

Mendelova univerzita v Brně

Záhradnická fakulta

Ústav ovocinářstva

**Výber najvhodnejších klonov odrody 'Velkopavlovická'
a ich genetická variabilita.**

Dizertačná práca

Školiteľ:

prof. Dr. Ing. Boris Krška

Vypracoval:

Ing. Martin Mészáros

Lednice 2014

Prehlásenie

Prehlasujem, že som dizertačnú prácu na tému *Výběr nejvhodnějších klonů odrůdy 'Velkopavlovická' a jejich genetická variabilita* vypracoval samostatne a použil som len pramene, ktoré citujem a uvádzam v zozname literatúry.

Súhlasím, aby dizertačná práca bola uložená v knižnici Záhradníckej fakulty Mendelovej Univerzity a sprístupnená pre študijné účely.

V Lednici dňa

Podpis doktoranda

Pod'akovanie

Chcel by som sa touto cestou pod'akovať všetkým, ktorí prispeli k spracovaniu tejto dizertačnej práce. Predovšetkým sa chcem pod'akovať školiteľovi prof. Dr. Ing. Borisovi Krškovi za odborné vedenie práce, za mnohé námety a pripomienky k práci a za rozšírenie mojich znalostí a obzorov vo vedeckej práci. Ďalej by som sa rád pod'akoval školiteľke špecialistke Ing. Jitke Blažkovej za jej pripomienky a podnety k riešenej problematike.

Chcel by som sa tiež pod'akovať kolektívu pracovníkov molekulárne genetického laboratória v Mendeleu, menovite doc. Mgr. Miroslavovi Baránkovi, Ing. Jane Čechovej a Ing. Jane Radovej za umožnenie vykonania molekulárne genetickej štúdie v priestoroch laboratórií Mendelea a metodickú pomoc pri jej spracovaní. Ďalej by som sa chcel pod'akovať Evelynne Costes (riaditeľke výskumného inštitútu INRA v Montpellier) za pomoc a metodické vedenie v zbere, spracovávaní a interpretácii dát z morfológických pokusov. Moja vďaka patrí i kolegom z odboru biochémie Masarykovej Univerzity v Brne Mgr. Janu Lochmanovi Ph.D. a Mgr. Tomášovi Starému za umožnenie pokusov s hodnotením biochemickej reakcie v závislosti na výskyte patogénov u marhúľ a pomoc pri jej interpretácii. Chcem sa pod'akovať taktiež Ing. Hniličkovi Ph.D. z ČZÚ za spracovanie vzoriek na listov pre stanovenie spalného tepla.

Výsledky uvedené v tejto práci boli získané za čiastočnej finančnej podpory z grantov Internej Grantovej Agentúry Záhradníckej fakulty Mendelovej Univerzity pomocou interného grantového projektu č. 4/2010/591, medzinárodného projektu Kontakt ME10107 a Národného Programu Konzervácie a Využívania Genetických Zdrojov a Agro-biodiverzity z Ministerstva Poľnohospodárstva Českej Republiky č. 20139/2006-13020.

Na záver sa chcem pod'akovať celej svojej rodine a manželke, ktorí ma všestranne podporovali v priebehu celého štúdia.

Abstrakt

Cieľom tejto práce bolo zhodnotiť vybranú skupinu 26 klonov odrody marhúľ 'Velkopavlovická' a vybrať najlepšie klony a subklony pre pestovateľskú prax v podmienkach južnej Moravy. Popri klasických prístupoch hodnotenia pomocou pomologických a biologických vlastností, používaných v doterajších selekčných prácach, bolo v práci za cieľ overiť niektoré menej známe staršie i novšie metodické postupy pre hodnotenie relevantných vlastností klonov.

Pre hodnotenie klonov boli použité biologické a pomologické vlastnosti marhúľ popisované v deskriptore. Klony boli podrobené molekulárne genetickému štúdiu s cieľom zistiť genetickú príbuznosť spojenú s hľadaním možnosti rozlíšenia jednotlivých klonov. V práci bola hodnotená kvetná morfológia a jej vplyv na plodnosť hodnotených klonov. V rámci morfológie klonov bola hodnotená tvorba plodných výhonov podľa ich dĺžky, ich morfológická stavba, schopnosť nasadzovať generatívne orgány a ich životnosť pomocou moderných metód hodnotenia. Fyziologický stav klonov bol hodnotený pomocou kalorimetrie. Na koniec bola použitá rozšírená metóda hodnotenia zdravotného stavu klonov pomocou molekulárnej identifikácie prítomných patogénov a biochemickej analýzy obrannej reakcie v súvislosti s výskytom spôsobujúcich predčasnú hynutie. Pre spracovanie dát boli použité testy ANOVA, χ^2 , Mantel test.

Pre hodnotenie klonov bolo vybraných 11 biologických a pomologických znakov. Jedná sa o znaky: 1. výskyt predčasného hynutia, 2. poškodenie kmienkov nektrózami, 3. výskyt patogénu *Gnomonia erythrostoma*, 4. násada kvetov, 5. násada plodov, 6. plodnosť, 7. špecifická plodnosť, 8. termín kvitnutia, 9. hmotnosť plodov, 10. šírka plodov, 11. relatívny podiel hmotnosti kôstky k celkovej hmotnosti plodov. Pomocou molekulárne genetickej štúdie S-SAP bolo možné klony odrody 'Velkopavlovická' čiastočne rozlíšiť do 5 skupín na základe prítomných polymorfných lokusov na báze transpozónov. Pomocou molekulárne genetických metód S-SAP a AFLP spoločne s nedávno publikovanou metódou navrhnutou na základe iPBS sekvencií boli zistené podobné výsledky v rozdelení hodnotených klonov. Zistené rozdiely v kvetnej morfológii klonov naznačujú nestabilitu poradia klonov v počte jednotlivých kvetných orgánov ako aj podstatne nižší výskyt v počte anomálií v kvetnej morfológii oproti doterajším skúsenostiam. Na základe získaných poznatkov sa spomínaná metóda javí skôr ako neperspektívna. Hodnotenie morfologickej stavby polokosterných vetiev s ohľadom na tvorbu jednotlivých typov plodných výhonov, ich plodnosť a životnosť poskytlo pomerne bohaté informácie o morfológickej štruktúre klonov a je vhodnou metódou pre ich hodnotenie v klonovej selekcii. Rozdiely medzi klonmi boli zistené v znakoch

priemerného počtu generatívnych orgánov na krátkych a stredne dlhých plodných výhonoch a ich rozmiestnení na plodných výhonoch pozdĺž hlavnej osy polokosterných vetiev. Fyziologické vlastnosti dospelých jedincov hodnotených klonov v poľných podmienkach sa pomocou použitej metódy čistého výkonu asimilácie javia z hľadiska interpretácie ako komplikované a jeho prípadná využiteľnosť je závislá na ďalšom výskume. Výskum prítomnosti patogénov molekulárnymi metódami PCR potvrdzuje významný výskyt patogénov *ESFY* a *Cytospora cincta* v pletivách hodnotených klonov. Uvedené patogény sa pravdepodobne najviac podieľajú na predčasnom hynutí marhúľ. Medzi biochemické markery zdravotného stavu je pravdepodobne možné zaradiť obsah kyseliny salicylovej a počet kópií transkriptov génu kódujúceho beta-1,3-glukanázu a génu *Pru ar1*. Výsledky biochemického rozboru látok spojovaných s obrannou reakciou naznačujú možnosť hodnotenia zdravotného stavu s ohľadom na predčasný úhyn marhúľ pomocou použitých markerov v terénnych podmienkach. Ich využiteľnosť pre klonovú selekciu však vyžaduje ďalší výskum.. Na základe výsledkov biologických a pomologických vlastností sa klony LE-108, LE-111, LE-120 a M.72A javia ako najperspektívnejšie z hodnotenej skupiny klonov. Ako najlepšie subklony je možné doporučiť nasledujúce jedince: klon LE-120 - strom 36 (1. riadok výsadby), klon M.72A - stromy 26, 37 a 49 (8. riadok výsadby), klon LE-108 stromy 28 a 29 (3. riadok) a klon LE-111 strom 27 (6. riadok).

Kľúčové slová: marhule, S-SAP, kvetná morfológia, čistý výkon asimilácie, MTG, PR-proteíny

Abstract

The aim of this work was to evaluate choosen group of 26 clones of apricot variety 'Velkopavlovická' and to select the best clone and subclone for growers in south Moravia. Beside of classical pomological and biological evaluation characteristics the objective was to verify some older as well as newer, less known methods for evaluation of relevant characteristics of clones.

Descriptors for choosen biological and pomological characters were used for the evaluation of clones. The clones were analysed with molecular genetic methods to establish the genetic relationship and to search for the possibilities of distinguishing them. The floral morphology and its influence on bearing of the clones was evaluated in this work. Formation of bearing shoots according to their lenght, their morphological conformation, bearing potential and their longevity were evaluated using modern methods. The physiological

performance was evaluated using calorimetry. After all, the health of the clones was studied by molecular identification of present pathogens and biochemical aspects of plant defense response against pathogens related to precocious dieback of apricots. For the data processing ANOVA, χ^2 , Mantel tests were used.

For the evaluation of clones, following 11 biological and pomological characteristics were assessed: 1. precocious dieback occurrence, 2. stem necrotic injuries, 3. pathogen occurrence of *Gnomonia erythrostoma*, 4. flower set, 5. fruit set, 6. bearing, 7. yield efficiency, 8. flowering date, 9. fruit weight, 10. fruit width, 11. relative rate of the stone to whole fruit weight. Evaluation of genetic relationship using molecular genetic methods S-SAP offered the possibility of partial distinction of 'Velkopavlovická' clones to 5 groups based on the transposon polymorphic loci. Molecular genetic methods AFLP, S-SAP and iPBS provided similar profiles of the evaluated clones and genotypes. Differences in floral morphology shows low ranking stability in the number of each floral organs of those clones and their considerably lower occurrence in contrast to the current experience. Based on these results, this method seems to be not perspective for clonal selection. The evaluation of morphological structure of bearing shoots, their bearing and longevity gives many informations about the morphological structure of the clones and it seems to be a perspective method for clonal selection. Differences between the clones were found in the high number of generative organs on short shoots, medium shoots and their distribution along the central axis of scaffold branches. The physiological characteristics of adult individuals of evaluated clones using net assimilation rate seems to be hard to interpret and its use in clonal selection need further research. Research of pathogen presence using PCR method shows significant presence of *ESFY* and *Cytospora cincta* in the tissues of evaluated clones. Those pathogens were most likely related to the precocious dieback of apricots. Salicylic acid and the number of transcript copies of the beta-1,3-glucanase and gene expression of *Pru ar1* markers are most likely associated with plant defense of apricots. Based on results of biochemical analysis of the substances associated with plant defense the possibility to evaluate plant health of apricots considering precocious dieback with help of used markers in field conditions can be suggested. Their use for clonal selection need further research. The best clones LE-108, LE-111, LE-120 and M.72A of variety 'Velkopavlovická' seems to be the most promising from the evaluated group of clones. As the best subclones following individuals were chosen: clone LE-120 - tree 36 (1. row), clone M.72A - trees 26, 37 and 49 (8. row), clone LE-108 trees 28 and 29 (3. row) and clone LE-111 tree 27 (6. row).

Key words: apricots, S-SAP, floral morphology, net asimilation rate, MTG, PR-proteins

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Ciele práce.....	13
3	Literárny prehľad.....	14
4	Materiál a metodika.....	21
4.1	Materiál pre klonovú selekciu.....	21
4.2	Metodika pre hodnotenie biologických a pomologických vlastností klonov.....	23
4.2.1	Metodika biologických vlastností klonov.....	23
4.2.2	Metodika pomologických vlastností klonov.....	25
4.3	Metodika odberu listových vzoriek na analýzu obsahu živín.....	28
4.4	Metodika molekulárne genetických štúdií SSR a S-SAP.....	29
4.4.1	Metodika pre výskum genetickej príbuznosti klonov pomocou molekulárne genetickej analýzy metódou SSR.....	29
4.4.2	Metodika pre výskum genetickej príbuznosti klonov pomocou molekulárne genetickej analýzy metódou S-SAP.....	31
4.5	Metodika hodnotenia kvetnej morfológie klonov.....	31
4.6	Metodika hodnotenia morfologickej štruktúry vetvenia plodných výhonov, ich plodnosť a životnosť.....	32
4.7	Metodika pre hodnotenie čistého výkonu asimilácie klonov.....	33
4.8	Metodika hodnotenia jednoročných očkovancov klonov.....	34
4.9	Metodika hodnotenia biochemických aspektov obrannej reakcie marhúľ na prítomnosť patogénov spôsobujúcich predčasné hynutie.....	34
4.10	Komplexné hodnotenie a výber klonov pre pestovateľskú prax.....	39
5	Výsledky.....	41
5.1	Výsledky biologických a pomologických vlastností klonov.....	41
5.1.1	Výsledky biologických vlastností klonov.....	41
5.1.2	Výsledky pomologických vlastností klonov.....	51
5.2	Výsledky analýzy obsahu makro- a mikroprvkov v listoch hodnotených klonov.....	56
5.3	Výsledky analýzy genotypov klonov pomocou molekulárne genetických analýz metódami SSR a S-SAP.....	57
5.4	Výsledky kvetnej morfológie klonov.....	61

5.5	Výsledky morfolologickej štruktúry vetvenia plodných výhonov, ich plodnosť a životnosť	64
5.5.1	Vplyv bazálneho a vrcholového uhla polokosterných vetiev na štruktúru tvorby a vetvenia plodných výhonov	64
5.5.2	Vplyv dĺžky polokosterných vetiev a plodných výhonov na ich počet nodov a štruktúru vetvenia	66
5.5.3	Výskyt vegetatívnych púčikov na výhonoch predlžujúcich hlavnú os polokosterných vetiev a na plodných výhonoch	71
5.5.4	Výskyt generatívnych púčikov na výhonoch predlžujúcich hlavnú os polokosterných vetiev a na plodných výhonoch	73
5.5.5	Životnosť plodných výhonov	76
5.5.6	Vizualizácia vybraných hodnotených morfologických znakov	76
5.6	Výsledky čistého výkonu asimilácie hodnotených klonov	87
5.7	Intenzita rastu a vetvenia jednoročných očkovancov	88
5.8	Výsledky biochemického stanovenia obranných látok v súvislosti s reakciou marhúľ na prítomnosť patogénov spôsobujúcich predčasné hynutie	92
5.9	Komplexné hodnotenie a výber klonov pre pestovateľskú prax	95
6	Diskusia	98
6.1	Biologické a pomologické hodnotenie klonov odrody 'Velkopavlovická'	98
6.1.1	Hodnotenie biologických vlastností klonov	98
6.1.2	Hodnotenie pomologických vlastností klonov	101
6.2	Hodnotenie výsledkov analýzy genotypov klonov pomocou molekulárne genetických analýz metódami SSR a S-SAP	104
6.3	Hodnotenie výsledkov kvetnej morfológie	106
6.4	Hodnotenie výsledkov morfolologickej štruktúry vetvenia plodných výhonov, ich plodnosť a životnosť	107
6.5	Hodnotenie výsledkov čistého výkonu asimilácie	111
6.6	Hodnotenie výsledkov biochemických aspektov obrannej reakcie marhúľ voči patogénom spôsobujúcim predčasné hynutie	112
6.7	Komplexné hodnotenie a výber klonov pre pestovateľskú prax	115
7	Záver	116
8	Použitá literatúra	118
9	Prílohy	129

9.1	Tabulkové přílohy	129
9.2	Obrázkové přílohy.....	174

„Jednou z cest ke zvýšení výnosového a biologického potenciálu odrůd meruněk je klonová selekce.“

Z. Vachůn, 1984

1 Úvod

Klonová selekcia je v šľachtiteľskej práci pomerne rozšírenou metódou udržiavacieho šľachtenia. Jej hlavnými cieľmi sú uchovávanie komerčne dostupného množiteľského materiálu spĺňajúceho štandardné vlastnosti danej odrody, ako tiež získavanie nových genotypov pomocou výberu z vegetatívne množených klonov. Dôležitým predpokladom pre výber nových genotypov je prítomnosť variability medzi klonmi v rámci odrody. Variabilita u odrôd môže byť založená na rôznych druhoch vplyvu akými sú podmienky prostredia, prítomnosť viróz a iných patogénov, či rozdiely v genetickom základe odrody. A práve rozdiely v genetickom základe a ich následný prejav vo fenotype ovocných odrôd či ich jednotlivých klonov tvoria podmienky pre úspešný výber. Spomínaná variabilita sa prejavuje predovšetkým u starších (tradičných) odrôd, ktoré sa vďaka určitej miere plasticity časom prispôbili lokálnym podmienkam v mieste pestovania. Takto vzniknuté lokálne populácie niekedy poskytujú zaujímavý materiál s odlišnými vlastnosťami ako pôvodná odroda.

K najčastejším zmenám v genóme ovocných druhov, ako i odrôd či klonov patrí niektorá z foriem mutácie. Známymi príkladmi sú strata sfarbenia bobulí u révy (napr. klony odrody Pinot noir), kde delecia či iná forma inaktivácie génov zodpovedných za tvorbu antokyanového farbiva má za následok vznik klonov jednej odrody s rôznym zafarbením (Pinot Blanc, Pinot gris) (Kobayashi et al. 2004, Yakushiji et al. 2006, Walker et al. 2006). Podobný mechanizmus bol pozorovaný u klonov odrody 'Gala' (Venturi 2006), kde rozdiely v genóme sú spôsobené mutáciou pomocou genetických sekvencií zvaných retranspozony, ktoré pravdepodobne ovplyvňujú sfarbenie plodov.

Medzi uvedené biologické vlastnosti možno zahrnúť i ďalšie hospodársky významné vlastnosti, ako napríklad výkonnosť jedincov (plodnosť), intenzita rastu, zdravotný stav, nástup do fenofáz, niektoré ďalšie pomologické vlastnosti ako rozmery plodov a iné.

Marhule patria v rámci Českej republiky k tradičným ovocným druhom. Najvhodnejšou oblasťou pre pestovanie marhúľ je však predovšetkým oblasť južnej Moravy. Odroda marhúľ 'Velkopavlovická' patrí v spomínanej oblasti doteraz k jednej z najpestovanejších odrôd marhúľ. Napriek tomu, že je spomínaná odroda už mierne na ústupe, stále má svojou kvalitou plodov pestovateľom čo ponúknuť.

Známy osobnosťou, ktorá sa v minulosti venovala šľachteniu marhúľ, je prof. Vachůn, ktorý sa okrem iného v rokoch 1961-1992 venoval selekcii klonov odrody 'Velkopavlovická'. V dvoch na seba naväzujúcich cykloch klonovej selekcie sa Vachůnovi podarilo vybrať

najlepší klon uvedenej odrody (LE-12/2) pre podmienky južnej Moravy, ktorý je dodnes zapísaný v listine povolených odrôd Českej Republiky.

Výsledkom selekčnej práce je teda výber najlepších jedincov či klonov (línii) pestovaných kvalitných tržných odrôd, ktoré majú vybrané geneticky podmienené biologické vlastnosti lepšie presahujúce priemer danej odrody. Umožňuje tak pozitívne ovplyvniť vlastnosti pestovaných odrôd. Klony odrôd marhúľ bývajú pomerne úzko špecifické v nárokoch na prostredie a umožňujú tak len obmedzenú variabilitu v tomto smere, preto má význam ich lokálna selekcia v rámci Európy v Českej Republike. Keďže výkon klonov každej odrody môže po určitom období kolísať, je dôležité v selekcii stále plynule pokračovať.

Táto dizertačná práca sa zaoberá klonovou selekciou odrody marhúľ 'Velkopavlovická'. Svojim spôsobom tak naväzuje na predchádzajúcu prácu Vachůna (1992). Jej cieľom je okrem samotnej selekcie klonov a subklonov hľadať metódy morfológického a fyziologického pozorovania klonov, ktoré by poskytli širšie, prípadne i nové možnosti hodnotenia klonov. Okrem spomínaných sledovaní práca zahŕňa aj štúdium genetickej príbuznosti klonov špecifickými molekulárnymi metódami. Na záver je v práci uvedené i hodnotenie priebehu obrannej reakcie klonov na biochemickej úrovni voči patogénom spôsobujúcim apoplexiu. Spomínané sprievodné pozorovania tak môžu dopĺňať komplexné informácie o klonoch, ktoré by napomohli k lepšiemu výberu najvhodnejších klonov či subklonov.

2 Ciele práce

1. V súbore 26 klonov rôzneho pôvodu vybrať navhodnejšie klony a ich subklony pre pestovatelskú prax. Vybraní kandidáti z tejto klonovej selekcie poslúžia ako prebasic materiál.
2. Pre výber najvykonnejších klonov využiť nasledujúce metódy hodnotenia: kvetná biológia, násada kvetných púčikov na morfológicky paralelných úsekoch, genetická príbuznosť (metoda S-SAP), zdravotný stav na základe vizuálnych a biochemických symptómov (obsah fytoalexinov, PR-proteínov), a čistého asimilačného výkonu.
3. Na základe všetkých hodnotených znakov zostaviť poradie vhodnosti jednotlivých klonov a subklonov.

3 Literárny prehľad

V podmienkach južnej Moravy (ČR) sa problematike klonovej selekcie u odrody marhúľ 'Velkopavlovická' venoval prof. Zdeněk Vachůn v rokoch 1961 – 1990. Už počas prieskumu potenciálnych možností klonovej selekcie Vachůn (1992) zistil, že klony 71 rôznych proveniencií v pôvodnej výsadbe na šľachtiteľskej stanici vinárskej vo Veľkých Pavloviciach založenej v roku 1925 vykazujú vysokú variabilitu v plodnosti jednotlivých klonov. V priebehu 1. cyklu autor podrobil 12 vybraných klonov spoločne s 3 kontrolnými klonmi podrobnejšiemu štúdiu biologických a hospodárskych vlastností. Počas štúdia boli zistené významné rozdiely v celej rade vlastností. Prvou z vlastností sú rastové parametre, v ktorých sa klony skúmanej odrody líšili v obvode kmeňa. Významné rozdiely však boli zaznamenané i v porovnaní klonov na 3 rôznych stanovištiach (Veľké Pavlovice, Veľké Bílovice a Zlaté klasy), pričom poradie klonov v intenzite rastu na jednotlivých stanovištiach v zásade nebolo rovnaké. Uvedené zistenia je treba chápať i v súvislosti s vekom výsadby. (Vachůn, 1992)

Významné rozdiely v plodnosti klonov odrody 'Velkopavlovická' sa na sledovaných stanovištiach prejavili prevažne až nástupom hospodársky významnej plodnosti, pričom významné rozdiely boli zistené i v závislosti na prostredí. (Vachůn 1992)

Pri porovnaní intenzity rastu a plodnosti jednotlivých klonov existuje pozitívna korelácia, ktorá však nedosahuje hranice významnosti. Z pohľadu rastových vlastností klonov a ich výkonu bolo zistené, že najvýkonnejšie klony mali intenzitu rastu rovnakú, alebo slabšiu než kontrolný klon VA-K 2. To umožňuje ich využitie do intenzívnejšieho sponu a následné zvýšenie výnosov z ha. (Vachůn 1977; Vachůn 1992) Rozdielny vplyv podpníku na rast a plodnosť ovocných drevín je dobre známy (Vachůn 1975; Vachůn 1980; Paunovic 1986 Kosina 2000; Indreias, Burtoiu 2006; Kosina 2008; Szymajda 2013).

Ako najvýkonnejšie klony z rady 12 klonov boli pre svoju vzrastnosť, nadpriemernú plodnosť, pravidelnejšiu plodnosť, nízku mieru predčasného úhynu a dobrý zdravotný stav vybrané klony LE-6/1, LE-10/1, LE-11/1 a LE-12/1 (Vachůn, 1992). Hodnotenie zdravotného stavu klonov odrody 'Velkopavlovická' sa uvádza i v ďalších literárnych prameňoch (Vachůn 2001; Licznar-Małańczuk, Sosna 2005). V druhom cykle klonovej selekcie bol napokon vybraný klon LE-12/2, ktorý bol pre svoje vlastnosti uznaný a zapísaný v listine povolených odrôd (Vachůn 1992).

Kvalita plodov je najčastejšie posudzovaná na základe pričného priemeru, resp. šírky plodov a ich hmotnosti (Vachůn 1998; Vachůn 2002). Medzi pomologické znaky napomáhajúce k identifikácii odrôd patria aj rozmery a tvar kôstky marhúľ, pričom významný

je hlavne pomer výšky a šírky kôstok (Vachůn 1965). Uvedené znaky ponúkajú možnosti rozlíšenia klonov na základe kvality plodov.

Podľa fenologických pozorovaní tvoria klony uniformný súbor len s nepatrnými odchýlkami, ktoré však nemožno pozorovať pravidelne. Spomínané drobné odchýlky sa týkajú termínu kvitnutia, termínu dozrievania a termínu ukončovania vegetácie. Rozdiely však možno pozorovať len v rokoch s priaznivým priebehom počasia. (Vachůn 1992)

V práci s klonmi odrody marhúľ 'Velkopavlovická', ale i v prípade niektorých ďalších odrôd sa uvádzajú časté výskyty anomálií v kvetnej morfológii. Výsledky výskumu ukazujú, že poradie klonov v počte kvetných anomálií je stabilné, avšak absolútny počet kvetných orgánov v priebehu rokov môže kolísať. (Vachůn 1981, Vachůn 1992). Pri porovnávaní francúzskych odrôd Vachůn (1973) tiež uvádza, že medzi počtom kvetných orgánov u hodnotených odrôd existujú významné rozdiely, a to predovšetkým v počte korunných plátkov a tyčiniek. Variačný koeficient v počte kvetných orgánov je však v rámci odrody pomerne nízky. Pri porovnávaní klonov odrody 'Velkopavlovická' sa uvádza, že poradie priemerných výnosov za 4 roky u klonov koreluje s výskytom počtu kvetných anomálií (dvojpiestikových kvetov). Na vysvetlenie javu uvádza dve hypotézy:

1. Prítomnosť dvojpiestikových kvetov u marhúľ má vplyv na zníženie násady plodov, pretože do určitej miery podporuje ranný prepád plodov. V priaznivých rokoch tak lepšie bráni preplodeniu a zlepšuje tak prípravu na prezimovanie.

2. Dvojpiestikové kvety, v ktorých piestiky niesú rovnako vyvinuté, majú väčšiu pravdepodobnosť vytvoriť semeno a plod. Pravdepodobná príčina je, že lepšie vyvinutý piestik býva náchylnejší k jarným mrazom a v prípade, že je tento poškodený, môže na jeho miesto nastúpiť menej vyvinutý piestik. (Vachůn, 1992)

Rozdielne procesy, zúčastňujúce sa na vývoji architektúry koruny ovocných drevín, sú možným kľúčom k definícii relevantných kritérií pre šľachtiteľské programy (Costes et. al, 2004). Pomocou selekcie je možné rozšíriť, alebo redukovať vplyv morfológických charakteristík, u ktorých sa predpokladá vplyv na vetvenie a tým na plodnosť a tvar koruny ovocných druhov.

Marhule tvoria stromy so sympodiálnym vetvením. Majú podobne ako ďalšie kôstkoviny sklon k akrotonickému rastu (Costes et. al, 1992). Schopnosť diferenciacie kvetných pukov u marhúľ je prítomná už na letorastoch v roku ich rastu. Plodnosť sa u jednotlivých odrôd marhúľ odohráva na troch rozličných lokáciách. Jedná sa o plodnosť na dlhých výhonoch, plodnosť na krátkych plodných výhonoch a plodnosť v kombinácii na dlhých výhonoch i krátkych plodných výhonoch (Costes, 2006 (B)). Plodnosť na dlhých plodných výhonoch

možno kvalitatívne rozlíšiť do dvoch kategórií v závislosti na raste v prvej či druhej miazge. Za bohatšie kvitnúce sú považované až prírastky druhej rady (t.j. prírastky v druhej miazge). Uvádza sa, že tieto časti letorastov mávajú 0 – 3 kvety na jednom node, pričom vetvy z prvej miazgy mávajú zväčša len 0 – 1 kvet pripadajúci na nod (Costes et. al, 1995), (Fournier, Costes, Guédon, 1998), (Costes, Lauri, Regnard, 2006 (A)).

Druhý typ plodných útvarov u marhúl tvoria krátke plodné výhony. Ide o výhony so skrátenou dĺžkou internodií, na ktorých sa diferencuje rozličný počet kvetných púčikov v závislosti na odrode. Predčasný úhyn krátkych plodných výhonov môže viesť až k efektu striedavej plodnosti, najmä u odrôd prevažne plodiacich na tomto type plodných útvarov. (Costes, 2006 (B)) Lauri a kol. (2005, 2007) dokázali korelačnú závislosť medzi životnosťou krátkych plodných výhonov jabloní s ich pravidelnou plodnosťou.

Medzi ďalšie geneticky závislé morfológické znaky je radená i hrúbka dlhých výhonov a s tým súvisiaca miera ohýbania výhonov a vetiev v závislosti na raste a plodnosti jedincov. (Costes et al. 2004) Podľa neskorších poznatkov je pomer dĺžky a hrúbky vetiev, respektíve štíhlosť vetiev jedným z faktorov ovplyvňujúcich tvar koruny marhúl (Costes et al. 2006 (C)).

Podľa rytmu rastu v priebehu roka, hierarchie tvorby dlhých a krátkych výhonov, ich štíhlosti ako aj podľa plodnosti na jednotlivých úsekoch v rámci morfológickej štruktúry je možné odrody marhúl rozdeliť do piatich skupín (Costes, 2006 (B), Costes et al., 2006 (C)). Uvedené rozdelenie umožňuje porovnávať odrody podľa morfológickej štruktúry koruny ako aj ich vhodnosť pre pestovateľské účely z hľadiska potenciálu plodnosti a jej pravidelnosti. Morfológické charakteristiky rastu, vetvenia a plodnosti na krátkych plodných výhonoch u marhúl však dodnes neboli podrobne zmapované.

Do určitej miery nezodpovedanou otázkou zostáva stálosť morfológických znakov v priebehu ontogenetického vývoja jedincov, najmä z hľadiska prechodu z juvenilnej fázy do adultnej. Jedným zo sľubných faktorov sa javí tvorba sylleptických výhonov u jednoročných jedincov (Costes et al. 2004). U jabloní sa podarilo rozlíšiť hodnotené odrody do určitých klastrov podľa tvorby a rozmiestnenia sylleptických výhonov pozdĺž kmeňa jednoročných očkovaných (Guédon et al. 2003). Zvýšená tvorba sylleptických výhonov u dospelých jedincov však vďaka zvýšenej kompetícii v alokácii asimilátov môže viesť k obmedzeniu násady plodov a tak k znižovaniu plodnosti (Costes et al. 2000; Costes et al. 2006 (B)).

Kalorimetria je jedna z fyziologických metód výskumu intenzity fotosyntézy. Jedná sa o deštruktívnu metódu, pomocou ktorej je možné stanoviť obsah energie vyprodukovanej v biomase a zmenu jej obsahu na základe hodnoty tepelného skoku. Rast je spojený so zmenami obsahu energie a zastúpením jednotlivých látok v orgánoch rastlín. Na obsah energie

v rastlinách pôsobí jednak genetická výbava rastlín a jednak interakcie s vonkajším prostredím, hlavne biotickými a abiotickými stresmi. Rast biomasy a teda i plodnosť do istej miery priamo súvisia s obsahom dostupnej energie v rastline. (Hnilička, Hniličková, Martinková 2010; Hniličková 2012; Pšidová a kol. 2012).

Podľa výskumu fotosyntetickej aktivity marhuľových klonov sa ukázalo, že medzi výkonnosťou klonov a množstvom kJ vyrobených na m² listovej plochy je významná korelácia. (Vachůn 1976). V rámci spomínanej štúdie bol sledovaný čistý výkon asimilácie na základe spalného tepla uvoľneného zo stanovenej hmotnosti sušiny vzťahnuté na jednotku listovej plochy. Vo výsledkoch Vachůnovej práce sú uvedené niektoré kladné korelačné vzťahy, kedy selektované klony s vyššou priemernou plodnosťou za 5 rokov dosahovali vyšší čistý výkon asimilácie. Zistený vzťah je na úrovni $r = 0,86^+$ (Vachůn 1976).

Spomínaná metóda je už v dnešnej dobe málo používaná. Častejšie sú na sledovanie fotosyntetickej aktivity využívané metódy gazometrické, gravimetrické či fluorimetrické (Thomas and Hill 1937; Kenten 1956; Czernski 1968; Neales and Incoll 1968; Hammond and Burton 1983; Schreiber et al. 1988; Wise et al. 1992; Schreiber, Bilger 1993; Roháček et al. 2008; Pokorný et al. 2011; Pšidová a kol. 2012). Na základe doterajších výsledkov hodnotenia marhuľových klonov (Vachůn 1976) sa overenie spomínanej metódy javí ako užitočné.

Mikrosatelitné lokusy používané v metóde Single Sequence Repeat (SSR) sú považované za veľmi vhodné pre štúdium genetickej diverzity a identifikáciu odrôd (SÁNCHEZ-PÉREZ et al., 2005, MAGHULY et al., 2005, STRUSS et al., 2006, Pedryc et al. 2009). Napriek vysokej miere polymorfizmu medzi jednotlivými odrodami poskytuje SSR veľmi stabilné výsledky v rozsahu klonov jednej odrody (VENTURI et al. 2005, ALI KHAN, 2008). Vývojom primerov vhodných pre hodnotenie genetickej príbuznosti marhúľ sa zaoberali viacerí autori (CIPRIANI et al., 1999; ARANZANA et al., 2002; LOPES et al., 2002; HAGEN et al., 2004; MESSINA et al., 2004).

Vzhľadom k relatívne úzkemu genetickému základu európskej skupiny marhúľ je pomerne častým prípadom, že niektoré z existujúcich odrôd sú navzájom synonymá (MAGHULY et al. 2005). Typickým príkladom pre oblasť strednej a východnej Európy je problematika skupiny odrôd známych pod názvom Maďarská najlepšia (Hungarian best) a ich oblastných klonov. Pritom v spomínaných oblastiach sú vedené pod názvom Maďarská najlepšia alebo majú svoj špecifický miestny názov. Predpokladá sa, že do tejto skupiny patrí i odroda 'Velkopavlovická', ktorej klony sú používané v oblasti južnej Moravy. Podľa pomologických publikácií sú tieto dva názvy stále vedené ako dve samostatne registrované odrody (VANĚK 1939; DVORÁK et al., 1978; KUTINA et al., 1991; HRIČOVSKÝ et al., 2002).

Retranspozóny sú retroelementy, ktoré sa nachádzajú v genóme mnohých eukariotických organizmov (LABRADOR M, CORCES V. G. 1997, KUMAR and BENNETZEN, 1999). Vďaka schopnosti tvoriť proteázu, reverznú transkriptázu a integrázu sú retranspozóny schopné tvoriť svoje kópie a späťne ich integrovať do genómu organizmov. Majú teda podobné vlastnosti ako retrovírusy. (WESSLER et al. 1995, WAUGH et al. 1997, LABRADOR M, CORCES V. G. 1997, FRIESEN et al. 2001).

V poslednej dobe sa v literatúre objavujú výsledky dokazujúce vplyv retranspozonálnych sekvencií na niektoré fenotypové prejavy ovocných druhov. Známymi príkladmi sú strata sfarbenia bobulí u révy (napr. klony odrody Pinot noir), kde delecia či inaktivácia génov zodpovedných za tvorbu antokyanového farbiva má za následok vznik klonov jednej odrody s rôznym zafarbením (Pinot Blanc, Pinot gris) (Kobayashi et al., 2004, Yakushiji et. al, 2006, Walker et. al, 2006). Podobný mechanizmus bol pozorovaný u klonov odrody 'Gala' (Venturi, 2006), kde rozdiely v genóme sú spôsobené mutáciou pomocou retranspozonálnych sekvencií, ktoré pravdepodobne ovplyvňujú sfarbenie plodov.

Molekulárne genetická analýza metódou Sequence-Specific Amplified Polymorphism (S-SAP) vychádza z metódy Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP). Pracuje však na princípe amplifikácie fragmentov DNA vytvorených pomocou restringčných primerov naviazaných na jednom konci a špecifického primeru navrhnutého na základe sekvencie Long Terminal Repeat (LTR) na druhom konci (WAUGH et al. 1997, LABRA et al. 2004).

Použitelnosť primerov navrhnutých na základe LTR sekvencie retranspozónov pre rozličné rastlinné druhy je obmedzená. Ako dôvod sa označuje pomerne vysoká variabilita LTR sekvencie používaných primerov. Podľa najnovších analýz sa však osvedčila nová skupina iPBS primerov. Spomínané iPBS primery boli navrhnuté na základe izolovanej sekvencie Primer Binding Site (PBS), na ktorú sa viaže tRNA slúžiaca ako primer pre reverznú transkriptázu v priebehu replikačného cyklu retrovírusov i LTR retranspozónov. Spomínaná PBS sekvencia sa nachádza blízko LTR sekvencie retranspozónov. iPBS primery sú autormi popisované ako univerzálne pre väčšinu rastlinných druhov (KALENDAR et al. 2010).

Metóda S-SAP sa spoločne s ďalšími molekulárne genetickými metódami úspešne používa na štúdium genómu a genetickej príbuznosti (WESSLER et al. 1995, LABRA et al. 2004, CLAUDIO D'ONOFRIO et al. 2010, KALENDAR et al. 2010).

Nižší priemerný úhyn jedincov umožňuje zvýšiť výkonnosť klonov na jednotku plochy. Je preto jedným z dôležitých faktorov pri výbere najlepšieho klonu. (Vachůn, 1992). Štúdiom

predčasného hynutia sa v minulosti už zaoberali viacerí autori, ktorí vo svojich prácach popisujú možné vplyvy spôsobujúce tento jav. Autori (Rafaila, Oprea 1983) popisujú spomínaný jav ako následok komplexného pôsobenia hubových patogénov (napr.: *Monilia laxa*, *Clasterosporium carpophyllum*, *Verticillium dahliae* a ďalšie) a podmienok prostredia. Munkvold (2001) uvádza príčiny vzniku symptómov predčasného odumierania marhúľ ako pôsobenie hubového patogénu *Eutypa lata*. *Monilia laxa* patrí k najčastejším patogénom napádajúcim kôstkoviny. Jej biologické prejavy a patogénita majú významný vplyv na zdravotný stav marhúľ (Tamm et al. 1995, Holb 2008). Niektoré patogény sú naopak vo vzájomnej kompetícii (Endert-Kirkpatrick, Ritchie 1988). Rozsnyay (1977, 1988) vo svojej práci popisuje významný vplyv patogénu *Cytospora cincta* na predčasné odumieranie kôstkovín, predovšetkým marhúľ a broskýň. Uvedený patogén sa prejavuje glejotokom a výraznými nekrotickými na vetvách a kmeni vybraných kôstkovín. Priebeh infekcie je rôzne intenzívny, ale väčša končí vädnutím a zasychaním vetiev, či celých stromov. Iní autori pripisujú význam vedľa hubových chorôb i bakteriálnym patogénom (*Pseudomonas syringae pv. syringae*) (Vachůn 1999, Klement 1988). Bakteriálna infekcia spôsobená patogénom *Pseudomonas* sa prejavuje okrem spály na vrcholoch vetiev i výraznými nekrotickými nádormi na vetvách či kmeni. Okrem uvedených patogénov sa na predčasnom úhyne marhúľ, ale i ďalších kôstkovín ako sú broskyne a slivky, podieľa i fytoplazma ESFY (*European stone fruit yellows phytoplasma*), známa tiež ako *Apricot chlorotic leaf roll* (ACLR). Spomínaná fytoplazma sa na stromoch marhúľ prejavuje predovšetkým žltnutím a zvinutkou listov, rastovou depresiou, predčasným opadnutím listov, predčasným dozrievaním a opadnutím plodov (Sánchez-Capuchino 1976; Carraro, Osler 2003; Torres 2004; Nečas a Krška 2005).

Je známe, že rastliny sú schopné aktívnej obrannej reakcie proti patogénom. Po rozpoznaní príslušného patogénu dôjde k spusteniu obrannej reakcie. Táto reakcia sa skladá z rannej a neskorej fázy. Ranná fáza pozostáva z tvorby primárnych metabolitov (tzv. elicitorov), pomocou ktorých je rastlina schopná rozpoznať patogénny organizmus. Následne nastupuje neskoršia fáza, počas ktorej rastlina na základe reakcie primárnych metabolitov tvorí sekundárne metabolity. Medzi známe sekundárne metabolity súvisiace s obrannou reakciou rastlín sa radia látky s vysokým obsahom aktívneho kyslíka (napr. H_2O_2) a fytoalexiny (napr. kyselina salicylová, kys. jasmonová, kys. abscisová, etylén atď.), ktoré majú sami o sebe antimikrobiálne účinky, alebo sú elicitorami ďalších obranných reakcií v podobe transkripcie génov kódujúcich PR-proteíny (Pathogenesis related proteins). Neskoršia fáza obrannej reakcie je tak oproti rannej fáze špecifická a tak zameraná na konkrétny druh či skupinu patogénov (vírusy, baktérie či huby). Obrannú reakciu tak možno

charakterizovať pomocou biochemických markerov (Stintzi, Heitz, Prasad, 1993; Slusarenko, Fraser, van Loon, 2000; Buchanan, Gruissem, Jones, 2000; van Loon, Pieterse, 2006). Prítomnosť transkriptov vybraných génov kódujúcich PR-proteíny v závislosti na patogénnom napadnutí bol nedávno popísaný u rodu *Prunus*. Jedná sa o zástupcov skupín PR-2 (Zemanek et al. 2002), PR-5 (El-kereamy, 2011) a PR-10 (El-kereamy, 2009). Bližší popis vybraných PR-proteínov použitých v práci sa nachádza v databázi NCBI (Mbeguie-A-Mbeguie et al. 1997), (Puehringer 1997), (Geuna et al. 2005), (Santos et al. 2007).

4 Materiál a metodika

4.1 Materiál pre klonovú selekciu

Ako materiál klonovej selekcie bol použitý súbor klonov odrody 'Velkopavlovická' a 'Maďarská' (Hungarian Best) vysadených na pozemkoch ZF Mendelovej Univerzity v Lednici na Morave. Vo výsadbe sa nachádza celkovo 26 klonov. Jedná sa o klony v rámci výsadby označované ako: Doc. Blatný, Goliáš, Chersonskij 239/1-8, Jubilejnij, K 2, LE-13, LE-47, LE-57, LE-89, LE-103, LE-108, LE-111, LE-115, LE-120, LE-130, LE-267, LE-285, Maďarská C235, M.30, M.44, M.48, M.72A, M.90, VP-LE-11/2, VP-LE-12/2, VP 126. Z hľadiska pôvodu sledovaného materiálu je nutné uvedené klony odrôd 'Velkopavlovická' a 'Maďarská' vnímať ako materiál pochádzajúci z niekoľkých odlišných oblastí Európy. Mnohé z testovaných klonov majú v existujúcich výsadbách druhotné označenie. Preto je možné v tabuľke 1 dohľadať pôvodné označenie, či miesto pôvodu.

Tabuľka 1. Zoznam a pôvod analyzovaných klonov a genotypov marhúl

Názov klonu	Pôvod klonov
Doc. Blatný	Neznámy, ČR
Goliáš	Dolné Rakúsko, Poysdorf
Chersonskij 239/1-8	Ukrajina
Jubilejnij	Ukrajina
K2	18-4-11, výber z ŠS Valtice, ČR
LE-13	Mašek Karel, Nečichy 48 Louny, odroda: Frimlova Uherka, ČR
LE-47	Ing. Vágner, Podivín, ČR
LE-57	Ján Janoška, Velká nad Veličkou 597, ČR
LE-89	Porízek, Lednice ZŠ, ČR
LE-97	Ing. Svobodný, Pouzdrany u silnice, ČR
LE-103	LE-6/1, Veľké Pavlovice, ČR
LE-108	LE-6/1 P, Veľké Pavlovice, ČR
LE-111	LE-7/1, Veľké Pavlovice, ČR
LE-115	LE-7/1 P, Veľké Pavlovice, ČR
LE-120	LE-10/1, Veľké Pavlovice, ČR
LE-130	LE-11/1 P, Veľké Pavlovice, ČR
LE-267	P-31 Slovinsko
LE-285	Z-1 Slovinsko
Maďarská C235	Klon odrody Maďarská najlepšia
M.30	Jaroš, Kotlarská Brno, ČR
M.44	Porízek, Lednice ZŠ, ČR
M.48	UKZÚZ Podivín, ČR
M.72A	Šásek, Syrovin, ČR
M.90	Vysloužil, Lednice, ČR
NS-2	Novi Sad, Srbsko
VP-LE-11/2	LE-11/1, Veľké Pavlovice, ČR
VP-LE-12/2	LE-12/1, Veľké Pavlovice, ČR
VP.126	LE-11/1, Veľké Pavlovice, ČR

Klon pod pracovným označením Goliáš pravdepodobne pochádza z dolného Rakúska z Poysdorfu. Jedná sa o vegetatívne rozmnožený genotyp získaný v roku 1936. Bližšie informácie však nie sú k dispozícii (Goliáš 2010, ústne podanie). Predpokladané klony Chersonskij 239/1-8 a Jubilejnyj pochádzajú z Ukrajiny. Chersonskij 239/1-8 bol odobraný z miestnych fariem marhúľ z Chersonskej oblasti. Jubilejnyj je ukrajinský miestny genotyp pôvodom z Nikitského sadu z roku 1945 (Gorina 2010, písomné podanie). K-2 je klon pochádzajúci z Valtickej selekcie firmy Seva-Flora, ktorý bol použitý v niekoľkých cykloch klonovej selekcie Vachůna ako jeden z kontrolných klonov. Klony s pôvodným označením LE-6/1, LE-6/1 P, LE-7/1, LE-7/1 P, LE-10/1, LE-11/1 a LE-12/1 pochádzajú z prvého cyklu klonovej selekcie, ktorú vykonal Vachůn v 60. rokoch vo Veľkých Pavloviciach na výsadbe pôvodom z Veľkých Pavlovíc, výsadby z roku 1925 (Vachůn 1992). Klony označené M.30, M.44, M.48, M.72A a M.90 pochádzajú z rôznych miest Českej republiky, väčšinou však z Juhomoravského kraja. Genotypy LE-267 a LE-285 pochádzajú zo Slovinska, kde sú pestované ako klony odrody 'Velkopavlovická'. Podľa zdrojov by LE-13 mal byť zástupca staršej odrody Frimlova Uherka. Podľa písomných zmienok Ríhu (1937) v monografii „České ovoce“ by sa však pravdepodobne malo jednať o synonymný názov k odrode Uherská, t.j. o klon odrody Maďarská. Spoločne s klonmi boli sledované i príbuzné genotypy LE-97 a NS-2. LE-97 je pravdepodobne genotyp, ktorý vznikol voľným opelením odrody 'Velkopavlovická' (Zhebentyayeva 2010; písomné podanie). Genotyp NS-2 pochádza zo Srbska a mal by byť príbuzný maďarským odrodám Ligeti óriás.

V rámci výskumu plodnosti a životnosti plodných výhonov bola použitá odroda Bergeron LE-2 P. Bergeron je francúzska odroda pochádzajúca z povodia rieky Rhône. Objavil ju M. Bergeron ako náhodný semenáč v roku (1920) a svojimi morfológickými vlastnosťami je podobná odrode 'Velkopavlovická'. Uvádza sa však, že je relatívne plodnejšia a mrazuvzdornejšia ako 'Velkopavlovická'. Pre sledovanie morfológie kvetov bola v rámci porovnania s klonmi použitá odroda Goldrich. Táto odroda je popisovaná ako stredne odolná voči patogénom a v rámci plodnosti ako vysoko a pravidelne plodná. (Richter 2004).

Genotypy LE-97 a NS-2 boli použité spoločne s odrodami Bergeron C65, Karola, SEO a genotypom M.105 do molekulárne genetickej štúdie pre lepšie zhodnotenie kontrastu prípadných genetických rozdielov medzi študovanými klonmi.

Karola je česká odroda pochádzajúca zo Seva-Flora vo Valticiach. Vznikla skrížením odrôd 'Kloboucká' x 'Velkopavlovická'. Odrodu Karola vyšľachtil Karel Jašík (Hričovský a kol. 2002). Odroda SEO pochádza z USA, kde bol na začiatku 20 storočia nájdený ako náhodný semenáč na farme R. Robertson (Krška 2010, ústne podanie). Genotyp s pracovným

označením M.105 pochádza od Františka Novotného, Bílé Podolí, ktorý bol do Lednickej výsadby dovezený v roku 1981 ako vrúbľový materiál.

Výsadba klonov prebehla v roku 2001. Počet stromov na jeden klon sa pohybuje od 14 – 25 ks. Spomínaná kultúra je vedená v pásovej výsadbe v pestovateľskom tvare dutá koruna. Spon výsadby je 6 x 3,5 m a klony sú rozdelené v 17. riadkoch. Riadky sú orientované zo severu na juh. Ako kontrolný klon pre samotnú selekciu bol zvolený klon VP-LE-12/2, ktorý bol pre svoje výrazne lepšie biologické a hospodárske vlastnosti zapísaný aj v listine povolených odrôd ako nová odroda. Sledovanie potvrdil UKZÚZ.

4.2 Metodika pre hodnotenie biologických a pomologických vlastností klonov

Ide o súbor vybraných základných biologických a pomologických vlastností, ktoré popisujú fenotypové prejavy sledovaných klonov hodnotené podľa zavedenej metodiky pre marhule (Vachůn et al. 1995).

4.2.1 Metodika biologických vlastností klonov

1. Obvod kmeňa – meranie intenzity rastu pomocou obvodu kmeňa vo výške 70 cm každoročne na konci vegetácie (2009, 2010, 2011).
2. Termín kvitnutia – sledovanie termínu rozkvitnutia 25 % nasadených kvetov.
3. Bohatosť násady kvetov – odhadom v stupnici 1 – 9:
 - 1 – veľmi nízka
 - 3 - nízka
 - 5 – stredná
 - 7 - vysoká
 - 9 – veľmi vysoká
4. Bohatosť násady plodov 1 – 9
 - 1 – veľmi nízka
 - 3 - nízka
 - 5 – stredná
 - 7 - vysoká
 - 9 – veľmi vysoká

5. Opad listov – termín opadu listov hodnotený na základe opadu 75 % listov na konci vegetácie v prípade, že nebol zaznamenaný výskyt mrazu.
6. Začiatok zrelosti – obdobie, kedy sa zmení základná farba plodov u 25 % plodov plody sú vhodné k zberu. Slúži k stanoveniu odhadu zberu.
7. Clasterosporium, Gnomonia, PPV, Monilia – podľa intenzity výskytu symptómov u klonov bol sledovaný výskyt spomínaných chorôb na stupnici od 1 – 9:
 - 1 – veľmi silný výskyt (90 – 100 %), t.j. veľmi citlivý klon
 - 3 – silný výskyt (60 – 90 %), t.j. citlivý klon
 - 5 – stredne intenzívny výskyt (30 – 60 %), t.j. stredne citlivý klon
 - 7 – mierny výskyt (10 – 30 %), t.j. mierne citlivý klon
 - 8 – minimálny výskyt (do 10 %), t.j. tolerantný klon
 - 9 – bez príznakov (0 %), t.j. rezistentný klon
8. Predčasné hynutie – hodnotenie zdravotného stavu a prípadného šírenia predčasného hynutia v rámci klonov na jednotlivých stromoch. Spomínaný údaj zahŕňa percento odumierania kosterných vetiev vyjadrený bodovou hodnotou (1 – 9).

Použitá stupnica:

 - 1 – strom vykazuje 100 % = úhyn jedinca
 - 3 – strom vykazuje 75 % = úhyn 75 % koruny
 - 5 – strom vykazuje 50 % = úhyn 50 % koruny
 - 7 – strom vykazuje 25 % = úhyn 25 % koruny
 - 9 – stromy vykazujúce 0 % koruna nepoškodená

V priebehu hodnotenia výsadby bola sledovaná i miera poškodenia kmeňa spojená s predčasným odumieraním. Stupnica bola navrhnutá podobne ako pre poškodenie koruny, t.j. 1 – 9, kde hodnota 1 predstavuje najväčšie poškodenie (100 %) a naopak hodnota 9 predstavuje stromy s 0 % poškodením kmeňa. Poškodenie kmeňa bolo hodnotené na základe percentuálneho rozšírenia nekroz po ploche kmeňa.
9. Jarné mrazy – hodnotenie výskytu neskorých jarných mrazov v dobe kvetných pukov, počas kvitnutia a tvorby plodov. Intenzita výskytu bola vyjadrená pomocou výpočtu zo 100 kvetných púčikov na náhodne vybraných vetvách.

10. Plodnosť – hmotnosť výnosu plodov zistená pomocou odhadu na stromoch v poslednom týždni pred zberom a hodnotená v kg na strom.

4.2.2 Metodika pomologických vlastností klonov

1. Vyrovnanosť plodov – hodnotenie z 50 plodov vizuálne na stupnici od 1 – 9*:
 - 1 – úplne nevyrovnaný (veľkostne)
 - 3 – podpriemerne vyrovnaný
 - 5 – stredne vyrovnaný
 - 7 – nadpriemerne vyrovnaný
 - 9 – úplne vyrovnaný

2. Atraktívnosť plodov – hodnotenie na základe vzhľadu stupnicou od 1 – 9*:
 - 1 – neatraktívne
 - 3 – málo atraktívne
 - 5 – stredne atraktívne
 - 7 – atraktívne
 - 9 – vysoko atraktívne

3. Hmotnosť plodov – hodnotenie na vzorke 50 plodov u jednotlivých klonov v g. Pre výsledné hodnotenie bol použitá bodová stupnica 1 – 9.
 - 1 – extrémne malý(do 20 g)
 - 2 – veľmi malý (21 – 30 g)
 - 3 – malý (31 – 40 g)
 - 4 – malý až stredný (41 – 45 g)
 - 5 – stredný(46 – 55 g)
 - 6 – stredný až veľký (56 – 60 g)
 - 7 – veľký (61 – 70 g)
 - 8 – veľmi veľký (71 – 85 g)
 - 9 – extrémne veľký (nad 85 g)

4. Výška, šírka a hrúbka plodov – hodnotené na vzorke 50 plodov v mm. Šírka plodov bola následne pre účely výsledného hodnotenia prepočítaná na bodovú hodnotu na stupnici od 1 – 9. Stupnica bola prevzatá z publikácie (Vachůn, 1998).

- 1 – extrémne malá(do 20 mm)
- 2 – veľmi malá (21 – 30 mm)
- 3 – malá (31 – 40 mm)
- 4 – malá až stredná..... (41 – 45 mm)
- 5 – stredná(46 – 50 mm)
- 6 – stredná až veľká (51 – 60 mm)
- 7 – veľká (61 – 70 mm)
- 8 – veľmi veľká (71 – 80 mm)
- 9 – extrémne veľká (nad 81 mm)

5. Tvar plodu 1 – 9:

- 1 – deformovaný, silne nepravidelný
- 3 – trojuholníkovitý
- 5 – silne elipsovité
- 7 – vajcovité až elipsovité
- 9 – guľovité až guľovito oválne

6. Farba plodu – hodnotenie základnej a krycej farby plodov pomocou stupnice 1 – 9.

Základná farba:

- 1 – biela, zelenobiela
- 3 – krémovobéžová
- 5 – žltá
- 7 – oranžová
- 9 – sýto oranžová

Krycia farba:

- 1 – bez krycej farby
- 3 – slabá
- 5 – stredná
- 7 – výrazná
- 9 – veľmi výrazná

7. Farba dužiny 1 – 9:

- 1 – biela, zelenožltá
- 2 – svetložltá krémová

- 3 – krémová
- 4 – žltá
- 5 – svetlooranžová
- 7 – oranžová
- 9 – sýto oranžová

8. Hrúbka dužiny – meranie dužiny na priereze v mieste šva plodu v mm.

9. Pevnosť dužiny 1 – 9*:

- 1 – rozpadavá, múčnatá
- 3 – mäkká
- 5 – stredne pevná
- 7 – pevná
- 9 – veľmi pevná, ale tržne a konzumne plne vyhovujúca

10. Chuť dužiny 1 – 9*:

- 1 – extrémne zlá
- 3 – zlá
- 5 – prijateľná
- 7 – dobrá
- 9 – vynikajúca

11. Odľučiteľnosť 1 – 9*:

- 1 – neodľučiteľná
- 3 – slabo odľučiteľná
- 5 – stredne odľučiteľná
- 7 – dobre odľučiteľná
- 9 – výborne odľučiteľná

12. Praskanie plodov 1 – 9:

- 1 – veľmi vysoké
- 3 – vysoké

- 5 – stredné
- 7 – nízke
- 9 – plody nepraskajú

13. Refraktometrická sušina – hodnotenie v °ČNM, merané po zbere pomocou ručného refraktometra.

14. Hmotnosť kôstky v g – sledovaná na vzorke 50 plodov na každý klon.

15. Relatívny podiel kôstky z plodu – stanovenie pomocou hmotnosti kôstky voči hmotnosti celého plodu.

16. Výška, šírka a hrúbka kôstky – meranie na vzorke 50 kôstok pre každý klon v mm.

17. Chuť jadra – posudzovanie chuti jadra (H - horké, SH – sladko horké, S - sladké)

* - vlastnosti 13, 14, 17. – 19. a 21. – 23. boli posudzované na základe senzorickej analýzy.

Výsledky boli spracované pomocou ANOVA testu s následným vyhodnotením pomocou HSD testu v programe „R“.

4.3 Metodika odberu listových vzoriek na analýzu obsahu živín

Pre analýzu obsahu prístupných živín boli použité listy. Ober listov prebehol 30.8.2011. Listy boli odobrané z približne polovice dĺžky terminálnych letorastov predlžujúcich polokosterné vetvy v hmotnosti približne 100 g čerstvej hmoty. Listy boli pred analýzou opláchnuté v 0,1 M roztoku kyseliny chlorovodíkovej. Analýza vzoriek klonov bola spracovaná v Poľnohospodárskom oblastnom laboratóriu v Starom Meste. Získané dáta boli vyhodnotené na základe optimálnych hodnôt podľa tabuliek autorov Bergman (1988) a Hudská a Straka (1990).

4.4 Metodika molekulárne genetických štúdií SSR a S-SAP

4.4.1 Metodika pre výskum genetickej príbuznosti klonov pomocou molekulárne genetickej analýzy metódou SSR

SSR analýza bola v pokuse použitá hlavne pre potvrdenie príslušnosti sledovaných klonov k odrode 'Velkopavlovická'. Využilo sa pritom všeobecne známej vlastnosti SSR markerov, ktoré poskytujú vysoký polymorfizmus pri porovnávaní odrôd, ale na druhú stranu sú v rámci klonov danej odrody ich profily obvykle stabilné.

Analýza SSR bola využitá pre všetkých 26 predpokladaných klonov a genotypy LE-97 a NS-2. Odber vzoriek prebehol na vopred vybraných jedincoch (na základe plodnosti a zdravotného stavu). Každá vzorka bola získaná zmiešaním 3 rôznych stromov pre každý klon či odrodu. Vzorky boli odobrané z lyka jednorôčnych výhonov a následne hlboko zmrazené (-80 °C). Ako kontrola prípadných rozdielov poslúžili odrody: Bergeron C65, Karola, SEO a genotyp M.105, z genofondu marhúľ ZF Mendelu.

Lyko zoškrabané z výhonov bolo použité ako zdrojové pletivo pre izoláciu DNA. Izolácia prebehla pomocou sady kolón Dneasy Plant Mini Kit (f. Qiagen) podľa protokolu výrobcu. Koncentrácia izolovanej DNA bola skontrolovaná fluorometricky a kvalita izolovanej DNA bola skontrolovaná prostredníctvom elektroforézy na 1 % agaróze.

Extrahovaná genómová DNA sledovanej skupiny marhúľ bola použitá ako templát pre PCR-amplifikáciu. K tomuto účelu bolo vybraných 9 primerových kombinácií pre SSR lokusy: *ssrPaCITA7*, *ssrPaCITA10*, *ssrPaCITA27* publikované kolektívom autorov (Lopes et al. 2002), *UDAp-410*, *UDAp-420* od autorov (Messina et al. 2004), *AMPA123* publikovaného autormi (Hagen et al. 2004), *CPPCT26*, *CPPCT27* od autorov (Aranzana et al. 2002), *UDP96-005* od autorov (Cipriani et al. 1999). Uvedené primerové kombinácie boli vybrané na základe predošlých pokusov, u ktorých poskytli vysokú mieru polymorfizmu u marhúľ (Chroboková et al. 2011).

PCR reakcie boli pripravované v objeme 25 µl. Každá PCR reakcia obsahovala 1x buffer pre použitú polymerázu, 0.2 mM dNTP, 0.5 µM primery, 1U Taq DNA polymerázy Dynazyme (Finzymes) a 20 ng templátovej DNA.

Amplifikácia prebehla pomocou Tgradient termocykleru (Biometra) za pomoci tepelných programov optimalizovaných pre jednotlivé lokusy. Pre primerovú kombináciu *ssrPaCITA7* bolo pre získanie vhodných výsledkov potrebné upraviť program použitý v pôvodnej publikácii (Lopes et al. 2002): 5 min. denaturácia pri teplote 96 °C, 1 min. hybridizácie primerov s templátovou DNA 45 °C, 1 min elongácia pri 72 °C, nasleduje 34 cyklov 30 s. denaturácie pri 96 °C, 40 s. pri zvolenej teplote hybridizácie primerov

s templátovou DNA a 10 min. elongácie pri 72 °C. Pre primerové kombinácie ssrPaCITA10 a ssrPaCITA27 bol použitý podobný program s rozdielom v teplote hybridizácie primerov s templátovou DNA. Namiesto 46 °C bola použitá teplota 45 °C.

Pre primerové kombinácie UDAp-410 a AMPA123 boli použité podmienky z publikácie (Hagen et al. 2004): 3 min. pri 95 °C, nasledované 35 cyklami o dĺžke 1 min. pri 94 °C, 1min. pri teplote hybridizácie primerov s templátovou DNA 54 °C, 1 min. pri 72 °C, a nakoniec 5 min. pri 72 °C. Autori odporúčajú teplotu hybridizácie primerov s templátovou DNA v rozmedzí 50 – 61 °C. V pokuse bola použitá teplota 54 °C.

Pre primerovú kombináciu UDAp-420 bol použitý program autorov (Messina et al. 2004): 5 min. pri 95 °C, 30 s. pri 94 °C, 30 s. pri 56 °C, 27 cyklov pri 72 °C na 50 s., a 72 °C na 8 min.

Pre primerové kombinácie CPPCT26 a CPPCT27 bolo pre získanie vhodných výsledkov potrebné upraviť program použitý v pôvodnej publikácii (Aranzana et al. 2002): 3 min. pri 94 °C, 30 s. pri 94 °C, 30 s. pri 53 °C, 30 s. pri 72 °C, nasledované 10 cyklusmi pri (94 °C na 15 s., 53 °C na 15 s., 72 °C na 15 s.), nasledované 26 cyklami pri (94 °C na 15 s., 47 °C na 15 s., 72 °C na 15 s.) a nakoniec 3 min. pri 72 °C.

Primerová kombinácia UDP96-005 (Cipriani et al. 1999) bola spracovaná pomocou optimalizovaného programu: 94 °C na 3 min., 94 °C na 45 s. teplota hybridizácie primerov s templátovou DNA 50 °C na 1 min., nasledovaná 2 – 38 cyklami pri 72 °C na 1 min. a nakoniec 72 °C na 5 min.

Príprava na analýzu vzoriek prebehla tak, že najprv boli za daný klon zmiešané produkty PCR amplifikácie z troch rôznych amplifikácií s rozdielnou fluorescenčnou značkou (1 µl z každej amplifikácie). Nasledovalo zmiešanie vzoriek s 12,5 µl deionizovaného formamidu a 0.6 µl DNA veľkostným štandardom (GeneScan 400 HD ROX, Applied Biosystems). Zmes bola denaturovaná pri 95 °C 4 minúty a následne schladená. Takto pripravené vzorky boli analyzované pomocou genetického analyzátora ABI PRISM 310 za použitia POP4 polyméru (Applied Biosystems), kde sa očakávala separácia produktov v podobe DNA fragmentov získaných po amplifikácií. Za pomoci softwaru GeneScan (v. 3.7., Applied Biosystems, CA, USA) bol vyhodnotený výskyt alel u jednotlivých genotypov. Prítomnosť nájdených alel bola zaznamenaná pomocou binárnej matice, kde (1) znamená prítomnosť produktu a (0) značí absenciu produktu. Matica bola následne analyzovaná softwarom FreeTree v. 0.9.1.50 (Hampl et al. 2001). Podobnosti medzi získanými fingerprintmi boli vypočítané použitím indexu podobnosti podľa Nei and Li/Dice (Nei and Li 1972). Matica vzájomných podobností získaná pomocou softwaru FreeTree bola prevedená

do softwaru MEGA 2 v. 2.1. (Kumar et al. 2001). Na základe analýzy metódou UPGMA bol následne skonštruovaný dendrogram príbuznosti sledovaných genotypov.

4.4.2 Metodika pre výskum genetickej príbuznosti klonov pomocou molekulárne genetickej analýzy metódou S-SAP

Pre S-SAP analýzu bol použitý rovnaký rastlinný materiál ako pri analýze SSR. V práci bol použitý metodický postup popísaný autormi Waugh et al (1997) s malými úpravami. Templátová DNA (300 ng) bola najprv štiepená restriktívnymi endonukleázami EcoRI a MseI. Následne sa na vznikuté lepivé konce ligoval adaptér o známej sekvencii. Nasledovala PCR preamplifikácia s primermi komplementárnymi s naligovanými adaptormi (Vos et al., 1995). Po 10x zriedení bol takto pripravený primárny templát. Pripravený primárny templát bol použitý následne v selektívnej amplifikácii. Pre selektívnu amplifikáciu boli použité tri druhy MSeI primeru a to MSe-SA-GC, MSe-SA-CT a MSe-SA-AG (Vos et al., 1995) v kombinácii s 6 farebne značenými iPBS primermi (FAM - 2242, 2232, JOE – 2238, 2224 a NED – 2415, 2237) popísané autormi (Kalendar et al 2010). Celkovo teda pôjde o 18 primerových kombinácií. Mix pre selektívnu amplifikáciu obsahoval 0,5 µl značeného primeru (10 uM), 0,5 µl MSeI-XY primeru (10um), 1,5 µl 10x PCP buffer, 0,12 µl dNTP (25mM), 1 µl Taq-polymerázy a 6,58 µl H₂O pre každú vzorku. Do uvedeného mixu bol pridaný primárny templát v množstve 5 µl o konc. 5 ng/ml. Program pre selektívnu amplifikáciu bol použitý podľa Waugh et al. (1997). Takto vzniknutý sekundárny templát bol spracovaný a vyhodnotený podobne ako pri metóde SSR na genetickom analyzátore ABI PRISM 310. Výsledkom spracovaných dát bol dendrogram príbuznosti sledovaných genotypov.

4.5 Metodika hodnotenia kvetnej morfológie klonov

Rozbor kvetov má doplniť určitú charakterizáciu súboru klonov na základe kvetnej morfológie a jej prípadného vplyvu na plodnosť vybraných klonov. Ako kontrola poslužil klon VP-LE 12/2. Pre porovnanie s inými odrodami bola zvolená odroda Goldrich.

Pre rozbor boli použité kvety z 3 – 5 ročných krátkych plodných vetvičiek polokosterných vetiev. Pred začiatkom kvitnutia boli odobrané vetvy prenesené do laboratória, kde boli vystavené teplote cca. 20 °C. Hodnotenie prebehlo v štádiu D-E a bolo hodnotených 50 kvetov z každého klonu. Vlasný rozbor prebiehal tak, že najprv boli oddelené korunné plátky. Následne boli vyrezané tyčinky a nakoniec boli spočítané piestiky a kališné lístky. Hodnotený bol vzťah medzi jednotlivými kvetnými orgánmi v rámci ich kvantitatívneho výskytu v

kvetoch jednotlivých klonov, ako aj vzťah počtu kvetných orgánov k plodnosti jednotlivých klonov.

Okrem uvedených porovnaní bola hľadaná tiež odpoveď na samotný jav rozdielnej kvetnej morfológie a to v porovnaní s genetickou variabilitou transpozónálnych sekvencií identifikovaných v genóme klonov odrody 'Velkopavlovická'.

Výsledky boli spracované pomocou ANOVA testu s následným vyhodnotením pomocou HSD testu v programe „R“. Pre porovnanie matíc výsledkov kvetnej morfológie a molekulárne genetickej štúdie S-SAP bol použitý Mantel test. Pre porovnanie vzťahov medzi hodnotenými vlastnosťami kvetov a hospodárskymi vlastnosťami bol použitý regresný koeficient a korelačný koeficient.

4.6 Metodika hodnotenia morfologickej štruktúry vetvenia plodných výhonov, ich plodnosť a životnosť

Keďže šľachtiteľská práca predstavuje mnohoročné úsilie pre získanie lepšieho biologického materiálu, hľadajú sa nové metódy a možnosti ktoré by napomohli tento proces zdokonaľiť a prípadne urýchliť. Cieľom hodnotenia morfologickej štruktúry vybraných klonov a genotypov je popri samotnom výbere a porovnaní klonov i zhodnotenie morfologických vlastností polokosterných vetiev z hľadiska uplatniteľnosti pre selekčnú prácu.

V spolupráci s kolegami z francúzskeho výskumného inštitútu INRA v Montpellier bola pripravená metodika a následne založený pokus. V uvedenom pokuse bola sledovaná morfológia vetvenia a plodnosti na plodných výhonoch vybraných polokosterných vetiev hodnotených klonov a genotypov. U vybraných vetiev boli hodnotené nasledovné morfologické znaky: bazálny a vrcholový uhol sklonu jednotlivých prírastkov centrálnej osi polokosterných (COPk) vetiev od vodorovnej roviny, uhlopriečka a dĺžka jednotlivých prírastkov COPk vetiev, priečny priemer bazálnej časti jednotlivých prírastkov COPk vetiev, počet jednotlivých štruktúrnych jednotiek (nodov, vegetatívnych a generatívnych pukov, kvetov a následne plodov) na predlžujúcom výhone a jednotlivých typoch plodných výhonov, dĺžka prírastkov plodných výhonov (rozdelenie podľa nižšie popísaných kategórií), intenzita vetvenia COPk vetiev i plodných výhonov (počet vetiev/počet nodov), životnosť plodných výhonov.

Plodné výhony boli rozdelené do troch základných kategórií: a) krátke plodné výhony (v dĺžke do 2 cm), stredne dlhé plodné výhony (2,1 – 10 cm) a dlhé plodné výhony (nad 10 cm).

Pre vyššie popísaný pokus boli vybrané morfológicky paralelné vetvy u klonov Doc. Blatný, LE-111, LE-130, LE-285, VP-LE-12/2, VP-LE-12/2 (genofond) a genotypov LE-97 a NS-2. U každého klonu a genotypu bolo vybraných 6 porovnateľných COPk vetiev. Vybrané vetvy museli spĺňať nasledujúce parametre:

- COPk vetvy 3 – 4 rady
- vek vetiev od 6 – 9 rokov
- dĺžka vetiev v trojročnom úseku 150 – 300 mm
- vetvy s porovnateľným uhlom rastu (kategórie -10° až 30° a 31° až 60°)
- vetvy nachádzajúce sa na rovnako starých stromoch
- minuloročný prírastok jednoročného výhonu COPk vetvy aspoň 10 – 15 cm, t.j. dlhý prírastok

Dáta získané v teréne boli následne zapísané vo forme Multi-scale Tree Graph (MTG) kódu, ktorý bol následne spracovávaný pomocou programu Python. Nakoniec boli dáta štatisticky vyhodnotené. V pokuse bol ako kontrola použitý klon VP-LE 12/2. Pre porovnanie s inými odrodami bola zvolená odroda Bergeron LE-2 P, ktorá je príbuzná odrode 'Velkopavlovická'. Pre porovnanie rozdielného veku a podmienok polohy klonovej výsadby s podmienkami v genofonde bol vybraný rovnaký klon VP-LE-12/2 z genofondu.

Výsledky boli spracované pomocou ANOVA testu s následným vyhodnotením pomocou HSD testu v programe „R“. Pre vybrané vlastnosti morfológických znakov vetvenia bol použitý χ^2 test. Pre porovnanie vzťahov medzi hodnotenými vlastnosťami bol použitý regresný koeficient a korelačný koeficient.

4.7 Metodika pre hodnotenie čistého výkonu asimilácie klonov

V rámci pokusu bola snaha stanoviť čistý výkon asimilácie pomocou kalorimetrickej metódy. Výskum fotosyntetickej aktivity mal napomôcť rozlíšiť klony na základe schopnosti akumulovania asimilátov a ich využitia pre plodnosť.

Pokus prebehol obdobne ako je uvedené v metodike (Vachůn 1976), avšak s niekoľkými zmenami. Pokus bol založený na spomínanej klonovej výsadbe, pričom bolo z každého klonu vybraných 6 reprezentatívnych vizuálne zdravých stromov. Z týchto stromov boli odobrané listy z jednoročného plodného obrastu približne z polovice dĺžky osvetlených jednoročných výhonov. Po odobratí listov (cca. 10 – 15 g živej hmoty) bola zmeraná listová plocha a listy boli následne vysušené do konštantnej hmotnosti. Potom boli listy odvážené a homogenyzované. Z takto pripraveného materiálu bolo u všetkých vzoriek (2 x 0,5 g) pre

každý klon kalorimetricky stanovené spalné teplo. Odber vzoriek prebehol v polovici júna. Nakoniec bola sušina spálená a zistená jej kalorimetrická hodnota. Výsledné hodnoty boli použité k výpočtu čistého výkonu asimilácie vyjadreného v kJ na g sušiny na m² listovej plochy. Výkon asimilácie bol následne porovnaný s plodnosťou klonov a intenzitou rastu.

Výsledky boli spracované pomocou ANOVA testu s následným vyhodnotením pomocou HSD testu v programe „R“. Pre porovnanie vzťahov medzi hodnotenými vlastnosťami bol použitý regresný koeficient a korelačný koeficient.

4.8 Metodika hodnotenia jednoročných očkovancov klonov

V ovocnej škôlke Ökoplant International s.r.o. bol založený pokus na hodnotenie morfológie rastu a vetvenia jednoročných očkovancov hodnotených klonov. Klony odrody Veľkopavlovická boli naočkované na podpníku WaWit. Z každého klonu bolo hodnotených 12 jedincov. U očkovancov bola hodnotená v priebehu vegetácie výška jedincov a obvod kmienka 10 cm nad miestom očkovania počas 3 termínov: 31.5.2011, 11.8.2011 a 18.10.2011. Počas posledného termínu hodnotenia bol navyše spočítaný počet očiek a z nich vyrašených sylleptických výhonov. Na základe počtu očiek a počtu predčasne vyrašených sylleptických výhonov bola zisťovaná intenzita vetvenia hodnotených klonov. Dáta boli štatisticky spracované pomocou ANOVA testu s následným vyhodnotením pomocou HSD testu v programe „R“. Pre porovnanie vzťahov medzi hodnotenými vlastnosťami bol použitý regresný koeficient a korelačný koeficient.

4.9 Metodika hodnotenia biochemických aspektov obrannej reakcie marhúľ na prítomnosť patogénov spôsobujúcich predčasné hynutie

Cieľom biochemickej analýzy klonov marhúľ bola identifikácia prítomných patogénov a zmapovanie priebehu obrannej reakcie voči konkrétnym zisteným patogénom.

K analýze boli využité jedince klonov LE-108, LE-115, M.72A a VP-LE-12/2. Ako kontrolný klon bol použitý bezpríznakový jedinec klonu VP-LE-12/2 z výsadby genofondu. Pre odber vzoriek boli použité vzorky z dvoch vybraných stromov na základe vizuálneho zhodnotenia: zo zdravého stromu a z napadnutého pletiva napadnutého stromu. Odber vzoriek pre stanovenie prítomnosti patogénov prebehol v termínoch 7.6.2011, 22.7.2011 a 28.6.2012. Pre biochemickú analýzu bol použitý len posledný termín odberu. Z vybraných jedincov bolo odobrané lyko a listy (10 plne vyvinutých listov). Odobrané vzorky boli až do spracovania uchované pri – 80°C.

Pre izoláciu a následnú identifikáciu boli vybrané patogény *ESFY*, *Cytospora cincta*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Monilia laxa*, *Verticillium dahliae* a *Eutypa lata*. Na

základe predchádzajúcej analýzy (Starý 2011) bol zúžený počet hodnotených patogénov vyskytujúcich sa v pletivách hodnotených vzoriek (*ESFY*, *Cytospora cincta*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Monilia laxa*) a pomocou sekvenácie bola vyhodnotená ich prítomnosť.

Izolácia DNA pre identifikáciu patogénov bola prevedená z navážky 50 mg vzorky pomocou komerčných kitov Power plant DNA Isolation kit od firmy MoBio (<http://www.mobio.com/plant-dna-isolation/powerplant-pro-dna-isolation-kit.html>). Z dôvodu inhibície PCR reakcie bolo nutné DNA pred analýzou prečistiť podľa protokolu pre použitie Kitov. Čistota izolovanej DNA bola zmeraná pomocou prístroja Nanophotometer (Implen, Germany). Stanovenie prítomných patogénov prebehlo pomocou realtime PCR metodikou uvedenou v diplomovej práci (Starý 2011). Na rozdiel od metodiky v DP bolo použité farbivo Midori green (<http://www.nippongenetics.eu/dnarna-electrophoresis/dna-stains/midori-green-dna-stain/>) namiesto Etydium-bromidu pri agarózovej elektroforéze v objeme 1,5 – 2 μ l MG na 100 ml agarózového gélu. Druhou zmenou bolo použitie iného master mixu (REDtaq ready mix od firmy Sigma aldrich) pri PCR reakcii (<http://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sigma/r2523?lang=en®ion=CZ>). Pri použití spomínaného mixu už nebolo nutné použiť nanášací pufr, pretože mix umožňuje nanášanie PCR produktu priamo zo skúmavky na agarózový gél.

Pre analýzu obrannej reakcie hodnotených klonov odrody 'Velkopavlovická' bol použitý rovnaký materiál (zmrazené listy) ako pre identifikáciu prítomných patogénov, z ktorého bola vyzolovaná RNA. Z uvedeného materiálu bolo navážených 0,1 g listových pletív. Vzorček bol mechanicky homogenizovaný po dobu 60 s. a následne bol do homogenizátu pripipetovaný 1 ml Tri-Reagentu. Zmes bola vortexovaná a potom ponechaná odstáť 7 min. pri laboratórnej teplote. Do vzorky bolo ďalej pridaných 200 μ l chloroformu a zmes bola vortexovaná po dobu 15 s. Potom nasledovala centrifugácia pri 12 000 g po dobu 15 min.

Vrchná vodná fáza (cca. 500 μ l) bola prepipetovaná do novej skúmavky a do vzorku bola pridaná 1/10 jeho objemu izopropanolu (cca. 50 μ l). Po niekoľko násobnom premiešaní otáčaním skúmavky boli vzorky inkubované na laboratórnom stole. Po 7 minútach sa zmes centrifugovala pri 12 000 g po dobu 10 min. Supernatant bol opäť prenesený do novej skúmavky a pridal sa k nemu izopropanol tak, aby celkový objem vzoriek bol 500 μ l. Zmes bola opäť inkubovaná a po 7 minútach centrifugovaná 10 min. pri 12 000 g.

Po centrifugácii bol supernatant opatrne odpipetovaný a k peletu bol pridaný 1 ml 75 % etanolu. Po premiešaní bola zmes centrifugovaná pri 12 000 g po dobu 10 min. Po centrifugácii bol etanol opatrne odpipetovaný a jeho zvyšok bol odparený v digestore. K vysušenému peletu bolo pridaných 10 μ l formamidu, zmes bola zahrevaná na teplotu 50 °C

po dobu 5 minút a občas bola premiešavaná. Po zmeraní koncentrácie bola vyizolovaná RNA zamrazená pri $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Z izolovanej RNA bola pred reverznou transkripciou odstránená DNA pomocou DNázy. Na prečistenie RNA bol použitý TURBO DNA-free kit od firmy Ambion. Zloženie reakčnej zmesi na prečistenie je uvedené v tabuľke 2. Objem reakčnej zmesi činil $20\text{ }\mu\text{l}$. Reakčná zmes sa nechala inkubovať 30 minút pri teplote $37\text{ }^{\circ}\text{C}$. Po inkubácii boli do reakčnej zmesi vzoriek pridané $2\text{ }\mu\text{l}$ DNázového inaktivačného reagentu a zmes sa nechala inkubovať po dobu 5 min. pri izbovej teplote. Počas inkubácie bola zmes opakovane premiešaná. Následne bola centrifugovaná pri $10\ 000\text{ g}$ po dobu 5 min. a supernatant obsahujúci prečistenú RNA bol prenesený do novej skúmavky.

Tabuľka 2. Zloženie reakčnej zmesi RNA

Reakčné komponenty	Objem
10x TURBO DNase pufr	$2\text{ }\mu\text{l}$
DNáza	$1\text{ }\mu\text{l}$
RNA (c = $2\text{ }\mu\text{g}/\mu\text{l}$)	$2\text{ }\mu\text{l}$
Voda	$15\text{ }\mu\text{l}$

Pre reverznú transkripciu bola použitá ImProm-IITM reverzná transkriptáza (Promega, USA). Reverzná transkripcia prebiehala v objeme $40\text{ }\mu\text{l}$. Zloženie reakčnej zmesi je uvedené v tabuľke 3 a teplotný profil reakcie v tabuľke 4. Vzorky boli po reverznej transkripcii nariadené $10\text{ }\mu\text{l}$ PCR vody.

Tabuľka 3. Zloženie zmesi pre reverznú transkripciu (1 reakcia)

Reakčné komponenty	Objem
5x RT pufr	$8\text{ }\mu\text{l}$
25mM MgCl_2	$8,8\text{ }\mu\text{l}$
10 mM dNTP	$2\text{ }\mu\text{l}$
(10x) náhodné hexamery	$2\text{ }\mu\text{l}$
RNasin (200 U/ μl)	$0,4\text{ }\mu\text{l}$
ImProm II Reverzná transkriptáza	$2\text{ }\mu\text{l}$
PCR voda	$8,8\text{ }\mu\text{l}$
RNA ($0,1\text{ }\mu\text{g}/\mu\text{l}$)	$8\text{ }\mu\text{l}$

Tabuľka 4. Teplotný profil reverznej transkripcie

Teplota	Čas
25°C	10 min
42°C	45 min
70°C	15 min

Pre amplifikáciu cDNA bol použitý systém GoTaq® qPCR Master Mix (Promega, USA). Zloženie reakčnej zmesi pre amplifikáciu cDNA je uvedené v tabuľke 5. Pre reakciu boli použité syntetické primery uvedené v tabuľke 6 a amplifikácia prebiehala za podmienok zapísaných v tabuľke 7. Amplifikácia prebiehala na cyclery LightCycler 480 (Roche, Nemecko). Dáta z RT-qPCR boli vyhodnotené pomocou komparatívnej $\Delta\Delta CT$ metódy, kde ako house-keeping gén bol zvolený gén pre elongačný faktor 1 α (EF1a).

Tabuľka 5. Zloženie reakčnej zmesi pre amplifikáciu

Reakčné komponenty	Objem
GoTaq® qPCR Master Mix	7,5 μ l
PCR voda	4,7 μ l
Fprimer (10 μ M)	0,5 μ l
Rprimer (10 μ M)	0,5 μ l
KAPA ROX high 50x	0,3 μ l
cDNA	1,5 μ l

Tabuľka 6. Sekvencie použitých primerov pre RealTime PCR

PR2 (<i>Pdbcs-L1</i>)	
Forward	5'-TTCTATGACGTCAGCCTGGTT -3'
Reverse	5'-AGTACATGGACGGCTTACACG -3'
PR10 (<i>Pru ar1</i>)	
Forward	5'-CTCTGTCATCCCACCAGAGAA -3'
Reverse	5'-TTCCAACCTCCTCCATCTCCTT -3'
PR10 (<i>Pruar1gcl</i>)	
Forward	5'-ATGAGAGCGAGTTCACCTCTG -3'
Reverse	5'-GAATGCTTAATTGCCTGTGGA -3'
EF-1a	
Forward	5'-AGGAGCCCAAATTTTGAAGA -3'
Reverse	5'-GATCCTTCTTCTCCACGCTCT -3'

Tabuľka 7. Parametre programu pre RealTime PCR

Teplota	Čas	Počet cyklov
---------	-----	--------------

95°C	2:30 min	1
95°C	20 s	45
60°C	40 s – odpočet signálu	
	Disociačná krivka	
95°C	15 s	1
60°C	30 s	
95°C	15 s	

Pre stanovenie obsahu salicylátu boli použité zmrazené pletivá listov. Do mikroskúmaviek bolo navážených 0,25 – 0,35 g listov a následne boli rozdrtené v tekutom dusíku. K rozdrveným vzorkám bol pridaný 1 ml 90% metanolu a 250 ng o-anisic acid (vnútorný štandard). Vzniknuté zmesi boli vortexované a následne 15 minút sonikované. Ďalej boli vzorky centrifugované (5 minút, 1 200xg). Do srdcových baniek bol kvantitatívne odobraný supernatant a k peletu bol pridaný 1 ml 90% methanolu. Vzorky boli opäť vortexované, na 15 minút vložené do sonikátoru a centrifugované (5 minút, 1 200xg). Supernatanty boli zmiešané s predchádzajúcimi a postupne vysušené na vákuovej rotačnej odparke.

Ku každej vysušenej vzorke bolo pridané 500 µl Na-acetátového pufru (100 mM, pH 5,2) a vzorky boli vložené na 2 minúty do ultrazvuku. Vzorky boli zmiešané s 40 µl β-glukosidasy, premiešané a vložené na 1 hodinu do termostatu nastaveného na 37 °C. Do vzoriek bolo pridaných 2,5 ml 5% kyseliny trichloroctovej a po dôkladnom premiešaní boli vzorky 2 minúty sonikované a opäť centrifugované (5 minút, 1 200xg).

Po kvantitatívnom prenesení supernatantov do deliacich náleviek už obsahujúcich 2,5 ml zmesi cyklopentan:ethylacetát (1:1) bola takto vzniknutá zmes cca 3 minúty pretrepávaná. Po ustálení vrstiev boli vrchné (organické) fázy odobrané do sklenených skúmaviek a zachované. Spodná (vodná) fáza bola opäť vytrepaná s 2,5 ml zmesou cyklopentan:ethylacetát (1:1). Organické fázy boli zmiešané s predchádzajúcou zachovanou vzorkou, vysušené dusíkom a odparené vzorky boli zamrazené na -80 °C.

Ku vzorkám odpareným v prúde dusíku bolo pridaných 250 µl 90% metanolu a trepané na trepačke. Zmesi boli kvantitatívne prenesené do mikroskúmaviek a centrifugované (10 minút, 10 000xg). Z každej mikroskúmavky bolo odobraných 230 µl supernatantu do popísaných vialiek pre HPLC. Stanovenie koncentrácie salicylátu pomocou HPLC (HPLC Systém 1 100, Agilent) prebehlo na kolóne Supelcosil™ LC-18-DB s využitím absorpčného (DAD) detektoru a fluorescenčného (FLD) detektoru. Absorbancia bola meraná pri vlnovej dĺžke 270 nm, pričom referenčná vlnová dĺžka bola 360 nm a vlnová dĺžka excitačného

žiarenia bola 305 nm. Salicylát emituje pri 407 nm, o-anisic acid pri 365 nm. Pri stanovení bola využitá gradientová elúcia: 80% acetonitril + 2% kyselina octová / 2% kyselina octová (Tabuľka 8). Prietok bol nastavený na 1 ml.min⁻¹.

Tabuľka 8. Zloženie mobilnej fázy pri HPLC

Čas (min)	80% acetonitril, 2% kys. octová	2% kyselina octová
0,00	0,0 %	100 %
5,00	6,2 %	93,8 %
25,00	31,2 %	68,8 %
25,10	100,0 %	0,0 %
30,0	100,0 %	0,0 %
30,1	0,0 %	100,0 %
37	0,0 %	100,0 %

RNA bola izolovaná pomocou TRIZOLU. U RNA bola prevedená reverzná transkripcia pomocou komerčného kitu a vzniknutá cDNA bola kvantifikovaná pomocou realtime PCR. (Pandit et al., 2007), (A), (B). Prípadný obsah výsledného množstva PR-proteínov sa udáva v počte kópií.

Fytoalexiny boli z listov extrahované do metanolu a následne prečistené pomocou SPE, identifikované a kvantifikované pomocou HPLC reverznej fázy s využitím detektoru diódového pola (DAD) a fluorescenčného detektoru. Pre presnú identifikáciu fytoalexinov bolo použité štúdium pomocou hmotnostnej spektrometrie (Rausová, 2009), (Jeandet et al., 1997). Prípadný obsah výsledného množstva fytoalexinov je uvedený v µg/g čerstvej hmoty vzorky.

Laboratórne stanovenia prebehli v spolupráci s ústavom biochémie Masarykovej univerzity v Brne. Výsledky boli spracované pomocou ANOVA testu s následným vyhodnotením pomocou HSD testu. Pre porovnanie vzťahov medzi hodnotenými vlastnosťami bol použitý regresný koeficient a korelačný koeficient.

4.10 Komplexné hodnotenie a výber klonov pre pestovateľskú prax

Pre výsledné hodnotenie klonov odrody 'Velkopavlovická' bolo vybraných 11 znakov. Do hodnotenia boli zahrnuté znaky: výskyt predčasného hynutia, poškodenie kmienkov nekrózami, výskyt patogénu *Gnomonia*, násada kvetov, násada plodov, plodnosť, špecifická plodnosť, termín kvitnutia, hmotnosť plodov, šírka plodov, relatívny podiel kôstky k hmotnosti plodu. Každý znak bol prevedený do bodovej stupnice 1 – 9 podľa zavedenej

metodiky pre marhule (Vachůn et al. 1995), viz kapitola 5.1. Ostatné znaky boli prevedené na deväť bodovú stupnicu navrhnutú na základe postupu uvedeného zvlášť pre každý znak.

Znaky zohľadňované pri výbere:

1. Predčasný úhyn – priemer percentuálnych hodnôt úhynu vetiev v rámci klonu vyjadrený v bodoch 1 – 9. Získaná bodová hodnota bola násobená koeficientom = 2.
2. Nekrózy na kmeni – percentuálny výskyt nekróz na kmeni klonov vyjadrený v bodoch 1 – 9. Získaná hodnota bola násobená koeficientom = 2.
3. Gnomonia – priemerný výskyt patogénu *Gnomonia* uvedený v bodoch 1 – 9. Bodová hodnota bola násobená koeficientom = 1.
4. Násada kvetov – bola hodnotená v bodovej stupnici 1 – 9. Bodová hodnota bola následne násobená koeficientom = 1.
5. Násada plodov – rovnaký postup ako pri násade kvetov. Pre uvedený znak bol zvolený koeficient = 1.
6. Plodnosť – znak bol hodnotený v kilogramoch. Na základe štatistických rozdielov získaných medzi hodnotenými klonmi bola navrhnutá bodová stupnica 1 – 9. Maximálna a minimálna hodnota bola stanovená podľa plodnosti jednotlivých stromov. Táto bola následne násobená koeficientom = 2.
7. Špecifická plodnosť – bol hodnotený v kg/cm². Maximálna a minimálna hodnota bola stanovená podľa špecifickej plodnosti jednotlivých stromov a následne prevedená na stupnicu 1 – 9. Získané hodnoty boli napokon násobené koeficientom = 2.
8. Termín kvitnutia - bol hodnotený bodovou stupnicou, kedy každé oneskorenie kvitnutia klonov o jeden deň znamená zisk 1 bodu. Každá hodnota bola násobená koeficientom = 1.
9. Hmotnosť plodov – bola hodnotená v bodovej stupnici 1 – 9. Každá hodnota bola násobená koeficientom = 1.
10. Šírka plodov - bola hodnotená v bodovej stupnici 1 – 9. Každá hodnota bola násobená koeficientom = 1.
11. Relatívny podiel kôstky na hmotnosti plodu - bola hodnotená v percentách. Na základe štatistických rozdielov boli hodnoty znaku prevedené na bodovú hodnotu 1 – 9. Každá hodnota bola násobená koeficientom = 1.

5 Výsledky

Pre prehľadnosť textu boli všetky tabuľky s výsledkymi a obrázky umiestnené v prílohe dizertačnej práce.

5.1 Výsledky biologických a pomologických vlastností klonov

5.1.1 Výsledky biologických vlastností klonov

1. Obvod kmeňa

Počiatkové priemerné obvody kmeňa v roku 2009 sa pohybovali v rozmedzí od 32,5 cm (LE-13) do 42,9 cm (K-2). Priemerný obvod kmeňa u kontrolného klonu bol 41,3 cm. Klony LE-120 (34,6 cm) a LE-13 (32,5 cm) mali nižší počiatkový obvod kmeňa ako kontrolný klon. Dáta sú znázornené v tabuľke 9.

V roku 2010 boli zistené obvody kmeňa v rozmedzí od 37 cm (LE-13) do 45,4 cm (K-2, LE-103). Priemerný obvod kmeňa u kontroly bol 44,9 cm. Nižší obvod kmeňa oproti kontrole bol zistený u klonov Goliáš (37,7 cm), LE-120 (37,1 cm) a LE-13 (37,0 cm).

Na konci vegetácie 2011 boli zistené obvody kmeňa u klonov 37,9 cm (LE-120) až 46,9 cm (K-2, VP-LE-11/2). Kontrolný klon dosiahol priemer kmeňa 45,9 cm. Nižší obvod kmeňa bol zistený u klonov Goliáš (39,1 cm), LE-120 (37,9 cm) a LE-13 (39,3 cm). Klony Goliáš, LE-120 a LE-13 sa tak vyznačovali nižšou intenzitou rastu ako väčšina ostatných klonov odrody marhúľ 'Veľkopavlovická'. Genotypy LE-97 a NS-2 boli v obvode kmeňa v priebehu sledovaného obdobia približne rovnaké s kontrolným klonom. Vzťah medzi obvodom kmeňov klonov a plodnosťou klonov je $r^2 = 0,03$.

2. Termín kvitnutia

V priebehu vegetácie rokov 2010 až 2012 bol sledovaný začiatok kvitnutia klonov odrody 'Veľkopavlovická'. Údaje s priemernými hodnotami za klon sú uvedené v tabuľke 10.

V roku 2010 začali klony odrody 'Veľkopavlovická' kvitnúť (25 % rozkvitnutých kvetov) v termíne od 7.4. do 10.4.. Ako prvé klony rozkvitli LE-47 a M.44 (7.4.). Posledný klon, ktorý dosiahol fázy počiatku kvitnutia bol Goliáš. Kontrolný klon rozkvitol 8.4., čo je o 1 deň skôr ako je priemerný termín za klony.

V roku 2011 začiatok kvitnutia klonov prebehol v termínoch od 3.4. do 6.4. Najskôr rozkvitli klony Jubilejnýj, LE-47, M.44, M.72A, VP-LE-11/2 a VP-LE-12/2. Klony Goliáš, LE-108 a LE-130 rozkvitli o deň neskôr ako kontrola. Ako posledný rozkvitol klon LE-89. Podľa získaných výsledkov teda v oboch sledovaných rokoch prišlo k posunu začiatku kvitnutia medzi klonmi odrody 'Veľkopavlovická' o 3 dni.

Počas vegetácie v roku 2012 začalo kvitnutie klonov odrody 'Velkopavlovická' v priemere od 29.3. do 1.4.. Kontrolný klon kvitol 31.3.. Dva dni pred kontrolou kvitli klony LE-13, LE-47, M.44 a VP.126. Klony Doc Blatný, Jubilejnýj, K-2, LE-103, LE-111, LE-120, LE-57, M.30, M.48, M.72A, M.90 a VP-LE-11/2 kvitli o 1 deň skôr ako kontrola. Jeden deň po kontrole kvitli klony Goliáš a LE-130.

V rámci výsledkov trojročného priemeru termínov začiatku kvitnutia klony LE-47, M.44, M.72A, VP.126, VP-LE-11/2 odrody 'Velkopavlovická' rozkvitli v termíne 3.4. (t.j. o 1 deň skôr ako kontrola). Klony Goliáš, LE-108, LE-130, LE-89 rozkvitli v priemere 5.4. (t.j. o 1 deň neskôr ako kontrola). Kontrolný klon v rámci trojročného priemeru rozkvitol v termíne 4.4.. Genotypy LE-97 a NS-2 kvitli súčasne s klonmi odrody 'Velkopavlovická' a to oba v priemere 4.4. za uvedené 3 roky.

Závislosť pravidelnosti poradia kvitnutia počas hodnotených rokov sa v priebehu sledovaného obdobia pohybovala na hladine $r^2 = 0,23$, t.j. tesne pod hranicou významnosti.

Z priemerných výsledkov za rok 2011 v parametroch termínu kvitnutia a celkovej násady kvetov bola zistená nepriama stredne vysoká regresná závislosť ($r^2 = 0,26^*$). Podobný regresný koeficient sa v rámci údajov sledovaných v roku 2010 nepotvrdil. Porovnanie priemerných hodnôt termínu kvitnutia za oba sledované roky však ukazuje nepriamu stredne vysokú závislosť $r^2 = 0,27^*$. Výsledky porovnania spomínaných parametrov získaných v roku 2012 ($r^2 = 0,03$) ako aj celkový priemer za 3 roky ($r^2 = 0,11$) však naznačujú len nízku negatívnu závislosť.

3. Bohatosť násady kvetov

Priemerná násada kvetov sa u sledovaných klonov v roku 2010 pohybovala v bodoch od 3,13 po 8,00. Najnižšiu priemernú násadu kvetov dosiahol klon VP.126 (3,13) a najvyššiu priemernú násadu kvetov dosiahol klon M.44 (8,00). Rozdiel medzi uvedenými dvomi klonmi odrody 'Velkopavlovická' je 4,70 bodu. Kontrolný klon VP-LE-12/2 dosiahol v uvedenom roku bohatosť násady kvetov 5,50 bodov. Medzi klony so štatisticky nižšou násadou kvetov ako kontrolný klon možno zaradiť klon VP.126 (3,30). Nižšiu násadu kvetov zaznamenal aj genotyp NS-2 (2,92), ako je možné vidieť v tabuľke 11. Genotyp LE-97 mal len mierne nižšiu násadu kvetov v roku 2010 ako kontrolný klon. Oproti tomu významne vyššiu násadu kvetov ako kontrola dosiahli klony M.44, Chersonskij 239/1-8 (7,29), LE-47 (6,00), Maďarská C235 (5,80) a VP-LE-11/2 (6,29).

V roku 2011 bola zistená vyššia násada kvetov ako v roku 2010. Násada kvetov u klonov v bodoch sa pohybovala v priemere od 4,00 po 8,20 bodov. Podľa tabuľky 11

najnižšiu priemernú násadu kvetov v roku 2011 dosiahol klon LE-89 (4,00) a najvyššiu priemernú násadu kvetov dosiahol klon Maďarská C235 (8,20). Kontrolný klon VP-LE-12/2 dosiahol v uvedenom roku bohatosť násady kvetov 8,13 bodov. Klony K-2 (4,29), LE-103 (5,38), LE-115 (5,58), LE-130 (4,54), LE-57 (4,07), LE-89, M.48 (5,08) a M.90 (4,69) dosiahli štatisticky nižšiu násadu kvetov v sledovanom roku ako kontrolný klon. Násada kvetov v roku 2011 je zobrazená na obrázkoch 1 – 28 v prílohe.

Priemerná násada kvetov zistená počas roku 2012 sa pohybovala u sledovanej skupiny klonov a genotypov od 1,00 do 3,80 bodov. Kontrola dosiahla v násade kvetov 1,60 bodov. Klony LE-285 a Maďarská C235 dosiahli štatisticky vyššiu násadu ako kontrolný klon, avšak z hľadiska celkovej násady kvetov na strom je tento rozdiel málo významný.

Priemerná násada kvetov u klonov za všetky sledované roky sa pohybovala od 3,22 (LE-57) do 6,11 (M.44) bodov. Kontrolný klon dosiahol násadu 5,13 bodu. Nižšiu násadu kvetov ako kontrola VP-LE-12/2 dosiahli klony K-2 (3,64), LE-108 (3,60), LE-57, LE-89 (3,30), M.90 (3,50) a VP.126 (3,63). Klony tak v priemere za sledované obdobie dosahovali len nízku až strednú násadu kvetov. Genotyp NS-2 z pohľadu trojročného priemeru dosahoval výšku násady kvetov nižšiu ako kontrolný klon.

Regresný vzťah bohatosti násady kvetov klonov odrody 'Velkopavlovická' medzi rokmi 2010 a 2011 bol $r^2 = 0,53^*$. Medzi rokmi 2011 a 2012 sa spomínaná závislosť pohybovala len na úrovni $r^2 = 0,01$. Podobne medzi rokmi 2010 a 2012 bola zistená len nižšia až stredná závislosť ($r^2 = 0,28^*$). Regresný vzťah medzi násadou kvetov a násadou plodov v roku 2011 bol $r^2 = 0,76^{**}$. Regresná závislosť násady kvetov v roku 2011 s plodnosťou v kg a špecifickou plodnosťou bola stredne vysoká, $r^2 = 0,31^*$. Na základe výsledkov je teda možné konštatovať, že poradie klonov v násade kvetov je v priamom vzťahu s ich plodnosťou a že na základe násady kvetov je možné odhadovať potenciálnu výkonnosť klonov v priebehu rokov z nepriaznivými podmienkami pre úrodu.

4. Bohatosť násady plodov

Násada plodov bola v rokoch 2010 a 2012 veľmi nízka. Bodové hodnotenie sa pohybovalo v rozmedzí 1 – 2 u všetkých klonov bez rozdielu.

Násada plodov bola v roku 2011 u väčšiny klonov priemerná až dobrá. Bodové hodnotenie sa pohybovalo v rozmedzí 3,44 (LE-89) až 7,33 (LE-120) bodov. Kontrolný klon VP-LE-12/2 dosiahol násadu plodov 7,44. Štatisticky nižšiu násadu plodov dosiahli klony Doc. Blatný (4,56), K-2 (4,50), LE-130 (4,15), LE-57 (4,20), LE-89 a M.90 (4,44). Dáta sú uvedené v tabuľke 12. Kontrolný klon podobne ako v násade kvetov nebol štatisticky

preukázateľne prekonalý žiadnym zo sledovaných klonov či genotypov, aj keď samotná hodnota sledovaného znaku u kontrolného klonu nebola najvyššia. Medzi klony s najbohatšou násadou plodov možno zaradiť Chersonskij 239/1-8, LE-120, M.44 a VP-LE-12/2.

5. Opad listov

Opad listov v roku 2010 prebehol v termíne približne od 30.9. do 15.10. Je to približne o 2 – 4 týždne skôr ako v roku 2009, kedy opad listov nastal s prvými mrazmi až na prelome októbra a novembra. Genotypy LE-97 a NS-2 opadli v priemere asi o týždeň neskôr 23. – 26.10. V roku 2011 nastal opad listov v priebehu 28.10. až 4.11. Genotypy LE-97 a NS-2 opadli z približne týždňovým oneskorením oproti klonom Veľkopavlovickej.

6. Dátum začiatku dozrievania

Plodnosť klonov a genotypov bola v sledovanom období zistená len v roku 2011. V tabuľke 13 sú uvedené údaje o začiatku dozrievania plodov. Priemerný začiatok dozrievania plodov (25 % plodov na strom) bol zistený v dátume 10.7.. Kontrolný klon začal dozrievať v rovnaký deň. Medzi klonmi sa vyskytla priemerná variabilita maximálne 3 dni. Najskôr dozrievali klony Jubilejnij, LE-120, M.90 a Maďarská C235. Naopak klony LE-108, LE-47, M.30 a M.72A dozrievali od 2 dni neskôr ako kontrolný klon. Genotyp LE-97 začal dozrievať až 17.7., teda s týždenným oneskorením oproti klonom odrody 'Veľkopavlovická'. Rozsah dozrievania klonov je však napriek rozdielom pomerne úzky a prakticky neumožňuje výraznejšie predĺženie obdobia zberu plodov odrody 'Veľkopavlovická'.

7. Clasterosporium, Gnomonia, PPV, Monilia

Clasterosporium carpophilum (Suchá škvrnitosť listov) – V roku 2010 bol u sledovaných klonov a genotypov zaznamenaný len nízky výskyt ochorenia listovej čepele patogénom *Clasterosporium carpophilum*. Najvýznamnejší výskyt bol zaznamenaný u genotypu NS-2 (7,89) a najnižší výskyt u klonu M.72A (8,96). Kontrolný klon vykazoval napadnutie v priemere v hodnote 8,8 bodov, t.j. minimálny výskyt. Štatisticky významný výskyt uvedeného patogénu bol zistený u klonov LE-13 (8,2) a LE-89 (8,2) a u genotypu NS-2 (7,89).

V roku 2011 bol zaznamenaný mierne vyšší výskyt ochorenia listovej čepele patogénom *Clasterosporium carpophilum*. Bodové hodnoty výskytu sa pohybovali v rozmedzí 5,89 (Doc. Blatný) a 7,79 (LE-103) bodu. Kontrolný klon dosiahol bodovú

hodnotu 6,89. Podľa získaných dát v uvedenom roku nedošlo k významnému rozdielu medzi sledovanými klonmi či genotypmi a kontrolným klonom VP-LE-12/2.

V dvojročnom priemere boli zistené len nezrejmé rozdiely. Priemerne nižšiu odolnosť preukázali klony Doc. Blatný, LE-13 a genotyp NS-2. Výsledky sú znázornené v tabuľke 14.

Gnomonia erythrostoma (Hnednutie listov marhúľ) – V roku 2010 bolo napadnutie patogénom u sledovaných klonov a genotypov stredné až vysoké. Najvyššie napadnutie bolo podľa výsledkov v tabuľke 15 zistené u klonu Goliáš (2,93) a najnižšie zaznamenané napadnutie v sledovanom období dosiahol klon Jubilejnyj (5,67). Kontrolný klon dosiahol hodnotu napadnutia vo výške 5,00 bodov, t.j. stredne silné napadnutie. V porovnaní s kontrolným klonom preukázali preukázateľne vyšší výskyt patogénu *Gnomonia erythrostoma* klony Goliáš, LE-120 (3,5) a VP.126 (3,23), ktoré boli silne napadnuté. Rozdiely u ostatných klonov oproti kontrole neboli významné. Genotypy LE-97 (6,33) a NS-2 (5,78) mali slabé až stredné napadnutie.

V roku 2011 bol pozorovaný nižší výskyt patogénu *Gnomonia erythrostoma*. Kontrolný klon vykazoval 6,23 bodu. Nižšie napadnutie patogénom sa prejavilo iba u genotypu LE-97 (7,67).

V dvojročnom priemere je možné pozorovať niekoľko rozdielov medzi sledovanými klonmi. Kontrolný klon VP-LE-12/2 dosiahol v odolnosti hodnotu 5,62 bodov. Za sledované obdobie dosiahli klony Maďarská C235 (4,55) a VP.126 (4,39) vyššie napadnutie ako kontrola. Naopak vyššiu odolnosť bolo možné pozorovať u genotypu LE-97 (7,00). S hodnotených klonov najlepšie si viedol Jubilejnyj, avšak 2 ročné výsledky nepotvrdili rozdiel oproti VP-LE-12/2.

Monilia laxa, Monilia fructigena (Moniliová spála vetiev, Moniliová hniloba plodov) – Výskyt patogénu *Monilia laxa* sa na vetvách stromov klonov odrody 'Velkopavlovická' v roku 2010 nepotvrdil. V roku 2011 došlo k miernemu napadnutiu uvedeným patogénom na vetvách klonov. Kontrolný klon VP-LE-12/2 dosiahol 8,54 bodov. Nižšiu odolnosť v roku 2011 vykazovali klony Goliáš (6,67), K-2 (7,47), LE-115 (7,38), LE-120 (7,38), M.48 (7,40) a VP.126 (7,23). V dvojročnom priemere bol zistený proti kontrole (8,77) rozdiel iba u klonu Goliáš (7,83). Vzhľadom na rozdielny výskyt patogénu v hodnotených rokoch 2010 a 2011 možno usudzovať, že náchylnosť klonov je spôsobená skôr lokálnou účinnosťou ochranného postreku. Presnejšie stanovenie náchylnosti k patogénu by vyžadovalo dlhodobšie hodnotenie. Výsledky výskytu patogénu *Monilia laxa* na vetvách klonov sú uvedené

v tabuľke 16. Vývin spomínaného patogénu na plodoch bol v roku 2011 zaznamenaný vo zvýšenej miere len na plodoch genotypu LE-97 a to vďaka vysokej miere praskania plodov.

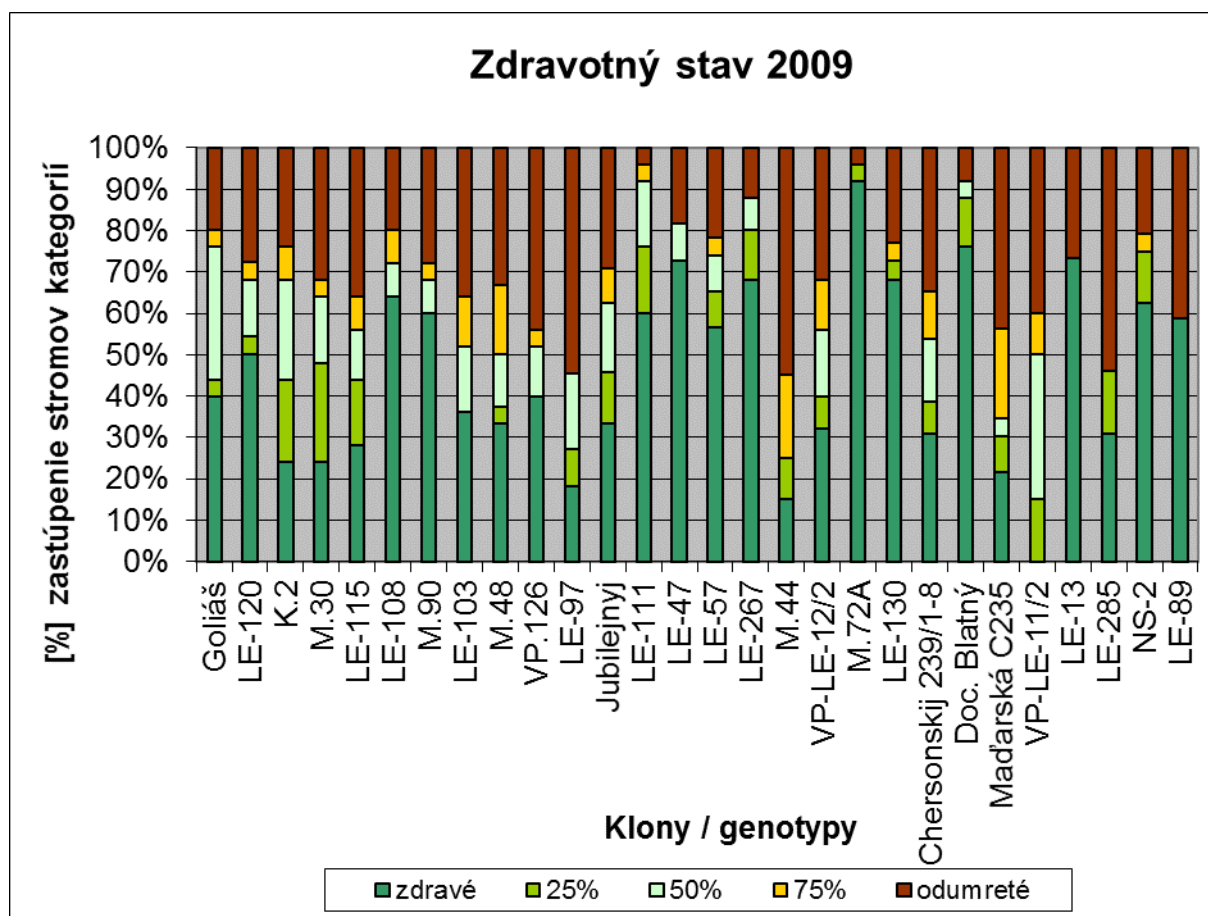
8. Predčasné hynutie

Zdravotný stav klonovej výsadby odrody 'Velkopavlovická' vykazoval v sledovanom období pomerne širokú variabilitu v súvislosti s predčasným odumieraním. Na tento fakt poukazujú dáta získané už z pozorovania na jeseň 2009, kedy relatívne zastúpenie v počte zdravých stromov dosahovala 0 – 92 % u jednotlivých klonov. Z údajov uvedených v tabuľke 17 vyplýva, že kontrolný klon VP-LE-12/2 dosiahol počas sledovaného obdobia hodnoty 4,92 – 3,84, t.j. priemerný zdravotný stav v porovnaní so skúmanými klonmi. Najlepšie výsledky dosiahol klon M.72A, ktorý mal 8,60 – 8,28 bodov za sledované obdobie. V rokoch 2011 – 2012 mal klon M.72A významne lepší zdravotný stav jedincov v hodnotenej skupine ako kontrolný klon v klonovej výsadbe. Najslabší zdravotný stav mal klon M.44. Každý strom tohto klonu vykazoval istú mieru poškodenia patogénmi spôsobujúcimi predčasné odumieranie. Vo výsledku sa však štatisticky nelíšil od kontrolného klonu VP-LE-12/2 v klonovej výsadbe. Genotypy LE-97 a NS-2 dosiahli v bodovom hodnotení iba hodnoty pohybujúce sa okolo priemeru hodnôt zistených u klonov odrody 'Velkopavlovická'. Stromy klonu VP-LE-12/2 v genofonde mali počas sledovaného obdobia veľmi dobrý zdravotný stav, avšak 3 z 10 stromov počas životnosti výsadby boli nahradené mladými jedincami.

Z grafu 1 vyplýva, že najnižšie zastúpenie zdravých stromov vo výsadbe dosiahli klony VP-LE-11/2 (0 %), M.44 (15 %), Maďarská C235 (21,7 %), K.2 (24 %), M.30 (24 %), a možno k tejto skupine priradiť aj hybrid LE-97 (18,2 %). Relatívne nízky počet zdravých stromov bol zaznamenaný u klonov LE-115 (28 %), Chersonskij 239/1-8, LE-285 (30,8 %), VP-LE-12/2 (32 %), Jubilejnyj a M.48 (33,3 %), LE-103 (36 %), Goliáš a VP.126 (40 %), LE-120 (50 %). Stredne vysoký počet zdravých stromov bol zistený u klonov LE-57 (56,6 %), LE-89 (58,8 %), LE-111 a M.90 (60 %), LE-108 (64 %), LE-267 (68 %), LE-130 (68,2 %), LE-47 (72,7 %), LE-13 (73,3 %) a genotyp NS-2 (62,5 %). Pomerne vysoký počet zdravých stromov bol zaznamenaný u klonov Doc. Blatný (76 %) a M.72A (92 %).

Poškodenie do 25 % koruny stromov vykazovali zástupcovia klonov Goliáš (4 %), LE-120 (4,5 %), K.2 (20 %), M.30 (24 %), LE-115 (16 %), M.48 (4,2 %), Jubilejnyj (12,5 %), LE-111 (16 %), LE-57 (8,7%), LE-267 (12 %), M.44 (10 %), VP-LE-12/2 (8 %), M.72A (4 %), LE-130 (4,5 %), Chersonskij 239/1-8 (7,7 %), Doc. Blatný (12 %), Maďarská C235 (8,7 %), VP-LE-11/2 (15 %), LE-285 (15,4 %) a genotypy LE-97 (9,1 %), NS-2 (12,5 %).

Graf 1. Zdravotný stav výsadby klonov / genotypov v roku 2009, v [%]



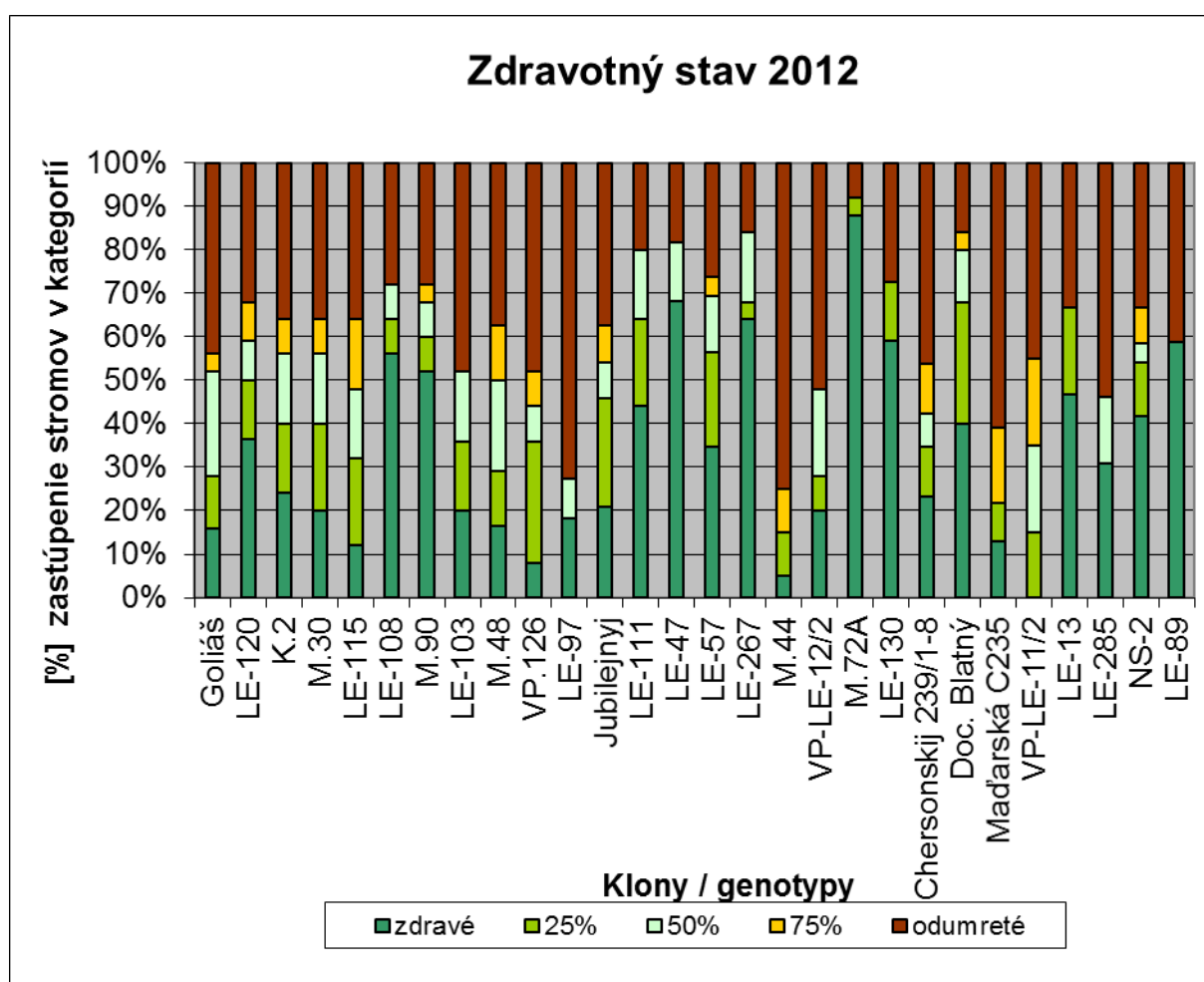
Stromy s poškodením koruny od 26 do 50 % sa vyskytli u klonov Goliáš (32 %), LE-120 (13,5 %), K.2 (24 %), M.30 (16 %), LE-115 (12 %), LE-108 (8 %), M.90 (8 %), LE-103 (16 %), M.48 (12,5 %), VP.126 (12 %), Jubilejnij (16,7 %), LE-111 (16 %), LE-47 (9,1 %), LE-57 (8,7 %), LE-267 (8 %), VP-LE-12/2 (16 %), Chersonskij 239/1-8 (15,4 %), Doc. Blatný (4 %), Maďarská C235 (4,3 %), VP-LE-11/2 (35 %). Genotyp LE-97 má 18,2 % stromov poškodených na 26 – 50 %.

Stromy s poškodením koruny od 51 do 75 % sa vyskytli u klonov Goliáš (4 %), LE-120 (4,5 %), K.2 (8 %), M.30 (4 %), LE-115 (8 %), LE-108 (8 %), M.90 (4 %), LE-103 (12 %), M.48 (16,7 %), VP.126 (4 %), Jubilejnij (8,3 %), LE-111 (8 %), LE-57 (4,3 %), VP-LE-12/2 (12 %), LE-130 (4,5 %), Chersonskij 239/1-8 (11,5 %), Maďarská C235 (21,7 %), VP-LE-11/2 (10 %) a genotypu NS-2 (4,2 %).

U všetkých sledovaných genotypov sa od výsadby až po rok 2009 vyskytlo isté percento odumretých stromov. Zistený rozsah sa pohybuje od 4 – 55 %. Najnižšie percento dosiahli klony M.72A, LE-111 (4 %) a Doc. Blatný (8 %). Naopak najvyššie percento bolo zaznamenané u klonu M.44 (55 %) a genotypu LE-97 (54,5 %).

Výsledky pozorovania zdravotného stavu v roku 2012 v porovnaní z rokom 2009 naznačujú postupujúce odumieranie počas troch rokov sledovania skúmaného porastu. Z grafu 2 je vidieť, že došlo k zníženiu počtu zdravých stromov u klonov Doc. Blatný (40 %), Goliáš (16 %), Chersonskij 239/1-8 (23,1 %), Jubilejnyj (20,9 %), LE-103 (20 %), LE-108 (56 %), LE-111 (44 %), LE-115 (12 %), LE-120 (36,5 %), LE-13 (46,7 %), LE-130 (59,1 %), LE-267 (64%), LE-47 (68,2 %), LE-57 (34,8 %), M.30 (20 %), M.44 (5 %), M.48 (16,6 %), M.72A (88 %), M.90 (52 %), Maďarská C235 (13 %), VP.126 (8 %), VP-LE-12/2 (20 %) a genotypu NS-2 (41,7 %).

Graf 2 Zdravotný stav výsadby klonov / genotypov v roku 2012, v [%]



Poškodenie do 25 % koruny stromov vykazovali klony Goliáš (12%), LE-120 (13,5%), K.2 (16%), M.30 (20%), LE-115 (20%), LE-108 (8%), M.90 (8%), LE-103 (16%), M.48 (12,5%), VP.126 (28%), Jubilejnyj (25%), LE-111 (20%), LE-57 (21,7%), LE-267 (4%), M.44 (10%), VP-LE-12/2 (8%), M.72A (4 %), LE-130 (13,6%), Chersonskij 239/1-8

(11,5%), Doc. Blatný (28%), Maďarská C235 (8,7%), VP-LE-11/2 (15%), LE-13 (20%) a genotyp NS-2 (12,5%).

Stromy s poškodením koruny od 26 do 50 % sa vyskytli u klonov Goliáš (24 %), LE-120 (9 %), K.2 (16 %), M.30 (16 %), LE-115 (16 %), LE-108 (8 %), M.90 (8 %), LE-103 (16%), M.48 (20,9 %), VP.126 (8 %), Jubilejnyj (8,3 %), LE-111 (16 %), LE-47 (13,6 %), LE-57 (13%), LE-267 (16 %), VP-LE-12/2 (20 %), Chersonskij 239/1-8 (7,7 %), Doc. Blatný (12 %), VP-LE-11/2 (20 %) a LE-285 (15,4 %). Genotypy LE-97 (9,1 %) a NS-2 (4,2 %) vykazovali tiež poškodenie stromov v rozmedzí 26 – 50 %.

Stromy s poškodením koruny od 51 do 75 % sa vyskytli u klonov Goliáš (4 %), LE-120 (9 %), K.2 (8 %), M.30 (8 %), LE-115 (16 %), M.90 (4 %), M.48 (12,5 %), VP.126 (8 %), Jubilejnyj (8,3 %), LE-57 (4,3 %), M.44 (10 %), Chersonskij 239/1-8 (11,5 %), Doc. Blatný (4 %), Maďarská C235 (17,3 %), VP-LE-11/2 (20 %) a genotyp NS-2 (8,3 %).

Zdravotný stav u sledovanej výsadby bol hodnotený i na základe jedného z častých príznakov súvisiacim s predčasným hynutím. Týmto príznakom je praskanie a tvorba nektróz na kmeni marhúľ. V tabuľke 18 sa nachádzajú priemerné hodnoty jednotlivých klonov a genotypov prevedené do bodovej stupnice od 1 – 9 za rok 2011. Najnižší výskyt poškodených kmienkov bol zaznamenaný u klonov M.72A (9,00) a LE-89 (8,80). Naopak najvyšší výskyt poškodených kmienkov bol zistený u klonov M.44 (5,80), Maďarská C235 (5,55) a VP-LE-11/2 (5,55). Sledované klony sa však podľa výsledkov zvolenej štatistickej metódy neodlišovali od kontrolného klonu. Vo výsadbách genofondu sa u stromov klonu VP-LE-12/2 nepotvrdil výskyt poškodenia kmienku patogénmi.

V priebehu hodnoteného pokusu dochádzalo u niektorých klonov k postupnému zvyšovaniu počtu odumretých jedincov. V roku 2012 bol stav odumretých stromov u jednotlivých klonov nasledujúci. Klon M.72A vykazoval najnižšiu mieru odumierania v množstve 8 % jedincov. Naopak najhoršie výsledky dosiahli opäť klon M.44 (75 %) a genotyp LE-97 (72,7 %). Z uvedených dát vyplýva, že zdravotný stav klonov je pomerne výrazne variabilný a najlepšie výsledky dosahuje klon M.72A. Uvedený klon vykazoval oproti väčšine ostatných klonov výrazne lepšiu regeneračnú schopnosť zahojenia rán po reze a lepší stav kmeňov a kosterných vetiev, kedy tieto vykazovali prakticky nulovú tvorbu trhlín a nektróz (Obrázky 30 a 31 v prílohe).

Pomocou regresného vzťahu bola potvrdená stredne vysoká závislosť medzi poškodením kmeňov stromov a ich parciálnym či úplným odumieraním, $r^2 = 0,64^*$.

9. Jarné mrazy

V predjarí roku 2010 nebolo zistené žiadne poškodenie kvetných púčikov. V priebehu jarného obdobia roku 2010 boli zaznamenané mierne mrazy v dňoch 1.4. (-1,8 °C), 3.4. (-3,3 °C), 7.4. (-0,7 °C), 12.4. (-1,2 °C), 18.4. (-0,4 °C) a 23.4. (-0,4 °C) a to v nočných hodinách. Okrem spomínaných nízkych teplôt boli v období od 12.4. do 16.4., kedy boli klony v štádiu plného kvitnutia, zaznamenané výdatné dažďové zrážky. Následkom nadmerných zrážok a nízkych teplôt došlo k úplnému prepadu násady plodov u všetkých klonov.

V rokoch 2011 a 2012 nebolo zistené žiadne mrazové poškodenie v zomnom ani v jarnom období.

10. Plodnosť v kg

Plodnosť klonov v kg na strom bolo možné sledovať iba v roku 2011. Dáta z uvedeného roku sa nachádzajú v tabuľke 19. Dôvodom bola predovšetkým neplodnosť stromov v roku 2010 a 2012. Priemerná plodnosť u klonov predstavovala 16 kg na strom. V rámci klonovej výsadby najnižšia plodnosť bola zaznamenaná u klonu LE-89 (6,2 kg) a najvyššiu plodnosť dosiahli stromy klonu M.30 (24,7 kg). Kontrolný klon VP-LE-12/2 dosiahol plodnosť 22,9 kg. Významne nižšiu plodnosť dosiahli klony Doc. Blatný (8,7 kg), K-2 (15,3 kg), LE-13 (9,4 kg), LE-130 (7,7 kg), LE-267 (11,9 kg), LE-285 (10,5 kg), LE-47 (13,6 kg), LE-57 (8,2 kg), LE-89, M.48 (14 kg), M.90 (14,5 kg) a M.72A (15,2 kg). Genotypy LE-97 (15,7 kg) a NS-2 (20,1 kg) dosiahli približne rovnakú plodnosť ako VP-LE-12/2 v klonovej výsadbe. Hodnotenú klony v roku 2011 dosiahli iba priemernú plodnosť. Výsledky naznačujú že medzi klony s nadpriemernou plodnosťou by mohli byť zaradené klony Chersonskij 239/1-8, LE-115, LE-120, M.30 a kontrolný klon VP-LE-12/2. Klon VP-LE-12/2 v genofonde marhúľ dosiahol priemernú plodnosť 34,9 kg na strom.

Po porovnaní jednotlivých klonov bola vypracovaná aj špecifická plodnosť. Z dát tabuľky 19 vyplýva, že najnižšiu špecifickú plodnosť mal klon LE-89 (0,037 kg/cm²). Naopak najvyššiu špecifickú plodnosť dosiahol klon LE-120 (0,205 kg/cm²). Kontrolný klon v klonovej výsadbe mal špecifickú plodnosť 0,143 kg/cm². Významne nižšia špecifická plodnosť bola zistená u klonov LE-130 (0,18 kg/cm²), LE-57 (0,18 kg/cm²) a LE-89. Špecifická plodnosť klonu VP-LE-12/2 vo výsadbách genofondu v uvedenom roku priemerne dosahovala hodnoty 0,107 kg/cm².

5.1.2 Výsledky pomologických vlastností klonov

Hodnotenie plodov klonov prebehlo vďaka nepriaznivému priebehu plodnosti len v roku 2011. Všetky pomologické vlastnosti uvedené nižšie v tejto kapitole sa teda týkajú iba hodnotenia plodov v uvedenom roku.

1. Vyrovnanosť plodov

Vyrovnanosť plodov u klonov odrody 'Velkopavlovická' sa pohybovala od 7,0 (LE-115, LE-285, VP-LE-11/2) do 8,2 (LE-130, LE-89, Maďarská C235) bodov. Kontrolný klon VP-LE-12/2 dosiahol vyrovnanosť plodov na úrovni 7,2 bodov. Vyššiu vyrovnanosť dosiahli klony LE-130, LE-47 (8,0), LE-89, M.44 (8,0), M.72A (8,0) a Maďarská C235. Lepšiu vyrovnanosť dosiahol tiež genotyp LE-97 (8,0). Dáta sú zapísané v tabuľke 20.

2. Atraktivita plodov

Atraktivita v rámci klonov bola pomerne variabilná. Spomedzi klonov najnižšiu atraktivitu dosiahli klony M.30 (6,8) a VP-LE-12/2 (6,6). Najvyššia atraktivita plodov bola zistená u klonu Maďarská C235 (8,4). Oproti kontrole slabšia atraktivita bola zaznamenaná iba u genotypu NS-2.

Významne vyššiu atraktivitu oproti kontrole dosiahli klony Doc. Blatný (7,8), Goliáš (8,0), Chersonskij (8,0), K-2 (7,8), LE-108 (7,8), LE-13 (7,8), LE-285 (7,8), LE-47 (8,2), LE-89 (8,0), M.44 (7,8), M.48 (8,2), Maďarská C235 (8,4) a VP.126 (8,2). Dáta sú uvedené v tabuľke 20.

3. Hmotnosť plodov

Priemerná hmotnosť plodov klonov odrody 'Velkopavlovická' bola v roku 2011 na úrovni 37,03 g. Najnižšiu hmotnosť plodov dosiahli klony M.30 (28,63 g) a VP.126 (28,90 g). Najvyššiu hmotnosť plodov dosiahli klony LE-13 (45,20 g) a Maďarská C235 (43,72 g). Vyššiu hmotnosť plodov ako kontrolný klon VP-LE-12/2 (33,30 g) dosiahli tiež klony Chersonskij 239/1-8 (38,38 g), Jubilejnyj (41,30 g), K-2 (41,26 g), LE-103 (39,64 g), LE-130 (41,27 g), LE-285 (42,16 g), LE-57 (39,72 g), LE-89 (38,79 g) a VP-LE-11/2 (40,25 g). Genotypy LE-97 a NS-2 boli s kontrolným klonom približne rovnaké. Údaje o hmotnosti plodov sú uvedené v tabuľke 21.

Regresný vzťah hmotnosti plodov k násade plodov v roku 2011 bol $r^2 = 0,05$. Vzťah hmotnosti plodov k plodnosti v kg bol $r^2 = 0,18$. Regresný vzťah medzi hmotnosťou plodov a

špecifickou plodnosťou bol v spomínanom roku vo výške $r^2 = 0,20$. Regresný vzťah medzi hmotnosťou plodov a šírkou plodov bol $r^2 = 0,84^{**}$.

4. Výška, šírka, hrúbka plodov

V rámci rozmerov plodov bola zisťovaná tiež výška, šírka a hrúbka plodov. Výsledky sú uvedené v tabuľke 22. Podľa výsledkov najnižšie plody dosiahol klon M.30 (38,68 mm) a naopak najvyššie plody boli zistené u klonu LE-130 (45,04 mm). Kontrolný klon VP-LE-12/2 dosiahol výšky plodov 41,52 mm. Významne nižšie hodnoty od kontroly boli zaznamenané okrem klonu M.30 i u klonu Goliáš (39,40 mm). Štatisticky vyššie rozmery výšky plodov dosiahli klony Maďarská C235 (43,48 mm), Jubilejnýj (44,16 mm), K-2 (44,08 mm), LE-13 (43,86 mm), LE-130, LE-285 (43,52 mm), LE-57 (43,66 mm) a LE-89 (44,46 mm).

V šírke plodov dosiahol kontrolný klon hodnotu 40,32 mm. Najmenšiu šírku plodov dosiahol klon M.30 (37,06 mm). Naopak najširšie plody mal v roku 2011 klon LE-13 (43,98 mm). Významne užšie plody v porovnaní s kontrolou mali klony M.30, VP.126 (37,48 mm) a genotyp NS-2 (38,10 mm). Významne širšie plody v roku 2011 dosiahli klony Jubilejnýj (42,84 mm), K-2 (43,08 mm) a LE-13 (43,98 mm).

Zistené priemerné hodnoty hrúbky plodov sa u klonov odrody 'Velkopavlovická' pohybovali od 34,42 mm (M.30) do 40,70 mm (LE-13). Kontrolný klon dosiahol priemernú hrúbku plodov 37,26 mm. Výrazne nižšie hodnoty oproti kontrole boli zistené u klonov M.30 a VP.126 (35,20 mm). Významne vyššiu hrúbku plodov dosiahli klony Jubilejnýj (39,84 mm), K-2 (39,36 mm), LE-13, LE-130 (39,36 mm), LE-285 (40,56 mm).

Vzájomné regresné závislosti rozmerov plodov (výška, šírka a hrúbka) boli pre výšku a šírku $r^2 = 0,64^*$, pre výšku a hrúbku $r^2 = 0,61^*$ a pre šírku a hrúbku $r^2 = 0,74^{**}$.

Podľa výsledkov v tabuľke 22 pomer výšky a šírky plodov sa pohyboval v roku 2011 v rozmedzí od 0,997 (LE-13) do 1,095 (LE-89). Uvedený pomer bol u kontrolného klonu 1,030. Oproti kontrole vyšší pomer výšky k šírke plodu dosiahli klony LE-89 (1,095) a VP.126 (1,089). Pomer výšky plodov k šírke plodov bol u genotypov LE-97 (1,048) a NS-2 (1,056) približne zhodný s kontrolou.

5. Tvar plodov

Tvar plodov u klonov dosiahol v roku 2011 rozmedzie od 8,08 (LE-89) do 8,96 (LE-13) bodov, t.j. guľovito oválny až guľovitý. Podľa výsledkov zobrazených v tabuľke 23, kontrolný klon dosiahol 8,78 bodov, t.j. guľovitý tvar plodov. Nižšieho hodnotenia oproti kontrole dosiahli klony LE-103 (8,14), LE-120 (8,16), LE-89 a M.44 (8,24). Z doplnujúcich

genotypov sem možno zahrnúť NS-2 (8,26). Uvedené klony a genotyp mali tvar plodov skôr guľovito oválny. Príklady plodov jednotlivých klonov a genotypov sú zobrazené na obrázkoch 1 – 28 v prílohe.

6. Základná a krycia farba plodov

Základná farba plodov u klonov, podľa bodového hodnotenia v metodike práce, sa pohybovala od 7,56 (LE-120) do 8,90 (Chersonskij 239/1-8) bodov. Kontrolný klon dosiahol priemerne 8,36 bodov. Rozdiely v základnej farbe plodov medzi klonmi boli všeobecne nízke. Štatistický rozdiel oproti kontrole bol zistený u klonu LE-120 so svetlejším oranžovým zafarbením plodov a klonov Chersonskij 239/1-8 a VP-LE-11/2 (8,88) so sýto oranžovou základnou farbou plodov. Významne slabšie zafarbenie mal genotyp NS-2 (7,28). Výsledky sú tiež uvedené v tabuľke 23.

Bodové rozmedzie zastúpenia krycej farby u plodov odrody 'Velkopavlovická' bolo v roku 2011 pomerne vysoko variabilné. Priemer pre klony bol 3,90 bodov. Klony však dosahovali rozmedzie od 2,50 (M.30) do 6,02 (M.48) bodov. Oproti kontrole dosiahli klony LE-103 (3,10), LE-108 (2,94), LE-267 (2,60), LE-89 (2,78), M.30, M.72A (3,44) a VP.126 (3,42) nižšiu intenzitu sfarbenia. Významne výraznejšie krycie zafarbenie bolo zistené u klonu M.48. Výsledky krycej farby podobne ako predchádzajúce dva znaky sú podrobne uvedené v tabuľke 23.

7. Farba dužiny

Farba dužiny bola u klonov vo väčšine prípadov približne rovnaká, t.j. oranžová až sýto oranžová. Rozdiel oproti kontrole bol zistený u klonu LE-120 (8,16), ktorý mal slabšie oranžové sfarbenie ako kontrola. Nižšia intenzita sfarbenia dužiny bola zistená i u oboch genotypov LE-97 a NS-2 a to zhodne 8,36 bodov. Rozdiel oproti kontrole však nie je významný. Spomínané hodnoty sú zapísané v tabuľke 24.

8. Hrúbka dužiny

Priemerné rozmery hrúbky dužiny v mieste šva sa u klonov pohybovali v rozmedzí 7,60 mm (M.30) až 10,80 mm (LE-108 a VP.126). Podľa výsledkov z tabuľky 25 bola hrúbka dužiny kontrolného klonu 9,72 mm. Klony Goliáš (8,14 mm), LE-267 (8,54 mm), M.30 a M.44 (8,66 mm) dosiahli významne nižšiu hrúbku dužiny ako kontrolný klon. Významne nižšie rozmery v danom znaku boli zistené i u genotypu NS-2 (8,64 mm). Naopak mierne hrubšiu dužinu mali klony LE-108 (10,80 mm) a VP.126 (10,80 mm). Regresné koeficienty

hrúbky dužiny s rozmermi plodov boli $r^2 = 0,18$ v porovnaní s výškou plodov, $r^2 = 0,24$ v porovnaní so šírkou plodov a $r^2 = 0,24$ v porovnaní s hrúbkou plodov. Vzťah hrúbky dužiny k hmotnostnému pomeru kôstky k plodu bol negatívny $r^2 = 0,20$.

9. Pevnosť dužiny

Podľa tabuľky 26 sa hodnoty pevnosti dužiny plodov klonov odrody 'Velkopavlovická' v roku 2011 pohybovali od 5,20 bodov (LE-47) do 7,30 bodov (Jubilejnýj). Kontrolný klon mal v čase zberu pevnosť dužiny v hodnote 6,22 bodov. Slabšia pevnosť dužiny bola okrem klonu LE-47 zaznamenaná aj u genotypu LE-97 (5,20). Naopak vyššiu pevnosť dužiny bolo možné pozorovať iba u klonu Jubilejnýj.

10. Chuť dužiny

Priemerná chuť klonov bola v roku 2011 na hodnote 7,90 bodov. Podľa údajov uvedených v tabuľke 27 najnižšiu bodovú hodnotu v chuti plodov dosiahol klon VP.126 (6,74). Navyššiu hodnotu bodov v chuti dosiahol klon LE-47 (8,58). Klony LE-103 (7,28), LE-108 (7,38), LE-120 (7,18), LE-267 (7,50), LE-89 (7,52), M.30 (7,38), M.44 (7,16), M.72A (7,38) a VP.126 mierne zaostávali v chuti za kontrolným klonom. Genotypy LE-97 (7,20) a NS-2 (6,76) boli podobne slabšie v chuti.

11. Odlučiteľnosť dužiny od kôstky

U všetkých sledovaných klonov i genotypov bola zistená veľmi dobrá odlučiteľnosť dužiny od kôstky plodov.

12. Praskanie plodov

Praskanie plodov sa významnejšie prejavilo len u genotypu LE-97, kedy došlo v priebehu dozrievania k poškodeniu približne 60 % plodov na strome. Tieto plody boli v krátkej dobe pomerne silne napádané patogénom *Monilia laxa*.

13. Refraktometrická sušina

Refraktometrická sušina plodov bola u klonov v roku 2011 výrazne variabilná. Rozmedzi hodnôt pre klony bolo od 10,95 °ČNM (M.72A) do 16,04 °ČNM (LE-120). V plodoch kontrolného klonu bolo nameraných 12,64 °ČNM. Vyšší obsah refraktometrickej sušiny bol zistený u klonov M.48 (15,16 °ČNM), M.90 (14,98 °ČNM), Maďarská C235 (15,52 °ČNM), LE-120 a genotyp LE-97 (15,69 °ČNM). Údaje sú uvedené v tabuľke 28.

Regresný vzťah medzi plodnosťou v kg na strom ($r^2 = 0,04$), respektíve so špecifickou plodnosťou ($r^2 = 0,07$) a refraktometrickou sušinou sa nepotvrdil. Regresný vzťah medzi chuťou a refraktometrickou sušinou klonov bol nízky $r^2 = 0,12$.

14. Hmotnosť kôstky v g

Hmotnosť kôstok u klonov odrody 'Velkopavlovická', uvedená v tabuľke 29, sa pohybovala od 3,060 g (VP.126) do 3,868 g (M.72A). Kontrolný klon mal priemernú hmotnosť kôstky 3,228 g. Nižšiu hmotnosť oproti kontrole dosiahol genotyp NS-2 (2,908 g). Vyššiu hmotnosť kôstok mali klony Jubilejnyj (3,468 g), LE-130 (3,468 g), LE-267 (3,464 g), VP-LE-11/2 (3,472 g), K-2 (3,636 g), LE-103 (3,620 g), LE-13 (3,564 g), LE-89 (3,492 g), M.44 (3,660 g), M.72A, Maďarská C235 (3,510 g) a genotyp LE-97 (3,516 g). Medzi hmotnosťou plodov a hmotnosťou kôstky plodov bola potvrdená stredne vysoká závislosť $r^2 = 0,52^*$.

15. Relatívny podiel kôstky z plodu

Podiel kôstky na hmotnosti plodu u klonov odrody 'Velkopavlovická' tvorila v roku 2011 približne 7,97 – 11,87 %. Bolo zistené, že oproti kontrolne klony Chersonskij 239/1-8 (8,84 %) Jubilejnyj (8,60 %), LE-13 (8,32 %), LE-130 (8,51 %), LE-285 (7,97 %), LE-57 (8,54 %), Maďarská C235 (8,22 %) a VP-LE-11/2 (8,95 %) majú nižší podiel kôstky na hmotnosti plodu. Významne vyšší podiel hmotnosti kôstky na plode mal klon M.30 (11,87 %). Výsledky sú podrobne zapísané v tabuľke 29.

16. Výška, šírka a hrúbka kôstky v mm

V tabuľke 30 sa nachádzajú všetky veľkostné rozmery kôstok (výška, šírka a hrúbka) ako aj pomer ich výšky k šírke. Priemerná výška kôstky sa u klonov pohybovala v roku 2011 od 25,00 mm (LE-111) do 28,04 mm (K-2). U kontrolného klonu bola zistená výška kôstky 26,20 mm. Štatisticky nižšiu výšku kôstky mal klon LE-111. Klony Jubilejnyj (27,48 mm), K-2, LE-103 (27,50 mm), LE-120 (27,90 mm), LE-13 (27,24), LE-130 (27,92 mm), LE-89 (27,56 mm), M.44 (27,42 mm), M.72A (27,74 mm) mali vyššiu kôstku ako kontrola.

Šírka kôstky klonov odrody 'Velkopavlovická' bola zistená v rozmedzí 19,32 mm (VP.126) až 22,16 mm (LE-103). Kontrolný klon VP-LE-12/2 mal priemernú šírku kôstky 20,22 mm. V porovnaní s kontrolou mali širšiu kôstku klony Jubilejnyj (21,42 mm), K-2 (21,76 mm), LE-103, LE-108 (20,84 mm), LE-13 (22,06 mm), LE-130 (21,48 mm), LE-267 (21,48 mm), LE-89 (21,50 mm), M.44 (21,40 mm) a M.72A (21,82 mm).

Priemerná hrúbka kôstky u klonov bola 11,38 mm. Najtenšie kôstky boli zistené u klonu Doc. Blatný (10,86 mm) a najhrubšie kôstky mal klon LE-285 (12,40 mm). Kontrolný klon mal hrúbkou kôstky 11,02 mm. Štatisticky preukázateľne hrubšie kôstky v porovnaní s kontrolou dosiahli klony LE-13 (11,82 mm), LE-103 (11,96 mm), LE-285, LE-89 (11,94 mm) a genotyp LE-97 (12,14 mm).

Regresné závislosti v rámci rozmerov kôstky klonov vyšli rôzne. Regresný vzťah medzi výškou a šírkou kôstky klonov bol $r^2 = 0,41^*$, medzi výškou a hrúbkou $r^2 = 0,06$ a medzi šírkou a hrúbkou vychádzala $r^2 = 0,49^*$.

Ako ďalej vyplýva z tabuľky 30, pomer výšky k šírke kôstky sa u klonov odrody 'Velkopavlovická' pohyboval v rozmedzí 1,230 (LE-111) až 1,362 (LE-47). Významne nižší pomer výšky k šírke kôstky bol zistený u klonov Chersonskij 239/1-8 (1,248), LE-103 (1,243), LE-108 (1,245), LE-111 (1,230), LE-115 (1,250), LE-13 (1,238) a genotyp NS-2 (1,236). Klony LE-120 (1,364), LE-47 (1,362) a VP.126 (1,348) mali naopak vyšší pomer výšky k šírke kôstky oproti kontrolnému klonu. Uvedený pomer je stredne závislý ($r^2 = 0,30^*$) na pomere výšky k šírke plodov.

Spomínaný pomer výšky kôstky jej k šírke udával aj celkový tvar kôstky, ktorý je pre každý klon zobrazený na obrázkoch 1 – 28. Vedľa rozmerov kôstky boli viditeľné i určité odchýlky v tvare chrbtovej strany kôstky, ktorá bola u väčšiny klonov celistvá. Výnimku tvorili klony LE-108, LE-285, LE-57 a genotyp NS-2, kde bol pozorovaný určitý výskyt brázdy na chrbtovej strane kôstky. Najvýraznejšiu brázdou na všetkých kôstkach bez rozdielu mal genotyp LE-97 (Obrázok 27).

17. Chuť jadra

U všetkých klonov bola chuť jadra identifikovaná ako sladká. Podobne tomu bolo aj u genotypu NS-2. U genotypu LE-97 bola zistená výrazne horká chuť.

5.2 Výsledky analýzy obsahu makro- a mikroprvkov v listoch hodnotených klonov

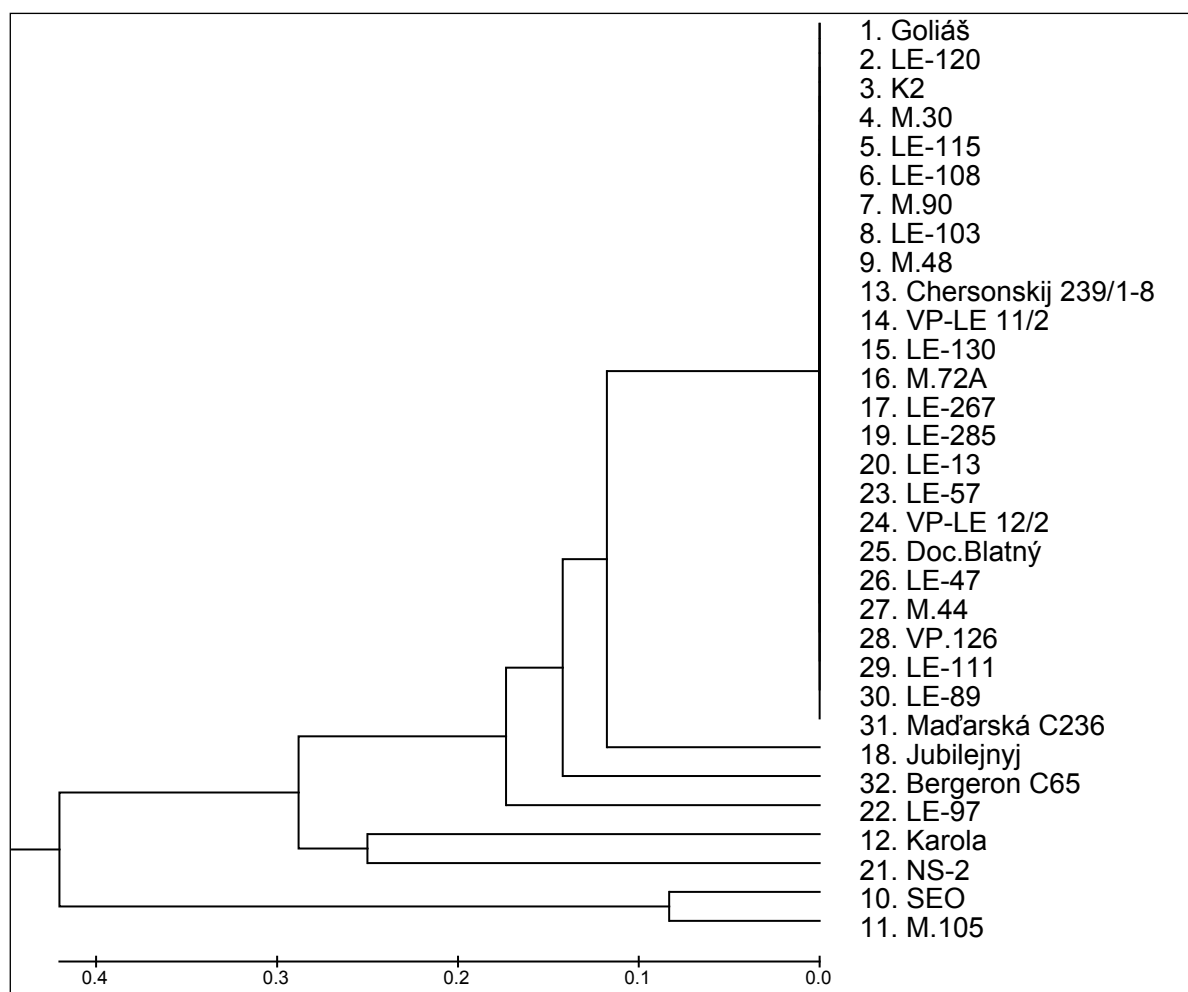
Pre overenie vplyvu výživy u klonov odrody 'Velkopavlovická' a ďalších hodnotených odrôd a genotypov bol v letnom termíne v roku 2011 vykonaný odber listov a následná analýza obsahu makro- a mikroprvkov v listoch. Výsledky v tabuľke 31 boli následne vyhodnotené pomocou tabuliek vyhovujúceho obsahu živín podľa autorov Bergman (1983) a Hudská a Straka (1990).

Z tabuľky 31 je zjavný nedostatok prvkov N, K, Zn, Mn a Fe. Vo vyhovujúcom obsahu sa nachádzali prvky P, Mg a B. Mierne zvýšený obsah vápnika bol zistený iba u niektorých klonov (Goliáš, Jubilejnyj, K-2, LE-13, LE-47 a LE-103).

Lineárny regresný vzťah medzi obsahom živín v listoch a plodnosťou klonov sa pohyboval na úrovni $r^2 = 0,01 - 0,14$. Pri porovnaní obsahu živín v listoch s intenzitou rastu klonov bol zistený regresný vzťah $r^2 = 0,00 - 0,12$. Regresný vzťah medzi obsahom živín v listoch a zdravotným stavom klonov sa pohyboval na úrovni $r^2 = 0,00 - 0,16$.

5.3 Výsledky analýzy genotypov klonov pomocou molekulárne genetických analýz metódami SSR a S-SAP

Na základe analýzy SSR profilov získaných pre jednotlivé genotypy boli následne vypočítané koeficienty ich vzájomnej podobnosti a prostredníctvom metódy UPGMA zostrojený dendrogram (Graf 3).



Graf 3. Dendrogram hodnotiaci mieru podobnosti analyzovaných klonov a kontrolných odrôd v rámci analyzovaných SSR lokusov

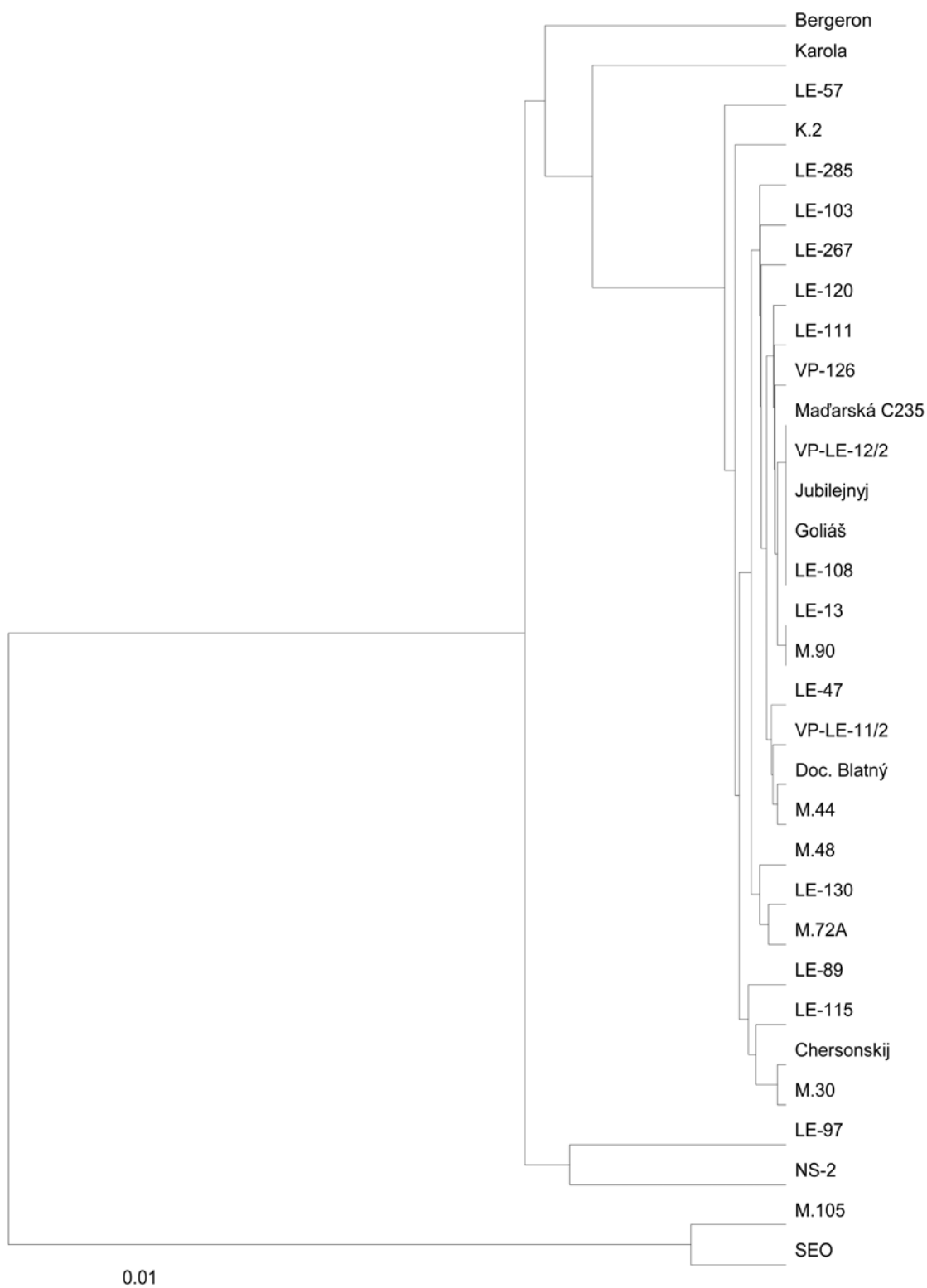
Medzi 32 testovanými genotypmi bolo možné rozlíšiť 8 rozdielnych SSR profilov. Najpočetnejší súbor obsahoval 25 genotypov, medzi ktorými sa nachádzali predpokladané klony odrody 'Velkopavlovická' a ďalší zástupcovia skupiny odrôd Hungarian Best z lokalít mimo ČR. Zostávajúcich 7 profilov vykazuje vždy jeden genotyp. Tri z nich tvoria odrody SEO, Bergeron C65, Karola a zostávajúce 4 profily boli nájdené u klonu Jubilejnýj a genotypov M-105, NS-2, LE-97.

Najväčší zhluk tvorí 25 genotypov patriacich do skupiny klonov Hungarian Best. Z predpokladaných klonov odrody 'Velkopavlovická' sú v tejto skupine mimo genotypu Jubilejnýj všetky. S uvedenou veľkou skupinou genotypov sú ešte v jednom spoločnom zhluku Jubilejnýj, LE-97 a odroda Bergeron C65. Ďalšie sú genotypy, od Skupiny klonov odrody 'Velkopavlovická' už pomerne odlišné, tvorené 2 dvojčlennými zhlukmi (Karola + NS-2; SEO + M-105).

V uvedených tabuľkách 32a,b. je možné sledovať rozdiely vo veľkosti konkrétnych alel u genotypov odlišujúcich sa od majoritného profilu. U genotypu Jubilejnýj došlo k menším odchýlkam v lokusoch CPPCT26 a UDP96-005, kde v oboch lokusoch došlo k odchýlke len v jednej z alel o veľkosti 1 – 2 repetície motívu daného mikrosatelitu.

Genotyp LE-97 sa od majoritného profilu odlišoval u lokusov ssrPaCITA7, UDAp-410 a CPPCT26, kde mal vždy jednu alelu inej veľkosti ako tento profil. U NS-2 možno sledovať niekoľko rozdielov a to u lokusov ssrPaCITA7, ssrPaCITA10, ssrPaCITA27 v ktorých má vždy jednu rozdielnu alelu a u lokusov UDAp-410 a CPPCT26, kde bol zaznamenaný rozdiel vo veľkosti oboch prítomných alel. Odroda Bergeron sa od majoritného profilu odlišovala len v 4 lokusoch, pričom každý z uvedených lokusov mal jednu zhodnú alelu. Odroda Karola sa od majoritného genotypu odlišovala v 7 alelách, pričom u lokusov AMPA123 a CPPCT26 sú obidve alely rozdielne od majoritného genotypu. Genotypy SEO a M.105 sa od majoritného profilu podstatne odlišovali.

Výsledky molekulárne genetickej analýzy metódou S-SAP poskytli širšie rozdelenie skupiny klonov. V analýze bolo identifikovaných 739 S-SAP produktov. Všetky použité kombinácie poskytli pomerne vysoký počet nájdených lokusov obsahujúcich PBS sekvencie. Výnimkou sa ukázala kombinácia MSe-GC s farebne značeným PBS primerom 2234-NED, u ktorých sa nepodarilo získať amplifikované produkty. Celkovo bolo nájdených 152 polymorfných lokusov. Sledované klony sa podarilo rozdeliť na základe zisteného polymorfizmu v lokusoch DNA uvedených klonov do 5 odlišiteľných skupín, ako je možné sledovať na graf č. 4. Medzi uvedenými 5 skupinami klonov boli zistené rozdiely v 4 – 9 sledovaných lokusoch.



Graf 4. Dendrogram hodnotiaci mieru podobnosti analyzovaných klonov a kontrolných odrôd v rámci analyzovaných S-SAP lokusov

Najvýznamnejšia skupina klonov, ktoré boli v zásade vzájomne zhodné obsahuje 17 klonov. Jedná sa o klony: Doc. Blatný, Goliáš, Jubilejnýj, LE-13, LE-47, LE-103, LE-108, LE-111, LE-120, LE-267, LE-285, Maďarská C235, M.44, M.90, VP-LE-11/2, VP-LE-12/2 a VP-126. Táto skupina klonov bola početne najväčšia a medzi uvedenými klonmi bola zistená len veľmi nízka variabilita pohybujúca sa od 0 – 4 lokusov.

Prvá skupina obsahuje i klony VP-LE-12/2 a Maďarská C235 považované za kontrolné i v ďalších pokusoch. Možno ju preto pre porovnanie s ostatnými považovať za hlavnú skupinu klonov odrody 'Velkopavlovická', respektíve odrôd patriacich do skupiny Maďarká najlepšia (Hungarian best).

Do druhej skupiny možno zaradiť klony M.48, M.72A a LE-130, ktoré boli od hlavnej skupiny odlišné v 4 – 6 lokusoch. Vzájomné rozdieli v druhej skupine sú na úrovni 2 – 3 lokusov. Tretia skupina zahŕňa klony Chersonskij 239/1-8, M.30, LE-89 a LE-115. Táto skupina sa od hlavnej skupiny líšila v 4 lokusoch a klon LE-115 až v 8 lokusoch. Štvrtá skupina bola tvorená klonom K.2. Klon K.2 sa odlišoval od hlavnej skupiny v 5 lokusoch. Posledná skupina bola tvorená rovnako iba jedným klonom. Jedná sa o klon LE-57, ktorý sa odlišoval od hlavnej skupiny o 5 lokusov. Výsledky ďalej poukazujú na významné rozdiely medzi skupinou tri a LE-57, u ktorých rozdiely medzi klonmi týchto dvoch skupín dosahujú úrovne až 9 lokusov.

Odroda Karola sa od hlavnej skupiny klonov odlišovala o 21 lokusov zo 739. Odroda Bergeron sa od hlavnej skupiny odlišovala v 27 sledovaných lokusoch. Podobného výsledku dosiahol tiež genotyp LE-97, ktorý sa od hlavnej skupiny odlišoval v 27 lokusoch. Genotyp LE-97 vykazoval bližšiu podobnosť s profilom NS-2 (rozdiel 27 lokusov) ako s profilmi odrody Bergeron (rozdiel v 32 lokusoch) či Karola (rozdiel 38 lokusov.). Genotyp NS-2 sa líšil v porovnaní s hlavnou skupinou v 34 lokusoch. Odroda SEO (Stark Early Orange) sa od profilu hlavnej skupiny odlišovala až v 88 lokusoch. Genotyp M.105 vykazoval až 93 lokusov odlišných v porovnaní s hlavnou skupinou klonov. Medzi genotypom M.105 a odrodou SEO bol zistený rozdiel v 12 lokusoch. Z výsledkov vyplýva, že molekulárne-genetická metóda S-SAP založená na hodnotení prítomných retranspozonových sekvencií do určité míry umožňuje rozlíšenie klonů. Pre detailnejšie rozdelenie klonov by však bolo nutné použiť širšie spektrum primerových kombinácií. Za predpokladu, že sú výsledky výskytu retranspozónov v rastlinných pletivách stabilné, bolo by možné týmto spôsobom stanoviť profil klonov pochádzajúcich z rozličných oblastí, či podmienok pestovania.

5.4 Výsledky kvetnej morfológie klonov

V rozbere kvetnej morfológie bolo v roku 2010 u klonov zistené, že priemerný počet kališných lístkov bol 5,12, korunných plátkov 5,14, tyčiniek 30,80 a piestikov 1,01. Priemerné koeficienty variability za jednotlivé klony sa pohybovali v počte kališných lístkov bol 0 – 11,9 %, korunných plátkov 0 – 13,2 %, tyčiniek 3,9 – 8,8 % a piestikov 0 – 25,4 %. Kontrolný klon VP-LE-12/2 mal v prepočte na jeden kvet 5,24 kališných lístkov, 5,26 korunných plátkov, 32,12 tyčiniek a 1,02 piestiku.

Počty kvetných orgánov u jednotlivých klonov a genotypov v sledovanom období sú uvedené v tabuľke 33 a 34. Z tabuľky 33 vyplýva, že v roku 2010 sa v počte kališných lístkov od kontroly neodlišovali žiadne klony ani genotypy. Klon s najvyšším počtom kališných lístkov bol LE-285 (5,34) a klon s najnižším počtom kališných lístkov M.30 (4,96). V celkovom porovnaní klonov odrody 'Velkopavlovická' medzi sebou však boli zaznamenané významné štatistické rozdiely. Kvety odrody Goldrich obsahovali v priemere 5,0 kališných lístkov, čo je v porovnaní s kontrolným klonom približne rovnaké. Podobne ako u kališných lístkov ani v počte korunných plátkov u klonov v porovnaní s kontrolou nebol zistený rozdiel. Najvyšší počet korunných plátkov s pomedzi klonov dosiahol klon LE-285 (5,34), ktorý však nebol preukázateľne odlišný od VP-LE-12/2. Tento klon však vykazoval rozdiely oproti niektorým iným klonom ako LE-47 (5,00), M.48 (5,02) a M.90 (5,00). Odroda Goldrich dosiahla počet (5,0) korunných plátkov približne rovnaký ako VP-LE-12/2. Pri porovnávaní počtu tyčiniek boli v roku 2010 zistené významné štatistické rozdiely v porovnaní s kontrolou u klonov Doc. Blatný (30,58), Goliáš (30,22), K-2 (30,26), LE-103 (30,28), LE-108 (30,36), LE-115 (30,06), LE-120 (29,86), LE-89 (30,26), M.48 (29,78), M.90 (30,36) a VP.126 (30,52) (Tabuľka 34). Uvedené klony dosiahli nižší priemerný počet tyčinek v kvetoch. Najvyšší priemerný počet tyčinek na kvet mal s pomedzi klonov LE-111 (32,3), ktorý však nieje štatisticky rozdielny od VP-LE-12/2. Počet piestikov v kvetoch bol u väčšiny klonov rovnaký. Štatisticky významný rozdiel oproti väčšine dosiahli iba klony LE-111 a LE-285. Rozdiel oproti kontrole však nieje významný. Odroda Goldrich na sledovanom počte kvetov mala 1,0 piestikov. Náhodný výskyt dvojpiestikatých kvetov bol zistený u klonov LE-13, K.2, VP-LE-12/2 ako i u genotypov LE-97 a NS-2.

V roku 2011 bol u klonov zistený priemerný počet kališných lístkov 5,11, korunných plátkov 5,14, tyčiniek 30,18 a piestikov 1,01. Priemerné koeficienty variability za jednotlivé klony sa pohybovali v počte kališných lístkov bol 2,8 – 12,9 %, korunných plátkov 3,9 – 12,9 %, tyčiniek 4,7 – 12,6 % a piestikov 0 – 27,6 %. Kontrolný klon VP-LE-12/2 dosiahol priemerný počet kališných lístkov 5,02, korunných plátkov 5,04, tyčiniek 29,22 a piestikov

1,00. Názorná ukážka morfológických znakov kvetnej morfológie na hodnotených klonoch a genotypoch je zobrazená na obrázkoch 1 – 28 v prílohe. Morfológické znaky odrody 'Goldrich' sú zobrazené na obrázku 29 A v prílohe. Medzi hodnotenými klonmi boli zistené rozdiely v počte kališných lístkov. Rozdiel bol zistený medzi klonmi LE-57 (5,32) a LE-120 (5,32), ktoré mali najvyšší počet kališných lístkov v porovnaní s klonmi K-2 (4,98), M.30 (5,00), M.90 (4,98) a VP-LE-11/2 (5,00) v roku 2011. Hodnotené klony však mali približne rovnaký počet kališných lístkov ako kontrola. Rozdiely boli zistené i medzi niektorými klonmi a skúmanými genotypmi. Najvyšší počet korunných plátkov u klonov bol zistený u LE-120 (5,38). Tento rozdiel je významný i oproti kontrolnému klonu. Významné rozdiely boli zistené i v porovnaní klonov odrody 'Velkopavlovická' s oboma genotypmi LE-97 (5,48) a NS-2 (5,34). Vyšší priemerný počet tyčiniek na kvet v roku 2011 dosiahli oproti kontrole klony Jubilejnyj (32,00), LE-108 (31,20), LE-47 (31,12), LE-57 (31,52), M.30 (31,82) a M.44 (33,20). Nižší počet tyčiniek, podobne ako u kontroly, bol zistený najmä u klonov LE-103 (28,92), LE-111 (28,50), LE-13 (29,26), LE-285 (29,26), M.48 (28,67), M.72A (28,86) a VP.126 (29,06). V počte piestikov sa od kontroly odlišoval iba klon LE-57 (1,1). Ostatné drobné odchylky neboli významné.

V nasledujúcom roku 2012 boli zaznamenané priemerné hodnoty počtu jednotlivých kvetných orgánov na úrovni 5,16 kališných lístkov, 5,16 korunných plátkov, 29,39 tyčiniek a 1,02 piestikov. Priemerné koeficienty variability za jednotlivé klony sa pohybovali v počte kališných lístkov bol 0 – 12,2 %, korunných plátkov 2,8 – 12,2 %, tyčiniek 4,7 – 11,3 % a piestikov 0 – 27,6 %. Kontrolný klon VP-LE-12/2 mal priemerne na jeden kvet 5,26 kališných lístkov, 5,26 korunných plátkov, 29,52 tyčiniek a 1,02 piestiku. Významne vyšší počet kališných lístkov oproti kontrole mali klony Chersonskij 239/1-8 (5,62) a LE-285 (5,66). Uvedené klony sa okrem kontroly líšili i od väčšiny ostatných klonov odrody 'Velkopavlovická' v danom znaku. Podobný výsledok zaznamenali klony Chersonskij 239/1-8 (5,62) a LE-285 (5,66) i v počte korunných plátkov. Výsledky sú uvedené v tabuľke 33. V počte tyčiniek sa od kontrolného klonu odlišovali klony LE-285 (31,62), LE-47 (31,88) a VP-LE-11/2 (31,36). U spomínaných klonov bol zaznamenaný v danom roku vyšší počet piestikov na kvet, ako je uvedené v tabuľke 34.

Tabuľka 35 uvádza priemerné hodnoty počtu jednotlivých kvetných orgánov v sledovanom období 2010 – 2012. V uvedenom období dosiahli všetky hodnotené klony priemerne 5,17 kališných lístkov, 5,19 korunných plátkov, 30,29 tyčiniek a 1,02 piestika na kvet.

V sledovaných vlastnostiach kvetnej morfológie boli zistené zriedkavé rozdiely medzi klonmi odrody 'Velkopavlovická'. Tieto rozdiely sa však netýkajú klonov v porovnaní s kontrolou VP-LE-12/2. V tejto súvislosti bol zistený rozdiel v počte kališných lístkov oproti kontrole iba u genotypu LE-97. Rozdiely sa však preukázali i medzi skupinou klonov LE-103, LE-115, LE-130, LE-267, M.30, M.48, M.72A, M.90, VP.126 a klonmi Chersonskij 239/1-8 a LE-285, medzi ktorými sa potvrdil štatistický rozdiel v počte oboch typov kvetných obalov. Počet tyčiniek počas hodnoteného obdobia vykazoval určitú variabilitu medzi jednotlivými rokmi. V priemere mali hodnotené klony približne rovnaký počet tyčiniek ako kontrola. Rozdiely sa preukázali, podobne ako u kvetných obalov, i medzi ďalšími klonmi, avšak keďže kontrolný klon dosahoval v spomínaných parametroch približne stredných hodnôt z hľadiska trojročného priemeru, javí sa v tabuľke 35 s ostatnými klonmi ako rovnaký. V počte piestikov sa u klonov i genotypov v priebehu sledovaného obdobia našli drobné odchýlky, avšak štatistický rozdiel sa z dlhodobého hľadiska potvrdil iba u klonu LE-285.

Medzi jednotlivými klonmi boli zistené určité významné rozdiely v počte jednotlivých kvetných orgánov. Variačné koeficienty počtu kališných lístkov, korunných plátkov, tyčiniek a piestikov boli u jednotlivých klonov v rámci roku pomerne nízke. Premerný počet jednotlivých kvetných orgánov bol pomerne variabilný medzi rokmi a boli zistené zmeny v poradí počtu kališných lístkov, korunných plátkov, tyčiniek a piestikov medzi jednotlivými klonmi v priebehu hodnotených rokov.

Početnosť kvetných orgánov bola vzájomne zhodnotená i pomocou regresných závislostí, ktoré sú uvedené v tabuľke 36. Z uvedenej tabuľky vyplýva, že najvyššia závislosť bola zistená medzi priemerným počtom kališných lístkov a korunných plátkov. Stredná závislosť kvetných obalov a počtu tyčiniek sa potvrdila iba v roku 2010. Počet kališných lístkov, korunných plátkov a tyčiniek k počtu piestikov dosahovala strednej závislosti v rokoch 2010 a 2012.

Regresná závislosť poradia počtu anomálií jednotlivých typov kvetných orgánov medzi hodnotenými rokmi bola nízka. Priemerná závislosť poradia klonov v počte kališných lístkov v rokoch 2010 – 2012 bola $r^2 = 0,14$. Závislosť v počte korunných plátkov dosahovala $r^2 = 0,10$. V počte tyčiniek bola priemerná závislosť poradia klonov na hladine $r^2 = 0,02$ a napokon v počte piestikov $r^2 = 0,01$.

Pri porovnaní priemerných počtov jednotlivých orgánov kvetov u hodnotených klonov bol zistený významný rozdiel v počte tyčiniek (Tabuľka 37). Najvyšší počet tyčiniek v kvetoch bol zistený v roku 2010 a najnižší počet tyčiniek v kvetoch pripadá na rok 2012. Priemerný počet ostatných hodnotených kvetných orgánov sa v priemere za odrodu

v priebehu rokov 2010 - 2012 významne nezmenil. Pre zaujímavosť u klonov bolo pozorované, okrem vyššie uvedených kvetných anomálií, prechodné štádium vývinu korunného plátku s nitky tyčinky (Obrázok 29 B v prílohe).

Porovnaním základnej matice dendrogramu molekulárne genetickej analýzy S-SAP s maticami vypočítanými na základe počtu kvetných orgánov (kališných lístkov, korunných plátkov, tyčiniek a piestikov) pomocou Mantel testu bol zistený korelačný koeficient vo výške $r = 0,08$. Z uvedených výsledkov vyplýva, že rozdiely v genetickej príbuznosti na základe hodnotenia vybranými primerovými kombináciami nesúvisí s početnosťou výskytu kvetných anomálií u kvetov klonov odrody 'Veľkopavlovická'.

Regresné závislosti medzi plodnosťou v kg v roku 2011 a počtom anomálií kvetných orgánov v tomto roku nebola potvrdená. Hladina závislosti sa pohybovala na úrovni $r^2 = 0,01$ pre kališné lístky a korunné plátky k plodnosti a $r^2 = 0,02$ pre počet tyčiniek k plodnosti klonov. Regresná závislosť počtu piestikov na plodnosť v kg u klonov a genotypov bola na úrovni $r^2 = 0,02$. Závislosť počtu kališných lístkov na špecifickej plodnosti je $r^2 = 0,04$. Závislosť počtu korunných plátkov na špecifickej plodnosti je $r^2 = 0,10$. Závislosť počtu tyčiniek na výsledkoch špecifickej plodnosti je $r^2 = 0,01$. Regresná závislosť v počte piestikov na špecifickú plodnosť bola na úrovni $r^2 = 0,02$. Regresnú závislosť plodnosti k sledovaným parametrom kvetnej morfológie v rokoch 2010 a 2012 nebolo možné hodnotiť z dôvodu výpadku plodnosti klonov. Regresná závislosť počtu kvetných orgánov na kvetnej násade, termíne kvitnutia či násade plodov a zdravotný stav bola nevýznamná. Všeobecne je tak možné konštatovať, že výsledky kvetnej morfológie nevykazovali v priebehu hodnotenia súvislosť s vybranými hospodársky významnými biologickými vlastnosťami ako sú termín kvitnutia, násada kvetov a plodov, celková plodnosť, špecifická plodnosť či zdravotný stav.

5.5 Výsledky morfologickej štruktúry vetvenia plodných výhonov, ich plodnosť a životnosť

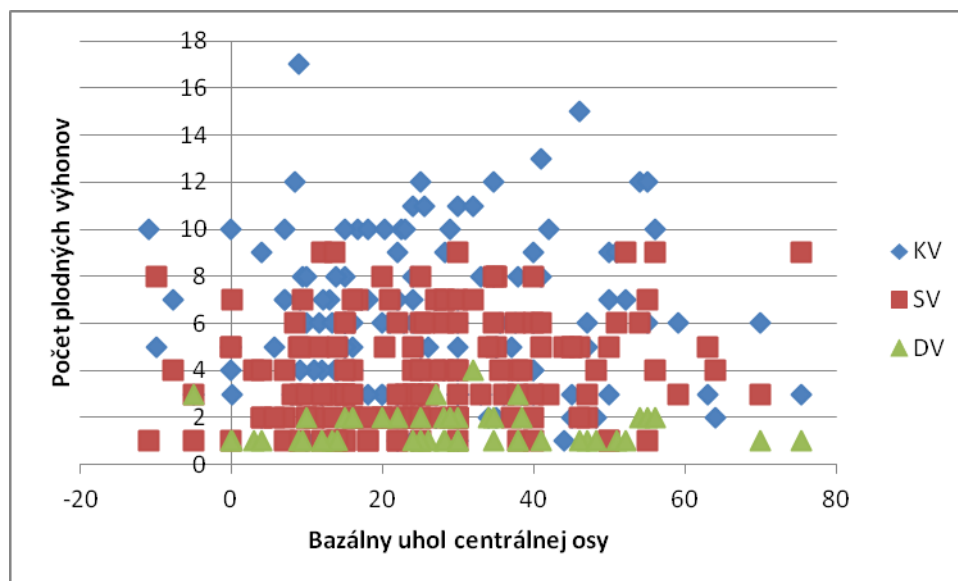
Jednotlivé charakteristiky morfologickej štruktúry vetiev a plodných výhonov boli sledované v rokoch 2011 a 2012 vždy v predjarnom období a počas niekoľkých vybraných fenofáz v priebehu vegetácie.

5.5.1 Vplyv bazálneho a vrcholového uhla polokosterných vetiev na štruktúru tvorby a vetvenia plodných výhonov

Pre rozdelenie polokosterných vetiev a plodných výhonov do štatisticky porovnateľných skupín bolo nutné overiť závislosť tvorby plodných výhonov jednotlivých typov a ich vetvenia na bazálnom a vrcholovom uhle.

V grafe 5 je znázornený vplyv bazálneho uhla polokosterných vetiev od vodorovnej roviny na počet bočných vetvičiek všetkých troch veľkostných typov. Zastúpenie jednotlivých typov plodných vetvičiek je v závislosti na uhle odklonu polokosternej vetvy približne rovnaké. Podobný výsledok bol potvrdený i v závislosti počtu jednotlivých typov plodných výhonov k vrcholovému uhlu polokosterných vetiev k vodorovnej rovine.

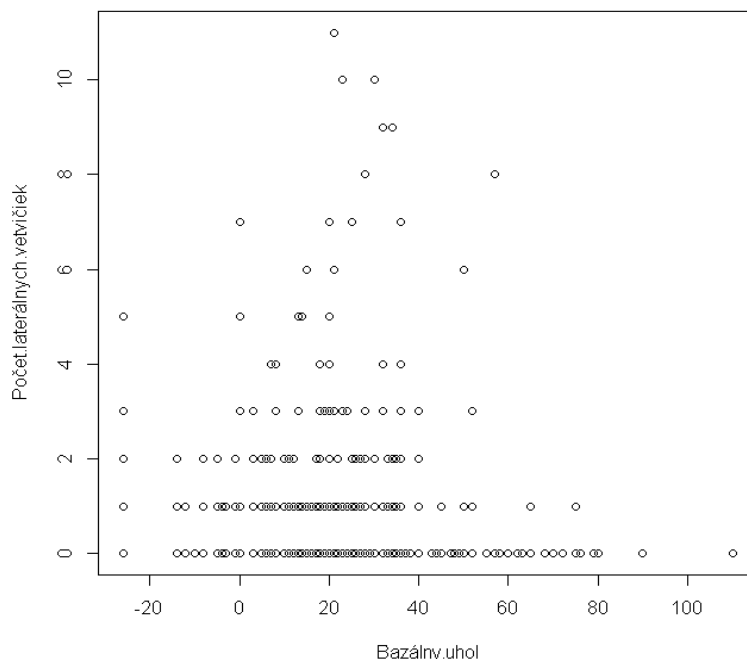
Graf 5. Závislosť počtu laterálnych plodných výhonov na bazálnom uhle odklonu kosternej vetvy od horizontálnej roviny



KV – krátke výhony, SV – stredne dlhé výhony, DV – dlhé výhony

V grafe 6 je znázornený vplyv bazálneho uhla polokosterných vetiev na počet rozvetvení u viac ročných plodných vetvičiek. Podobne i v tomto prípade výskyt vetvenia plodných vetvičiek nie je závislý na bazálnom uhle polokosterných vetiev.

Graf 6. Závislosť vetvenia plodných výhonov na bazálnom uhle



Výsledky závislosti počtu rozvetvení plodných vetvičiek na vrcholovom uhle hodnotených polokosterných vetiev bol približne rovnaký ako u bazálneho uhla. Z uvedených dát je zrejmé, že bazálny a vrcholový uhol nemá priamy vplyv na počet jednotlivých typov výhonov, ani na ich následné rozvetvenie v ďalších rokoch.

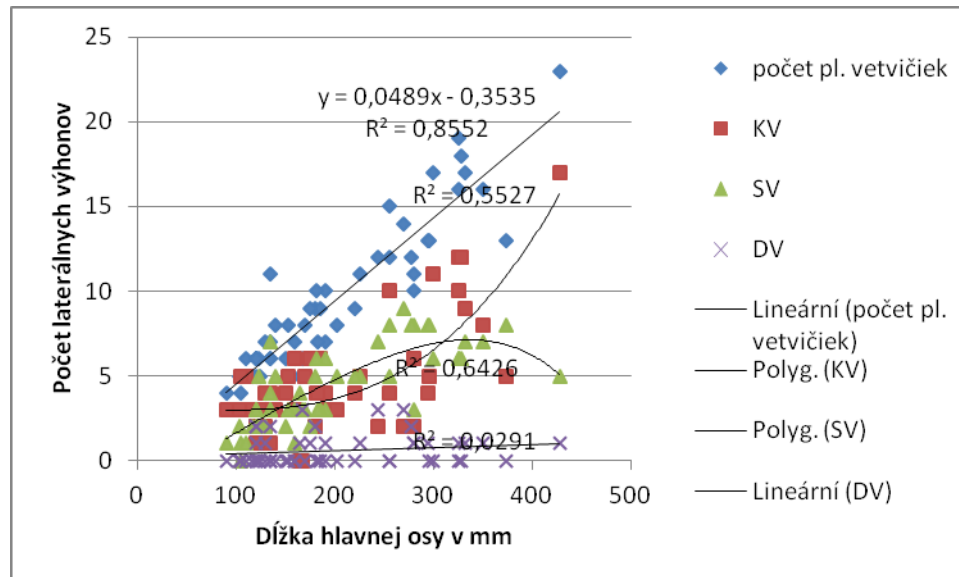
5.5.2 Vplyv dĺžky polokosterných vetiev a plodných výhonov na ich počet nodov a štruktúru vetvenia

Pre ďalšie obmedzenie variability hodnotených morfológických znakov jednotlivých klonov bolo potrebné overiť závislosť dĺžky polokosterných vetiev na tvorbu plodných výhonov jednotlivých typov.

V grafe 7 je popísaná regresná závislosť výskytu hodnotených troch typov plodných výhonov (krátkych plodných výhonov, stredne dlhých plodných výhonov a dlhých výhonov) na dĺžke centrálnej osi polokosternej vetvy vytvorenej v predchádzajúcom roku. Výsledky v grafe ukazujú na lineárny vývoj počtu plodných vetvičiek pri zvyšujúcej sa dĺžke centrálneho výhonu. Uvedená závislosť $r^2 = 0,86^{**}$. Lineárna závislosť počtu DV na dĺžke centrálneho výhonu je zanedbateľná, kedy $r^2 = 0,03$. Vývoj závislosti počtu KV a SV na dĺžke pôvodného výhonu centrálnej osi nieje lineárny. Počet KV na centrálnej osi sa s pribúdajúcou dĺžkou výrazne zvyšuje, $r^2 = 0,55^*$. Oproti tomu vývoj počtu SV na plodnej vetvičke je najprv stúpajúci a s pribúdajúcou dĺžkou výhonu centrálnej osi po cca. 350 mm postupne kulminuje a

ďalej klesá, $r^2 = 0,64^{**}$. Výsledky tak ukazujú priamy vplyv dĺžky polokosterných vetiev na tvorbu a dĺžku plodných výhonov.

Graf 7. Závislosť výskytu rozdielnych typov plodných výhonov k dĺžke hlavnej osi polokosterných vetiev



KV – krátke plodné výhony, SV – stredne dlhé plodné výhony, DV – dlhé plodné výhony

Celkový pomer dlhých, stredne dlhých a krátkych jednoročných plodných výhonov u hodnotených klonov a genotypov je uvedený v tabuľke 38. Príklady vetvenia plodných výhonov sú uvedené na obrázkoch 32 – 34. Na obrázkoch sú znázornené krátke, stredne dlhé a dlhé plodné výhony a spôsob ich vetvenia v nasledujúcom roku.

Podľa zistených výsledkov mali všetky klony približne rovnaký pomer v zastúpení jednotlivých typov plodných výhonov pozdĺž polokosterej vetvy. Odroda Bergeron a genotyp LE-97 vykazovali rozdiely v pomere typov plodných výhonov oproti kontrolnému klonu VP-LE-12/2. Zistené rozdiely sú významné i napriek vzťahu zastúpenia jednotlivých typov plodných výhonov k dĺžke polokosterných vetiev.

V tabuľke 39 sú uvedené dáta popisujúce intenzitu vetvenia (počet plodných výhonov k počtu nodov) hlavnej osi hodnotených polokosterných vetiev. Počas obdobia 2009 – 2011 boli na prírastkoch hlavnej osi zistené rozdiely v intenzite vetvenia iba v roku 2009 medzi klonom VP-LE-12/2 a odrodou Bergeron.

Intenzita vetvenia medzi jednotlivými rokmi nebola u sledovanej skupiny klonov a genotypov rovnaká, avšak klony a genotypy boli medzi sebou v uvedenom znaku v rokoch 2010 a 2011 približne rovnaké.

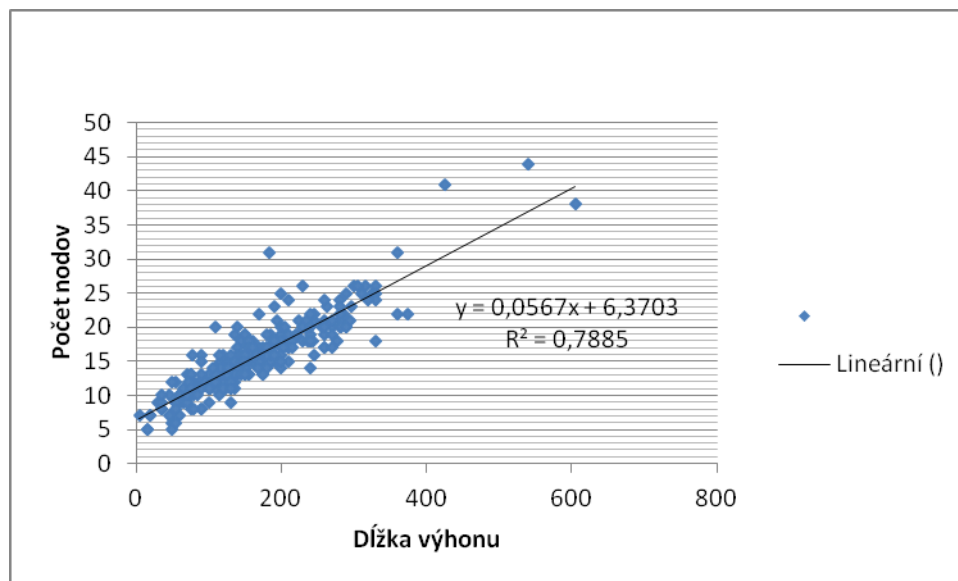
Z hľadiska morfolologickej stavby plodných výhonov bolo v pokuse sledovaných niekoľko parametrov. U vybraných klonov a genotypov bol sledovaný počet nodov na výhon u všetkých troch typov plodných vetvičiek. V tabuľke 40 sa nachádzajú výsledky priemerného počtu nodov na krátkych plodných výhonoch. Počet nodov na prírastkoch krátkych plodných výhonov vzniknutých v rokoch 2009 a 2010 bol u klonu LE-285 vyšší než u kontroly a klonov Doc. Blatný, LE-130, VP-LE-12/2 z genofondu a u genotypu LE-97. Na prírastkoch vzniknutých v roku 2011 bol zistený vyšší počet nodov na krátkych plodných výhonoch u klonov Doc. Blatný a LE-285 oproti kontrolnému klonu. Významne nižší počet nodov oproti kontrole bol zistený u klonu VP-LE-12/2 v genofonde.

Priemerný počet nodov na stredne dlhých plodných výhonoch sa počas sledovaných rokov pohyboval medzi 7,727 – 11,47 a z roku na rok sa významne menil. Z uvedených dát v tabuľke 41 je zrejmé, že i poradie medzi klonmi a genotypmi nieje počas rokov rovnaké. Prírastky stredne dlhých výhonov v roku 2009 boli u odrody Bergeron (9,655) a klonu LE-285 (10,00) významne vyššie ako u kontrolného klonu (7,727). Na prírastkoch vzniknutých v roku 2010 bol oproti kontrole zistený vyšší počet nodov u klonu LE-285 (11,47). V uvedenom roku mal najnižší počet nodov na stredne dlhých plodných výhonoch klon VP-LE-12/2 z genofondu. V roku 2011 dosiahol najvyšší počet nodov na stredne dlhých plodných výhonoch genotyp NS-2 (11,35). Oproti NS-2 klony LE-111 (9,833), LE-130 (9,245), VP-LE-12/2 (5,615), genotyp LE-97 (9,243) a odroda Bergeron (9,389) mali nižší počet nodov na uvedenom type plodných výhonov na hodnotených polokosterných vetvách.

Podľa dát uvedených v tabuľke 42 sa priemerný počet nodov na dlhý plodný výhon pohyboval od 12,20 do 23,25. Podobne ako u krátkych a stredne dlhých plodných výhonov, tak aj u dlhých plodných výhonov bol medzi sledovanými rokmi zistený významný rozdiel v počte nodov. Najnižší počet nodov na prírastkoch vzniknutých v roku 2009 dosiahol kontrolný klon (12,20). Významne vyšší počet nodov bol zistený u klonu LE-285 (18,50). Najvyšší počet nodov na prírastkoch roku 2010 bol zaznamenaný u klonu LE-285 (23,25). Významne sa tak odlišoval od kontrolného klonu (14,00). Najnižší počet nodov v tomto roku dosiahol na uvedenom type výhonov klon VP-LE-12/2 z výsadby genofondu (12,43). Na dlhých prírastkoch v roku 2011 nebol zistený rozdiel.

Priemerné hodnoty počtu nodov na jednotlivých typoch plodných výhonov vzniknutých v rokoch 2009-2011 sú uvedené v tabuľke 43. Počet nodov u krátkych a stredne dlhých plodných výhonov je medzi klonmi a genotypmi približne rovnaký. Jediný rozdiel bol zistený medzi klonmi VP-LE-12/2 a LE-285. LE-285 mal vyšší priemerný počet nodov na spomínaných dvoch typoch plodných výhonov. Podobný výsledok ukazujú i dáta počtu nodov na dlhých plodných výhonoch. Klon LE-285 (20,04) mal významne vyšší počet nodov ako klony LE-130 (14,59) a VP-LE-12/2 (v kontrole i v genofonde: 13,88 – 14,28).

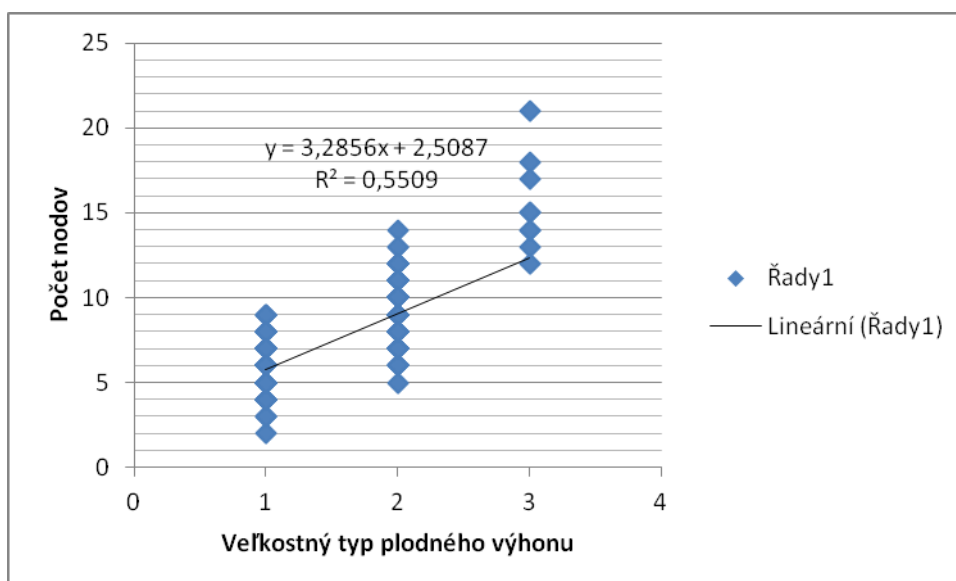
Graf 8. Závislosť počtu nodov na dĺžke prírastku polokosterenej vetvy



Z grafu 8 je zrejmé, že počet nodov u dlhých výhonov predlžujúcich polokosterné vetvy je významne závislý na dĺžke prírastkov. Dokazuje to vysoký regresný koeficient $r^2 = 0,79^{**}$.

Podobný výsledok bol zistený u plodných výhonou. So stúpajúcou dĺžkou (typ plodného výhonu) výhonu bol zistený vyšší počet nodov. Pri vyjadrení pomocou regresie bola závislosť medzi hodnotenými znakmi stredne vysoká $r^2 = 0,55^*$. Výsledok je uvedený v grafe 9.

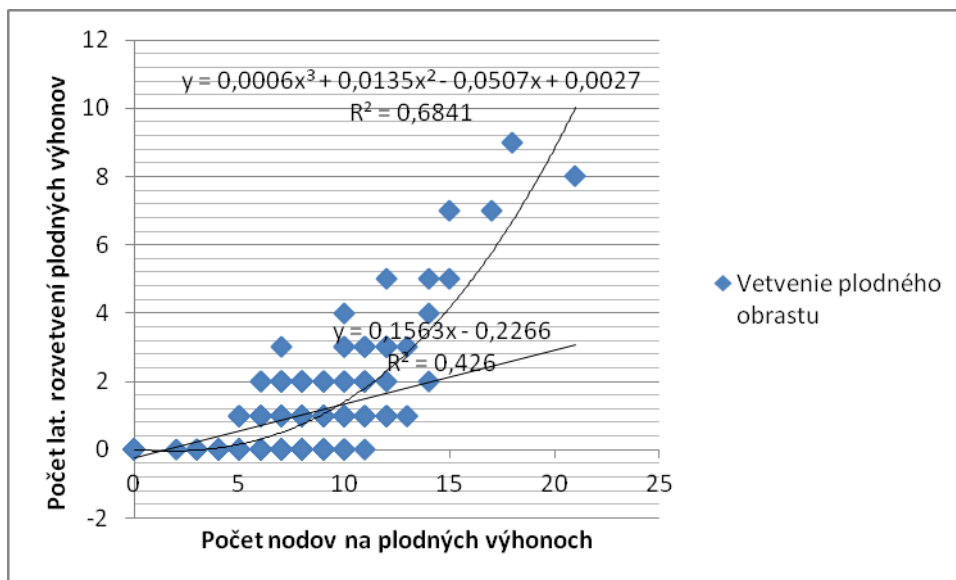
Graf 9. Závislosť počtu nodov na dĺžke prírastku plodných výhonov



1 – krátky plodný výhon, 2 – stredne dlhý plodný výhon, 3 – dlhý plodný výhon

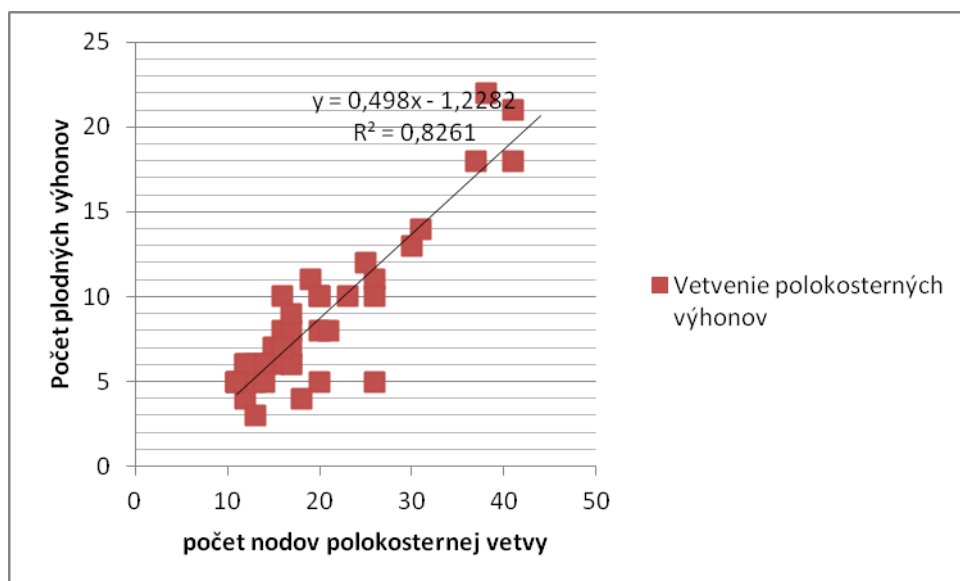
Vzťah počtu laterálnych plodných výhonov 2. rady k dĺžke (počtu nodov) plodných výhonov 1. rady je znázornený v grafe 10. Zo zistených dát je zjavné, že uvedený vzťah má približne polygonálny charakter, pričom koeficient regresie $r^2 = 0,68^*$.

Graf 10. Závislosť počtu laterálnych rozvetvení plodných výhonov k počtu ich nodov



Počet rozvetvení polokosterných vetiev však vykazuje skôr lineárnu závislosť (Graf 11), kde $r^2 = 0,83^{**}$.

Graf 11. Závislosť počtu laterálnych rozvetvení hlavnej osi polokosterných vetiev k počtu ich nodov



Z uvedených výsledkov vyplýva, že počet laterálnych plodných výhonov stúpa s dĺžkou výhonov predošlej rady. Intenzita vetvenia je premenlivá i v závislosti na počte nodov na výhone predošlej rady.

V tabuľke 44 sa nachádzajú výsledky pomeru dĺžky výhonov predlžujúcich hlavnú os k šírke ich bazálnej časti v oblasti vetvového krúžku. Bolo zistené, že najužšie vetvičky z hodnotených klonov a genotypov dosahoval genotyp LE-97 v oboch hodnotených rokoch. Výsledok je v 2 ročnom priemere významný oproti odrode Bergeron a takmer všetkým klonom odrody 'Velkopavlovická' vrátane VP-LE-12/2 s výnimkou klonu LE-285. Uvedený genotyp sa v morfológickom znaku priemernej hrúbky polokosterných vetiev odlišuje od priemeru klonov.

5.5.3 Výskyt vegetatívnych púčikov na výhonoch predlžujúcich hlavnú os polokosterných vetiev a na plodných výhonoch

U vybraných klonov a genotypov bol ďalej hodnotený počet vegetatívnych púčikov na vybraných typoch plodných výhonov. V tabuľke 45 sú uvedené výsledky pre každý typ plodných výhonov vzniknutých v rokoch 2010 a 2011. Získané dáta naznačujú, že k významným rozdielom medzi klonmi i genotypmi došlo najmä u prírastkov vzniknutých v roku 2010. Pritom najvýraznejšie rozdiely boli zistené u dlhých plodných prírastkov.

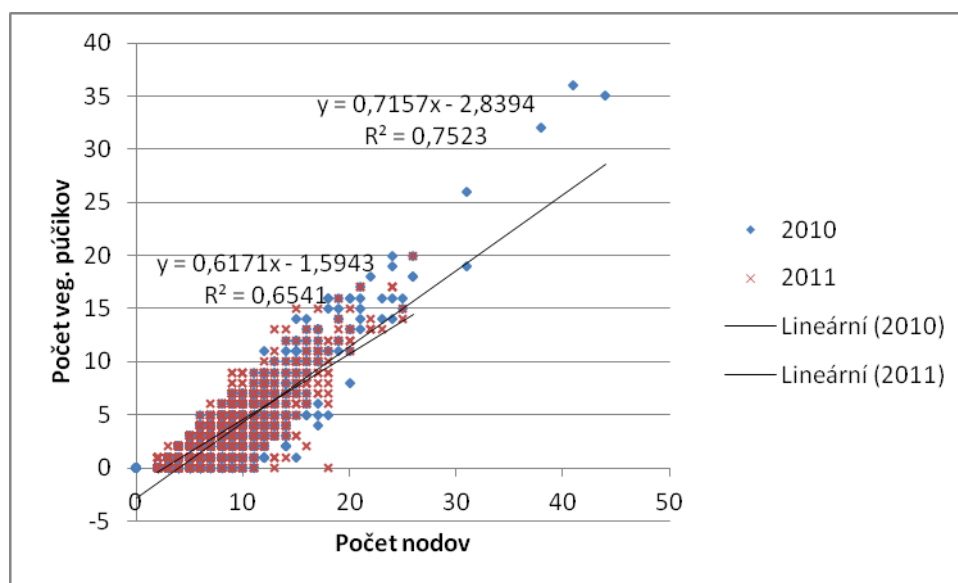
Najvyšší priemerný počet vegetatívnych púčikov bol na krátkych plodných výhonoch vzniknutých v roku 2010 zistený u kontroly (1,581). Významne nižší počet vegetatívnych púčikov bol zistený u klonov LE-111 (0,861), LE-285 (0,915) a genotypu LE-97 (0,612).

V počte vegetatívnych púčikov bol na stredne dlhých výhonoch vzniknutých v roku 2010 zistený významný rozdiel medzi kontrolným klonom (4,857) a odrodou Bergeron (2,760). Najvyšší počet vegetatívnych púčikov na dlhých plodných výhonoch z roku 2010 mali klony Doc. Blatný (14,50) a LE-285 (14,88). Naopak najnižší počet vegetatívnych púčikov bol zistený u klonu VP-LE-12/2 (7,786) z výsadby v genofonde.

Lineárna závislosť počtu vegetatívnych púčikov na počte nodov na plodných výhonoch nezávisle na veľkostnom type výhonu počas sledovaných rokov je zobrazená v grafe 12.

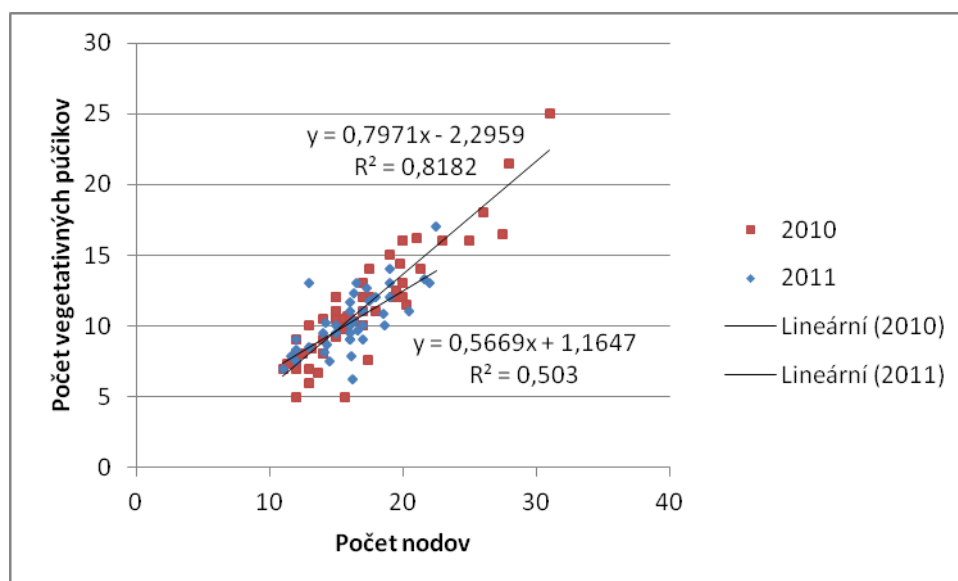
Podľa zistených dát existuje stredná až vysoká závislosť medzi počtom vegetatívnych púčikov a počtom nodov u výhonov sledovaných klonov a genotypov marhúľ. Koeficient determinácie sa pohybuje v roku 2010 na úrovni $r^2 = 0,75^{**}$ a v roku 2011 na úrovni $r^2 = 0,65^*$.

Graf 12. Závislosť počtu vegetatívnych púčikov na počte nodov plodných výhonov



Závislosť počtu vegetatívnych púčikov na počte nodov hodnotených u výhonov predlžujúcich hlavnú os polokosterných vetiev bol v roku 2010 veľmi vysoký, kedy $r^2 = 0,82^{**}$ (Graf 13).

Graf 13. Závislosť počtu vegetatívnych púčikov na počte nodov polokosterných vetiev



Závislosť výskytu vegetatívnych púčikov na počte nodov v roku 2011 bola iba stredná, $r^2 = 0,50^*$. Pri porovnaní počtu vegetatívnych púčikov v roku 2010 s dĺžkou výhonov hlavnej osi bola zistená závislosť $r^2 = 0,72^{**}$. Počet vegetatívnych púčikov v porovnaní so šírkou báze výhonu vykazoval na výhonoch vzniknutých v roku 2011 iba strednú závislosť $r^2 = 0,42^*$. Z uvedených výsledkov teda vyplýva, že počet vegetatívnych púčikov rastie s dĺžkou výhonov nezávisle na hodnotenom klone či genotype. To platí predovšetkým pre dlhé výhony. Počet vegetatívnych púčikov na krátkych a stredne dlhých plodných výhonoch bol ovplyvnený i násadou kvetných púčikov.

5.5.4 Výskyt generatívnych púčikov na výhonoch predlžujúcich hlavnú os polokosterných vetiev a na plodných výhonoch

Počet generatívnych orgánov na krátkych plodných výhonoch je uvedený v tabuľke 46. Z dát je zrejmé, že v rámci sledovaných klonov a genotypov boli na výhonoch vzniknutých v roku 2010 zistené významné štatistické rozdiely, a to predovšetkým v násade kvetných púčikov. Klon LE-111 (1,651) mal vyšší počet kvetných púčikov ako Doc. Blatný (1,000), LE-130 (0,780), LE-285 (0,702) a kontrolný klon VP-LE-12/2 (0,860). Vyšší počet kvetných púčikov bol zistený i u VP-LE-12/2 (1,384) z genofondu v porovnaní s klonmi LE-130, LE-285 a kontrolným klonom VP-LE-12/2 v klonovej výsadbe. Hodnotený genotypy a odroda Bergeron boli porovnateľné s VP-LE-12/2. V násade kvetov sa od kontroly významne líšili len klony LE-111, VP-LE-12/2 a odroda Bergeron. V násade plodov sa už pomer medzi klonmi výraznejšie nemenil, pričom najvyššiu priemernú násadu na krátkych plodných výhonoch dosahoval klon VP-LE-12/2 s genofondu. Ostatné klony a genotypy boli

v priemernej násade plodov približne rovnaké s kontrolným klonom. Na obrázkoch 35 – 43 v prílohe je znázornený príklad vetiev hodnotených klonov a genotypov v dormantnom stave a v štádiu plného kvitnutia.

Vyššiu násadu kvetov na krátkych plodných výhonoch dosiahli klony LE-111 (1,233) a VP-LE-12/2 (1,219) s genofondu v porovnaní s klonmi LE-130 (0,542) a LE-285 (0,596). Neskôr bola v násade juvenilných plodov a zrelých plodov zistená vyššia násada iba u VP-LE-12/2 s genofondu. Z hľadiska priebežného pozorovania počas vegetácie došlo k pomerne vysokým rozdielom v redukcii počtu generatívnych orgánov. K najnižšej redukcii došlo u klonu VP-LE-12/2 z genofondu, u ktorého v priemere z 45,1 % kvetných púčikov vznikol plod. Naopak najnižšie percento plodov zo založených kvetných púčikov dosiahol klon LE-130 (14,9 %). K najvyššej redukcii došlo počas júnového prepadu juvenilných plodov. Regresný koeficient medzi priemernou násadov kvetov na krátkych plodných výhonoch a celkovej priemernej násady kvetov vybraných jedincov bola na úrovni $r^2 = 0,45^*$.

V tabuľke 47 sa nachádzajú výsledky počtu generatívnych orgánov vytvorených na stredne dlhých plodných výhonoch vzniknutých v roku 2010. U tohto typu plodných výhonov boli zistené významné rozdiely vo všetkých sledovaných štádiách vývoja generatívnych orgánov. Násada kvetných púčikov bola u kontrolného klonu 1,429 púčika na plodný výhon. Oproti kontrole zaznamenali odroda Bergeron a genotyp LE-97 vyššiu násadu kvetných púčikov. Podobný výsledok bol zistený aj vo fáze kvitnutia, kedy bola násada odrody Bergeron a LE-97 významne vyššia ako u všetkých hodnotených klonov odrody 'Velkopavlovická' v klonovej výsadbe. Medzi hodnotenými klonmi bol zistený významný rozdiel, kedy priemerná násada kvetov bola u klonu LE-130 nižšia ako u všetkých ostatných hodnotených klonov s výnimkou LE-285. Po júnovom prepade bola najvyššia násada juvenilných plodov na stredne dlhých plodných výhonoch zistená u odrody Bergeron (1,187). Kontrolný klon mal priemerne 0,786 plodných plodov na stredne dlhý plodný výhon. Významne nižšiu násadu plodov mali klony LE-130 (0,164) a LE-285 (0,404). Najvyšší počet zrelých plodov bol zistený u klonu VP-LE-12/2 z genofondu, u odrody Bergeron a genotypu NS-2. Významne nižší priemerný počet zrelých plodov na stredne dlhých výhonoch dosiahli klony LE-111, LE-130 a LE-285. Najnižšia redukcia (t.j. najvyššie % vyvynutých plodov z kvetných púčikov) generatívnych orgánov vyvíjajúcich sa na stredne dlhých plodných výhonoch bola počas vegetácie zaznamenaná u klonov Doc. Blatný (38,8 %), VP-LE-12/2 (30,4 %) z genofondu, kontrolný klon (41,2 %) a genotyp NS-2 (32,3 %). Naopak najvyššia redukcia bola zistená u klonov LE-130 (8,3 %), LE-285 (10,2 %) a genotypu LE-97 (11,8 %).

Regresný koeficient medzi priemernou násadov kvetov na stredne dlhých plodných výhonoch a celkovej priemernej násady kvetov vybraných jedincov bola na úrovni $r^2 = 0,56^*$.

V počte generatívnych orgánov na dlhých plodných výhonoch bol taktiež zistený významný rozdiel medzi hodnoteným súborom klonov a genotypov (Tabuľka 48). Najvyššiu násadu kvetných púčikov mal genotyp LE-97 (7,812) a odroda Bergeron (6,885). Najnižšiu násadu kvetných púčikov na hodnotených polokosterných vetvách dosiahli klony LE-111 (1,444) a LE-130 (1,091). V násade kvetov sa už od uvedených klonov odlišovali okrem odrody Bergeron (4,500) a LE-97 (4,812) i klony Doc. Blatný (3,417) a VP-LE-12/2 (4,571) z genofondu, ktoré mali významne vyšší počet kvetov. V násade juvenilných plodov bol zistený rozdiel medzi VP-LE-12/2 z genofondu a ostatnými hodnotenými klonmi a genotypmi. Kontrola dosiahla počet 1,100 juvenilných plodov na dlhý plodný výhon. Významne nižší počet juvenilných plodov oproti kontrole bol zistený u klonov LE-111 (0,111) a LE-285 (0,125). V priemernom počte zreých plodov dosiahol klon VP-LE-12/2 z genofondu významne vyšší počet v porovnaní s ostatnými hodnotenými klonmi a genotypmi. Z hľadiska redukcie počtu generatívnych orgánov počas vegetácie v roku 2011 na dlhých plodných výhonoch mal najvyššie percento zreých plodov z počtu kvetných púčikov klon VP-LE-12/2 (26,7 %) z genofondu. Najnižšie percento bolo zistené u klonu LE-285 (0 %). Regresný koeficient medzi priemernou násadov kvetov na dlhých plodných výhonoch a celkovej priemernej násady kvetov vybraných jedincov bola na úrovni $r^2 = 0,62^*$. V tabuľke 49 sú zobrazené výsledky násady kvetných púčikov a kvetov na všetkých troch typoch plodných výhonov u hodnotených vetiev vzniknutých v roku 2011. Násada kvetných púčikov a kvetov bola na plodných výhonoch vzniknutých v roku 2011 významne nižšia ako na výhonoch vzniknutých v predchádzajúcej vegetácii. Násada kvetných púčikov na krátkych plodných výhonoch bola v rozmedzí 0,0 (NS-2) až 0,709 (LE-130). Najvyššiu násadu kvetných púčikov na krátky plodný výhon dosiahli klony LE-130 (0,709) a LE-285 (0,586). Dosiahli tak vyššiu násadu ako kontrola (0,096). Podobný vývoj bol zistený v následnej násade kvetov na KV. Najvyššiu násadu kvetných púčikov na stredne dlhých plodných výhonoch dosiahol Bergeron (1,333) a klony Doc. Blatný (0,758), LE-130 (0,989) a LE-285 (1,182). Spomínaná násada bola s výnimkou klonu Doc. Blatný významne vyššia ako násada kontrolného klonu (0,283). Vyššiu násadu kvetov však oproti kontrole dosiahli klony Doc. Blatný (0,307), LE-130 (0,362) a LE-285 (0,364). Najvýraznejší rozdiel bol zistený u dlhých plodných výhonov, kde kontrolný klon nezaložil žiadne kvetné púčiky na hodnotených vetvách. Oproti tomu však Bergeron (4,000), Doc. Blatný (4,200) a LE-285 (4,000) zaznamenali významne vyššiu násadu kvetných púčikov na uvedenom type plodných vetiev v porovnaní s kontrolou.

Uvedené klony a odroda Bergeron mali významne vyššiu násadu kvetov ako kontrola. Avšak násada plodov všetkých troch druhov plodných výhonov bola zanedbateľná.

Zistené rozdiely v násade kvetných púčikov umožňujú porovnanie klonov v plodnosti na jednotlivých typoch plodných výhonov. Jednotlivé typy výhonov u hodnotených klonov a genotypov sa vyznačovali rozdielnou násadou kvetných púčikov a tiež rozdielnou efektívnosťou násady plodov zo založených kvetných púčikov. Najvyššia efektívnosť násady plodov zo založených kvetných púčikov bola na krátkych plodných výhonoch, pričom s predlžujúcou sa dĺžkou plodných výhonov sa z pravidla znižovala.

Pre porovnanie násady kvetných púčikov na plodných výhonoch jednotlivých typov rastúcich na rozdielne starých častiach hodnotených polokosterných vetiev je v tabuľke 51. Násada kvetných púčikov na 1 a 2 ročný plodných výhonoch je u hodnotených klonov a genotypov približne rovnaká. Vyššiu hodnotu však väčšinou dosahovali na starších plodných výhonoch (s výnimkou DV).

5.5.5 Životnosť plodných výhonov

U sledovaných klonov a genotypov bola ako ďalší znak hodnotená miera odumierania plodných výhonov na polokosterných vetvách. V tabuľke 50 je priemerné percento žijúcich plodných výhonov v roku 2012 zistený zvlášť na laterálnych plodných výhonoch vzniknutých v roku 2010 a zvlášť na laterálnych plodných výhonoch vzniknutých v rokoch 2009. Zo zistených dát je zrejmé, že miera odumierania plodných výhonov v priebehu sledovaného obdobia bola u väčšiny klonov a genotypov približne rovnaká. Rozdiel bol zistený medzi klonmi VP-LE-12/2 v oboch výsadbách, kedy obe mali významne vyššie percento žijúcich plodných výhonov ako genotyp LE-97 v oboch rokoch. Bola zistená vysoká lineárna regresná závislosť medzi pretrvaním žijúcich plodných výhonov a priemerným počtom vegetatívnych púčikov na krátkych plodných výhonoch, kedy $r^2 = 0,76^{**}$. Genotyp LE-97 sa v priebehu hodnotenia vyznačoval zvýšenou mierou odumierania krátkych plodných výhonov. Z výsledkov počtu plodných výhonov a ich životnosti v priebehu nasledujúcich rokov na polokosterných vetvách marhúľ že uvedený znak je možné chápať ako jeden z významných predpokladov vysokej plodnosti v závislosti na násade kvetných púčikov a podmienkach prostredia.

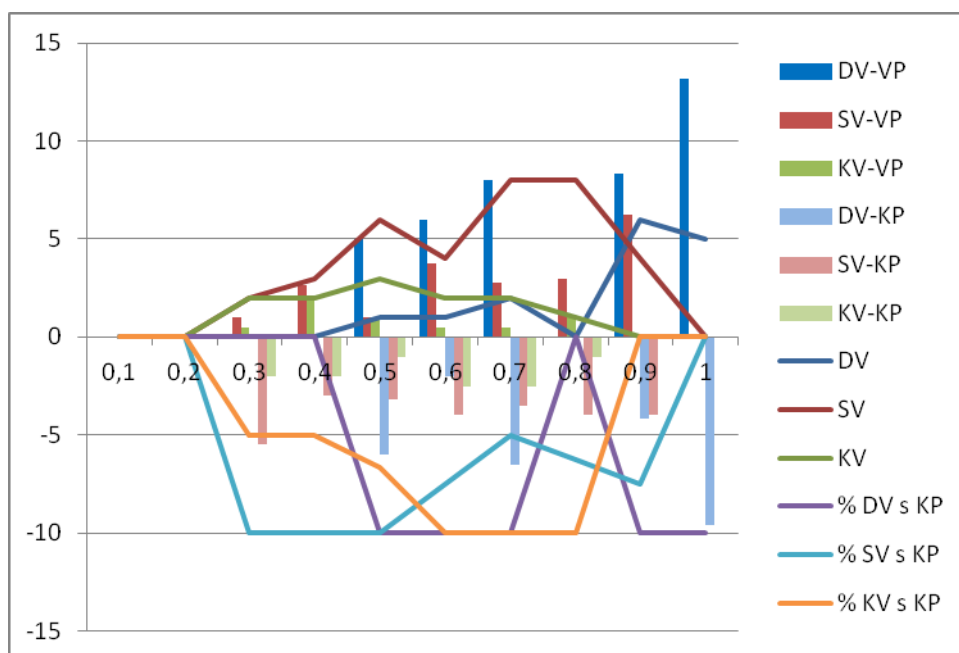
5.5.6 Vizualizácia vybraných hodnotených morfológických znakov

Získané dáta umožňujú vizualizáciu distribúcie plodných výhonov podľa ich typu (veľkostnej kategórie), ako aj počet nasadených vegetatívnych a generatívnych orgánov na jednotlivých plodných výhonoch pozdĺž centrálnej osi hodnotených vetiev. Pre jednotlivé

hodnotené klony a genotypy sú uvedené znaky na hodnotených vetvách za rok 2011 znázornené v grafoch 14 - 22.

Grafické znázornenie vybraných parametrov polokosterných vetiev odrody Bergeron sa nachádza v grafe 14. Výskyt krátkych plodných výhonov bol v rámci dĺžky hodnotených polokosterných vetiev na relatívnych pozíciách 0,3 – 0,8, s najčastejším výskytom na pozícii 0,5. Stredne dlhé plodné výhony sa vyskytovali na pozíciách 0,3 – 0,9, pričom najčastejší výskyt bol na 0,7 a 0,8. Dlhé plodné výhony sa nachádzali zriedkavo na pozícii 0,5 – 0,7, so zvyšujúcim sa počtom sa nachádzali na pozíciách 0,9 a 1,0.

Graf 14. Výskyt počtu laterálnych výhonov, priemernej násady vegetatívnych púčikov, generatívnych púčikov (na kvitnúcich výhonoch) u jednotlivých typov plodných výhonov a % zastúpenie kvitnúcich výhonov v relatívnych úsekoch pozdĺž polokosterných vetiev odrody Bergeron



DV-VP – priemerný počet vegetatívnych púčikov na dlhých plodných výhonoch

SV-VP – priemerný počet vegetatívnych púčikov na stredne dlhých plodných výhonoch

KV-VP – priemerný počet vegetatívnych púčikov na krátkych plodných výhonoch

DV-KP – priemerný počet generatívnych púčikov na dlhých plodných výhonoch nesúcich aspoň 1 kvetný puk

SV-KP – priemerný počet generatívnych púčikov na stredne dlhých plodných výhonoch nesúcich aspoň 1 kvetný puk

KV-KP – priemerný počet generatívnych púčikov na krátkych plodných výhonoch nesúcich aspoň 1 kvetný puk

% DV s KP - % dlhých plodných výhonov s aspoň jedným kvetným púčikom

(1 dielik na osi y = 10 %)

% SV s KP - % stredne dlhých plodných výhonov s aspoň jedným kvetným púčikom

(1 dielik na osi y = 10 %)

% KV s KP - % krátkych plodných výhonov s aspoň jedným kvetným púčikom

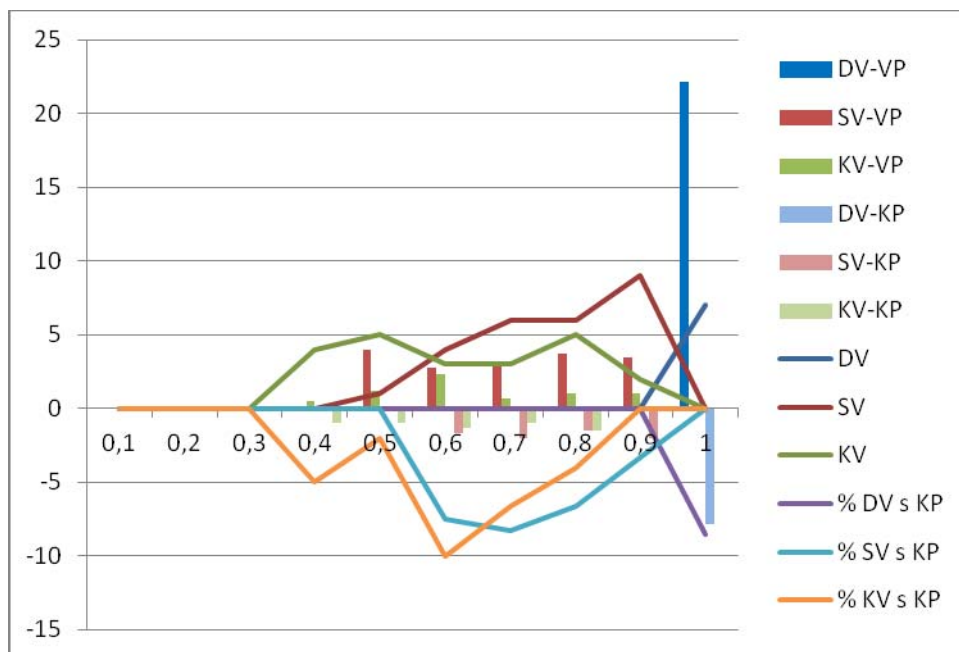
(1 dielik na osi y = 10 %)

DV – dlhý plodný výhon, SV – stredne dlhý plodný výhon, KV – krátky plodný výhon

Priemerný počet vegetatívnych púčikov na krátkych plodných výhonoch hodnotených polokosterných vetiev v smere od bázy k vrcholu postupne klesal. Priemerný výskyt vegetatívnych púčikov na stredne dlhých plodných výhonoch pozdĺž hlavnej osi kolísal. Maximálne hodnoty sa vyskytovali na pozíciách 0,6 a 0,9. Priemerný počet vegetatívnych púčikov na dlhých plodných výhonoch pozdĺž hlavnej osi plynule stúpal. Priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich KV bol približne stabilný pozdĺž hlavnej osi. Znížený počet bol zistený iba na pozíciách 0,5 a 0,8. Priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich SV bol najvyšší v bazálnej časti (0,3) a pozdĺž hlavnej osi mierne kolísal. Najvyšší priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich DV sa nachádzal v terminálnej časti hlavnej osi polokosterných vetiev (1,0). Pozdĺž hlavnej osi taktiež kolísal. Relatívne zastúpenie KV s kvetnými púčikmi pozdĺž hlavnej osi stúpal a na pozíciách 0,6 – 0,8 mali všetky krátke výhony aspoň jeden kvetný púčik. U stredne dlhých výhonov bol zistený 100 % výskyt výhonov s kvetnými pukmi na pozíciách 0,3 – 0,5 a pozdĺž osi kolísavo klesal. Všetky prítomné DV pozdĺž hlavnej osi mali aspoň jeden a viac kvetných púčikov.

Graf 15 obsahuje grafické znázornenie parametrov klonu Doc. Blatný. Výskyt KV bol v rámci dĺžky hodnotených polokosterných vetiev na relatívnych pozíciách 0,4 – 0,9, s najčastejším výskytom na pozíciách 0,5 a 0,8. SV sa vyskytovali na pozíciách 0,4 – 0,9, pričom najčastejší výskyt bol na 0,9. Výskyt DV bol zistený iba na pozícii 1,0. Priemerný počet vegetatívnych púčikov na KV na hlavnej osi bol najvyšší na pozícii 0,6. Na ostatných pozíciách bol len nízky. Priemerný výskyt vegetatívnych púčikov na SV pozdĺž hlavnej osi kolísal. Maximálne hodnoty sa vyskytovali na pozíciách 0,5 a 0,8 - 0,9.

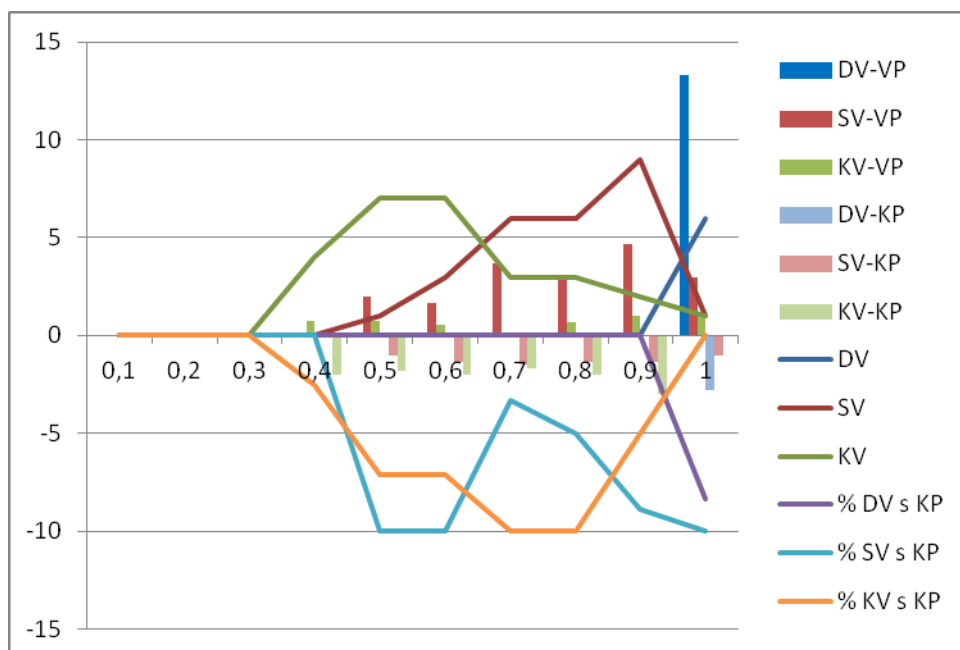
Graf 15. Výskyt počtu laterálnych výhonov, priemernej násady vegetatívnych púčikov, generatívnych púčikov (na kvitnúcich výhonoch) u jednotlivých typov plodných výhonov a % zastúpenie kvitnúcich výhonov v relatívnych úsekoch pozdĺž polokosterných vetiev klonu Doc. Blatný



Najvyšší priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich KV sa nachádzal na pozíciách 0,6 a 0,8. Distribúcia znaku pozdĺž vetvičky mala kolísavý charakter. Na kvitnúcich SV bol najvyšší priemerný počet kvetných púčikov v časti 0,6 – 0,9, pozdĺž osi následne opäť kolísal. Najvyššie relatívne zastúpenie KV s kvetnými púčikmi pozdĺž hlavnej osi bolo zistené na pozícii 0,6. Od bazálnej časti hlavnej osi uvedený parameter u KV najprv stúpa a následne klesá. U SV bol najvyšší zistený výskyt výhonov s kvetnými pukmi na pozíciách 0,6 – 0,8 a postupne smerom k terminálu klesal. DV v terminálnej pozícii mali na 83 % aspoň 1 kvetný púčik.

V grafe 16 sú graficky znázornené parametre klonu LE-111. Výskyt KV bol zistený pozdĺž hodnotených polokosterných vetiev na relatívnych pozíciách 0,4 – 1,0, s najčastejším výskytom na pozíciách 0,5 – 0,6. SV sa vyskytovali na pozíciách 0,5 – 0,9, pričom najčastejší výskyt bol zistený na pozícii 0,9. Výskyt DV bol zistený iba v terminálnej časti hlavnej osi (1,0). Priemerný počet vegetatívnych púčikov na KV na hlavnej osi bol najvyšší na pozíciách 0,9 a 1,0. Naopak na pozícii 0,7 sa vegetatívne púčiky na KV vôbec nevyskytovali. Priemerný výskyt vegetatívnych púčikov na SV pozdĺž hlavnej osi kolísal. Maximálne hodnoty sa však vyskytovali na pozíciách 0,7 a 0,9.

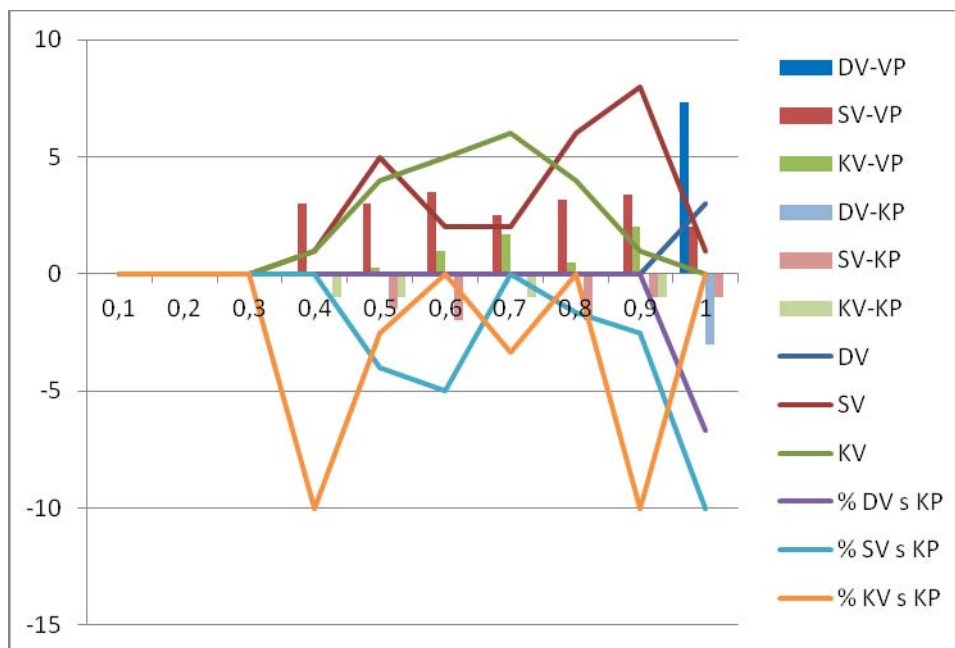
Graf 16. Výskyt počtu laterálnych výhonov, priemernej násady vegetatívnych púčikov, generatívnych púčikov (na kvitnúcich výhonoch) u jednotlivých typov plodných výhonov a % zastúpenie kvitnúcich výhonov v relatívnych úsekoch pozdĺž polokosterných vetiev klonu LE-111



Zistený priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich KV bol najvyšší na pozícii 0,9. Pozdĺž hodnotených vetiev bol však v priemere približne rovnaký. Na kvitnúcich SV bol najvyšší priemerný počet kvetných púčikov v prostrednej časti (0,6 – 0,9). Relatívne zastúpenie KV s kvetnými púčikmi pozdĺž hlavnej osi stúpal a maximálne zastúpenie bolo zistené na pozíciách 0,7 – 0,8. Najvyšší zistený relatívny výskyt výhonov s kvetnými pukmi v kategórii SV bol na pozíciách 0,6 – 0,8 a v terminálnej časti (1,0). DV v terminálnej pozícii mali na 83 % aspoň 1 kvetný púčik.

Graf 17 obsahuje grafické znázornenie parametrov klonu LE-130. Výskyt KV bol v rámci dĺžky hodnotených polokosterných vetiev na relatívnych pozíciách 0,4 – 0,9, s najčastejším výskytom na pozícii 0,7. SV sa vyskytovali na pozíciách 0,4 – 1,0, pričom najčastejší výskyt bol na 0,5 a 0,8 – 0,9. Výskyt DV bol zistený iba na pozícii 1,0. Priemerný počet vegetatívnych púčikov na KV pozdĺž hlavnej osi bol najvyšší na pozíciách 0,7 a 0,9. Priemerný výskyt vegetatívnych púčikov na SV pozdĺž hlavnej osi kolísal. Maximálne hodnoty sa vyskytovali na pozíciách 0,6 a 0,8 - 0,9.

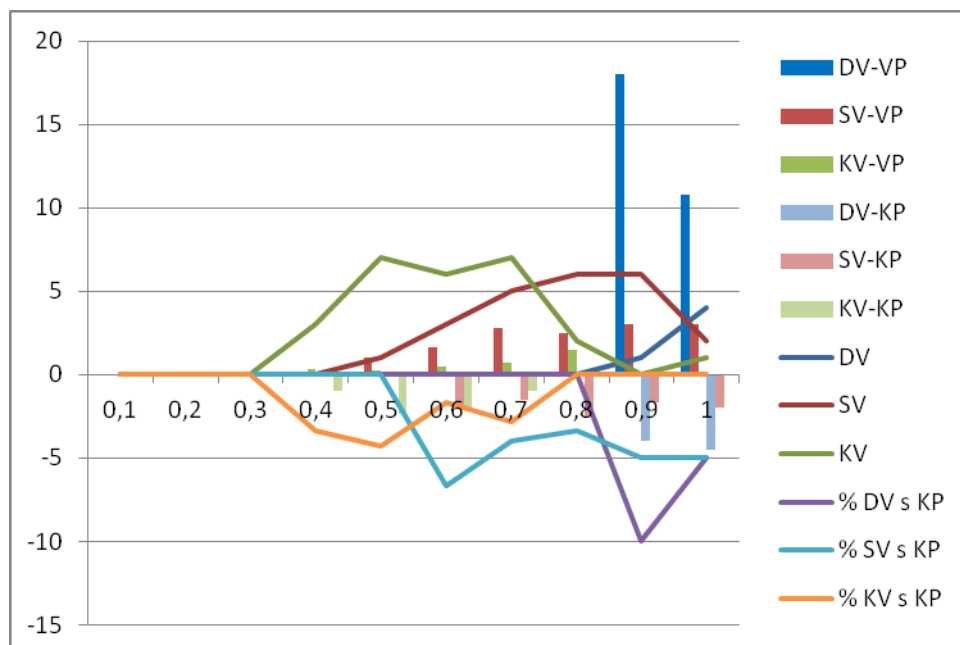
Graf 17. Výskyt počtu laterálnych výhonov, priemernej násady vegetatívnych púčikov, generatívnych púčikov (na kvitnúcich výhonoch) u jednotlivých typov plodných výhonov a % zastúpenie kvitnúcich výhonov v relatívnych úsekoch pozdĺž polokosterných vetiev klonu LE-130



Priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich KV bol pozdĺž vetvičky rovnaký. Na pozíciách 0,6 a 0,8 sa však kvety nenachádzali. Na kvitnúcich SV bol najvyšší priemerný počet kvetných púčikov na pozíciách 0,5 – 0,6 a 0,8. Výskyt na ostaných pozíciách bol len nízky, alebo žiadny (0,4 a 0,7). Najvyššie relatívne zastúpenie KV s kvetnými púčikmi pozdĺž hlavnej osi bolo zistené na pozíciách 0,4 a 0,9. Od bazálnej časti hlavnej osi uvedený parameter u KV najprv klesá a následne stúpa. U SV bol najvyšší zistený výskyt výhonov s kvetnými pukmi na terminálnej pozícii (1,0). Na pozíciách 0,5 a 0,6 bol výskyt KV s kvetnými púčikmi len 40 – 50 %. DV v terminálnej pozícii mali na 66 % aspoň 1 kvetný púčik.

Grafické znázornenie hodnotených parametrov klonu LE-285 je uvedené v grafe 18. Pozdĺž hodnotených polokosterných vetiev sa KV vyskytovali na relatívnych pozíciách 0,4 – 0,8, s najčastejším výskytom na pozíciách 0,5 a 0,7. SV sa vyskytovali na pozíciách 0,5 – 1,0, avšak najčastejší výskyt bol zistený na pozíciách 0,8 – 0,9. Výskyt DV bol zistený na pozíciách 0,9 – 1,0. Priemerný počet vegetatívnych púčikov na KV bol najvyšší na pozícii 0,8. Priemerný výskyt vegetatívnych púčikov na SV pozdĺž hlavnej osi kolísal. Priemerný počet vegetatívnych púčikov u DV na pozícii 0,9 bol vyšší ako v terminálnej časti (1,0).

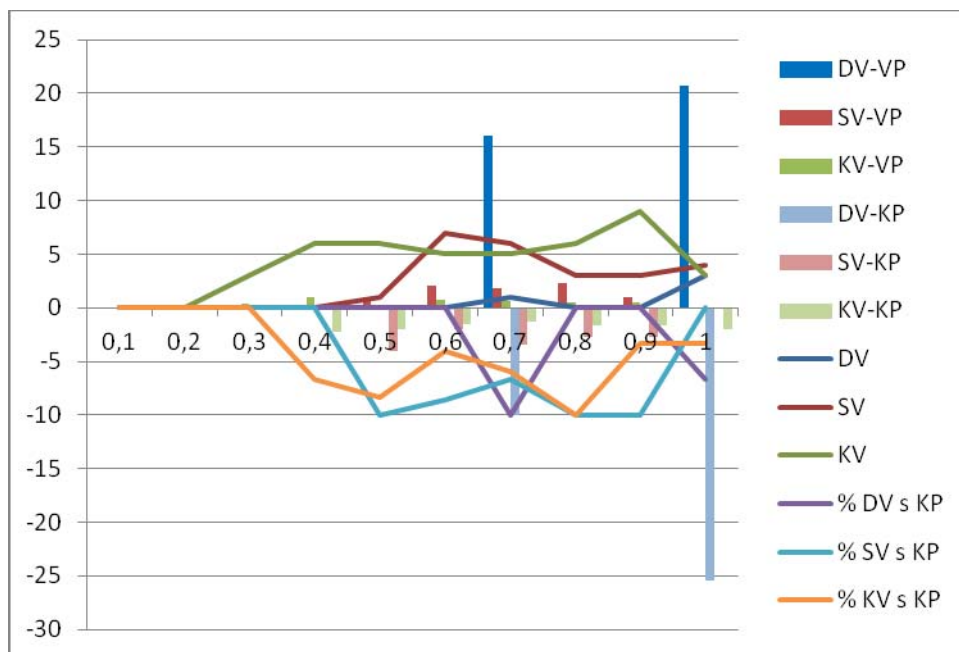
Graf 18. Výskyt počtu laterálnych výhonov, priemernej násady vegetatívnych púčikov, generatívnych púčikov (na kvitnúcich výhonoch) u jednotlivých typov plodných výhonov a % zastúpenie kvitnúcich výhonov v relatívnych úsekoch pozdĺž polokosterných vetiev klonu LE-285



Priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich KV bol najvyšší na pozíciách 0,5 – 0,6. Na kvitnúcich SV bol priemerný počet kvetných púčikov na pozíciách 0,6 – 1,0 približne rovnaký. Relatívne zastúpenie KV s kvetnými púčikmi pozdĺž hlavnej osi bolo najvyššie na pozícii 0,5 a pozdĺž hlavnej osi merne klesalo. Najvyšší zistený relatívny výskyt výhonov s kvetnými pukmi v kategórii SV bol na pozíciách 0,6 a 0,9 – 1,0. DV v terminálnej pozícii mali len 50 % pravdepodobnosť, že bol u nich prítomný aspoň 1 kvetný púčik.

V grafe 19 sú znázornené parametre genotypu LE-97. Výskyt KV bol zistený pozdĺž hodnotených polokosterných vetiev na relatívnych pozíciách 0,3 – 1,0, s najčastejším výskytom na pozíciách 0,4 – 0,5 a 0,9. SV sa vyskytovali na pozíciách 0,5 – 1,0, pričom najčastejší výskyt bol zistený na pozíciách 0,6 – 0,7. Výskyt DV bol zistený na pozíciách 0,7 a 1,0. Priemerný počet vegetatívnych púčikov na KV na hlavnej osi pomerne významne kolísal. Najvyšší výskyt bol na pozíciách 0,4 a 0,6. Naopak na pozíciách 0,5 a 1,0 sa vegetatívne púčiky na KV vôbec nevyskytovali. Priemerný výskyt vegetatívnych púčikov na SV pozdĺž hlavnej osi kolísal. Maximálne hodnoty sa však vyskytovali na pozíciách 0,6 – 0,8. Priemerný počet vegetatívnych púčikov u DV bol najvyšší v terminálnej časti (1,0).

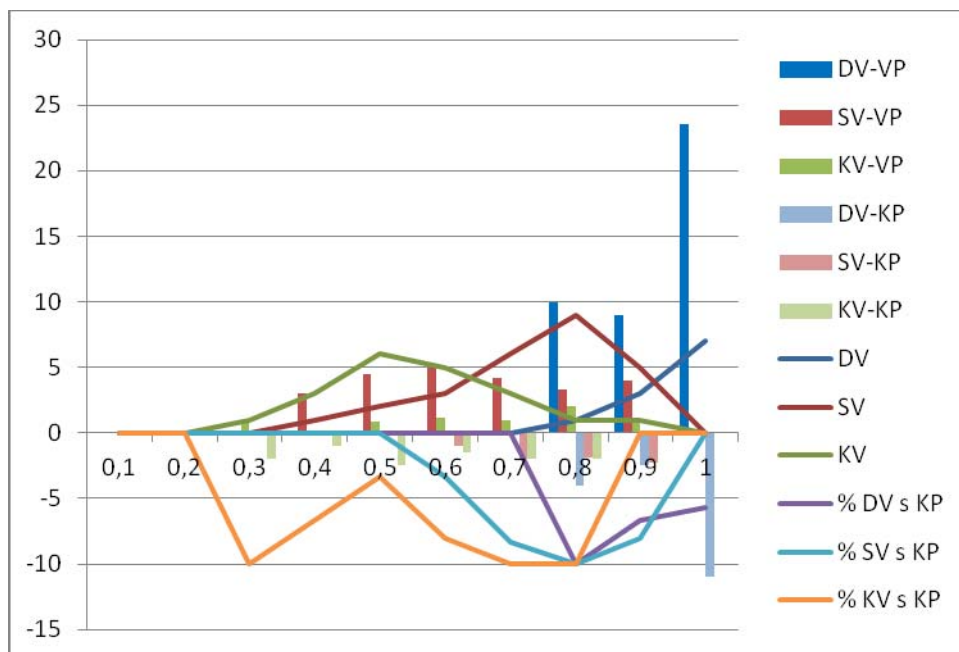
Graf 19. Výskyt počtu laterálnych výhonov, priemernej násady vegetatívnych púčikov, generatívnych púčikov (na kvitnúcich výhonoch) u jednotlivých typov plodných výhonov a % zastúpenie kvitnúcich výhonov v relatívnych úsekoch pozdĺž polokosterných vetiev genotypu LE-97



Priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich KV bol pozdĺž hlavnej osi približne rovnaký. Na SV bol najvyšší priemerný počet kvetných púčikov v prostrednej časti (0,5) a na pozíciách 0,7 – 0,9. Relatívne zastúpenie KV s kvetnými púčikmi pozdĺž hlavnej osi kolísalo a maximálne zastúpenie bolo zistené na pozíciách 0,5 a 0,8. Najvyšší zistený relatívny výskyt výhonov s kvetnými pukmi v kategórii SV bol na pozíciách 0,5 a 0,8 – 0,9. DV v terminálnej pozícii mali na 66 % aspoň 1 kvetný púčik. U DV vyskytujúcich sa na pozícii 0,7 boli zistené kvetné púčiky.

V grafe 20 sú znázornené parametre klonu NS-2. Výskyt KV bol zistený pozdĺž hodnotených polokosterných vetiev na relatívnych pozíciách 0,3 – 0,9, s najčastejším výskytom na pozíciách 0,5 – 0,6. SV sa vyskytovali na pozíciách 0,4 – 0,9, pričom najčastejší výskyt bol zistený na pozícii 0,8. DV sa nachádzali na pozíciách 0,8 – 1,0 pozdĺž hlavnej osi. Priemerný počet vegetatívnych púčikov na KV na hlavnej osi bol najvyšší na pozícii 0,8. Naopak na pozícii 0,4 sa vegetatívne púčiky na KV vôbec nevyskytovali. Priemerný výskyt vegetatívnych púčikov na SV pozdĺž hlavnej osi kolísalo. Maximálne hodnoty sa vyskytovali na pozíciách 0,5 – 0,7 a 0,9. Priemerný počet vegetatívnych púčikov na DV mierne kolísalo, avšak najvyšší počet bol zistený v terminálnej časti (1,0).

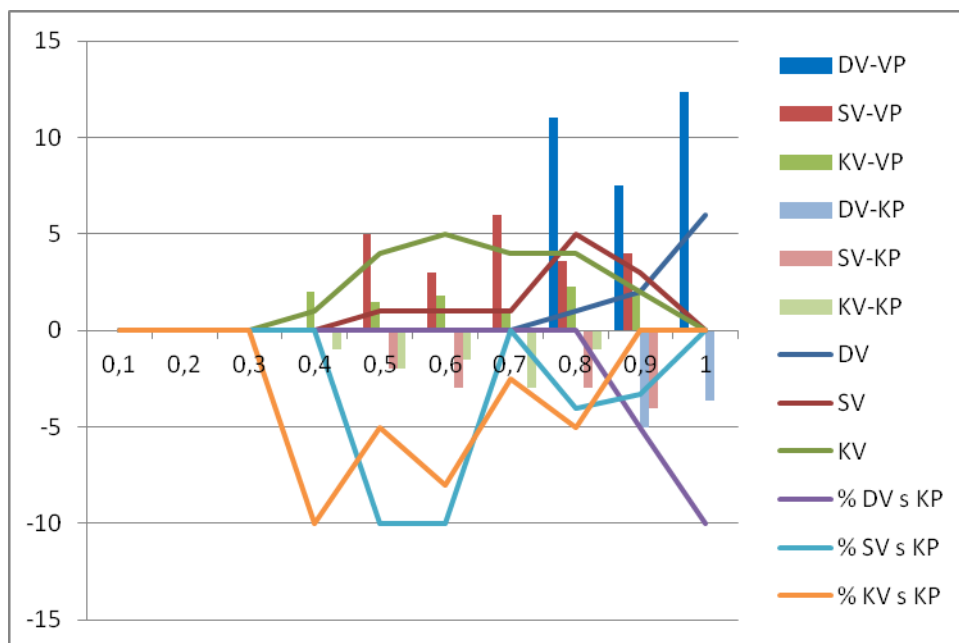
Graf 20. Výskyt počtu laterálnych výhonov, priemernej násady vegetatívnych púčikov, generatívnych púčikov (na kvitnúcich výhonoch) u jednotlivých typov plodných výhonov a % zastúpenie kvitnúcich výhonov v relatívnych úsekoch pozdĺž polokosterných vetiev genotypu NS-2



Zistený priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich KV bol najvyšší na pozíciách 0,3, 0,5 a 0,7 – 0,8. Na kvitnúcich SV bol najvyšší priemerný počet kvetných púčikov na pozíciách 0,7 – 0,9. Pribeh priemerného počtu kvetných púčikov na kvitnúcich DV bol podobný ako u priemerného počtu vegetatívnych púčikov. Najvyššie relatívne zastúpenie KV s kvetnými púčikmi pozdĺž hlavnej osi bolo zistené na pozíciách 0,3 a 0,7 – 0,8. Najvyšší zistený relatívny výskyt výhonov s kvetnými pukmi v kategórii SV bol na pozíciách 0,7 – 0,9. Relatívny výskyt DV s kvetnými púčikmi bol najvyšší na pozícii 0,8 a smerom k terminálnej časti postupne klesal.

Grafické znázornenie hodnotených parametrov klonu VP-LE-12/2 je uvedené v grafe 21. Pozdĺž hodnotených polokosterných vetiev sa KV vyskytovali na relatívnych pozíciách 0,4 – 0,9, s najčastejším výskytom na pozícii 0,6. SV sa vyskytovali na pozíciách 0,5 – 0,9, avšak najčastejší výskyt bol zistený na pozíciách 0,8 – 0,9. Výskyt DV bol zistený na pozíciách 0,8 – 0,9. Priemerný počet vegetatívnych púčikov na KV bol najvyšší na pozíciách 0,4 a 0,8 – 0,9. Priemerný výskyt vegetatívnych púčikov na SV pozdĺž hlavnej osi kolísal, pričom najvyšší priemerný počet bol zaznamenaný na pozíciách 0,5 a 0,7. Priemerný počet vegetatívnych púčikov u DV pozdĺž hlavnej osi kolísal, bol však najvyšší v terminálnej časti (1,0).

Graf 21. Výskyt počtu laterálnych výhonov, priemernej násady vegetatívnych púčikov, generatívnych púčikov (na kvitnúcich výhonoch) u jednotlivých typov plodných výhonov a % zastúpenie kvitnúcich výhonov v relatívnych úsekoch pozdĺž polokosterných vetiev klonu VP-LE-12/2

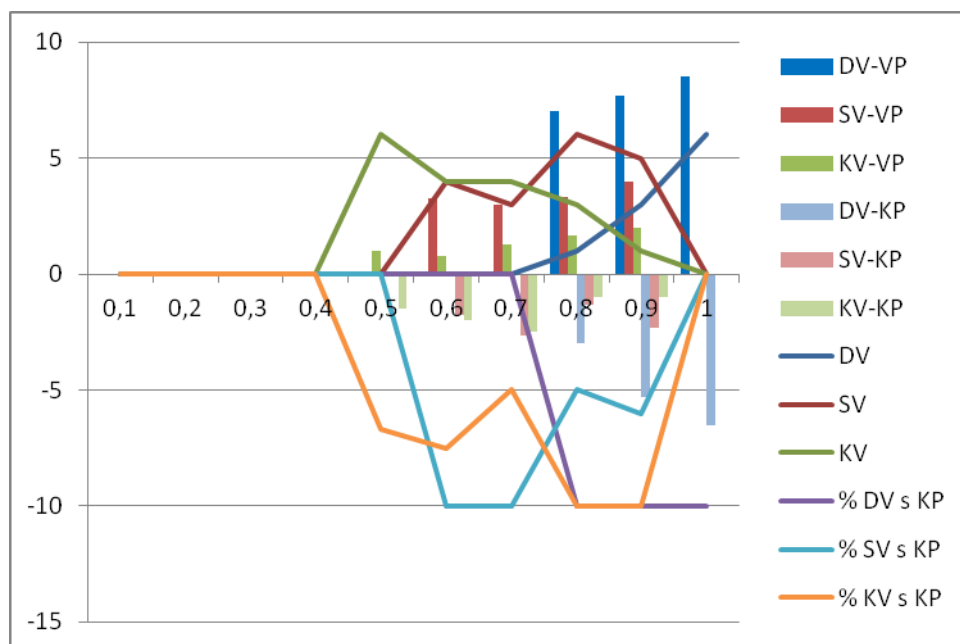


Priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich KV značne kolísal, avšak najvyšší bol na pozíciách 0,5 a 0,7. Na kvitnúcich SV bol najvyšší priemerný počet kvetných púčikov na pozícii 0,9. Pozdĺž hlavnej osi priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich SV mierne stúpala. Na pozícii 0,7 sa však na prítomných SV kvetné púčiky nenachádzali. Priemerný počet kvetov na kvitnúcich DV bol najvyšší na pozícii 0,9. DV na pozícii 0,8 nemal žiadnu násadu kvetov. Relatívne zastúpenie KV s kvetnými púčikmi bolo najvyššie na pozícii 0,4 a pozdĺž hlavnej osi merne klesalo. Najvyšší zistený relatívny výskyt výhonov s kvetnými pukmi v kategórii SV bol na pozíciách 0,5 – 0,6. Relatívne zastúpenie DV s aspoň 1 kvetným púčikom smerom k terminálu stúpalo.

Znázornenie vybraných parametrov polokosterných vetiev klonu VP-LE-12/2 z genofondu sa nachádza v grafe 22. Výskyt KV bol v rámci dĺžky hodnotených polokosterných vetiev na relatívnych pozíciách 0,5 – 0,9, s najčastejším výskytom na pozícii 0,5. SV sa vyskytovali na pozíciách 0,6 – 0,9, pričom najčastejší výskyt bol na 0,8 – 0,9. DV sa nachádzali na pozícii 0,8 – 1,0. Priemerný počet vegetatívnych púčikov na KV hodnotených polokosterných vetiev v smere od bázy k vrcholu postupne stúpala. Priemerný výskyt vegetatívnych púčikov na SV pozdĺž hlavnej osi kolísal. Maximálne hodnoty sa

vyskytovali na pozícii 0,9. Priemerný počet vegetatívnych púčikov na DV pozdĺž hlavnej osi plynule stúpala.

Graf 22. Výskyt počtu laterálnych výhonov, priemernej násady vegetatívnych púčikov, generatívnych púčikov (na kvitnúcich výhonoch) u jednotlivých typov plodných výhonov a % zastúpenie kvitnúcich výhonov v relatívnych úsekoch pozdĺž polokosterných vetiev klonu VP-LE-12/2 z genofondu



Najvyšší priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich KV sa nachádzal na pozícii 0,7. Priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich SV bol najvyšší na pozíciách 0,6 – 0,7 a pozdĺž hlavnej osi mierne klesal s opätovným zvýšením až v pozícii 0,9. Najvyšší priemerný počet kvetných púčikov na kvitnúcich DV sa nachádzal v terminálnej časti hlavnej osi polokosterných vetiev (1,0). Pozdĺž hlavnej osi plynule stúpala. Relatívne zastúpenie KV s kvetnými púčikmi pozdĺž hlavnej osi polokosterných vetiev postupne stúpala a na pozíciách 0,8 – 0,9 mali všetky krátke výhony aspoň jeden kvetný púčik. U stredne dlhých výhonov bol zistený 100 % výskyt výhonov s kvetnými púčikmi na pozíciách 0,6 – 0,7 a pozdĺž osi kolísavo klesal. Všetky prítomné DV pozdĺž hlavnej osi mali aspoň jeden a viac kvetných púčikov.

Výsledky vizualizácie polokosterných vetiev hodnotených klonov a genotypov poukazujú na podobný trend v priemernom počte vegetatívnych a generatívnych púčikov na plodných výhonoch jednotlivých typov rozmiestnených pozdĺž hlavnej osi. Z priemernej dĺžky plodných výhonov pozdĺž polokosterných vetiev je vo väčšej či menšej miere patrný sklon k akrotonickému rastu hodnotených klonov a genotypov. Uvedené klony a genotypy sa

však výrazne odlišovali v relatívnom zastúpení krátkych, stredne dlhých a dlhých plodných výhonov s násadou kvetných púčikov v jednotlivých častiach polokosterných vetiev.

5.6 Výsledky čistého výkonu asimilácie hodnotených klonov

Pri kalorimetrickom stanovení dostupnej energie v listoch sledovaných klonov a genotypov marhúľ bol zistený v roku 2011 priemerný objem brutto energie 77,35 (LE-13) – 135,84 (Goliáš) $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$. Kontrolný klon VP-LE-12/2 z výsadby klonov dosahoval hodnoty brutto energie v uvedenom roku 81,60 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$. Medzi klony so štatisticky vyšším obsahom nameranej brutto energie oproti kontrole patria klony Goliáš, Chersonskij 239/1-8 (95,46 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), Jubilejnyj (97,66 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), K-2 (115,66 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), LE-103 (96,70 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), LE-108 (99,97 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), LE-111 (98,09 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), LE-115 (112,03 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), LE-120 (116,95 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), LE-47 (112,26 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), LE-89 (96,16 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), M.30 (119,98 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$) a M.44 (95,78 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$). V tabuľke 52. sa nachádzajú výsledky obsahu brutto energie zistené počas rokov 2011 a 2012.

V roku 2012 bola u kontrolného klonu nameraná hodnota brutto energie na hladine 72,61 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$. Významne nižšia hladina bola zaznamenaná u klonov Doc. Blatný (64,33 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), LE-13 (64,00 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), Maďarská C235 (61,86 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$) ako aj u genotypu NS-2 (63,11 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$). Priemerný obsah brutto energie v listoch skúmaných klonov a genotypov marhúľ v roku 2012 bol medzi 61,86 (Maďarská C235) – 74,51 (LE-111) $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$.

Údaje obsahu netto energie sú uvedené v tabuľke 53. Obsah netto energie v skúmaných listoch sa v roku 2011 pohyboval v rozmedzí 83,41 (LE-13) – 142,85 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$ (Goliáš). Kontrolný klon dosiahol po spálení hodnoty 88,11 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$. Poradie ostaných klonov je v porovnaní s kontrolou takmer rovnaké. Rozdiel bol zistený len u klonov Chersonskij 239/1-8 (95,46 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), LE-103 (96,70 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), M.44 (95,78 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), M.72A (93,98 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$) a genotypu LE-97 (94,86 $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$), ktoré boli oproti obsahu brutto energie v obsahu netto energie približne zhodné s kontrolou. V roku 2012 bol obsah netto energie v listoch skúmaných klonov a genotypov medzi 65,34 (Maďarská C235) – 79,88 (LE-111) $\text{J.g}^{-1}.\text{m}^{-2}$. V roku 2012 boli klony a genotypy v porovnaní s kontrolou približne rovnako rozlíšené ako u obsahu brutto energie. Pri porovnaní klonu VP-LE-12/2 z výsadby genofondu a kontrolného klonu VP-LE-12/2 z klonovej výsadby nebol zistený štatistický rozdiel v obsahu brutto i netto energie.

Zo získaných výsledkov boli vypočítané vybrané regresné závislosti. Medzi výsledkami v rokoch 2011 a 2012 v obsahu energie v listoch bola zistená len nízka závislosť

$r^2 = 0,14$ pre brutto energiu a $r^2 = 0,18$ pre netto energiu. Regresná závislosť čistého výkonu asimilácie a plodnosti v kg na strom u vybraných jedincov bola na hladine $r^2 = 0,001$ pre brutto energiu a $r^2 = 0,001$ pre netto energiu v roku 2011. Závislosť obsahu energie v listoch a rastových parametrov ako obvod kmeňa, či prírastok kmeňa bola u hodnotených jedincov klonov a genotypov nízka. Regresný koeficient medzi obsahom brutto energie a obvodom kmeňa v roku 2011 bola $r^2 = 0,03$ a na prírastku obvodu kmeňa $r^2 = 0,05$. U netto energie bol v roku 2011 regresný vzťah k obvodu kmeňa $r^2 = 0,012$ a pre prírastok kmeňa $r^2 = 0,032$. Regresný koeficient závislosti obsahu energie v listoch a zdravotného stavu na základe symptómov predčasného odumierania zaznamenaného v bodoch bol $r^2 = 0,01$.

Výsledky čistého výkonu asimilácie pomocou merania spalného tepla listov uvedených vykazovali pomerne vysoké rozdiely medzi jednotlivými hodnotenými klonmi, ako aj medzi klonmi a genotypmi. Výsledná priemerná hodnota spalného tepla v hodnotenom období rokov 2011 – 2012 nezodpovedá žiadnemu z uvedených biologických vlastností.

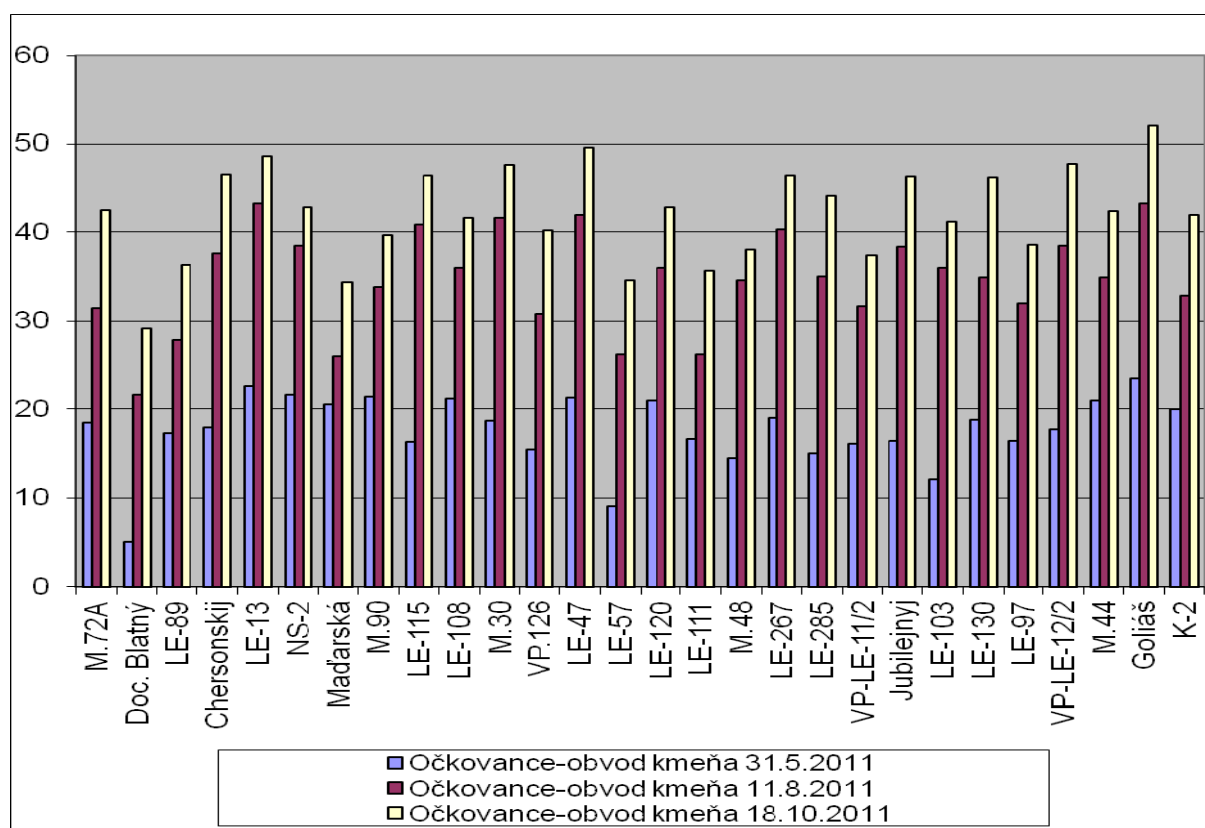
5.7 Intenzita rastu a vetvenia jednoročných očkovancov

Intenzita rastu jednoročných očkovancov v škôlke bola meraná v 3 termínoch. Priebeh rastu očkovancov možno sledovať v grafoch 23. a 24.

Najnižší priemerný obvod kmeňa na začiatku vegetácie dosahoval klon Doc. Blatný (5,0 mm), naopak najvyšší dosiahol klon Goliáš (23,5 mm). Kontrolný klon dosiahol 17,8 mm. Medzi klony dosahujúce v obvode kmeňa menej ako 10 mm v termíne 31.5.2011 možno zaradiť okrem klonu Doc. Blatný i klon LE-57 (9,0 mm). Medzi klony s obvodom kmeňa presahujúcim v prvom termíne merania 2 cm patria LE-13 (22,6 mm), Maďarská (20,5 mm), M.90 (21,4 mm), LE-108 (21,1 mm), LE-47 (21,3 mm), LE-120 (21,0 mm), M.44 (21,0 mm) a Goliáš. Genotyp NS-2 dosiahol v prvom termíne viac ako 20 mm v obvode kmeňa.

V termíne 11.8.2011 sa obvod kmeňa očkovancov pohyboval približne od 20 do 45 mm. Najnižšiu hodnotu dosiahol klon Doc. Blatný (21,7 mm) a najvyššiu hodnotu mal klon Goliáš (43,3 mm). Kontrolný klon mal obvod kmeňa 38,5 mm. Klony M.72A (31,5 mm), Doc. Blatný, LE-89 (27,9 mm), Chersonskij 239/1-8 (37,6 mm), Maďarská C235 (26,0 mm), M.90 (33,9 mm), VP.126 (30,8 mm), LE-57 (26,2 mm), LE-111 (26,3 mm), M.48 (34,6 mm), M.44 (34,9 mm) a K-2 (32,9 mm) ako i genotyp LE-97 (32,0 mm) dosiahli obvod kmeňa od 20 do 40 mm. Obvod kmeňa v priemere nad 40 mm v uvedenom termíne dosiahli klony LE-13 (40,5 mm), LE-115 (40,8 mm), LE-267 (40,3 mm), M.30 (41,7 mm) a Goliáš.

Graf 23. Obvod kmeňa jednoročných očkovancov v 100 mm nad očkovaním (mm)



Výsledky získané 18.10.2011 v poslednom termíne merania obvodu kmeňov u klonov a genotypov sú zapísané a štatisticky vyhodnotené v tabuľke 54. Podľa uvedených výsledkov najnižší obvod kmeňa na konci vegetácie 2011 bol zistený u klonu Doc. Blatný (29,2 mm). Naopak najvyšší obvod kmeňa dosahovali zástupcovia klonu Goliáš (52,0 mm). Kontrolný klon VP-LE-12/2 nadobudol v uvedenom parametri rozmery 47,8 mm. Štatistický rozdiel bol zistený iba medzi klonmi Doc Blatný a Goliáš.

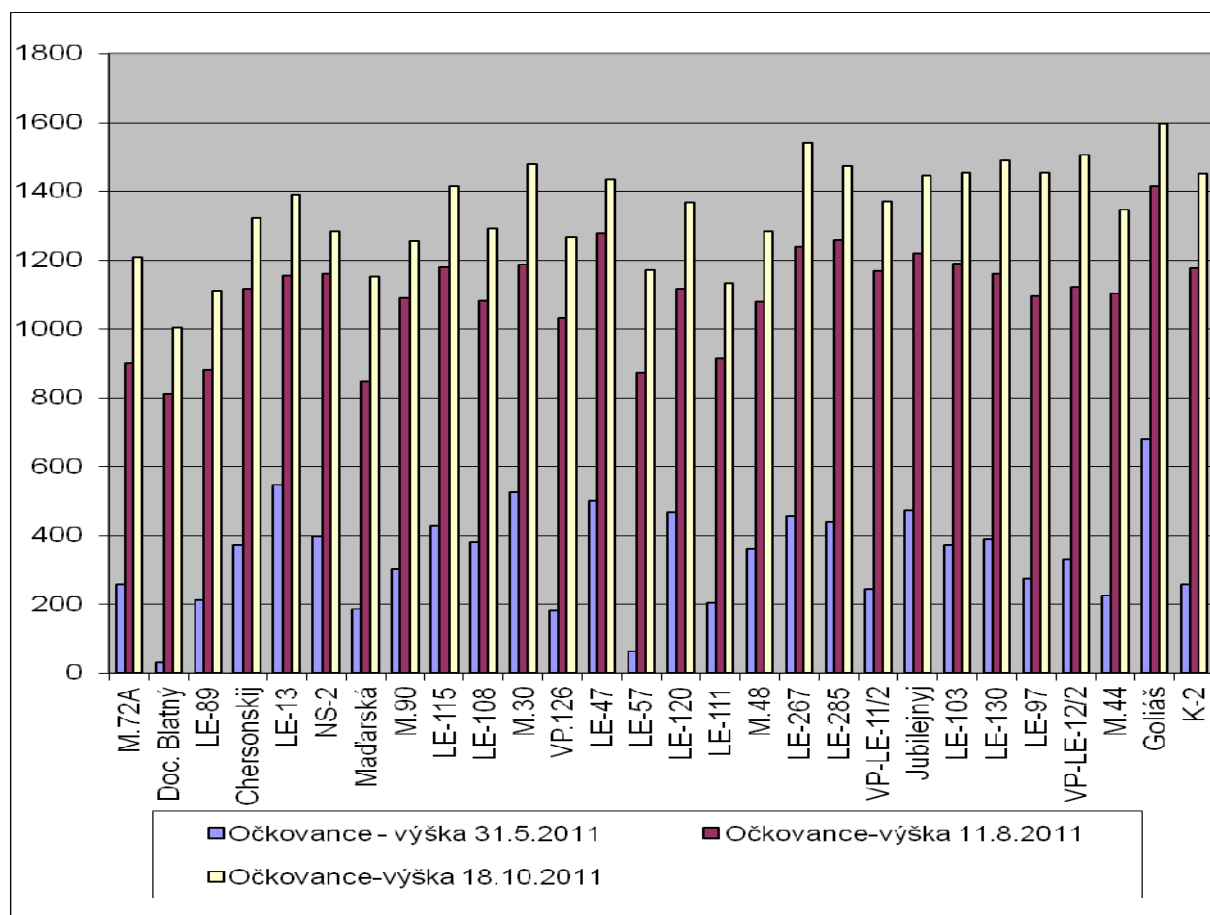
Regresná závislosť v intenzite rastu meranej pomocou obvodu kmeňa stromov v stávajúcej klonovej výsadbe v porovnaní z obvodom kmeňa jednoročných očkovancov bola na úrovni $r^2 = 0,02$.

Podľa dát v grafe 24. možno konštatovať, že najnižšiu priemernú výšku v prvom termíne merania dosahovali stromy klonu Doc. Blatný (32,8 mm) a najväčšiu výšku mali stromy klonu Goliáš (680 mm). Kontrolný klon mal priemernú výšku 330 mm. Výšku pod 200 mm dosiahli klony Doc. Blatný, Maďarská C235 (188 mm), VP.126 (181 mm) a LE-57 (64,2 mm). Najvyššie klony v uvedenom termíne presahovali 400 mm a možno sem zaradiť LE-13 (548 mm), M.30 (527 mm), LE-47 (500 mm), LE-120 (470 mm), Jubilejnij (474 mm) a Goliáš. Genotyp NS-2 dorástol priemerne do výšky 398 mm.

V termíne 11.8.2011 sa priemerná výška sledovaných klonov pohybovala od 812 mm (Doc. Blatný) do 1416 mm (Goliáš). Kontrolný klon dosiahol priemernú výšku stromov 1123 mm. Medzi klony s výškou pod 1000 mm v druhom termíne merania možno zaradiť LE-57 (873 mm), M.72A (900 mm), Doc. Blatný, LE-89 (883 mm), Maďarská C235 (847 mm) a LE-111 (916 mm). Klon Goliáš dosiahol výšku nad 1400 mm.

V treťom termíne, t.j. 18.10.2011 boli klony podobne ako pri rozmeroch obvodu kmienka porovnané štatisticky. Výsledky sa nachádzajú v tabuľke 54. Kontrolný klon dosiahol konečnú výšku stromov 1505 mm. Štatisticky nižšiu výšku dosiahol klon Doc. Blatný (1006 mm). Najvýraznejšie rozdiely je možné nájsť medzi klonom Goliáš (1598 mm) a klonmi Doc. Blatný, LE-111 (1131 mm) a LE-89 (1111 mm).

Graf 24. Výška jednorôčnych očkovancov od miesta očkovania v cm



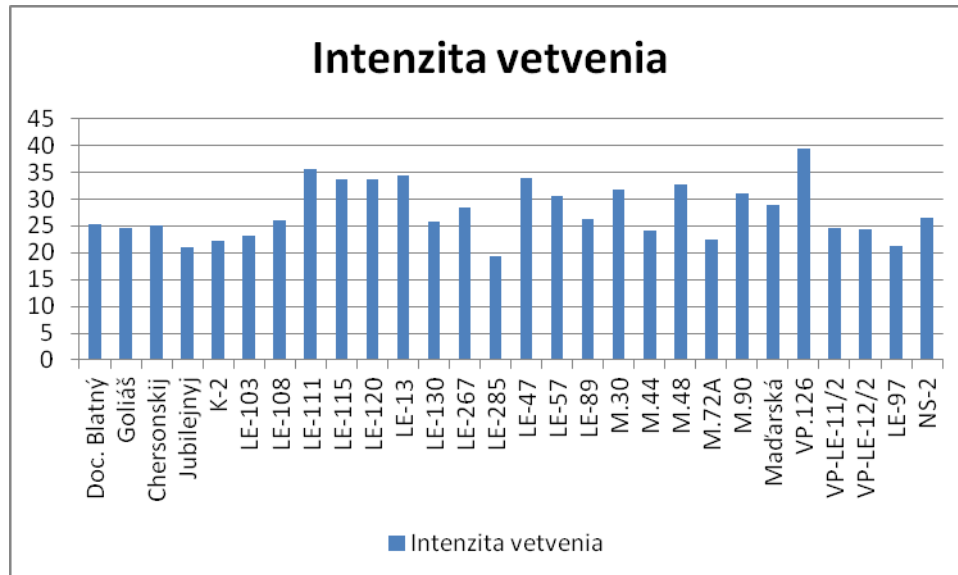
V termíne posledného pozorovania na konci vegetácie bol tiež sledovaný počet nodov a počet výhonov na hlavnej osi očkovancov. Výsledky sú zapísané v tabuľke 55. Najvyšší počet nodov na hlavnej osi jednorôčnych očkovancov dosiahol genotyp LE-97 (97,2). Najnižší počet nodov bol zistený u klonu Doc. Blatný (61,8). Kontrolný klon dosiahol

priemerný počet 82 nodov na hlavnej osi. Štatistické rozdiely klonov či genotypov oproti kontrole neboli významné. Drobné rozdiely v počte nodov boli zistené medzi klonom Doc. Blatný a klonmi Goliáš (86,3) a LE-267 (90,0). Genotyp LE-97 sa okrem klonu Doc. Blatný štatisticky odlišoval aj od klonov LE-111 (66,3), LE-57 (70,5), LE-89 (70,3) a Maďarská C235 (68,5).

V počte sylleptických výhonov u jednoročných očkovaných boli zistené len veľmi malé rozdiely a to medzi klonom VP.126 (28,8) a klonmi Doc. Blatný (15,7) a LE-285 (16,6). Závislosť medzi konečnou výškou očkovaných a ich intenzitou vetvenia je $r^2 = 0,06$.

Okrem uvedených dát bola vypracovaná aj štatistika intenzity vetvenia u jednotlivých klonov, vypočítaná pomocou počtu výhonov na celkový počet očiek (nodov). Dáta sú uvedené v tabuľke 56 a zobrazené v grafe 25. Najvyššiu intenzitu vetvenia dosiahol klon VP.126 (39,5 %). Najnižšia intenzita vetvenia jednočných očkovaných bola zistená u klonu LE-285 (19,3 %). Jedinci klonu VP-LE-12/2 (kontroly) sa prejavovali intenzitou vetvenia 24,4 %. Klon VP.126 dosiahol významne vyššiu intenzitu vetvenia ako kontrola. Medzi klonmi sa však sporadicky vyskytli i ďalšie štatistické rozdiely v sledovanom znaku.

Graf 25. Intenzita vetvenia jednoročných očkovaných (v %)



U jednoročných očkovaných boli, podobne ako u vybraných vetiev v klonovej výsadbe hodnotené aj vybrané vzájomné vzťahy hodnotených znakov. Bolo zistené, že medzi počtom očiek a výškou jednoročných očkovaných je pozitívny vzťah $r^2 = 0,79^{**}$. Medzi výškou očkovaných a obvodom kmeňa existuje stredne vysoká závislosť $r^2 = 0,58^*$. Závislosť medzi počtom výhonov a výškou ($r^2 = 0,15$) či šírkou očkovaných ($r^2 = 0,22$) je len nízka.

Intenzita vetvenia je na výške jednoročných očkovancov celkom nezávislá, $r^2 = 0,01$. Pri porovnaní intenzity vetvenia polokosterných vetiev hodnotenej výsadby klonov a centrálnej osi jednoročných očkovancov vyrastených v roku 2011 bola zistená stredná závislosť $r^2 = 0,63^*$.

Z výsledkov vyplýva, že intenzita rastu jednoročných očkovancov klonov odrody 'Velkopavlovická' na podpníku WaWit bola až na malé rozdiely približne rovnaká. Bol zistený rozdiel v intenzite rastu jednoročných očkovancov klonov v škôlke a priemernou intenzitou rastu tých istých klonov v klonovej výsadbe. Celkový počet očiek u hodnotených jedincov bol závislý predovšetkým na ich konečnej výške. Medzi klonmi je v prvom roku hodnotenia možné pozorovať významné odchýlky tvorbe sylleptických výhonov na centrálnej osi. Rozdiel v intenzite vetvenia (tvorbe sylleptických výhonov), je podobný intenzite vetvenia klonov v klonovej výsadbe.

5.8 Výsledky biochemického stanovenia obranných látok v súvislosti s reakciou marhúl' na prítomnosť patogénov spôsobujúcich predčasné hynutie

Výskyt patogénov u hodnotených jedincov zistený v termíne 7.6.2011, je uvedený v tabuľke 57. Zo zistených dát vyplýva, že najčastejším patogénom vyskytujúcim sa v listových pletivách hodnotených jedincov je *Cytospora cincta*. Patogén *Monilia laxa* bol prítomný vo vzorke jedincov LE-115 Z a VP-LE-12/2 Z. Výskyt patogénu *ESFY* bol zistený u jedincov LE-115 N (napadnutý jedinec), LE-115 Z (zdravý jedinec), VP-LE-12/2 N a VP-LE-12/2 Z. Prítomnosť patogénu *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* nebola úspešne potvrdená. Hodnotené jedince LE-115 N, M.72A N a VP-LE-12/2 vykazovali vizuálne symptómy napadnutia. Všetky hodnotené vzorky boli pozitívne na sekvenciu *Prunus armeniaca*.

V tabuľke 58 je popis zdravotného stavu podľa bodového hodnotenia predčasného odumierania vetiev (častí koruny) a ďalších vizuálnych symptómov a nameraný obsah kyseliny salicylovej v listových pletivách jedincov. Z dát vyplýva, že najvyšší obsah kyseliny salicylovej v $\mu\text{g/g}$ čerstvej hmoty bol zistený v napadnutých vzorkách LE-115 N a LE-108 N, ktorých hodnotené vetvy do druhého termínu odberu vzoriek 22.7.2011 odumreli. Výskyt patogénov v druhom odbere 22.7.2011 sa nachádza v tabuľke 59. Z dôvodu úplného odumretia jedinca LE-108 N bol klon LE-108 nahradený klonmi M.72A a VP-LE-12/2 z genofondu (Obrázky 44 - 50). Klon VP-LE-12/2 z genofondu bol použitý pre svoj dobrý zdravotný stav ako pozitívna kontrola. Zo zistených dát je zrejmé, že v termíne odberu

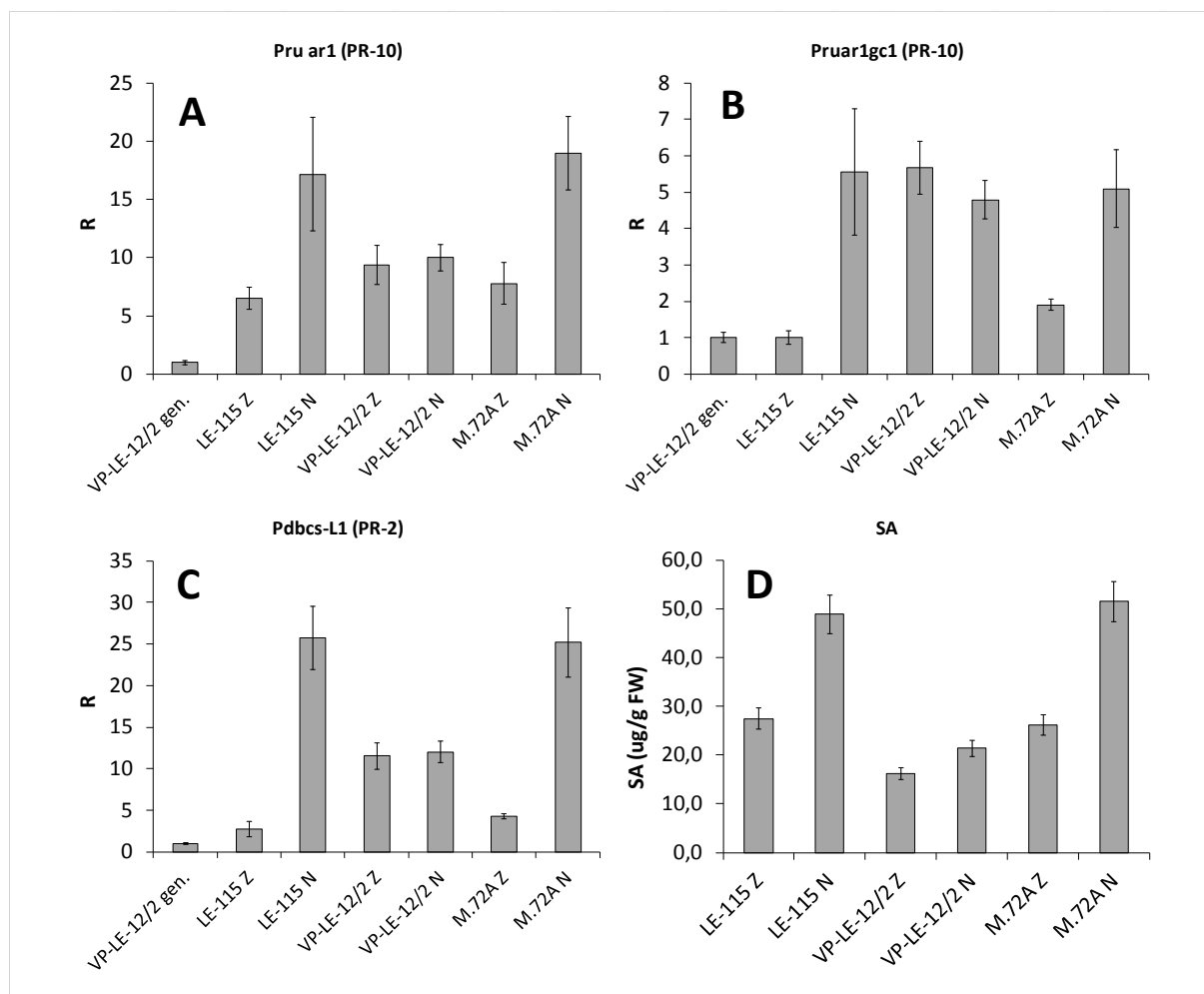
22.7.2011 bol vo všetkých analyzovaných vzorkách listov a lyka prítomný patogén *Monilia laxa*.

Patogén *ESFY* bol v listoch zistený vo vzorkách LE-115 (zdravý i napadnutý jedinec). Výskyt patogénu *Cytospora cincta* bol potvrdený v listových vzorkách jedincov LE-115 N, VP-LE-12/2 Z a kontrolného klonu VP-LE-12/2 z genofondu. V rámci analýzy vzoriek lyka bol podobne ako výskyt *M. laxa* zistený výskyt *ESFY* u všetkých hodnotených jedincov. Výskyt patogénu *Cytospora cincta* bol zistený v lyku jedincov LE-115 (Z i N), M.72A N a VP-LE-12/2 Z. Prítomnosť patogénu *Pseudomonas syringae pv. syringae* nebola úspešne potvrdená. Jedince LE-115 N a M.72A N vykazovali v hodnotenom termíne zhoršený zdravotný stav z hľadiska bodového hodnotenia predčasného odumierania. Všetky hodnotené vzorky boli pozitívne na sekvenciu *Prunus armeniaca*.

Tretí odber vzoriek prebehol v termíne 28.6.2012 (Tabuľka 60). Zo zistených dát vyplýva, že prítomnosť patogénu *ESFY* bola v listových vzorkách zistená u jedincov LE-115 a VP-LE-12/2 N. Prítomnosť patogénu *Cytospora cincta* bola potvrdená u jedinca VP-LE-12/2 Z. Výskyt patogénov *Monilia laxa* a *Pseudomonas syringae pv. syringae* sa nepotvrdil. Všetky hodnotené vzorky boli pozitívne na sekvenciu *Prunus armeniaca*.

V grafe 26 je znázornený obsah transkriptov génov analyzovaných PR proteínov (*Pdbcs-L1*, *Pru ar1*, *Pruar1gc1*) v počte kópií transkriptov génov kódujúcich uvedené proteíny. V grafe sa tiež nachádza obsah kyseliny salicylovej v hodnotených klonoch. Z nameraných dát vyplýva, že koncentrácia transkriptu génov *Pdbcs-L1* a *Pru ar1* bola zvýšená u izolátov z jedincov LE-115 N a M.72A N. Naopak najnižšia koncentrácia bola zistená v zdravej kontrole VP-LE-12/2 z genofondu. U transkriptu génu *Pruar1gc1* bola zistená najvyššia koncentrácia v izolátoch LE-115 N, VP-LE-12/2 Z, VP-LE-12/2 N a M.72A N. Obsah salicylátu bol najvyšší u LE-115 N a M.72A N. Hladiny medzi jednotlivými klonmi neboli rovnaké.

Graf 26. Relatívny obsah kyseliny salicylovej a transkriptov génov pre PR-proteíny v hodnotených vzorkách z odberu 28.6.2012



A – koncentrácia transkriptu *Pdbcs-L1*, B – koncentrácia transkriptu *Pru ar1*, C – koncentrácia transkriptu *Pruar1gc1*, D – koncentrácia kyseliny salicylovej v µg/g čerstvej hmoty

R = relatívny nárast transkriptu v počte kópií

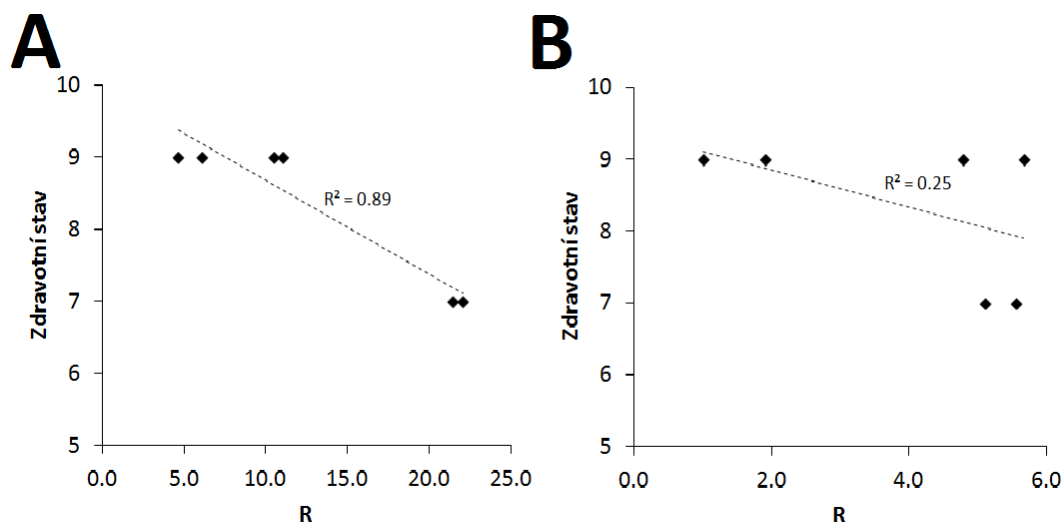
Z – zdravý jedinec, N – jedinec s príznakmi napadnutia patogénom

V tabuľke 61 sú uvedené vzťahy medzi obsahmi transkriptov génov *Pdbcs-L1*, *Pru ar1*, *Pruar1gc1*, obsahom kyseliny salicylovej a zdravotným stavom hodnotených jedincov. Z dát vyplýva, že *Pdbcs-L1*, *Pru ar1* a SA majú vysokú korelačnú závislosť so zdravotným stavom hodnotených jedincov, kedy korelačný koeficient medzi zdravotným stavom a obsahom *Pdbcs-L1* transkriptov bol $r = -0,93^{**}$, medzi zdravotným stavom a obsahom *Pru ar1* transkriptov bol $r = -0,97^{**}$, medzi zdravotným stavom a obsahom SA bol $r = -0,96^{**}$. Korelačný vzťah zdravotného stavu hodnotených jedincov s obsahom transkriptu *Pruar1gc1* v izolátoch bol $r = -0,51^*$, t.j. iba na hranici strednej závislosti. Vzťah medzi obsahom kyseliny

salicylovej a transkriptmi génov *Pdbcs-L1* ($r = -0,80^{**}$) a *Pru ar1* ($r = -0,88^{**}$) bol vysoko významný. Korelačný vzťah medzi SA a *Pruar1gc1* bol len nízky ($r = 0,26$).

Regresné závislosti relatívneho nárastu transkriptov génov *Pdbcs-L1*, *Pru ar1* a *Pruar1gc1* sú uvedené v grafe 27.

Graf 27. Regresný vzťah priemerného relatívneho nárastu transkriptov génov A) *Pdbcs-L1* a *Pru ar1* B) *Pruar1gc1* k zistenému zdravotnému stavu

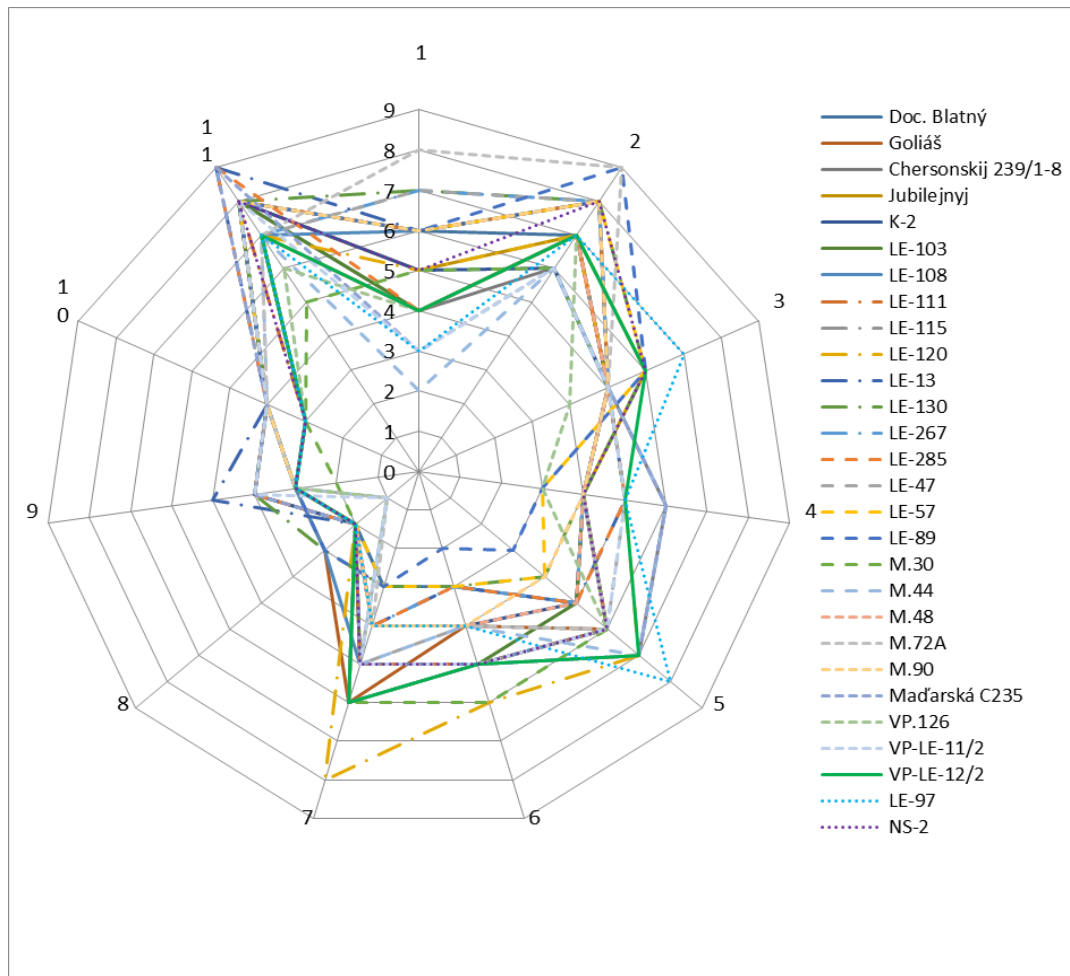


Z výsledkov je zrejmé, že obsah transkriptov beta-1,3-glukanázy a *Pru ar1* je vysoko závislý na zdravotnom stave jedincov. Oproti tomu regresný vzťah zdravotného stavu a obsahu transkriptu *Pruar1gc1* je len pomerne slabý. Vývoj počtu kópií transkriptov beta-1,3-glukanázy a *Pru ar1*, podobne ako obsah prítomného salicylátu, tak pravdepodobne súvisí so zmenami v zdravotnom stave spôsobenými predčasným hynutím hodnotených jedincov marhúľ.

5.9 Komplexné hodnotenie a výber klonov pre pestovateľskú prax

V grafe 28 je znázornené výsledné vyhodnotenie klonov odrody 'Velkopavlovická' na základe 11 vybraných znakov. Znaky v grafe 26 sú zoradené v nasledujúcom poradí: 1. výskyt predčasného hynutia, 2. poškodenie kmienkov nekrotizáciami, 3. výskyt patogénu *Gnomonia erythrostoma*, 4. násada kvetov, 5. násada plodov, 6. plodnosť, 7. špecifická plodnosť, 8. termín kvitnutia, 9. hmotnosť plodov, 10. šírka plodov, 11. percento podielu hmotnosti kôstky k celkovej hmotnosti plodov.

Graf 28. Diagram vybraných hodnotených znakov pre klonovú selekciu



Po stránke zdravotného stavu z hľadiska predčasného hynutia kosterných vetiev najviac bodov získal klon M.72A. Najnižší výskyt nekróz na kmeni bol zistený u klonov M.72A a LE-89. Najnižší výskyt *Gnomonia erythrostoma* bol zaznamenaný, s výnimkou genotypov LE-97 a NS-2, u klonov Jubilejnyj, LE-130, LE-57, LE-89 a VP-LE-12/2. Najvyšší počet bodov v násade kvetov dosiahli klony Chersonskij 239/1-8, M.44 a Maďarská C235. Najvyššie bodové hodnotenie násady plodov získal genotyp LE-97. Z klonov sa v uvedenom znaku vysoko umiestnili LE-120, Chersonskij 239/1-8, M.44, Maďarská a VP-LE-12/2. Najvyššiu celkovú plodnosť v kg na strom dosiahli klony LE-120 a M.30. Rovnaký počet bodov v danom znaku získal i genotyp NS-2.

Najvyššiu špecifickú plodnosť dosiahol klon LE-120. Najlepšie hodnotenie v rámci termínu kvitnutia dosiahli klony Goliáš, LE-108, LE-130 a LE-89. Najvyššiu bodovú hodnotu v hmotnosti plodov dosiahol klon LE-13. Klony K-2 a LE-13 dosiahli najvyššie hodnotenie v znaku šírka plodov. V relatívnom podiele hmotnosti kôstky k celkovej hmotnosti plodu dosiahli najvyšší počet bodov klony LE-13, LE-285 a Maďarská C235. Celkový súčet bodov

získaných na základe zhodnotenia všetkých vyššie uvedených znakov pre jednotlivé klony s výsledným poradím je uvedený v tabuľke 62. Z dát vyplýva, že v priebehu hodnotenia uvedenej skupiny klonov pomocou vybraných znakov je možné za najlepšie 3 klony označiť: 1.miesto LE-120 (84 bodov), 2.miesto M.72A (80 bodov) a 3.miesto klony LE-108 a LE-111 (79 bodov). Najslabšie výsledky boli zistené u klonov M.44 a LE-48 (67 bodov), ktoré sa umiestnili na konci tabuľky. Medzi najlepšie jedince klonu LE-120 možno zaradiť strom 36 (1. riadok výsadby). Pre výber z klonu M.72A je možné doporučiť stromy 26, 37 a 49 (8. riadok výsadby). Najlepšie jedince klonu LE-108 boli stromy 28 a 29 (3. riadok) a klonu LE-111 strom 27 (6. riadok).

Vybraný jedinec 36 klonu LE-120 sa vyznačoval tiež priemerným termínom kvitnutia o 1 deň neskôr ako priemer klonu VP-LE-12/2, nadpriemernou bohatosťou násady kvetov a plodov, strednou odolnosťou ku patogénu *Gnomonia*, nadpriemernou špecifickou plodnosťou, avšak len malou hmotnosťou a šírkou plodov (do 40 g, do 40 mm).

Výbrané jedince 26, 37 a 49 klonu M.72A kvitli v priemere v rovnaký deň ako VP-LE-12/2. Vyznačovali sa nadpriemernou násadou kvetov, plodov a plodnosťou. Vybrané jedince dosahovali len strednú až nízku špecifickú plodnosť, avšak veľmi dobrým zdravotným stav. Ich odolnosť k patogénu *Gnomonia* bola stredná až vyššia. Vybrané jedince uvedeného klonu dosahovali plody podľa hmotnosti malé až stredné plody.

Jedince 28 a 29 vybrané z klonu LE-108 sa vyznačovali v priemere o 2 dni neskorším začiatkom kvitnutia oproti priemeru kontroly, nadpriemernou násadou kvetov a plodov, nadpriemernou plodnosťou i nadpriemernou špecifickou plodnosťou. Uvedené jedince sa vyznačovali priemernou odolnosťou k patogénu *Gnomonia* a podľa hmotnosti plodov dosahovali v priemere len malé plody.

Termín začiatku kvitnutia dosiahol vybraný jedinec 27 klonu LE-111 zhodne s kontrolou. Vybraný jedinec sa vyznačoval nadpriemernou násadou kvetov a plodov, celkovou plodnosťou a priemernou špecifickou plodnosťou. Jedinec dosahoval dobrý zdravotný stav a strednú až vyššiu odolnosť voči patogénu *Gnomonia*. Uvedený jedinec dosahoval v hmotnosť plodov v priemere len malé plody.

Uvedené jedince najlepších 4 klonov sa vyznačovali predovšetkým nadpriemernou plodnosťou a dobrým zdravotným stavom. Možno ich preto doporučiť pre uchovanie a rozočkovanie pre ďalšiu šľachtiteľskú prácu.

6 Diskusia

6.1 Biologické a pomologické hodnotenie klonov odrody 'Velkopavlovická'

Jednou z možností ako za určitých podmienok z dlhodobého hľadiska zlepšiť hospodárske vlastnosti pestovaných odrôd marhúľ je klonová selekcia (Vachůn 1992). Podľa autora je dôležité priebežne pokračovať v selekčnej práci významných odrôd pestovaných ovocných druhov. Uvedená práca preto nadväzuje na predchádzajúcu selekciu klonov odrody marhúľ 'Velkopavlovická'.

6.1.1 Hodnotenie biologických vlastností klonov

Na základe výsledkov uvedenej práce je možné konštatovať, že v intenzite rastu boli u hodnotených klonov zistené významné rozdiely. Samotná intenzita rastu, zisťovaná na základe obvodu kmeňa, však nemala významný vplyv na výskyt rozdielov v plodnosti klonov. Význam intenzity rastu sa prejavil až v spojitosti s plodnosťou, ktorý sa premietal do špecifickej plodnosti popisovanej nižšie. Podobný výsledok zaznamenal i Vachůn (1992). Pri porovnaní výsledkov 1. cyklu selekcie Vachůna (1977) s výsledkami klonovej selekcie v tejto práci možno konštatovať výrazné rozdiely v intenzite rastu u klonov so zhodným pôvodom. Je všeobecne dobre známy vplyv rozdielných podpníkov na intenzitu rastu naštepenej odrody (Vachůn 1980; Paunovic 1986; Kosina 2000; Indreias, Burtoiu 2006; Kosina 2008; Szymajda 2013). Autor (Vachůn 1977) uvádza, že pokus s hodnotením intenzity rastu bol prevedený na podpníku marhuľový semenáč. Pokusná výsadba hodnotená v tejto práci bola rovnako založená na podpníku marhuľový semenáč, pochádzajúci z lednickej selekcie. V súvislosti s literatúrou (Vachůn 1975) sa teda ponúka úvaha, či zistená variabilita u klonov pestovaných v relatívne úzkom okruhu podmienok nebola čiastočne ovplyvnená popri klimatických faktoroch i určitou variabilitou rastových vlastností podpníku marhuľový semenáč. Tento názor možno doplniť výsledkami hodnotenia klonov na podpníku Wavit, v rámci ktorého počas hodnotenia jednoročných očkovancov boli zistené v intenzite rastu klonov iba drobné rozdiely, ktoré v zásade neboli štatisticky významné.

Medzi jednotlivými rokmi 2010 – 2012 boli zistené významné rozdiely v termíne začiatku kvitnutia. Tento rozdiel tvoril medziročne 5 – 10 dní. Priemerný termín kvitnutia odrody 'Velkopavlovická' v priebehu hodnotenia bol približne 4. apríl. V rámci jednotlivých rokov boli v závislosti na priebehu počasia na začiatku vegetácie medzi klonmi v termíne kvitnutia zistené len mierne odchýlky v rozmedzí 4 dní. Spomínaná variabilita nemala vplyv na výpadok v plodnosti klonov v roku 2010, kedy boli hodnotené klony vystavené nepriaznivému počasiu v priebehu kvitnutia. Poradie klonov sa v uvedenom znaku počas

rokov s aspoň strednou násadou kvetov javí ako pomerne stabilné. Pri odpovedi na otázku stability prenosu vlastnosti neskoršieho kvitnutia pomocou vegetatívneho množenia je u klonov zrejماً stálosť v danom znaku. Výsledky sú v súlade so závermi Vachůna (1992) z hodnotenia premenlivosti doby kvitnutia u klonov odrody 'Velkopavlovická' v 1. cykle klonovej selekcie. Z dôvodu významnej plodnosti len v jednom roku hodnotenia nemožno presne určiť vplyv neskoršieho kvitnutia na plodnosť klonov. Vplyv termínu kvitnutia na vzrastnosť klonov či ich zdravotný stav sa nepotvrdil. Jedným z dôvodov by mohlo byť zvýšenie priemernej ročnej teploty (oteplenie) a zvýšený výskyt teplotných či vlhových extrémov v období ukončovania dormancie a začiatku kvitnutia v priebehu životnosti výsadby. Na základe výsledkov bol zistený i negatívny regresný vzťah medzi termínom kvitnutia a násadou kvetov v danom roku. Tento vzťah však dosahoval hranice významnosti iba v roku 2011, t.j. v roku s dobrou násadou kvetov.

Násadu kvetov a do istej miery i násadu plodov (po júnovom prepade plodov) v rokoch s dobrým priebehom počasia možno chápať ako významný znak vedúci k odhadu plodnosti nielen u hodnotených odrôd, ale i u klonov jednej odrody (Vachůn et al. 1995). V pokuse boli potvrdené významné regresné vzťahy medzi násadou kvetov (v bodoch), násadou plodov (v bodoch) a plodnosťou (v kg) počas roku s priaznivým priebehom počasia. V násade kvetov a násade plodov, podobne ako v plodnosti u klonov, boli zistené štatistické rozdiely. Pre potreby selekčnej práce tak spomínané znaky môžu napomáhať v hľadaní najvýkonnejších klonov v prípade, že v niektorom z hodnotených rokov vďaka premenlivému počasiu klony nedosiahnu plodnosť navzdory dobrej jarnej násade kvetov.

Priemerný dátum začiatku dozrievania klonov odrody 'Velkopavlovická' bol v roku 2011 približne 10.7.. Uvedený termín dozrievania je pre odrodu 'Velkopavlovická' normálny (Vachůn 1992). Variabilita zistená medzi klonmi bola pomerne malá a činila priemerne 4 dni. Uvedený znak preto nemá v selekcii klonov odrody 'Velkopavlovická' podstatný význam.

Z hľadiska výskytu významných chorôb listového aparátu boli v pokuse hodnotené patogény *Clasterosporium carpophilum* a *Gnomonia erythrostoma*. Výskyt patogénu *Clasterosporium car.* bol v hodnotených rokoch len nízky až minimálny. Rozdiely medzi klonmi boli taktiež iba minimálne, takže v priemere za hodnotené obdobie možno tvrdiť, že klony na infekciu patogénom reagovali podobne. Čiastočne odlišná situácia bola zistená v reakcii klonov odrody 'Velkopavlovická' na prítomnosť infekcie patogénom *Gnomonia erythrostoma*. Výskyt príznakov napadnutia uvedeným patogénom bol stredne intenzívny až silný a to predovšetkým v roku 2010 vďaka intenzívnym zrážkam v priebehu prvej polovice vegetácie. V jednotlivých rokoch, ale i v priemere za hodnotené obdobie klony vykazovali

určité rozdiely v citlivosti k uvedenému patogénu. Poradie klonov v rámci napadnutia patogénom *Gnomonia* však v rokoch mierne kolísalo, preto by pre presnejšie zhodnotenie odchýlok bol potrebný viacročný pokus.

Monilia laxa sa na letorastoch v hodnotenej výsadbe vyskytla len v obmedzenej miere v roku 2011. Včasná ochrana a relatívne nízka násada kvetov mali významný vplyv na nízky výskyt patogénu. Rozdiely medzi klonmi preto možno chápať skôr orientačne. Odroda 'Velkopavlovická' je považovaná za stredne odolnú odrodu k hubovým patogénom (Richter 2004). Výskyt patogénu na plodoch hodnotených klonov v roku 2011 nebol významný. Výnimku tvorí genotyp LE-97, u ktorého bola zistená zvýšená miera praskania plodov. To viedlo k následnej pomerne silnej infekcii patogénom *Monilia laxa*.

Z výsledkov hodnotenia zdravotného stavu klonov vyplýva, že porast vykazoval pomerne pokročilé poškodenie z hľadiska predčasného odumierania. Poradie hodnotených klonov z hľadiska zdravotného stavu sa odlišuje od zistení Vachůna (1992), kde klon LE-12/2 (t.j. VP-LE-12/2) dosahoval významne nižšiu úroveň predčasného odumierania ako priemer kontrolných klonov K.1, K.2 a K.3. V dizertačnej práci možno konštatovať približne rovnakú intenzitu príznakov predčasného odumierania klonu VP-LE-12/2 a klonu K.2. Dôvodom je pravdepodobne slabšia schopnosť klonu VP-LE-12/2 odolávať meniacim sa podmienkam prostredia ako i pravdepodobne vyšší tlak patogénov v hodnotenej výsadbe. Napriek tomu, že medzi klonmi bolo možné pozorovať hneď niekoľko rozdielov v zdravotnom stave, významne lepší zdravotný stav oproti kontrolnému klonu VP-LE-12/2 dosiahol iba klon M.72A. Zdravotný stav spomínaných dvoch klonov VP-LE-12/2 je podobný ako sa uvádza v ďalších literárnych prameňoch (Vachůn 2001; Licznar-Małańczuk, Sosna 2005). Napriek dobrému zdravotnému stavu však M.72A nemožno pokladať za klon odolný voči predčasnemu odumieraniu, keďže dva jedince v priebehu hodnoteného obdobia odumreli. Možné vysvetlenie spočíva skôr v lepšej regeneračnej schopnosti jedincov po mechanickom poškodení, v nízkom výskyte nekroz na kmeni a kosterných vetvách a tým i obmedzení šírenia novej infekcie. Hodnotený pokus teda v obmedzenej miere umožňuje výber klonov s lepším zdravotným stavom. Zostáva však otázkou, či je lepší zdravotný stav klonov iba náhodný jav, t.j. momentálna kondícia jedincov, alebo sa jedná o vlastnosť charakteristickú pre klon. Hodnotenie laboratórných metód detekcie a prejavov patogénov v spojitosti s predčasným odumieraním je uvedené v kapitole 7.6 diskusie.

Odroda 'Velkopavlovická' sa v hodnotenom pokuse vyznačovala významnými rozdielmi v plodnosti jednotlivých klonov. Klony tak možno v rámci plodnosti rozdeliť na

klony s veľmi nízkou priemernou plodnosťou do 10,0 kg/strom (Doc. Blatný, LE-13, LE-130, LE-57, LE-89), nízkou priemernou plodnosťou 10,1 – 20,0 kg/strom (Goliáš, Jubilejnyj, K-2, LE-108, LE-111, LE-267, LE-285, LE-47, M.44, M.48, M.72A, M.90, Maďarská C235, VP.126, VP-LE-11/2) a stredne vysokou priemernou plodnosťou nad 20,1 kg/strom (Chersonskij 239/1-8, LE-103, LE-115, LE-120, M.30, VP-LE-12/2). Zistená variabilita medzi klonmi v plodnosti v kg je podľa literárnych prameňov (Vachůn 1992) bežná. Pri porovnaní výsledkov plodnosti z oboch cyklov klonových selekcií uvedeného autora a výsadbami práce je možné konštatovať, že klon VP-LE-12/2 si v porovnaní s klonom K-2 v priebehu uplynulého obdobia podržal vlastnosť významne vyššej plodnosti. Podobný výsledok bol zistený aj u niektorých ďalších klonov, predovšetkým LE-115 a LE-120. Plodnosť hodnotených klonov by však bolo vďaka zlým podmienkam počasia v roku 2010 a striedavej plodnosti v roku 2012 potrebné ďalej sledovať. Plodnosť hodnotených klonov však vďaka dvojročným výsledkom (2010 - 2011) v násade kvetov možno približne odhadnúť.

Najlepšie výsledky v špecifickej plodnosti spomedzi klonov dosiahol LE-120. Pomerne dobré výsledky dosiahli i klony Goliáš, Chersonskij 239/1-8, LE-115, M.30 a VP-LE-12/2. Výsledky tak potvrdzujú dobré vlastnosti kontrolného klonu VP-LE-12/2 zistené už v predchádzajúcej selekčnej práci (Vachůn 1992). Je však potrebné dodať, že plodnosť a špecifická plodnosť klonov zistené počas hodnotenia celkovo dosahuje len nízkych až stredných hodnôt. Pravdepodobnou príčinou je vplyv ďalších faktorov, predovšetkým nedostatočná agrotechnika vo výsadbe, keďže táto bola založená bez závlahy. U hodnotených klonov bol zistený určitý deficit živín (N, K, Zn, Mn a Fe). Avšak na základe výsledkov listových analýz je pravdepodobné, že zistený nedostatok živín, respektíve závlahy mal na hospodárske vlastnosti klonov približne rovnaký vplyv. Mohol však do určitej miery ovplyvňovať potenciál výkonnejších klonov.

6.1.2 Hodnotenie pomologických vlastností klonov

Plody klonov boli v roku 2011 ďalej podrobené hodnoteniu podľa deskriptoru (Vachůn 1995). Hodnotenie klonov z hľadiska kvality plodov je nutné chápať, podobne ako u plodnosti, len v obmedzenej miere z dôvodu jednoročných dostupných výsledkov. Z výsledkov rozboru plodov v hodnotenom roku tak možno konštatovať, že plody klonov odrody 'Velkopavlovická' boli nadpriemerne vyrovnané a atraktívne. Hmotnosť plodov dosahovala rozmedzie od veľmi malých (M.30) až po stredne veľké (LE-13) plody a medzi jednotlivými klonmi boli zistené významné rozdiely. Odroda marhúľ 'Velkopavlovická' dosahuje v priemere iba malých až stredne veľkých plodov s hmotnosťou cca. 40 g (Kutina et

al. 1991; Vachůn 1992; Hričovský et al. 2002). Z tohto hľadiska možno hmotnosť plodov hodnotených klonov chápať ako podpriemernú. Výrazné rozdiely medzi klonmi avšak umožňujú, vzhľadom na nevýznamný vzťah k plodnosti klonov, využiť spomínaný znak v klonovej selekcii. Podobné skúsenosti mal v predošlej selekčnej práci s odrodou Veľkopavlovická i Vachůn (1992). Významné rozdiely boli zistené i v percentuálnom podiele hmotnosti kôstky na celkovej hmotnosti plodu. Klony s nižším podielom kôstky na hmotnosti plodu predstavujú nižšie množstvo odpadu a tak zlepšujú výťažnosť plodov pre spracovateľské účely.

V rámci pomologického hodnotenia plodov boli ďalej skúmané rozmery plodov. Vo výške, šírke a hrúbke plodov boli medzi hodnotenými klonmi, podobne ako u hmotnosti plodov, zistené významné štatistické rozdiely. Regresné vzťahy medzi znakmi výšky, šírky a hrúbky plodov boli vysoké. Podobné rozdiely boli zistené i v rámci rozmerov kôstok hodnotených klonov. Závislosť výšky a hrúbky kôstok sa však nepotvrdila. V literatúre sa uvádza, že variabilita pomeru výšky : šírky kôstok plodov je charakteristickým znakom definovaných skupín odrôd marhúl (Vachůn 1965). Pomer výšky či šírky kôstky k jej hrúbke sú pritom považované za nesmerodajné, pretože hrúbku kôstky podstatnou mierou ovplyvňuje veľkosť jadra či počet jadier v kôstke (Vachůn 1965). Zistená variabilita pomeru výšky k šírke kôstok klonov odrody 'Veľkopavlovická' približne zodpovedá skúsenostiam z literatúry. Zaujímavým faktom sa však ukazuje pomerne úzka variabilita zistená u jednotlivých klonov, umožňujúca pri hodnotení 50 kôstok z každého klonu pozorovať vysoké štatistické rozdiely v pomere výšky : šírky kôstky. Uvažované rozdiely v rozmeroch plodov a kôstok tak možno chápať v dvoch rovinách. Z hľadiska triedenia plodov na veľkostné kategórie zohráva najvýznamnejšiu úlohu šírka plodov, ktorej vzťah k hmotnosti plodov je vysoko závislý. Tento rozmer je preto dôležitý pre výber klonov s lepším zastúpením plodov I. triedy (Vachůn 1998; Vachůn 2002). Z hľadiska identifikácie klonov možno vďaka štatistickým rozdielom v pomere výšky : šírky kôstok predpokladať možnosť rozlišovať klony, respektíve skupiny klonov medzi sebou. Uvedené znaky klonov a predovšetkým ich stálosť by však bolo potrebné overiť opakovaným hodnotením.

Tvar hodnotených plodov bol guľovitý až guľovito oválny. Výsledky sú v súlade so skúsenosťami u hodnotenej odrody (Vachůn 1992). Tvar plodov je však hodnotený oproti švu plodov. Do hodnotenia tak vstupuje hrúbka plodov ovplyvnená variabilnou hrúbkou kôstky a dužiny. Možno preto predpokladať, že zistené štatistické rozdiely nie sú stále a spomínaný znak neumožňuje presné rozlíšenie klonov.

Základná farba plodov bola medzi hodnotenými klonmi väčšinou rovnaká a neposkytuje tak dostatočné rozlíšenie klonov. Výskyt krycej farby (tzv. líčka) plodov bol medzi klonmi významne rozdielny. Uvedené rozdiely však mohli byť spôsobené i rozdielnou svetlosťou koruny, takže výsledky by bolo potrebné overiť ďalším hodnotením. Farba dužiny klonov bola sýtooranžová až oranžová a klony v rámci znaku vykazovali len veľmi malé rozdiely. Výsledky hodnotenia klonov odrody 'Velkopavlovická' prakticky neumožňujú výber na základe spomínaných znakov.

Priemerné hodnoty hrúbky dužiny ukazujú na významné rozdiely medzi hodnotenými klonmi. Zistená priemerná hrúbka dužiny hodnotených plodov nemala vplyv na hmotnosť plodov, šírku plodov, ani hmotnostný pomer kôstky k plodu. Je teda otázna využiteľnosť uvedeného znaku.

Pevnosť dužiny plodov bola medzi klonmi významne rozdielna. V priebehu zberu však nebolo možné uskutočniť okamžité meranie a tak zistené rozdiely možno chápať iba orientačne, pretože vzorky odobrané v neskorších na konci hodnotenia podliehali pravdepodobne vyššiemu stupňu zrelosti. Tento znak je však významný z hľadiska kvality plodov a ich skladovateľnosti (Vachůn 1992).

Chuť je z hľadiska posudzovania kvality plodov významným parametrom. Medzi hodnotenými klonmi boli zistené v danom roku významné rozdiely v chuti plodov. Znak je teda zaujímavý pre selekčnú prácu. Napriek tomu z dôvodu rýchleho prezrievania nebolo možné plody klonov v pokuse hodnotiť v rovnakej zrelosti. Výsledky preto nebolo možné zaradiť do celkového hodnotenia klonov. Stabilitu znaku by bolo nutné overiť v ďalších rokoch.

Plody hodnotených klonov odrody 'Velkopavlovická' boli dobre odlučiteľné od kôstky a nebolo u nich zaznamenané praskanie. Zvýšená miera praskania plodov bola pozorovaná iba u genotypu LE-97, u ktorého bol zistený výskyt praskania približne 60 %.

Zistený obsah refraktometrickej sušiny bol u hodnotených klonov pomerne nízky. Medzi jednotlivými klonmi však boli v niektorých prípadoch zistené štatistické rozdiely. Nižší obsah refraktometrickej sušiny v plodoch mohol byť ovplyvnený i počasím či násadou plodov. Výsledky sa podľa skúseností z literatúry (Vachůn 1992) javia ako bežné, bolo by ich vhodné overiť v ďalších rokoch. Znak refraktometrickej sušiny napriek určitej významnosti nebol zaradený do výsledného hodnotenia klonov z vyššie uvedených dôvodov rozdielnej zberovej zrelosti plodov.

Chuť jadra hodnotených klonov bola sladká. Horká chuť jadra bola zistená len u genotypu LE-97.

Zaujímavým poznatkom bola aj pomerne odlišná stavba kôstok LE-97. Kôstky spomínaného genotypu mali na chrbtovej strane výraznú ryhu. Keďže ide o genotyp pochádzajúci z voľného opelenia odrody 'Velkopavlovická' (ZHEBENTYAYEVA 2010; písomné podanie), t.j. príbuzný genotyp, je pomocou uvedeného znaku dobre rozlišiteľný. Rozdiely sú tiež zrejme v niektorých ďalších znakoch hodnotených v ďalších kapitolách diskusie.

6.2 Hodnotenie výsledkov analýzy genotypov klonov pomocou molekulárne genetických analýz metódami SSR a S-SAP

Na základe polymorfizmu pozorovaného u 9 použitých SSR primerov je možné tvrdiť, že 25 z 26 predpokladaných klonov použitých pre pokus má skutočne rovnaký genotyp zhodný s odrodou 'Velkopavlovická'. Výsledky analýzy u klonu Jubilejnyj naznačujú určitú odchýlku, avšak podľa skúseností z literatúry (ZHEBENTYAYEVA 2003; MAGHULY et al. 2005) je takýto rozdiel s využitím podobnej i odlišnej štruktúry primerov u odrôd skupiny Hungarian best normálny. Súbor hodnotených klonov Doc. Blatný, Goliáš, Chersonskyy 239/1-8, Jubilejnyj, K 2, LE-13, LE-47, LE-57, LE-89, LE-103, LE-108, LE-111, LE-115, LE-120, LE-130, LE-267, LE-285, VP-LE-12/2, Maďarská C235, M.30, M.44, M.48, M.72A, M.90, VP 11/2, VP 126 vykazuje veľmi nízku variabilitu a je ich možné považovať za klony jednej odrody. Výsledok analýzy SSR potvrdzuje slabú rozlišovaciu schopnosť mikrosatelitných úsekov DNA v prípade súboru klonov, zistenú v literatúre (VENTURI et al. 2005; ALI KHAN 2008). Odroda Bergeron je podľa výsledkov analýzy SSR značne príbuzná s klonmi odrody 'Velkopavlovická' (Maďarská). Podobné výsledky potvrdzujú i literárne pramene (ZHEBENTYAYEVA 2003; MAGHULY et al. 2005; Pedryc et al. 2009). Odroda Bergeron má podobný fenotypový prejav ako odroda 'Velkopavlovická', avšak líši sa v termíne kvitnutia, vyššou mierou samosprašnosti a mrazuvzdornosti (Richter 2004). V prípade genotypu LE-97 je zistený rozdiel v 3 rôznych lokusoch vždy len v jednej alele. Výsledky tak potvrdzujú názor, že LE-97 vznikol pravdepodobne voľným opelením odrody 'Velkopavlovická', prípadne iným geneticky zhodným klonom odrody Maďarská (ZHEBENTYAYEVA 2010; písomné podanie). Zhluky odrody Karola a NS-2 sa už od majoritného profilu hodnotených klonov výraznejšie líšili v 1 – 2 lokusoch (v oboch alelách). Keďže odroda Karola pochádza z kríženia odrôd Kloboucká x 'Velkopavlovická', je prirodzené, že genetický základ oboch odrôd je rozdielny. Avšak na základe zistených rozdielov bol pravdepodobne v uvedenom krížení odrody Karola použitý iný genotyp skupiny Hungarian best, blízko príbuzný odrode 'Velkopavlovická'. Odroda Stark Early Orange

vytvorila zhľuk s genotypom M.105, ktoré sú podľa predpokladu od hodnotených klonov odrody 'Velkopavlovická' pomerne dobre odlišiteľné.

Analýza hodnoteného materiálu pomocou molekulárne genetickej metódy S-SAP potvrdila pomerne hojný výskyt retranspozónálnych sekvencií v genóme marhúľ. Zistené výsledky ďalej ukazujú určitú mieru polymorfizmu v získaných lokusoch v rámci hodnotenej skupiny klonov. Zo 739 S-SAP lokusov, identifikovaných v analýze pomocou použitých primerových kombinácií, hodnotené klony medzi sebou dosahovali len malý polymorfizmus vo veľkosti približne v 0 – 9 lokusoch. Napriek tomu sa však pomocou analyzovaných lokusov podarilo klony odrody 'Velkopavlovická' (Maďarská) úspešne rozlíšiť do 5 skupín. Molekulárne genetická analýza metódou S-SAP teda umožňuje úspešné rozlíšenie klonov na základe rozdielnej prítomnosti transpozónálnych sekvencií, ktoré tak môžu byť zdrojom genetickej variability u klonov jednej odrody (WESSLER et al. 1995; LABRA et al. 2004; CLAUDIO D'ONOFRIO et al. 2010; KALENDAR et al. 2010). To umožňuje hľadať súvislosti niektorých hodnotených znakov s genetickým potenciálom klonov marhúľ, podobne ako bolo zistené u iných ovocných druhov a révy (Kobayashi et al. 2004; Yakushiji et al. 2006; Walker et al. 2006; Venturi 2006). K znakom, ktoré dodnes neboli uspokojivo vysvetlené, patrí u klonov marhúľ odrody 'Velkopavlovická' napríklad výskyt anomálií kvetných orgánov (Vachůn 1992). Porovnaním matíc uvedených znakov pomocou Mantel-testu sa však nepotvrdila účasť retranspozónov zistených pomocou použitých primerových kombinácií na výskyte anomálií v počte kvetných orgánov (Mészáros et al. 2011). Závislosť uvedených znakov by však bolo nutné ďalej sledovať, pričom by bolo nevyhnutné použiť širší okruh primerových kombinácií. Zaujímavým prínosom tejto práce bola taktiež možnosť porovnania troch molekulárne genetických analýz pomocou metód AFLP, S-SAP a iPBS (Baránek et al. 2012), kde bola zistená pomerne vysoká podobnosť výsledkov použitím molekulárne genetických metód AFLP a S-SAP. Porovnateľné výsledky boli zistené i pomocou iPBS primerov, avšak použité iPBS primery vykazovali najnižšiu mieru polymorfizmu v porovnaní s AFLP a S-SAP. Výsledky porovnania uvedených molekulárnych metód teda nepotvrdzujú lepšiu univerzálnosť iPBS sekvencií pre štúdium rozdielov v genóme klonov marhúľ, ako sa uvádza v literatúre (KALENDAR et al. 2010). Rovnako sa ukazuje, že molekulárne metódy založené na základe retranspozónálnych markerov nie sú účinnejšie pri štúdiu genetickej diverzity klonov ako AFLP. Keďže transpozóny sa dokážu premiestňovať na rozličné miesta v genóme rastlín vďaka svojej schopnosti replikácie a integrácie (WESSLER et al. 1995; WAUGH et al. 1997; LABRADOR M, CORCES V. G. 1997; FRIESEN et al. 2001), zostáva otázne

nakoľko sú výsledky analýz S-SAP a iPBS stabilné. Z tohto pohľadu by bolo v budúcnosti zaujímavé uvedené analýzy u klonov zopakovať.

6.3 Hodnotenie výsledkov kvetnej morfológie

V priebehu hodnotenia výskytu priemerného počtu kališných lístkov, korunných plátkov, tyčiniek a piestikov v rokoch 2010 – 2012 boli medzi jednotlivými klonmi zistené významné rozdiely. Uvedené zistenie je v súlade so skúsenosťami popísanými v literatúre (Vachůn 1981; Vachůn 1992). Na rozdiel od výsledkov literatúry však v priebehu hodnotenia nebol zistený významný rozdiel v priemernom počte kvetných orgánov za súbor klonov odrody 'Velkopavlovická' medzi jednotlivými rokmi. Jednotlivé klony však nemali počas hodnoteného obdobia vždy rovnaké počty kvetných orgánov. Rovnako sa nepotvrdila závislosť poradia klonov v počte kvetných orgánov medzi jednotlivými rokmi (Vachůn 1981; Vachůn 1992). Pri porovnaní hodnotených genotypov a odrody 'Goldrich' s klonmi odrody 'Velkopavlovická' boli zistené rozdiely v počte kvetných orgánov len v porovnaní s vybranými klonmi. Výsledky analýzy však nevylučujú možnosť významných rozdielov medzi jednotlivými odrodami, ako je uvedené v literatúre (Vachůn 1973).

Výsledky výskytu počtu anomálií kvetných orgánov, t.j. relatívne zastúpenie počtu kvetov s vyšším počtom kališných lístkov a korunných plátkov ako 5, prípadne s dvoma piestikmi bol v priebehu hodnotenia rozdielny. Regresný vzťah medzi poradím klonov v uvedených znakoch bol však počas hodnoteného obdobia nízky. Regresný vzťah medzi poradím klonov vo výskyte počtu anomálií k hospodárskym vlastnostiam (plodnosť v kg, špecifický plodnosť) bol veľmi nízky. V priebehu pokusu sa teda nepodarilo potvrdiť vzťah medzi výskytom počtu kvetov s vyšším počtom korunných plátkov, či dvojpiestikovými kvetmi a hospodárskymi vlastnosťami klonov. Výsledky taktiež neumožňujú overenie hypotéz autora (Vachůn 1992) o zlepšenej autoregulácii násady plodov ani o možnom zvýšení mrazuvzdornosti kvetov s dvoma piestikmi. Je to najmä preto, že v hodnotenom období bol výskyt anomálií kvetných orgánov podstatne nižší ako uvádza Vachůn (1992). Navyše výsledky výskytu anomálií kvetných orgánov bolo možné porovnať iba s jednoročnými výsledkami plodnosti. Možným vysvetlením zistených rozdielov je tiež iný priebeh klimatických podmienok, prípadne rozdiely v pravidelnosti plodnosti medzi hodnoteným pokusom a výsledkami v literatúre (Vachůn 1981; Vachůn 1992). Nedá sa tiež vylúčiť vplyv možných ďalších faktorov, ako napríklad stres či rozdielna kvalita založených kvetných púčikov. Zaujímavý je tiež len pomerne nízky až stredne vysoký vzťah počtu kališných lístkov a korunných plátkov k počtu tyčiniek v kvetoch hodnotených klonov. Výsledok naznačuje, že

počet korunných plátkov sa môže vyskytovať na úkor počtu tyčíniek (Obrázok 29), ktoré sa v niektorých kvetoch nevyvinuli v počte zodpovedajúcom počtu kvetných obalov. V kontexte zistení Vachůna (1973) sa pravdepodobne jedná o slabší vyvin počtu tyčíniek v porovnaní s počtom kvetných obalov hodnotených klonov.

Na základe zistených výsledkov sa nepodarilo potvrdiť stabilitu poradia klonov v znakoch kvetnej morfológie a bez ďalšieho hodnotenia ho nemožno odporučiť ako vhodnú metódu pre klonovú selekciu.

6.4 Hodnotenie výsledkov morfolologickej štruktúry vetvenia plodných výhonov, ich plodnosť a životnosť

Hodnotenie morfolologickej štruktúry s použitím uvedenej metodiky poskytlo podrobné informácie o spôsobe rastu, vetvenia a plodnosti odrody marhúl 'Velkopavlovická'. Na začiatok je potrebné uviesť, že medzi jednotlivými typmi plodných výhonov je výrazný polymorfizmus (Costes et al. 1995; Costes et al. 2006(A)). Je preto dôležité hodnotiť ich separátne. Z výsledkov morfolologickej štruktúry polokosterných vetiev vyplýva, že bazálny a vrcholový uhol odklonu polokosterných vetiev od vodorovnej roviny nemá priamy vplyv na výskyt jednotlivých typov plodných výhonov. Spomínané uhly polokosterných vetiev rovnako nemajú vplyv na vetvenie viacročných plodných vetvičiek. Nemožno síce vylúčiť určitý vplyv bazálneho a vrcholového uhla polokosterných vetiev na ich pozdĺžne usporiadanie plodných výhonov jednotlivých typov. Z tohto pohľadu je však možné hodnotiť všetky sledované polokosterné vetvy súčasne bez rozdelenia polokosterných vetiev podľa uhlu odklonu. O mnoho významnejšiu úlohu v morfolologickej štruktúre klonov zohráva dĺžka výhonov. Svedčí o tom najmä vysoký regresný vzťah počtu nodov, vegetatívnych púčikov i intenzita vetvenia centrálnej osi polokosterných vetiev k ich dĺžke. Na základe výsledkov hodnotenia tejto práce i skúseností z literárnych prameňov (Costes et al. 1995) je možné počet nodov chápať v zásade ako prejav dĺžky výhonov. Počet vegetatívnych púčikov je podobne ako počet nodov priamo závislý na dĺžke výhonov, avšak počet vegetatívnych púčikov na KV a SV možno do istej miery interpretovať ako rozdiel v genotypoch. Súvisí to s násadov kvetných púčikov na spomínaných dvoch typoch plodných výhonov. Zastúpenie jednotlivých typov plodných výhonov sa s dĺžkou centrálnej osi polokosterných vetiev do určitej miery mení. So stúpajúcou dĺžkou centrálnej osi stúpa najmä zastúpenie SV voči ostatným typom plodných výhonov. S postupujúcou dĺžkou sa však pomer SV a KV na centrálnej osi mení v prospech KV. Navzdory uvedenému trendu odroda Bergeron a genotyp LE-97 majú rozdielny sklon v zastúpení jednotlivých typov plodných výhonov oproti klonom odrody

‘Velkopavlovická’. Na základe distribúcie jednotlivých typov plodných výhonov pozdĺž centrálnej osi polokosterných vetiev bol u hodnotených klonov a genotypov zistený výrazný sklon k akrotonickému rastu. To je v súlade s doterajšími skúsenosťami u marhúľ (Costes et al. 1992). Miernu odchýlku možno pozorovať u genotypu LE-97, ktorého prostredná časť proleptického výhonu centrálnej osi má výrazne vyššiu tvorbu SV a DV. Naopak KV sa tvoria pomerne intenzívne pozdĺž takmer celej hlavnej osi. Vznikajú tak prakticky dve zóny s intenzívnejším rastom laterálnych plodných výhonov. Tento jav by mohol súvisieť so zvýšeným sklonom k tvorbe sylleptických výhonov v terminálnej časti polokosterných vetiev. To súvisí i s celkovou hrúbkou výhonov centrálnej osi, ktoré sú u LE-97 výrazne tenšie. Tento znak sa v literatúre uvádza ako geneticky závislý (Costes et al. 2004; Costes et al. 2006 (C)).

Počet vegetatívnych púčikov na laterálnych výhonoch pozdĺž centrálnej osi zväčša kolíše, alebo mierne stúpa. Uvedená distribúcia je s najväčšou pravdepodobnosťou závislá na sklone polokosternej vetvy, jej dĺžke a pravidelne sa opakujúcej frekvencii výskytu výhonov s vyšším a nižším počtom vegetatívnych púčikov.

Generatívne púčiky a ich tvorba sú jedným zo základných predpokladov úspešnej plodnosti hodnotených genotypov, resp. klonov jednej odrody. Keďže násada kvetných púčikov sa významne líši medzi jednotlivými typmi plodných výhonov, je nutné v priebehu pokusu tieto hodnotiť, podobne ako v počte nodov a vegetatívnych púčikov, na jednotlivých typoch plodných výhonov zvlášť. Dôvodom je, že hodnotené klony a genotypy nasadzujú kvetné púčiky predovšetkým na bazálnej časti KV a SV, resp. hneď za nodmi s latentnými (nevyvinutými) púčikmi, pričom prítomné generatívne púčiky na spomínaných nodoch sa diferencujú na úkor vegetatívnych púčikov. Počet kvetných púčikov na KV býva obmedzený i celkovým počtom vytvorených púčikov, pričom sa kvetný púčik často diferencuje aj v terminálnej časti výhonu. To môže viesť k prirodzenej redukcii počtu výhonov na centrálnej osi. U dlhých plodných výhonov je násada kvetov prítomná nielen v bazálnej časti, ale býva spravidla i pozdĺž výhonu, kde sa kvety tvoria v zmiešaných skupinách púčikov spoločne s vegetatívnymi púčikmi (Costes et al. 1995; Fournier, Costes, Guédon 1998; Costes et al. 2006 (A)). Počet kvetných púčikov na DV tak s dĺžkou výhonu môže výrazne stúpať. Napriek tomu je počet plodov vytvorených a dozretých na DV v porovnaní s KV a SV nižší. Navyše výskyt DV v porovnaní s KV a SV na centrálnej osi polokosterných vetiev býva podstatne nižší. Výsledky sa zhodujú s literárnymi prameňmi (Costes et al. 2006 (A); Costes et al. 2006 (B); Costes et al. 2006 (C)) a je možné tvrdiť, že plodnosť hodnotených klonov odrody ‘Velkopavlovická’, ako aj plodnosť genotypov LE-97, NS-2 a odrody Bergeron, sa odohráva predovšetkým na krátkych a stredne dlhých plodných výhonoch. Celková plodnosť, t.j. násada

kvetov, juvenilných plodov až po priemerný počet plodov dozretých na plodných výhonoch u hodnotených klonov a genotypov je závislá na priemernej násade kvetných púčikov, relatívnej intenzite autoregulácie generatívnych orgánov v priebehu vegetácie (Costes et al. 2000; Costes et al. 2006 (B)), relatívnej miere predčasného úhynu plodných výhonov a rozdielnom sklone k plodnosti na jednoročných a dvojročných plodných výhonoch (Vachůn 1992). Priemerná násada kvetných púčikov na jednotlivých typoch plodných výhonov bola medzi hodnotenými klonmi zväčša rovnaká. Výnimkou je počet kvetných púčikov u LE-111 na KV oproti kontrole a klonom Doc. Blatný, LE-130 a LE-285. Na druhú stranu odroda Bergeron a genotyp LE-97 sa vyznačovali významne vyššou násadou kvetných púčikov a to predovšetkým na SV a DV. Možno tak predpokladať, že odroda Bergeron ako aj genotyp LE-97 sú plodnejšie v zmysle schopnosti diferencovať kvetné púčiky na spomínaných typoch plodných výhonov. Z výsledkov relatívnej intenzity redukcie generatívnych orgánov počas vegetácie vyplýva, že rozdiely v plodnosti pozorované medzi hodnotenými klonmi odrody 'Velkopavlovická' sú pravdepodobne v prevažnej miere spôsobené rozdielnou intenzitou prepadu najmä juvenilných plodov po odkvitnutí. Intenzita redukcie bola rozdielna tiež v závislosti na type plodného výhonu. Relatívne vysoký prepád plodov u klonov LE-130 a LE-285 bol pravdepodobne spôsobený veľmi nízkou násadou kvetných púčikov. U genotypu LE-97 je vyšší prepád generatívnych orgánov spôsobený nadmernou násadou kvetných púčikov, ako aj vyšším sklonom k tvorbe sylleptických výhonov v druhej fáze rastu, ako je popísané v literatúre (Costes et al. 2000; Costes et al. 2006 (B)). V relatívnej miere predčasného úhynu dosahoval klon VP-LE-12/2 najlepšie výsledky. Predčasný úhyn plodných výhonov ostatných hodnotených klonov oproti kontrole však nebol významný. Genotyp LE-97 vykazoval významne vyššiu mieru predčasného úhynu plodných výhonov oproti klonu VP-LE-12/2. Dôvodom je predovšetkým vysoká miera diferenciácie kvetných púčikov na KV u genotypu LE-97. Spomínané výhony bez vegetatívnych púčikov zaisťujúcich v priebehu vegetácie ďalšiu životnosť po zakvitnutí, prípadne tvorbe a dozretí plodov, odumierajú. Znižujúci sa počet plodných výhonov na polokosterných vetvách môže mať vplyv na plodnosť jedincov v ďalších rokoch (Costes et al. 2006 (B)). Môže sa však jednať len o určitú formu autoregulácie. Účinnosť takejto autoregulácie by však bolo nutné overiť dlhším výskumom.

Distribúcia kvetných púčikov na laterálnych výhonoch je v závislosti na predchádzajúcich znakoch pozdĺž centrálnej osi zväčša približne rovnaká, respektíve viac či menej kolíše. Zaujímavejším výsledkom bola pravdepodobnosť výskytu jednotlivých typov plodných výhonov s aspoň 1 kvetom. U väčšiny plodnejších klonov (VP-LE-12/2, LE-111) a

odrody Bergeron, alebo genotypov je vyššia pravdepodobnosť KV s kvetnými púčikmi v 2. polovici počtu plodných výhonov centrálnej osi a vyššia pravdepodobnosť výskytu SV naopak v 1. polovici počtu plodných výhonov. Tento jav je pravdepodobne spôsobený vyššou konkurenciou vegetatívnych púčikov ku generatívnym púčikom predovšetkým na SV v smere od bázy centrálnej osi k terminálnej časti. Od spomínaného modelu sa odchyľovali klony Doc. Blatný, LE-130, LE-285 a genotyp NS-2. Rozdiel v distribúcií plodných výhonov s aspoň 1 púčikom môže byť u nich spôsobený práve neplodnosťou niektorých hodnotených polokosterných vetiev, rovnako ako rozdielnym sklonom k ich distribúcií. To by však bolo nutné overiť ďalším výskumom.

Porovnaním morfológických znakov intenzity rastu a vetvenia u dospelých plodných jedincov a jednoročných očkovancov je možné potvrdiť, že morfológické znaky v juvenilnej fáze života jedincov sa od adultných jedincov podstatne líšia, čo komplikuje hľadanie vhodných znakov urýchľujúcich klonový výber už v škôlke. Určita podobnosť bola zistená v intenzite vetvenia (v tvorbe sylleptických výhonov) jednoročných očkovancov v porovnaní s hodnotenými adultnými jedincami, avšak rozdiely medzi hodnotenými klonmi v uvedenom znaku u adultných jedincov (v tvorbe proleptických výhonov) neboli významné. Podobný výsledok bol konštatovaný i v literatúre (Guédon et al. 2003, Costes et al. 2004). Hľadanie súvislostí medzi znakmi spoločnými pre juvenilné a adultné štádium rastu tak zostáva otázkou ďalšieho výskumu.

Z morfológického hodnotenia vyplýva, že klony marhúľ odrody 'Velkopavlovická' majú podobnú morfológickú štruktúru ako odroda Bergeron. Odrodu 'Velkopavlovická' je tak možné zaradiť do rovnakej skupiny odrôd popisovanej autormi (Costes et al. 2006(A), Costes et al. 2006(C)). Na základe generatívnych znakov je však možné spomínané odrody medzi sebou rozlíšiť, nakoľko odroda Bergeron sa prejavuje ako plodnejšia z hľadiska násady kvetných púčikov. To je v súlade s doterajšími poznatkami (Richter 2004). Od odrody 'Velkopavlovická' sa v plodnosti líši i genotyp LE-97, ktorý je plodnejší, avšak vďaka častejšej tvorbe sylleptických prírastkov má výrazne tenšie vetvičky a vyznačuje sa zvýšenou mierou odumierania plodných výhonov. Rozdiely medzi klonmi sú pomerne nevýrazné v jednotlivých znakoch, avšak ich plodnosť je pravdepodobne výsledkom spoločného pôsobenia znakov priemernej násady kvetných púčikov, relatívneho výskytu plodných výhonov jednotlivých typov s aspoň 1 kvetným púčikom z celkového počtu plodných výhonov, relatívna schopnosť zachovať násadu plodov z nasadených kvetných púčikov a relatívna miera predčasného odumierania plodných výhonov. Výrazne vyššia násada kvetných púčikov na KV u LE-111 by tiež mohla znamenať možnosť rozdielnej reakcie v plodnosti

klonov na jednotlivých typoch plodných výhonov v závislosti na intenzite rezu. Uvedené znaky a ich stálosť u klonov by však vyžadovali dlhodobejšie hodnotenie, keďže v roku 2012 (t.j. plodných výhonoch vzniknutých v 2011) bol zaznamenaný vysoký sklon hodnotených klonov k alternatívnej plodnosti. Prospešné by bolo tiež hodnotiť mladšie stromy, predovšetkým z dôvodu možnej zvyšujúcej sa variability hodnotených vetiev v rámci koruny stromov. Pre ďalšie hodnotenie by bolo tiež vhodné zlepšiť agrotechniku výsadby, resp. poskytnúť vhodné podmienky výživy hodnotených klonov (hnojenie a závlaha) tak, aby sa zmenšilo riziko obmedzujúceho vplyvu podmienok prostredia. Uvedená metóda je však z pohľadu hodnotenia klonov zaujímavá a poskytuje veľké množstvo informácií o morfologickej štruktúre.

6.5 Hodnotenie výsledkov čistého výkonu asimilácie

Klony odrody marhúľ 'Velkopavlovická' sa medzi sebou v obsahu spalného tepla prepočítaného na listovú plochu významne líšili v oboch hodnotených rokoch. Výsledok teda zodpovedá skúsenostiam z literatúry (Vachůn 1976), kde autor uvádza, že pri hodnotení spalného tepla na cm^2 listovej plochy z júlového odberu boli medzi selektovanými klonmi a kontrolou zistené významné rozdiely. V pokuse uvedenom v tejto práci boli rozdiely medzi klonmi zistené už o mesiac skôr. Pri porovnaní oboch sledovaných rokov bol taktiež zistený významný rozdiel. Poradie klonov v množstve spalného tepla taktiež v priebehu rokov kolísalo. Ponúka sa niekoľko vysvetlení. Hodnotené roky 2011 a 2012 nemali rovnaký priebeh počasia, kedy prevažne v roku 2012 bolo v jarnom období menšie množstvo zrážok. Rastliny tak boli pravdepodobne vystavené väčšiemu vodnému stresu. Prítomnosť vody v rastlinných orgánoch má významný vplyv na intenzitu fotosyntetických procesov, t.j. i tvorbu asimilátov (Hniličková 2012, Pšidová a kol. 2012). Ďalším významným prvkom pôsobiacim na fyziologické procesy klonov bola pravdepodobne násada plodov, kedy medzi rokmi 2011 a 2012 bol významný rozdiel v plodnosti. Keďže listy sú u stromov hlavným asimilačným orgánom, odliv asimilátov pre výživu plodov mohol mať počas hodnoteného obdobia u niektorých klonov významný vplyv na obsah spalného tepla. Rovnako nemožno vylúčiť i biotický stres významne pôsobiaci na obsah spalného tepla v listových orgánoch klonov (Hnilička, Hniličková, Martinková 2010). Regresný vzťah medzi plodnosťou a obsahom spalného tepla na listovú plochu bol pozitívny, avšak nevýznamný. Plodnosť ovplyvňuje rada ďalších faktorov nezávisle na obsahu spalného tepla, preto vzťah uvedených veličín nemusí byť v každom roku významný (Vachůn 1976). Tento vzťah mohol byť okrem zmienených dôvodov ovplyvnený i obsahom dostupných živín, ktoré mohli obmedzovať

potenciál plodnosti hodnotených klonov, ako je uvedené vyššie. Z uvedených dôvodov by bolo potrebné výkon asimilácie hodnotiť v dlhšom časovom horizonte a v priaznivejších agrotechnických podmienkach. Taktiež by bolo vhodné overiť niektoré aspekty metodiky a to predovšetkým možnosť obmedzenia vplyvov prostredia. Vhodnou alternatívou by bolo vyskúšanie pokusu v laboratórnych podmienkach, za využitia novších metód napr. gazometrie alebo fluorometrie, poprípade ich kombinácia (Thomas and Hill 1937; Kenten 1956; Czerski 1968; Neales and Incoll 1968; Hammond and Burton 1983; Schreiber et al. 1988; Wise et al. 1992; Schreiber, Bilger 1993; Roháček et al. 2008; Pokorný et al. 2011; Pšidová a kol. 2012).

6.6 Hodnotenie výsledkov biochemických aspektov obrannej reakcie marhúľ voči patogénom spôsobujúcim predčasné hynutie

Podľa skúseností s pestovaním marhúľ je za najvýznamnejší jav ovplyvňujúci zdravotný stav porastov považované predčasné odumieranie. Predčasné odumieranie sa v literatúre najčastejšie spája so skupinou niekoľkých patogénov, predovšetkým *ESFY*, *Cytospora cincta*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Monilia laxa*, *Verticillium dahliae* a *Eutypa lata* v súvislosti s oslabením jedincov vplyvom vysokej násady plodov, nedostatočnej výživy, či podmienkami prostredia (napr. teplotné výkyvy v jarnom období), atď. (Rozsnyay, 1977, 1988; Rafaila, Oprea 1983; Klement 1988; Davis, Adams 2000; Richter 2002). Pomocou molekulárnych metód boli v práci identifikované patogény *ESFY*, *Cytospora cincta* a *Monilia laxa* ako najčastejšie. Prítomnosť patogénov *Verticillium dahliae* a *Eutypa lata* v pletivách listov či lyka hodnotených jedincov klonov odrody 'Velkopavlovická' sa nepotvrdila. Potvrdenie výskytu patogénu *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* sa v práci nepodarilo, pretože nebolo možné i pomocou sekvenácie odlíšiť prítomnosť patogénu od výskytu nepatogénnych foriem *Pseudomonas fluorescens* pomocou navrhnutého primeru (Starý 2011). V hodnotenej výsadbe sa však nevyskytli typické príznaky bakteriálnej infekcie spôsobovanej rodom *Pseudomonas*. V práci (Endert-Kirkpatrick, Ritchie 1988) autor spomína možný vplyv nízkeho pH tvoreného patogénom *Cytospora cincta* na rozvoj *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Výskyt patogénnej formy *Pseudomonas syringae* tak môže byť aktívne potláčaný uvedeným kompetitívnym vzťahom. Výskyt patogénu *Monilia laxa* bol pomocou RT-PCR zaznamenaný predovšetkým v roku 2011, kedy hodnotený porast vykazoval najvyššiu násadu kvetov. Zvýšený výskyt uvedeného patogénu bol zistený predovšetkým v júlovom termíne odberu vzoriek. Hodnotenú klony v tomto období boli už po zbere plodov a vo výsadbe dochádzalo už k lokálnej sekundárnej infekcii na výhonoch a plodoch, podobne ako uvádzajú literárne pramene (Tamm et al. 1995, Holb 2008). U hodnotených jedincov

vybraných pre účely molekulárnej identifikácie prítomných patogénov a biochemickú analýzu sa však typické príznaky nevyskytli, navyše v nasledujúcom roku 2012 boli všetky vzorky PCR na prítomnosť *Monilia laxa* negatívne. Je preto otázne, či sa spomínaný patogén nachádzal v pletivách jedincov, alebo bol prítomný vo vyššej miere predovšetkým vo forme spór na povrchu listov či kôry vďaka sekundárnemu infekčnému tlaku. Takúto hypotézu potvrdzuje i zistený obsah obranných látok hodnotených jedincov, keďže obsah fytoalexynov a v roku 2012 i PR-proteínov nesúvisel s výskytom patogénu.

V hodnotenej výsadbe boli zistené príznaky infekcie patogénom *Cytospora cincta*, tak ako sú popisované v literatúre (Rozsnyay 1977, 1988). Príznaky uvedeného patogénu bolo možné pozorovať u jedincov LE-108 N a LE-115 N, u ktorých bolo v roku 2011 sledované náhle vädnutie a následné odumretie kosterej vetvy, alebo jej časti. Vyšší výskyt DNA patogénu *Cytospora cincta* bol zistený v roku 2011 najmä v júnovom odbere listov. V letnom odbere na konci júla sa už patogén v listoch vyskytoval iba sporadicky, ale v lyku bol naďalej pomerne častý. Nízky výskyt patogénnej DNA v skorom letnom odbere v roku 2012 tak naznačuje možný pomalší vývin patogénu *Cytospora cincta* v mladých pletivách v priebehu vegetácie. Rast jedincov vtedy prevláda nad rozvojom patogénu (Rozsnyay 1988).

V hodnotenej výsadbe sa vyskytovali okrem uvedených príznakov i ďalšie príznaky ako žltnutie a zvinutka listov. Hodnotené klony ďalej vykazovali príznaky oslabeného rastu a tvorby zakrslých plodov s predčasným dozrievaním. V literárnych prameňoch (Sánchez-Capuchino 1976; Carraro, Osler 2003; Torres 2004; Nečas, Krška 2005) sú takéto príznaky uvádzané ako prejav patogénu *ESFY*. Z hodnotených jedincov určených pre identifikáciu a biochemickú analýzu boli spomínané príznaky žltnutia zrejme u klonu VP-LE-12/2 N. Klon M.72A N vykazoval iba oslabený rast a predčasné dozrievanie plodov na jednej z kosterných vetiev, t.j. netypické vizuálne symptómy. Výskyt patogénu na základe RT-PCR bol v listových vzorkách patrný najmä v jarnom období (začiatok júna). V letnom období, najmä po výskyte vyšších teplôt, je možnosť detekcie patogénu *ESFY* v listových pletivách slabšia. Zistenie je v súlade s literárnymi zdrojmi (Nečas, Krška 2005). Zistená prítomnosť v lyku hodnotených jedincov však potvrdzuje pomerne častý výskyt patogénu.

Z biochemickej analýzy obsahu obranných látok u hodnotených jedincov vyplýva, že koncentrácia transkriptu génov PR2 (*Pdbcs-L1*) a PR10 (*Pru ar1*) bola u napadnutých izolátov významne zvýšená. Výsledky sú potvrdené významným Pearsonovým korelačným koeficientom a koeficientom determinácie medzi akumuláciou uvedených transkriptov a zdravotným stavom u hodnotených jedincov. Transkripty génov *Pdbcs-L1* a *Pru ar1* v rastlinách sú podľa literatúry spájané okrem iného i s obrannou reakciou proti hubovým

patogénom (van Loon, Pieterse 2006; Zubini et al. 2009). V prípade transkriptu *Pruarlgc1* sa spojitosť so zdravotným stavom hodnotených jedincov nepotvrdila. Zmena v prítomnosti transkriptu génu *Pruarlgc1* je teda pravdepodobne spojená i s iným typom stresu, než len biotickým. Túto hypotézu podporuje i zistenie, že obsah uvedeného transkriptu génu *Pruarlgc1* oproti obom transkriptom génov *Pdbcs-L1* a *Pru ar1* nekoreluje s obsahom kyseliny salicylovej, ktorá býva spojovaná s indukciou proteínov spojených s obrannou reakciou proti biotickému stresu (Slusarenko, Fraser, van Loon, 2000; van Loon, Pieterse, 2006). Z nameraných dát je tak možné tvrdiť, že pre určenie miery napadnutia patogénom (biotický stres) je u marhúľ dôležité sledovať hladinu transkriptov génov *Pdbcs-L1* a *Pru ar1*. Oproti tomu nie je vhodné sledovať hladinu transkriptu génu *Pruarlgc1*, ktorého miera akumulácie pravdepodobne závisí i na abiotických stresových faktoroch ovplyvňujúcich daného jedinca.

Výskyt DNA patogénu *Monilia laxa* bol vo vzorkách na základe vizuálnych symptómov či prítomnosti obranných látok v pletivách listov a lyka skôr náhodný. Možno teda predpokladať, že uvedený patogén nie je jednoznačne zodpovedný za poškodenie u hodnotených jedincov. Pravdepodobne sa jedná o náhodný výskyt spór patogénu na povrchu listov a kôry, t.j. náhodnú kontamináciu. Oproti tomu výskyt patogénov *ESFY* a *Cytospora cincta* a predovšetkým ich kombinácia v pletivách lyka vykazuje určitú súvislosť so zisteným zdravotným stavom ako i s obsahom kyseliny salicylovej v roku 2011. Keďže pomer obsahu kyseliny salicylovej je v pletivách hodnotených jedincov podobný v oboch rokoch (2011 a 2012), je možné predpokladať, že aj výskyt uvedených patogénov v lyku, respektíve intenzita obrannej reakcie vo forme tvorby transkriptov génov *Pdbcs-L1* a *Pru ar1* bola v rokoch 2011 a 2012 podobná. Pre overenie zistených dát by bolo tiež zaujímavé podobný pokus hodnotiť súbežne i v laboratórnych podmienkach. Napriek tomu výsledky naznačujú, že pomocou moderných molekulárnych a biochemických metód je možné do istej miery hodnotiť nielen výskyt, ale aj intenzitu napadnutia patogénnymi organizmami i v terénnych podmienkach. To by umožňovalo vývoj metód pre predikciu a hodnotenie napadnutia vo výsadbách. Z hľadiska selekčnej práce je uvedená metóda hodnotenia pomerne komplikovane interpretovateľná, pretože hodnotenie obrannej reakcie je závislé predovšetkým na fáze infekcie (Slusarenko, Fraser, van Loon 2000), ale i ďalších faktoroch (zdravotný stav jedinca, podmienky prostredia, atď.) (Rafaila, Oprea 1983). Z tohto dôvodu je na momentálnej úrovni poznania pomerne komplikované stanoviť rozdiely v biochemickej obrannej reakcii závislé na genetickom základe v poľných podmienkach.

6.7 Komplexné hodnotenie a výber klonov pre pestovateľskú prax

Z pohľadu hodnotenia metód vhodných pre klonovú selekciu je možné odporučiť využitie deskriptoru navrhnutého autormi (Vachůn et al. 1995). Pritom je vhodné klásť dôraz predovšetkým na vlastnosti ako výskyt predčasného hynutia, poškodenie kmeňov nekrózami, výskyt patogénu *Gnomonia*, násada kvetov, násada plodov, plodnosť, špecifická plodnosť, termín kvitnutia, hmotnosť plodov, šírka plodov, percento podielu hmotnosti kôstky k celkovej hmotnosti plodov, ktoré vyjadrujú dôležité hospodárske vlastnosti a sú u hodnotených klonov marhúľ významen rozdielne. Z doplnkových metód sa pre klonovú selekciu perspektívne javí ako užitočná metóda hodnotenia morfologickej štruktúry vetiev a plodných výhonov, ich plodnosti a životnosti. Dôvodmi sú rozdiely zistené v násade generatívnych orgánov a rozdielnej miere ich redukcie počas vegetácie na jednotlivých typoch plodných výhonov a ich rozmiestnenia na plodných výhonoch pozdĺž hlavnej osy polokosterných vetiev. Ďalším perspektívnym znakom by mohla byť životnosť plodných výhonov, kde sa dá predpokladať rozdiel so zvýšením počtu hodnotených jedincov/polokosterných vetiev. Metóda tiež umožňuje hľadanie nových markerov potvrdzujúcich vlastnosti adultných jedincov už v juvenilnej fáze rastu. Zaujímavými sa tiež javia metódy hodnotenia genetickej príbuznosti pomocou transpozónálnych sekvencií a to najmä pre ich lepšiu schopnosť rozlišovať klony jednej odrody. Stabilita výsledkov uvedenej metódy však vyžaduje ďalší výskum. Metóda hodnotenia zdravotného stavu pomocou výskytu patogénov a biochemických analýz ich patogénneho prejavu je zaujímavá predovšetkým s pohľadu diagnostiky chorôb marhúľ. Predpoklad pre využiteľnosť v selekčnej práci je však spojený s výskumom obsahu popisovaných látok spájaných s obrannou reakcou v rovnakom štádiu napadnutia hodnotených jedincov, klonov, či odrôd.

Na základe vyhodnotenia vybraných biologických a pomologických vlastností možno klony LE-108, LE-111, LE-120, M.72A považovať za najvhodnejšie z hľadiska plodnosti, zdravotného stavu a kvality plodov pre pestovanie v podmienkach oblasti južnej Moravy. Spomínané klony dosiahli vyššie bodové hodnotenie ako kontrolný klon VP-LE-12/2. Zo skúseností z predchádzajúcich selekcií (Vachůn 1992) je pre pestovateľskú prax možné navrhnúť syntetickú populáciu vytvorenú z vybraných jedincov uvedených klonov.

Doplňujúcim výstupom dizertačnej práce bolo založenie zbierky klonov odrody 'Velkopavlovická' na dvoch miestach južnej Moravy. Prvá výsadba sa nachádza na pozemkoch Záhradníckej fakulty Mendelovej univerzity v Lednici na Morave. Druhá výsadba bola založená ***. Plány oboch výsadiieb sú uvedené v prílohe (***)

7 Záver

Udržovacie šľachtenie je dôležitým procesom slúžiacim pre uchovanie genetických zdrojov ovocných odrôd. Jednou z foriem udržovacieho šľachtenia je i klonová selekcia. Cieľom tejto práce bolo zhodnotiť vybranú skupinu 26 klonov odrody marhúľ 'Velkopavlovická' a vybrať najlepšie klony a subklony pre pestovateľskú prax. Za týmto účelom boli použité metódy hodnotenia biologických a pomologických znakov. Pre bližší popis klonov boli použité nasledujúce metódy: hodnotenie molekulárne genetickými metódami SSR a S-SAP, rozbor kvetnej morfológie, hodnotenie morfologickej štruktúry vetvenia plodných výhonov, ich plodnosť a životnosť, hodnotenie čistého výkonu asimilácie a hodnotenie biochemických aspektov obrannej reakcie marhúľ voči patogénom spôsobujúcim predčasné hynutie.

Z výsledkov práce je možné vyvodit' nasledovné závery:

1. Pre hodnotenie klonov bolo vybraných 11 biologických a pomologických znakov. Jedná sa o znaky: 1. výskyt predčasného hynutia, 2. poškodenie kmienkov nekrotami, 3. výskyt patogénu *Gnomonia erythrostoma*, 4. násada kvetov, 5. násada plodov, 6. plodnosť, 7. špecifická plodnosť, 8. termín kvitnutia, 9. hmotnosť plodov, 10. šírka plodov, 11. relatívny podiel hmotnosti kôstky k celkovej hmotnosti plodov.
2. Hodnotenie príbuznosti pomocou molekulárne genetickou metódou S-SAP umožňuje čiastočné rozlíšenie klonov odrody 'Velkopavlovická' do 5 skupín. Prvá skupina: Doc. Blatný, Goliáš, Jubilejnyj, LE-13, LE-47, LE-103, LE-108, LE-111, LE-120, LE-267, LE-285, Maďarská C235, M.44, M.90, VP-LE-11/2, VP-LE-12/2 a VP-126. Druhá skupina: M.48, M.72A a LE-130. Tretia skupina: Chersonskij 239/1-8, M.30, LE-89 a LE-115. Štvrtá skupina: K.2. Piata skupina: LE-57
3. Molekulárne genetické metódy AFLP, S-SAP a iPBS poskytujú podobný výsledný profil hodnotených klonov a hodnotených genotypov.
4. Výsledky výskumu nepotvrdili význam znakov kvetnej morfológie v klonovej selekcii marhúľ odrody 'Velkopavlovická' z dôvodu nízkej stability v poradí klonov v počte jednotlivých kvetných orgánov.
5. Výskum morfologickej štruktúry klonov, plodnosti a životnosti plodných výhonov sa javí ako perspektívna metóda pre hodnotenie v klonovej selekcii. Rozdiely medzi klonmi boli zistené v znakoch priemerného počtu generatívnych orgánov na krátkych

a stredne dlhých plodných výhonoch a ich rozmiestnení na plodných výhonoch pozdĺž hlavnej osy polokosterných vetiev.

6. Výskum fyziologických vlastností klonov na základe čistého výkonu asimilácie je v poľných podmienkach komplikovaný a vyžaduje ďalší výskum a úpravu metodických postupov.
7. Výskum prítomnosti patogénov molekulárnymi metódami PCR potvrdzuje významný výskyt patogénov *ESFY* a *Cytospora cincta* v pletivách hodnotených klonov. Uvedené patogény sa pravdepodobne najviac podieľajú na predčasnom hynutí marhúľ.
8. Medzi biochemické markery zdravotného stavu je pravdepodobne možné zaradiť obsah kyseliny salicylovej a počet kópií transkriptov génu kódujúceho beta-1,3-glukanázu a génu *Pru ar1*. Výsledky biochemického rozboru látok spojovaných s obrannou reakciou naznačujú možnosť hodnotenia zdravotného stavu s ohľadom na predčasný úhyn marhúľ pomocou použitých markerov v terénnych podmienkach. Ich využiteľnosť pre klonovú selekciu však vyžaduje ďalší výskum.
9. Na základe vyhodnotenia vybraných biologických a pomologických vlastností možno klony LE-108, LE-111, LE-120, M.72A považovať za najvhodnejšie z hľadiska zdravotného stavu, plodnosti a kvality plodov pre pestovanie v podmienkach oblasti južnej Moravy. Medzi vybrané najlepšie jedince uvedených klonov možno zaradiť: klon LE-120 - strom 36 (1. riadok výsadby), klon M.72A - stromy 26, 37 a 49 (8. riadok výsadby), klon LE-108 stromy 28 a 29 (3. riadok) a klon LE-111 strom 27 (6. riadok).

8 Použitá literatúra

- ALI KHAN M., MAGHULY F., BORROTO-FERNANDEZ E. G., PEDRYC A., KATINGER H., LAIMER M. (2008); Genetic Diversity and Population Structure of Apricot (*Prunus armeniaca* L.) from Northern Pakistan using Simple Sequence Repeats. In *Silvae Genetica*. 57. [s.l.] : [s.n.], p. 157-164.
- ARANZANA M. J., GARCIA-MAS J., CARBO J., ARÚS P. (2002); Development and variability analysis of microsatellite markers in peach. In *Plant Breeding*. 121. Berlin : Blackwell Wissenschafts-Verlag, p. 87-92. ISSN 0179-9541.
- BARÁNEK M., MÉSZÁROS M., SOCHOROVÁ J., ČECHOVÁ J., RADOVÁ J. (2012); Utility of retransposon-derived marker systems for differentiation of presumed clones of the apricot cultivar Velkopavlovická. *Sci. Hort.*, Vol. 143, s. 1-6.
- BERGMANN W. (1988); *Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen*. VEB Gustav Fisher Verlag, Jena, 762 s.
- BUCHANAN B. B., GRUISSEM W., JONES R. L. (2000); Biochemistry & Molecular Biology of Plants, *American Society of Plant Physiologists*, Rockville, 1102-1156, 1308-1310
- CARRARO L., OSLER R. (2003); European stone fruit yellows a destructive disease in the mediterranean basin, In : Myrta A. (ed.), Di Terlizzi B. (ed.), Savin o V. (ed.). *Virus and virus-like diseases of stone fruits, with particular reference to the Mediterranean region*. options méditerranéennes. Series B: Studies and Research, 45, CIHEAM-IAMB [online], [cit. 2011-01-18], Dostupný z WWW: (<http://om.ciheam.org/om/pdf/b45/03001782.pdf>).
- CIPRIANI G., LOT. G., HUANG W. G., MARRAZZO M. T., PETERLUNGER E., TESTOLIN R. (1999); AC/GT and AG/CT microsatellite repeats in peach (*Prunus armeniaca* L. Batch): isolation, characterisation and cross-species amplification in *Prunus*. In *Theoretical and Applied Genetics* 99. [s.l.] : [s.n.], p. 65-72.
- COSTES E., DE REFFYE PH., LICHOU J., GUÉDON Y., AUDUBERT A., JAY M. (1992); Stochastic modelling of apricot growth units and branching, *ISHS Acta Horticulturae 313 : III International Symposium on Computer Modelling in Fruit Research and Orchard Management*. [s.l.] : [s.n.], s. 89-98. ISBN 978-90-66052-15-4.
- COSTES E., GUÉDON Y., JAY M., AUDUBERT A., LICHOU J. (1995); Modelling of apricot flowers and fruits distribution in relation to shoot organization and tree architecture. *ISHS Acta Horticulturae 384 : X International Symposium on Apricot Culture*. [s.l.] : [s.n.], s. 291-295., ISBN 978-90-66057-67-8.

- COSTES E., FOURNIER D. and SALLES J. C. (2000); Changes in primary and secondary growth as influenced by crop load effects in 'Fantasme®' apricot trees. *The Journal of Horticultural Science & Biotechnology*. 75: 510-519.
- COSTES E., BELOUIN A., BROUARD L. and LE LEZEC M. (2004); Development of young pear tree architecture and occurrence of first flowering: a varietal comparison. *J. Hort. Science and Biotechnology* 79(1): s. 67-74.
- COSTES E., LAURI P. E., LAURENS F., MOUNTIER N., BELOUIN A., DELORT F., LEGAVE J. M., REGNARD J. L. (2004); Morphological and Architectural Traits on Fruit Trees which Could Be Relevant for Genetic Studies: a Review, *ISHS Acta Horticulturae 663 : XI Eucarpia Symp. on Fruit Breeding & Genetics*, s. 249-356., [s.l.] : [s.n.], ISBN 978-90-66053-86-1.
- COSTES E., LAURI P. É., REGNARD J. L. (2006 (A)); Analyzing fruit tree architecture: Implications for tree management and fruit production. *Horticultural reviews* : [s.l.] : [s.n.], s. 1-61., ISBN 0-471-73216-8.
- COSTES E. (2006 (B)); How to Integrate Knowledge on Tree Biology and Physiology in Future Research, *ISHS Acta Horticulturae 701: XII International Symposium on Apricot Culture and Decline*. s. 47-56., [s.l.] : [s.n.], ISBN 978-90-66053-27-4.
- COSTES E., FOURNIER D., AUDERGON J. M., LEGAVE J. M. (2006 (C)); Architectural Diversity of Apricot Trees: which Morphological Characters Can Be Used to Classify Cultivars?, *ISHS Acta Horticulturae 701: XII International Symposium on Apricot Culture and Decline*. s. 105-111., [s.l.] : [s.n.], ISBN 978-90-66053-27-4.
- CHROBOKOVÁ E., RADDOVÁ J., VACHŮN M., KRŠKA B., PIDRA M., (2011); An analysis of apricot cultivars by random amplified polymorphic DNA and microsatellite primers. *Horticultural Science (Prague)*, 38: 125–133.
- DAVIES D. L., ADAMS A. N. (2000); European stone fruit yellows phytoplasmas associated with a decline disease of apricot in southern England. *Plant Pathology*, 49: s. 635-639.
- D'ONOFRIO C., DE LORENZIS G., GIORDANI T., NATALI L., CAVALLINI A., SCALABRELLI G. (2010); Retrotransposon-based molecular markers for grapevine species and cultivars identification. *Tree Genetics & Genomes* 6, s. 451-466, [online], [cit. 2011-01-18], Dostupný z WWW: <<http://www.springerlink.com/content/k9592g3153703x41/>>
- DVORÁK A., et al. *Atlas odrůd ovoce*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1978. 399 s.
- EL-KEREAMY A., JAYASANKAR S., TAHERI A., ERRAMPALLI D., GOPINANDHAN P. (2009); Expression analysis of a plum pathogenesis related 10 (PR10) protein during brown rot infection. *Plant Cell Reports*, 28, 95 – 102. DOI 10.1007/s00299-008-0612-z [online], [cit.

- 2011-01-18], Dostupný z WWW: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00299-008-0612-z>>
- EL-KEREAMY A., EL-SHARKAWY I., RAMAMOORTHY R., TAHERI A., ERRAMPALLI D., KUMAR P., JAYSANKAR S. (2011); Prunus domestica Pathogenesis-Related Protein-5 Activates the Defense Response Pathway and Enhances the Resistance to Fungal Infection. *PLoS ONE* 6(3): e17973. doi:10.1371/journal.pone.0017973 [online], [cit. 2011-01-18], Dostupný z WWW: <<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0017973>>
- ENDERT-KIRPATRICK E., RITCHIE D. F. (1988); Involvement of pH in the competition between *Cytospora cincta* and *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. *Phytopathology*, Vol. 78, p. 619-624.
- FAUST M., SURÁNYI D., NYUJTÖ F. (1998); Origin and dissemination of apricot. *Hortic Rev.* 22:225–266
- FOURNIER D., COSTES E., GUÉDON Y. (1998); Analyse de la floraison le long de rameaux fructifères chez les Prunus, *Colloque sur les Recherches Fruitières INRA - Clift Architecture et Modélisation en Arboriculture Fruitière Montpellier*. [s.l.] : [s.n.], s. 85-93.
- GEUNA, F., BANFI, R., BASSI D. (2005); Identification and characterization of transcripts differentially expressed during development of apricot (*Prunus armeniaca* L.) fruit. Unpublished, *Database NCBI* [online], [cit. 2013-04-20], Dostupný z WWW: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/AY962821.1>>
- GOLIÁŠ, 2010, communication in person
- GORINA, 2010; communication in writing
- GUÉDON, Y., HEURET, P. and COSTES, E. 2003. Comparison methods for branching and axillary flowering sequences. *Journal Theoretical Biology*, vol. 225, p. 301-325.
- HAGEN, L.S., CHAIB J., FADY B., DECROOCQ V., BOUCHET J. P. (2004); Genomic and cDNA microsatellites from apricot (*Prunus armeniaca* L.). In *Molecular Ecology Notes*. 4. [s.l.] : Blackwell Publishing Ltd, p. 742-745.
- HAMMOND J. B. W., BURTON K. S., (1983). Leaf Starch Metabolism during the Growth (*Capsicum annuum*) Pepper Plants. *Plant Physiology*, 73, p. 61-65, [online], [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.plantphysiol.org/>>
- HAMPL V., PAVLICEK A., FLEGR J. (2001); Construction and bootstrap analysis of DNA fingerprinting-based phylogenetic trees with the freeware program FreeTree: application to trichomonad parasites. In *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. [s.l.] : [s.n.], p. 731-735.

- HNILIČKOVÁ H. (2012) Vliv vodního deficitu na rychlost fotosyntézy a transpirace juvenilních rostlin chmele. In: *Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin 2012*, recenzovaný zborník příspěvků. ČZÚ Praha, 12. ročník konference, ISBN: 978-80-213-2247-9, s. 98 – 101.
- HNILIČKA F. (2010); *Využití metod spalné kalorimetrie v biologických vědních disciplínách*. Praha: Powerprint s.r.o, 2010, 235 - 255. ISBN 978-80-7427-023-9.
- HOLB I. J. (2008); Brown rot blossom blight of pome and stone fruits: symptom, disease cycle, host resistance, and biological control. *International Journal of Horticultural science.*, 14(3), s. 15-21, ISSN 1585-0404.
- HORÁČEK K., SOUKUPOVÁ J., BARTÁK M., (2008). Chlorophyll fuorescence: A wonderful tool to study plant physiology and plant stress. *Plant Cell Compartments – Selected topics*, s. 41-104, ISBN: 978-81-308-0104-9
- HORMAZA, J. I. (2002); Molecular characterization and similarity relationships among apricot (*Prunus armeniaca* L.) genotypes using simple sequence repeats . In *Theoretical and Applied Genetics*. 104. [s.l.] : Springer Berlin / Heidelberg, p. 321-328, [online], [cit. 2009-10-30]. Dostupné z WWW: <<http://www.springerlink.com/content/8t9tt7kltr1hl3w/>>. ISSN 0040-5752.
- HRIČOVSKÝ, I., et al. *Pomologia: Marhule, broskyne, slivkoviny, drobeé ovocie a menej rozšírene ovocne druhy*. Slovenska Grafia, a.s., Bratislava : Nezávislost, 2002. 407 p. ISBN 80-85217-64-3.
- HUDSKÁ G., STRAKA L. (1990); Fyziologické choroby ovocných plodín a jejich léčení. ÚVTIS, S-III, 42 s.
- INDREIAS, A. and BURTOIU, M.C. (2006); New seedling rootstocks for apricot tree . *ISHS Acta Horticulturae 701*, pp. 363-366.
- JEANDET P, BREUIL AC, ADRIAN M, WESTON LA, DEBORD S, MEUNIER P, MAUME G, BESSIS R. (1997); HPLC analysis of grapevine phytoalexins coupling photodiode array detection and fluorometry, *Analytical chemistry*. [s.l.] : [s.n.], s. 5172-5177.
- KALENDAR R., ANTONIUS K., SMÝKAL P., SCHULMAN A. H. (2010); IPBS: a universal method for DNA Wngerprinting and retrotransposon isolation. *Theoretical and Applied Genetics*, 121, s. 1419-1430 [online], [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: <http://www.biocenter.helsinki.fi/bi/genomedynamics/Pdfs/PBS.pdf>.
- KENTEN R. H., (1956); Gasometric Analysis in Plant Investigation. *Moderne Methoden der Pflanzenanalyse / Modern Methods of Plant Analysis*, pp. 415-451. ISBN: 978-3-662-23271-2.

- KLEMENT, Z. (1988); BACTERIAL CANKER AND DIEBACK DISEASES OF APRICOTS, *ISHS Acta Horticulturae 209 : II International Workshop on Apricot Culture and Decline, XXII IHC*. [s.l.] : [s.n.], 1988. ISBN 978-90-66052-13-0. s. 151-153.
- KOBAYASHI S., GOTO-YAMAMOTO N., HIROCHIKA H., 2004, Retransposon-Induced Mutations in Grape Skin Color, *Science*, 304, 982.
- KOSINA, J. (2000); Evaluation of some new plum rootstocks in the orchard. *Acta Horticulturae (ISHS)* 538:757-760, [online], [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: (http://www.actahort.org/books/538/538_137.htm, on-line 2013)
- KOSINA, J. (2008); Evaluation of selected OHF pear rootstocks in the orchard. *Acta Hort. (ISHS)* 800:691-694, [online], [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: (http://www.actahort.org/books/800/800_93.htm)
- KRŠKA B. (2010), communication in person
- KUTINA, J., et al. *Pomologický atlas 1*. Praha : Zemědělské nakladatelství Brázda, 1991. 288 s., ISBN 80-209-0089-6.
- KUMAR A., BENNETZEN J. L. (1999); Plant retrotransposons. *Annual Review of Genetics*. 34:479–532
- KUMAR, S., et al. (2001); MEGA 2: molecular evolutionary genetics analysis software. In *Bioinformatics applications note*. 17. [s.l.] : [s.n.], p. 1244-1245.
- LABRA, M., IMAZIO S., GRASSI F., ROSSONI M., SALA F. (2004); Vine-1 retrotransposon-based sequence-specific amplified polymorphism for *Vitis vinifera* L. genotyping. *Plant breeding*. 123, s. 180-185. ISSN 0179-9541.
- LABRADOR M. and CORCES V. G. (1997); Transposable element-host interactions: Regulation of Insertion and Excision. *Annual Review of Genetics*. Vol. 31, pp. 381–404
- LAURI, P.E., TÉROUANNE, E., LESPINASSE, J.M., REGNARD, J.L. and KELNER, J.J. (1995); Genotypic differences in the axillary bud growth and fruiting pattern of apple fruiting branches over several years – an approach to regulation of fruit bearing. *Scientia Hort.* 64:264-281.
- LAURI, P.E., LESPINASSE, J.M. and TÉROUANNE, E. (1997); Vegetative growth and reproductive strategies in apple fruiting branches - An investigation into various cultivars. *Acta Hort.* 451:717-724.
- LEIGH, F., KALENDAR R., LEA V., LEE D., DONINI P., SCHULMAN A. H. (2003); Comparison of the utility of barley retrotransposon families for genetic analysis by molecular marker techniques. *Molecular Genetics and Genomics*, 269, pp. 464-474, [online], [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: <<http://www.springerlink.com/content/82ct2q5dglng5t65/>>.

- LICZNAR-MAŁAŃCZUK M., SOSNA I. (2005); EVALUATION OF SEVERAL APRICOT CULTIVARS AND CLONES IN THE LOWER SILESIA CLIMATIC CONDITION, Part II: Vigour, health and mortality. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Researche*, Vol. 13, P. 49-57.
- LOPES, M.S., SEFC K. M., DA CAMARA MACHADO M. L., DA CAMARA MACHADO A. (2002); Identification of microsatellite loci in apricot. In *Molecular Ecology Notes*. 2. [s.l.] : [s.n.], p. 24-26.
- MAGHULY F., FERNANDEZ E. B., RUTHNER S., PEDRYC A., LAIMER M. (2005); Microsatellite variability in apricots (*Prunus armeniaca* L.) reflects their geographic origin and breeding history. In *Tree Genetics & Genomes*. Heidelberg : Springer Berlin, p. 151-165, ISSN 1614-2950, [online], [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: <<http://www.springerlink.com/content/f2613351833340p3/>>.
- MBEGUIE-A-MBEGUIE D., GOMEZ R.-M., FILS-LYCAON B.R. (1997); Sequence of an allergen-, stress-, and pathogenesis-related protein from apricot fruit. Gene expression during fruit ripening. Unpublished, *Database UNIPROT* [online], [cit. 2013-04-20], Dostupný z WWW: <http://www.uniprot.org/uniprot/O50001#section_customize>
- MESSINA, R., LAIN O., MARRAZZO M. T., CIPRIANI G., TESTOLIN R. (2004); New set of microsatellite loci isolated in apricot. In *Molecular Ecology Notes*. 4. [s.l.] : [s.n.], p. 432-434.
- MÉSZÁROS M., BARÁNEK M., RADOVÁ J., KRŠKA B. (2011); Relation of floral morphological characters to genetic variation at transposon level of Velkopavlovicka cultivar apricot clones. *Acta Agriculturae Serbica*, Vol. 16(31), p. 59-72.
- MUNKVOLD, G. P. (2001); Eutypa Dieback of Grapevine and Apricot. *Plant Health Progress* [online]. [cit. 2011-05-20]. Dostupny z WWW: <<http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/diagnosticguide/dieback/>>.
- NEALES T. F., INCOLL L. D. (1968); The control of leaf photosynthesis rate by the level of assimilate concentration in the leaf: A review of the hypothesis *The Botanical Review*, vol. 34, issue 2, pp. 107 – 125. [online], [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2F02872604#>>
- NEČAS T., KRŠKA B. (2005); Detection of phytoplasma ESFY in apricot trees using phloem and petioles. *Plant Protection Science*, 41: s. 132-140.
- PANDIT S. S., MITRA S. S., GIRI A. P., and GUPTA V. S. (2007); A Quick Method for Isolating RNA from Raw and Ripe Fleshy Fruits as Well as for Co-Isolating DNA and RNA from Polysaccharide- and Polyphenols-Rich Leaf Tissue. In *Journal of Plant Biology*, p. 60-64.

- PAUNOVIC S. A. (1986); Thirty five years of apricot breeding and clonal selection of apricot cvs and rootstocks. *ISHS Acta Horticulturae* 192, pp. 299-306.
- POKORNÝ J., PULKRÁBEK J., ŠTRANC P., BEČKA D. (2011); Photosintetic activity of selected genotypes of hops (*Humulus lupulus* L.) in critical periods for yield formation. *Plant Soil Environment*, 57 (6), p. 264-270
- PŠIDOVÁ E., JAMNICKÁ G., DITMAROVÁ L., MAJEROVÁ J., KMEŤ J., MACKOVÁ M. (2012); Zmeny parametrov fluorescencie chlorofylu a u kontrastných proveniencií buka lesného (*Fagus sylvatica* L.) jako odezva na postupující stres zo sucha. In: *Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin 2012, recenzovaný zborník příspěvků*. ČZÚ Praha, 12. ročník konference, ISBN: 978-80-213-2247-9, s. 134 - 137.
- PUEHRINGER H. AND LAIMER DA CAMARA MACHADO M. (1997); Mal d 1 homologue in *Prunus armeniaca*. Unpublished, *Database NCBI* [online], [cit. 2013-04-20], Dostupný z WWW: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/2460185?report=genbank&to=877>>
- RAFAILA C., OPREA M. (1983); Studies on the mycoflora associated with apricot decline in Romania. *VII Symposium on Apricot Culture and Decline*. [s.l.] : [s.n.], s. 401-403, ISBN 978-90-66050-61-7.
- RAUSOVÁ K. *Vliv ochranného postriku na obrannou reakci révy vinné*. [s.l.], 2009. 49 s. Vedoucí diplomové práce Mgr. Kašparovský, Ph.D.
- RICHTER M.; *Malý obrazový atlas odrůd ovoce: Meruňky*. [s.l.] : [s.n.], 2004. 63 s. ISBN 80-903487-1-8.
- RICHTER S. (2002); Susceptibility of Austrian apricot and peach cultivars to ESFY. *Plant Protection Science*, 38 (Special issue 2): s. 281-284
- ROZSNYAY Z. D. (1977); Importance of Cytospora canker and dieback of apricots. *Acta Horticulturae (ISHS) VI. International symposium on apricot culture and decline*. 85:301-303, ISSN 0567-7572, [online], [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: <(http://www.actahort.org/books/85/85_53.htm, cited 2013 online)>
- ROZSNYAY Z.s.D. (1988); Cytospora canker of apricots. *Acta Horticulturae (ISHS) II. International workshop on Apricot Culture and Decline*. 209:141-146, ISSN 0567-7572, [online], [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: <(http://www.actahort.org/books/209/209_14.htm, cited 2013 online)>
- RÍHA J. *Česke ovoce : Meruňky, broskve, srstky, rybíz, maliny a ostružiny* . Dil IV. 3rd edition Praha: Československa graficka unie, 1937. 195 s.
- SANCHEZ-PEREZ R., RUIZ D., DICENTRA F., EGEA J., MARTINEZ-GOMEZ P. (2005); Application of single sequence repeat (SSR) markers in apricot breeding: molecular

- characterisation, protection, and genetic relationship. In *Scientia Horticulturae* 103. [s.l.] : [s.n.], p. 305-315.
- SÁNCHEZ-CAPUCHINO J. A., LLÁCER G., CASANOVA R., FORNER J. B. and BONO R. (1976); Epidemiological studies on fruit tree mycoplasma diseases in the eastern region of Spain. *Acta Horticulturae (ISHS)* 67:129-136 [online], [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: <(http://www.actahort.org/books/67/67_14.htm, cited 2013 online)>
- SANTOS A. M., OLIVER M. J., SANCHEZ A. M., PAYTON P. R. AND OLIVEIRA M. M. (2007); Adventitious shoot regeneration in *Prunus dulcis*: suppression subtractive hybridization and gene expression profiling to isolate stage specific genes. Unpublished, *Database NCBI* [online], [cit. 2013-04-20], Dostupný z WWW: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/148807121?report=genbank&log\$=nuclalign&blast_rank=6&RID=E21D278K016>
- SCHREIBER U., NEUBAUER C., KLUGHAMMER C., (1988); New Ways of Assessing Photosynthetic Activity with a Pulse Modulation Fluorometer, *Applications of Chlorophyll Fluorescence in Photosynthesis Research, Stress Physiology, Hydrobiology and Remote Sensing*. pp 63-69, ISBN: 978-94-010-7771-2.
- SCHREIBER U., BILGER W., (1993); Progress In chlorophyll fluorescence research: major developments during the past years in retrospect. In: Dietmar BH, Heidelberg UL. Darmstadt KE, Kadereit JW (eds) *Progress in botany*. Springer, Berlin, p 151-173, [online], [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: <(http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-78020-2_8#, on-line 2013)>
- SLUSARENKO, A. J., FRASER, R. S. S., VAN LOON, L.C. (2000); Mechanisms of Resistance to Plant Diseases, *Kluwer Academic Publishers*, Dordrecht, 189-230, s. 325-370, ISBN 1-4020-0399-4
- STINTZI, A., HEITZ, T., PRASAD, V., WIEDEMANN-MERDINOGLU S., KAUFFMANN S., GEOFFROY P., LEGRAND M. and FRITIG B. (1993); Plant 'pathogenesis-related' proteins and their role in defense against pathogens, *Biochimie*, 75, (8), p. 687-706
- STRUSS, D., AMAN M., AHMAD R., SOUHTWICK S. M. (2006); Identifying Cultivars and Genetic Diversity of Apricot by Molecular Markers, *ISHS Acta Horticulturae 701 : XII International Symposium on Apricot Culture and Decline*. [s.l.] : [s.n.], p. 253-256, ISBN 978-90-66053-27-4.
- SZYMAJDA M., PRUSKI K., ŽURAVICZ E., SITAREK M. (2013); Suitability of Selected Seed Genotypes of *Prunus armeniaca* L. for Harvesting Seeds for the Production of Generative

- Rootstocks for Apricot Cultivars. *Journal of Agricultural Science*, Vol. 5, No. 9, pp. 222-232, ISSN 1916-9752.
- TAMM L., MINDER CHR. E., FLÜCKIGER W. (1995); Phenological Analysis of Brown Rot Blossom Blight of Sweet Cherry Caused by *Monilinia laxa*. *Phytopatology*, Vol. 85, p. 401-408.
- THOMAS M. D., HILL G. R., (1937); The Continuous Measurement of Photosynthesis, Respiration and Transpiration of ALFALFA and Wheat Growing Under Field Conditions. *Plant Physiology*, Vol.12, No. 2, pp. 285-307, [online], [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.jstor.org/stable/40007869>>
- TORRES E., MARTÍN M. P., PALTRINIERI S., VILA A., MASALLES R. and BERTACCINI A. (2004); Spreading of ESFY Phytoplasmas in Stone Fruit in Catalonia (Spain). *Journal of Phytopathology*, 152: 432–437. doi: 10.1111/j.1439-0434.2004.00869.x
- VACHŮN, Z. (1965); Biologické vlastnosti meruněk z hlediska identifikace odrůd. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* (Brno), fac. agron., s. 309-320.
- VACHŮN, Z. (1973); Studium některých morfologických vlastností květu tržních odrůd meruněk pěstovaných ve Francii. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. (Brno), fac. agron., XXI, 3:561-567.
- VACHŮN, Z. (1975); Výskum biologicko-pěstitelských vlastností populace meruňkových odrůd a jejich vlivu na naštěpenou odrůdu ve školkažském období. *Zahradnictví*, Sborník ÚVTI, Praha, s. 69-70.
- VACHŮN, Z., JINDROVÁ H. (1976); Fotosyntetická aktivita meruňkových klonů odrůdy Velkopavlovická a tvorba výnosů. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. (Brno) fac. agron. XXIV, č.1, s. 99 – 107.
- VACHŮN, Z. (1977); Hodnocení růstu a plodnosti meruněk (15 klonů odrůdy Velkopavlovické) v prvních pěti letech po výsadbě. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. (Brno), fac. agron., s. 51-57.
- VACHŮN, Z. (1980); Vliv vybraných podnoží z *Armeniaca vulgaris* Lam. na růst a plodnost meruňky Velkopavlovické v prvních letech po výsadbě. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. (Brno), fac. agron., XXVIII, , 3-4:653-664.
- VACHŮN, Z. (1981); Vztah morfologických vlastností květů k výši sklizně a pěstitelské hodnotě vybraných klonů meruňky Velkopavlovické. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. (Brno), fac. agron., XXIX, , 1-2:177-185.

- VACHŮN, Z. (1992); *Klonova selekce u merunek : odruda Velkopavlovická*. Lednice na Morave, 205 p. Inaugural dissertation. Mendel University in Brno, Faculty of Horticulture, Department of Fruit Growing and Viniculture, Lednice na Morave.
- VACHŮN, Z., KRŠKA, B., SASKOVÁ, H., OBOŇOVÁ, J. (1995); *Metodika hodnocení fenologických, pomologických a pěstitelských znaků (vlastností) meruňkových odrůd a hybridů*. Lednice na Morave, Mendelova Universita v Brně, Zahradnická fakulta, Ústav Ovocnictví, Lednice na Morave
- VACHŮN Z. (1998); Hmotnost a šířka plodu a jejich vzájemné vztahy u 39 meruňkových genotypů v letech 1994-1998. *Genetické zdroje rostlin*, SPU Nitra, SR, s. 39-45. Text Čes. a angl. ISBN 80-7137-668-X.
- VACHŮN, Z. *Ovocnictví : Pěstování meruněk*. Skripta MZLU Brno, [s.l.] : [s.n.], 1999. 130 s. ISBN 80-7157-393-0.
- VACHŮN Z. (2001); Zdravotní stav a předčasné hynutí v souboru 53 genotypů meruněk v prvních deseti letech po výsadbě. *Acta Horticulturae et Regiotecturae*, SPU Nitra, SR, 1:11-15. Res. angl. SK ISSN 1335-2563.
- VACHŮN Z. (2002); Evaluation of potential of fruit weight and fruit width and their interrelationships in the set of apricot genotypes. *International Journal of Horticultural Science.*, Budapest, Hungary, 2:47-53. ISSN 1585-0404.
- VANĚK, J. *Broskve a meruňky*. Chrudim : Nakladatelství zahradnické literatury, 1939. 120 s.
- VAN LOON, L. C., REP, M., PIETERSE C. M. J. (2006); Significance of Inducible Defense-related Proteins in Infected Plants, *Annual Review of Phytopathology*, 44, p. 135-162
- VENTURI, S., DONDINI L., DONINI P., SANSAVINI S. (2006); Retrotransposon characterisation and fingerprinting of apple clones by S-SAP markers, *Theoretical and Applied Genetics*. [s.l.] : [s.n.], Vol. 122, Issue 3, pp. 440-444, [online], [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW: <<http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=17483217>>.
- VOS P., HOGERS R., BLEEKER M., REIJANS M., VAN DE LEE L., HORNES M., FRIJTERS A., POT J., PELEMAN J., KUIPER M., ZABEAU M. (1995); AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acids Research* Vol. 23, No. 21, pp. 4407-4414 [online], [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC307397/pdf/nar00021-0189.pdf>>
- YAKUSHIJI H, KOBAYASHI S, GOTO-YAMAMOTO N, JEONG ST, SUETA T, MITANI N, AZUMA A. (2006); A skin color mutation of grapevine, from black-skinned Pinot Noir to white-skinned Pinot Blanc, is caused by deletion of the functional *VvmybA1* allele. *Bioscience, Biotechnology, Biochemistry* 70, pp. 1506–1508.

- ZEMANEK A.B., Ko T.-S., THIMMAPURAM J., HAMMERSCHLAG F.A., KORBAN S.S. (2002); Changes in β -1,3-glucanase mRNA levels in peach in response to treatment with pathogen culture filtrates, wounding, and other elicitors *Journal of Plant Physiology*, 159 (8), pp. 877-889.
- ZHEBENTYAYEVA T. N., REIGHART G. L., GORINA V. M. and ABBOTT A. G. (2003); Simple sequences repeat (SSR) analysis for assessment of genetic variability in apricot germplasm. *Theoretical and Applied Genetics* 106: pp. 435–444.
- ZHEBENTYAYEVA T. N. (2010); communication in writing
- WALKER A.R., LEE E., BOGS J., MCDAVID D. A. J., THOMAS M.R., ROBINSON S.P., (2007); White grapes arose through the mutation of two similar and adjacent regulatory genes *The Plant Journal* 49, pp. 772–785
- WAUGH R., MCLEAN K., FLAVELL A. J., PEARCE S. R., KUMAR A., THOMAS B. B. T., POWELL W. (1997); Genetic distribution of Bare-1-like retrotransposable elements in the barley genome revealed by sequence-specific amplification polymorphisms (S-SAP). *Molecular General Genetics*, 253, pp. 687-694, [online]., [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: <http://www.biocenter.helsinki.fi/bi/genomedynamics/Pdfs/ssap.pdf>.
- WESSLER, S. R., BUREAU T. E., WHITE S. E. (1995); LTR-retrotransposons and MITES: important players in the evolution of plant genomes . *Current Opinion in Genetics & Development*, Vol. 5, Issue 6, pp. 814-821, [online]. [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VS0-48GX5V2-J&_user=682557&_coverDate=12%2F31%2F1995&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1610741231&_rerunOrigin=google&_acct=C000037478&_version=1&_urlVersion=0&_userid=682557&md5=5d6c8ee13fb4d6583d9ec82f3ce762e1&searchtype=a.
- WISE R. R., ORTIZ-LOPEZ A., ORT D. R., (1992); Spatial Distribution of Photosynthesis during Drought in Field-Grown and Acclimated and Nonacclimated Growth Chamber-Grown Cotton. *Plant Physiology*, 100, p. 26-32
- A.) Promega Technical Manual, ImProm-IITM Reverse Transcription System, Instructions for use of product A3800 [online]. [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: (<https://www.promega.com/~media/Files/Resources/Protocols/Technical%20Manuals/0/Improm-II%20Reverse%20Transcription%20System%20Protocol.pdf>)
- B.) User Bulletin #2, ABI Prism 7700 Sequence Detection System (1997, updated 2001) [online]. [cit. 2011-01-18]. Dostupný z WWW: (<http://www.dartmouth.edu/~mbcf/UserBulletin2.pdf>)

9 Prílohy

9.1 Tabulkové prílohy

Tabuľka 9. Obvod kmeňa v cm	132
Tabuľka 10. Termíny začiatku kvitnutia (25 % kvetov) a rozdiel v počte dní od VP-LE-12/2	133
Tabuľka 11. Násada kvetov v rokoch 2010-2012 v bodoch 1 – 9	134
Tabuľka 12. Násada plodov v bodoch	135
Tabuľka 13. Dátum začiatku dozrievania plodov (25 %) a rozdiel v počte dní od VP-LE-12/2	136
Tabuľka 14. Výskyt hubových patogénov rodu <i>Clasterosporium carpophilum</i> . v bodoch 1 – 9	137
Tabuľka 15. Výskyt hubových patogénov rodu <i>Gnomonia erythrostoma</i> v bodoch 1 – 9	138
Tabuľka 16. Výskyt <i>Monilia laxa</i> na vetvách v bodoch	139
Tabuľka 17. Zdravotný stav klonov z hľadiska predčasného odumierania v bodoch	140
Tabuľka 18. Percentuálne poškodenie kmienkov vyjadrené v bodoch v roku 2011	141
Tabuľka 19. Plodnosť v kg na strom a špecifická plodnosť v kg/cm ² obvodu kmeňa	142
Tabuľka 20. Vyrovnanosť a atraktivita plodov v bodoch	143
Tabuľka 21. Hmotnosť plodov klonov/genotypov v (g)	144
Tabuľka 22. Výška, šírka, hrúbka plodov a pomer výšky k šírke plodov klonov/genotypov v (mm)	145
Tabuľka 23. Tvar, základná a krycia farba plodov klonov/genotypov v bodoch	146
Tabuľka 24. Farba dužiny plodov klonov/genotypov v bodoch	147
Tabuľka 25. Hrúbka dužiny plodov klonov/genotypov v (mm)	148
Tabuľka 26. Pevnosť dužiny plodov klonov/genotypov v bodoch	149
Tabuľka 27. Chuť dužiny plodov klonov/genotypov v bodoch	150
Tabuľka 28. Refraktometrická sušina plodov klonov/genotypov v °ČNM	151
Tabuľka 29. Hmotnosť kôstky v (g) a jej pomer k hmotnosti plodov klonov/genotypov v (%)	152
Tabuľka 30. Rozmery kôstky v (mm) a pomer výšky k šírke kôstky klonov/genotypov.....	153
Tabuľka 31. Obsah makro- a mikroprvkov v listoch 30.8.2011	154
Tabuľka 32a. Veľkosti alel sledovaných lokusov pre jednotlivé genotypy	155

Tabuľka 32b. Veľkosti alel sledovaných lokusov pre jednotlivé genotypy	155
Tabuľka 33. Priemerný počet kališných lístkov a korunných plátkov v rokoch 2010-2012	156
Tabuľka 34. Priemerný počet tyčínok a piestikov v rokoch 2010 – 2012	157
Tabuľka 35. Trojročný priemer počtu kvetných orgánov za roky 2010 – 2012	158
Tabuľka 36. Vzájomná regresná závislosť priemerného počtu jednotlivých kvetných orgánov	158
Tabuľka 37. Prítomnosť rozdielov v počte jednotlivých orgánov kvetov v období 2010 – 2012	159
Tabuľka 38 Pomer počtu dlhých, stredne dlhých a krátkych plodných výhonov na 1. ročnom prírastku centrálnej osi polokosterných vetiev vytvorených v roku 2010	159
Tabuľka 39. Intenzita vetvenia polokosterných vetiev v rokoch 2009-2011 v (%).....	159
Tabuľka 40. Počet nodov na krátkych plodných výhonoch	160
Tabuľka 41. Počet nodov na stredne dlhých plodných výhonoch	160
Tabuľka 42. Počet nodov na dlhých plodných výhonoch	161
Tabuľka 43. Priemerný počet nodov na jednotlivých typoch plodných výhonov počas rokov 2009-2011	161
Tabuľka 44. Pomer dĺžky výhonov hlavnej osi k šírke bázy (mm)	162
Tabuľka 45. Počet vegetatívnych púčikov na jednotlivých typoch plodných výhonov ($ks \cdot \text{výhon}^{-1}$)	162
Tabuľka 46. Priemerný počet generatívnych orgánov na krátkych plodných výhonoch vzniknutých v roku 2010 ($ks \cdot \text{výhon}^{-1}$)	163
Tabuľka 47. Priemerný počet generatívnych orgánov na stredne dlhých plodných výhonoch vzniknutých v roku 2010 ($ks \cdot \text{výhon}^{-1}$)	163
Tabuľka 48. Priemerný počet generatívnych orgánov na dlhých plodných výhonoch vzniknutých v roku 2010 ($ks \cdot \text{výhon}^{-1}$)	164
Tabuľka 49. Priemerný počet generatívnych orgánov na plodných výhonoch vzniknutých v roku 2011 ($ks \cdot \text{výhon}^{-1}$)	164
Tabuľka 50. Priemerné percento žijúcich plodných výhonov vytvorených v rokoch 2009-2010	165
Tabuľka 51. Porovnanie násady kvetných púčikov v roku 2011 na 1 a 2 ročných plodných prírastkoch podľa typu výhonov	165
Tabuľka 52. Obsah brutto energie v listoch klonov a genotypov v $J \cdot g^{-1} \cdot m^{-2}$	166
Tabuľka 53. Obsah netto energie v listoch klonov a genotypov v $J \cdot g^{-1} \cdot m^{-2}$	167

Tabuľka 54. Obvod kmeňa a výška jednoročných očkovancov v termíne 18.10.2011	168
Tabuľka 55. Počet nodov a výhonov na hlavnej osi jednoročných očkovancov (v ks na výhon)	169
Tabuľka 56. Intenzita vetvenia jednoročných očkovancov (v %)	170
Tabuľka 57. Výskyt patogénov v hodnotených klonoch z odberu 7.6.2011	170
Tabuľka 58. Popis zdravotného stavu vetiev a obsah kys. salicylovej z odberu 7.6.2011	171
Tabuľka 59. Výskyt patogénov v hodnotených klonoch z odberu 22.7.2011	171
Tabuľka 60. Výskyt patogénov v hodnotených klonoch z odberu 28.6.2012	172
Tabuľka 61. Korelačné koeficienty medzi zdravotným stavom jedincov, relatívnym obsahom PR-proteínov a koncentráciou kys.salicylovej	172
Tabuľka 62. Vyhodnotenie a poradie klonov v súčte hodnotených znakov	173

Tabuľka 9: Obvod kmeňa v cm

Klon/genotyp	Obvod kmeňa		
	2009	2010	2011
Doc. Blatný	35.3 bcd	39.6 abc	41.2 abc
Goliáš	35.9 bcd	37.7 bc	39.1 bc
Chersonskij 239/1-8	38.6 abc	42.5 abc	44.4 ab
Jubilejnýj	39.4 abc	43.1 abc	45.0 ab
K-2	42.9 a	45.4 a	46.9 a
LE-103	42.4 a	45.4 a	46.5 a
LE-108	39.4 abc	42.3 abc	43.6 abc
LE-111	37.2 abcd	40.1 abc	41.2 abc
LE-115	41.1 ab	43.9 ab	45.0 ab
LE-120	34.6 cd	37.1 c	37.9 c
LE-13	32.5 d	37.0 c	39.3 bc
LE-130	37.0 abcd	40.3 abc	42.2 abc
LE-267	38.3 abcd	42.3 abc	43.2 abc
LE-285	37.8 abcd	42.0 abc	44.2 abc
LE-47	36.8 abcd	40.5 abc	41.5 abc
LE-57	39.3 abc	43.5 ab	45.1 ab
LE-89	39.9 abc	43.8 ab	45.0 ab
M.30	42.1 a	45.3 a	46.7 a
M.44	41.0 ab	45.0 a	46.0 a
M.48	38.7 abc	41.2 abc	42.4 abc
M.72A	40.5 abc	44.0 a	44.8 ab
M.90	39.8 abc	41.9 abc	43.2 abc
Maďarská C235	39.2 abc	43.7 ab	45.2 ab
VP.126	39.0 abc	41.9 abc	42.3 abc
VP-LE-11/2	40.4 abc	44.4 a	46.9 a
VP-LE-12/2	41.3 ab	44.9 a	45.9 a
Priemer pre klony	38.8	42.2	43.6
LE-97	37.8 abcd	41.0 abc	42.8 abc
NS-2	38.4 abcd	43.1 abc	44.1 abc

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 10. Termíny začiatku kvitnutia (25 % kvetov) a rozdiel v počte dní od VP-LE-12/2

Klon	2010	2011	2012	2010 - 2012	2010 - 2012
Doc. Blatný	9.4.	4.4.	30.3.	4.4.	0
Goliáš	10.4.	5.4.	1.4.	5.4.	1
Chersonskij 239/1-8	8.4.	4.4.	31.3.	4.4.	0
Jubilejnýj	8.4.	3.4.	30.3.	4.4.	0
K-2	9.4.	4.4.	30.3.	4.4.	0
LE-103	9.4.	4.4.	30.3.	4.4.	0
LE-108	9.4.	5.4.	31.3.	5.4.	1
LE-111	9.4.	4.4.	30.3.	4.4.	0
LE-115	9.4.	4.4.	31.3.	4.4.	0
LE-120	9.4.	4.4.	30.3.	4.4.	0
LE-13	9.4.	4.4.	29.3.	4.4.	0
LE-130	9.4.	5.4.	1.4.	5.4.	1
LE-267	8.4.	4.4.	31.3.	4.4.	0
LE-285	9.4.	4.4.	31.3.	4.4.	0
LE-47	7.4.	3.4.	29.3.	3.4.	-1
LE-57	9.4.	4.4.	30.3.	4.4.	0
LE-89	8.4.	6.4.	31.3.	5.4.	1
M.30	9.4.	4.4.	30.3.	4.4.	0
M.44	7.4.	3.4.	29.3.	3.4.	-1
M.48	9.4.	4.4.	30.3.	4.4.	0
M.72A	8.4.	3.4.	30.3.	3.4.	-1
M.90	9.4.	4.4.	30.3.	4.4.	0
Maďarská C235	8.4.	4.4.	31.3.	4.4.	0
VP.126	8.4.	4.4.	29.3.	3.4.	-1
VP-LE-11/2	8.4.	3.4.	30.3.	3.4.	-1
VP-LE-12/2	8.4.	3.4.	31.3.	4.4.	Kontrola
Priemer pre klony	9.4.	4.4.	30.3.	4.4.	0
LE-97	8.4.	4.4.	30.3.	4.4.	0
NS-2	9.4.	3.4.	30.3.	4.4.	0

Tabuľka 11. Násada kvetov v rokoch 2010-2012 v bodoch 1 - 9

Klon/genotyp	Násada kvetov			2010 - 2012
	2010	2011	2012	
Doc. Blatný	5,41 bcde	6,41 abcdefghi	1,53 cde	4,45 cdefgh
Goliáš	4,30 cdef	6,60 abcdefgh	1,60 cde	4,17 cdefgh
Chersonskij 239/1-8	7,29 ab	8,14 abc	1,43 cde	5,62 abc
Jubilejnýj	5,08 bcdef	6,69 abcdefgh	1,54 cde	4,44 cdefgh
K-2	4,64 cdef	4,29 hi	2,00 cde	3,64 gh
LE-103	4,56 bcdef	5,38 efghi	2,00 bcde	3,89 efgh
LE-108	4,00 cdef	5,71 cdefghi	1,07 de	3,60 gh
LE-111	4,58 cdef	6,47 abcdefghi	1,26 cde	4,11 defgh
LE-115	4,75 cdef	5,58 defghi	1,83 cde	4,06 defgh
LE-120	5,75 abcd	7,75 abcde	1,88 cde	5,13 abcdef
LE-13	5,00 bcdef	6,67 abcdefgh	2,17 bcde	4,61 abcdefgh
LE-130	5,36 bcdef	4,54 ghi	2,00 cde	3,97 efgh
LE-267	4,56 cdef	6,13 abcdefghi	1,50 cde	4,06 defgh
LE-285	5,67 abcd	6,67 abcdefgh	3,33 ab	5,22 abcde
LE-47	6,00 abc	6,39 abcdefghi	1,77 cde	4,72 abcdefg
LE-57	3,93 cdef	4,07 i	1,64 cde	3,22 h
LE-89	3,33 def	4,00 i	2,56 abc	3,30 gh
M.30	4,50 cdef	6,21 abcdefghi	1,27 cde	4,00 defgh
M.44	8,00 a	8,00 abcd	2,33 bcd	6,11 a
M.48	4,08 cdef	5,08 fghi	1,92 cde	3,70 fgh
M.72A	5,00 bcdef	7,00 abcdefg	1,46 cde	4,49 abcdefgh
M.90	4,06 cdef	4,69 ghi	1,75 cde	3,50 gh
Maďarská C235	5,8 abc	8,20 ab	3,80 a	5,93 ab
VP.126	3,13 ef	5,88 abcdefghi	1,38 cde	3,46 gh
VP-LE-11/2	6,29 abc	7,29 abcdef	2,00 cde	5,19 abcde
VP-LE-12/2	5,50 bcd	8,13 abc	1,75 cde	5,13 abcdef
Priemer pre klony	5,16	6,26	1,88	4,43
LE-97	5,33 bcdef	8,67 a	2,33 bcd	5,44 abcd
NS-2	2,92 f	6,85 abcdefg	1,00 e	3,59 gh

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 12. Násada plodov v bodoch

Klon/genotyp	Násada plodov
Rok	2011
Doc. Blatný	4,56 cd
Goliáš	6,30 abc
Chersonskij 239/1-8	7,25 ab
Jubilejnij	5,92 abcd
K-2	4,50 cd
LE-103	5,29 abcd
LE-108	5,86 abcd
LE-111	6,00 abcd
LE-115	5,92 abcd
LE-120	7,33 ab
LE-13	5,17 abcd
LE-130	4,15 cd
LE-267	5,17 abcd
LE-285	4,83 bcd
LE-47	5,69 abcd
LE-57	4,20 cd
LE-89	3,44 d
M.30	6,36 abc
M.44	7,33 ab
M.48	4,83 bcd
M.72A	6,45 abc
M.90	4,44 cd
Maďarská C235	6,67 abc
VP.126	5,80 abcd
VP-LE-11/2	6,11 abc
VP-LE-12/2	7,44 ab
Priemer pre klony	5,76
LE-97	7,67 a
NS-2	6,46 abc

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 13. Dátum začiatku dozrievania plodov (25 %) a rozdiel v počte dní od VP-LE-12/2

Klon/genotyp	Dátum dozrievania plodov	Počet dní proti kontrole
Rok	2011	2011
Doc. Blatný	10.7.	0
Goliáš	10.7.	0
Chersonskij 239/1-8	10.7.	0
Jubilejnyj	9.7.	-1
K-2	10.7.	0
LE-103	11.7.	1
LE-108	12.7.	2
LE-111	10.7.	0
LE-115	10.7.	0
LE-120	9.7.	-1
LE-13	11.7.	1
LE-130	11.7.	1
LE-267	10.7.	0
LE-285	10.7.	0
LE-47	12.7.	2
LE-57	10.7.	0
LE-89	11.7.	1
M.30	12.7.	2
M.44	11.7.	1
M.48	10.7.	0
M.72A	12.7.	2
M.90	9.7.	-1
Maďarská C235	9.7.	-1
VP.126	11.7.	1
VP-LE-11/2	10.7.	0
VP-LE-12/2	10.7.	Kontrola
Priemer pre klony	10.7.	0
LE-97	17.7.	7
NS-2	12.7.	2

Tabuľka 14. Výskyt hubových patogénov rodu *Clasterosporium carpophilum*. v bodoch 1 - 9

Klon/genotyp	Clasterosporium		
	2010	2011	2010 - 2011
Doc. Blatný	8,70 a	5,89 d	7,30 b
Goliáš	8,38 ab	6,80 abcd	7,59 ab
Chersonskij 239/1-8	8,38 ab	6,50 bcd	7,44 ab
Jubilejnij	8,67 a	6,77 abcd	7,72 a
K-2	8,53 a	6,71 abcd	7,62 ab
LE-103	8,86 a	7,79 a	8,33 a
LE-108	8,84 a	7,36 abc	8,10 a
LE-111	8,78 a	7,47 ab	8,13 a
LE-115	8,63 a	7,50 ab	8,07 a
LE-120	8,56 a	7,25 abc	7,91 a
LE-13	8,20 b	6,50 bcd	7,35 b
LE-130	8,35 ab	7,23 abc	7,79 a
LE-267	8,59 a	7,44 ab	8,02 a
LE-285	8,86 a	6,83 abcd	7,85 a
LE-47	8,61 a	7,46 ab	8,04 a
LE-57	8,47 ab	6,87 abcd	7,67 ab
LE-89	8,20 b	7,33 abc	7,77 a
M.30	8,63 a	7,57 ab	8,10 a
M.44	8,83 a	7,50 ab	8,17 a
M.48	8,67 a	7,25 abc	7,96 a
M.72A	8,96 a	7,32 abc	8,14 a
M.90	8,78 a	7,69 a	8,24 a
Maďarská C235	8,27 ab	7,33 abc	7,80 a
VP.126	8,77 a	7,20 abc	7,99 a
VP-LE-11/2	8,83 a	7,22 abc	8,03 a
VP-LE-12/2	8,80 a	6,89 abcd	7,85 a
Priemer pre klony	8,62	7,14	7,88
LE-97	8,67 a	7,33 abc	8,00 a
NS-2	7,89 b	6,31 cd	7,10 b

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 15. Výskyt hubových patogénov rodu *Gnomonia erythrostoma* v bodoch 1 - 9

Klon/genotyp	Gnomonia		
	2010	2011	2010 - 2011
Doc. Blatný	4,91 bc	5,91 cdef	5,41 bcdefg
Goliáš	2,93 f	6,93 abcd	4,93 defgh
Chersonskij 239/1-8	4,40 bcde	5,60 ef	5,00 defgh
Jubilejnij	5,67 ab	7,07 abc	6,37 ab
K-2	4,82 bcd	5,88 cdef	5,35 cdefgh
LE-103	3,71 cdef	6,00 bcdef	4,86 efgh
LE-108	4,42 bcde	6,42 bcdef	5,42 bcdefg
LE-111	3,68 cdef	6,27 bcdef	4,98 defgh
LE-115	4,00 cdef	6,50 abcde	5,25 defgh
LE-120	3,50 def	5,81 def	4,66 fgh
LE-13	4,20 cdef	6,20 bcdef	5,20 defgh
LE-130	4,44 bcde	6,63 abcde	5,54 bcdefg
LE-267	4,14 cdef	6,82 abcd	5,48 bcdefg
LE-285	4,71 bcd	6,14 bcdef	5,43 bcdefg
LE-47	4,39 bcde	6,50 abcde	5,45 bcdefg
LE-57	4,82 bcd	6,94 abcd	5,88 bcd
LE-89	4,10 cdef	7,20 ab	5,65 bcde
M.30	4,88 bc	5,81 def	5,35 cdefgh
M.44	4,20 cdef	6,40 bcdef	5,30 defgh
M.48	3,73 cdef	6,40 bcdef	5,07 defgh
M.72A	4,38 bcde	6,21 bcdef	5,30 defgh
M.90	4,06 cdef	6,22 bcdef	5,14 defgh
Maďarská C235	3,82 cdef	5,27 f	4,55 gh
VP.126	3,23 ef	5,54 ef	4,39 h
VP-LE-11/2	4,09 cdef	6,09 bcdef	5,09 defgh
VP-LE-12/2	5,00 abc	6,23 bcdef	5,62 bcdef
Priemer pre klony	4,24	6,27	5,25
LE-97	6,33 a	7,67 a	7,00 a
NS-2	5,69 ab	6,94 abcd	6,32 abc

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 16. Výskyt *Monilia laxa* na vetvách v bodoch

Klon/genotyp	Monilia laxa - vetvy		
	2010	2011	2010 - 2011
Doc. Blatný	9.00 a	8.55 a	8.77 a
Goliáš	9.00 a	6.67 c	7.83 b
Chersonskij 239/1-8	9.00 a	8.00 ab	8.50 a
Jubilejnýj	9.00 a	8.07 ab	8.53 a
K-2	9.00 a	7.47 b	8.24 ab
LE-103	9.00 a	7.86 ab	8.43 a
LE-108	9.00 a	8.05 ab	8.53 a
LE-111	9.00 a	7.73 ab	8.36 ab
LE-115	9.00 a	7.38 b	8.19 ab
LE-120	9.00 a	7.38 b	8.19 ab
LE-13	9.00 a	8.50 a	8.75 a
LE-130	9.00 a	8.38 a	8.69 a
LE-267	9.00 a	8.45 a	8.73 a
LE-285	9.00 a	8.14 ab	8.57 a
LE-47	9.00 a	8.33 a	8.67 a
LE-57	9.00 a	8.29 a	8.65 a
LE-89	9.00 a	8.00 ab	8.50 a
M.30	9.00 a	8.38 a	8.69 a
M.44	9.00 a	8.60 a	8.80 a
M.48	9.00 a	7.40 b	8.20 ab
M.72A	9.00 a	8.71 a	8.85 a
M.90	9.00 a	7.67 ab	8.33 ab
Maďarská C235	9.00 a	8.45 a	8.73 a
VP.126	9.00 a	7.23 bc	8.12 ab
VP-LE-11/2	9.00 a	9.00 a	9.00 a
VP-LE-12/2	9.00 a	8.54 a	8.77 a
Priemer pre klony	9.00	8.05	8.52
LE-97	9.00 a	8.33 a	8.67 a
NS-2	9.00 a	8.50 a	8.75 a

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 17. Zdravotný stav klonov z hľadiska predčasného odumierania v bodoch

Klon/genotyp	Zdravotný stav			
	2009	2010	2011	2012
Doc. Blatný	7,96 ab	7,16 ab	6,92 ab	6,44 abcd
Goliáš	5,80 abcde	5,08 abcde	4,52 bcde	4,04 bcdef
Chersonskij 239/1-8	4,73 abcde	4,35 bcde	4,12 bcde	4,04 bcdef
Jubilejnij	5,25 abcde	5,00 abcde	4,92 abcde	4,67 abcdef
K-2	5,24 abcde	4,76 abcde	4,84 abcde	4,68 abcdef
LE-103	4,76 abcde	4,52 bcde	4,44 bcde	4,20 bcdef
LE-108	6,60 abcde	6,44 abcd	6,44 abcd	6,28 abcde
LE-111	7,48 abc	7,16 ab	6,76 abc	6,36 abcd
LE-115	4,84 abcde	4,76 abcde	4,44 bcde	4,20 bcdef
LE-120	5,91 abcde	5,91 abcde	5,91 abcd	5,27 abcdef
LE-13	6,87 abcde	6,33 abcde	6,07 abcd	5,93 abcdef
LE-130	6,82 abcde	6,73 abc	6,73 abc	6,55 abcd
LE-267	7,48 abc	7,24 ab	7,00 ab	7,00 ab
LE-285	4,38 bcde	4,08 bcde	4,08 bcde	4,08 bcdef
LE-47	7,18 abcd	7,00 ab	7,00 ab	7,00 ab
LE-57	6,48 abcde	5,87 abcde	5,78 abcde	5,70 abcdef
LE-89	5,71 abcde	5,71 abcde	5,71 abcde	5,71 abcdef
M.30	5,08 abcde	4,60 abcde	4,60 abcde	4,60 abcdef
M.44	3,20 e	2,50 e	2,20 e	2,20 f
M.48	4,75 abcde	4,50 bcde	4,50 bcde	4,17 bcdef
M.72A	8,60 a	8,60 a	8,52 a	8,28 a
M.90	6,20 abcde	6,12 abcde	6,12 abcd	6,04 abcde
Maďarská C235	3,87 cde	3,00 cde	2,92 cde	2,91 def
VP.126	4,76 abcde	4,60 bcde	4,36 bcde	3,80 bcdef
VP-LE-11/2	3,50 de	3,40 bcde	3,30 bcde	3,00 cdef
VP-LE-12/2	4,92 abcde	4,68 abcde	4,12 bcde	3,84 bcdef
Priemer pre klony	5,71	5,39	5,24	5,04
LE-97	3,73 de	2,82 de	2,82 de	2,82 ef
NS-2	6,83 abcde	6,17 abcde	5,42 abcde	5,42 abcdef

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 18 Percentuálne poškodenie kmienkov vyjadrené v bodoch v roku 2011.

Klon/genotyp	Poškodenie kmienkov
Doc. Blatný	7,18 abc
Goliáš	6,73 abc
Chersonskij	6,47 abc
Jubilejnij	6,87 abc
K-2	6,25 abc
LE-103	7,43 abc
LE-108	8,06 abc
LE-111	7,67 abc
LE-115	6,63 abc
LE-120	6,88 abc
LE-13	8,2 abc
LE-130	8,38 abc
LE-267	7,91 abc
LE-285	6,67 abc
LE-47	8,33 abc
LE-57	7,82 abc
LE-89	8,80 ab
M.30	6,13 abc
M.44	5,8 bc
M.48	6,6 abc
M.72A	9,00 a
M.90	8,11 abc
Maďarská	5,55 c
VP.126	6,85 abc
VP-LE-11/2	5,55 c
VP-LE-12/2	6,54 abc
Priemer pre klony	7,17
LE-97	7,00 abc
NS-2	7,74 abc

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 19. Plodnosť v kg na strom a špecifická plodnosť v kg/cm² obvodu kmeňa

Klon/genotyp	Plodnosť (kg)	Špecifická plodnosť (kg/cm ²)
Rok	2011	2011
Doc. Blatný	8,7 c	0,063 bcd
Goliáš	17,7 ab	0,143 ab
Chersonskij 239/1-8	22,3 a	0,140 ab
Jubilejnýj	18,4 ab	0,115 bcd
K-2	15,3 b	0,089 bcd
LE-103	20,3 ab	0,117 bcd
LE-108	18,8 ab	0,125 abc
LE-111	18,1 ab	0,131 abc
LE-115	22,7 a	0,138 ab
LE-120	24,3 a	0,205 a
LE-13	9,4 bc	0,073 bcd
LE-130	7,7 c	0,051 cd
LE-267	11,9 bc	0,078 bcd
LE-285	10,5 bc	0,067 bcd
LE-47	13,6 bc	0,100 bcd
LE-57	8,2 c	0,052 cd
LE-89	6,2 c	0,037 d
M.30	24,7 a	0,144 ab
M.44	17,2 ab	0,100 bcd
M.48	14,0 bc	0,095 bcd
M.72A	15,2 b	0,094 bcd
M.90	14,5 b	0,095 bcd
Maďarská C235	19,3 ab	0,118 bcd
VP.126	18,2 ab	0,124 abc
VP-LE-11/2	18,7 ab	0,110 bcd
VP-LE-12/2	22,9 a	0,143 ab
Priemer pre klony	16,0	0,106
LE-97	15,7 ab	0,108 bcd
NS-2	20,1 ab	0,129 abc

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 20. Vyrovnanosť a atraktivita plodov v bodoch

Klon/genotyp	Vyrovnanosť	Atraktivita
Doc. Blatný	7,4 bc	7,8 ab
Goliáš	7,6 ab	8,0 ab
Chersonskij 239/1-8	7,6 ab	8,0 ab
Jubilejnyj	7,4 bc	7,6 bc
K-2	7,2 bc	7,8 ab
LE-103	7,6 ab	7,6 bc
LE-108	7,6 ab	7,8 ab
LE-111	7,6 ab	7,4 bc
LE-115	7,0 c	7,0 c
LE-120	7,2 bc	7,6 bc
LE-13	7,6 ab	7,8 ab
LE-130	8,2 a	7,6 bc
LE-267	7,4 bc	7,4 bc
LE-285	7,0 c	7,8 ab
LE-47	8,0 a	8,2 a
LE-57	7,8 ab	7,6 bc
LE-89	8,2 a	8,0 ab
M.30	7,2 bc	6,8 c
M.44	8,0 a	7,8 ab
M.48	7,6 ab	8,2 a
M.72A	8,0 a	7,6 bc
M.90	7,6 ab	7,6 bc
Maďarská C235	8,2 a	8,4 a
VP.126	7,6 ab	8,2 a
VP-LE-11/2	7,0 c	7,0 c
VP-LE-12/2	7,2 bc	6,6 c
Priemer pre klony	7,6	7,7
LE-97	8,0 a	7,0 c
NS-2	7,6 ab	5,8 d

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 21. Hmotnosť plodov klonov/genotypov v (g)

Klon/genotyp	Plody
Doc. Blatný	37.33 cdefgh
Goliáš	32.81 hijkl
Chersonskij 239/1-8	38.38 cdef
Jubilejnyj	41.30 abcd
K-2	41.26 abcd
LE-103	39.64 bcde
LE-108	32.18 ijkl
LE-111	33.89 fghijk
LE-115	33.89 fghijk
LE-120	35.84 efghij
LE-13	45.20 a
LE-130	41.27 abcd
LE-267	34.23 fghij
LE-285	42.16 abc
LE-47	32.06 ijkl
LE-57	39.72 bcde
LE-89	38.79 bcdef
M.30	28.63 l
M.44	38.30 cdefg
M.48	35.26 efghij
M.72A	37.60 cdefgh
M.90	36.78 defghi
Maďarská C235	43.72 ab
VP.126	28.90 kl
VP-LE-11/2	40.25 abcde
VP-LE-12/2	33.30 ghijkl
Priemer pre klony	37.03
LE-97	34.08 fghij
NS-2	31.56 jkl

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 22. Výška, šírka, hrúbka plodov a pomer výšky k šírke plodov klonov/genotypov
v (mm)

Klon/genotyp	Výška	Šírka	Hrúbka	Výška/Šírka
Doc. Blatný	43,28 abcdefg	41,64 bcdefg	38,00 cdefghi	1,039 cdef
Goliáš	39,40 kl	38,60 ijklm	35,42 klm	1,021 fgh
Chersonskij 239/1-8	42,02 defghi	41,96 abcdef	38,80 abcdefg	1,001 gh
Jubilejnij	44,16 abc	42,84 abc	39,84 abc	1,031 cdefgh
K-2	44,08 abc	43,08 ab	39,36 abcd	1,023 efgh
LE-103	43,24 abcdefg	41,82 abcdef	38,66 bcdefgh	1,034 cdefg
LE-108	41,44 ghij	39,16 hijklm	37,04 ghijkl	1,058 bcde
LE-111	41,04 hijk	39,90 efghijk	37,94 cdefghi	1,029 cdefgh
LE-115	40,30 ijkl	40,32 defghij	37,16 fghijkl	1,000 h
LE-120	40,38 ijkl	38,26 jklm	35,92 jklm	1,055 bcde
LE-13	43,86 abcd	43,98 a	40,70 a	0,997 h
LE-130	45,04 a	42,36 abcd	39,36 abcd	1,063 abc
LE-267	41,64 efghij	39,80 fghijk	37,40 defghijk	1,046 cdef
LE-285	43,52 abcde	41,84 abcdef	40,56 ab	1,040 cdef
LE-47	41,48 fghij	39,10 hijklm	37,16 fghijkl	1,061 bcd
LE-57	43,66 abcd	42,14 abcd	39,26 abcd	1,036 cdefg
LE-89	44,46 ab	40,62 defghi	38,26 cdefgh	1,095 a
M.30	38,68 l	37,06 m	34,42 m	1,044 cdef
M.44	43,20 abcdefg	42,04 abcde	38,22 cdefgh	1,028 cdefgh
M.48	40,44 ijkl	39,48 ghijkl	36,20 ijklm	1,024 defgh
M.72A	42,46 cdefgh	41,38 bcdefg	38,16 cdefghi	1,026 defgh
M.90	43,00 bcdefg	40,84 cdefgh	37,72 defghij	1,053 cdef
Maďarská C235	43,48 abcde	41,92 abcdef	39,24 abcde	1,037 cdef
VP.126	40,82 hijk	37,48 lm	35,20 lm	1,089 ab
VP-LE-11/2	43,36 abcdef	42,40 abcd	39,06 abcdef	1,023 efgh
VP-LE-12/2	41,52 fghij	40,32 defghij	37,26 efghijk	1,030 cdefgh
Priemer pre klony	42,31	40,78	37,94	1,037
LE-97	40,08 jkl	38,26 jklm	36,68 hijkl	1,048 cdef
NS-2	40,22 ijkl	38,10 klm	36,22 ijklm	1,056 cdef

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 23. Tvar, základná a krycia farba plodov klonov/genotypov v bodoch

Klon/genotyp	Tvar	Zákl. farba	Krycia farba
Doc. Blatný	8,54 abcdef	8,54 abcde	4,70 bcd
Goliáš	8,38 bcdef	8,62 abcd	4,22 bcdefg
Chersonskij 239/1-8	8,84 ab	8,90 a	4,12 bcdefgh
Jubilejnýj	8,46 abcdef	8,62 abcd	4,90 bc
K-2	8,44 bcdef	8,50 abcde	5,02 ab
LE-103	8,14 ef	8,44 abcde	3,10 hijkl
LE-108	8,70 abcd	8,52 abcde	2,94 ijkl
LE-111	8,72 abcd	8,74 abc	3,66 defghijk
LE-115	8,38 bcdef	8,82 ab	4,36 bcdefg
LE-120	8,16 ef	7,56 fg	3,58 fghijk
LE-13	8,96 a	8,58 abcd	4,66 bcde
LE-130	8,54 abcdef	8,62 abcd	3,52 fghijkl
LE-267	8,32 cdef	8,32 bcde	2,60 kl
LE-285	8,74 abcd	8,62 abcd	4,20 bcdefg
LE-47	8,88 ab	8,60 abcd	3,74 defghij
LE-57	8,62 abcde	8,76 abc	3,94 cdefghi
LE-89	8,08 f	8,20 de	2,78 jkl
M.30	8,46 abcdef	8,76 abc	2,50 l
M.44	8,24 def	8,26 cde	3,70 defghij
M.48	8,46 abcdef	8,78 ab	6,02 a
M.72A	8,50 abcdef	8,48 abcde	3,44 ghijkl
M.90	8,30 cdef	8,66 abcd	4,38 bcdefg
Maďarská C235	8,58 abcdef	8,70 abcd	3,74 defghij
VP.126	8,58 abcdef	8,70 abcd	3,42 ghijkl
VP-LE-11/2	8,52 abcdef	8,88 a	3,60 efghijk
VP-LE-12/2	8,78 abc	8,36 bcde	4,56 bcdef
Priemer pre klony	8,51	8,56	3,90
LE-97	8,78 abc	8,04 ef	3,72 defghij
NS-2	8,26 def	7,28 g	5,10 ab

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 24. Farba dužiny plodov klonov/genotypov v bodoch

Klon/genotyp	Farba dužiny
Doc. Blatný	8,78 abcd
Goliáš	8,82 abc
Chersonskij 239/1-8	8,94 a
Jubilejnij	8,68 abcd
K-2	8,80 abc
LE-103	8,64 abcd
LE-108	8,42 cde
LE-111	8,82 abc
LE-115	8,82 abc
LE-120	8,16 e
LE-13	8,86 ab
LE-130	8,84 abc
LE-267	8,48 bcde
LE-285	8,88 ab
LE-47	8,70 abcd
LE-57	8,88 ab
LE-89	8,70 abcd
M.30	8,76 abcd
M.44	8,56 abcde
M.48	8,90 ab
M.72A	8,80 abc
M.90	8,78 abcd
Maďarská C235	8,94 a
VP.126	8,70 abcd
VP-LE-11/2	8,82 abc
VP-LE-12/2	8,72 abcd
Priemer pre klony	8,74
LE-97	8,36 de
NS-2	8,36 de

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 25. Hrúbka dužiny plodov klonov/genotypov v (mm)

Klon/genotyp	Hrúbka dužiny
Doc. Blatný	9,84 abcdef
Goliáš	8,14 jk
Chersonskij 239/1-8	9,66 bcdefgh
Jubilejnyj	10,16 abcd
K-2	10,02 abcde
LE-103	9,26 defghi
LE-108	10,80 a
LE-111	8,70 ghij
LE-115	9,80 abcdef
LE-120	9,40 cdefghi
LE-13	10,62 ab
LE-130	9,74 bcdefg
LE-267	8,54 ijk
LE-285	10,44 abc
LE-47	10,66 ab
LE-57	10,04 abcde
LE-89	8,92 fghij
M.30	7,60 k
M.44	8,66 hij
M.48	9,12 defghij
M.72A	9,00 efghij
M.90	10,10 abcd
Maďarská C235	9,52 cdefghi
VP.126	10,80 a
VP-LE-11/2	9,64 bcdefgh
VP-LE-12/2	9,72 bcdefg
Priemer pre klony	9,57
LE-97	9,24 defghi
NS-2	8,64 hijk

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 26. Pevnosť dužiny plodov klonov/genotypov v bodoch

Klon/genotyp	Pevnosť dužiny
Doc. Blatný	6,80 abcd
Goliáš	6,94 ab
Chersonskij 239/1-8	5,68 ghi
Jubilejnyj	7,30 a
K-2	6,98 ab
LE-103	6,28 bcdefgh
LE-108	6,56 abcdef
LE-111	5,84 fghi
LE-115	6,72 abcde
LE-120	6,10 defgh
LE-13	5,96 efghi
LE-130	6,04 defgh
LE-267	6,44 bcdefg
LE-285	6,72 abcde
LE-47	5,20 i
LE-57	6,10 defgh
LE-89	6,54 abcdef
M.30	6,00 efgh
M.44	6,78 abcd
M.48	6,26 bcdefgh
M.72A	6,16 cdefgh
M.90	6,88 abc
Maďarská C235	6,62 abcde
VP.126	6,96 ab
VP-LE-11/2	5,66 hi
VP-LE-12/2	6,22 bcdefgh
Priemer pre klony	6,37
LE-97	5,20 i
NS-2	6,80 abcd

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 27. Chuť dužiny plodov klonov/genotypov v bodoch

Klon/genotyp	Chuť
Doc. Blatný	7,88 bcdef
Goliáš	7,98 abcde
Chersonskij 239/1-8	8,32 ab
Jubilejnij	8,12 abcd
K-2	8,10 abcd
LE-103	7,28 fghi
LE-108	7,38 efgh
LE-111	8,12 abcd
LE-115	8,22 ab
LE-120	7,18 ghi
LE-13	8,14 abc
LE-130	8,48 ab
LE-267	7,50 defg
LE-285	8,08 abcd
LE-47	8,58 a
LE-57	8,10 abcd
LE-89	7,52 cdefg
M.30	7,38 efgh
M.44	7,16 ghi
M.48	8,48 ab
M.72A	7,38 efgh
M.90	8,36 ab
Maďarská C235	8,44 ab
VP.126	6,74 i
VP-LE-11/2	8,14 abc
VP-LE-12/2	8,22 ab
Priemer pre klony	7,90
LE-97	7,20 ghi
NS-2	6,76 hi

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 28. Refraktometrická sušina plodov klonov/genotypov v °ČNM

Klon/genotyp	Refrakcia
Doc. Blatný	12,31 ghijk
Goliáš	13,98 bcdefgh
Chersonskij 239/1-8	14,07 bcdefg
Jubilejnyj	13,75 cdefghi
K-2	14,35 abcdef
LE-103	12,76 fghijk
LE-108	13,06 fghij
LE-111	13,05 fghij
LE-115	14,35 abcdef
LE-120	16,04 a
LE-13	13,54 defghi
LE-130	14,17 bcdefg
LE-267	12,99 fghij
LE-285	14,43 abcdef
LE-47	11,38 jk
LE-57	13,12 efghij
LE-89	12,77 fghijk
M.30	12,62 fghijk
M.44	11,96 ijk
M.48	15,16 abcd
M.72A	10,95 k
M.90	14,98 abcde
Maďarská C235	15,52 abc
VP.126	14,22 abcdef
VP-LE-11/2	12,85 fghij
VP-LE-12/2	12,64 fghijk
Priemer pre klony	13,58
LE-97	15,69 ab
NS-2	12,13 hijk

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 29. Hmotnosť kôstky v (g) a jej pomer k hmotnosti plodov klonov/genotypov v (%)

Klon/genotyp	Kôstky	kôstky/plody
Doc. Blatný	3.378 cdefg	9.17 fghij
Goliáš	3.346 cdefgh	10.34 bcd
Chersonskij 239/1-8	3.332 cdefghi	8.84 hijkl
Jubilejnýj	3.468 bcdef	8.60 ijkl
K-2	3.636 ab	9.05 fghijk
LE-103	3.620 b	9.35 efghi
LE-108	3.228 ghij	10.22 bcde
LE-111	3.104 ijk	9.32 fghi
LE-115	3.266 fghij	9.73 cdefg
LE-120	3.360 cdefg	9.61 cdefgh
LE-13	3.564 bc	8.32 jkl
LE-130	3.468 bcdef	8.51 ijkl
LE-267	3.464 bcdef	10.26 bcd
LE-285	3.292 defghij	7.97 l
LE-47	3.114 hijk	9.84 bcdef
LE-57	3.346 cdefgh	8.54 ijkl
LE-89	3.492 bcdef	9.15 fghij
M.30	3.346 cdefgh	11.87 a
M.44	3.660 ab	9.69 cdefgh
M.48	3.282 efghij	9.55 defgh
M.72A	3.868 a	10.43 bc
M.90	3.294 defghi	9.17 fghij
Maďarská C235	3.510 bcde	8.22 kl
VP.126	3.060 jk	10.70 b
VP-LE-11/2	3.472 bcdef	8.95 ghijk
VP-LE-12/2	3.228 ghij	9.86 bcdef
Priemer pre klony	3.39	9.43
LE-97	3.516 bcd	10.43 bc
NS-2	2.908 k	9.34 fghi

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 30. Rozmery kôstky v (mm) a pomer výšky k šírke kôstky klonov/genotypov

Klon/genotyp	Výška	Šírka	Hrúbka	Výška/Šírka
Doc. Blatný	27,06 abcdef	20,84 defghi	10,86 g	1,300 cd
Goliáš	26,36 efgh	20,60 efghij	11,08 defg	1,282 cdefgh
Chersonskij 239/1-8	26,38 efgh	21,16 bcdefgh	11,26 cdefg	1,248 ghij
Jubilejnij	27,48 abc	21,42 abcdefg	11,40 bcdefg	1,285 cdefg
K-2	28,04 a	21,76 abcd	11,50 bcdefg	1,290 cdef
LE-103	27,50 abc	22,16 a	11,96 abc	1,243 hij
LE-108	25,92 hij	20,84 defghi	11,58 bcdefg	1,245 ghij
LE-111	25,00 j	20,34 hij	11,28 cdefg	1,230 j
LE-115	25,28 ij	20,24 hijk	11,20 cdefg	1,250 fghij
LE-120	27,90 ab	20,50 ghij	10,92 fg	1,364 a
LE-13	27,24 abcde	22,06 ab	11,82 abcd	1,238 ij
LE-130	27,92 ab	21,48 abcdef	11,30 cdefg	1,301 cd
LE-267	27,18 abcdef	21,48 abcdef	11,76 abcde	1,267 defghij
LE-285	26,56 cdefgh	21,18 bcdefgh	12,40 a	1,257 efghij
LE-47	27,00 bcdefg	19,86 jk	10,88 fg	1,362 a
LE-57	26,96 bcdefg	21,14 bcdefgh	11,06 defg	1,277 cdefghi
LE-89	27,56 abc	21,50 abcde	11,94 abc	1,284 cdefgh
M.30	26,38 efgh	20,16 ijk	10,88 fg	1,309 bc
M.44	27,42 abcd	21,40 abcdefg	11,42 bcdefg	1,284 cdefgh
M.48	26,44 defgh	20,76 efghij	11,46 bcdefg	1,275 cdefghi
M.72A	27,74 ab	21,82 abc	11,74 abcde	1,250 cdefghi
M.90	26,68 cdefgh	20,52 fghij	11,28 cdefg	1,302 cd
Maďarská C235	27,18 abcdef	20,90 cdefghi	11,66 abcdef	1,304 cd
VP.126	26,02 ghij	19,32 k	10,88 fg	1,348 ab
VP-LE-11/2	27,04 abcdefg	20,80 defghij	11,26 cdefg	1,303 cd
VP-LE-12/2	26,20 fghi	20,22 hijk	11,02 efg	1,298 cde
Priemer pre klony	26,86	21,09	11,38	1,284
LE-97	26,58 cdefgh	20,38 hij	12,14 ab	1,308 bcd
NS-2	26,02 ghij	21,08 cdefghi	11,04 defg	1,236 ij

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 31. Obsah makro- a mikroprvkov v listoch 30.8.2011

	N	Ca	P	K	Mg	Zn	Mn	Fe	B
	%	%	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Bergeron	1,83	3,01	0,41	2,64	0,57	16	38	82	40,0
Doc. Blatný	1,42	2,36	0,24	1,5	0,51	10	19	73	33,8
Goldgrich	1,78	3,04	0,22	1,63	0,7	19	53	114	32,0
Goliáš	1,52	2,52	0,26	1,54	0,5	16	36	93	33,0
Chersonskij	1,55	2,43	0,22	1,73	0,54	18	33	93	34,2
Jubilejnyj	1,47	2,85	0,2	1,65	0,62	9	21	80	32,0
K-2	1,42	2,57	0,22	1,67	0,55	10	48	64	31,4
LE-13	1,45	2,72	0,34	1,66	0,45	12	21	72	32,8
LE-47	1,35	2,53	0,29	1,93	0,44	9	22	64	31,9
LE-57	1,38	2,42	0,26	1,75	0,46	9	20	76	33,6
LE-89	1,2	2,23	0,31	1,95	0,4	9	24	58	30,5
LE-103	1,59	2,8	0,24	2,11	0,46	9	25	70	30,0
LE-108	1,33	2,49	0,24	1,79	0,49	9	50	63	28,0
LE-111	1,62	2,27	0,31	1,87	0,57	16	33	75	31,5
LE-115	1,54	2,26	0,25	1,93	0,48	10	31	70	33,4
LE-120	1,53	2,42	0,32	2,12	0,48	10	29	70	30,6
LE-130	1,45	2,15	0,36	2,35	0,44	9	24	66	32,6
LE-267	1,4	2,16	0,28	1,94	0,53	8	48	64	29,2
LE-285	1,63	2,43	0,29	1,94	0,52	10	25	77	31,6
VP-LE-12/2	1,36	2,21	0,3	1,75	0,66	9	31	76	32,4
VP-LE-12/2 genofond.	1,35	2,6	0,28	1,64	0,63	8	27	57	31,7
Maďarská	1,59	2,37	0,23	1,89	0,48	8	25	68	34,2
M.30	1,34	2,19	0,24	2,2	0,5	8	40	68	30,8
M.44	1,59	2,05	0,29	2,23	0,47	9	23	64	31,7
M.48	1,38	2,04	0,28	2,21	0,5	10	24	80	34,1
M.72A	1,46	1,85	0,27	2,29	0,49	15	46	98	31,6
M.90	1,36	1,89	0,26	2,19	0,47	11	33	71	32,0
M.105	1,41	2,03	0,43	2,77	0,44	11	40	75	31,8
VP-LE 11/2	1,64	2,49	0,23	1,96	0,57	8	27	69	32,0
VP 126	1,44	2,33	0,32	2,13	0,55	9	34	64	31,6
LE-97	1,24	2,34	0,42	2,62	0,61	9	22	69	39,2
NS-2	1,28	2,26	0,22	1,65	0,46	11	20	70	31,4

Zelená – zvýšený obsah prvkov

Žltá – prvky v rozmedzí vyhovujúceho obsahu

Oranžová – prvky v deficitnom obsahu

Tabuľka 32a. Veľkosti alel sledovaných lokusov pre jednotlivé genotypy

Odrody	ssrPaCITA7	ssrPaCITA10	ssrPaCITA27	UDAp-410	UDAp-420
Majoritný profil*	187/211	175/175	263/265	122/144	179/179
Jubilejnýj	187/211	175/175	263/265	122/144	179/179
LE-97	187/193	175/175	263/265	122/124	179/179
NS-2	160/187	156/175	263/263	148/148	179/179
Bergeron	211/211	175/175	263/265	117/144	164/179
Karola	187/211	175/175	251/263	122/148	179/179
SEO	189/211	164/173	249/263	117/122	170/170
M.105	189/211	164/173	249/263	117/122	170/170

Tabuľka 32b. Veľkosti alel sledovaných lokusov pre jednotlivé genotypy

Odrody	AMPA123	CPPCT26	CPPCT27	UDP96-005
Majoritný profil*	188/188	138/160	71/83	90/108
Jubilejnýj	188/188	141/160	71/83	92/108
LE-97	188/188	138/158	71/83	90/108
NS-2	188/188	134/158	71/83	90/108
Bergeron	162/188	138/160	71/83	90/108
Karola	191/191	134/158	71/77	90/108
SEO	180/194	160/169	79/82	98/117
M.105	188/188	160/169	79/82	98/117

* tento profil bol pozorovaný u klonov odrody 'Velkopavlovická' (Doc. Blatný, Goliáš, Chersonskij 239/1-8, K 2, LE-13, LE-47, LE-57, LE-89, LE-103, LE-108, LE-111, LE-115, LE-120, LE-130, LE-267, LE-285, Maďarská C 235, M.30, M.44, M.48, M.72A, M.90, VP-LE-11/2, VP-LE-12/2, VP.126)

Tabuľka 33. Priemerný počet kališných lístkov a korunných plátkov v rokoch 2010-2012

Klon/Genotyp	Kališné lístky			Korunné plátky		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Doc. Blatný	5.10 bcd	5.12 bcde	5,18 cdef	5.16 bc	5.12 bcd	5,16 bcd
Goliáš	5.08 bcd	5.22 abcde	5,04 def	5.12 bc	5.28 abcd	5,06 bcd
Chersonskij 239/1-8	5.18 bcd	5.26 abcde	5,62 ab	5.20 abc	5.32 abc	5,62 a
Jubilejnij	5.14 bcd	5.30 abcd	5,32 cd	5.18 abc	5.34 abc	5,26 bc
K.2	5.26 abcd	4.98 e	5,00 ef	5.28 abc	5.08 bcd	4,98 cd
LE-103	5.14 bcd	5.02 cde	5,02 ef	5.14 bc	5.06 cd	5,04 bcd
LE-108	5.12 bcd	5.12 bcde	5,10 cdef	5.12 bc	5.14 bcd	5,08 bcd
LE-111	5.28 abc	5.10 bcde	5,22 cdef	5.28 abc	5.08 bcd	5,22 bcd
LE-115	5.08 bcd	5.08 bcde	5,08 cdef	5.08 bc	5.12 bcd	5,08 bcd
LE-120	5.04 bcd	5.32 abc	5,18 cdef	5.04 bc	5.38 ab	5,16 bcd
LE-13	5.16 bcd	5.04 bcde	5,18 cdef	5.20 abc	5.08 bcd	5,20 bcd
LE-130	5.08 bcd	5.04 bcde	5,10 cdef	5.10 bc	5.04 cd	5,10 bcd
LE-267	5.06 bcd	5.08 bcde	5,08 cdef	5.06 bc	5.12 bcd	5,08 bcd
LE-285	5.34 ab	5.02 cde	5,66 a	5.34 ab	5.04 cd	5,66 a
LE-47	5.04 bcd	5.14 bcde	5,26 cde	5.00 c	5.16 bcd	5,26 bc
LE-57	5.24 abcd	5.32 abc	5,12 cdef	5.24 abc	5.24 abcd	5,14 bcd
LE-89	5.10 cd	5.18 abcde	5,10 cdef	5.12 bc	5.18 abcd	5,02 cd
M.30	4.96 d	5.00 de	5,00 ef	5.04 bc	5.04 cd	5,00 cd
M.44	5.10 bcd	5.16 abcde	5,12 cdef	5.18 abc	5.20 abcd	5,10 bcd
M.48	5.00 cd	5.12 bcde	5,06 cdef	5.02 c	5.14 bcd	5,06 bcd
M.72A	5.00 cd	5.02 cde	5,06 cdef	5.08 bc	5.00 d	5,08 bcd
M.90	5.00 cd	4.98 e	5,04 def	5.00 c	5.06 cd	5,06 bcd
Maďarská C235	5.10 bcd	5.20 abcde	5,04 def	5.12 bc	5.22 abcd	5,04 bcd
VP.126	5.04 bcd	5.02 cde	5,16 cdef	5.04 bc	5.04 cd	5,16 bcd
VP-LE-11/2	5.12 bcd	5.00 de	5,20 cdef	5.14 bc	5.00 d	5,20 bcd
VP-LE-12/2	5.24 abcd	5.02 cde	5,26 cde	5.26 abc	5.04 cd	5,26 bc
Priemer pre klony	5.12	5.11	5,16	5.14	5.14	5,16
Goldrich	5,00 cd	5,00 de	4,96 f	5,00 c	5,00 d	4,94 d
LE-97	5.54 a	5.46 a	5,34 bc	5.48 a	5.48 a	5,32 b
NS-2	5.08 bcd	5.34 ab	5,14 cdef	5.08 bc	5.34 abc	5,16 bcd

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 34. Priemerný počet tyčíniek a piestikov v rokoch 2010 - 2012

Klon/Genotyp	Tyčinky			Piestiky		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Doc. Blatný	30.58 def	30.82 bcde	29,54 efghi	1.00 b	1.00 b	1.00 b
Goliáš	30.22 def	29.92 cdefg	28,70 efghi	1.00 b	1.00 b	1.00 b
Chersonskij 239/1-8	31.62 abcd	30.36 bcdef	29,54 efghi	1.00 b	1.00 b	1.04 b
Jubilejnýj	30.78 cdef	32.00 ab	30,14 cdef	1.00 b	1.02 b	1.06 ab
K.2	30.26 def	29.84 cdefg	28,76 efghi	1.04 ab	1.00 b	1.00 b
LE-103	30.28 def	28.92 fg	28,30 hi	1.00 b	1.00 b	1.02 b
LE-108	30.36 def	31.20 bcd	29,92 defg	1.00 b	1.04 ab	1.00 b
LE-111	32.30 ab	28.50 g	28,94 efghi	1.08 a	1.00 b	1.04 b
LE-115	30.06 ef	29.90 cdefg	28,66 fghi	1.00 b	1.04 ab	1.00 b
LE-120	29.86 ef	30.80 bcde	28,08 i	1.00 b	1.00 b	1.00 b
LE-13	31.06 abcdef	29.26 efg	30,16 cdef	1.04 ab	1.00 b	1.02 b
LE-130	31.56 abcd	29.54 defg	28,82 efghi	1.00 b	1.00 b	1.00 b
LE-267	31.18 abcdef	30.78 bcde	28,64 fghi	1.00 b	1.00 b	1.00 b
LE-285	31.62 abcd	29.26 efg	31,62 bc	1.08 a	1.00 b	1.16 a
LE-47	31.24 abcde	31.12 bcd	31,88 ab	1.00 b	1.04 ab	1.10 a
LE-57	30.90 bcdef	31.52 abc	29,88 defgh	1.00 b	1.10 a	1.04 b
LE-89	30.26 def	30.20 bcdefg	29,08 efghi	1.00 b	1.00 b	1.00 b
M.30	30.70 cdef	31.82 ab	28,44 ghi	1.00 b	1.00 b	1.00 b
M.44	30.92 bcdef	33.20 a	29,06 efghi	1.00 b	1.04 ab	1.00 b
M.48	29.78 f	28.76 fg	29,12 efghi	1.00 b	1.02 b	1.00 b
M.72A	30.86 cdef	28.86 fg	29,16 efghi	1.00 b	1.00 b	1.00 b
M.90	30.36 def	30.26 bcdefg	28,64 fghi	1.00 b	1.00 b	1.00 b
Maďarská C235	30.74 cdef	30.24 bcdefg	29,60 efghi	1.00 b	1.00 b	1.00 b
VP.126	30.52 def	29.06 efg	28,46 ghi	1.00 b	1.00 b	1.00 b
VP-LE-11/2	30.76 cdef	29.38 defg	31,36 bcd	1.00 b	1.02 b	1.10 a
VP-LE-12/2	32.12 abc	29.22 efg	29,52 efghi	1.02 ab	1.00 b	1.02 b
Priemer pre klony	30.80	30.18	29,39	1.01	1.01	1.02
Goldrich	31,26 abcde	30,20 bcdefg	33,40 a	1,00 b	1,00 b	1,00 b
LE-97	32.46 a	30.84 bcde	29,26 efghi	1.02 ab	1.00 b	1.00 b
NS-2	32.30 ab	30.82 bcde	30,30 bcde	1.04 ab	1.02 b	1.02 b

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 35. Trojročný priemer počtu kvetných orgánov za roky 2010 - 2012

Klon/Genotyp	Kališné lístky	Korunné plátky	Tyčinky	Piestiky
Roky	2010 - 2012	2010 - 2012	2010 - 2012	2010 - 2012
Doc. Blatný	5,13 bcdef	5,15 bcde	30,31 abcdefg	1,00 b
Goliáš	5,11 cdef	5,15 bcde	29,61 cdefg	1,00 b
Chersonskij 239/1-8	5,35 ab	5,38 ab	30,51 abcdefg	1,01 b
Jubilejnij	5,25 abcd	5,26 abcd	30,97 abcd	1,03 ab
K.2	5,08 def	5,11 cde	29,62 cdefg	1,01 b
LE-103	5,06 def	5,08 de	29,17 g	1,01 b
LE-108	5,11 cdef	5,11 cde	30,49 abcdefg	1,01 b
LE-111	5,20 bcdef	5,19 abcde	29,91 abcdefg	1,04 ab
LE-115	5,08 def	5,09 de	29,54 defg	1,01 b
LE-120	5,18 bcdef	5,19 abcde	29,58 cdefg	1,00 b
LE-13	5,13 bcdef	5,16 bcde	30,16 abcdefg	1,02 ab
LE-130	5,07 def	5,08 de	29,97 abcdefg	1,00 b
LE-267	5,07 def	5,09 de	30,20 abcdefg	1,00 b
LE-285	5,34 abc	5,35 abc	30,83 abcde	1,08 a
LE-47	5,15 bcdef	5,14 bcde	31,41 ab	1,05 ab
LE-57	5,23 abcde	5,21 abcde	30,77 abcdef	1,05 ab
LE-89	5,13 bcdef	5,11 cde	29,85 abcdefg	1,00 b
M.30	4,99 f	5,03 de	30,32 abcdefg	1,00 b
M.44	5,13 bcdef	5,16 bcde	31,06 abcd	1,01 b
M.48	5,06 def	5,07 de	29,22 fg	1,01 b
M.72A	5,03 def	5,05 de	29,63 cdefg	1,00 b
M.90	5,01 ef	5,04 de	29,75 cdefg	1,00 b
Maďarská C235	5,11 cdef	5,13 cde	30,19 abcdefg	1,00 b
VP.126	5,07 def	5,08 de	29,35 efg	1,00 b
VP-LE-11/2	5,11 cdef	5,11 cde	30,50 abcdefg	1,04 ab
VP-LE-12/2	5,17 bcdef	5,19 abcde	30,29 abcdefg	1,02 ab
Priemer pre klony	5,13	5,14	30,12	1,01
Goldrich	4,99 f	5,00 e	31,53 a	1,00 b
LE-97	5,45 a	5,43 a	30,85 abcde	1,01 b
NS-2	5,19 bcdef	5,19 abcde	31,14 abc	1,03 ab

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 36. Vzájomná regresná závislosť priemerného počtu jednotlivých kvetných orgánov

	kalich/koruna	kalich/tyč.	koruna/tyč.	kalich/piestik	koruna/piestik	tyč./piestik
2010	0,94**	0,30*	0,29*	0,32*	0,34*	0,28*
2011	0,92**	0,22	0,24	0,09	0,03	0,20
2012	0,98**	0,07	0,07	0,46*	0,48*	0,34*
2010 - 2012	0,94**	0,18	0,18	0,27*	0,23	0,27*

* - stredná závislosť

** - vysoká závislosť

Tabuľka 37. Prítomnosť rozdielov v počte jednotlivých orgánov kvetov v období 2010 - 2012

Roky	Kališné lístky	Korunné plátky	Tyčinky	Piestiky
2010	5,12 a	5,14 a	30,80 b	1,01 a
2011	5,11 a	5,14 a	30,18 a	1,01 a
2012	5,16 a	5,16 a	29,39 c	1,02 a

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 38 Pomer počtu dlhých, stredne dlhých a krátkych plodných výhonov na 1. ročnom prírastku centrálnej osi polokosterných vetiev vytvorených v roku 2010

Klon/genotyp	DV	SV	KV	Chi ² test
Bergeron	15	35	12	**
Doc. Blatný	7	26	22	n
LE-111	6	26	27	n
LE-130	3	25	21	n
LE-285	5	23	26	n
LE-97	4	24	43	*
NS-2	11	26	20	n
VP-LE-12/2	9	11	20	kontrola
VP-LE-12/2 gen.	10	18	18	n

DV – dlhý plodný výhon, SV – stredne dlhý plodný výhon, KV – krátky plodný výhon
n – nevýznamný rozdiel, * - rozdiel na $\alpha = 0,05$, ** - rozdiel na $\alpha = 0,01$

Tabuľka 39. Intenzita vetvenia polokosterných vetiev v rokoch 2009-2011 v (%)

Klon/genotyp	2009	2010	2011
Bergeron	45,1 b	50,1 a	34,4 a
Doc. Blatný	58,1 ab	49,0 a	47,7 a
LE-111	53,7 ab	50,6 a	48,3 a
LE-130	60,1 ab	51,5 a	41,3 a
LE-285	49,8 ab	42,3 a	37,1 a
LE-97	51,3 ab	56,1 a	44,7 a
NS-2	50,7 ab	51,5 a	38,7 a
VP-LE-12/2	49,3 ab	48,0 a	43,0 a
VP-LE-12/2 gen.	68,6 a	45,1 a	43,9 a

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 40. Počet nodov na krátkych plodných výhonoch

Klon/genotyp	Počet nodov v (ks*výhon ⁻¹)		
	2009	2010	2011
Bergeron	6,200 ab	5,627 b	5,772 cd
Doc.Blatný	5,750 b	5,702 b	6,311 ab
LE-111	6,500 ab	6,233 ab	5,812 bcd
LE-130	5,818 b	5,492 b	6,013 bc
LE-285	7,182 a	6,915 a	6,784 a
LE-97	5,500 b	5,687 b	5,418 de
NS-2	6,125 ab	5,246 b	5,966 bc
VP-LE-12/2	5,688 b	5,233 b	5,615 cd
VP-LE-12/2 gen.	5,440 b	5,164 b	5,039 e

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami

znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 41. Počet nodov na stredne dlhých plodných výhonoch

Klon/genotyp	Počet nodov v (ks*výhon ⁻¹)		
	2009	2010	2011
Bergeron	9,655 ab	10,09 bc	9,389 c
Doc.Blatný	8,143 bc	9,304 cd	10,89 ab
LE-111	9,364 abc	10,28 bc	9,833 bc
LE-130	8,667 abc	9,973 bc	9,245 c
LE-285	10,00 a	11,47 a	10,71 ab
LE-97	8,000 bc	10,5 ab	9,243 c
NS-2	9,222 abc	9,492 bcd	11,35 a
VP-LE-12/2	7,727 c	9,643 bcd	10,00 bc
VP-LE-12/2 gen.	8,207 bc	8,623 d	10,43 abc

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami

znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 42. Počet nodov na dlhých plodných výhonoch

Klon/genotyp	Počet nodov v (ks*výhon ⁻¹)		
	2009	2010	2011
Bergeron	16,55 ab	17,04 abc	16,71 a
Doc.Blatný	16,50 ab	19,25 ab	17,00 a
LE-111	16,50 ab	16,22 bc	17,00 a
LE-130	14,67 ab	16,00 bc	13,09 a
LE-285	18,50 a	23,25 a	18,38 a
LE-97	17,83 ab	17,94 abc	14,47 a
NS-2	16,17 ab	19,27 ab	18,29 a
VP-LE-12/2	12,20 b	14,00 bc	15,43 a
VP-LE-12/2 gen.	14,71 ab	12,43 c	15,70 a

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami

znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 43. Priemerný počet nodov na jednotlivých typoch plodných výhonov počas rokov 2009-2011

Klon/genotyp	Počet nodov v (ks*výhon ⁻¹)		
	Krátke	Stredné	Dlhé
2009-2011			
Bergeron	5,87 ab	9,71 ab	16,77 ab
Doc.Blatný	5,92 ab	9,45 ab	17,58 ab
LE-111	6,18 ab	9,83 ab	16,57 ab
LE-130	5,77 ab	9,30 ab	14,59 b
LE-285	6,96 a	10,73 a	20,04 a
LE-97	5,54 ab	9,25 ab	16,75 ab
NS-2	5,78 ab	10,02 ab	17,91 ab
VP-LE-12/2	5,51 ab	9,12 b	13,88 b
VP-LE-12/2 gen.	5,21 b	9,09 b	14,28 b

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami

znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 44. Pomer dĺžky výhonov hlavnej osi k šírke bázy (mm)

Klon/genotyp	Dĺžka/šírka bázy		
	2010	2011	2010 - 2011
Bergeron	30,83 bc	23,88 b	27,18 b
Doc.Blatný	35,25 abc	27,03 b	28,52 b
LE-111	32,69 bc	20,02 b	26,46 b
LE-130	26,1 bc	28,32 ab	27,21 b
LE-285	35,01 abc	37,64 ab	36,33 ab
LE-97	46,27 a	48,62 a	48,26 a
NS-2	36,80 ab	35,96 ab	36,38 ab
VP-LE-12/2	29,33 bc	24,57 b	25,81 b
VP-LE-12/2 gen.	21,73 c	33,16 ab	27,45 b

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami

znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 45. Počet vegetatívnych púčikov na jednotlivých typoch plodných výhonov (ks*výhon⁻¹)

Klon/genotyp	Krátke výhony		Stredne dlhé výhony		Dlhé výhony	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Bergeron	1,118 abc	1,772 ab	2,760 c	4,542 a	9,269 ab	11,86 a
Doc.Blatný	1,319 ab	1,578 ab	3,565 bc	4,726 a	14,50 a	10,30 a
LE-111	0,861 bc	2,106 a	3,721 abc	4,762 a	11,44 ab	11,00 a
LE-130	1,119 abc	1,861 ab	3,836 abc	4,851 a	9,545 ab	8,818 a
LE-285	0,915 bc	1,776 ab	3,617 abc	4,600 a	14,88 a	11,69 a
LE-97	0,612 c	1,795 ab	3,556 bc	5,014 a	12,38 ab	10,27 a
NS-2	0,965 bc	1,756 ab	4,295 ab	4,733 a	14,00 ab	10,00 a
VP-LE-12/2	1,581 a	2,000 a	4,857 a	4,652 a	9,000 ab	10,00 a
VP-LE-12/2 gen.	1,247 ab	1,442 b	4,038 ab	4,720 a	7,786 b	9,043 a

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 46. Priemerný počet generatívnych orgánov na krátkych plodných výhonoch vzniknutých v roku 2010 (ks*výhon⁻¹)

Klon/genotyp	Kvetné púčiky	Kvety	Juvenilné plody	Zrelé plody	% ZP/KP	Násada kv.
Bergeron	1,255 abc	1,118 a	0,588 ab	0,392 b	31,2 ab	8,2
Doc.Blatný	1,000 bcde	0,851 abc	0,362 cd	0,255 bcd	26,2 ab	7,0
LE-111	1,651 a	1,233 a	0,651 bc	0,326 bc	20,9 ab	7,4
LE-130	0,780 de	0,542 c	0,288 d	0,102 d	14,9 b	4,6
LE-285	0,702 e	0,596 c	0,234 d	0,149 cd	22,7 ab	7,0
LE-97	1,224 bc	1,075 ab	0,388 bcd	0,284 bcd	18,6 ab	8,7
NS-2	1,175 bcd	1,035 ab	0,421 bcd	0,368 bc	30,2 ab	7,3
VP-LE-12/2	0,860 cde	0,721 bc	0,326 cd	0,209 bcd	22,9 ab	8,0
VP-LE-12/2 gen.	1,384 ab	1,219 a	0,863 a	0,658 a	45,1 a	8,8

% ZP/KP – percento zrelých plodov nasadených z diferencovaných kvetných púčikov na výhon

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 47. Priemerný počet generatívnych orgánov na stredne dlhých plodných výhonoch vzniknutých v roku 2010 (ks*výhon⁻¹)

Klon/genotyp	Kvetné púčiky	Kvety	Juvenilné plody	Zrelé plody	% ZP/KP	Násada kv.
Bergeron	3,360 a	2,520 a	1,187 a	0,653 a	15,2 bcd	8,2
Doc.Blatný	1,609 bc	1,370 bcd	0,761 bcd	0,544 ab	38,8 a	7,0
LE-111	1,442 bc	1,047 cde	0,488 cde	0,256 bc	15,7 bcd	7,4
LE-130	1,151 c	0,562 e	0,164 e	0,096 c	8,3 d	4,6
LE-285	1,149 c	0,894 de	0,404 de	0,128 c	10,2 cd	7,0
LE-97	3,889 a	2,765 a	0,907 ab	0,482 ab	11,8 bcd	8,7
NS-2	2,082 b	1,550 bc	0,639 bcd	0,607 a	32,3 ab	7,3
VP-LE-12/2	1,429 bc	1,321 bcd	0,786 bc	0,536 ab	41,2 a	8,0
VP-LE-12/2 gen.	1,906 b	1,642 b	0,962 ab	0,604 a	30,4 abc	8,8

% ZP/KP – percento zrelých plodov nasadených z diferencovaných kvetných púčikov na výhon

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 48. Priemerný počet generatívnych orgánov na dlhých plodných výhonoch vzniknutých v roku 2010 (ks*výhon⁻¹)

Klon/genotyp	Kvetné púčiky	Kvety	Juvenilné plody	Zrelé plody	% ZP/KP	Násada kv.
Bergeron	6,885 ab	4,500 abc	1,000 bc	0,615 b	9,3 ab	8,2
Doc.Blatný	4,250 bcd	3,417 abc	0,8333 bc	0,667 b	11,8 ab	7,0
LE-111	1,444 d	0,556 d	0,111 c	0,111 b	8,3 ab	7,4
LE-130	1,091 d	0,364 d	0,182 bc	0,182 b	14,3 ab	4,6
LE-285	3,500 cd	2,125 cd	0,125 c	0,000 b	0,0 b	7,0
LE-97	7,812 a	4,812 a	0,688 bc	0,438 b	5,6 ab	8,7
NS-2	3,600 cd	2,400 bcd	0,267 bc	0,267 b	15,6 ab	7,3
VP-LE-12/2	3,200 cd	2,700 abcd	1,100 b	0,500 b	23,4 ab	8,0
VP-LE-12/2 gen.	5,429 abc	4,571 ab	2,429 a	1,429 a	26,7 a	8,8

% ZP/KP – percento zrelých plodov nasadených z diferencovaných kvetných púčikov na výhon

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 49. Priemerný počet generatívnych orgánov na plodných výhonoch vzniknutých v roku 2011 (ks*výhon⁻¹)

Klon/genotyp	Kvetné púčiky KV	Kvety KV	Kvetné púčiky SV	Kvety SV	Kvetné púčiky DV	Kvety DV
Bergeron	0,208 bc	0,047 c	1,333 a	0,194 abc	4,000 ab	1,429 a
Doc.Blatný	0,244 b	0,078 bc	0,758 ab	0,307 ab	4,200 a	1,400 a
LE-111	0,012 c	0,000 c	0,000 c	0,000 c	0,000 c	0,000 b
LE-130	0,709 a	0,247 a	0,989 a	0,362 ab	2,727 abc	0,546 ab
LE-285	0,586 a	0,190 ab	1,182 a	0,364 a	4,000 ab	1,462 a
LE-97	0,139 bc	0,107 bc	0,200 bc	0,100 bc	0,000 c	0,000 b
NS-2	0,000 c	0,000 c	0,000 c	0,000 c	0,286 bc	0,214 ab
VP-LE-12/2	0,096 bc	0,058 c	0,283 bc	0,022 c	0,000 c	0,000 b
VP-LE-12/2 gen.	0,047 bc	0,023 c	0,118 bc	0,022 c	1,043 abc	0,000 b

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

KV – krátke plodné výhony, SV – stredne dlhé plodné výhony, DV – dlhé plodné výhony

Tabuľka 50. Priemerné percento žijúcich plodných výhonov vytvorených v rokoch 2009-2010

Klon/genotyp	2009	2010
Bergeron	55,1 ab	66,2 ab
Doc.Blatný	48,3 ab	70,5 ab
LE-111	48,7 ab	62,4 ab
LE-130	52,6 ab	66,1 ab
LE-285	51,2 ab	61,8 ab
LE-97	22,8 b	45,9 b
NS-2	46,5 ab	66,9 ab
VP-LE-12/2	64,1 a	86 a
VP-LE-12/2 gen.	67,9 a	88,2 a

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami

znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 51. Porovnanie násady kvetných púčikov v roku 2011 na 1 a 2 ročných plodných prírastkoch podľa typu výhonov

Klon/genotyp	KV - A	KV - B	SV - A	SV - B	DV - A	DV - B
Bergeron	1,18 a	1,42 a	3,35 a	3,19 a	7,80 a	6,31 a
Doc. Blatný	1,30 a	0,55 a	2,21 a	1,19 a	2,33 a	4,89 a
LE-111	1,80 a	1,30 a	2,13 a	1,04 a	1,00 a	1,67 a
LE-130	1,03 a	0,29 a	1,83 a	0,53 a	1,00 a	1,13 a
LE-285	0,71 a	0,46 a	1,38 a	0,81 a	5,00 a	3,29 a
LE-97	1,42 a	1,00 a	4,63 a	3,58 a	6,67 a	8,08 a
NS-2	1,19 a	1,15 a	2,45 a	1,64 a	3,33 a	3,67 a
VP-LE-12/2	0,91 a	0,80 a	1,56 a	1,25 a	5,00 a	3,00 a
VP-LE-12/2 gen.	1,40 a	1,17 a	2,14 a	1,27 a	4,50 a	5,50 a

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

KV – A – násada kvetných púčikov na krátkych plodných výhonoch na centrálnej osi vzniknutej v 2009

KV – B – násada kvetných púčikov na krátkych plodných výhonoch na centrálnej osi vzniknutej v 2010

SV – A – násada kvetných púčikov na stredne dlhých plodných výhonoch na centrálnej osi vzniknutej v 2009

SV – B – násada kvetných púčikov na stredne dlhých plodných výhonoch na centrálnej osi vzniknutej v 2010

DV – A – násada kvetných púčikov na dlhých plodných výhonoch na centrálnej osi vzniknutej v 2009

DV – B – násada kvetných púčikov na dlhých plodných výhonoch na centrálnej osi vzniknutej v 2010

Tabuľka 52. Obsah brutto energie v listoch klonov a genotypov v $J.g^{-1}.m^{-2}$

Klon/genotyp	Čistý výkon asimilácie		
	2011	2012	2011 - 2012
Doc. Blatný	82,50 fghi	64,33 def	73,41 ijkl
Goliáš	135,84 a	72,80 ab	104,32 a
Chersonskij 239/1-8	95,46 def	73,10 ab	84,28 defgh
Jubilejnij	97,66 d	69,12 abcdef	83,39 fgh
K-2	115,66 b	70,08 abcde	92,87 bcd
LE-103	96,70 de	70,43 abcd	83,56 efgh
LE-108	99,97 cd	65,85 bcdef	82,91 fghi
LE-111	98,09 d	74,51 a	86,30 bcdef
LE-115	112,03 bc	72,44 abc	92,24 bcde
LE-120	116,95 b	69,98 abcde	93,47 bc
LE-13	77,35 i	64,00 def	70,68 l
LE-130	87,26 defghi	68,88 abcdef	78,07 fghijkl
LE-267	79,61 hi	71,82 abc	75,72 hijkl
LE-285	82,96 fghi	72,06 abc	77,51 ghijkl
LE-47	112,26 bc	72,62 abc	92,44 bcd
LE-57	80,22 hi	65,47 cdef	72,85 jkl
LE-89	96,16 def	65,91 bcdef	81,04 fgh
M.30	119,98 b	67,90 abcdef	93,94 b
M.44	95,78 def	71,76 abc	83,77 cdefg
M.48	94,88 defg	74,16 a	84,52 defgh
M.72A	89,69 defghi	71,76 abc	80,72 fghijk
M.90	94,90 defg	68,31 abcdef	81,60 fghij
Maďarská C235	83,20 efghi	61,86 f	72,53 kl
VP.126	90,53 defghi	70,64 abcd	80,59 fghijk
VP-LE-11/2	87,56 defghi	70,84 abcd	79,20 fghijk
VP-LE-12/2	81,60 ghi	72,61 abc	77,11 ghijk
Priemer pre klony	96,34	69,74	83,04
LE-97	92,68 defgh	67,27 abcdef	79,98 fghijk
NS-2	80,15 hi	63,11 ef	71,63 l
VP-LE-12/2 genofond	78,33 i	67,70 abcdef	73,01 jkl

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 53. Obsah netto energie v listoch klonov a genotypov v $J \cdot g^{-1} \cdot m^{-2}$

Klon/genotyp	Čistý výkon asimilácie		
	2011	2012	2011 - 2012
Doc. Blatný	87,37 ij	67,80 efg	77,58 hi
Goliáš	142,85 a	76,56 abcd	109,71 a
Chersonskij	102,28 efgh	76,20 abcd	89,24 cdef
Jubilejnij	103,43 def	73,30 abcdef	88,36 def
K-2	121,14 bc	74,61 abcde	97,88 bcd
LE-103	102,90 efg	74,98 abcde	88,94 cdef
LE-108	106,96 cde	69,39 defg	88,18 efg
LE-111	104,01 de	79,88 a	91,94 bcde
LE-115	118,29 bcd	78,68 ab	98,49 bc
LE-120	124,18 b	74,37 abcde	99,28 b
LE-13	83,41 j	67,64 efg	75,53 hi
LE-130	92,55 efghij	73,02 abcdefg	82,79 efghi
LE-267	85,06 j	75,89 abcd	80,48 fghi
LE-285	88,86 fghij	75,99 abcd	82,43 efghi
LE-47	119,20 bc	77,16 abcd	98,18 bc
LE-57	84,65 j	69,89 cdefg	77,27 hi
LE-89	104,13 de	70,04 cdefg	87,09 cdef
M.30	126,11 b	73,57 abcdef	99,84 b
M.44	98,16 efghij	76,17 abcd	87,16 def
M.48	100,74 efghi	77,32 abc	89,03 cdef
M.72A	93,98 efghij	75,90 abcd	84,94 efgh
M.90	102,74 efgh	72,50 abcdefg	87,62 efg
Maďarská	84,96 j	65,34 g	75,15 i
VP.126	95,31 efghij	74,54 abcde	84,92 efgh
VP-LE-11/2	87,89 hij	74,33 abcde	81,11 fghi
VP-LE-12/2	88,11 ghij	77,46 abc	82,79 efghi
Priemer pre klony	101,89	73,94	87,92
LE-97	94,86 efghij	70,68 cdefg	82,77 efghi
NS-2	84,74 j	66,19 fg	75,47 hi
VP-LE-12/2 genofond	84,95 j	71,55 bcdefg	78,25 ghi

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 54. Obvod kmeňa a výška jednoročných očkovancov v termíne 18.10.2011

Klon/genotyp	Rozmery očkovancov (mm)	
	2011	obvod kmeňa
Doc. Blatný	29,2 b	1006 c
Goliáš	52,0 a	1598 a
Chersonskij 239/1-8	46,6 ab	1324 abc
Jubilejnyj	46,3 ab	1446 abc
K-2	42,0 ab	1451 abc
LE-103	44,4 ab	1454 ab
LE-108	41,6 ab	1293 abc
LE-111	35,6 ab	1131 bc
LE-115	46,5 ab	1415 abc
LE-120	42,8 ab	1367 abc
LE-13	48,6 ab	1391 abc
LE-130	46,3 ab	1490 ab
LE-267	46,5 ab	1540 ab
LE-285	44,1 ab	1474 ab
LE-47	49,6 a	1436 abc
LE-57	34,5 ab	1172 abc
LE-89	36,3 ab	1111 bc
M.30	47,7 ab	1479 ab
M.44	42,4 ab	1346 abc
M.48	36,5 ab	1268 abc
M.72A	42,5 ab	1208 abc
M.90	39,7 ab	1256 abc
Maďarská C235	34,3 ab	1153 abc
VP.126	40,2 ab	1268 abc
VP-LE-11/2	37,4 ab	1370 abc
VP-LE-12/2	47,8 ab	1505 ab
Priemer pre klony	42,4	1344
LE-97	41,3 ab	1455 ab
NS-2	42,8 ab	1285 abc

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 55. Počet nodov a výhonov na hlavnej osi jednoročných očkovaných (v ks na výhon)

Klon/genotyp 2011	Počet nodov	Počet výhonov
Doc. Blatný	61,8 c	15,7 b
Goliáš	86,3 ab	21,1 ab
Chersonskij 239/1-8	75,4 abc	18,8 ab
Jubilejnij	85,2 abc	17,5 ab
K-2	86,0 abc	18,9 ab
LE-103	85,9 abc	19,7 ab
LE-108	73,1 abc	19,7 ab
LE-111	66,3 bc	23,3 ab
LE-115	81,7 abc	27,0 ab
LE-120	77,4 abc	26,5 ab
LE-13	78,5 abc	26,6 ab
LE-130	85,5 abc	22,3 ab
LE-267	90,0 ab	25,7 ab
LE-285	84,9 abc	16,6 b
LE-47	75,9 abc	25,6 ab
LE-57	70,5 bc	21,8 ab
LE-89	70,3 bc	18,0 ab
M.30	80,3 abc	25,6 ab
M.44	80,0 abc	18,0 ab
M.48	71,7 abc	23,7 ab
M.72A	76,8 abc	17,3 ab
M.90	73,2 abc	22,8 ab
Maďarská C235	68,5 bc	19,8 ab
VP.126	73,4 abc	28,8 a
VP-LE-11/2	78,2 abc	19,5 ab
VP-LE-12/2	82,0 abc	19,8 ab
Priemer pre klony	77,6	21,5
LE-97	97,2 a	21,0 ab
NS-2	80,8 abc	21,4 ab

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 56. Intenzita vetvenia jednoročných očkovaných (v %)

Klon/genotyp	Prerašené očká/počet očiek
Rok	2011
Doc. Blatný	25,3 bcd
Goliáš	24,7 bcd
Chersonskij	25,1 bcd
Jubilejnij	21,0 cd
K-2	22,2 bcd
LE-103	23,1 bcd
LE-108	26,0 abcd
LE-111	35,5 ab
LE-115	33,6 abc
LE-120	33,8 abc
LE-13	34,4 abc
LE-130	25,7 abcd
LE-267	28,5 abcd
LE-285	19,3 d
LE-47	34,0 abc
LE-57	30,5 abcd
LE-89	26,3 abcd
M.30	31,7 abcd
M.44	24,2 bcd
M.48	32,7 abcd
M.72A	22,5 bcd
M.90	31,1 abcd
Maďarská	29,0 abcd
VP.126	39,5 a
VP-LE-11/2	24,7 bcd
VP-LE-12/2	24,4 bcd
Priemer pre klony	28,0
LE-97	21,3 cd
NS-2	26,5 abcd

Hodnoty označené rozdielnymi písmenami znamenajú štatistický rozdiel na hladine $\alpha = 0,05$.

Tabuľka 57. Výskyt patogénov v hodnotených klonoch z odberu 7.6.2011

Vzorky	Marhuľa	ESFY	M. laxa	C. cincta	P.syringae
LE-115 Z	+	+	+	+	?
LE-115 N	+	+	-	+	?
LE-108 Z	+	-	-	+	?
LE-108 N	+	-	-	+	?
VP-LE-12/2 Z	+	+	+	+	?
VP-LE-12/2 N	+	+	-	+	?

+ ... pozitívny výsledok

- ... negatívny výsledok

? ... nejasný výsledok

Z – zdravý jedinec, N – jedinec s príznakmi napadnutia patogénom

Marhuľa – pozitívna kontrola pre PCR reakciu

Tabuľka 58. Popis zdravotného stavu vetiev a obsah kys. salicylovej z odberu 7.6.2011

Obsah SA* vo vzorkách		Vizuálne symptómy		Zdravotný stav v bodoch	
Vzorky	SA v µg/g	7.6.2011	22.7.2011	7.6.2011	22.7.2011
LE-115 Z	12,2	zdravá	zdravá	9	9
LE-115 N	21,7	napadnutá	odumretá	9	7
LE-108 Z	14,6	zdravá	zdravá	9	9
LE-108 N	22,9	napadnutá	odumretá	9	7
VP-LE-12/2 Z	7,2	zdravá	zdravá	9	9
VP-LE-12/2 N	9,5	napadnutá	napadnutá	9	9

SA ... obsah kyseliny salicylovej

Z – zdravý jedinec, N – jedinec s príznakmi napadnutia patogénom

Tabuľka 59. Výskyt patogénov v hodnotených klonoch z odberu 22.7.2011

Název	Marhuľa	ESFY	M. laxa	C. cincta	P. syringae	ZS
M.72A list N	+	-	+	-	?	7
M.72A list Z	+	-	+	-	?	9
VP-LE-12/2 list N	+	-	+	-	?	9
VP-LE-12/2 list Z	+	-	+	+	?	9
LE-115 list N	+	+	+	+	?	6
LE-115 list Z	+	+	+	-	?	9
Kontrola list*	+	-	+	+	?	9
Kontrola lyko*	+	+	+	-	?	9
LE-115 lyko N	+	+	+	+	?	7
LE-115 lyko Z	+	+	+	+	?	9
VP-LE-12/2 lyko N	+	+	+	-	?	9
VP-LE-12/2 lyko Z	+	+	+	+	?	9
M.72A lyko N	+	+	+	+	?	7
M.72A lyko Z	+	+	+	-	?	9

* Kontrola = VP-LE-12/2 z genofondu

+ ... pozitívny výsledok

- ... negatívny výsledok

? ... nejasný výsledok

ZS ... zdravotný stav v bodoch

Z – zdravý jedinec, N – jedinec s príznakmi napadnutia patogénom

Marhuľa – pozitívna kontrola pre PCR reakciu

Tabuľka 60. Výskyt patogénov v hodnotených klonoch z odberu 28.6.2012

Vzorky	Marhuľa	ESFY	M.laxa	C.cincta	P.syringe	ZS
Kontrola	+	-	-	-	-	9
LE-115 N	+	+	-	-	-	7
LE-115 Z	+	-	-	-	-	9
M.72A Z	+	-	-	-	-	9
M.72A N	+	-	-	-	-	7
VP-LE-12/2 N	+	+	-	-	-	9
VP-LE-12/2 Z	+	-	-	+	-	9

+ ... pozitívny výsledok

- ... negatívny výsledok

ZS ... zdravotný stav v bodoch

Z – zdravý jedinec, N – jedinec s príznakmi napadnutia patogénom

Marhuľa – pozitívna kontrola pre PCR reakciu

Tabuľka 61. Korelačné koeficienty medzi zdravotným stavom jedincov, relatívnym obsahom PR-proteínov a koncentráciou kys.salicylovej

	ZS	<i>Pdbcs-L1</i>	<i>Pruar1gc1</i>	<i>Pru ar1</i>	SA
ZS	-	-0.93	-0.51	-0.97	-0.96
<i>Pdbcs-L1</i>		-	0.79	0.98	0.80
<i>Pruar1gc1</i>			-	0.67	0.26
<i>Pru ar1</i>				-	0.88
SA					-

ZS – zdravotný stav jedincov

SA – kyselina salicylová

Tabuľka 62. Vyhodnotenie a poradie klonov v súčte hodnotených znakov

Klon/genotyp	Súčet bodov	Poradie
LE-120	84	1
M.72A	80	2
LE-108	79	3
LE-111	79	3
Jubilejnýj	78	4
LE-47	78	4
NS-2	78	4
Chersonskij 239/1-8	77	5
LE-13	77	5
VP-LE-12/2	77	5
LE-130	75	6
Maďarská C235	75	6
LE-115	74	7
M.90	74	7
Goliáš	73	8
LE-103	73	8
LE-267	73	8
M.30	73	8
VP-LE-11/2	71	9
LE-97	71	9
K-2	70	10
LE-285	70	10
LE-57	70	10
LE-89	70	10
Doc. Blatný	69	11
VP.126	68	12
M.44	67	13
M.48	67	13

9.2 Obrázkové prílohy

Obrázok 1. Klon Doc. Blatný; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	177
Obrázok 2. Klon Goliáš; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	178
Obrázok 3. Klon Chersonskij 239/1-8; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	179
Obrázok 4. Klon Jubilejnyj; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	180
Obrázok 5. Klon K-2; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	181
Obrázok 6. Klon LE-103; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	182
Obrázok 7. Klon LE-108; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	183
Obrázok 8. Klon LE-111; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	184
Obrázok 9. Klon LE-115; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	185
Obrázok 10. Klon LE-120; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	186
Obrázok 11. Klon LE-13; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	187
Obrázok 12. Klon LE-130; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	188
Obrázok 13. Klon LE-267; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	189
Obrázok 14. Klon LE-285; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	190
Obrázok 15. Klon LE-47; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	191
Obrázok 16. Klon LE-57; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	192

Obrázok 17. Klon LE-89; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	193
Obrázok 18. Klon M.30; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	194
Obrázok 19. Klon M.44; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	195
Obrázok 20. Klon M.48; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	196
Obrázok 21. Klon M.72A; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	197
Obrázok 22. Klon M.90; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	198
Obrázok 23. Klon Maďarská C235; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	199
Obrázok 24. Klon VP.126; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	200
Obrázok 25. Klon VP-LE-11/2; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	201
Obrázok 26. Klon VP-LE-12/2; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	202
Obrázok 27. Genotyp LE-97; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	203
Obrázok 28. Genotyp NS-2; násada kvetov, plody, kvetná morfológia, tvar kôstiek, šev kôstky, chrbát kôstky	204
Obrázok 29. Kvetná morfológia: A) odroda Goldrich B) Zmena tyčinky na korunný plátok	205
Obrázok 30. Zdravotný stav kmeňov – A) kmeň klonu M.48 s výraznými trhlinami, B) kmeň klonu M.72A bez trhlín po celom obvode	206
Obrázok 31. Zdravotný stav kosterných vetiev – A) jedinec klonu Chersonskij 239/1-8, B) detail nekrózy na kosternej vetve klonu Chersonskij 239/1-8.	207
Obrázok 32. Plodné výhony – Hore – 1. ročný krátky plodný výhon, dole – 2. ročný krátky plodný výhon	208
Obrázok 33. Plodné výhony – Hore – 1. ročný stredne dlhý plodný výhon, dole – 2. ročný stredne dlhý plodný výhon (rozvetvený)	209

Obrázok 34. Plodné výhony – Hore – 1. ročný dlhý plodný výhon, dole – 2. ročný krátky plodný výhon (odumretý)	210
Obrázok 35. Bergeron LE-2 – vetva č.2, hore – dormantný stav, dole – v plnom kvete	211
Obrázok 36. Doc. Blatný – vetva č.1, hore – dormantný stav, dole – v plnom kvete	212
Obrázok 37. LE-111 – vetva č.4, hore – dormantný stav, dole – v plnom kvete	213
Obrázok 38. LE-130 – vetva č.2, hore – dormantný stav, dole – v plnom kvete	214
Obrázok 39. LE-285 – vetva č.1, hore – dormantný stav, dole – v plnom kvete	215
Obrázok 40. LE-97 – vetva č.3, hore – dormantný stav, dole – v plnom kvete	216
Obrázok 41. VP-LE-12/2 – vetva č.5, hore – dormantný stav, dole – v plnom kvete	217
Obrázok 42. VP-LE-12/2 genofond – vetva č.3, hore – dormantný stav, dole – v plnom kvete	218
Obrázok 43. NS-2 – vetva č.3, hore – dormantný stav, dole – v plnom kvete	219
Obrázok 44. Jedinec klonu LE-115, riadok 3, strom 14 – zdravý	220
Obrázok 45. Jedinec klonu LE-115, riadok 3, strom 16 – napadnutý	221
Obrázok 46. Jedinec klonu M.72A, riadok 8, strom 50 – zdravý	222
Obrázok 47. Jedinec klonu M.72A, riadok 8, strom 37 – napadnutý	223
Obrázok 48. Jedinec klonu VP-LE-12/2, riadok 8, strom 9 – zdravý	224
Obrázok 49. Jedinec klonu VP-LE-12/2, riadok 8, strom 4 – napadnutý	225
Obrázok 50. Jedinec klonu VP-LE-12/2 v genofonde, riadok 6, strom 1 – zdravý	226