloňovému	19
3.5.2	Chemická ochrana vůči padlí jabloňovému	20
3.6	GENY A DONORY REZISTENCE VŮČI PADLÍ JABLOŇOVÉMU	20
3.7	INTEGROVANÁ OCHRANA OVOCE	20
3.7.1	Hlavní cíle integrované produkce ovoce	21
2.1.	MATERIÁL POUŽITÝ VE VÝSADBĚ	23
4	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	23
4.1.1	Použité genotypy a odrůdy ve výsadbě	23
4.1.2	Odrůdy použité ve výsadbě (popis)	24

4.1.3	Sloupcovité (kolumnární) odrůdy	27
4.1.4	Podnož M 9	29
4.1.5	Podnož J – TE – E	29
4.2	CHARAKTERISTIKA POKUSNÉ VÝSADBY	30
4.2.1	Klimatické a půdní podmínky stanoviště	31
4.3	METODIKA HODNOCENÍ	32
4.3.1	Hodnocení růstových znaků	32
4.3.2	Hodnocení počtu kořenových a krčkových výmladků	33
4.3.3	Hodnocení výskytu houbových chorob	33
4.3.4	Hodnocení sklizňových údajů	35
4.3.5	Hodnocení indexu tvaru plodů	43
4.3.6	Organoleptické hodnocení sklizených jablek	45
5	VÝSLEDKY	47
5.1	HODNOCENÍ VÝSKYTU HOUBOVÝCH CHOROB	47
5.1.1	Hodnocení výskytu strupovitosti jabloně <i>Venturia inaequalis</i> Cke. Wint.	47
5.1.1.1	Statistické hodnocení napadení strupovitosti jabloně	47
5.1.2	Hodnocení výskytu padlí jabloňového <i>Podosphaera leucotricha</i> Ell. et. Ewerk	48
5.1.2.1	Statistické hodnocení napadení padlí jabloňového	48
5.2	HODNOCENÍ POČTU KOŘENOVÝCH A KRČKOVÝCH VÝMLADKŮ	49
5.3	HODNOCENÍ POČTU A HMOTNOSTI ODŘEZANÝCH DŘEVNÍCH PARTIÍ	49
5.4	HODNOCENÍ SKLIZNĚ	50
5.4.1	Statistické hodnocení sklizně	50
5.5	HODNOCENÍ ORGANOLEPTICKÉ	53
6	DISKUZE	54
7	ZÁVĚR	56
8	SOUHRN	58
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	59
10	PŘÍLOHY	64

1 Úvod

Mezi nejpěstovanější ovocné druhy patří v České republice jablka. Provází lidstvo už od neolitu, tedy mladší doby kamenné. V přírodě se vyskytuje celkem padesát botanických druhů, v oblasti Eurasie asi dvacet. V přírodě lze najít i semenáče kulturních odrůd, okrasné, plané i zplanělé druhy. S jabloněmi se můžeme setkat i v městských částech, neboť jabloň je odolný druh, který snáší nepříznivé městské prostředí. Základním druhem, z kterého vznikly mnohonásobným křížením dnešní kultivary (asi 100 000 tis.) je (*Malus sylvestris* (L.) Mill.). Tato jabloň roste především v listnatých lesích. V přírodě se vyskytuje nejčastěji na stráních, poblíž vodních toků nebo pastvin.

Setkat se můžeme i se zplanělými podnožemi jabloní s drobnými plody na krátkých, ale i delších stopkách (např. *Malus pumila* var. *paradisiaca*, nebo *Malus pumila* var. *praecox*). Také zplanělé formy a semenáče jabloně domácí (*Malus pumila* Mill.). Jabloň je dřevina, která má oválné pilovité listy a delšími stonky. Kvete pravidelnými pětidílnými bílými nebo růžovými květy. Plodem je malvice různé velikosti, tvaru a barvy. (LÁNSKÁ, 2006)

První odrůdy jabloně domácí pochází nejspíš z Íránu, Turkestánu a Zakavkazska odkud se dále rozšířily do malé Asie, Středomoří a nakonec až do Evropy. Na konci 2. tisíciletí př. n. l. se jabloně pěstovaly hlavně v Řecku a Římě. V České republice se začaly jabloně šlechtit ve 14. století za vlády Karla IV. Z jablek lze vyrábět v čerstvém stavu džusy, kompoty, nektary, džemy, mošty, čaje, aroma do jídel apod. Můžeme je konzumovat např. jako syrová, vařená nebo sušená. Obsahují mnoho látek, které jsou prospěšné lidskému organismu. Pomáhají snižovat vysoký krevní tlak, posilují také imunitu a odolnost vůči stresu. Z chemického hlediska jablka obsahují především kyselinu jablečnou, cukry, vodu, bílkoviny, velmi málo tuku (0,4 g na 100 g), cca 5g vlákniny, poměrně velké množství draslíku a další prvky včetně aromatických látek. V intenzivních výsadbách jabloní se každý rok vypěstuje 140 000 tun konzumních jablek. V současné době se začínají pěstovat rezistentní odrůdy jabloní, které byly vyšlechtěny v řadě států i v České republice (VŠÚO Holovousy, AVČR Střížovice a dalších pracovištích). Do této skupiny se řadí významné odrůdy, např. 'Angold', 'Selena', 'Topaz', 'Rubinola' atd.

Celková výměra ovocných sadů v ČR dle statistického šetření ČSÚ v roce 2013 dosahovala 22 686 ha, kde 16 692 ha vykazovaly plodné produkční sady. Značně

nepříznivým jevem je však skutečnost, že téměř polovina těchto sadů je přestárlých, tzn. v poklesu plodnosti. Pozitivním se jeví mírný nárůst ploch sadů na začátku plodnosti, které dosahují 1,8 tis. ha a na celkové výměře produkčních sadů se podílí 10,1 %.

V období let 1995 – 2013 bylo v ČR nově vysázeno celkem 11 460 ha produkčních ovocných sadů, z toho s finanční podporou v rámci dotační politiky státu 9 309 ha. Konzumní cena jablek v roce 2012 vzrostla o 6%. Důvodem je klesající podíl tuzemských jablek na trhu a naopak dovoz jablek ze zahraničí.

Největší plochy sadů se nachází v kraji Jihomoravském (5 482 ha), a Středočeském (3 876 ha). V kraji Královéhradeckém je to (2 518 ha) a na posledním místě je zastoupen kraj Ústecký s (1918 ha).

(SITUAČNÍ A VÝHLEDOVÁ ZPRÁVA OVOCE, 2014)

2 Cíl práce

Cílem práce bylo studium rezistentních odrůd a genotypů vyšlechtěných ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu ovocnářském Holovousy, s.r.o., vyznačujících se odolností vůči houbovým chorobám, tj. strupovitosti jabloně (*Venturia inaequalis* Cke. Wint.) a padlí jabloňovému (*Podosphaera leucotricha* Ell. et. Ewerk). Na pokusné výsadbě založené v roce 2008 bylo vysazeno 13 genotypů a 9 odrůd pásovým způsobem. Bodovou stupnicí byla hodnocena citlivost strupovitosti jabloně a padlí jabloně. Následně byly zhodnoceny růstové a sklizňové údaje a vyhodnoceny jednotlivé odrůdy a genotypy.

3 Literární přehled

3.1 Strupovitost jabloně

3.1.1 Taxonomické zařazení houby *Venturia inaequalis* (Cke. Wint.)

Říše: rostliny (*Plantae*)

Podříše: nižší rostliny (*Thallobionta*)

Skupina: houby (*Fungi*)

Oddělení: houby vlastní (*Eumycota*)

Třída: houby vřeckaté (*Ascomycetes*)

Řád: vředovcotvaré (*Dothideales*)

Čeleď: strupatkovité (*Venturiaceae*)

Rod: strupatka (*Venturia*)

Druh: strupatka jabloňová (*Venturia inaequalis*) (KOBÍŽEK, ŘEPKA, 2007)

3.1.2 Systematické zařazení druhu

Teleomorfa: *Venturia inaequalis* (Cke. Wint.)

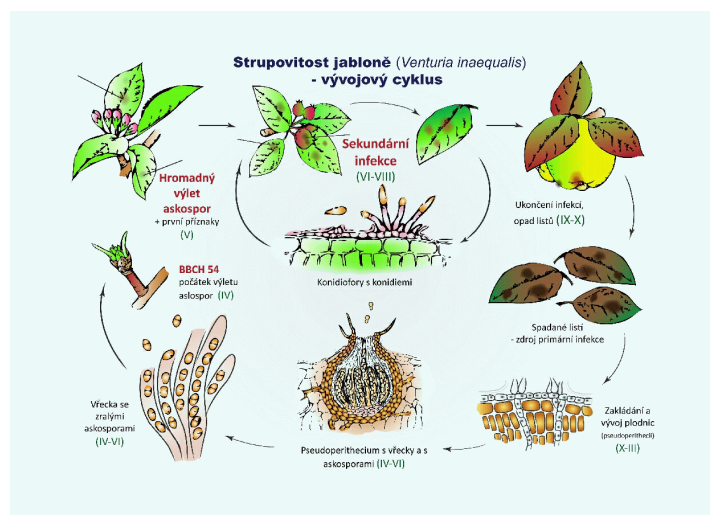
Anamorfa: *Spilocaea pomi* Fries, 1825

3.1.3 Charakteristika strupovitosti jabloně

Strupovitost jabloně *Venturia inaequalis* (Cke. Wint.) je choroba, která má za následky poškození listů, plodů, květů a někdy i nejmenších letorostů jabloně (*Malus*). Na listech způsobuje tmavé skvrny. Barva těchto skvrn je nejprve bílošedá a později dosti tmavá až černá. Původce strupovitosti přezimuje ve formě pseudoperitécií na opadlých a napadených listech a později se dostává na pupeny, které raší. Na počátku vegetace dozrávají ve vřečkách askospory. Pokud na vřečko dopadne voda, tak nabobtná a dochází k jeho prasknutí. Vlivem větru jsou pak výtrusy rozneseny po celém okolí. Jakmile askospory dopadnou na vlhké listy, dochází ke klíčení a prorůstání pokožkou.

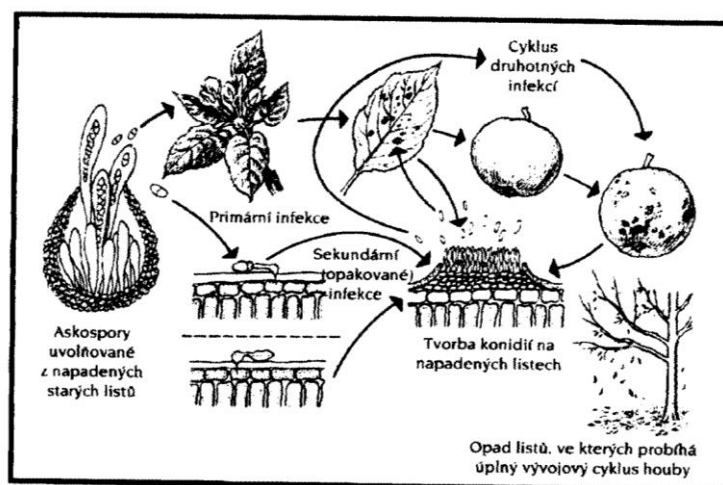
Vývoj této choroby způsobuje především deštivé počasí s teplotou mezi 17 a 24 °C. Listy, které jsou strupaté, mají vyšší transpiraci, poněvadž dochází k vypařování vody v místech poškozené kutikuly. Bohužel ani plody se této chorobě nevyhnou. Zde jsou během vegetace vidět černé skvrny a strupy, které mohou mít různou velikost a tvar. Na tmavých skvrnách se tvoří konidie, které mají za příčinu šíření se infekce na zbytek zdravých listů. Vlivem vody se splavují na spodní listy. Potřebují ovšem ke klíčení nutně vodu. (BLAŽEK, 2001; HRUDOVÁ et. al. 2009)

Obr. 1. Vývojový cyklus strupovitosti jabloně I.



Zdroj: www.google.cz

Obr. 2. Vývojový cyklus strupovitosti jabloně II.



Obr.1. Vývojový cyklus strupovitosti jabloně (BLAŽEK, 2001)

3.2 Ochrana proti strupovitosti jabloně

3.2.1 Fyzikální ochrana vůči strupovitosti jabloně

Fyzikální ochrana proti strupovitosti spočívá hlavně ve vyhrabávání a likvidaci listů spálením, aby se choroba dále nešířila. Dále je nutný vhodný řez koruny, aby tak došlo k jejímu provzdušnění. Kompostování se doporučuje jen při nízkém napadení odrůd, poněvadž při silném napadení listů by se choroba šířila i nadále v kompostu.

3.2.2 Přímá chemická ochrana vůči strupovitosti jabloně

Základem této ochrany je podchytit začátek vegetace, kdy se vyskytuje nejsilnější infekční tlak. S ochranou se začíná od fenofáze BBCH 53-54 (tj. fenofáze myšního ouška). Nejsilnější tlak bývá v poslední dekádě dubna až do poloviny května. Pokud jsou listy čisté až do konce června, je možné ochranu ukončit. Pokud jsou ale napadené je ochranu nutné prodloužit až do sklizně. (ŠŤASTNÁ, 2008)

3.2.3 Preventivní chemická ochrana vůči strupovitosti jabloně

Ošetřuje se přibližně po celou dobu výskytu primárních infekcí. Podle lokality a podmínek cca v 7 – 10 denních intervalech. Interval mezi postřiky závisí na infekčním tlaku, intenzitě růstu a možnosti použitého fungicidu. Maximální intenzita ochrany musí být v období největšího výskytu infekce, tj. od fenofáze růžového poupěte do cca 1-2 týdnů po odkvětu. Šetrná prevence zohledňuje průběh počasí. Stromy se ošetřují zejména před očekávaným deštěm. Postřik musí na listech i květech dokonale zaschnout. Při větších srážkách se fungicidní film smyje a aplikace se musí opakovat. To však neplatí pro systémové fungicidy, po jejichž aplikaci nesmí alespoň 4 hodiny pršet a potom už nejsou srážkami ovlivňované. (ŠŤASTNÁ, 2008)

3.2.4 Kurativní cílená ochrana vůči strupovitosti jabloně

Ošetřuje se až po splnění podmínek pro infekci. Pro kurativní ošetření jsou vhodné systémové fungicidy ze skupiny inhibitorů demetylace (DMIs). Tyto přípravky nepůsobí dostatečně za chladného počasí (pod 10 °C). V kombinovaném systému ochrany se ošetřuje před květem (méně intenzivní růst, často nižší teploty) preventivně a v dalším období kurativně. Použití kombinovaných fungicidů nebo tank-mix kombinací (systémová + kontaktní účinná látka) je vhodné hlavně pro kurativní ošetření v období

pravidelných infekcí, kdy se uplatní delší preventivní působení těchto kombinací. (ŠŤASTNÁ, 2008)

3.2.5 Genetická ochrana vůči strupovitosti jabloně

Preventivní a kurativní ochrana bývá doplněna také ochranou genetickou. Ta je v současné době hlavním trendem ochrany rostlin. Rezistentní šlechtění je založeno na přirozené odolnosti pěstovaných odrůd a v současné době se stává u mnoha plodin základem integrované ochrany. Pěstování odrůd z geneticky determinovanou odpovídající rezistencí k chorobám umožňuje výrazně redukovat chemickou ochranu, což je velice významné nejen z hlediska ekonomického, ale také z hlediska životního prostředí. (BEDNÁŘ, 2003).

3.3 Geny a donory rezistence vůči strupovitosti jabloně

Tab. 1. Hlavní zdroje rezistence vůči strupovitosti jabloně

GEN	DONOR REZISTENCE
<i>Va</i>	<i>Antonovka P1172623</i>
<i>Vb</i>	<i>Hansen's baccata #2</i>
<i>Vbj</i>	<i>Malus baccata Jackii</i>
<i>Vd</i>	<i>Durello di Forli</i>
<i>Vf</i>	<i>Malus floribunda 821</i>
<i>Vg</i>	<i>Golden Delicious</i>
<i>Vh 2</i>	<i>Malus pumila R12740-7A</i>
<i>Vh4</i>	<i>Malus pumila R12740-7A</i>
<i>Vh 8</i>	<i>Malus sieversii</i>
<i>Vm</i>	<i>Malus pumila R12740-7A</i>
<i>Vr 2</i>	GMAL 2473

(J. M. SORIANO, 2009)

3.3.1 *Vh8*, nový gen rezistence vůči strupovitosti

Institut HortResearch má velký fond zárodečné plasmy, který zahrnuje přírůstky *Malus sieversii* (Ledeb.) Roem. nasbírané v Kazachstánu a Kyrgyzstánu (LUBY et al., 2001). Upravený program zpětného křížení začal s přírůstkem *M. sieversii* W193B, který byl vybrán kvůli rezistenci vůči strupovitosti jablek na Novém Zélandu. U potomka A.

Royal Gala. x W193B se provedl screening umělým naočkováním konidií ze směsi izolátů ve skleníku. Polovina potomstva tohoto křížení vykazovala na témže listu symptomy rezistence (ve formě hvězdicové nekrózy) i náchylnosti (R + S), zatímco druhá polovina potomstva vykazovala pouze symptomy náchylnosti (S). Segregační poměr činil (R + S) : S = 77 : 75, což se neliší výrazně od předpokládaného poměru R : S = 1 : 1 u jednoho hlavního genu (P ($\chi^2 > 0.03$) ~ 0.88). Symptomy hvězdicového odumírání (SN), způsobené tímto genem, byly velmi podobné symptomům způsobených geny *Vr* a *Vh2* z ruské jabloně R12740-7A. Ale (R + S) symptomy nebyly nikdy sledovány u potomků segregujících pro každý z těchto dvou genů, očkovaných stejnou směsí konidií, což naznačuje, že tyto geny odolnosti proti strupovitosti jsou jiné než gen v *M. sieversii* W193B.

Kultury monospór virulentních kmenů izolovaných z (R + S) listů byly schopné infikovat přírůstek W193B, ale ne přírůstek TST34T15 (rozdílný hostitel 2 strupovitosti) nesoucí gen *Vh2*. Tyto nálezy potvrdily, že byl segregován nový gen, a že jej překonala nová rasa *V. inaequalis*, kterou určil jako rasu 8 (BUS et al., 2003). Ale studie genetických markerů odhalily, že marker OPL19 SCAR související s genem *Vh2*, byl také ve vazbě s novým genem rezistence v přírůstku W193B. Byly naklonovány produkty polymerázové řetězové reakce (PCR) tohoto markeru SCAR a vytvořené sekvence pro oba hostitele. Byly zcela homologické. Takto vysoká úroveň homologie dále dokládala, že markery SCAR ve vazbě jsou alelické, a proto nový gen *M. sieversii*, pojmenovaný *Vh8*, a gen *Vh2* jsou v klastrech neboli alelické.

V této dokumentaci vědci představili objevení nového genu *Vh8* rezistentního vůči strupovitosti, který tvoří součást genového klastru na LG2 jabloní, včetně genů *Vh2/Vr* a *Vbj* a také několik QTL rezistence vůči strupovitosti. (BUS et al., se pokoušeli zobrazit klastr na základě aktuálních informací, ale je zapotřebí dalšího výzkumu, včetně testování série dobře zvolených potomků na sérii monospórových izolátů, aby rozčlenili přesné uspořádání genů rezistence vůči strupovitosti na LG2 a také další vazbové skupiny. (BUS, V., van de WEG, W. E., DUREL, C. E., GESSLER, C., CALENGE, F., PARISI, L., RIKKERINK, E., GARDINER, S., PATOCCHI, A., MEULENBROEK, M., SCHOUTEN, H. and LAURENS, F., 2003)

3.3.2 Mapování genů rezistence *Va* a *Vb*

Pro nalezení pozic *Va* a *Vb* na mapě genetické vazby jabloní byly použity výsledky segregace z očkování strupovitosti a výsledky z markeru P136700 v populaci č. 1 a výsledky očkování strupovitosti u populace č. 2 a nejbližší identifikovaný marker (B220700) pro *Vb*. Byly zmapovány oba markery pro *Va* a *Vb* u vazbové skupiny 8 u White Angel × Rome Beauty (HEMMAT et al., 1994) a Wijcik McIntosh × NY 75441-58 (Conner et al., 1997) v blízkosti genu rezistence *Vf*. Aby se našly pozice těchto genů souvisejících s lokusem *Vf*, použily se předtím identifikované a nahlášené markery RAPD a SCAR pro oblast jabloně *Vf* (Durham a Korban, 1994; Gianfranceschi et al., 1996). Dále bylo použito 11 SCAR primerů, které vyvinuli Xu et al. (2001) z markerů AFLP v 550kb oblasti *Vf* u *M. floribunda* 821, jako referenční bod pro mapování genů *Va* a *Vb* ve vztahu k *Vf*.

Pro přesné mapování a umístění genů rezistence *Va* a *Vb* ve vztahu k *Vf* byly prozkoumány všechny markery v obou populacích. Výsledky markerů RAPD nebo SCAR a výsledky segregace z očkování pro každou populaci byly zadány do programu MAPMAKER pro každou populaci.

Bylo identifikováno umístění genů rezistence *Va* a *Vb* vzhledem k lokusu *Vf*. (XU et al. 2001). Dále uvádí AFLP marker ACS-3, -7 a -9 jako neoddělitelné od *Vf* v mapování ve velmi vysokém rozlišení oblasti *Vf*. AM19526, A107466, ACS-1, -2, -4, -5, -8, -10, 156 a -11 vše mapované 0,2 cM od genu *Vf* na jedné straně a M18900 a ACS-6 při 0,4 cM na protější straně *Vf*. Byly mapovány *Va* mezi P136700 a B398480. Výsledky očkování *Va* prokázaly 20% rekombinace s B398480. V této populaci nedošlo k amplifikaci markerů M18900, ACS-1, -3, -4, a -10. Markery byly v této populaci uspořádány rozdílně. ACS-7, U1400 a AM19526 mapované vzestupně ACS-6. *Vb* mapované mezi AM19526 (24% rekombinace) a B220700 (12% rekombinace). V této populaci nedošlo k amplifikaci markerů ACS-3, -4, -10 a -11.

Při přesném mapování markerů okolo *Vb* se vyloučilo 24 vzorků se sporulací v druhém očkování (populace č. 2). Nezměnilo to uspořádání markerů, ale zmenšila se vzdálenost mezi *Vb* a hraničním markerem B220700. Došlo zde k 12% rekombinaci mezi odezvou očkování strupovitosti a B220700. V této populaci nedošlo k amplifikaci nejbližšího hraničního markeru pro *Vf*, M18900 a nejbližšího AFLP markeru ACS-3. Také v populaci Empire × Hansenova baccata 2 nedošlo k amplifikaci ACS-4, -10 a -11. Při

použití kódujících a antikódujících primerů pro B220700 (marker pro *Vb*) u populace *Va* došlo k amplifikaci fragmentu 700-bp, ale marker byl v konfiguraci trans (repulsion) s fenotypem rezistence.

Gen *Va* a 'Antonovka'

Většina klonů ruského kultivaru jabloně 'Antonovka', jichž je zde mnoho, vyvolává polygenní rezistenci, takže pokud se 'Antonovka' zkříží s náchylným kultivarem, je pouhé 1% až 10% potomstva rezistentní vůči strupovitosti (Visser et al., 1974). Ale (Crosby et al., 1992) se domnívají, že klony s kvalitativní rezistencí mají gen *Va*. Bylo zjištěno, že PI 172623 vyvolává reakci (pit type) po naočkování strupovitostí, a také byl dominantní (Crosby et al., 1992). Velmi málo kultivarů má rezistenci *Va* vůči strupovitosti z Antonovky. Jde o kultivary 'Angold' a 'Produkta' z České republiky, 'Reglinda' z Německa a výběr ušlechtění A 7236 ze Švýcarska. V této studii byly prozkoumány ostatní klony Antonovky: Antonovka kamenichka (PI 588995), Antonovka 1 1/2 lb. (PI 107196), Antonovka (PI 172612) a Antonovka monasir. Z testovaných 16 primerů byla u Antonovky kamenichka amplifikace U1 a B220700, u Antonovky 1 1/2 lb. (PI 107196) amplifikace ACS-6, -7, AM19526 a B220700. U Antonovky monasir byla amplifikace U1400 a B220700, zatímco u Antonovky (PI 172612) amplifikace pouze U1400. Překvapivě u žádného z klonů Antonovky nenastala amplifikace B398480. Quamme et al. (2003) zjistili, že rezistence pěti potomků s rodiči Antonovka monasir segregovala způsobem shodným s jediným dominantním genem.

Původní testy se použily k určení, zda jsou *Va* a *Vf* alelické, na základě testovacího křížení pouze dvou rezistentních semenáčů z Antonovky × *M. floribunda*. Jeden semenáč měl poměr rezistence vůči náchylnosti 1:1 a druhý semenáč měl poměr 3:1. Na základě toho se usoudilo, že *Va* je nealelický s *Vf*. Jsou zaručená dodatečná testovací křížení s několika klony Antonovky.

Gen *Vb* a Hansenova baccata 2

Došlo k úspěšné amplifikaci B220700 u přírůstků, o nichž je známo, že mají v rodokmenu *Vb*, jako například PRI 2377, OR18T28 a PRI 1341-1 (údaje nejsou předloženy). Ale také došlo k amplifikaci markeru v materiálu nesouvisejícím s Hansenovou baccatou 2, včetně: *M. floribunda*, *M. prunifolia*, *M. zumi calocarpa*, David, Liset, Prarifire, Carmine Crab, D95-295 Redleaf Crab a AV Redleaf Crab.

(KING et al. 1999) také zjistili, že u některých genotypů (Red Silver, Jay Darling, deriváty *Malus hupehensis* a *Malus niedzwetzkyana*) došlo k amplifikaci některých primerů *Vf* navzdory tomu, že zde neexistuje zjevný genetický vztah, a naznačili, že došlo k amplifikaci nesouvisejících fragmentů téže velikosti. Dále byla zkoumána odrůda Hansenova baccata 1 a Hansenova baccata jackii (vědci se domnívali, že mají dominantní gen pro rezistenci, označený *Vbj*) a zjistili, že u odrůdy Hansenova baccata 1 došlo k amplifikaci fragmentů s 11 z 16 testovaných primerů (ACS-5, -6, -7, -8-, -9, -10, -11, B220700, A107466, U1400, AM19526 a B398480). U odrůdy Hansenova baccata jackii došlo pouze k amplifikaci ACS-5, U1400, B220700 a AM19526.

Testy na alelismus s Hansenova baccata 2 a *Malus floribunda* byly založené na testovacím křížení čtyři rezistentních semenáčků s McIntosh. Tři semenáčky vykazovaly poměr rezistence vůči náchylnosti 1:1 a jeden vykazoval poměr 3:1 a *Vb* a *Vf* byly shledány jako nealelické. Bylo zjištěno, že geny rezistence z Antonovky PI 172633 (*Va*) a Hansenovy baccaty 2 (*Vb*) sdílejí hraniční markery navzájem mezi sebou i s *Vf*. Existence klastru genů rezistence na jedné vazbové skupině není neobvyklá (Michelmore a Meyers, 1998) a naznačují ji Durel et al. (2000) u jabloně, když zjistili silný QTL v oblasti *Vf* na vazbové skupině 1 u Prima (vazbová skupina 8 u Rome Beauty, White Angel). Disponibilita blízkých markerů pro nejméně pět hlavních genů rezistence vůči strupovitosti (*Vf*, *Vg*, *Vm*, *Vr* a *Vx*) ve vazbě s těmito markery pro *Va* a *Vb* nyní může poskytnout spolehlivé informace o zdrojích rezistence pro účely šlechtění a skríningu. MacHARDY et al. (2001) naznačili, že pro vyvinutí kultivarů jabloní s trvalou rezistencí vůči strupovitosti “se musí do jednotlivého kultivaru uspořádat pyramidově několik exotických genů rezistence.” Tyto markery napomohou při tomto účelu. (HEMMAT, M., BROWN, S. K., ALDWINCKLE, H. S., MEHLENBACHER, S. A. and WEEDEN, N. F. 2003)

3.4 Padlí jabloně

3.4.1 Taxonomické zařazení houby *Podosphaera leucotricha* (Ell. et. Ewerk.)

Říše: rostliny (*Plantae*)

Podříše: houby nižší (*Thallobionta*)

Skupina: houby (*Fungi*)

Oddělení: houby vlastní (*Eumycota*)

Třída: houby vřeckaté (*Ascomycetes*)

Řád: padlí (*Erysiphales*)

Druh: padlí jabloně (*Podosphaera leucotricha*) (KOBÍLÍŽEK, ŘEPKA, 2007)

3.4.2 Systematické zařazení druhu

Teleomorfa: *Podosphaera leucotricha* (Ell. et. Ewerk)

Anamorfa: *Oidium farinosum*

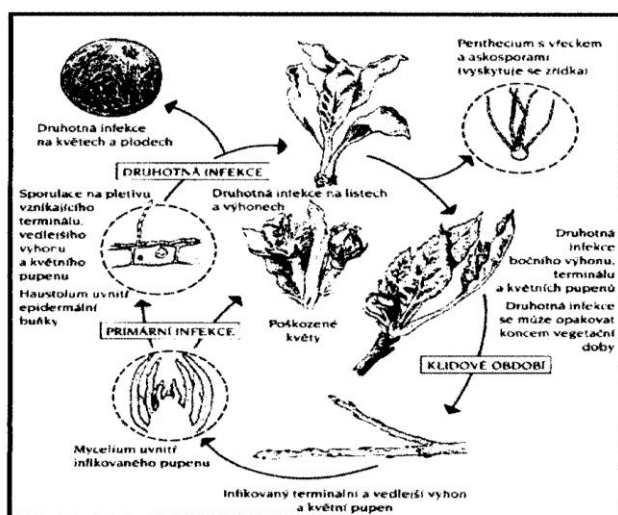
3.4.3 Charakteristika padlí jabloně

Původcem této choroby je vřeckatá houba *Podosphaera leucotricha* (Ell. et. Ewerk). Padlí přezimuje jako mycelium v dormantních pupenech, které jsou infikovány už z předchozí vegetace. Primární infekce je vidět ve formě bílých moučnatých povlaků na letorostech, květech a listových růžicích. Silněji napadené listy jsou užší a poměrně slabší. U výhonů a listů dochází k zasychání. Napadené květy jsou na první pohled zmenšené se světle žlutou barvou a také morfologicky pozměněné, tj. srostlé tyčinky a ztloustlé květní lístky. Na povlacích mycelia se tvoří konidie, které jsou příčinou sekundárních infekcí. Choroba se šíří při sušším a teplejším počasím, ale i když je chladno. Na povrchu plodů se projevuje tzv. síťovitá rzivost. Stromy, které jsou silně napadené, jsou celkově oslabené, chřadnoucí, mají krátké listy a menší plody. Mezi odrůdy, které nejvíce trpí tímto onemocněním, patří 'Jonathan', 'Idared' a 'Coxova reneta'. Středně napadeny bývají odrůdy 'Mac Intosh', 'Florina', 'Liberty' aj. Mezi odrůdy, které jsou

dobře odolné, se řadí 'Starkrimson Delicious', 'Julia' a 'Lord Lambourne'. (BLAŽEK, 2001)

Biologie patogena – patogen je obligátním parazitem, který přetrvává ve formě mycelia, které je vzrostlé v květních i listových pupenech. K infekci pupenů dochází velmi časně již při jejich zakládání. K jejich infekci dojde buďto vzrůstem mycelia z napadeného řapíku nebo větvičky, ale i konidií, která po dopadu na něj vyklíčí v mycelium. Napadené pupeny bývají pootevřené, některé až roztřepené a dříve raší. Tato choroba tvoří také vřekaté plodničky – kleistothecia. Ty vznikají na napadených letorostech, ale i větvičkách a řapících. Kleistothecia se vyskytují spíše v sušších letech, především v létě. Chladné a vlhké počasí šíření padlí jabloňového téměř zastavuje.

Obr. 3. Vývojový cyklus padlí jabloňového



Obr2. Vývojový cyklus padlí jabloňového (BLAŽEK, 2001)

3.5 Ochrana proti padlí jabloňovému

3.5.1 Mechanická ochrana vůči padlí jabloňovému

Základní úlohou je likvidace zdrojů po infekci houbovými chorobami, tzn. postupné shrabávání a kompostování listů napadených houbovými chorobami. Dále se jedná o sběr a včasnou likvidaci znetvořených a mumifikovaných plodů a odřezávání

primárně napadených částí stromů padlím jabloně. Toto včasné provedení (květen, červen) zabrání sekundárnímu šíření padlí jabloně. (LÁNSKÝ, KNEIFL 2005)

3.5.2. Chemická ochrana vůči padlí jabloňovému

Chemická ochrana vůči padlí spočívá v pravidelné aplikaci fungicidních přípravků v rozmezí 7 – 10 dnů od fenofáze růžového poupěte až do první poloviny července. Z chemických přípravků můžeme použít Zato 50 WG, Topas 100 EC, Discus apod.

3.6 Geny a donory rezistence vůči padlí jabloňovému

Tab. 2. Hlavní zdroje rezistence vůči padlí jabloňovému

GEN	DONOR REZISTENCE
<i>Pl 1</i>	<i>Malus x robusta</i>
<i>Pl 2</i>	<i>Malus x zumi</i>
<i>Plw</i>	<i>White Angel</i>
<i>Pld</i>	<i>Semenáč D12</i>
<i>Plmis</i>	<i>Mildew Immune selection</i>
<i>Plbj</i>	<i>Malus baccata</i> Jackii

(DUNEMANN, SCHUSTER, 2009)

3.7 Integrovaná ochrana ovoce

Integrovaná produkce představuje ekonomickou produkci ovoce vysoké kvality při uplatnění ekologicky přijatelných metod pěstování a minimalizaci nežádoucích vedlejších účinků agrochemikálií při jejich používání. Klade důraz na zvýšení ochrany životního prostředí a lidské zdraví. Vyžaduje zejména důkladné znalosti o cílech a zásadách integrované produkce ovoce, dodržování stanovené pěstitelské technologie vyhovující zásadám integrované produkce a kladný aktivní přístup pěstitelů ovoce k ochraně přírody. (WWW.SISPO.CZ)

V integrované produkci jsou přednostně využívány přirozené regulační mechanismy určitého agroekosystému. Úlohou je chránit živé organismy vyskytujících se v ovocných sadech. Žádná ze složek prostředí sadu nesmí být škodlivě změněna nebo zničena, znečištěna nebo vyčerpána. (HLUCHÝ, et al., 1997)

Integrovaná ochrana umožňuje minimalizaci potřeby chemických ošetření ovocných dřevin při zachování jejich úrodnosti a kvality vypěstovaného ovoce. Vlivem zmenšování potřeby chemických zákroků se pronikavě snižují vedlejší škodlivé účinky, které s sebou přináší preventivní chemická ochrana. (LÁNSKÝ, KNEIFL, 2000)

3.7.1 Hlavní cíle integrované produkce ovoce

- ochrana ŽP ovocného sadu a živých organizmů, které se v něm vyskytují
- složky kulturní, sociální a rekreační
- neporušování ani škodlivé měnění nebo ničení složek prostředí ovocného sadu
- zajištění druhové rozmanitosti přirozeně se vyskytujících nebo introdukovaných živočišných a rostlinných druhů v ovocných sadech a jejich blízkém okolí
- umožňuje minimalizaci potřeby chemických ošetření ovocných dřevin při zachování jejich úrodnosti i kvality vypěstovaného ovoce
- péče o ekosystém ovocné výsadby
- produkovat zdravé ovoce vysoké kvality s minimálním výskytem zbytků reziduí
- chránit zdraví pěstitelů, pracujících s agrochemikáliemi
- chránit a podporovat dlouhodobou úrodnost půdy a minimalizovat znečišťování vody, půdy a vzduchu (HLUCHÝ, 2008; WWW.SISPO.CZ)

Tab. 3. Povolené odrůdy jabloní v integrovaném systému SISPO

1. 'AMETYST'	16. 'OPAL'
2. 'ANGOLD'	17. 'ORION'
3. 'BRAEBURN' + mutace ¹	18. 'RAJKA'
4. 'DENAR'	19. 'RONDO'
5. 'GALA' + mutace ²	20. 'ROZELA'
6. 'GOLDEN DELICIOUS' + mutace ³	21. 'RUBIMEG'
7. 'GOLDLANE'	22. 'RUBÍN' + mutace ⁵
8. 'GOLDSTAR'	23. 'RUBINOLA'
9. 'IDARED' + mutace ⁷	24. 'RUBINSTEP'
10. 'JONAGOLD' + mutace ⁴	25. 'SIRIUS'
11. 'JULIA'	26. 'SHALIMAR'
12. 'LIPNO'	27. 'ŠAMPION' + mutace ⁶
13. 'LUNA'	28. 'TOPAZ' + mutace ⁸
14. 'MELODIE'	29. 'VYSOČINA'
15. 'MIODAR'	

¹ mutace BRAEBURN:	Braeburn Helene, B. Lochbui, B. Rosabel, B. Mariri Red, B.Hillwell (Hidala), Royal Braeburn
² mutace GALA:	Schniga (Gala Schnitzer), Mitchgla (Mondial Gala), Regal Prince Gala (Gala Must), Gala Galaxy, Royal Gala (Tenroy), Anaglo
³ mutace GOLDEN DELICIOUS a GOLDSPUR:	Golden Delicious Reinders, Smoothe, Dione, Delvit, Early Gold (Snygold, Erligold)
⁴ mutace JONAGOLD:	Red Prince (Jonaprince), Jonagold Marnika, Jonagored, Jonagored Supra, King Jonagold, Jonagold Wilmuta, Jonagold de Coster, Rubinstar, Jonareve, Daligo, New Jonagold, Novajo, Schnieca (Jonica), Jomured, Jonagold Boerkamp (Early Queen), Jomar (Marnica), Jonaveld (First Red)
⁵ mutace RUBÍN:	Bohemia, Gold Bohemia
⁶ mutace ŠAMPION:	Šampion Arno, Šampion Reno, Šampion Red
⁷ mutace IDARED:	Red Idared, IDAREDEST, NEIDARED
⁸ mutace TOPAZ:	Red Topaz

4 Experimentální část

4.1 Materiál použitý k výsadbě

4.1.1 Použité genotypy a odrůdy ve výsadbě

<u>Genotypy</u>	<u>Rodiče</u>
1. HL 18	Rumibeg x Mc Intosh Wijcik
2. HL 91	Mc Intosh Wijcik x Selena
3. HL 204	HL 1761 (G. S. x W 37) x Resista NHOS 4/216
4. HL 211	HL 4A x Resista NHOS 8/212
5. HL 228	HL 1705 (G. S. x W 37) x HL 1909 (Melrose x Prima)
6. HL 333	HL 533 A (J:G:S x HL 938) x HL 4 A (Zvonkové x Šampion)
7. HL 343	HL 234 (Hedvábné x Krátkostopká) v. s. HL 1808 (Fantazia x Lord Lambourne x Spartan)
8. HL 384	Akane x Šampion
9. HL 449	Discovery x Florina
10. HL 597	Klára x Mc Intosh Wijcik
11. HL 623	Melrose x Rubín
12. HL 1132	Dir x Dir
13. HL 1727	Rucla x HL 84

<u>Odrůdy</u>	<u>Rodiče</u>
1. 'Pidi'	Britemac x Prima
2. 'Clijo'	Clivia x Jonalicious
3. 'Dima'	Discovery x Mantet
4. 'Flordika'	Discovery x Florina
5. 'Frosta'	Florina x A 814/9 (Coxova reneta x A 467-74)
6. 'Judita'	Julia x HL 1416 (Primula x Mantet)
7. 'Miodar'	Mio x Quinte
8. 'Mivibe'	Mio x Vista Bella
9. 'Zita'	Mio x Jarseymac

4.1.2 Odrůdy použité ve výsadbě (popis)

'Golden Delicious'



Tato odrůda pochází z USA 20. Století. Plody nejčastěji dosahují střední velikosti. Tvar plodů je kulovitý až vysoce kulovitý a zúžený ke kalichu. Základní barva slupky je zelenožlutá a později mírně zlatá, dále je hladká, suchá a matně lesklá. Dužnina je nažloutlé barvy, pevná a dosti šťavnatá. Chuť je jemně sladká a výborná. V teplejších oblastech probíhá sklizeň v půlce září a ve středních polohách ve druhé půlce října. V chladárnách jsou schopny vydržet plody až do konce dubna. Koruny stromů jsou vysoce kulovité a postupně houstnou. Stromy jsou dobrými opylovači a kvetou středně pozdě až pozdě. Odrůda dosti trpí strupovitostí a padlím středně silně. Plodnost je raná, vysoká a pravidelná. Vyžaduje však vhodné stanoviště a dobrou chemickou ochranu. Vyhovují jí kvalitní půdy s dostatkem humusu, typ podnoží M 9. (BLAŽEK, 2001). *Fotoarchiv autora: obr. 4. 'Golden Delicious'.*

'Clijo' (HL 311B)



Patří mezi zimní odrůdy. Je to kříženec odrůd 'Clivia' a 'Jonalicious'. Vyrůstnost stromu je střední, typ rozvětvený, habitus rozložitý. Plodnost je raná, plodí na krátkém i středně dlouhém dřevě ve shlucích. Tvar plodu je kulovitý až kuželovitý. Slupka je zelenožluté barvy s načervenalým celoplošným rozmytím. Na povrchu je slupka hladká a lesklá, dále středně tlustá. Stopka je tenká, středně dlouhá až dlouhá. Dužnina má žlutavou barvu a je mírně nasládlá až sladká. Plody se sklízí začátkem října a konzumovat se dají od listopadu. Plody vydrží v chladárnách až do konce února. Odrůda je středně odolná vůči strupovitosti a vysoce odolná vůči padlím jabloně. (NESRSTA, 2007). *Fotoarchiv autora: obr. 5. 'Clijo'.*

'Dima'



Jedná se o letní odrůdu. Vyrůstnost je slabá a habitus rozvětvený. Plodí na krátkém dřevě. Plod je středně velký až velký, ploše kulovitý, bez žeber. Základní barva slupky zelenožlutá, krycí barva červená ve formě líčka, slupka hladká, středně tlustá, slabě ojíněná, bez mastnoti. Dužnina je krémová, středně pevná, středně šťavnatá, slabě navinulá. Stopka je středně tlustá, krátká. Sklizňová zralost probíhá v druhé polovině července, konzumní zralost koncem srpna. Odrůda trpí více padlím než strupovitostí. (WWW.SEMPRA.CZ). *Fotoarchiv autora: obr. 6. 'Dima'.*

'Flordika' (HL 451)



Flordika je zimní odrůda. Vyrůstnost je střední, typ rozvětvený, habitus rozložitý, nasazení plodů na krátkém obrostu ve shlucích i jednotlivě. Plod je středně velký až velký, tvar ploše kulovitý, bez žebrování. Základní barva plodu žlutozelená, krycí barva červená, celoplošně rozmytá. Slupka převážně tlustá, na povrchu hladká, s velkou rzivostí okolo stopečné jamky, středně mastná. Dužnina má krémovou barvu, je středně pevná, šťavnatá a sladce navinulá. Stopka je středně tlustá a středně dlouhá. Sklizňová zralost probíhá koncem září, konzumní zralost od listopadu, skladovatelnost do února. Odrůda je odolná vůči strupovitosti i padlím. (WWW.SEMPRA.CZ). *Fotoarchiv autora: obr. 7. 'Flordika'.*

'Frosta' (HL 429)

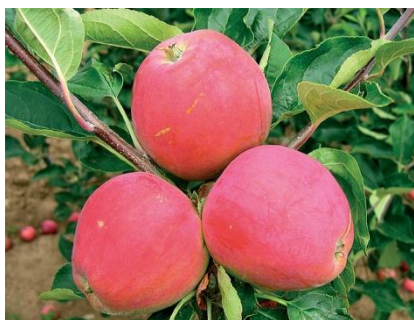


Tento semenáč byl získán z řízeného opylení. Vhodným opylovačem je odrůda 'Resista'. Krycí barva je oranžová. Tvar plodů je převážně elipsovitého tvaru. Konzumní zralost je střední a kvete raně. Tato odrůda je odolná proti strupovitosti i padlím jabloně. (SAMSON, 2009). *Fotoarchiv autora: obr. 8. 'Frosta'.*

‘Judita’ (HL 653)

Stejně jako předcházející odrůda byl tento semenáč získán z řízeného opylení. Dobrým opylovačem je odrůda ‘Resista’. Krycí barva je červená a tvar plodů je kulovitý. Kvete raně a dužnina je převážně šťavnatá. Je dostatečně odolná vůči strupovitosti i padlím. (SAMSON, 2009)

‘Miodar’



Letní odrůda. Vyrůstnost je střední až silná, habitus rozložitý, plodnost na krátkém dřevě. Plod je středně velký až velký, tupě kuželovitý. Základní barva slupky bělavě zelená, krycí barva růžová v rozmyté formě, slupka hladká, středně tlustá, slabě ojíněná, bez mastnoti. Dužnina je bílá, středně pevná, středně šťavnatá, sladce navinulá. Stopka je středně tlustá až tlustá, krátká. Sklizňová zralost probíhá v druhé polovině července, konzumní zralost do poloviny srpna. Tato odrůda trpí jen ojediněle padlím a vůči strupovitosti je středně odolná. (SAMSON, 2009; WWW.SEMPRA.CZ). *Fotoarchiv autora: obr. 9. ‘Miodar’.*

‘Mivibe’



Je to letní odrůda. Vyrůstnost střední až silná, habitus polovzpřímený. Plodnost na krátkém dřevě. Plod velký, kulovitý se slabými žebry. Základní barva slupky je zelená, krycí barva purpurová v rozmyté formě. Slupka je hladká, tlustá, silně ojíněná, bez mastnoti. Dužnina je bílá, středně pevná, středně šťavnatá, slabě navinulá. Stopka je tlustá, krátká. Sklizňová zralost probíhá začátkem srpna, konzumní zralost do konce srpna. Tato odrůda je středně odolná vůči strupovitosti a padlím trpí zřídka. (SAMSON, 2009; WWW.SEMPRA.CZ). *Fotoarchiv autora: obr. 10. ‘Mivibe’.*

'Pidi'



Vzrůstnost je slabá, habitus stromu vzpřímený, až rozložitý, internodia velmi krátká, plodnost na krátkém dřevě. Plod je velký, široce kuželovitý, středně žebrovaný se slabými masitými svalci na distálním konci. Slupka hladká, bez ojínění a mastnosti, rzivost okolo stopečné jamky nízká. Základní barva je zelenožlutá, krycí červená, rozmytá.

Dužnina bílé barvy, měkké konzistence, středně šťavnatá, sladce navinulá. Sklizňová zralost na přelomu srpna a září, konzumní zralost probíhá od října, skladovatelnost do listopadu. Odrůda trpí více strupovitostí než padlím. (WWW.SEMPRA.CZ; NESRSTA 2007; SAMSON 2009). *Fotoarchiv autora: obr. 11. 'Pidi'.*

'Zita'



Letní odrůda. Vzrůstnost střední až silná, habitus vzpřímený až rozložitý, plodnost na krátkém dřevě. Plod je středně velký, kulovitý, se slabými žebry a slabými svalci. Základní barva slupky žlutá, krycí barva červená v rozmyté formě, slupka hladká, středně tlustá, slabě ojíněná, bez mastnosti, povrch plodu nerovný. Stopka tlustá, krátká. Dužnina bílá, měkká, šťavnatá, navinule sladká. Sklizňová zralost v druhé polovině

července, konzumní zralost do začátku srpna. Odrůda je středně odolná vůči padlím i strupovitosti. (SAMSON, 2009; WWW.SEMPRA.CZ). *Fotoarchiv autora: obr. 12. 'Zita'.*

4.1.3 Sloupcovité (kolumnární) odrůdy

U těchto typů jabloní převládá apikální dominance. Mají krátký plodný obrost a slabý kompaktní růst. Z rostlinných fytohormonů převládají auxiny. Historie pěstování kolumnárních tvarů se začala vyvíjet s odrůdou '**Mc Intosh Wijcick**' nalezenou v Britské Kolumbii v roce 1960. Byla to první mutace odrůdy '**Mc Intosh**' s kolumnárním růstem. Od té doby bylo vyšlechtěno více odrůd se sloupcovitým růstem. V Anglii jsou velmi rozšířené odrůdy '**Polka**', '**Bolero**' a '**Waltz**'.

Mezi významné šlechtitelské stanice nových odrůd sloupovitých jabloní patří v České republice VŠÚO Holovousy, Ústav experimentální botaniky AVČR Střížovice a v Německu pak stanice v Geisenheimu, kde do svého odchodu do důchodu působil prof. Helmut Jacob. Z českých odrůd v poslední době vešly ve známost odrůdy **Kordona** z VŠÚO Holovousy a odrůdy 'Sonet' a 'Rondo' z ÚEB Střížovice. Z německých odrůd to byly nejdříve odrůdy 'Pomfital', 'Pomforyou', 'Pomgold', 'Pompink', 'Pomredrobust' a v poslední době odrůdy 'Goldcats', 'Greencats', 'Redcats', 'Starcats' a 'Suncats' vytvářejí postranní dlouhé větve. (WWW.OVOCNESTROMKY.CZ).

V pokusné výsadbě byly vysazeny tři kolumnární genotypy:

HL – 18



HL – 91



HL – 597



Obr. 13. – 18. Detail plodů a habitus sloupovitých genotypů (autor: Martin Dušek)

4.1.4 Podnož M 9

Podnož M 9 (Žluté Metzské Janče) se řadí mezi vegetativní slabě vzrůstné podnože. Název je odvozen od barvy plodů a od města Metz ve Francii ležícího na 49° severní šířky asi na úrovni ČR. (VACHŮN, 1996). Patří mezi nejrozšířenější podnože v intenzivních výsadbách v ČR i v zahraničí. Stromy na této podnoži dosahují 40 až 50 % intenzity růstu. Je vhodná především do hustých intenzivních výsadb stíhlých větven a zákrsků. Vyžaduje a kvalitní agrotechniku a dobrou závlahu. Kořenový systém této podnože je mělce rozložený a křehký. Nevýhodou je citlivost vůči suchu.

Na spodní části podnože se často vytvářejí základy kořínků, tzv. bernoty, které mohou sloužit jako vstupní rány pro různé druhy patogenů. Stromy, které jsou pěstovány na podnoži M 9, mají tendenci tvořit kořenové výmladky.

Většina naštěpovaných odrůd na ní plodí již ve druhém roce po výsadbě a některé odrůdy přinášejí plody již ve školkách. Z pedologického hlediska je tato podnož vhodná pouze pro úrodné půdy s dobrými fyzikálními vlastnostmi. Pokud dochází k velkému zaplevelování, tak se výrazně snižuje intenzita růstu z toho důvodu, že stromy nevytváří téměř žádné přírůstky. Tato podnož je velmi dobře odolná nejen proti padlí, ale i krčkové hnilobě. Naopak je vysoce citlivá vůči bakteriální spále. (BLAŽEK, 1998)

Tato podnož má mnoho klonů, většinou se jedná o ozdravené, bezvirózní klony, které jsou různě rozšiřovány v různých částech Evropy a světa. Je to např. M 9 VF, M 9 VT, M 9 EMLA, T 337, T 338, T 339, T 340, PAJAM 2, FI 56, M 9 KL 19, M 9 KL 29, 719, 751, 984, RN 29, M 9 /B 984, M 9/B 751 a další. (PŘASLIČÁK, 2004)

4.1.5 Podnož J – TE – E

Tato podnož byla vyselektována z potomstva M 9 x 'Croncelské'. Pochází ze ŠS Těchobuzice. Z hlediska růstu naštěpovaných odrůd je tato podnož velmi podobná podnoži M 9. Na stanovišti dosti podrůstá. Podnož J-TE-E má křehký kořenový systém a tudíž má dosti velké nároky na opěrnou konstrukci. Tvoří hodně kořenových výmladků. Na trvalém stanovišti tvoří více podrostu. Výtěžnost oddělků je oproti podnoži M 9 vyšší. Z pedologického hlediska jsou její nároky stejné jako u podnože M 9. Vyžaduje úrodné půdy bohaté na živiny. (BLAŽEK, 1998)

Nesnází mechanizovanou sklizeň oddělků. Po pěti letech mechanizované sklizně zůstává v matenici jen asi 40 % matek. Drží dlouho mízu. Vhodným sponem je 4 x 1,5 – 3,5 x 1,2. Roste asi o 7 % bujněji než podnož M 9. (VACHŮN, 1996)

4.2 Charakteristika pokusné výsadby

Pokusná výsadba jabloní byla založena na jaře v roce 2008 na ŠZP v Žabčicích pásovým způsobem volně rostoucích zákrsků pěstovaných na podnoži M 9. Stromky byly vysazeny ve sponu 4,0 x 1,25 m. V pokusné výsadbě se nachází 9 odrůd a 13 genotypů. Pro založenou výsadbu byl použit výsadbový materiál dopěstovaný školkařským způsobem. Roubovaný materiál dodal ovocnářský ústav VŠÚO Holovousy, s. r. o. Podnože typu M 9 byly dodány školkařským závodem Mezice. V prvním roce bylo provedeno naroubování a školkařské práce se zaměřením na dopěstování jednorocního roubovance. Ve druhém roku na jaře byl proveden řez na korunku. Během vegetace byl dopěstován tvar pěstitelský zákrsek.

Jako opora každého zákrsku sloužily dřevěné kůly o výšce 2 m. Všechny odrůdy a genotypy, které byly použity ve výsadbě, se vyskytovaly ve třech opakováních kromě odrůdy 'Pidi', která se opakovala pouze dvakrát. Dále byla ve výsadbě použita kontrolní odrůda 'Golden Delicious'. Ta se vyskytovala mezi jednotlivými odrůdami a genotypy. 'Golden Delicious' byla pěstována na podnoži J – TE – E.

Na jaře byly provedeny agrotechnické práce, výchovný řez, jarní a podzimní hnojení hnojivem Cererit Z v dávce 35 g.m⁻². Příkmenný pás byl po celou dobu výsadby udržován pravidelným prokypřováním a bez plevelů, tzn. černý úhor. Meziřadí bylo trvale zatravněno a sečeno. V pokusné výsadbě byla také provedena chemická ochrana proti nepříznivým škůdcům jako např. obaleč jablečný (*Cydia pomonella*), pilatka jablečná (*Haplocampa testudinea*), mšice jabloňová (*Aphis pomi*), mera jabloňová (*Cacopsylla mali*), květopas jabloňový (*Anthonomus pomorum*) apod. Ochrana proti přezimujícím škůdcům byla provedena v jarním období ve fázi myšího ouška přípravkem Oleoekol – 0,1 %. K chemické ochraně byly použity běžné chemické přípravky, mezi něž patří Zolone 35 EC – 0,2 %, Calypso S 480 SC – 0,2 %, Pirimor 25 WG – 0,15 %.

4.2.1 Klimatické a půdní podmínky stanoviště

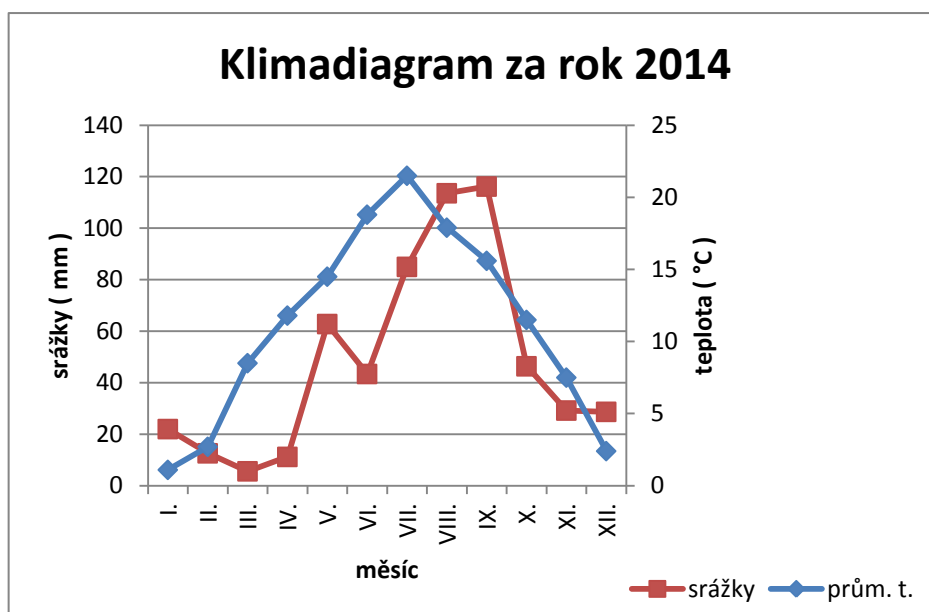
ŠZP se nachází v nadmořské výšce 179 m n. m. Z hlediska klimatických podmínek se tak jedná o velmi teplou a suchou oblast. Z pedologického hlediska se na stanovišti nachází arenická kambizem, což je profil se zrnitostí 1 v hloubce do 60 cm. (JANDÁK et. al. 2010).

Rok 2014 byl mimořádně nadnormální s průměrnou teplotou 11,2 °C. Srážkové období bylo pro rok 2014 nadnormální s úhrnem srážek 576,7 mm.

Tab. 4. Průměrné teploty a úhrny srážek v Žabčicích v roce 2014

Měsíc	Průměrná teplota (°C)	Srážky (mm)
I.	1,1	22,0
II.	2,7	12,6
III.	8,5	5,6
IV.	11,8	11,2
V.	14,5	62,8
VI.	18,8	43,4
VII.	21,5	85,0
VIII.	17,9	113,6
IX.	15,6	116,2
X.	11,5	46,4
XI.	7,5	29,2
XII.	2,4	28,7
Celkem	11,2	576,7

Graf 1. Průměrné srážky a teploty v roce 2014



Nejvyšší průměrná teplota byla zaznamenána v měsíci červenci, kde dosáhla 21,5 °C. Úhrn srážek byl nejvyšší v měsících srpnu s hodnotou 113,6 mm a v září 116,2 mm. Naopak silně podnormální byly měsíce březen s hodnotou 5,6 mm a duben 11,2 mm. Hodnoty průměrné teploty a srážek se významně projeví na výskytu houbových chorob sledovaných v průběhu vegetace.

4.3 Metodika hodnocení

4.3.1 Hodnocení růstových znaků

Na jaře v roce 2014 proběhl u vysazených odrůd a genotypů zimní řez. Před řezem byly změřeny hodnoty pro výpočet kubatury stromu (m^3). Dále byla měřena průměrná šířka koruny a její výška. U odstraněných výhonů byl zjišťován jejich daný počet (k_s) a celková hmotnost (g) na jeden strom. Podle vzorce $Pp^2 * v / 1,91 (m^3)$, kde (Pp – průměrná šířka koruny, v – výška koruny) byl z naměřených hodnot vypočten objem koruny.

4.3.2 Hodnocení počtu kořenových a krčkových výmladků

Po celé vegetační období byl sledován a zaznamenáván počet kořenových a krčkových výmladků.

4.3.3 Hodnocení výskytu houbových chorob

Bodové hodnocení výskytu strupovitosti jabloně u vybraných odrůd a genotypů probíhalo na základě devítibodové klasifikační stupnice z VŠÚO Holovousy.

Tab. 5. Klasifikační stupnice pro hodnocení strupovitosti jabloně (napadení listů)

Bodová hodnota	Charakteristika napadení listů
1 – velmi silné napadení	velmi náchylné – většina listů napadena velmi silně (počet skvrn nad 4 mm více jak 20) nebo převážná část plochy čepele listu napadena, listy opadávají
2 – silné až velmi silné napadení	silně náchylné – část listů napadena (do 50 %) velmi silně (nad 20 skvrn) nebo většina listů slabě (počet skvrn nad 20)
3 – silné napadení	náchylné – silné napadení listů, malá část listů (do 10 %) napadena velmi silně nebo část listů (10 – 50 %) silně (nad 10 skvrn)
4 – střední až silné napadení	méně náchylné – silnější napadení listů (nad 10 skvrn) jen do 10 %, podíl listů méně napadených (pod 10 skvrn) do 40 %
5 – střední napadení	částečně odolné – v průměru slabší napadení listů (4 – 10 skvrn) do 10 %, slabé napadení v průměru pod 4 skvrny do 40 % listů
6 – slabé až střední napadení	středně odolné – pouhé slabé napadení listů (v průměru 1 – 3 skvrny) do 10 % nebo jen jednotlivé skvrny na listech pod 4 mm do 30 %
7 – slabé napadení	odolné – jen u malé části listů do 10 %, jednotlivé menší skvrny pod 4 mm (sporulující)
8 – velmi slabé napadení	odolné – nepravidelné chlorotické nebo nekrotické léze bez sporulace
9 – bez napadení	zcela odolné

Tab. 6. Klasifikační stupnice pro hodnocení strupovitosti jabloně (napadení plodů)

Bodová hodnota	Charakteristika napadení plodů
1	napadená plocha tvoří souvislý povlak slupky, její deformaci a rozpraskání
2	napadeno více než 15 % plochy plodu
3	mezistupeň
4	napadeno 5 – 15 % plochy plodu
5	mezistupeň
6	napadeno méně než 5 % plochy plodu
7	mezistupeň
8	ojedinělý výskyt malých skvrn
9	bez napadení

Tab. 7. Klasifikační stupnice pro hodnocení padlí jabloňového

Bodová hodnota	Charakteristika napadení letorostů, listů, květních a listových růžic, četnost napadení
1 – velmi silná náchylnost	velmi silné napadení – velmi silný povlak téměř na všech růstových partiích (75 až 100 %)
2 – silná náchylnost	silné napadení – silný povlak na většině letorostů a listů – souvislý povlak (60 – 74 %)
3 – střední až silná náchylnost	střední až silné napadení – povlak souvisle pokrývá vrcholky letorostů, listové a květní partie (45 – 54 %)
4 – střední náchylnost	střední napadení – velmi silný povlak na nižším počtu letorostů nebo souvislý povlak na malé ploše listů (30 – 44 %)
5 – střední až slabá náchylnost	středně slabé napadení – napadení se vyskytuje ve vrcholových partiích, listy jsou ojediněle napadeny (20 – 29 %)
6 – slabá náchylnost	slabé napadení – nesouvislý povlak jen na ojedinělých letorostech a listech (10 – 19 %)
7 – slabá náchylnost	velmi slabé napadení – ojedinělé poškození prorůstajících mladých letorostů (4 – 9 %)
8 – velmi slabá náchylnost	ojedinělé napadení – pouze se vzácně vyskytují sportující skvrny (1 – 3 %)
9 - rezistentní	bez napadení – sportující skvrny se nevyskytují (0%)

4.3.4 Hodnocení sklizňových údajů

Sklizeň plodů byla hodnocena 26. 9. v roce 2014. Při sklizni se počítalo, u každého genotypu, počet plodů (ks), celková hmotnost sklizně (kg) a průměrná hmotnost jednoho plodu, index tvaru. Současně byly odebrány vzorky pro následné organoleptické hodnocení plodů. V následujících dvou tabulkách je uvedena i sklizeň za rok 2013.

Tab. 8. Hmotnost všech sklizených plodů v (kg), počet plodů (ks) a průměrná hmotnost v (g) u odrůd v roce 2013

pořadí	odrůda	hmotnost/sklizeň (kg)	počet plodů (ks)	průměr. hmotnost (g)	
1.	a)	Pidi	4,70	36	130,55
	b)		4,10	33	124,24
	c)		4,40	34	129,41
2.	a)	Clijo	9,60	83	115,66
	b)		7,50	62	120,96
	c)		6,10	45	135,55
3.	a)	Dima	2,74	23	119,13
	b)		2,15	19	113,15
	c)		4,00	34	117,64
4.	a)	Flordika	7,89	73	108,08
	b)		7,56	69	109,56
	c)		3,20	25	128,00
5.	a)	Frosta	9,30	72	129,16
	b)		12,70	99	128,28
	c)		8,08	58	139,31
6.	a)	Judita	5,25	48	109,37
	b)		5,65	54	104,62
	c)		5,62	53	106,03
7.	a)	Miodar	4,95	46	107,60
	b)		5,72	49	116,73
	c)		2,90	22	131,81
8.	a)	Mivibe	4,65	34	136,76
	b)		2,55	24	106,25
	c)		4,18	33	126,66
9.	a)	Zita	3,60	30	120,00
	b)		3,70	27	137,03
	c)		4,80	33	145,45
10.	a)	Golden Delicious	3,15	26	121,15
	b)		3,63	34	106,76
	c)		2,75	25	110,00

Tab. 9. Hmotnost všech sklizených plodů v (kg), počet plodů (ks) a průměrná hmotnost v (g) u genotypů v roce 2013

pořadí	genotyp	hmotnost/sklizeň (kg)	počet plodů (ks)	průměr. hmotnost (g)
1.	a) HL – 18	1,70	11	154,54
	b)	2,60	17	152,94
	c)	1,90	12	158,33
2.	a) HL – 91	3,10	24	129,16
	b)	2,50	19	131,57
	c)	3,30	26	126,92
3.	a) HL – 204	1,80	12	150,30
	b)	2,40	17	142,30
	c)	1,72	11	156,70
4.	a) HL – 211	8,40	70	120,00
	b)	10,20	85	120,00
	c)	9,10	73	124,65
5.	a) HL – 228	6,07	51	119,00
	b)	6,08	49	124,08
	c)	7,35	63	118,66
6.	a) HL – 333	8,65	78	110,89
	b)	8,33	76	109,60
	c)	7,22	57	126,66
7.	a) HL – 343	5,67	41	138,29
	b)	4,65	34	136,76
	c)	5,15	43	119,76
8.	a) HL – 384	5,80	48	120,83
	b)	8,60	64	134,37
	c)	6,70	59	113,55
9.	a) HL – 449	4,20	33	127,27
	b)	3,80	29	131,03
	c)	5,20	42	123,80
10.	a) HL – 597	2,20	16	137,50
	b)	1,90	12	158,33
	c)	2,10	15	140,00
11.	a) HL – 623	2,15	16	134,37
	b)	2,35	15	156,66
	c)	2,60	17	152,94
12.	a) HL – 1132	1,65	11	150,00
	b)	2,30	16	143,70
	c)	1,70	12	141,60
13.	a) HL – 1727	4,58	37	123,78
	b)	3,40	26	130,76
	c)	4,10	31	129,03

Tab. 10. Hmotnost všech sklizených plodů v (kg), počet plodů (ks) a průměrná hmotnost v (g) u odrůd v roce 2014

pořadí	odrůda	hmotnost/sklizeň (kg)	počet plodů (ks)	průměr. hmotnost (g)
1.	a) Pidi	1,65	12	138,12
	b)	1,97	14	141,20
	c)	1,81	13	139,66
2.	a) Clijo	1,90	15	126,80
	b)	2,22	17	131,10
	c)	2,71	20	135,60
3.	a) Dima	1,77	15	118,50
	b)	2,14	17	126,30
	c)	2,57	20	128,80
4.	a) Flordika	4,20	32	131,50
	b)	4,29	34	126,20
	c)	3,55	27	131,80
5.	a) Frosta	4,30	35	126,30
	b)	2,58	21	123,80
	c)	3,61	28	129,10
6.	a) Judita	2,61	24	109,15
	b)	3,04	27	112,60
	c)	2,65	21	126,65
7.	a) Miodar	1,38	12	115,20
	b)	1,97	18	109,80
	c)	1,81	15	121,30
8.	a) Mivibe	1,74	15	116,60
	b)	2,12	18	118,30
	c)	2,38	21	113,70
9.	a) Zita	3,49	29	120,50
	b)	2,53	20	126,70
	c)	2,59	22	118,10
10.	a) Golden Delicious	3,69	26	142,10
	b)	4,39	28	156,80
	c)	3,34	23	145,60

Tab. 11. Hmotnost všech sklizených plodů v (kg), počet plodů (ks) a průměrná hmotnost v (g) u genotypů v roce 2014

pořadí	genotyp	hmotnost/sklizeň (kg)	počet plodů (ks)	průměr. hmotnost (g)
1. a)	HL – 18	2,51	19	132,60
b)		2,15	17	126,70
c)		1,93	15	129,10
2. a)	HL – 91	2,01	16	126,10
b)		1,81	15	120,80
c)		2,49	19	131,10
3. a)	HL – 204	2,98	21	142,30
b)		3,01	19	158,60
c)		2,40	15	160,10
4. a)	HL – 211	3,10	26	119,30
b)		2,73	20	186,60
c)		4,28	31	138,10
5. a)	HL – 228	2,50	21	119,50
b)		2,40	19	126,40
c)		3,61	18	129,20
6. a)	HL – 333	3,59	32	112,30
b)		3,30	28	118,10
c)		2,66	21	126,80
7. a)	HL – 343	2,91	22	132,60
b)		4,18	33	126,70
c)		3,90	28	139,60
8. a)	HL – 384	4,60	31	148,60
b)		3,10	22	141,30
c)		3,02	19	159,10
9. a)	HL – 449	3,74	32	117,10
b)		2,53	28	126,50
c)		3,12	26	120,30
10. a)	HL – 597	3,26	23	142,10
b)		3,18	21	151,60
c)		3,76	26	144,70
11. a)	HL – 623	3,01	19	158,50
b)		2,45	17	144,20
c)		2,99	21	142,70
12. a)	HL – 1132	2,34	15	156,20
b)		2,71	17	159,70
c)		3,11	21	148,10
13. a)	HL – 1727	1,71	12	142,60
b)		2,68	17	158,20
c)		1,60	11	146,20

Tab. 12. Hodnoty hmotnosti plodů (g) 1. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR (g)
'CLIJO'	160 g	130 g	120 g	136,67
'FLORDIKA'	120 g	100 g	100 g	106,67
'FROSTA'	160 g	170 g	140 g	156,67
'GOLDEN DELICIOUS'	170 g	200 g	190 g	186,67
'PIDI'	110 g	100 g	120 g	110,00
HL – 18	100 g	110 g	120 g	110,00
HL – 91	120 g	110 g	110 g	113,34
HL – 211	120 g	115 g	90 g	108,34
HL – 228	150 g	140 g	130 g	140,00
HL – 333	110 g	120 g	130 g	120,00
HL – 343	190 g	200 g	200 g	196,67
HL – 384	160 g	180 g	190 g	176,67
HL – 597	130 g	140 g	160 g	143,34
HL – 623	1900 g	200 g	200 g	203,34
HL – 1132	120 g	90 g	100 g	103,34

Tab. 13. Hodnoty šířky plodů (mm) 1. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR (mm)
'CLIJO'	73 mm	69 mm	71 mm	71,0
'FLORDIKA'	70 mm	65 mm	69 mm	68,0
'FROSTA'	73 mm	75 mm	69 mm	72,4
'GOLDEN DELICIOUS'	73 mm	77 mm	76 mm	75,4
'PIDI'	50 mm	48 mm	72 mm	68,7
HL – 18	56 mm	57 mm	62 mm	65,4
HL – 91	57 mm	52 mm	53 mm	70,0
HL – 211	65 mm	64 mm	60 mm	63,0
HL – 228	69 mm	67 mm	66 mm	67,4
HL – 333	66 mm	69 mm	70 mm	68,4
HL – 343	79 mm	80 mm	79 mm	79,4
HL – 384	79 mm	78 mm	80 mm	79,0
HL – 597	70 mm	71 mm	75 mm	72,0
HL – 623	82 mm	80 mm	86 mm	82,7
HL – 1132	65 mm	62 mm	65 mm	64,0

Tab. 14. Hodnoty výšky plodů (mm) 1. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR (mm)
'CLIJO'	68 mm	63 mm	60 mm	63,7
'FLORDIKA'	59 mm	52 mm	58 mm	56,4
'FROSTA'	65 mm	61 mm	60 mm	62,0
'GOLDEN DELICIOUS'	70 mm	74 mm	75 mm	73,0
'PIDI'	42 mm	40 mm	63 mm	48,3
HL – 18	56 mm	57 mm	62 mm	58,4
HL – 91	57 mm	52 mm	53 mm	54,0
HL – 211	52 mm	52 mm	48 mm	50,7
HL – 228	59 mm	62 mm	57 mm	59,4
HL – 333	60 mm	59 mm	60 mm	59,7
HL – 343	71 mm	70 mm	68 mm	69,7
HL – 384	64 mm	67 mm	68 mm	66,4
HL – 597	55 mm	54 mm	58 mm	55,7
HL – 623	63 mm	69 mm	74 mm	68,7
HL – 1132	52 mm	50 mm	59 mm	53,7

Tab. 15. Hodnoty hmotnosti plodů (g) 2. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR (g)
'FLORDIKA'	110 g	100 g	100 g	103,34
'FROSTA'	160 g	130 g	145 g	145,00
'GOLDEN DELICIOUS'	140 g	120 g	135 g	131,67
HL – 91	155 g	130 g	140 g	141,67
HL – 211	120 g	125 g	110 g	118,34
HL – 228	140 g	130 g	130 g	133,34
HL – 333	110 g	105 g	100 g	105,00
HL – 343	170 g	130 g	150 g	150,00
HL – 384	145 g	125 g	130 g	133,34
HL – 623	210 g	190 g	200 g	200,00
HL – 1132	110 g	105 g	100 g	105,00

Tab. 16. Hodnoty šířky plodů (mm) 2. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR (mm)
'FLORDIKA'	68 mm	64 mm	66 mm	66,0
'FROSTA'	67 mm	66 mm	67 mm	66,7
'GOLDEN DELICIOUS'	64 mm	57 mm	62 mm	66,4
HL – 91	78 mm	69 mm	75 mm	74,0
HL – 211	69 mm	68 mm	66 mm	67,7
HL – 228	68 mm	59 mm	66 mm	64,4
HL – 333	67 mm	63 mm	62 mm	64,0
HL – 343	75 mm	66 mm	73 mm	71,4
HL – 384	72 mm	68 mm	75 mm	71,7
HL – 623	83 mm	77 mm	80 mm	80,0
HL – 1132	61 mm	64 mm	63 mm	62,7

Tab. 17. Hodnoty výšky plodů (mm) 2. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR (mm)
'FLORDIKA'	55 mm	50 mm	51 mm	52,0
'FROSTA'	61 mm	57 mm	59 mm	59,0
'GOLDEN DELICIOUS'	64 mm	57 mm	62 mm	61,0
HL – 91	58 mm	52 mm	57 mm	55,7
HL – 211	58 mm	51 mm	59 mm	56,0
HL – 228	59 mm	55 mm	58 mm	57,4
HL – 333	58 mm	52 mm	54 mm	54,7
HL – 343	62 mm	56 mm	60 mm	59,4
HL – 384	59 mm	56 mm	54 mm	58,7
HL – 623	67 mm	64 mm	64 mm	65,0
HL – 1132	56 mm	53 mm	51 mm	53,4

Tab. 18. Hodnoty hmotnosti plodů (g) 3. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR (g)
'CLIJO'	105 g	100 g	110 g	103,33
'FROSTA'	120 g	115 g	120 g	118,34
'GOLDEN DELICIOUS'	100 g	100 g	110 g	103,33
HL – 18	120 g	100 g	90 g	103,33
HL – 91	125 g	140 g	120 g	128,33
HL – 211	90 g	95 g	90 g	91,67
HL – 228	100 g	140 g	105 g	115,00
HL – 384	115 g	105 g	110 g	110,00
HL – 597	100 g	105 g	-	102,50
HL – 623	190 g	240 g	-	215,00

Tab. 19. Hodnoty šířky plodů (mm) 3. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR (mm)
'CLIJO'	66 mm	68 mm	64 mm	66,0
'FROSTA'	70 mm	71 mm	73 mm	71,3
'GOLDEN DELICIOUS'	64 mm	61 mm	62 mm	62,3
HL – 18	71 mm	64 mm	62 mm	65,7
HL – 91	71 mm	71 mm	69 mm	70,3
HL – 211	60 mm	61 mm	58 mm	59,7
HL – 228	63 mm	69 mm	62 mm	64,7
HL – 384	68 mm	64 mm	66 mm	66,0
HL – 597	66 mm	69 mm	-	67,5
HL – 623	78 mm	90 mm	-	84,0

Tab. 20. Hodnoty výšky plodů (mm) 3. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR (mm)
'CLIJO'	59 mm	56 mm	55 mm	56,7
'FROSTA'	64 mm	58 mm	62 mm	61,4
'GOLDEN DELICIOUS'	58 mm	55 mm	53 mm	55,4
HL – 18	64 mm	58 mm	55 mm	59,0
HL – 91	57 mm	58 mm	54 mm	56,4
HL – 211	50 mm	57 mm	49 mm	52,0
HL – 228	55 mm	59 mm	53 mm	55,7
HL – 384	57 mm	52 mm	58 mm	55,7
HL – 597	48 mm	56 mm	-	52,0
HL – 623	69 mm	72 mm	-	70,5

Tab. 21. Hodnoty hmotnosti plodů (g) 4. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PRŮMĚR (g)
'CLIJO'	190 g	195 g	192,50
'FLORDIKA'	110 g	160 g	135,00
'FROSTA'	210 g	205 g	207,50
'GOLDEN DELICIOUS'	120 g	135 g	127,50
HL – 18	120 g	115 g	167,50
HL – 91	160 g	170 g	165,00
HL – 204	130 g	115 g	122,50
HL – 211	145 g	150 g	147,50
HL – 228	190 g	190 g	190,00
HL – 333	145 g	160 g	152,50
HL – 343	160 g	165 g	162,50
HL – 384	130 g	125 g	127,50
HL – 597	190 g	195 g	192,50
HL – 1127	200 g	205 g	202,50
HL – 1132	140 g	180 g	160,00

Tab. 22. Hodnoty šířky plodů (mm) 4. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PRŮMĚR (mm)
'CLIJO'	76 mm	75 mm	75,5
'FLORDIKA'	65 mm	76 mm	70,5
'FROSTA'	84 mm	81 mm	72,5
'GOLDEN DELICIOUS'	69 mm	71 mm	59,5
HL – 18	65 mm	61 mm	63,0
HL – 91	73 mm	72 mm	72,5
HL – 204	67 mm	64 mm	65,5
HL – 211	73 mm	68 mm	65,5
HL – 228	74 mm	73 mm	73,5
HL – 333	72 mm	76 mm	74,0
HL – 343	73 mm	75 mm	74,0
HL – 384	68 mm	66 mm	67,0
HL – 597	79 mm	82 mm	80,5
HL – 1127	81 mm	78 mm	79,5
HL – 1132	73 mm	76 mm	74,5

Tab. 23. Hodnoty výšky plodů (mm) 4. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PRŮMĚR (mm)
'CLIJO'	67 mm	66 mm	66,5
'FLORDIKA'	53 mm	64 mm	58,5
'FROSTA'	73 mm	76 mm	74,5
'GOLDEN DELICIOUS'	57 mm	62 mm	59,5
HL – 18	57 mm	52 mm	54,5
HL – 91	60 mm	61 mm	60,5
HL – 204	56 mm	57 mm	56,5
HL – 211	57 mm	64 mm	65,5
HL – 228	64 mm	62 mm	63,0
HL – 333	66 mm	71 mm	68,5
HL – 343	59 mm	63 mm	61,0
HL – 384	53 mm	55 mm	54,0
HL – 597	57 mm	59 mm	58,0
HL – 1127	72 mm	69 mm	70,5
HL – 1132	56 mm	65 mm	60,5

Tab. 24. Hodnoty hmotnosti plodů (g) 5. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR (g)
'CLIJO'	105 g	95 g	100 g	100,00
'GOLDEN DELICIOUS'	110 g	115 g	120 g	115,00
HL – 91	100 g	115 g	110 g	108,33
HL – 204	100 g	110 g	100 g	103,33
HL – 211	95 g	110 g	100 g	101,67
HL – 228	180 g	115 g	110 g	135,00
HL – 333	100 g	100 g	110 g	100,00
HL – 384	115 g	105 g	110 g	110,00
HL – 1132	120 g	125 g	120 g	121,67
HL – 1727	145 g	140 g	160 g	148,33

Tab. 25. Hodnoty šířky plodů (mm) 5. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR (g)
'CLIJO'	72 mm	72 mm	73 mm	72,3
'GOLDEN DELICIOUS'	68 mm	66 mm	67 mm	67,0
HL – 91	64 mm	65 mm	60 mm	63,0
HL – 204	61 mm	63 mm	60 mm	61,3
HL – 211	61 mm	54 mm	58 mm	57,6
HL – 228	79 mm	65 mm	64 mm	69,3
HL – 333	67 mm	65 mm	66 mm	66,0
HL – 384	62 mm	63 mm	-	62,5
HL – 1132	70 mm	72 mm	73 mm	71,7
HL – 1727	72 mm	72 mm	73 mm	72,3

Tab. 26. Hodnoty výšky plodů (mm) 5. odběr

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR (g)
'CLIJO'	72 mm	72 mm	73 mm	72,3
'GOLDEN DELICIOUS'	76 mm	65 mm	57 mm	67,0
HL – 91	64 mm	65 mm	60 mm	66,0
HL – 204	61 mm	63 mm	60 mm	61,3
HL – 211	61 mm	54 mm	58 mm	57,6
HL – 228	62 mm	57 mm	57 mm	58,7
HL – 333	57 mm	59 mm	60 mm	58,7
HL – 384	62 mm	63 mm	-	56,0
HL – 1132	50 mm	57 mm	48 mm	51,7
HL – 1727	63 mm	68 mm	67 mm	19,8

4.3.5 Hodnocení indexu tvaru plodů

Počítá se jako šířka plodu dělená výškou plodu. U odrůd stejně širokých i vysokých se index tvaru = 0.

Tab. 27. Tabulka indexu tvaru plodů z 1. odběru (mm)

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR
'CLIJO'	1,07	1,10	1,18	1,12
'FLORDIKA'	1,19	1,25	1,19	1,21
'FROSTA'	1,12	0,81	1,15	1,03
'GOLDEN DELICIOUS'	1,04	1,04	1,01	1,03
'PIDI'	1,19	1,20	1,14	1,18
HL – 18	0	0	0	0
HL – 91	0	0	0	0
HL – 211	1,25	1,23	1,25	1,24
HL – 228	1,17	1,08	1,05	1,10
HL – 333	1,10	1,17	1,17	1,15
HL – 343	1,11	1,14	1,16	1,14
HL – 384	1,23	1,16	1,18	1,19
HL – 597	1,27	1,32	1,29	1,29
HL – 623	1,30	1,16	1,16	1,21
HL – 1132	1,25	1,24	1,10	1,20

Tab. 28. Tabulka indexu tvaru plodů z 2. odběru (mm)

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR
'FLORDIKA'	1,24	1,28	1,29	1,27
'FROSTA'	1,10	1,16	1,14	1,13
'GOLDEN DELICIOUS'	0	0	0	0
HL – 91	1,35	1,33	1,32	1,33
HL – 211	1,19	1,34	1,12	1,22
HL – 228	1,15	1,07	1,14	1,12
HL – 333	1,16	1,21	1,15	1,17
HL – 343	1,21	1,18	1,22	1,20
HL – 384	1,22	1,21	1,39	1,27
HL – 623	1,24	1,20	1,25	1,23
HL – 1132	1,09	1,21	1,24	1,18

Tab. 29. Tabulka indexu tvaru plodů z 3. odběru (mm)

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR
'CLIJO'	1,12	1,21	1,16	1,16
'FROSTA'	1,09	1,22	1,18	1,17
'GOLDEN DELICIOUS'	1,10	1,11	1,17	1,13
HL – 18	1,11	1,10	1,13	1,11
HL – 91	1,25	1,22	1,28	1,25
HL – 211	1,20	1,07	1,18	1,15
HL – 228	1,15	1,17	1,17	1,16
HL – 384	1,20	1,23	1,14	1,19
HL – 597	1,38	1,23	-	1,31
HL – 623	1,13	1,25	-	1,19

Tab. 30. Tabulka indexu tvaru plodů ze 4. odběru (mm)

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PRŮMĚR
'CLIJO'	1,13	1,14	1,14
'FLORDIKA'	1,23	1,19	1,21
'FROSTA'	1,15	1,07	1,11
'GOLDEN DELICIOUS'	1,21	1,15	1,18
HL – 18	1,14	1,17	1,16
HL – 91	1,22	1,18	1,20
HL – 204	1,20	1,12	1,16
HL – 211	1,28	1,06	1,17
HL – 228	1,16	1,18	1,17
HL – 333	1,09	1,07	1,08
HL – 343	1,28	1,19	1,24
HL – 384	1,28	1,20	1,24
HL – 597	1,39	1,39	1,39
HL – 1127	1,13	1,13	1,13
HL – 1132	1,30	1,17	1,24

Tab. 31. Tabulka indexu tvaru plodů z 5. odběru (mm)

ODRŮDA/GENOTYP	PLOD 1	PLOD 2	PLOD 3	PRŮMĚR
'CLIJO'	0	0	0	0
'GOLDEN DELICIOUS'	0,89	1,02	1,18	1,03
HL – 91	0	0	0	0
HL – 204	0	0	0	0
HL – 211	0	0	0	0
HL – 228	1,27	1,14	1,12	1,18
HL – 333	1,18	1,10	1,10	1,13
HL – 384	0	0	-	0
HL – 1132	1,40	1,26	1,52	1,39
HL – 1727	1,14	1,06	1,10	3,30

4.3.6 Organoleptické hodnocení sklizených jablek

Sklizeň probíhala 26. 9. 2014 na ŠZP v Žabčicích. Sklízelo se ve sklizňové zralosti podle jednotlivých odrůd a současně byly odebrány vzorky pro organoleptické hodnocení. Vzorky plodů jablek byly skladovány v chladírenském boxu při teplotě 3-5 °C a 90 % vzdušné vlhkosti. Organoleptické hodnocení odebraných vzorků plodů proběhlo ve třech termínech, a to (25. 11. 2013, 10. 1. 2014 a 12. 2. 2014). Při degustacích se hodnotil i minulý rok 2013.

Pro degustaci bylo vybráno 15 degustátorů, kteří byli seznámeni s postupem hodnocení a s hodnotící tabulkou (klasifikační stupnice) VŠÚO Holovousy. Před vlastním zahájením byla podána informace o získaných genotypech i odrůdách vyšlechtěných na VŠÚO Holovousy. Při degustaci bylo hodnoceno celkem 14 odrůd a genotypů včetně odrůdy 'Golden Delicious'. K celkovému hodnocení byly využity klasifikační stupnice VŠÚO Holovousy.

Jako první parametr se hodnotil vzhled plodu na základě celkového estetického dojmu, kterým na nás plody působí. V úvahu se brala velikost, tvar, vybarvení a tvarová vyrovnanost plodů. Dalším kritériem byla vůně plodů od nepříjemné až po velmi příjemnou. Charakter slupky se hodnotil podle tloušťky a pevnosti. Konzistence dužniny se hodnotila na základě dojmu pevnosti, soudržnosti a zrnitosti, tzn. od hrubozrné po velmi šťavnatou. Jako další parametr byla posuzována šťavnatost dužniny, která se hodnotila podle subjektivního dojmu. Chuťový vjem vyplývající z kyselosti a sladkosti dužniny. Hodnotící parametr se pohyboval od kyselé až po velmi sladkou chuť. Posledním hodnoceným parametrem byla chuť podle celkového dojmu, která se pohybovala od velmi špatné až po vynikající a lahodnou.

KLASIFIKAČNÍ STUPNICE

1. **VZHLED PLODU** – (hodnotíme na základě celkového estetického dojmu, kterým na nás plody působí. V úvahu bereme zejména velikost, tvar, vybarvení i tvarovou vyrovnanost plodů).

- 1 – plody nevyhovují ani tvarem ani vybarvením, ani velikostí – odpudivý
- 2 –
- 3 – nepěkný
- 4 –
- 5 – průměrný
- 6 –
- 7 – pěkný
- 8 –
- 9 – optimální velikost (140 – 180 g), vynikající tvar a vybarvení, lákavý, krásný

2. **VŮNĚ PLODU**

- 1 – velmi silná, nepříjemná
- 2 – silná, nepříjemná
- 3 – slabá, nepříjemná
- 4 – zcela neznatelná
- 5 – slabá, nevýrazná, šťavnatá
- 6 – slabá, příjemná
- 7 – silnější, příjemná
- 8 – silná, příjemná
- 9 – velmi silná, příjemná

4. **ŠŤAVNATOST DUŽNINY**

(hodnotíme podle subjektivního dojmu)

- 1 – suchá
- 2 –
- 3 – málo šťavnatá, sušší
- 4 –
- 5 – středně šťavnatá
- 6 –
- 7 – silněji šťavnatá
- 8 –
- 9 – velmi silně šťavnatá

3. **CHARAKTER SLUPKY**

(hodnotíme podle dojmu tloušťky a pevnosti)

- 1 – velmi silná a pevná, při jídle silně vadí
- 2 –
- 3 – silná, při jídle vadí
- 4 –
- 5 – střední, znatelná, ale nevadí
- 6 –
- 7 – tenká, téměř neznatelná
- 8 –
- 9 – velmi tenká a křehká, při jídle neznatelná

5. **KONZISTENCE DUŽNINY**

(hodnotíme na základě dojmu pevnosti, soudržnosti a zrnitosti)

- 1 – zcela nevyhovující, tuhá, hrubozrnná
- 2 – velmi nevhodná
- 3 – méně vhodná, drsná nebo částečně moučnatá
- 4 – podprůměrná
- 5 – průměrná, střední
- 6 – nadprůměrná
- 7 – velmi dobrá, kvalitní
- 8 – vynikající
- 9 – ideální, jemná, křehká, velmi šťavnatá

6. **CHUŤ PODLE KYSELOSTI
A SLADKOSTI DUŽNINY**

- 1 – kyselá
- 2 – slabě kyselá
- 3 – navinulá až kyselá
- 4 – slaběji navinulá
- 5 – sladce navinulá
- 6 – navinule sladká
- 7 – nasládlá
- 8 – sladká
- 10 – velmi sladká

7. **CHUŤ PODLE CELKOVÉHO
DOJMU**

- 1 – velmi špatná
- 2 – špatná, podřadná, fádní
- 3 – podřadná
- 4 – horší
- 5 – střední
- 6 – mezistupeň
- 7 – dobrá, aromatická nebo renetovitá
- 8 – mezistupeň
- 9 – vynikající, lahodná

5 Výsledky

5.1 Hodnocení výskytu houbových chorob

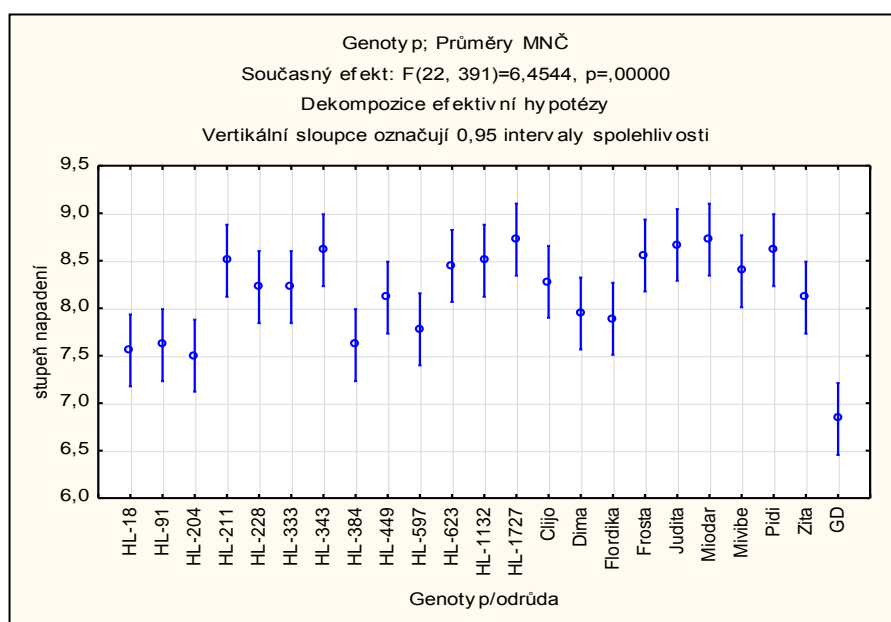
5.1.1 Hodnocení výskytu strupovitosti jabloně (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint)

Tato houbová choroba byla hodnocena v roce 2014 v šesti termínech, tj. (20. 5., 2. 6., 17. 6., 1. 7., 15. 7. a 30. 7.). Ve stejných termínech jako tomu bylo u padlí jabloňového. Z klimatických podmínek byly nejméně vhodné měsíce srpen a září s celkovým úhrnem srážek 229,8 mm. Tolik srážek za dva měsíce tomuto onemocnění nejvíce napomohlo. Z genotypů dosáhly nejlepších výsledků HL 1727 (8,7 b), HL 343 (8,6 b), HL 211, HL 623 a HL 1132 (8,5 b). Většina genotypů dosáhla 8,5 bodů, jak uvádí (Tab. 36). Jako nejlepší odrůdy byly vyhodnoceny 'Judita' (8,7 b), 'Miodar' (8,7 b), 'Frosta' (8,6 b), a 'Pidi' (8,6 b). Kontrolní odrůda 'Golden Delicious' byla ohodnocena 6,8 body. Nejméně dostal genotyp HL 204 (7,5 b). Podrobný přehled je uveden v příloze (Tab. 36 a 37).

5.1.1.1 Statistické hodnocení napadení strupovitosti jabloně

Statistické hodnocení se provádělo podle statistiky ANOVA. Jedná se o analýzu rozptylu, která byla prováděna u jednotlivých genotypů a odrůd s grafickým znázorněním. V grafu vertikální sloupce označují 0,95 intervaly spolehlivosti. P-hodnota je rovna 0, tudíž jsou výsledky grafu vysoce průkazné. Viz graf 2.

Graf 2. Analýza rozptylu výskytu strupovitosti jabloně



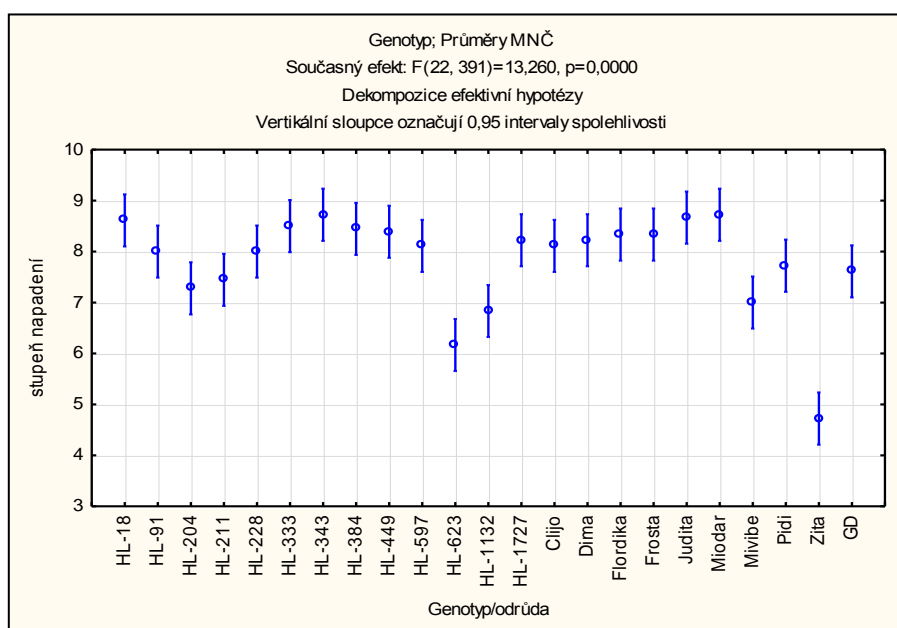
5.1.2 Hodnocení výskytu padlí jabloňového (*Podospaera leucotricha* (Ell. et. Ewerk)

Výskyt padlí jabloně byl hodnocen v roce 2014 a to v šesti termínech. (tj. 20. 5., 2. 6., 17. 6., 1. 7., 15. 7. a 30. 7.). Pro tuto houbovou chorobu bylo nejpříznivější počasí v měsíci srpnu, kdy spadlo 113,6 mm srážek. Ani září nebylo moc příznivé, poněvadž spadlo 116,2 mm srážek. Nejlepší výsledky dosáhly genotypy HL 343 (8,7 b), tedy téměř bez napadení, HL 18 (8,6 b), HL 333 (8,5 b), HL 384 a HL 449 (8,4 b), HL 1727 (8,2 b). Z odrůd to byly 'Miodar' (8,7 b), 'Judita' (8,6 b), 'Frosta' a 'Flordika' (8,3 b), 'Clijo' a 'Dima' (8,2 b). Kontrolní odrůda 'Golden Delicious' byla ohodnocena 7,6 body. Nejvíce byla napadena odrůda 'Zita' (4,7 b). Celkový přehled výsledků a hodnocení padlí jabloňového udává (Tab. 38 a 39).

5.1.2.1 Statistické hodnocení napadení padlí jabloňového

Stejně jako u strupovitosti jabloně probíhalo hodnocení podle statistiky ANOVA. P-hodnota je i tady rovna 0 a výsledky grafu jsou vysoce průkazné.

Graf 3. Analýza rozptylu výskytu padlí jabloňového



5.2 Hodnocení počtu kořenových a krčkových výmladků

V období roku 2014 nebyl zaznamenán žádný kořenový či krčkový výmladek. Hodnocení probíhalo ve shodných termínech jako při hodnocení houbových chorob (20. 5., 2. 6., 17. 6., 1. 7., 15. 7. a 30. 7.). Nulová hodnota počtu výmladků byla jednoznačně ovlivněna stanovištními podmínkami a písčitou půdou.

5.3 Hodnocení počtu a hmotnosti odřezaných dřevních partií

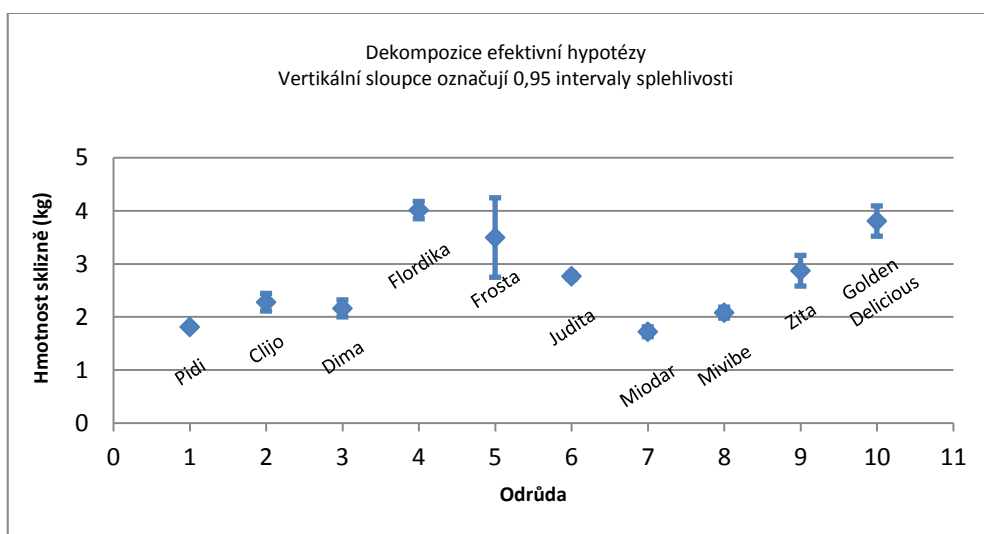
Největšího počtu odřezaných částí dosáhly genotypy HL 211, HL 449, HL 623 a HL 1727. Z odrůd to byly 'Frosta', 'Dima', 'Judita' a 'Pidi'. Nejmenší počet řezaných záznamů byl u všech třech kolumnárních genotypů HL 18, HL 91 a HL 597. Hodnocená kubatura koruny dosáhla u jednotlivých genotypů a odrůd rozdílných hodnot. Nejvyšší hodnotou kubatury koruny se vyznačovala odrůda 'Frosta' s hodnotou 2,29 m³. Nejnižší hodnota byla zaznamenána u genotypu HL 384 s hodnotou 0,37 m³. Nejnižšími hodnotami se vyznačují sloupcové tvary, kde na prodloužené ose se vyskytuje krátký plodný obrost (kroužkové plodonoše, zduřelé plodonoše). U genotypu HL 18 byla zaznamenána kubatura 0,21 m³ a u genotypu HL 91 byla vypočtená hodnota kubatury 0,17 m³. Podrobný přehled, se nachází v (Tab. 40).

5.4 Hodnocení sklizně

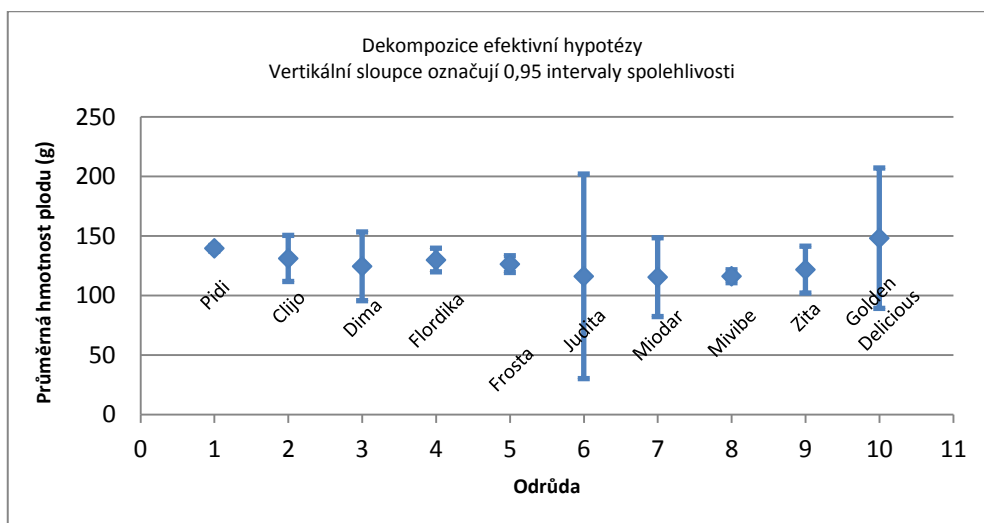
5.4.1. Statistické hodnocení sklizně

Statistické hodnocení se provádělo podle statistiky ANOVA. Vertikální sloupce v grafu označují 0,95 intervalu spolehlivosti. Analýzou rozptylu je v jednotlivých grafech 4, 5, 6, 7, 8, 9 znázorněn počet plodů (ks), celková hmotnost sklizně (kg) a průměrná hmotnost jednoho plodu (g). Podrobný přehled těchto údajů se nachází v (Tab. 10 a 11).

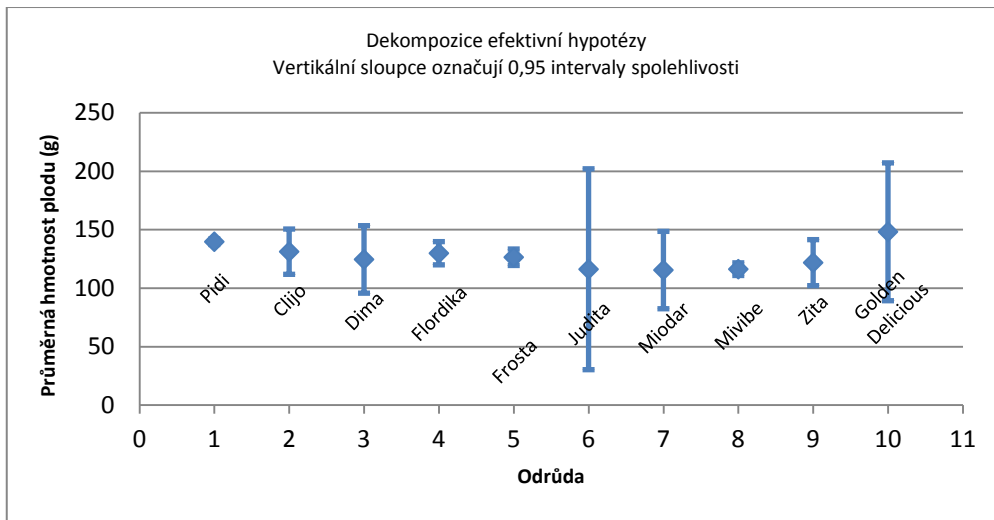
Graf 4. Analýza rozptylu hodnocení sklizně u odrůd – hmotnost sklizně



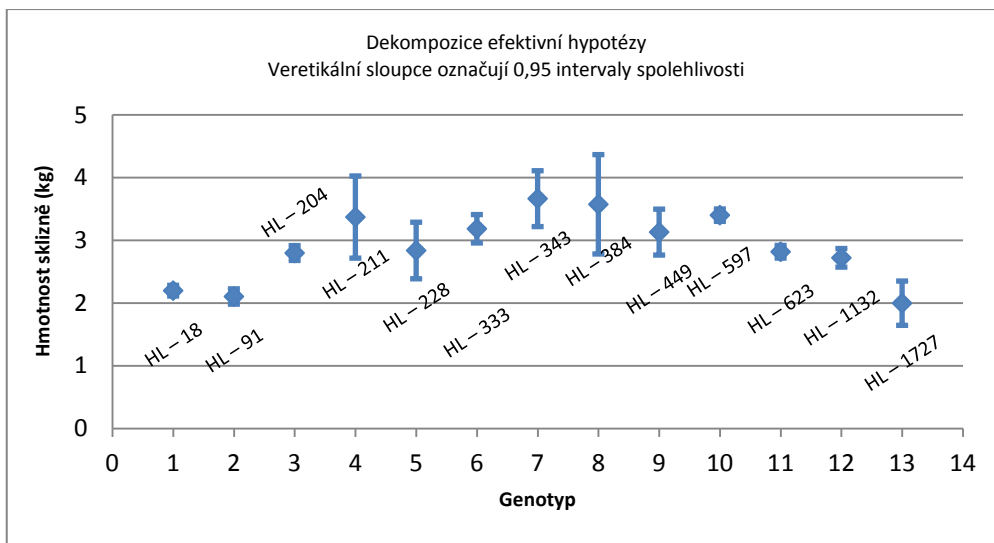
Graf 5. Analýza rozptylu hodnocení sklizně u odrůd – počet plodů



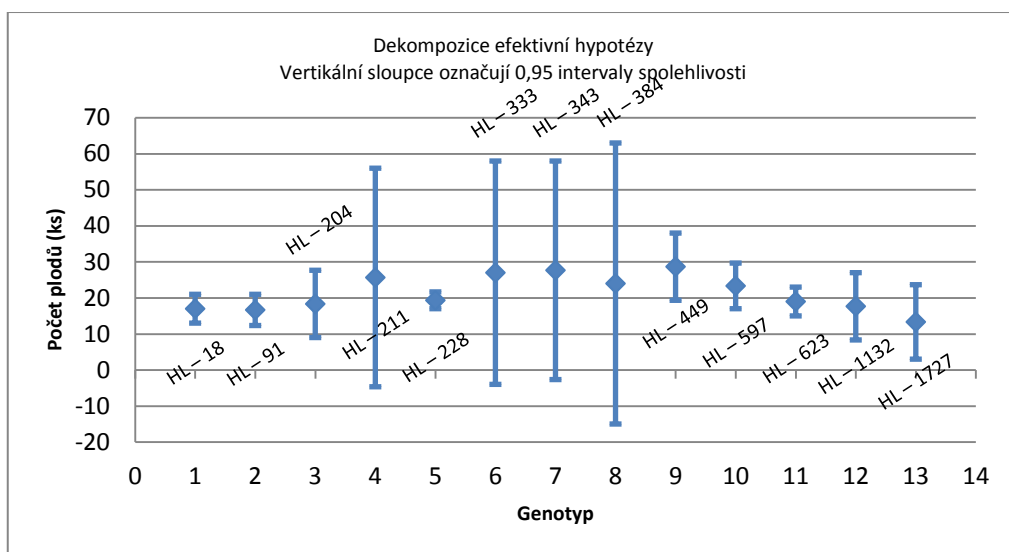
Graf 6. Analýza rozptylu hodnocení sklizně u odrůd – průměrná hmotnost plodu



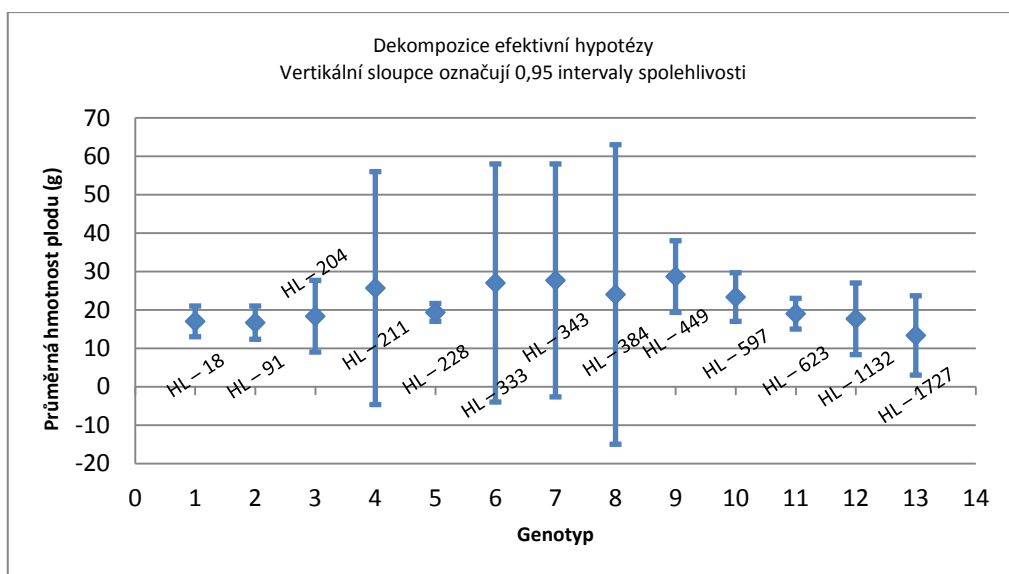
Graf 7. Analýza rozptylu hodnocení sklizně u genotypů – hmotnost sklizně



Graf 8. Analýza rozptylu hodnocení sklizně u genotypů – počet plodů



Graf 9. Analýza rozptylu hodnocení sklizně u genotypů – průměrná hmotnost plodu



5.5 Hodnocení organoleptické

Toto hodnocení probíhalo podle devítibodové klasifikační stupnice, kde bylo zhodnoceno celkem sedm znaků. Za každý znak byly jednotlivé plody obodovány číslem od 1 do 9, (tj. 1 – nejhorší hodnocení a 9 – nejlepší hodnocení). Hodnocení probíhalo v těchto termínech, tzn. (25. 11. 2013, 10. 1. 2014 a 12. 2. 2014). Výsledky je nutno chápat pouze jako orientační z důvodu, že některé odrůdy a genotypy dosáhly nízkých sklizňových údajů a ovoce skladováním bylo narušeno. Především některé odrůdy a genotypy podlehly hnilobě a musely být z chladírny odstraněny, aby nedošlo k poškození okolních plodů. Přesto proběhlo hodnocení zbylých plodů v pořádku a je nesmírně důležité pro porovnání s ostatními roky, které budou následovat.

Jako kontrolní odrůda byla při hodnocení použita odrůda 'Golden Delicious'. Body ze všech sedmi řádků – hodnocených bodů byly pro každou odrůdu a genotyp sečteny. A na základě této hodnoty bylo utvořené jednotlivé pořadí. Vzhledem k tomu, že proběhly degustace ve třech termínech, které se vyznačovaly, různým mezičasovým obdobím byly rozdíly mezi zjišťovanými hodnotami minimální. Bylo tedy hodnoceno celkem 10 genotypů, 3 odrůdy a kontrolní odrůda 'Golden Delicious'. Nejvýše byl ohodnocen genotyp HL 91 na základě hodnocení podle celkového dojmu. Nejslabší stránkou tohoto genotypu byl charakter slupky. Z odrůd byla jako nejlepší vyhodnocena odrůda 'Clijo' taktéž na chuti podle celkového dojmu. Podle degustátorů byl i zde nejméně vhodný vzhled plodu. Nejhůře dopadla odrůda 'Flordika' a genotypy HL 204, HL 228 a HL 579. U genotypu HL 579 vadila degustátorům v ústech velmi silná slupka. Tyto výsledky jsou pouze orientační z toho důvodu, že některé odrůdy a genotypy se nedochovaly do termínu organoleptického hodnocení. Byly to ('Pidi', 'Dima', 'Judita', 'Miodar', 'Mivibe', 'Zita', HL 333, HL 449, HL 623). V souboru se nacházely odrůdy raně zrající - 'Miodar' a 'Zita'(sklizeň 9. 7.), 'Mivibe' (sklizeň 9. 7.), odrůdy 'Dima' a 'Judita' (sklizeň 24. 7.).

6 Diskuze

Pokusná výsadba jabloní na ŠZP v Žabčicích byla vysazena v roce 2008 pásovým způsobem. Půdní podmínky navazují na areál hrušovanské těžby písku, což významně ovlivňuje růstové vlastnosti hodnocených odrůd a genotypů. Průměrná teplota na pokusném objektu dosáhla 11,5 °C. Úhrn srážek činil 576,7 mm. Výskyt houbového onemocnění strupovitosti jabloně s ohledem na vyšší úhrn srážek byla strupovitost hodnocena jako střední až vysoká. Pozorování probíhalo i v předchozích letech. Srážky v roce 2014 byly vyšší než v roce 2013, ve kterém činily srážky 431,6 mm za rok. Za posledních šest let byl nejsušší rok 2009, kdy srážky dosáhly pouze 322 mm. Z uvedených odrůd vůči strupovitosti jabloně se jevily jako nejodolnější 'Frosta', 'Judita', 'Miodar' a 'Pidi'. 'Frosta' a 'Pidi' byly ohodnoceny 8,6 body a 'Judita' a 'Miodar' 8,7 body. U 'Flordiky' odolnost odpovídá popisu odrůdy. Z genotypů to byly HL 211, HL – 343, HL 623, HL – 1127 a HL – 1132. Naopak jako nejméně odolné odrůdy vůči strupovitosti jabloně se jevily 'Golden Delicious' (7,6 bodů), 'Flordika' a 'Dima'. Z genotypů potom HL 18, HL 91, HL – 204 a HL 384. Překvapila odrůda 'Zita', která by měla mít střední odolnost vůči strupovitosti, ale ve výsadbě se jevila jako dobře odolná s 8,1 body. (SAMSON, 2009)

Nejodolnější odrůdou vůči padlím jabloně byla vyhodnocena 'Flordika' (8,3b), 'Frosta' (8,3b), 'Judita' (8,6b) a 'Miodar' (8,7b). Mezi nejodolnější genotypy vůči padlí se řadí HL 18, HL – 333, HL – 343, HL 384 a HL 449. Jako jediné dva genotypy vůči padlí se nejhůře jevily HL 623 se zastoupením (6,2b) a HL 1132 se zastoupením (6,8b). Odrůda 'Clijo' by měla být dobře odolná (NESRSTA, 2007), ale ve výsadbě se tak nepotvrdilo, nebyla dosažena nejvyšší hodnota, pouze (8,2b). Je nutno přihlídnout na to, že stanoviště svými teplotami ovlivnilo výskyt houbových chorob.

Největšího objemu koruny dosáhla odrůda 'Frosta'. Nejnáročnější na řez byly genotypy HL 211, HL 449 a HL 623. Nejméně náročné na řez byly všechny kolumnární odrůdy, tj. HL 18, HL 91 a HL 597, tvoří se pouze krátké plodonosné partie (kroužkové plodonoše a zduřelé plodonoše). Z odrůd to byla odrůda 'Pidi', která roste zakrslým způsobem a dá se při správném dodržení postupu pěstovat jako sloupcová jabloň. (BLAŽEK, 2001). Nejvyššího organoleptického hodnocení dosáhla odrůda 'Clijo' (51,6 bodů) a genotypy HL 91 (51,8 bodů) a HL 1132 (46,5 bodů).

Naopak nejnižšího hodnocení dosáhla odrůda 'Frosta' (37,3 bodů) a genotyp HL 597 (29,3 bodů). Letní odrůdy sklizené v období 9. 7. až 24. 7. 2014 nebyly do hodnocení zařazeny.

7 Závěr

V roce 2014 byl na pokusné ploše Ústavu šlechtění a množení zahradnických rostlin ZF v Brně Školního zemědělského podniku v Žabčicích hodnocen soubor vybraných odrůd a genotypů, které byly vyšlechtěny na rezistenci vůči strupovitosti jabloně a padlí jabloňovému. Jako kontrolní odrůda byla použita 'Golden Delicious'. Výsadba byla založená na jaře v roce 2008 pásovým způsobem volně rostoucích zákrsků pěstovaných na podnoži M 9. Byla sledována strupovitost jabloně a padlí jabloně. Dále byl hodnocen počet kořenových a krčkových výmladků, počet a hmotnost odřezaných částí, hodnocení sklizňových údajů, hodnocení indexu tvaru plodů a na závěr organoleptické hodnocení sklizených plodů jablek.

Na základě zpracovaných údajů lze uvést tyto závěry:

- Nejodolnější vůči strupovitosti jabloně byly vyhodnoceny tyto genotypy a odrůdy (HL 211, HL – 343, HL 623, HL – 1127, HL – 1132, 'Frosta', 'Judita', 'Miodar' a 'Pidi').
- Nejméně odolné vůči strupovitosti jabloně byly vyhodnoceny genotypy a odrůdy (HL 18, HL 91, HL – 204, HL 384, 'Flordika' a 'Dima').
- Nejodolnější vůči padlí jabloňovému byly vyhodnoceny tyto genotypy a odrůdy (HL 18, HL – 333, HL – 343, HL 384, HL 449, 'Flordika', 'Frosta', 'Judita' a 'Miodar').
- Nejméně odolné vůči padlí jabloňovému byly vyhodnoceny tyto genotypy a odrůdy (HL 204, HL – 211, HL – 623, HL – 1132, 'Mivibe', 'Pidi' a 'Zita').
- Nejnáročnějšími genotypy na řez byly HL 211, HL 449 a HL 623.
- Nejméně náročné na řez byly všechny jabloně kolumnární, tj. HL 18, HL 91, HL 597 a odrůda 'Pidi' pro svůj zakrslý růst.
- V růstových znacích byla nejlépe vyhodnocenou odrůdou 'Frosta', která dosáhla největšího objemu koruny. Vzhledem k tomu, že byla vyhodnocena jako velmi dobrá vůči oběma houbovým chorobám, má určitě uplatnění i v budoucích výsadbách. V organoleptickém hodnocení obstála na osmém místě, a to zejména pro dobrý vzhled plodu a vůni plodu.
- Po celé období nebyl zaznamenán žádný kořenový ani krčkový výmladek.
- Organoleptické hodnocení ze sklizně 2014 proběhlo ve dvou termínech (10. 1. a 12. 2.) a z předcházející sklizně 2013 v jednom termínu (25. 11. 2013).

- Nejvyšší bodové zastoupení v roce 2013 dosáhla odrůda 'Clijo' (49,7 b) a genotyp HL – 91 (51,8 b).
- Nejvyšší bodové zastoupení z prvního termínu hodnocení roku 2014 dosáhla kontrolní odrůda 'Golden Delicious' (46,3 b) a genotyp HL – 91 (47,5 b).
- Ve druhém termínu hodnocení v roce 2014 dosáhla nejvyššího počtu odrůda 'Clijo' (51,6 b) a genotyp HL – 91 (51,2 b).
- Grafy, tabulky a obrázky jsou uloženy v přílohové části.

8 Souhrn

Tato diplomová práce zahrnuje pokusné období 2014.

V práci bylo hodnoceno 9 odrůd a 13 genotypů jabloní vyšlechtěných na VŠÚO Holovousy. V souboru 13 genotypů a 9 odrůd byla hodnocena odolnost vůči strupovitosti jabloně (*Venturia inaequalis* Cke. Wint.) a padlí jabloňovému (*Podosphaera leucotricha* Ell. et. Ewerk).

Většina genotypů a odrůd byla středně napadená strupovitostí jabloně, díky vysokým průměrným ročním srážkám. Nejvíce náchylné genotypy a odrůdy byly HL 18, HL 91, HL 204, HL 384, 'Flordika' a 'Dima'. Padlí jabloně se nejvíce projevil u genotypu HL 204, HL 211, HL 623, HL 1132, 'Mivibe', 'Pidi' a 'Zita'.

Dále byly hodnoceny růstové a sklizňové znaky. Na závěr byly posuzovány organoleptické znaky formou degustací.

Klíčová slova: jabloň, padlí jabloně, strupovitost jabloně, organoleptické znaky, růstové znaky, sklizňové znaky.

Resume

This thesis includes experimental period 2014.

In this work were evaluated 13 genotypes and 9 varieties of apple hybrids which was bred on Research and Breeding Institute of Pomology Holovously Ltd. In this case was evaluated resistance against two diseases: apple scab (*Venturia inaequalis* Cke. Wint.) and Powdery mildew (*Podosphaera leucotricha* Ell.et. Ewerk).

Most of the genotypes and the varieties were moderately damaged strupovitostí Apple, thanks to the high average annual precipitation. The most susceptible genotypes and species were HL 18, HL 91, HL 204, HL 384, ' Flordika ' and ' Dima '. Apple powdery mildew is the most effect for genotype HL 204, HL 211, HL 623, HL 1132, 'Mivibe', 'Pidi' and 'Zita'.

On growth and forage were evaluated by the characters. At the next step were evaluated growth and harvesting characters. At the end were assesed the organoleptic characters by tasting.

Keywords: apple tree, apple powdery mildew, apple scab, organoleptic charakters, the growth charakters, harvesting charakters.

9 Seznam použité literatury

1. BEDNÁŘ, J., Genetická determinace a rezistence vůči strupovitosti *Venturia inaequalis* Cke. Modernizace výukového procesu u předmětů ovocné, okrasné školkařství a ovocnářství: odborný seminář : Lednice na Moravě, 3.-5. listopadu 2003 : sborník přednášek. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 148 s. ISBN 80-715-7715-4.
2. BUS, V., van de Weg, W. E., Durel, C. E., Gessler, C., Calenge, F., Parisi, L., Rikkerink, E., Gardiner, S., Patocchi, A., Meulenbroek, M., Schouten, H. and Laurens, F. 2003. DELINEATION OF A SCAB RESISTANCE GENE CLUSTER ON LINKAGE GROUP 2 OF APPLE. Acta Hort. (ISHS) 663:57-62
http://www.actahort.org/books/663/663_3.htm
3. BLAŽEK, J. *Ovocnictví*. Vyd. 1. Praha: Květ, 383 s., [16] s. barev. obr. příl. ISBN 80-853-6233-3.
4. BLAŽEK, J., *Ovocnictví*. 2., nezměn. vyd. Praha: Květ, 2001c1998, 383 s., 16 s. barev. obr. příl. ISBN 80-853-6243-0.
5. BLAŽEK J., Pěstujeme jabloně. Praha: Brázda, 2001, 255 s. ISBN 80-209-0294-5.
6. CONNER Mapování genů rezistence Va a Vb. et. al. 1997. Dostupné z:
http://www.actahort.org/books/622/622_13.htm
7. CROSBY. Gen Va a 'Antonovka'. et. al., 1992. Dostupné z:
http://www.actahort.org/books/622/622_13.htm
8. DUNEMANN, F. and SCHUSTER, M. 2009. GENETIC CHARACTERIZATION AND MAPPING OF THE MAJOR POWDERY MILDEW RESISTANCE GENE *PLBJ* FROM *MALUS BACCATA* JACKII. Acta Hort. (ISHS) 814:791-798
http://www.actahort.org/books/814/814_134.htm

9. DUREL. Gen Vb a Hansenova baccata 2. et. al., 2000. Dostupné z:
http://www.actahort.org/books/622/622_13.htm
10. DURHAM a KORBAN. Mapování genů rezistence Va a Vb. 1994. Dostupné z:
http://www.actahort.org/books/622/622_13.htm
11. GIANFFRANCESCHI. Mapování genů rezistence Va a Vb. et. al., 1996.
Dostupné z: http://www.actahort.org/books/622/622_13.htm
12. HEMMAT, M., Brown, S. K., Aldwinckle, H. S., Mehlenbacher, S. A. and Weeden, N. F. 2003. IDENTIFICATION AND MAPPING OF MARKERS FOR RESISTANCE TO APPLE SCAB FROM 'ANTONOVKA' AND 'HANSEN'S BACCATA #2'. Acta Hort. (ISHS) 622:153-161
http://www.actahort.org/books/622/622_13.htm
13. HLUCHÝ, M. et al. Obrazový atlas chorob a škůdců ovocných dřevin a révy vinné.
Brno: Biocont Laboratory, 1997. 428 s. ISBN: 80-901-874-2-1.
14. HRUDOVÁ, E., VÍCHOVÁ J. *Ochrana zeleniny a ovoce před chorobami a škůdci: kapesní příručka pro zahrádkáře*. Vyd. 1. Velké Bílovice: TeMi CZ, 2009, 181, [30] s. ISBN 978-80-87156-38-4.
15. <http://www.ovocnarska-unie.cz/sispo/>
16. JANDÁK, J., POKORNÝ E., PRAX A. *Půdoznalství*. Vyd. 3., přeprac. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010, 143 s., [2] s. obr. příl. ISBN 978-80-7375-445-7.
17. KING. Gen Vb a Hansenova baccata 2. et. al., 1999. Dostupné z:
http://www.actahort.org/books/622/622_13.htm

18. KOBLÍŽEK J., ŘEPKA R., Systematická botanika. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007, 210 s. ISBN 978-80-7375-024-4 (brož.).
19. LÁNSKÁ, D. *Jedlé rostliny z přírody*. Vyd. 1. Ilustrace Pavel Žilák. Praha: Aventinum, 2006, 223 s. ISBN 80-868-5813-8.
20. LÁNSKÝ, M., KNEIFL V. *Integrovaná ochrana před houbovými chorobami a živočišnými škůdci: jabloně, hrušně, třešně, višně a slivoně*. Holovousy: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 2000, 80 s., [9] s. barev. obr. příl. ISBN 80-902-6361-5.
21. LUBY et. al. 2001, Vh 8, nový gen rezistence vůči strupovitosti. 2001. Dostupné z: http://www.actahort.org/books/663/663_3.htm
22. McCance a Widdowson's: *The Composition of Foods*, 6. Summary edition Royal Society of Chemistry Cambridge a Food Standard Agency, 2008, ISBN 978-0-85404-428-3
23. McHARDY. Gen Vb a Hansenova baccata 2. et. al., 2001. Dostupné z: http://www.actahort.org/books/622/622_13.htm
24. MICHELMORE A MEYERS. Gen Vb a Hansenova baccata 2. 1998. Dostupné z: http://www.actahort.org/books/622/622_13.htm
25. NESRSTA, D. *České odrůdy jádřovin II.: 'Clijo'* [online]. ÚKZÚZ Brno, 1. 11. 2007 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: http://www.zahradaweb.cz/Ceske-odrudy-jadrovín-II.__s513x44602.html
26. [online]. [cit. 2014-10-20]. Dostupné z: <http://www.ovocnestromky.cz/sloupovite-jablone-45>

27. PŘASLIČÁK, M. *Podnože pro jabloně* [online]. 2004 [cit. 2014-01-23].
Dostupné z: http://ovoce.hlucinsko.eu/4web/soubory/1-podnoze_pro_jablone.pdf
28. QUAMME. Gen Va a 'Antonovka'. et. al., 2003. Dostupné z:
http://www.actahort.org/books/622/622_13.htm
29. SAMSON, P. Hodnocení vybraného souboru genotypů a odrůd jabloní s odolností vůči houbovým chorobám. BP, Lednice ZF MENDELU Lednice 2009.
30. *Současnost českého hospodářství* [online]. Dostupné z: <http://www.ovocnarska-unie.cz/index.php?page=2>
31. *Současnost českého hospodářství: Situační a výhledová zpráva ovoce* [online]. Ministerstvo zemědělství České republiky, 2013. Dostupné z:
http://eagri.cz/public/web/file/178725/SVZ_2012_ovoce.pdf
32. SORIANO, J. M. *www.springerlink.com* [online]. 2009 [cit. 15. 2. 2013].
Dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1007/s11295-009-0201-5/fulltext.html>
33. ŠŤASTNÁ, J. Štúdium a hodnotenie rezistentních odrod jabloní proti hubovým chorobám. BP, Lednice ZF MENDELU Lednice 2008
34. VACHŮN, Z. *Ovocnictví: podnože ovocných dřevin*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1998, 65 s. ISBN 80-715-7217-9.
35. VAVERKA, S. *Zemědělská fytopatologie*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1995. ISBN 80-715-7167-9.
36. VISSER. Gen Va a 'Antonovka'. et. al., 1974. Dostupné z:
http://www.actahort.org/books/622/622_13.htm

37. XU. Mapování genů rezistence Va a Vb, et. al. 2001. Dostupné z:
http://www.actahort.org/books/622/622_13.htm