

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zahradnictví**



**Vliv probírky plůdků na výnos a kvalitu ovoce  
u vybraných odrůd slivoní**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Lukáš Zíka**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Josef Sus, CSc.**

© 2013 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Vliv probírky plůdků na výnos a kvalitu ovoce u vybraných odrůd slivoní“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

**V Praze dne .....**

\_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval především panu docentu Susovi za to, že mi umožnil napsat pod jeho vedením tuto diplomovou práci, za jeho čas při konzultacích, za jeho pomoc a rady. Poděkování patří i všem ostatním, kteří jakkoliv přispěli ke vzniku této práce.

## Souhrn

Cílem této diplomové práce bylo zjištění vlivu probírky plůdků na průměrnou velikost a hmotnost ovoce, celkovou hmotnost sklizně a na kvalitu ovoce u vybraných odrůd slivoní. Přitom se vychází z hypotézy, že regulací násady plodů se zvětší průměrná hmotnost plodů a zároveň se nesníží celkový výnos ze stromů.

Literární rešerše se zabývá především pěstováním, růstem, plodností a regulací násady květů a plodů u slivoní.

Pokus proběhl v roce 2012 ve slivoňovém sadu Demonstrační a výzkumné stanice v Praze – Troji (Podhoří), patřící pod katedru zahradnictví Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů České zemědělské univerzity v Praze. Stanice se nachází na pravém břehu řeky Vltavy v nadmořské výšce přibližně 200 metrů.

Ve výsadbě slivoní byly vybrány stromy odrůd 'Elena' a 'Tophit' s dostatečnou a vyrovnanou násadou plodů. Celkem bylo do pokusu zahrnuto 16 stromů, od každé odrůdy 8, z nich pak vždy u čtyř stromů obou odrůd byla po červnovém propadu provedena ruční probírka. Zbývající stromy sloužily jako kontrolní, tedy bez probírky. Intenzita probírky činila přibližně 20 – 35 % podle násady a dané odrůdy. Po sklizni byla u namátkově vybraných plodů zjištěna hmotnost a velikost jednotlivých plodů, dále pak celkový výnos stromů a procento napadení plodů chorobou *Monilinia* sp.

Následovalo statistické vyhodnocení pomocí počítačového programu Statistica, metodou dvouvýběrového testu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . Z výpočtů vyplývá, že probírka měla statisticky významný vliv na průměrnou hmotnost, délku a šířku plodů u odrůdy 'Tophit', kdy průměrné hodnoty všech charakteristik byly vyšší. U odrůdy 'Elena' se vliv probírky na průměrnou hmotnost plodů neprojevil, délka pak byla statisticky významně menší. Průměrná šířka plodů nebyla u této odrůdy probírkou ovlivněna.

Výnos stromů byl po probírce u obou odrůd nižší, ne však statisticky významně. U odrůdy 'Elena' bylo prokazatelně nižší procento napadených plodů moniliózou po probírce, u odrůdy 'Tophit' tento vliv nebyl zjištěn.

Klíčová slova: Slivoň, odrůdy, probírka plůdků, sklizeň

## Summary

The aim of this thesis was to investigate influence of thinning on average size and weight of fruits, on total weight of yield and fruit quality of selected plum cultivars. It is based on the hypothesis that the regulation of fruit set increases the average weight of fruits and at the same time it doesn't decrease total tree yield.

Bibliographic search contains mainly information about cultivation, vegetation, fruitage and regulation of flower and fruit set of plums.

An experiment took place in plum orchard of Experimental and Demonstrational Station in Prague – Troja (Podhoří) in 2012. This Station belongs to Department of Horticulture of Faculty of Agrobiology, Food and Natural Resources of the Czech University of Life Sciences Prague. The station is situated on the right bank of Vltava River, at an altitude of approximately 200 m.

There were two cultivars with sufficient and balanced fruit set chosen from plum planting, cultivars 'Elena' and 'Tophit'. In total 16 plum trees, 8 of each cultivar, were included to this experiment. After "June" drop manual thinning of 4 trees of each cultivar was accomplished, the remaining plum trees were used as checking trees without thinning. Thinning rate reached approximately 20 to 35 % according to the fruit set and its cultivars. After harvest randomly chosen fruits were weighted and measured and total yield of tree and percentage of trees contaminated by *Monilinia* sp. disease were learnt.

The experiment was followed by statistical evaluation using PC application called Statistica, evaluation was based on method of two-selection test  $\alpha = 0,05$ . The computation shows that thinning had a statistically significant impact on the average weight, length and breadth of fruits of cultivar 'Tophit'. All average values of thinned fruits were higher. The thinning had no impact on average weight of fruits of cultivar 'Elena', the length was statistically significant shorter. The breadth of this cultivar was not affected.

After thinning the yield of both cultivars was smaller but no significantly. After thinning cultivar 'Elena' had meaningfully lower percentage of fruits contaminated by *Monilinia*, the same effect was not found at cultivar 'Tophit'.

Keywords: Plum, cultivars, thinning, harvest

## Obsah

1	Úvod.....	1
2	Vědecká hypotéza a cíle práce.....	2
2.1	Hypotéza .....	2
2.2	Cíl práce .....	2
3	Přehled literatury (literární rešerše) .....	3
3.1	Historie pěstování .....	3
3.2	Botanické zařazení .....	3
3.3	Botanické charakteristiky .....	4
3.3.1	Listy .....	4
3.3.2	Květy .....	4
3.3.3	Plody .....	4
3.3.4	Dřevo .....	5
3.4	Pomologické členění .....	5
3.4.1	Slívy .....	5
3.4.2	Špendlíky .....	6
3.4.3	Mirabelky .....	6
3.4.4	Renklódy .....	6
3.4.5	Švestky .....	6
3.4.6	Pološvestky .....	6
3.4.7	Myrobalán .....	6
3.4.8	Japonská slivoň .....	7
3.5	Opylovací poměry .....	7
3.6	Šlechtění .....	7
3.7	Použití plodů a jejich nutriční význam .....	8
3.8	Nároky na stanoviště a pěstování .....	9
3.9	Pěstování v ČR .....	10
3.10	Významné choroby a škůdci .....	11
3.10.1	Šarka .....	11
3.10.2	Moniliová hniloba peckovin .....	12
3.10.3	Pilatky .....	12
3.11	Růst a plodnost .....	13
3.11.1	Vstup do plodnosti .....	13
3.11.2	Vliv ohýbání výhonů a větví na růst a plodnost .....	13
3.11.3	Další zásahy ovlivnění plodnosti a růstu .....	14
3.11.4	Ovlivňování růstu a plodnosti chemickými přípravky .....	15
3.11.5	Střídavá (alternující) plodnost .....	16
3.11.6	Neplodnost .....	16
3.11.7	Přeplozování .....	17
3.11.8	Regulace opadu plodů .....	17
3.12	Regulace násady květů a plodů – probírka .....	18
3.12.1	Regulace řezem .....	19
3.12.2	Ruční probírka .....	20
3.12.3	Mechanická probírka .....	21
3.12.4	Chemická probírka květů .....	21
3.12.5	Chemická probírka plůdků .....	23
3.12.6	Budoucnost probírky .....	25
3.13	Sklizeň .....	26
4	Materiál a metody .....	29
4.1	Demonstrační a výzkumná stanice v Troji – Podhoří .....	29

4.1.1	Obecná charakteristika pokusné stanice .....	29
4.1.2	Geologicko-pedologická charakteristika .....	30
4.1.3	Náplň činnosti stanice .....	31
4.1.4	Výsadba slivoní.....	31
4.1.5	Meteorologická měření a počasí v roce 2012 .....	32
4.2	Použité odrůdy a podnože.....	33
4.2.1	'Elena' .....	33
4.2.2	'Tophit' (syn. 'Tophit Plus') .....	34
4.2.3	St. Julien A (JA).....	35
4.3	Metodika a průběh pokusu.....	35
4.3.1	Probírka a sklizeň.....	35
4.3.2	Statistické vyhodnocení .....	36
5	Výsledky .....	38
6	Diskuze .....	53
6.1	Výnos .....	53
6.2	Probírka.....	54
7	Závěr .....	55
8	Seznam literatury .....	56
9	Samostatné přílohy .....	59
9.1	Seznam příloh .....	59
9.2	Příloha 1: Měření z meteorologických stanic .....	60
9.3	Příloha 2: Fotografie .....	64

## 1 Úvod

„V Čechách, na Moravě a na Slovensku má pěstování ovocných rostlin velkou tradici. Láska k ovocnému stromu provázela po staletí mnoho generací až do dnešní doby.“ (Kutina a kol., 1991).

V současnosti u nás však zájem o pěstování ovoce upadá. Jak dokládá Buchtová (2012) v Situační a výhledové zprávě: Celková výměra ovocných sadů v ČR vykazuje stále klesající trend, k 31. 5. 2012 činí 20 769 ha, z toho 16 384 ha představují produkční plodné sady. V období let 1995 – 2012 bylo v ČR nově vysázeno celkem 11 140 ha produkčních ovocných sadů. Produkce ovoce v produkčních sadech byla v roce 2012 odhadována v objemu 121,7 tisíc tun, což je v porovnání s pětiletým průměrem sklizeň nižší téměř o 26 %. Největší propad produkce je zaznamenán u švestek, meruněk, broskví a višní.

Slivoně jsou ve světovém měřítku čtvrtým nejvýznamnějším ovocným druhem mírného pásma. Současná celosvětová roční produkce u slivoní činí 10 milionů tun. K významnému zvýšení jejich produkce ve světě došlo během posledních deseti let především zásluhou rozvoje jejich pěstování v Číně (Blažek a Kneifl, 2005).



## **2 Vědecká hypotéza a cíle práce**

### **2.1 Hypotéza**

Regulace násady plodů vybraných odrůd slivoní zvětší průměrnou hmotnost sklizených plodů a nesníží celkový výnos ze stromu ve srovnání s kontrolní variantou (bez probírky).

### **2.2 Cíl práce**

Cílem práce je zjistit, do jaké míry ovlivňuje ruční probírka velikost plodů a celkovou hmotnost sklizeného ovoce u vybraných odrůd švestek nebo pološvestek.

### 3 Přehled literatury (literární rešerše)

#### 3.1 Historie pěstování

Naše slivoně se vyvinuly z poddruhu *insititia*, tedy z pravých malých sliv, jejichž pecky byly objeveny v nejstarších prehistorických nálezích. Nálezy pecek typu pravých švestek pochází až ze starořímské doby. Odrůdy poddruhu *aeconomica* zřejmě vznikly mutací z odrůd poddruhu *insititia*. Plané formy pravých švestek, renklód a mirabelek se vyskytují pouze v Přední Asii, kde se musí hledat původ kultury těchto druhů peckového ovoce i původ druhu *P. domestica*, který vznikl podle názoru odborníků křížením slivoňových druhů *P. cerasifera* a *P. spinosa*. Z přední Asie se slivoňové odrůdy šířily do starověkého Řecka, odtud převzali jejich pěstování Římané. V tehdejší době byly vysazeny velké sady slivoní na březích řek Drávy a Sávy v Bosně, která je od té doby významným střediskem pěstování slivoní. Kvalitní odrůdy slivoní přinesly do střední Evropy slovanské kmeny. Na našem území byly kříženy s odrůdami přivezenými ve 14. století za Karla IV. a dále selektovány pod názvem švestky. Od nás se pak šířily do Německa a také do rumunského města Bistrica ('Bistrická slivka'). Nakonec se švestky rozšířily po celém území bývalého Rakouska-Uherska a odtud i do okolních balkánských států (Dlouhá a kol., 1997).

Blažek a Kneifl (2005) k původu *Prunus domestica* uvádí: „Vzhledem k tomu, že se *Prunus domestica* nikde v přírodě nevyskytuje v plané formě, převládá názor, že vznikl přirozenou hybridizací trnky (*Prunus spinosa* L.) a myrobalánu (*Prunus cerasifera* Ehrh.)“.

Po roce 1929 nastal pokles v pěstování slivoní na území České republiky, kdy během kritické arktické zimy byla zničena nebo silně poškozena téměř polovina všech stromů. Do té doby byly slivoně nejdůležitějším ovocným druhem s významným zastoupením v tradičním jídelníčku obyvatel. Další snížení počtu stromů způsobila mrazivá zima v roce 1956. V následujícím období docházelo k trvalému úbytku slivoní likvidací selských sadů, silničních a polních alejí, často v souvislosti s jejich napadením virovou šarkou (Blažek a Kneifl, 2005).

Vzhledem k postupnému zavádění nových odrůd odolných, tolerantních, či rezistentních na šarku, se začala situace zlepšovat a plocha produkčních sadů se stále zvyšuje a dochází i k obnově starých sadů (Jan, 2011).

#### 3.2 Botanické zařazení

Rod slivoň (*Prunus*) je ovocnářsky nejvýznamnějším rodem. Patří do něho 77 druhů, z nichž 10 se pěstuje jako ovocné plodiny. Rod *Prunus* L. se člení do pěti podrodů a osmi

sekcí. Jedná se o tyto podrody: *Prunophora* Focke, *Amygdalus* (L.) Focke, *Cerasus* Pers., *Padus* (Moench) Koehne a *Laurocerasus* Koehne. Podrod *Prunophora* se dále člení na sekce *Euprunus* Koehne, *Prunocerasus* Koehne a *Armeniaca* (Lam.). Do sekce *Euprunus* patří všechny vlastní pěstované slivoně, především zařazované do druhů *P. domestica* L., *P. cerasifera* Ehrh. (myrobalán), a v případě některých zahraničních odrůd i druhy *P. insititia* L., *P. salicina* Lindl., *P. simmoni* Carr. a některé další (Blažek a kol., 2001).

Z hlediska přirozeného výskytu tvoří slivoně nejpočetnější skupinu ovocných dřevin na světě. Na celém světě je v odrůdových sbírkách přes 6 000 planých forem, podnoží a odrůd vyšlechtěných či krajových. Díky botanické a genetické rozmanitosti jsou jednotlivé odrůdy dobře přizpůsobeny rozdílným teplotním, vlhkostním a půdním podmínkám, proto se lze s nimi setkat v mírném i subtropickém pásmu obou polokoulí. Do rodu *Prunus* se řadí opadavé stromy a keře s kulovitými, vejčitými nebo pyramidálními korunami, s nahnědlou kůrou, bez trnů nebo s trny. V Evropě je nejdůležitější druh *Prunus domestica* L., který je česky nazýván slivoň švestka a v zahraničí nejčastěji slivoň zahradní, domácí či evropská (Blažek a Kneifl, 2005).

### **3.3 Botanické charakteristiky**

#### **3.3.1 Listy**

Listy jsou střídavé, tenké blanité, jednoduché, většinou krátce řapíkaté, okrouhlé, elipčité, vejčité, obvejčité nebo i kopinaté, s vedlejší žilnatinou ohnutou k vrcholu, která nedochází až k okraji čepele. Na řapících nebo na základu čepele se zpravidla nacházejí žlázky (Blažek a Kneifl, 2005).

#### **3.3.2 Květy**

Květní pupeny mají po jednom až dvou i několika květech, které sedí na krátkých květních stopkách. Na dně baňkovité nebo trubkovité češule, ukončené pěti kališními cípy, sedí jediný volný semeník, který je lysý nebo téměř lysý a vznikl z jednoho plodolistu. Plátky korunní jsou volné, barvy bílé, zřídka růžové. Tyčinek je 20 – 30. Květy se rozvíjejí obvykle současně s rašením listů (Blažek a Kneifl, 2005).

#### **3.3.3 Plody**

Plodem celé skupiny slivoní je peckovice, botanicky charakterizovaná jako pravý plod, na jehož stavbě se zúčastní pouze zmnožený a diferencovaný pestík, hlavně jeho spodní část – semeník. Peckovice se skládá z oplodí rozlišeného v povrchovou slupku (exokarp), střední jedlou dužninu (mezokarp) a vnitřní pecku (endokarp). Uvnitř pecky je semeno.

Semeník vznikl z jediného plodolistu a jeho srůstová jizva se jeví na plodu jako víceméně zřetelná, případně alespoň značná rýha (Dlouhá a kol., 1997).

Podle Blažka a Kneifla (2005) jsou plody typicky dužnaté, zpravidla jednosemenné peckovice s modravým ojíněním, někdy bývají ochmýřené. Pecka je ze stran smáčklá, nejčastěji podlouhle vejčitá, hladká, rozbrázděná nebo vrásčitá. Plod má tři rozměry: výšku, šířku a tloušťku. Výškou (délkou) rozumíme vzdálenost nejvyššího místa na vrcholu (temeni) plodu od roviny, na níž postavíme plod stopečnou částí. Břišní částí plodu rozumíme stranou se švem (srůstovou jizvou, žlábkem). Odvrácená část je hřbetní. Postavíme-li plod tak, že se díváme na šev, vidíme výšku a tloušťku plodu, kdežto šířku plodu změříme při pohledu na plod z boku plodu, tedy v rovině proložené švem a hřbetní částí plodu. Podle velikosti dělíme plody na velmi velké (zpravidla o hmotnosti nad 55 g), velké (40 – 55 g), střední (25 – 40 g), malé (15 – 25 g), velmi malé (pod 15 g).

### 3.3.4 Dřevo

Dřevo slivoní se rozlišuje na jádro a běl. Jádro je tmavožlutě až hnědě červené, někdy s černými nebo temněji hnědými skvrnami nebo pruhy. Úzká běl je žlutohnědé barvy nebo jen nažloutlá. Na příčném řezu se dobře odlišují letokruhy a dřevní paprsky. Specifická hmotnost slivoňového dřeva je 0,7 – 0,8 (700 – 800 kg·m<sup>-3</sup>). Dřevo je pevné v tahu rovnoběžně s vlákny, je však křehké v lomu, špatně štípatelné. Snadno přijímá polituru a dobře se leští. Používá se v řezbářství, soustružnictví a v nábytkářství. Slouží k výrobě nástrojů, dýmkových troubelí, střenek, k obkládání stěn, intarzií, tj. vykládání stolků a jiných ozdobných předmětů (Blažek a Kneifl, 2005).

## 3.4 Pomologické členění

Poněvadž se nyní pěstuje větší počet odrůd slivoní, třídí se do následujících pomologických skupin: švestky, pološvestky, mirabelky, slívy a renklódy (Dlouhá a kol., 1997).

Jan (2011) navíc uvádí pomologickou skupinu špendlíky a všechny skupiny popisuje následovně:

### 3.4.1 Slívy

(subsp. *insititia* (L.) Poiret var. *juliana* L.)

Vzrůst stromů je nízký až kompaktní, větévky jsou na kolcích, květy menší, bílé a plody kulovité, někdy podlouhlé. Dužnina je měkké konzistence, většinou nakyslá a lpící na pecce.

### 3.4.2 Špendlíky

(subsp. *insititia* (L.) Poiret var. *pomariorum* Boutigny)

Opět nižší stromy nebo keře, větévky s kolci, plody kulovité i podlouhlé, dužnina lpící na pece a sladká až velmi sladká.

### 3.4.3 Mirabelky

(subsp. *insititia* (L.) Poiret var. *cerea* L.)

Strom slabšího vzrůstu, větévky s kolci, květy menší, bílé, plody malé, kulovité, dužnina sladká a jdoucí od pecky.

### 3.4.4 Renklódy

(subsp. *oeconomica* Bork.)

Plody renklód mohou být buď kulovité, pak se jedná o var. *claudiana* Poiret, nebo vejčité – var. *ovoidea* Martens. Stromy jsou většího vzrůstu, s větévkami bez kolců, s velkými zaoblenými listy, většími bílými květy. Dužnina plodu většinou na pece neulpívá, je sladká, mírně až více aromatická, většinou tuhé konzistence.

### 3.4.5 Švestky

(subsp. *oeconomica* Bork. var. *prunauliana* De Candolle)

Stromy mají v mládí větévky často s ostrými kolci, později jsou však již bez kolců. Listy jsou podlouhlé se špičkou, květy nazelenale bílé, středně velké. Plody jsou podlouhlé až vejčité, dužninu mají tuhé konzistence, dobře se odděluje od pecky, v chuti je sladká, aromatická až velmi aromatická.

### 3.4.6 Pološvestky

Do pološvestek lze zahrnout i datlovky (var. *mammilaris* Schübler et Martens), oválné švestky (var. *oxycarpa* Bechstein) či kulovité švestky (var. *subrotunda* Bechstein). Ostatní znaky jsou podobné jako u pravých švestek (Jan, 2011).

### 3.4.7 Myrobalán

Dalším významným druhem slivoní je *Prunus cerasifera* Ehr., který má zpravidla diploidní počet chromozomů. Listy jsou elipčitého tvaru, menší velikosti, tenké, hladké, s okrajem jemně hustě pilovitým. Mladé výhony jsou holé, dosti lesklé, zelené, na zastíněné straně červenavě hnědé. Plody jsou vesměs malé, jejich barva kolísá od žluté do tmavě červené, chuť je obvykle pořádná. Myrobalán se vyznačuje vysokou mrazuvzdorností a je celosvětově nejrozšířenější podnoží pro slivoně a švestky, často i pro meruňky a broskvoně (Blažek a Kneifl, 2005).

### 3.4.8 Japonská slivoň

*Prunus salicina* Lindl. pochází z Číny, kde je také nejvíce rozšířena. Stromy mají menší velikost a vytvářejí rozložitě koruny, kterými se již na první pohled odlišují od švestek. Listy jsou většinou protáhle vejčité, k vrcholu zašpičatělé, s okrajem jemně zoubkovaným. Plody jsou rozmanitého tvaru a zbarvení, hodí se pouze pro přímý konzum. Japonské slivoně jsou lépe adaptovány na podmínky v jižních oblastech mírného pásma a lze je pěstovat i v subtropích. V evropských podmínkách bývají květy často poškozovány zimními a jarními mrazy (Blažek a Kneifl, 2005).

### 3.5 Opylovací poměry

Úrodnost závisí do značné míry na opylení a oplození květů. Podle opylovacích poměrů lze odrůdy slivoní rozdělit na tři skupiny. Samosprašné odrůdy mají bohatou násadu plodů po opylení vlastním pylem; opylení cizím pylem nevede k větší násadě. Částečně samosprašné odrůdy přinášejí po opylení vlastním pylem nižší úrodu než při opylení pylem určitých jiných odrůd. Cizosprašné odrůdy při opylení vlastním pylem prakticky nenasazují plody, úrodu poskytují jen po opylení pylem určitých odrůd. Pro jednotlivé odrůdy jsou doporučení vhodné opylovači. Pro úspěšné opylení v rámci určité kombinace odrůd je důležitá přibližně stejná doba květu (Dlouhá a kol., 1997).

Jan (2011) zmiňuje některé odrůdy u jednotlivých skupin. Odrůdy cizosprašné jsou například 'Althanova', 'Carpatin', 'President', částečně samosprašné 'Čačanska rana', 'Gabrovska', plně samosprašné pak 'Domáci velkoplodá' a 'Čačanska lepotica'.

### 3.6 Šlechtění

Evropské slívy a švestky, patřící do botanického druhu *Prunus domestica*, jsou hexaploidní. Naproti tomu myrobalán a japonské slívy jsou diploidní ( $2n = 16$  chromozomů) a nelze je s naší základní skupinou slivoní křížit. Inkompatibilita není u pěstitelsky významných odrůd známa (Blažek a kol., 2001).

Při šlechtění odrůd slivoní mají význam některé další druhy, jako např. *Prunus triflora*, syn. *P. salicina* (slivoň čínská čili japonská), velmi přizpůsobivá různým půdním a klimatickým podmínkám, která byla využita šlechtiteli pro získání nových odrůd vhodných zejména pro severnější oblasti tehdejšího Sovětského svazu, dále *Prunus ussuriensis*, syn. *P. triflora* var. *mandshurica* (slivoň usurijská), která je obzvláště mrazuvzdorná, a proto se využívá pro získání slivoňových odrůd pro oblasti Sibiře, pak *Prunus maritima*, syn. *P. acuminata*, *P. pubescens* (slivoň pobřežní), velmi vzdorná proti suchu a mrazu, využívaná v Severní Americe při šlechtění nových odrůd, stejně jako *Prunus americana* (slivoň

americká), *Prunus nigra*, syn. *P. mollis*, *P. borealis* (slivoň černá, kanadská), *Prunus hortulana* (slivoň americká zahradní), *Prunus munsoniana*, *Prunus angustifolia*, syn. *P. chicasa* (slivoň úzkolistá), aj. (Kutina a kol., 1991).

### 3.7 Použití plodů a jejich nutriční význam

Slivoně se pěstují pro konzum plodů v čerstvém, mraženém či usušeném stavu, dále pro přípravu kompotů, marmelád, povidel, moštů, nektarů a na proslazování. V čerstvém stavu se stále častěji konzumují jako dezertní ovoce. V posledních letech se u nás snižuje podíl čerstvých plodů použitých pro kuchyňské zpracování, které bylo v minulosti nejvýznamnější oblastí jejich spotřeby. Příkladem takového užití je například švestkový koláč, švestkové knedlíky, švestková omáčka. Naopak se výrazně zvyšuje využití slivoní na výrobu destilátů (Blažek a Kneifl, 2005).

Plody se sklízí podle jednotlivých odrůd postupně, což konzumentovi zajišťuje čerstvé ovoce v delším časovém období. Plody slív mají všestranné použití, pouze jsou méně vhodné k sušení. Plody mirabelek jsou vhodné pro přímou spotřebu i ke kompotování (Dlouhá a kol., 1997).

Plody slivoní mají v průměru vysokou výživovou hodnotu a patří z tohoto hlediska mezi nejhodnotnější ovocné druhy. Jejich konkrétní chemické a nutriční složení značně závisí na druhu, odrůdě, stupni zralosti, klimatických, půdních a pěstitelských podmínkách. Obsah cukrů se pohybuje v rozmezí 4 – 22 %, z nichž je nejvíce obsažena glukóza, dále sacharóza, sorbitol a fruktóza. Obsah organických kyselin kolísá v rozmezí 0,3 – 1,8 %. Největší podíl z nich má kyselina jablečná, dále kyselina citrónová, šikimová a fumarová (Blažek a Kneifl, 2005).

Dlouhá a kol. (1997) se také zmiňuje o obsahu látek, ovšem v menším rozmezí. Podle ní plody slivoní obsahují 9 – 11 % sacharidů, 0,6 – 0,9 % organických kyselin. Dále autoři shodně uvádí přítomnost draslíku, vápníku, hořčíku, fosforu a železa.

Blažek a Kneifl (2005) navíc zdůrazňují obsah tříslovin, vitamínu C, B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, jodu, mědi, zinku, kyseliny nikotinové a listové. V porovnání s jinými ovocnými druhy je v plodech slivoní vysoký obsah vitamínu E. Odrůdy se žlutě zbarvenými plody jsou bohatší na karoten. Plody slivoní jsou bohatým zdrojem vlákniny a podporují činnost střev při trávení. Obsahují fenolové sloučeniny, převážně flavonoly (insukvercetin, kvercetin a jiné), leukoantokyany a antokyany. Slivoně jsou velmi významným zdrojem antioxidantů, jejichž obsah je vyšší u odrůd s tmavě červenými a modrými plody, nejvíce je jich ale v sušených plodech švestek,

kteřé obsahují přibližně sedmínásobně více antioxidantů než čerstvé plody. Slívy a švestky (zejména sušené) mají rovněž významné antibakteriální účinky (Blažek a Kneifl, 2005).

### **3.8 Nároky na stanoviště a pěstování**

Slivoň nemá příliš vysoké nároky na teplotu ani na sluneční svit, jako je tomu třeba u broskvoní (Dlouhá a kol., 1997).

Je však nutno rozlišovat slivoně typu domácí švestky, které jsou lépe přizpůsobené našim klimatickým podmínkám než například odrůdy pocházející z podmínek jižní Evropy (Jan, 2011).

Zvláště pološvestky a švestky, mají-li dosáhnout plné kvality plodů, vyžadují teplé polohy s dostatečně dlouhým slunečným létem, půdy hluboké, úrodné, dobře zásobené vodou. V suchých půdách plody předčasně opadnou, ve studených polohách nedozrají (Kutina a kol., 1991).

Nejvhodnější jsou pro slivoň oblasti, kde je průměrná roční teplota 7 – 9 °C. Optimální hranice pěstování slivoní se pohybuje v rozmezí 300 – 500 metrů nad mořem. Nadmořská výška ovlivňuje teplotu a intenzitu světla, množství srážek a vlhkost vzduchu. Ve vyšších polohách později dozrávají plody, a proto tam vysazujeme ranější odrůdy. Roční srážky by se měly pohybovat od 550 do 700 mm. Nejvhodnějším stanovištěm jsou roviny nebo mírné svahy s hlinitou či hlinitopísčitou půdou, s dobrou zásobou vody a s neutrální nebo mírně alkalickou reakcí. Podle doby dozrávání dělíme slivoně na rané, polorané a pozdní (Dlouhá a kol., 1997).

Kutina a kol. (1991) uvádí jako prvořadě slivoňové polohy v nadmořské výšce do 350 m, v úhrnu srážek a průměrné roční teplotě se shoduje s předchozími autory.

Je důležité, aby dostatek vláhy byl pro slivoň k dispozici v jarním období, protože sucho v této době vede k horší násadě a k předčasnému opadu plůdků. Naproti tomu větší srážky v srpnu mají často za následek praskání plodů a vedou k většímu výskytu moniliózy.

Slivoně lze vysazovat jak na rovinatých pozemcích, tak na svazích. Nejvhodnější jsou svahy jihozápadní a západní. Méně vhodné jsou svahy jižní a východní. Na těchto svazích dochází v zimě k většímu kolísání teplot, což v předjaří a na jaře může vést ke vzniku mrazových poškození (např. mrazových desek). Na jaře slivoně na jižních svazích dříve rozkvétají, a jsou proto také vystaveny většímu riziku poškození květů mrazem. Naopak na severních svazích je kvetení opožděné, a proto je tam riziko poškození květů pozdními mrazy menší. Bohužel, plody na severních svazích dozrávají později a mívají horší kvalitu (Blažek a kol., 2001).



Nejčastěji pěstovaným tvarem je čtvrtkmen nebo zákrsek s pyramidální, pyramidálně dutou nebo dutou korunou. Nejčastěji na semenáči myrobalánu, 'Durancie' nebo 'Zelené renklódy', dále na vegetativních podnožích 'St. Julien A', 'Marunke'. V posledních letech se prosazuje především štíhlé větveno. Spon se volí 5,5 až 6 m mezi řadami a 3,5 až 4 m v řadách, u větven 4 až 4,5 x 2 až 2,5 m. Na svazích mohou být stromky sázeny o něco hustěji (Sus a Nečas, 2011).

Slivoně se vyznačují zpravidla bujným růstem a rychlým vývinem. Některé odrůdy plodí již ve třetím až čtvrtém roce po výsadbě ('Hamanova švestka', 'Stanley'), jiné v pátém až šestém roce. Životnost sadu je 20 – 30 let podle použité podnože a hustoty výsadby (Blažek a kol., 2001).

Sus a Nečas (2011) udávají životnost sadu slivoní 18 až 25 let.

### **3.9 Pěstování v ČR**

Odrůda je při pěstování slivoní významným faktorem, který často rozhodujícím způsobem ovlivňuje množství i kvalitu produkce a celkový ekonomický výsledek pěstitele. Nejvýznamnější současnou odrůdou v ČR je 'Stanley', která má zejména v tržních výsadbách zcela dominantní postavení. Nejvíce se tato odrůda vysazovala od konce 70. let 20. století, kdy byla považována za nejméně citlivou odrůdu vůči šarce. Druhou nejrozšířenější odrůdou je 'Čačanska leptica', jugoslávská odrůda rozšířená pro toleranci vůči šarce (Blažek a Kneifl, 2005).

Ke dni 15. června 2012 je zapsáno ve Státní odrůdové knize 36 odrůd slivoní a 4 podnože. Z tohoto počtu je 20 pološvestek ('Amátka', 'Anna Späth', 'Carpatin', 'Čačanska leptica', 'Čačanska najbolja', 'Čačanska rana', 'Čačanska rodna', 'Dwarf', 'Elena', 'Hanita', 'Herman', 'Jojo', 'Katinka', 'President', 'Stáňa', 'Stanley', 'Tegera', 'Valjevka', 'Valor', 'Wangenheimova'), 7 švestek ('Domáci velkoplodá', 'Gabrovska', 'Hamanova švestka', 'Chrudimská', 'Presenta', 'Téchobuzická', 'Vlaška'), 5 slív ('Hornácká Durancie', 'Ialomita', 'Malvazinka', 'Opal', 'Vítek'), 3 renklódy ('Althanova', 'Wazonova renklóda', 'Zelená renklóda') a 1 mirabelka ('Nancyská'). Z podnoží pak Pixy, Puebla de Soto 101, St. Julien A, WAKO (Anonym, 2012).

V zemědělském sektoru bylo v roce 2010 pěstováno na území České republiky 517 tisíc stromů pravých švestek a 373 tisíc stromů ostatních slivoní. V témže roce bylo sklizeno 2 089 tun pravých švestek a 2 381 tun ostatních švestek, slív a renklód. Množství pěstovaných jedinců slivoní se v posledních letech zvyšuje (Anonym, 2013).

## 3.10 Významné choroby a škůdci

### 3.10.1 Šarka

Šarka je nejškodlivější choroba peckovin, kterou trpí všechny druhy slivoní a řada dalších druhů z rodu *Prunus*. Vysoce citlivé na napadení jsou pravé švestky, existují však tolerantní odrůdy slivoní, u nichž napadení virem nezpůsobuje výrazné zhoršení plodnosti a kvality plodů. Stupeň tolerance závisí také na kmeni viru a podmínkách prostředí. Šarka může být přenášena hmyzem, především mšicemi, na zdravé stromy z jiných pěstovaných nebo planě rostoucích druhů peckovin, teoreticky i z bylinných hostitelských rostlin, např. zvonek řepkovitý, hluchavka bílá, hluchavka nachová, jetel luční a jiné. Zpravidla se však často přenáší virus množením očky, rouby, řízky, odkopky. U citlivých odrůd se brzy projeví symptomy napadení na listech různými chlorotickými prstenci a proužky s nezřetelnými okraji. Na počátku napadení se choroba může projevit pouze na jedné větvičce a postupně se šíří po celé koruně. I při silném napadení však může být část rostliny bez příznaku. Při mírném průběhu a v latentním stavu lze přítomnost viru prokázat pouze sérologickým testem ELISA nebo testem metodou PCR. V těchto případech se však symptomy šarky zpravidla projeví po silném zmlazovacím řezu. Na plodech se napadení projeví několika způsoby. Plody předčasně opadávají, zbývající plody dříve dozrávají, obsahují však méně cukru, jsou menší, chuť je mnohem horší. Dužnina takových plodů může být až gumovité konzistence a pod neštovičnými skvrnami bývá krvavě červeně zbarvena. Toto zbarvení zasahuje až k pecce, která má modročervené nebo šedavé skvrny a kresby (Blažek a Kneifl, 2005).

U tolerantních odrůd vystupují příznaky pouze na listech, plody zůstávají bez chorobných změn. Na peckách nemocných plodů jsou nápadné bělavé prstence, které jsou přesným diagnostickým znakem. Indikátorovou rostlinou je švestka domácí, odrůda broskvoně 'Elberta' a podnož GF 305 (Blažek a kol., 2001).

Ochrana spočívá především v lokalizaci výsadby do míst, kde se nevyskytují napadené stromy šarkou. Je třeba vysazovat jen zcela bezvirózní výsadbový materiál. Rozhodujícím přenašečem jsou mšice a proto se ochranná opatření zaměřují i na ně (Blažek a Kneifl, 2005).

Jan (2011) dodává: „Choroba není léčitelná, napadený strom je nutno zlikvidovat.“

Výsledky výzkumu ve VŠÚO v Holovousích prokázaly, že při použití zdravého výsadbového materiálu byly stromy každoročně napadány šarkou pouze v rozsahu 0 – 3 %, v závislosti na infekčním tlaku. Dále byla zjištěna následující fakta: Stromy jsou nejvíce náchylné v prvních třech letech po výsadbě. Pravokořenné semenáče jsou v raném stádiu

náchylnější k infekci. Odolnost podnože k šarce nezaručuje naštěpovaným odrudám žádnou větší ochranu (Blažek a Kneifl, 2005).

### **3.10.2 Moniliová hniloba peckovin**

Původcem jsou houby *Monilinia laxa* a *Monilinia fructigena*, které vyvolávají hnědou hnilobu plodů. Na povrchu infikovaných plodů jsou zpravidla patrné okrouhlé hnědé skvrny, později tyto plody zcela zhnědnou a změkknou. Následně se objevují krémově zbarvené konidiofory, u *Monilinia laxa* nepravidelně rozmístěné, u *Monilinia fructigena* uspořádané v soustředných kruzích. Nechemická ochrana spočívá v preventivních opatřeních, například odstraňování částí dřeviny napadených moniliovou spálou, sběr shnilých plodů, sklizeň všech plodů, ochrana zrajících plodů před poškozením. Chemická ochrana je založena na použití fungicidu (Blažek a Kneifl, 2005).

Konidie obou hub šíří vítr, voda a hmyz, především druhy poraňující plody (vosy). Na suchých mumifikovaných plodech, které zůstanou na stromech přes zimu, se na jaře tvoří konidie bez vřekatého stadia a jsou významným zdrojem pro infekci (Blažek a kol., 2001).

Pokud strom plodí ve shlucích a plody se navzájem dotýkají, je šíření choroby rychlejší. Důležité je pečlivé odstranění napadených plodů bezprostředně po jejich objevení. Chemická ochrana je nutná, pokud je infekční tlak silný (Jan, 2011).

### **3.10.3 Pilatky**

Na slivoních škodí pilatka švestková (*Hoplocampa minuta*) a pilatka žlutá (*Hoplocampa flava*). Oba druhy pilatek škodí stejným způsobem, mají stejný životní cyklus a jednu generaci v roce. Dospělci pilatek se vyskytují na kvetoucích slivoních, kde samičky kladou vajíčka. Housenice se líhnou po odkvětu a zavrtávají se do plůdků, jejichž vnitřek vyžírají. Napadené plůdky opadávají. Dorostlé housenice přezimují v kokonech v půdě. Každá housenice zničí 3 – 4 plůdky. V období kvetení je k ochraně možné použít biotechnickou metodu, spočívající na vychytávání dospělců bílými vizuálními lapači (Blažek a Kneifl, 2005).

Jan (2011) upřesňuje: Drobné vosičky kladou vajíčka pod pokožku kališních plátků v době květu. Housenice vyžírají vnitřek plůdků, které opadávají těsně po odkvětu. Chemická ochrana je nezbytná a začíná neprodleně po začátku dokvétání stromů. Je třeba dbát na použití přípravků neškodných pro včely, a i tak provádět ochranu brzy zrána nebo po západu slunce, pokud nejsou včely na květech přítomny. Bez ošetření je při masivním výskytu možný až 100 % opad plůdků.

## **3.11 Růst a plodnost**

### **3.11.1 Vstup do plodnosti**

Předpokladem brzkého vstupu do plodnosti je vytvoření optimálních podmínek pro růst ovocných rostlin, aby v krátké době vytvořily potřebný objem plodonosného dřeva. Toho lze docílit především dostatečnou úrovní harmonické výživy, obděláváním půdy zajišťující příznivou vodní bilanci (případně doplnění vody závlahou) a dokonalou ochranou. Intenzivní růst v prvních letech nesmí být brzděn zbytečným řezem nebo speciálními pěstitelskými zásahy, které by vývin ovocné rostliny zpomalily (Blažek a kol., 2001).

Doba vstupu do období plodnosti se u slivoní v podmínkách intenzivního pěstování pohybuje obvykle od 2 do 4 let v závislosti na odrůdě, podnoži a zvoleném způsobu tvarování stromů (Blažek a Kneifl, 2005).

Mezi růstem a plodností existuje negativní závislost s lokálním účinkem. Oslabí vegetativní růst některé části koruny lze ponecháním více květních pupenů na dané části. Například se tímto způsobem může potlačit silnější větev bez uplatnění hlubokého řezu (Sus a Nečas, 2011).

Omezení vegetativního růstu a urychlení vstupu do plodnosti umožňují některé zásahy, nejčastěji ohýbání výhonů a větví, aplikace růstových regulátorů, kroužkování kmene nebo větví (Blažek a kol., 2001).

### **3.11.2 Vliv ohýbání výhonů a větví na růst a plodnost**

Poloha výhonu je důležitým činitelem ovlivňujícím růst a plodnost ovocné dřeviny. Kolmo rostoucí výhon vytváří především vegetativní orgány, větví v ostřejším úhlu a zřídka se na něm vytvářejí plodné orgány. Na výhonech rostoucích v úhlu přibližně 45 ° se z terminálního pupenu vyvíjí prodlužující výhon a z postranních pupenů se zčásti vytvářejí plodné orgány, zčásti orgány vegetativní. Poloha výhonu blízká se k vodorovné a pod vodorovnou je poloha plodnosti. V této poloze se omezuje růst a tvoří se především plodné orgány. Poloha výhonu je důležitým činitelem, který plně využíváme při všech způsobech tvarování ovocných dřevin, ať již řezem, nebo jen ohýbáním do určitého odklonného úhlu (Kyncl, 1979).

Ohnutím větve se zpomalí transport asimilátů ke kořenům, což vyvolá reprodukční pochody, tedy násadu květů. Silné ohnutí větví může však u některých odrůd vyvolat tvorbu velkého množství vlků, což působí na plodnost negativně. Mírné ohnutí větví do šikmé polohy (odklon 45 – 60 ° od terminálu) ovlivňuje méně tvorbu květů, v dalších letech však

zajišťuje lepší rovnováhu mezi růstem a plodností. Ohýbání nemůže splnit svůj účel, pokud strom není v dobré růstové kondici (Blažek a kol., 2001).

K ohýbání letorostů se používají různá ohýbadla, úvazky z pásky PVC, motouzy či speciální tenké ocelové drátky obalené papírem. Ty mají tu výhodu, že se během jedné až dvou sezón rozpadnou a jsou tedy šetrné k životnímu prostředí. Kromě toho lze využít nejrůznějších těžítek nebo závaží zhotovených z betonu o hmotnosti 100 až 200 gramů. Drátěné očko v betonu umožňuje uchycení k výhonům pomocí klasických kolíčků na prádlo. Po stabilizaci polohy výhonů se závaží sejmou (Sus a Blažek, 2002).

### **3.11.3 Další zásahy ovlivnění plodnosti a růstu**

Kroužkování větví či kmene se považuje spíše za zahrádkářský zákrok a spočívá v odstranění proužku kůry o šířce 5 mm z hlavních větví. V důsledku tohoto zásahu se přeruší transport asimilátů do kořenů a kořeny vlivem zhoršené výživy přijímají méně dusíku. Ve výhonech pak vzrůstá poměr asimilátů k dusíku, čímž se vytvářejí příznivé podmínky pro diferenciaci květních pupenů (Blažek a kol., 2001).

U jaderovin se používají další pěstitelské zásahy, jako je mezištěpování, různé zářezy, kroužkování, transplantace kůry a podobně. Princip zářezů ve prospěch plodnosti či růstu spočívá v přerušení toků asimilátů a živin v cévních svazcích. Křížovými nebo půlměsíčovými zářezy se protne kůra i s cévními svazky až do povrchové části dřeva. Tím se přeruší sestupný proud asimilátů a vzestupný proud živných minerálních látek. Pro posílení pupenu či výhonu se řez provádí nad daným pupenem, respektive výhonem. Ve prospěch plodnosti se řez provádí pod pupenem nebo výhonem, u kterého je žádoucí vstup do plodnosti. Tyto zásahy se však neprovádí u peckovin pro nebezpečí klejotoku. Násilným zákrokem je přesekávání kořenů, kterým se omezí příjem živin z kořenů bez omezení asimilační plochy, čímž se vyvolá bohatší nasazení plodonosného obrostu. Přesekává se asi třetina kotevních kořenů (Kyncl, 1979).

Metoda nařezávání vyvolává zastavení transportu auxinů z terminálu do pupenu pod řezem. Auxiny významně podporují apikální dominanci a tím prodlužovací růst jednotlivých výhonů. Řezem se sníží jejich lokální koncentrace a tedy inhibiční vliv na rašení postraních pupenů (pod řezem). Řez se používá pro podporu rozvětvení a provádí se u dvou- až tříletých vyholených nebo nedostatečně rozvětvených výhonů, případně i u kmínku (Sus a Nečas, 2011).

Probírka plodonošů je specifický řez uplatňovaný zejména na počátku a v plné plodnosti ovocných stromů jako jeden ze způsobů regulace plodnosti u intenzivních tvarů,

případně různých tvarů ovocných stěn. Redukce plodného obrostu v období začínající plodnosti má růstově podpurný charakter. Jestliže se v důsledku nesprávně prováděného výchovného řezu zastaví růst a zvýší tvorba plodného obrostu, je nezbytné tento obrost odstraňovat nebo redukovat. V opačném případě dojde k vysílení stromku nadměrným zatížením plody. Takto postižený stromek nepřirůstá, postupně omezuje tvorbu listů a dochází u něj k růstové depresi. Po dobu výchovného řezu, dokud stromek nevytvoří dostatek vegetativního obrostu, je nezbytné odstraňovat alespoň jednotlivé květy (Sus a Nečas, 2011).

#### **3.11.4 Ovlivňování růstu a plodnosti chemickými přípravky**

Látky řídící růst a vývoj rostlin se nazývají regulátory růstu. Podle charakteru působení se rozdělují na inhibitory, to jsou látky brzdící růst, a stimulatory, látky podporující růst. Kromě toho některé z těchto látek ovlivňují životní pochody jako například kvetení, dozrávání a opad plodů. Nejefektivnější metodou k ovlivnění produktivity a množství i kvality sklizně je právě použití syntetických regulátorů. Stimulatory podporují růst a vývin rostlin a počítáme k nim auxiny, gibbereliny a cytokininy. Kyselina  $\alpha$ -naftyloctová se používá při zakořeňování řízků, k redukci násady plodů a k usnadnění mechanizované sklizně uvolněním plodů, a patří mezi syntetické auxiny. Amid této kyseliny pak zpomaluje vytvoření oddělovací korkové vrstvičky mezi stopkou plodu a plodem, čímž zabraňuje předčasnému opadu plodů. Gibbereliny stimulují růst stonků, urychlují klíčení semen, ovlivňují tvorbu květů a nasazení plodů. Cytokininy podporují dělení buněk a zamezují stárnutí pletiv. Inhibitory obecně brzdí růst rostlin a jejich syntetické varianty se nazývají retardanty. Nejznámější z nich je chlórcholinchlorid, přípravek brzdící u ovocných stromů růst letorostů. Přípravky na bázi kyseliny 2-chlór-ethylfosfonové a jejich derivátů uvolňují do pletiv rostlin ethylen, čímž omezují růst vrcholového pupenu ve prospěch postranních, podporují větvení, urychlují a sjednocují dozrávání ovoce a zlepšují jeho vybarvení, urychlují tvorbu oddělovací korkové vrstvičky ve stopce a tím umožňují mechanizovanou sklizeň ovoce. Přípravky na bázi kyseliny jantarové zvyšují násadu květů nebo redukují počet plodů, oddalují nebo urychlují zrání ovoce, zlepšují nebo zhoršují jeho vybarvení. Konkrétní účinek závisí na ovocném druhu, době použití a dávce (Kyncl, 1979).

Z růstových regulátorů se nejčastěji používají retardanty. Aplikují se v době intenzivního růstu, když letorosty dosahují délky 0,1 – 0,2 m. Tyto přípravky jsou na bázi damiozinu, což je 2,2-dimethylhydrazid kyseliny jantarové, nebo paclobutrazol. Účinnost přípravků zvyšuje použití smáčedla a opakování postřiku, přesto se však aplikace obvykle provádí pouze jednou. Slabě rostoucí stromy se ošetřovat nesmí (Blažek a kol., 2001).

### 3.11.5 Střídavá (alternující) plodnost

Střídavá plodnost je nežádoucí jev vyplývající z nerovnováhy růstu a plodnosti. Často se vyskytuje u druhů s pozdní sklizní ovoce. Ovocná dřevina nemá dostatek času na vytvoření zásoby asimilátů i pro příští rok, protože prvořadě zajišťuje vývin nasazených plodů. Ukazatelem rovnováhy mezi růstem a plodností jsou každoroční přírůstky, které se v období plné plodnosti mají pohybovat v rozmezí 30 – 40 cm. Pěstitel tedy musí odhadnout, kolik plodů je ovocná dřevina schopna v daných podmínkách vyživit a přitom zajistit dostatečné přírůstky a připravit násadu plodných orgánů pro příští rok. Pěstitel zajistí dřevině optimální podmínky především výživou, dále však může použít zákroky, jako je omezení růstu řezem, ohýbáním výhonů, probírka květních pupenů, květů či plodů (Kyncl, 1979).

Střídavá plodnost se vyskytuje především u některých odrůd jádrovín, které nasazují příliš mnoho plodů a období diferenciaci květních pupenů se u těchto odrůd překrývá s růstem plodů. U peckovin se květní pupeny diferencují později, a proto jsou ve své intenzitě kvetení obecně stálejší než jádroviny. V dobře ošetřovaném sadě s vyrovnanou úrovní výživy lze odstranit nepravidelnou plodnost pouze regulací násady plodů (Blažek a kol., 2001).

Střídavou plodnost způsobuje pohyb giberelinů z plodů do přilehlých výhonů a paždí listů, kde zabraňují iniciaci nebo vyvolají oddělení zárodků nových květů. Iniciace zárodků květů nastává obvykle šest až osm týdnů po násadě plodů v předchozím období (Webster a Spencer, 2000).

### 3.11.6 Neplodnost

Trvalou neplodnost může způsobit vysoký obsah chemických látek v ovzduší (chlór, oxid siřičitý), vysoký spad prachu a popílku znemožňující asimilaci, nevhodná volba stanoviště (vysoká nadmořská poloha, příliš vlhké stanoviště), nevhodná podnož. Další příčinou neplodnosti může být stále opakovaný krátký řez. Jestliže dřeviny kvetou ale neplodí, je zřejmě příčina v opylovacích poměrech. V takovém případě se neplodnost odstraní naštěpováním nebo dosadbou vhodných opylovačů. Neplodnost může dále způsobit nedostatečná výživa, stejně tak však jednostranné přehnojení dusíkem. To má za následek nadměrný růst, oddálení vyzrání letorostů a následné namrzání plodných výhonů, především u peckovin (Kyncl, 1979).

Produktivita ovocného stromu je dána také světelným režimem, který ovlivňuje bilanci dýchání a fotosyntézy. V přehluštěných výsadbách a zastíněných korunách nemohou listy syntetizovat tolik asimilátů, kolik jich sami spotřebují dýcháním. Stromy pak trpí nedostatkem asimilátů a proto neuspokojivě plodí. Světelný režim se reguluje zvoleným

sponem, hustotou výsadby a vhodným tvarováním a řezem. Dostatečně osvětlená listová plocha přispívá k vysoké a jakostní sklizni, k zakládání květních pupenů a celkovému posílení stromu (Sus a Nečas, 2011).

Kyncl (1979) zmiňuje, že právě peckoviny jsou obzvlášť citlivé na světelné podmínky uvnitř koruny.

### **3.11.7 Přeplozování**

Po vstupu do období plodnosti se u některých odrůd projevuje sklon k nadměrné násadě plodů – k přeplozování. Plody v těchto případech bývají příliš drobné, obsahují méně cukrů, mají horší chuť a často se i špatně vybarvují. Pokud jsou stromy s nadměrnou nasadou špatně ošetřovány, málo se hnojí nebo jsou oslabeny chorobami a škůdci, dochází u nich často i k projevům střídavé plodnosti. Mezi odrůdy slivoní se sklonem k nadměrné násadě patří 'Opal', 'Čačanska rodna', 'Hanita' a 'Elena'. Přeplozování se však za určitých okolností může projevit u dalších odrůd, zejména pokud se pěstují na slaběji rostoucích podnožích. K takovým odrůdám patří například 'Katinka', 'Čačanska lepotica', 'Stanley', 'Hamanova', 'Valor' a řada dalších (Blažek a Kneifl, 2005).

Vysoká plodnost má také nepříznivý vliv na celkový růst, protože hlavní část produktů fotosyntézy směřuje do plodů. Asimiláty totiž nejprve vyživují právě plody, letorosty, větve a pupeny, a pak teprve směřují ke kořenům. Výsledkem je slabý kořenový systém, který nemůže rostlinu dostatečně zásobit vodou a minerálními živinami, protože koruna je vzhledem ke kořenům příliš objemná. Efektivním zásahem pro nastolení opětovné rovnováhy je hluboký řez. Pro předejití tohoto nežádoucího stavu je vhodné provádět periodický obnovovací řez (Sus a Nečas, 2011).

### **3.11.8 Regulace opadu plodů**

Červnový opad plůdků je důsledkem konkurence orgánů, konkrétně růstových vrcholů a semen, vysokou produkcí růstových hormonů. Tento opad lze omezit pouze snížením konkurence výhonů, protože jen omezením jednoho orgánu se posílí růst druhého. Zásah pro oslabení výhonů zahrnuje vynechání přihnojení dusíkem, raný letní řez, nebo zaštipování výhonů.

Při dozrávání ovoce se vlivem porušení rovnováhy mezi hladinou auxinů a ethylenu zeslabuje spojení stopky s plodonošem a plody pak často předčasně opadávají. Tomu lze zabránit použitím auxinoidních látek, nejčastěji kyseliny (1-naftyl)octové v koncentraci 10 – 50 mg·l<sup>-1</sup>. Tato kyselina a její sodná sůl jsou složkou obchodních přípravků a působí proti opadu plodů 10 – 15 dní. Podstatně déle působí kyselina 2,4,5-trichlórfenoxypionová



(2,4,5-TP), která oddaluje opad o 2 – 5 týdnů a používá se v koncentraci 10 – 20 mg·l<sup>-1</sup>. Účinná látka dalších obchodních přípravků je trietanolaminová sůl 2,4,5-TP. Při mechanizované sklizni peckovin a drobného ovoce je naopak potřeba vyvolat rovnoměrnou odlučitelnost plodů, kterou zajistí látka ethephon, jejímž rozkladem se uvolňuje ethylen, který urychluje zrání a opad plodů. Při vysoké koncentraci způsobuje předčasný opad listů a klejotok (Blažek a kol., 2001).

### **3.12 Regulace násady květů a plodů – probírka**

U slivoní je probírka plodů velmi nezvyklým a málo používaným zásahem, je však nutno konstatovat, že při vysoké až velmi vysoké násadě plodů dochází u některých odrůd nejen ke zdobňování plodů, ale i jejich horší kvalitě. V takových případech je vhodné násadu redukovat. Mechanické probírání jednotlivých plodů je možné u mladých stromů nebo u stromů pěstovaných v nízkých tvarech. U větších stromů se redukce provede spíše odstraněním nebo zkrácením příliš dlouhých, převislých a přeplozených větví (Jan, 2011).

Přiměřený počet ponechaných plodů na jednotlivých plodných výhonech zajišťuje jejich plný vývin i vybarvení a zároveň podporuje diferenciaci pupenů pro příští rok, a tím se eliminuje střídavá plodnost (Kyncl, 1979).

Současné metody redukce inicializace nebo vývoje květů jsou příliš nepřesné. Navíc časně kvetení slivoní na jaře je dělá zranitelné k poškození jarními mrazy. Chladné povětrnostní podmínky také snižují aktivitu opylovačů a mohou snížit klíčivost pylu a růst pylové láčky. Uvážlivý pěstitel by tak měl brát zřetel na tuto skutečnost a případně ponechat více květů, než by bylo optimální množství (Webster a Spencer, 2000).

Regulace násady má význam i u odrůd s pravidelnou plodností, protože umožňuje získat vyšší podíl výběrové jakostní třídy. Při optimální násadě plodů, která se často jeví zdánlivě jako nedostatečná, se významně nesnižuje hmotnost celkové sklizně, avšak zvyšuje se hmotnost jednotlivých plodů, jejich vybarvení a celková kvalita. Významným faktorem v regulaci násady plodů může být i opylování. Vhodným rozmístěním opylovačů a řízením doby přítomnosti včelstev ve výsadbách lze předcházet extrémním situacím (Blažek a kol., 2001).

Regulace plodnosti a zejména probírka nadměrné násady plodů je opatření přispívající ke zvýšení odolnosti rostlin proti mrazu. Přeplozené stromy se značně vyčerpávají a jsou mnohem citlivější vůči mrazu. Násadu plodů značně ovlivňují i povětrnostní podmínky v době květu. Poškození generativních orgánů slivoní zimními nebo jarními mrazy a menší aktivita včel v době kvetení může v jednom roce působit jako vítaný regulátor násady,

zatímco při absenci těchto vlivů v dalším roce je násada plodů extrémně vysoká (Blažek a Kneifl, 2005).

Probírka násady dnešních výkonných odrůd na slabě rostoucích podnožích má svůj význam již u mladých stromků vstupujících do plodnosti, a to nejen u jaderovin, ale i u dalších ovocných druhů, například slivoní, meruněk nebo broskvoní. Jde především o velmi plodné odrůdy s odolnými generativními orgány. U nich může bez regulace nadměrné násady dojít k výraznému snížení kvality a zmenšení plodů v témže roce nebo dokonce ke střídavé plodnosti (Sus a Nečas, 2011).

Probírka u odrůd, které pravidelně plodí, má méně dramatický účinek na velikost plodů a každoroční plodnost. Taková probírka obvykle redukuje celkový výnos. Výjimky mohou nastat v případě, že probírka je velmi časná, například při probírce květů, čímž se zmírňuje červnový propad a částečně je ovlivněn konečný počet plodů. Nicméně ve většině případů je zvýšená úroda velkých plodů, zatímco počet malých plodů se snižuje. Ekonomický přínos tak narůstá, protože velké plody je možné prodat za vyšší cenu. Existuje však jen málo kvalitních studií, které by ekonomickou návratnost probírky důkladně zhodnotily (Dennis, 2000).

V Brazílii vznikla studie řešící využití probraných plůdků, které se běžně považují za odpad. Odstraněné plůdky totiž obsahují esenciální oleje s potenciálem pro další využití. V roce 2007 byly sebrány probrané plůdky odrůdy 'Harry Pickstone' (*Prunus salicina*) ve čtyřech Brazílských sadech. Vzorky náhodně vybraných plůdků byly smíchány, zmrazeny při  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  a podrobeny extrahování s následnou analýzou pomocí plamenného chromatografu. Průměrný obsah esenciálních olejů byl 0,06 % v sušině. Extrakt obsahoval 21 komponentů, z nichž nejvíce byl zastoupeni *Z*- $\alpha$ -bisabolen (13.7%), phytol (12.7%), *n*-hexadecanoic acid (12.7%) a  $\beta$ -caryophyllen (10.4%). Převládající chemická složka analyzovaného oleje byla charakterizovaná jako terpená s převahou seskviterpenů, které jsou předmětem zájmu v kosmetice a výživě. Získaný olej se liší od extraktu ze zralých plodů právě obsahem seskviterpenů ve formě s možným antimikrobiálním účinkem. Kromě toho je možné využití esenciálních olejů také ve farmaceutickém a chemickém průmyslu, čímž se z odpadu v sadech stává materiál s vysokou přidanou hodnotou (Podestá, 2011).

### 3.12.1 Regulace řezem

Základním prostředkem regulace násady květů je řez. Pro volnější tvary jaderovin se doporučuje ponechat jen 10 – 15 květních pupenů na průměrný  $1\text{ cm}^2$  plochy průřezu kmene nebo větve, u tvaru štíhlého vřetene je doporučený počet 15 – 20 květních pupenů. U slivoní

je optimální množství ponechaných pupenů trojnásobné. Pro zajištění dostatečné přesnosti je nutné regulační řez odsunout až do pozdního jara, kdy jsou zřetelné květní pupeny (Blažek a kol., 2001).

Silnější řez stromů může výrazně snížit celkovou násadu plodů na stromě, zvyšuje průměrnou hmotnost plodů, avšak současně snižuje celkový výnos. Pozitivní probírkový účinek bez větších negativních vlivů na výnos má pouze detailní řez plodonosného obrostu doplněný přiměřeným prosvětlovacím řezem a jen mírným zkrácením kosterních větví. Detailní řez spočívá ve zkrácení jednotlivých plodonosných větvíček přibližně o polovinu až  $\frac{2}{3}$ . Po tomto zkrácení by na hlavních větvích nemělo zůstat více než 100 květů na každý běžný 1 metr jejich délky (Blažek a Kneifl, 2005).

Zabránit oslabení růstu a také redukovat nadměrnou násadu je cílem udržovacího řezu plodících stromů slivoní. Květní pupeny se tvoří převážně na krátkých jednoletých výhonech vyrůstajících na dvouletých a tříletých větvích. Dlouhé výhony mají převážně vegetativní pupeny, u mnoha novějších odrůd tu však najdeme i pupeny květní (Sus a Nečas, 2011).

### **3.12.2 Ruční probírka**

Velmi přesně je možno násadu plodů regulovat ruční probírkou. Tento důležitý pěstební zásah je dávno běžný v západních zemích, v České republice se však zatím příliš nepoužívá (Blažek a kol., 2001).

Navzdory pokroku v posledních 75 letech, zůstává ruční probírka důležitým nástrojem pěstitelů ovoce. Probírka je často vyžadována pro zředění shluku plodů nebo pro lepší pokrytí při následné chemické probírce. Ruční probírka je obecně příliš drahá, protože náklady na pracovníky jsou vysoké (Dennis, 2000).

Pro přílišnou nákladnost lze ruční probírku doporučit pouze u velmi kvalitních odrůd, kde zvětšení plodů může pěstiteli přinést výrazně lepší zhodnocení a vyšší realizační cenu. Ruční probírka plůdků se provádí až po červnovém opadu (délka plůdků 15 – 20 mm). Počet plůdků se redukuje na 20 – 30 na metr délky větve, menší počet se nechává u velkoplodých odrůd ('President', 'Valor', 'Empress'). Při probírce je třeba dbát na to, aby byly plůdky na větvích rovnoměrně rozmístěny a zůstaly především lépe vyvinuté plůdky. Ruční probírka vyžaduje používání pomůcek, jako jsou krátké či pojízdné žebříky, jimiž si usnadňujeme přístup do koruny a k větvím. Při probírce by nemělo docházet k poškozování výhonů ani k otláčování ponechaných plůdků (Blažek a Kneifl, 2005).

### **3.12.3 Mechanická probírka**

Ruční odstranění květů na stromech s vysokým množstvím květů, jako například u slivoní, obvykle vyžaduje mnoho pracovní síly a náklady daleko přesahují ekonomickou uskutečnitelnost této metody. Mechanická probírka, využívající stroje které nějakým způsobem odstraňují květy ze stromů, je stále ve velmi experimentální fázi vývoje. Je však potřeba se na tyto metody do budoucna soustředit, protože mnoho dosud používaných chemických látek bude z ekologických důvodů staženo. Nejvíce pokusů s mechanickou probírkou květů proběhlo na jabloních a broskvoních (Webster a Spencer, 2000).

Z mechanických způsobů snižování nadměrné násady se nejčastěji používá ruční oklepávání plůdků holemi. Je to sice rychlejší než ruční probírka, avšak rozmístění plodů nebývá rovnoměrné. Kromě toho se často poškodí větve. Nadměrnou násadu je možné redukovat také setřásáním pomocí setřásačů používaných pro sklizeň plodů. To je však nutné předem vyzkoušet, protože efekt značně závisí na tvaru stromů, délce intervalu třesení, odrůdě a na době zásahu (resp. na vývojové fázi plůdků). Bohužel ani při tomto způsobu nebývají vždy výsledky příliš uspokojivé (Blažek a Kneifl, 2005).

Probírka otloukáním plodů se provádí u broskvoní a meruněk. Na dřevěnou rukojeť je připevněna kus gumové hadice, kterou se shazují plody ze stromu před konečnou velikostí plodů. Protože je ovoce v tomto čase tvrdé, zbývající plody se neotlačí. Dále je možné na probírku použít vysokotlaké stříkací pistole, nebo již zmíněné mechanické setřásače připevněné na kmen nebo větev. Takové metody se nedoporučují pro jabloně, protože jablka jsou snadněji otláčitelná a poškození je pak vidět na zralých plodech. Na probírku květů u broskvoní se používají těžká lana zavěšená na otáčejícím se rámu. Rám se pohybuje nad stromy a lana otáčením odstraňují některé květy. Pokud je odstraněno nedostatečné množství květů, proces se zopakuje. Opět se tato metoda nehodí pro jabloně, protože by se poškodilo příliš mnoho výhonů a olistění by také velmi utrpělo. Mechanická probírka plůdků se obvykle používá pouze u peckovin (Dennis, 2000).

### **3.12.4 Chemická probírka květů**

Kromě ruční probírky se v zahraničí u slivoní zkoušejí nebo v omezeném měřítku i v praxi uplatňují některé další způsoby redukce násady. Jednou z těchto alternativ je chemická probírka květů v době plného rozkvětu, a to postřikem močovinou nebo síranem vápenatým. Stupeň poškození květů postřikem bohužel nelze vždy přesně naplánovat a hrozí nebezpečí, že redukce násady bude nadměrná (Blažek a Kneifl, 2005).

Tradičně byly pro probírku květů používány látky Sodium dinitro-o-cresylate (DNOC) a dinitro-ortho-butylyphenol (dinoseb amine). Aplikovaly se v době plného kvetení a v mnoha zemích se přestaly používat po vypršení příslušných povolení.

Další skupinou jsou látky obsahující síru. Thiosíran amonný (ATS) se ukázal jako účinný prostředek k provedení probírky květů peckovin a jádřovin. Účinnost této látky závisí na stádiu vývoje květů, což ovlivňuje jejich zranitelnost vůči postřiku. Dřívější aplikace je méně účinná z dosud nevysvětlených důvodů. Pro zlepšení probírky květů užitím ATS nebo jiných přípravků s podobným mechanismem účinku je nezbytné sledovat průběh kvetení a povětrnostní podmínky. Je nezbytné opakovat aplikaci dvakrát či třikrát během kvetení pro dosažení kýžených výsledků probírky (Webster a Spencer, 2000).

Sulfid vápenatý má probírkový efekt pokud se aplikuje při plném kvetení. Už léta norští pěstitelé považují tento přípravek za spolehlivý. Používá se v koncentraci 5 %.

Při pokusu v letech 1998 a 1999 ATS redukoval násadu plodů odrůdy 'Victoria' na méně než polovinu a výnos na přibližně 40 % v porovnání s kontrolními stromy. ATS způsobuje usychání květů a v pokusu byl nejsilnějším prostředkem na probírku. Aplikován byl při plném kvetení v koncentraci 1,5 %. Byly zjištěny jen minimální symptomy poškození listů, které během vegetace zmizely a zdálo se, že toto poškození nemělo žádný vliv na růst stromů. Podobných výsledků bylo dosaženo pokusem se slabší koncentrací 1 % ATS na odrůdě 'Opál'. Tato odrůda je zřejmě citlivější k probírce květů, protože i s nižší koncentrací přípravku dosáhlo hodnocení sklizně podobných výsledků jako u předchozí odrůdy s vyšší dávkou ATS.

Látka Armothin<sup>®</sup> se používá hlavně na probírku květů broskvoní. V experimentu s odrůdou 'Victoria' byl použit v koncentraci 1 % a redukoval násadu plodů od padesáti do sedmdesáti procent vzhledem ke kontrolním stromům. Velikost plodů a obsah rozpustných pevných látek se zvýšila. Armothin<sup>®</sup> byl méně agresivní a nesnížil tolik konečný výnos.

Při pokusu v roce 1999 byl použit Etheponu u odrůdy 'Victoria' v koncentraci 250 ppm k probírce květů s výslednou redukcí násady plodů na přibližně polovinu, přičemž se zvýšila hmotnost plodů, obsah rozpustných pevných látek a zlepšilo se kvetení v dalším roce (Meland, 2007).

Ethepon absorbovaný pletivy je hydrolyzován na ethylen, který může indukovat oddělování listů u rostlin pěstovaných v kontejnerech, což by mohl být základ pro jeho probírkový účinek (Dennis, 2000).

Cílem pokusu z roku 2004 bylo určit efekt přípravku Tergitol-TMN-6 na probírku květů, kvalitu plodů a výnos odrůdy 'Empress'. Pokus probíhal ve dvou sádech současně.

V obou sadech byly slivoně ošetřeny přípravkem Tergitol-TMN-6 v koncentracích 7,5 ml, 10 ml a 12,5 ml na litr postřikem v dávce 1 870,8 litrů na hektar. Postřik proběhl 7. dubna 2004, kdy stromy byly ze 75 až 80 % rozkvetlé. Aplikace ve všech variantách redukovala násadu plodů a zvýšila velikost plodů v obou sadech. V jednom ze sadů navíc aplikace chemické probírky zvýšila ekonomickou návratnost. Mezi různými dávkami Tergitolu nebyly zjištěny žádné významné rozdíly v probírce. Z výzkumu celkově vyplynulo, že Tergitol je výborným prostředkem na chemickou probírku slivoní. Dále bylo zjištěno, že aplikace Tergitolu v dřívější fázi otevírání květů je mnohem efektivnější, naopak pokud je procento otevřených květů větší, pak je potřeba vyšší koncentrace postřiku. Je třeba zmínit možnost popálení listů při pozdní aplikaci, většina symptomů však během pár týdnů zmizí a nepříznivě neovlivňuje plodnost v dalších letech (Fallahi a kol., 2006).

### **3.12.5 Chemická probírka plůdků**

Jako perspektivnější pro budoucí uplatnění ve výsadbách slivoní se jeví chemická probírka plůdků. Chemická probírka spočívá v postřiku stromů vodním roztokem chemických hormonálních přípravků (Blažek a Kneifl, 2005).

Přes značnou produkci peckovin ve světě však není dostupná spolehlivá látka na chemickou probírku. Pěstitelé utratí za ruční probírku 960 až 2 600 amerických dolarů na hektar. Vzrůstající náklady na produkci ovoce a problematika pracovní síly vede k objevování nových spolehlivých přípravků na probírku peckovin (Fallahi a kol., 2006).

Chemické látky na probírku byly tradičně aplikovány jako zředěný postřik pomocí vybavení na rozprašování ve vzduchu. Dřívější modely takových postřikovačů nanášely mnohem více chemikálie na nižší části stromů, což bylo opakem požadované distribuce. Horní části stromu jsou více vystaveny slunečnímu svitu, jsou vitálnější, a proto je zde pro stejnou odezvu potřeba vyšší dávka přípravku. S pokročilými technologiemi, metodami aplikace a formulací přípravku se však mnohé změnilo. Část problému se vyřešila vhodnou úpravou rychlosti ventilátoru a velikostí trysek, dále umístěním postřikovače do polohy, která umožní lepší zasažení vrcholů stromů postřikem (Dennis, 2000).

Účinnost používaných probírkových přípravků ovlivňuje několik faktorů. Z nich jsou nejdůležitější průběh počasí a zdravotní stav stromů, neboť ovlivňují příjem účinných látek a jejich aktivitu v pletivech. Podle těchto faktorů se upřesňuje koncentrace roztoku a termín aplikace. Při nižších teplotách účinnost růstových regulátorů klesá, při vyšších teplotách jejich aktivita stoupá. Pro postřik je nejvhodnější oblačné počasí, kdy však ještě bezprostředně nehrozí déšť. V době teplého slunečného počasí je nejlépe aplikovat postřik navečer nebo

brzy ráno. Reakce odrůd na hormonální postřik bývají značně odlišné. Stejný postřik může u jedné odrůdy vyvolat nadměrnou redukci násady, zatímco u jiné odrůdy je jeho účinek zcela nedostatečný. Použití každého přípravku, jeho koncentraci a termín postřiku je potřeba v konkrétních podmínkách u každé odrůdy předem vyzkoušet. Ošetřují se stromy, které bohatě kvetou nebo které po odkvětu nasadily nadměrné množství plůdků. Přípravky se aplikují v různých koncentracích a termínech, počínaje ukončením opadu korunních plátků (tj. v době odkvětu), a konče 40. dnem po této fázi vývoje (Blažek a Kneifl, 2005).

Působení chemických látek při probírce plodů je založeno na několika mechanismech (Dennis, 2000):

1. Zánik embryí nebo útlum jejich růstu.
2. Zpoždění opadu, rostoucí konkurence o živiny mezi plody.
3. Útlum proudu floémem do plodů.
4. Snížení sinku plodů nebo stimulaci sinku výhonů.
5. Útlum syntézy auxinu v semenech.
6. Útlum pohybu auxinu ze semen.
7. Stimulace biosyntézy ethylenu.
8. Útlum fotosyntézy nebo stimulace respirace.

Nejčastěji se používají přípravky obsahující jako účinnou látku amid kyseliny alfa-naftyloctové (NAAm) nebo kyselinu alfa-naftyloctovou (NAA) a přípravky na bázi ethephonu, tj. kyseliny 2-chlorethylfosfonové - CEPA (Blažek a Kneifl, 2005).

Kyselina (1-naftyl)octová (NAA) se aplikuje v koncentraci 35 – 50 mg·l<sup>-1</sup> a amid těžé kyseliny (NAAm) o stejné koncentraci. Tyto auxinoidy se používají jako čisté chemikálie, nebo jsou účinnou látkou různých obchodních přípravků. Obě chemické látky se doporučují aplikovat do tří týdnů po odkvětu (Blažek a kol., 2001).

Kombinace NAA a ethephonu, aplikovaná 4 týdny po kvetení v dávce 10 ppm NAA a 75 ppm ethephonu provedou probírku do stejné míry jako přípravky pro chemickou probírku květů. Kvalita a hmotnost plodů se zvýší na stejnou úroveň jako při ruční probírce. Takto pozdní chemická probírka může být výhodná při nevhodném počasí během kvetení (Meland, 2007).

Studie provedená v letech 1990 a 1991 zkoumala vliv aplikace kyseliny giberelové (GA<sub>3</sub>) na výnos a kvalitu plodů slivoně 'AU-Rubrum' na základě pevnosti dužniny a koncentraci rozpustných pevných látek. Postřik GA byl proveden při průměru plodů přibližně 1 cm v dávkách 0, 50 a 100 mg na litr. Aplikace GA snížila výnos z jednoho stromu

průměrně o 34 % a zvýšilo koncentraci rozpustných pevných látek o 7 %. Pevnost a stabilita dužniny nebyla aplikací GA ovlivněna (Boyhan a kol., 1992).

Experiment týkající se probírky slivoní proběhl v letech 2003 – 2005 v Pokusné ovocnářské stanici (Fruit Experimental Station) v Samotwór blízko města Wrocław. Pokus porovnával efekt chemické probírky na výnos a kvalitu plodů pozdně zrajících slivoní. Zkoumány byly 10leté stromy dvou kultivarů 'Valor' a 'President'. V průběhu tří let pokusu byla prováděna chemická probírka v následujících variantách:

1. Pomonit R-10 (NAA) v dávce  $20 \text{ ml} \cdot 100 \text{ l}^{-1}$  s Ethrelem (ethephon) v dávce  $15 \text{ ml} \cdot 100 \text{ l}^{-1}$  dva týdny po kvetení.
2. Samostatně Ethrel v dávce  $15 \text{ ml} \cdot 100 \text{ l}^{-1}$  deset dní po kvetení.

Ovlivnění výnosu stromů probírkou bylo u odrůdy 'President' evidentní ve všech případech ošetření. V roce 2004 vykazovaly větší výnos stromy bez probírky, souhrnný výnos za tři roky snížila aplikace Pomonitu s Ethrelem. Chemické ošetření kombinací Pomonitu s Ethrelem zřetelně snížily střídavou plodnost odrůdy 'Valor', která se projevovala v ostatních variantách. Nejvyšší počet plodů byl u téže odrůdy sklizen v roce 2005 u stromů postříkaných směsí Pomonitu a Ethrelu. U této kombinace navíc dávaly stromy za tři roky pokusu dohromady největší výnos. V tomto experimentu chemická probírka neovlivnila kvalitu sklizených plodů. Ve srovnání s kontrolou neovlivnila probírka ani koncentraci rozpustných pevných látek. Chemická probírka směsí Pomonitu a Ethrelu způsobila snížení obsahu vitamínu C v plodech kultivaru 'Valor'. V porovnání s kontrolou chemická probírka neovlivnila koncentraci draslíku, hořčíku, vápníku a fosforu v plodech. Tři roky trvající výzkum nezjistil žádný vliv provedené probírky na kvetení obou odrůd slivoní (Sosna, 2012).

Dennis (2000) uvádí další látky pro chemickou probírku: Benzyladenin (BA) byl používán pouze krátký čas a proto mechanismus jeho účinku není příliš prostudovaný. Další látkou je Carbaryl, který není ve své podstatě hormon a v porovnání s NAA je pro aktivitu požadována mnohem větší koncentrace – 1 000 mg na litr. V současnosti nemůže být nadále použit v některých státech Evropy a brzy nebude dostupný ani v USA.

### **3.12.6 Budoucnost probírky**

Očekává se, že stále bude poptávka po velkých plodech slivoní s dobrým vybarvením, chutí a obsahem cukru, nebo se může v budoucnu i zvýšit. Z dlouhodobého hlediska může být tato potřeba uspokojena bez ovlivňování plodnosti, a to šlechtěním nových odrůd, které pravidelně nasadí a udrží optimální množství plodů. Nové odrůdy by měly mít nižší hustotu kvetení než v současnosti komerčně pěstované odrůdy, ale musí plodit pravidelně každou



sezonu. Požadované násady plodů může být docíleno produkcí odrůd, které budou partenokarpické, samosprašné, které budou kvést později, budou odolné poškození mrazu, nebo které budou mít velmi dlouhou dobu pro opylení. Nicméně potřeba některé z forem probírky bude i nadále všude tam, kde se budou pěstovat tradiční odrůdy. Ruční probírka plůdků bude stále nejspolehlivější a nej přesnější metodou. Nicméně, pokud náklady na pracovní sílu budou nadále rychle růst, bude vyvíjen tlak na použití alternativních metod ke snížení nadměrné plodnosti. Nejproveditelnější metodou pak bude pravděpodobně mechanické nebo chemické ošetření jako doplněk ruční probírky. Metody inhibice kvetení nebo probírky květů má tu výhodu, že ve velmi časném období omezí konkurenci mezi orgány o vodu a živiny. Bohužel tento zásah bude stále nepopulární pro mnoho pěstitelů kvůli zvýšenému riziku úplné ztráty úrody při poškození květů pozdními mrazy. Lepší porozumění faktorům ovlivňujících sezónní výkyvy v produkci může být použito k sestrojení modelů, které mohou pomoci pěstitelům s rozhodnutím o způsobu probírkového ošetření. Pokud budou chemické látky používány na probírku i v budoucnu, měl by být prozkoumán mechanismus účinku. Nyní se však od spotřebitelů zvyšuje tlak na snížení, či ideálně absenci používání agrochemikálií v produkci ovoce. Znalost účinku a metabolismu chemických látek použitých pro probírku bude zásadní, jestliže se s jejich užíváním počítá do budoucna. Tyto vzrůstající znalosti by měly pomoci vysvětlit některé rozporuplné stránky chemické probírky, pro které se často snižuje zájem o jejich používání u pěstitelů. Je možné, že některé látky v současnosti schválené pro použití při probírce, jako například NAA a NAAM, mohou být v budoucnosti stáhnuty z užívání. Naléhavá je tedy potřeba vyvinout mechanické způsoby probírky a tato oblast si zaslouží i více výzkumu (Webster a Spencer, 2000).

### **3.13 Sklizeň**

Optimální sklizňové období je charakterizováno takovým stupněm zralosti, ve kterém sklizené plody nejlépe snášejí transport i skladování a zároveň dosahují nejlepší kvality v době konzumní zralosti. Předčasná sklizeň způsobuje především ekonomické ztráty pěstiteli, protože v poslední fázi plody rychle zvyšují svou hmotnost. Například u jabloní, pokud se určitá odrůda sklízí o týden dříve než je nutné, dojde při současných výnosech ke ztrátě sklizně 2 – 4 t·ha<sup>-1</sup>. U peckovin může být relativní ztráta ještě výraznější. Naopak při opožděné sklizni se zejména u peckovin několikanásobně zvyšují ztráty poškozením plodů během sklizně a následného transportu (Blažek a kol., 2001).

Slivoně mají ze všech peckovin nejdelší rozpětí mezi velmi ranými a velmi pozdními odrůdami. Plody některých odrůd dozrávají najednou, u některých však postupně, pak se musí

sklízet probírkou. V době sklizně by plody měly být odrůdově vybarvené, zaměkající, s rozplývavou dužninou a kvalitních chuťových vlastností. Zejména u odrůd pocházejících z jižních států Evropy je velmi důležité kvalitní vyžránání na stromě, jinak nejsou plody chuťově jakostní. Naopak jsou i odrůdy, které nesmí přezrát, ztrácejí pak šťavnatost, dužnina se rozpadá, klesá obsah cukrů, kyselin i aromatických látek. Zvláště u raných odrůd plody po uzránání velmi snadno padají, a na to je třeba dát pozor (Jan, 2011).

Správný termín sklizně plodů slivoní vyžaduje od pěstitele zkušenost a dobrou znalost odrůd. U většiny odrůd je ideální termín sklizně přibližně 3 – 5 dnů před dosažením plně zralosti, neboť plody sklizené v konzumní zralosti rychle měknou a jsou velmi citlivé na mechanické poškození. Začátek sklizňové zralosti signalizuje u většiny odrůd výskyt prvních plodů v konzumní zralosti (Blažek a Kneifl, 2005).

U slivoní se termín sklizňové zralosti stanovuje především s ohledem na použití plodů. 'Zelená renklóda' a 'Mirabelka nancyská', používané ke kompotování, se sklízají zcela tuhé, přibližně 2 týdny před normální stromovou zralostí. Švestky a ostatní slivoně určené k přímému konzumu se začínají sklízet v době, kdy dosáhnou přijatelných chuťových kvalit daných vyrovnaným poměrem cukrů a kyselin, ale kdy je jejich dužnina ještě tuhá. U slivoní, podobně jako u většiny druhů peckovin, se totiž po sklizni chuťová kvalita již prakticky nemění. Sklizeň by měla být včas ukončena, protože s růstem měknutí plodů se podstatně zvyšují ztráty otláčováním a vzrůstá rovněž nebezpečí jejich praskání a šíření hniloby. Pouze plody určené k vaření povidel a k pálení se sklízají v přezrálém stavu (Blažek a kol., 2001).

Plody určené ke spotřebě v čerstvém stavu jako desertní, je nutné sklízet se stopkou a velmi opatrně, aby se nesetřelo ojínění, které chrání plody před vysycháním a ztraktivňuje v některých případech jejich vzhled. Plody na výrobu pálenky se často sklízí setřásáním pomocí strojů – setřásačů. Ty, působením vibrací na strom, způsobují oddělování plodů od stopek a padání švestek do záchytných zařízení. Výkonnost závisí na porostu a konkrétním stroji a pohybuje se od 30 do 300 stromů za hodinu. Švestky nebo renklódy určené k průmyslovému zpracování se sklízí stejným způsobem. V případě ruční sklizně je třeba šetrná manipulace a určitá šikovnost česačů. Výkonnost značně zvyšuje česání oběma rukama. Při česání se postupuje od spodních větví směrem nahoru a od okraje koruny směrem ke středu. Čese se do proutěných košíků či plastových nádob opatřených háčkem na zavěšení. Při sklizni z vrcholových partií stromů jsou nápomocné žebříky hliníkové nebo dřevěné. Při sklizni nízkých tvarů a při dobrém výnosu velkoplodých odrůd se načeše 25 – 50 kg za hodinu. Sklízet by se neměly plody za deště, brzy ráno, kdy je na nich rosa, a během horkých dnů, kdy teplota dosahuje nejvyšších hodnot. Sklizené plody by se měly co nejdříve zchladit,

protože při pokojové teplotě intenzivně vytváří ethylen, což urychluje další zrání a měknutí. Pro krátkodobé skladování je ideální teplota 1 – 2 °C (Blažek a Kneifl, 2005).

'Domácí velkoplodá' je u slivoní standardní odrůdou, od jejíž doby zralosti se odvíjí výpočet předpokládané zralosti ostatních odrůd. Odrůdy slivoní se rozdělují dle ranosti na velmi rané zrající 30 a více dnů před odrůdou 'Domácí velkoplodá', rané odrůdy se zralostí 20 až 30 dnů před touto odrůdou, středně rané zrají 10 až 20 dnů před 'Domácí velkoplodou', pozdní zrají shodně nebo do 10 dnů před 'Domácí velkoplodou' a velmi pozdní, které zrají až po zralosti standardní odrůdy. Průměrná zralost 'Domácí velkoplodé' přitom nastává zpravidla v 1. až 2. dekádě září (Jan, 2011).

## **4 Materiál a metody**

### **4.1 Demonstrační a výzkumná stanice v Troji – Podhoří**

Pokus proběhl v roce 2012 ve slivoňovém sadu Demonstrační a výzkumné stanice v Praze – Troji (Podhoří), patřící pod katedru zahradnictví Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů České zemědělské univerzity v Praze, proto je zde zařazen popis této stanice.

#### **4.1.1 Obecná charakteristika pokusné stanice**

Stanice patřila původně pod ÚKZÚZ a v roce 1955 byla předána katedře rostlinné výroby. Z této katedry se v roce 1959 oddělila katedra šlechtění a zahradnictví, a tato nově vzniklá katedra stanici převzala. Později, po dalším dělení kateder, přešla pokusná stanice pod samostatnou katedru zahradnictví. Pokusná stanice má oplocenou plochu 50 763 m<sup>2</sup>. Stanice leží na pravém břehu Vltavy a sousedí s Pražskou zoologickou zahradou. Ze speciálních staveb, které slouží zahradnické výrobě, jsou na stanici nevytápěné skleníky, jednoduchá pařeniště a fóliové kryty. Pěstební plochy jsou vyčleněny pro některé trvalé kultury, ovocné sady, výsadby drobného a méně známého ovoce. Část ploch zaujímá pokusná výsadba zelenin a květin (Švachula a kol., 1992).

Na stanici začátkem 90. let pracovalo 4 až 5 stálých zaměstnanců, provoz byl dotován, v současné době je prakticky bez dotací a na pracovišti je zaměstnán jeden technik na plný úvazek jako vedoucí stanice, jedna technička a jedna pomocná síla se zkrácenými pracovními úvazky. V rámci MHD usnadňuje dopravu z univerzity do pokusné stanice přívoz, dříve zde jezdil přívoz podnikový (vlastní). Vltava sloužila také pro závlahu, která byla schopna zalít v poměrně krátké době větší část zahrady. Dnes se zavlažuje převážně z vlastní studny na pracovišti. Na stanici se pěstuje polní zelenina a brambory na ploše cca 1 ha, 0,5 ha tvoří sad broskvoní a třešní (obojí přestárlé) – v likvidaci, necelý 0,2 ha představuje výsadba jabloní, na výměře 0,15 – 0,2 ha je školka růží ve dvouletém cyklu. Na ploše 0,1 ha byla na jaře 2005 založena demonstrační výsadba širšího sortimentu hrušní, převážně novějších odrůd ze Šlechtitelské stanice Těchobuzice (Sempra Litoměřice) ve tvaru štíhlé větve. Sleduje se tu fenologie, potřeba řezu, růst a výnosy, převážně v rámci bakalářských nebo diplomových prací. Na podzim 2005 byla uskutečněna na ploše 0,3 ha nová výsadba slivoní vybraného světového sortimentu z několika domácích a jedné zahraniční školky (Rakousko) v počtu 240 ks. Jde převážně o odrůdy švestek nebo pološvestek s vyšším stupněm tolerance nebo dokonce rezistencí k virové šarce. Doplňující sortiment byl vysazen na podzim 2007 až jaro

2008. Od roku 2006 bylo na menší ploše zavedeno ekologické pěstování. V současné době je k dispozici pozemek o výměře 500 m<sup>2</sup>, který je certifikován pro ekologickou produkci. V plánu je založení menšího sadu třešní na zakrslých podnožích pro vytvoření potřebného zázemí k výuce většího počtu studentů (Svozilová, 2012).

#### **4.1.2 Geologicko-pedologická charakteristika**

Půdu na pozemcích lze charakterizovat jako půdu na říčních sedimentech, protože na počátku čtvrtohor tekla Vltava o 100 metrů výše. Poklesem hladiny se údolí zaneslo naplaveninami v 10 – 12 metrech nad dnešní hladinou. Ve spodních vrstvách obsahují hrubý písek a pravidelné valouny o průměru často větším než 100 mm. Značné množství valounů se nachází na pozemcích blízko vodního toku a na povrch se dostávají orbou a erozní činností při srážkách. Na úrodnosti se podílí mladší povodňové nánosy a antropogenní vlivy. Z fyzikálního hlediska jsou zde půdy lehké až středně těžké, hlinitopísčité. Orniční vrstva má na většině pozemků hloubku 0,25 m, nejbližší toku řeky pak pouze 0,2 m. Konfigurace terénu je téměř rovinná, přechází do jižně a západně exponovaného svahu s nejvyšší svažitostí 4 – 6 %. Údolí Vltavy je chráněné od východu a západu pahorkatinou. Charakteristické pro tuto oblast jsou nepříjemné inverzní teploty zvláště v jarním období a příznivější teplotní podmínky v době vegetace. Inverze má za následek časté škody způsobené mrazem v době květu broskvoní, meruněk a na raných výsadbách teplomilných zelenin. Střed stanice je v nadmořské výšce 196 metrů (Švachula a kol., 1992).

V roce 2008 byl v pokusné stanici proveden rozbor půd v akreditované laboratoři Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy. Na celé ploše pokusné stanice byla zjištěna fluvizem modální na nevápnité nivní uloženině s podložím šterkopískové terasy, písčitohlinité, ve spodině hlinitopísčité až písčité, humózní, velmi hluboké. Na větší části pozemků nabývá fluvizem až rázu kultizemě hortické, tj. hluboko kultivované "zahradnické" půdy, výrazně obohacené hluboko zapravenými organickými látkami. Půda je neutrální, s pH 6,6 až 6,9, uhličitany jsou v malém až stopovém množství. Sorpční kapacita je střední, ve výsadbě slivoní pak nízká. Sorpční komplex je vesměs nasycen, nenasycenost bázemí je velmi dobrá. Obsah humusu je střední, poměr C:N se pohybuje kolem 10, zásoba dusíku je tedy dobrá. Obsahy všech živin jsou vysoké a potvrzují vysokou úroveň zkulturnění. V zrnitostním složení dominuje střední a jemný písek, ale vzhledem k obsahu jílnatých částic a jílu se půda vyznačuje relativně dobrou retenční vodní kapacitou, konkrétně kolem 100 – 120 mm, z čehož vyplývá rostlinami využitelná vodní kapacita asi 60 – 70 mm. Zavlažování v suchých obdobích je nutné (Novák, 2008).

### 4.1.3 Náplň činnosti stanice

Stanice slouží především jako demonstrační, výuková a pokusná báze pro studijní program zahradnictví, a to především k vykonávání odborné praxe I. až II. ročníku, dále k praktické výuce studentů bakalářské i magisterské formy studia prezenčního zaměření. Je místem pro terénní cvičení především z ovocnických, školkařských a zelinářských disciplín pro všechny formy bakalářského i magisterského studia. Studenti zde na experimentálních plochách a v laboratoři řeší témata svých diplomových, bakalářských a doktorských prací. Probíhá zde i společný výzkum s dalšími univerzitami a výzkumnými pracovišti (MENDELU – Zahradnická fakulta v Lednici, VŠCHT v Praze, Výzkumný ústav potravinářský Praha aj.). Každoročně, obvykle v první polovině září, probíhá Den otevřených dveří. Adresa stanice: PS katedry zahradnictví, V Podhoří č. 6, Praha 7 – Troja, vedoucí : Marek Kubíček (Svozilová, 2012).

### 4.1.4 Výsadba slivoní

Výsadba byla založena z bezviroznic, převážně jednoletých očkovanců s předčasným obrostem. Stromy jsou tvarovány jako klasické štíhlé větveno. Opěrný systém tvoří jednotlivé dřevěné kůly u každého stromu. Výsadba je během vegetace pravidelně zavlažována systémem kapkové závlahy v řadách stromů. Hnojení vychází z půdních rozborů. Před výsadbou byl orbou zapraven rozležený chlévský hnůj v dávce přibližně 120 t/ha. Ošetření proti chorobám a škůdcům odpovídá principům integrované ochrany. Stromy se pravidelně kontrolují na výskyt virové šarky vizuálně i testováním pomocí ELISA. Napadení jedinci jsou likvidováni (Sus a kol., 2010a).

V meziřadí je udržováno sežínané zatravnění, příkmené pásmo je ošetřováno jednou až dvakrát ročně herbicidy na bázi glyphosátů (Round Up). Kapkovou závlahou se ročně dodává přibližně 200 mm vody. Během sledovaného období, tedy za vegetace roku 2012, byly slivoně ošetřeny postřiky proti škůdcům a chorobám, konkrétně dvakrát proti pilatce švestkové přípravkem Calypso a dvakrát proti moniliové hnilobě plodů přípravkem Horizon.

Slivoně zahrnuté do pokusu jsou součástí uvedené výsadby a jsou pěstované ve sponu 4,5 x 2 m. Stromy odrůdy 'Tophit' na podnoži St. Julien A pocházejí z VŠÚO Holovousy a nacházejí se v 8. řadě pod čísly 29, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53. Pro účely probírky pak byly označeny číslicí 1 nebo 2, což značí variantu, a dále písmeny A až D, například 1A. Stromy odrůdy 'Elena' na podnoži St. Julien A, které ovšem byly dodány jako odrůda 'Jojo', pocházejí z Hořic. Jsou pěstovány v 10. řadě pod čísly 3, 4, 7, 14, 15, 22, 23, 24. Před probírkou označeny rovněž číslicí 1 či 2 a písmeny E až H. Číslo 1 znamená u obou odrůd kontrolní

strom bez probírky, číslo 2 pak značí strom, na kterém byla provedena probírka. Přehled označení jednotlivých stromů bude uveden později. Stromy obou odrůd byly vysazeny v předjaří a na jaře roku 2008.

#### **4.1.5 Meteorologická měření a počasí v roce 2012**

Průběh zimy 2011/12 byl v České republice netypický. Až do poloviny ledna přetrvávalo velmi teplé počasí bez sněhové pokrývky. V nejteplejších oblastech republiky již peckoviny v únoru vystupovaly z dormance, když udeřily dlouhodobé silné mrazy, kdy noční teploty klesaly pod  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V nížinných polohách navíc porosty nebyly chráněné sněhovou pokrývkou. Následkem zimních mrazů bylo poškození květních pupenů meruněk, třešní, višní a slivoní. Vlivem mrazů a velkých teplotních rozdílů během dne a noci docházelo poměrně často k praskání kmenů ovocných dřevin. Další silný mráz nastal 9. 4. 2012, kdy teplota klesala až na  $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Zasaženy byly především nižší polohy. Mráz prakticky zničil úrodu meruněk a v silněji zasažených oblastech negativně ovlivnil i násadu ostatních peckovin. Počasí v jarním období bylo poměrně teplé a velmi suché. Doba kvetení byla velmi krátká a suché počasí v některých lokalitách negativně ovlivnilo kvalitu opylení. Další vlna mrazů zasáhla naši republiku dne 18. 5. 2012, kdy teploty klesaly až na  $-4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Tento květnový mráz byl pro ovocnářství naprosto zničující. Zasaženy byly především nejteplejší lokality naší republiky. V kombinaci se stresem rostlin, vyvolaným dlouhodobým suchem, byly naprosto destruktivní i teploty, které jsou za normálních okolností pro většinu ovocných druhů neškodné ( $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Fatální poškození porostů ještě umocnil rychlý nástup denních teplot. U slivoní došlo v několika případech i k úplnému zničení letorostů, což má za následek i ztrátu úrody pro příští rok (Buchtová, 2012).

Součástí samostatných příloh jsou tabulky a grafy se zaznamenanými hodnotami z měření dvou meteorologických stanic. Uvedena je zde průměrná vlhkost vzduchu, průměrná teplota vzduchu, globální radiace a úhrn srážek v jednotlivých měsících roku 2012.

Meteorologická stanice v Troji je součástí meteorologické sítě Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů České zemědělské univerzity v Praze. Měření probíhá na standardním travnatém povrchu. Stanice je v provozu od 21.1.2008 a nachází se na zeměpisných souřadnicích  $50^{\circ} 7' 22.486''\text{ N}$ ,  $14^{\circ} 23' 58.181''\text{ E}$  a nadmořské výšce 196 metrů. Měření zajišťuje Katedra zahradnictví a technicky je zabezpečuje firma EMS Brno (Koudela, 2013).

Množství srážek ze stanice v Troji zahrnuje pouze srážky v kapalném skupenství. V průběhu července, srpna a září došlo k několika výpadkům na meteorologické stanici

a proto chybí data z měření za tato období. Z toho důvodu byla zahrnuta do práce i měření meteorologické stanice v areálu České zemědělské univerzity v Praze – Suchdol.

Stanice v Suchdole je rovněž součástí meteorologické sítě Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů. Měření probíhá na standardním travnatém povrchu. Stanice je v provozu od 1.4.2004, umístěna na zeměpisných souřadnicích 50° 7' 52.372" N, 14° 22' 11.299" E v nadmořské výšce 285 metrů (Brant a Pivec, 2013).

Průměrná roční teplota z měření na stanici v Troji za rok 2012 činila 10,2 °C, roční úhrn srážek pak 386 mm v kapalném skupenství. Na stanici v Suchdole byla změřena průměrná roční teplota 9,7 °C a roční úhrn srážek 501 mm.

## **4.2 Použité odrůdy a podnože**

Při popisu sledovaných odrůdy bylo čerpáno z následujících pramenů: Sus a Blažek (2002); Blažek a Kneifl (2005); Jan (2011).

### **4.2.1 'Elena'**

Odrůda byla vyšlechtěna v Německu na univerzitě ve Stuttgartu Dr. Hartmannem z Hohenheimu křížením odrůd 'Vlaška' a 'Stanley'.

Strom má vzrůstnost středně bujnou až bujnou, jeho habitus je polovzpřímený, vytváří řídké koruny nepravidelného tvaru. Odrůdě lépe vyhovují volnější vyšší tvary, ale lze ji s úspěchem pěstovat i v zahuštěných výsadbách ve tvaru větven. Vhodnými podnožemi jsou myrobalán, St. Julien A a semenáč 'Wangenheimovy'.

List je elipsovitý, zelený až tmavě zelený, středně až velmi lesklý. Květ je malý až středně velký. Doba kvetení je středně pozdní až pozdní. Jedná se o samosprašnou odrůdu.

Plody jsou typu švestek, středně velké (24 – 35 g), protáhle vejčitého tvaru, barvy tmavě fialově modré se silným světle modrým ožiněním. Výrazný břišní šev rozděluje plod na dvě nestejně velké poloviny. Dužnina je zelenavě žlutá, pevná, šťavnatá, ne vždy dobře odlučitelná od pecky. Obsahuje vysoký podíl sušiny a cukrů. Chuť je sladce navinulá, velmi dobrá, harmonická, připomíná 'Domácí švestku'. Pecka tvarem elipsovitá; stopka je zelenavá, tlustá a špatně se odděluje od plodu. Plody, zrají koncem září, asi 10 dnů po odrůdě 'President' či 'Domácí velkoplodá'.

Pro pěstování jsou vhodnější klimaticky teplejší oblasti a chráněné polohy, nevhodné pro pěstování ve vyloženě chladných oblastech, kde plody nemusí dojít do optimálních chuťových parametrů, vzhledem k pozdnímu zrání. Zejména při vysoké násadě jsou někdy méně velikostně a tvarově vyrovnané. Odrůda 'Elena' je tolerantní na virovou šarku a dosti odolná proti moniliové hnilobě. Je však středně citlivá vůči zimním a jarním mrazům.



Vyznačuje se pravidelnými a vysokými výnosy, plody se dobře přepravují i skladují. Vytrálé plody jsou vhodné pro několikatyždenní skladování v chladárně. Využití je univerzální, pro přímý konzum a konzervářské zpracování. Jedná se o kvalitní, velmi pozdní pološvestku.

#### 4.2.2 'Tophit' (syn. 'Tophit Plus')

Odrůda byla vyšlechtěna v Německu ve Výzkumném ústavu univerzity v Geisenheimu křížením odrůd 'Čačanska najbolja' a 'President'.

Stromy rostou zpočátku velmi bujně, později středně silně, vytvářejí vyšší kulovité koruny. Větve dobře obrůstají kratším plodonosným obrostem. Plodí již na jednoletém dřevě. Odrůdu lze pěstovat na všech pěstitelských tvarech a štěpovat ji na všechny u nás dostupné podnože. Snadno se tvarují jako vřetena nebo do tvaru stěny.

List má opakvejčitý tvar, je zelený až tmavě zelený, velmi lesklý. Květ je malý až středně velký. Doba kvetení je středně pozdní. Květy jsou částečně samosprašné. Pro větší jistotu dobrého opylení se však doporučuje tento kultivar při výsadbě kombinovat s jinou odrůdou ('Elena', 'Presenta' apod.).

Plody typu pološvestky jsou velmi velké (45 – 70 g). Mají protáhle vejčitý tvar, modrofialovou až ocelově modrou barvu, se šedomodrým ožíněním. Slupka je středně pevná, mírně nakyslá. Stopka je středně dlouhá až delší, středně tlustá. Dužnina je zelenavě žlutá až světle žlutá, pevná, šťavnatá, dobře odlučitelná od pecky. Pecka je tvarem elipsovitá. Chuť je sladce navinulá, příjemně aromatická, velmi dobrá. Plody po dosažení stromové zralosti dobře drží na stromě a sklizňové období je poměrně dlouhé. Jsou vyrovnané, velké, velmi lákavé na pohled.

Odrůda vhodná pro teplé a středně teplé pěstitelské oblasti, pokud možno na chráněném stanovišti, aby dosáhla maximální kvality. 'Tophit' je velmi pozdní pološvestka pro přímý konzum a konzervářské využití. Plody jsou poměrně dlouho skladovatelné v chladárně. Odrůda je vysoce tolerantní vůči šarce a dosti odolná vůči houbovým chorobám, především proti moniliové hnilobě plodů. Odrůda je však středně citlivá na mrazová poškození stromů zimními mrazy a rovněž na poškození květů pozdními jarními mrazíky. Zraje 8 až 10 dnů po odrůdě 'Domáci velkoplodá'.

Mezi kladné vlastnosti této odrůdy patří bezpochyby velmi velká plodnost a atraktivnost plodů. Má podobné charakteristiky jako odrůda 'President', avšak tuto odrůdu zpravidla překonává lépe vybarvenými, atraktivnějšími plody, často i lepší chutí, delším sklizňovým obdobím a větší odolností vůči virové šarce a moniliové hnilobě plodů. Nicméně podobně jako odrůda 'President' má větší nároky na klimatické a půdní podmínky a není

vhodná pro pěstování ve vyšších polohách. Větší pozornost je nutné věnovat i výběru vhodného stanoviště. Mezi zápory odrůdy patří přeplozování, v dalším roce strom vynechává. Velikost plodů se při přeplození dobře zachovává, ale tíha plodů strom často rozláme. Násadu je proto vhodné redukovat.

#### **4.2.3 St. Julien A (JA)**

Při popisu podnože St. Julien A bylo čerpáno z následujících pramenů: Sus a Blažek (2002); Blažek a Kneifl (2005); Blažek a kol. (2001).

St. Julien A je v současné době nejrozšířenější vegetativní podnož. Vyšlechtěna byla v Anglii (East Malling), botanicky se řadí k *Prunus insititia*. Z bylinných a zvláště z dřevitých řízků se množí dobře, obtížně pak v klasické hrůbkové matečnici. Má mělčí kořenový systém, přesto bývá zakotvení v půdě vyhovující. Obvykle se vyznačuje větší mrazuvzdorností. Je vhodná do úrodných, přiměřeně vlhkých nebo zavlažovaných půd, doporučuje se především k použití do vlhčích a těžších půd a k zakládání nižších pěstitelských tvarů. Na sušších stanovištích je tato podnož méně spolehlivá, protože je citlivá na sucho. Stromy na podnoži St. Julien A dříve vstupují do plodnosti a v průměru dobře plodí. Na trvalém stanovišti podnož tvoří velmi málo kořenových výmladků, nepodrůstá tedy. Odrůdy pěstované na této podnoži rostou přibližně o 10 – 25 % slaběji než na semenném myrobalánu. Na velmi dobrých půdách a při vysoké úrovni agrotechniky se však tento rozdíl nemusí vůbec projevit.

### **4.3 Metodika a průběh pokusu**

#### **4.3.1 Probírka a sklizeň**

Na počátku celého pokusu byly vybrány slivoně s dostatečnou a vyrovnanou násadou plodů. Odrůdy 'Elena' a 'Tophit' mají sklon k přeplozování a probírka je u nich žádoucí, proto se výběr konkrétních stromů zúžil na tyto dvě odrůdy, z nichž byly označeny stromy odpovídající uvedeným požadavkům. Po fyziologickém propadu byl zjištěn počet plůdků na každém stromě. Celkem bylo do pokusu zahrnuto 16 stromů, po osmi od obou odrůd.

V dané odrůdě bylo vždy u poloviny stromů, to je u čtyř, provedena ruční probírka plůdků. Zbývající 4 stromy stejné odrůdy sloužili jako kontrolní (bez probírky) pro porovnání při statistickém vyhodnocení. Stejný postup proběhl u obou odrůd. Intenzita probírky byla přibližně 20 – 35 %, podle násady plodů a jejich velikosti, tedy podle odrůdy. Probírka u odrůdy 'Tophit' tak činila 20 – 30 %, u odrůdy 'Elena' 25 – 35 % plodů. Při samotné probírce byly odstraňovány plody především ze shluků tak, aby ponechané plody byly

rovnoměrně rozmístěny. Zároveň se hledělo na kvalitu plodů s tím, že poškozené a deformované plody byly odstraněny přednostně. Plody se oddělovaly od stopek – ty na stromě zůstaly. Probírka proběhla 30.5.2012, přibližně 6 týdnů po plném kvetení.

Původně se počítalo s postupnou sklizní v několika vlnách, u jedinců s probírkou však plody dosáhly stupně zralosti téměř současně, navíc na některých stromech po první sklizni žádné plody nezbyly. Proto se provedla jen jedna sklizeň a to následovně: Odrůda 'Tophit' byla sklizena 4. 9. 2012. Sklizeno bylo vždy přibližně 300 plodů z každého stromu této odrůdy. Při sklizni odrůdy 'Elena', sklizené 18. 9. 2012, pak přibližně 600 plodů z každého stromu. Po sklizni byly spočítány plody na stromě a na zemi, kde se také určil podíl napadených plodů moniliózou. Po sklizni byl stanoven výnos ze sklizených plodů jednotlivých stromů. Následovalo měření a vážení namátkově vybraných plodů. Za odrůdu 'Tophit' bylo namátkou vybráno přibližně 100 plodů, z odrůdy 'Elena' přibližně 200 plodů, vždy z každého stromu. Každý vybraný plod pak byl zvážen na váze značky Kern s rozlišením 2 gramy a změřen podélně a příčně v nejdelším, respektive nejširším místě posuvným digitálním měřidlem značky Kinex na dvě desetinná místa s následným zaokrouhlením na jedno. Získané hodnoty byly zapisovány do předem připravených tabulek. Na základě všech změřených hodnot byla stanovena průměrná hmotnost plodů a jejich průměrná velikost. Díky spočítaným zbylým plodům na stromě a na zemi bylo též možné vyjádřit celkový výnos jednotlivých stromů.

#### **4.3.2 Statistické vyhodnocení**

Veškeré změřené hodnoty získaly elektronickou podobu přepsáním do tabulek programu Microsoft Office Excel 2003, kde posloužily pro výpočty průměrů měřených charakteristik, součtů a procentických vyjádření. Zároveň jsou data v tomto formátu vstupním materiálem pro použitý statistický program. Konkrétně se jedná o program Statistica Cz ve verzi 9.1 od společnosti StatSoft. Tento program provedl statistické výpočty, jejichž výstupem je krabicový graf, neboli box plot, a tabulka vypočítaných hodnot a výsledků. Postup v programu Statistica a statistické vyhodnocení proběhlo podle přednášek pana docenta Vostrého z 27.2.2012 a dále uvedené literatury.

Výsledky měření lze statisticky vyhodnotit na základě dvouvýběrového testování. Pomocí tzv. F – testu se testuje rozdíl rozptylů dvou výběrových souborů, a to nezávislých. Pokud jsou zjištěny shodné rozptyly, následuje dvouvýběrový t – test o schodě dvou průměrů. V opačném případě následuje Welchův test, rovněž testující shodu průměrů (Vostrý, 2012, pers. comm.).

Při použití programu Statistica je postup následující: Data ve formátu xls se importují do programu. Použije se nabídka „Statistika → Základní statistiky a tabulky → T-test, nezávislé dle proměnných“. Dále možnosti „Výpočet: t-testy“ a „Krabicový graf“. Krabicový graf je základním grafickým výstupem zobrazující naměřené hodnoty sledovaného znaku v obou porovnávaných souborech, schematicky znázorňuje průměrnou hodnotu znaku v souboru a jeho variabilitu a umožňuje vizuální porovnání obou souborů, zejména pak jejich středních hodnot. Ve výstupu výsledků je hodnocena statistická významnost rozdílu mezi průměry dvou nezávislých výběrových souborů. Výpočtu t-testu předchází posouzení průkaznosti rozdílu mezi rozptyly s použitím F-testu (Brabenec a kol. 2004).

Výhodou výstupu výsledků z programu Statistica je skutečnost, že v případě statisticky významného rozdílu mezi soubory jsou hodnoty výstupu označeny červeně.

## 5 Výsledky

Veškeré výsledky byly vyhodnoceny na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . Ke statistickému vyhodnocení byly použity výpočty a grafy výstupů z programu Statistica. U probírky z opakování A se výsledky měření výrazně lišily od ostatních opakování, proto bylo opakování v obou variantách vyřazeno z hodnocení. K této odchylce došlo zřejmě z důvodu nižšího stupně probírky oproti ostatním opakování.

V následujících tabulkách je uvedeno označení jednotlivých stromů a jejich umístění ve výsadbě, dále počet plůdků na stromě před probírkou, počet odebraných plůdků a procento probírky.

U odrůdy 'Tophit' byla provedena probírka v rozmezí 20 – 30 %, u odrůdy 'Elena' 25 – 35 %. Odrůdy 'Elena' měla násadu plodů před probírkou přibližně trojnásobnou ve srovnání s odrůdou 'Tophit'.

**Tabulka č. 1 : Probírka odrůdy 'Tophit'**

Řada 8 / číslo stromu	Odrůda (podnož)	Počet plůdků před probírkou	Počet probraných plůdků	Procento probírky	Označení stromů	
29	'Tophit' (St. Julien A)	673	—	—	kontrola	1A
49	'Tophit' (St. Julien A)	526	118	22,43	probírka	2A
48	'Tophit' (St. Julien A)	685	—	—	kontrola	1B
53	'Tophit' (St. Julien A)	581	152	26,16	probírka	2B
50	'Tophit' (St. Julien A)	663	—	—	kontrola	1C
51	'Tophit' (St. Julien A)	477	127	26,62	probírka	2C
52	'Tophit' (St. Julien A)	553	—	—	kontrola	1D
47	'Tophit' (St. Julien A)	494	135	27,33	probírka	2D

**Tabulka č. 2: Probírka odrůdy 'Elena'**

Řada 10 / číslo stromu	Odrůda (podnož)	Počet plůdků před probírkou	Počet probraných plůdků	Procento probírky	Označení stromů	
3	'Elena' (St. Julien A)	1558	—	—	kontrola	1E
4	'Elena' (St. Julien A)	1667	493	29,57	probírka	2E
7	'Elena' (St. Julien A)	1528	—	—	kontrola	1F
24	'Elena' (St. Julien A)	1392	460	33,06	probírka	2F
14	'Elena' (St. Julien A)	1210	—	—	kontrola	1G
15	'Elena' (St. Julien A)	1251	403	32,21	probírka	2G
22	'Elena' (St. Julien A)	1854	—	—	kontrola	1H
23	'Elena' (St. Julien A)	1764	510	28,92	probírka	2H

**Tabulka č. 3 a 4: Výsledky sklizně a měření plodů odrůdy 'Tophit'**

Označení stromů		Hmotnost sklizně (kg)	Celkový výnos (kg)	Procento moniliózních plodů na zemi	Hmotnost plodu		
					Průměr (g)	Směrodatná odchylka	Rozptyl
1B	kontrola	21,5	44,92	74	71,18	8,61	74,11
1C	kontrola	21,4	43,76	88	68,59	10,07	101,45
1D	kontrola	21,5	35,94	77	72,18	9,01	81,12
2B	probírka	18	28,14	87	73,45	10,18	103,70
2C	probírka	15,1	23,41	61	72,89	9,70	94,17
2D	probírka	24,4	40,69	83	77,95	8,22	67,56

Označení stromů		Délka plodu			Šířka plodu		
		Průměr (mm)	Směrodatná odchylka	Rozptyl	Průměr (mm)	Směrodatná odchylka	Rozptyl
1B	kontrola	56,70	2,48	6,15	48,51	2,07	4,31
1C	kontrola	56,55	2,99	8,95	48,19	2,25	5,08
1D	kontrola	56,27	2,89	8,34	48,43	2,21	4,89
2B	probírka	58,06	3,21	10,31	49,00	2,56	6,55
2C	probírka	57,99	3,29	10,81	49,07	2,78	7,73
2D	probírka	59,21	2,52	6,37	50,15	1,84	3,40

**Tabulka č. 5 a 6: Výsledky sklizně a měření plodů odrůdy 'Elena'**

Označení stromů		Hmotnost sklizně (kg)	Celkový výnos (kg)	Procento moniliózních plodů na zemi	Hmotnost plodu		
					Průměr (g)	Směrodatná odchylka	Rozptyl
1E	kontrola	22,1	52,81	85	33,53	5,25	27,58
1F	kontrola	20,7	45,09	82	33,78	6,63	44,01
1G	kontrola	20,7	41,07	94	35,93	6,42	41,16
1H	kontrola	21,5	59,32	48	35,85	4,78	22,80
2E	probírka	19,6	39,23	40	34,02	5,58	31,09
2F	probírka	21,8	39,54	33	34,51	6,97	48,57
2G	probírka	20,3	32,41	17	34,81	4,77	22,73
2H	probírka	25	47,7	50	36,15	5,20	27,03

Označení stromů		Délka plodu			Šířka plodu		
		Průměr (mm)	Směrodatná odchylka	Rozptyl	Průměr (mm)	Směrodatná odchylka	Rozptyl
1E	kontrola	44,74	2,36	5,55	37,05	2,23	4,97
1F	kontrola	45,20	2,74	7,49	37,49	3,07	9,43
1G	kontrola	45,61	2,60	6,74	37,87	2,58	6,64
1H	kontrola	46,63	2,21	4,89	37,56	1,91	3,65
2E	probírka	44,44	2,33	5,43	36,92	2,29	5,24
2F	probírka	45,04	3,11	9,64	37,52	2,80	7,82
2G	probírka	45,93	1,91	3,63	37,90	2,07	4,30
2H	probírka	45,21	2,86	8,15	37,64	2,68	7,19

**Tabulka č. 7: Porovnání výnosu, napadení moniliózou a průměrných hodnot plodů jednotlivých variant u obou odrůd**

	Celkový výnos (kg)	Procento moniliózních plodů na zemi	Průměrná hmotnost plodu (g)	Průměrná délka plodu (mm)	Průměrná šířka plodu (mm)
'Tophit' – kontrola	41,53 a	79,81 a	70,65 a	56,5 a	48,37 a
'Tophit' – probírka	30,74 a	77,19 a	74,77 b	58,42 b	49,4 b
'Elena' – kontrola	49,57 c	77,15 c	34,76 c	45,53 c	37,49 c
'Elena' – probírka	39,72 c	35,06 d	34,87 c	45,15 d	37,4 c

Celkový výnos u obou odrůd byl po probírce nižší, ne však statisticky významně. U odrůdy 'Tophit' neměla probírka vliv na procento napadení chorobou *Monilinia* sp. Průměrná hmotnost, délka a šířka plodů byla u probrané varianty ve srovnání s kontrolou vyšší. U odrůdy 'Elena' nebyl zjištěn vliv na průměrnou hmotnost a šířku plodů, u délky plodů

však byly průměrné hodnoty nižší ve variantě s probírkou. Probírka také snížila procento napadení chorobou *Monilinia* sp.

V následující části jsou tabulky a krabicové grafy z programu Statistica s výsledky dvouvýběrového testu pro nezávislé vzorky při porovnávání varianty bez probírky a s probírkou. Z tabulek je možné vyčíst průměry jednotlivých variant, počet stupňů volnosti (sv), směrodatné odchylky (sm. odch.) a další hodnoty.

**Tabulka č. 8: Porovnání výnosu obou variant u odrůdy 'Tophit'**

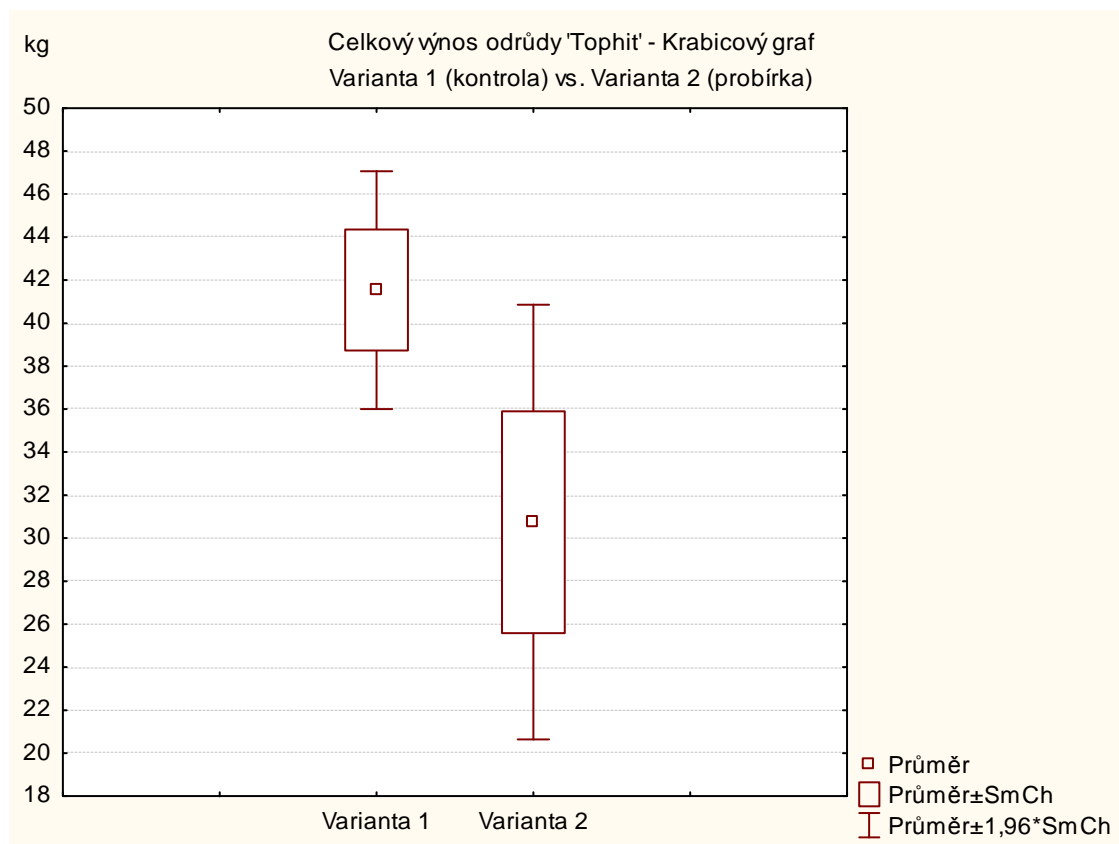
Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Tophit' – výnos) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky						
	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota t	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2
Varianta 1 vs. Varianta 2	41,539	30,745	1,836	4	0,140	3	3

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Tophit' – výnos) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky			
	Sm.odch. skup. 1	Sm.odch. skup. 2	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
Varianta 1 vs. Varianta 2	4,886	8,931	3,341	0,461

Parametr p je větší než  $\alpha$ , průměry se statisticky neliší. Probírka tedy v tomto pokusu neměla vliv na výnos dané odrůdy.



**Graf č. 1: Celkový výnos odrůdy 'Tophit'**



Z grafického vyjádření vyplývá nižší výnos u probírkové varianty. Na dané hladině významnosti však není rozdíl statisticky průkazný.

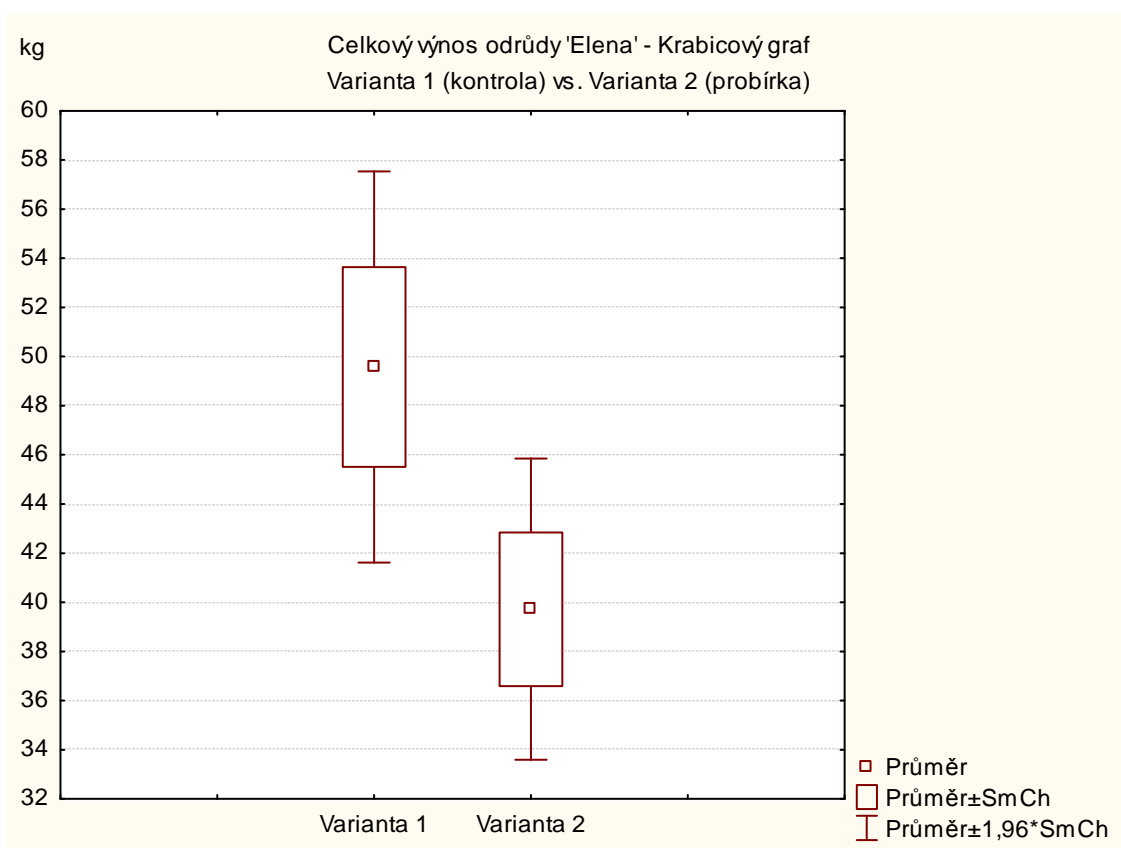
**Tabulka č. 9: Porovnání výnosu obou variant u odrůdy 'Elena'**

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Elena' – výnos) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky						
	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota t	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2
Varianta 1 vs. Varianta 2	49,575	39,720	1,923	6	0,103	4	4

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Elena' – <b>výnos</b> ) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky			
	Sm.odch. skup. 1	Sm.odch. skup. 2	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
Varianta 1 vs. Varianta 2	8,122	6,255	1,686	0,678

Parametr p je větší než  $\alpha$ , průměry se statisticky neliší. Probírka tedy v tomto pokusu neměla vliv na výnos dané odrůdy.

**Graf č. 2: Celkový výnos odrůdy 'Elena'**



Z grafického vyjádření vyplývá nižší výnos u probírkové varianty. Na dané hladině významnosti však není rozdíl statisticky průkazný.

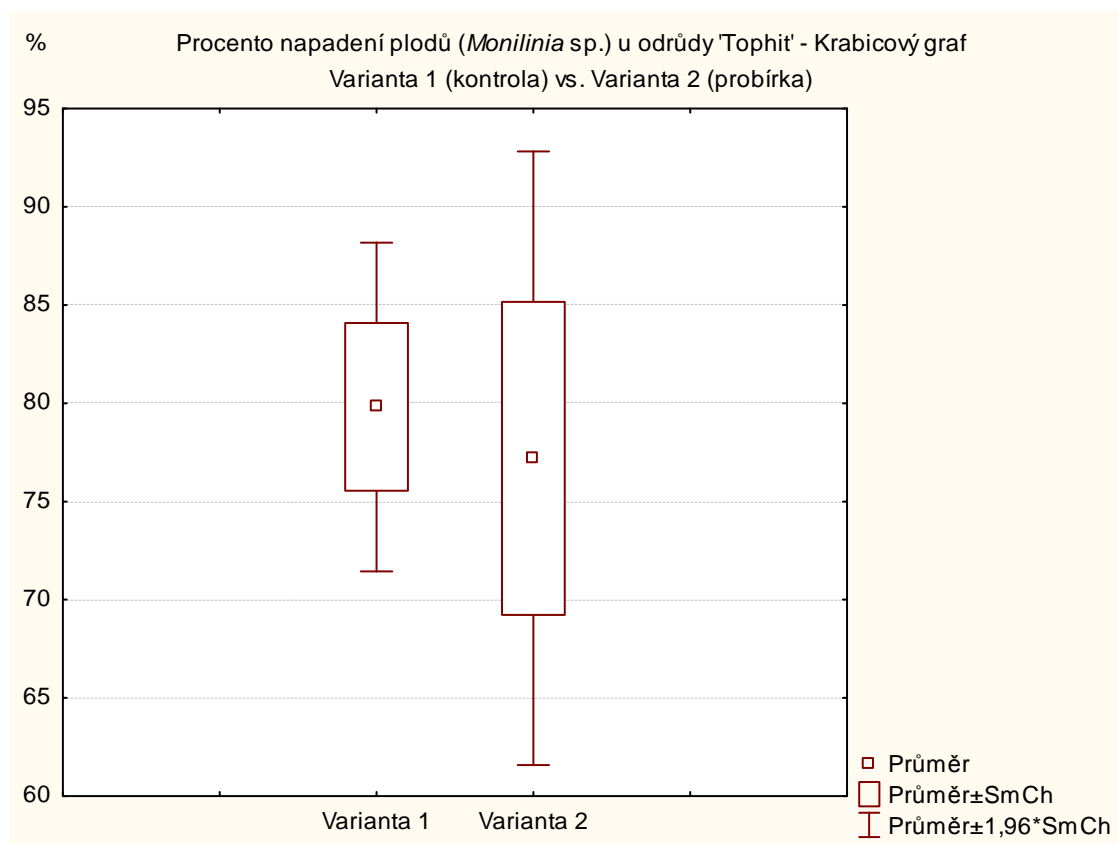
**Tabulka č. 10: Porovnání napadení obou variant u odrůdy 'Tophit'**

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Tophit' – monilie plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky						
	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota t	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2
Varianta 1 vs. Varianta 2	79,813	77,195	0,290	4	0,787	3	3

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Tophit' – monilie plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky			
	Sm.odch. skup. 1	Sm.odch. skup. 2	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
Varianta 1 vs. Varianta 2	7,395	13,802	3,484	0,446

Parametr p je větší než  $\alpha$ , průměry se statisticky neliší. Probírka tedy v tomto pokusu neovlivnila procento napadení chorobou *Monilinia* sp. dané odrůdy.

**Graf č. 3: Procento napadení u odrůdy 'Tophit'**



Grafické znázornění porovnává procento napadení plodů. V tomto případě se obě varianty neliší.

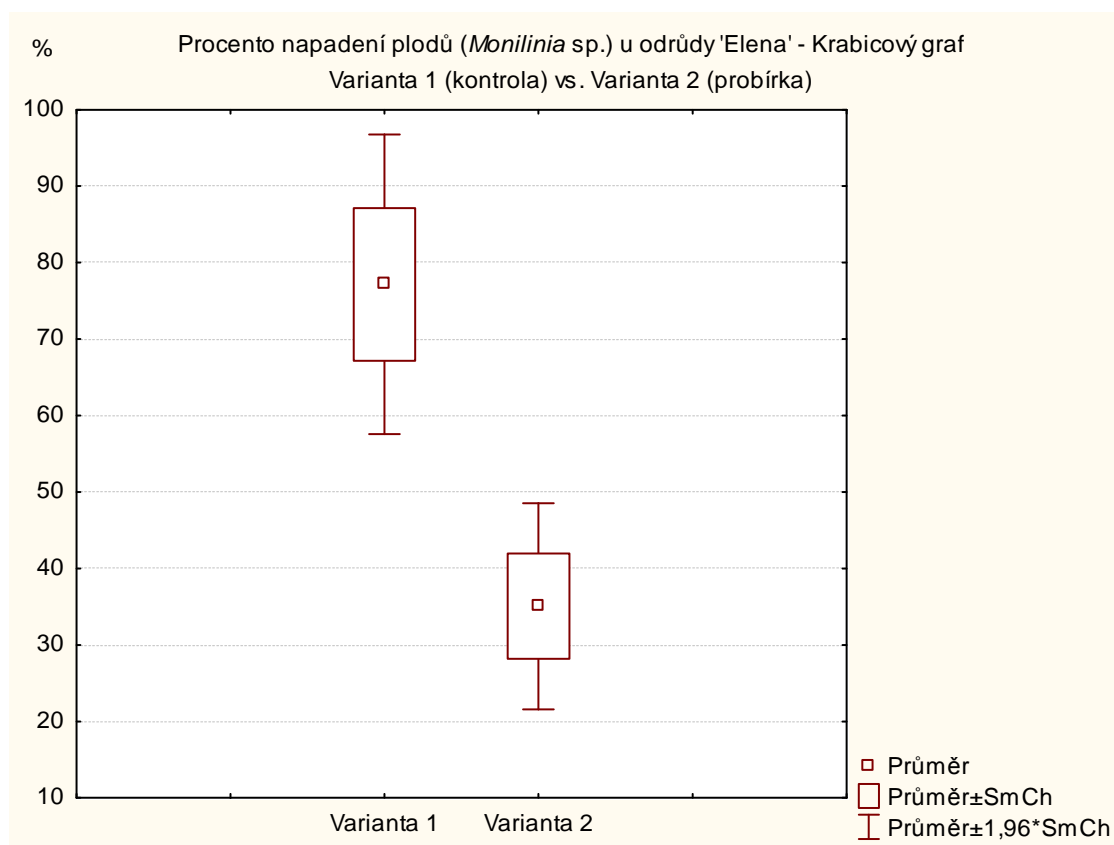
**Tabulka č. 11: Porovnání napadení obou variant u odrůdy 'Elena'**

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Elena' – monilie plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky						
	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota t	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2
Varianta 1 vs. Varianta 2	77,155	35,061	3,470	6	0,013	4	4

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Elena' – monilie plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky			
	Sm.odch. skup. 1	Sm.odch. skup. 2	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
Varianta 1 vs. Varianta 2	19,981	13,766	2,107	0,556

Parametr p je menší než  $\alpha$ , průměry se statisticky liší. Probírka tedy v tomto pokusu měla vliv na procento napadení chorobou *Monilinia* sp. dané odrůdy.

**Graf č. 4: Procento napadení u odrůdy 'Elena'**



Krabicový graf ukazuje jednoznačný rozdíl v napadení plodů při porovnávání varianty bez probírky a s probírkou, kdy varianta s probírkou měla menší procento napadených plodů.

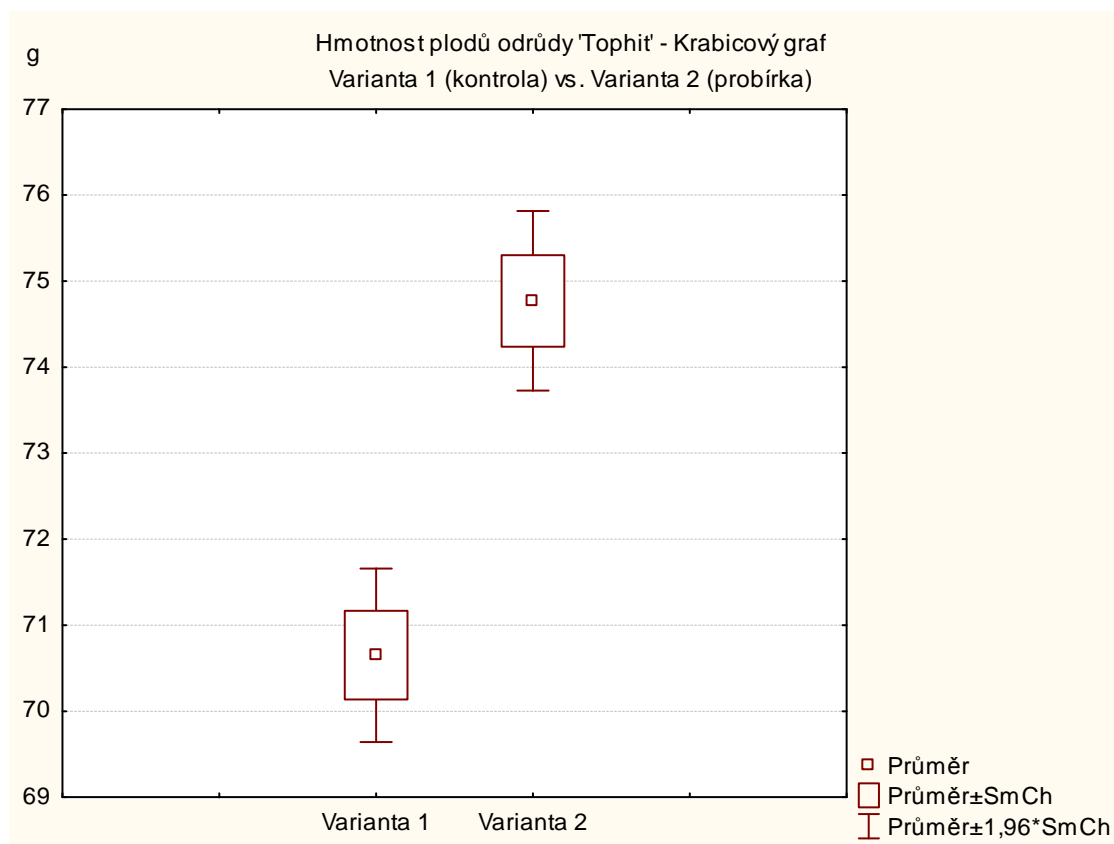
**Tabulka č. 12: Porovnání průměrné hmotnosti plodů obou variant u odrůdy 'Tophit'**

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Tophit' – hmotnost plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky						
	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota t	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2
Varianta 1 vs. Varianta 2	70,652	74,770	-5,564	662	0,000	333	331

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Tophit' – hmotnost plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky			
	Sm.odch. skup. 1	Sm.odch. skup. 2	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
Varianta 1 vs. Varianta 2	9,387	9,685	1,065	0,569

Parametr p je menší než  $\alpha$ , průměry se statisticky liší. Probírka tedy v tomto pokusu měla vliv na průměrnou hmotnost plodů.

**Graf č. 5: Porovnání průměrné hmotnosti plodů u odrůdy 'Tophit'**



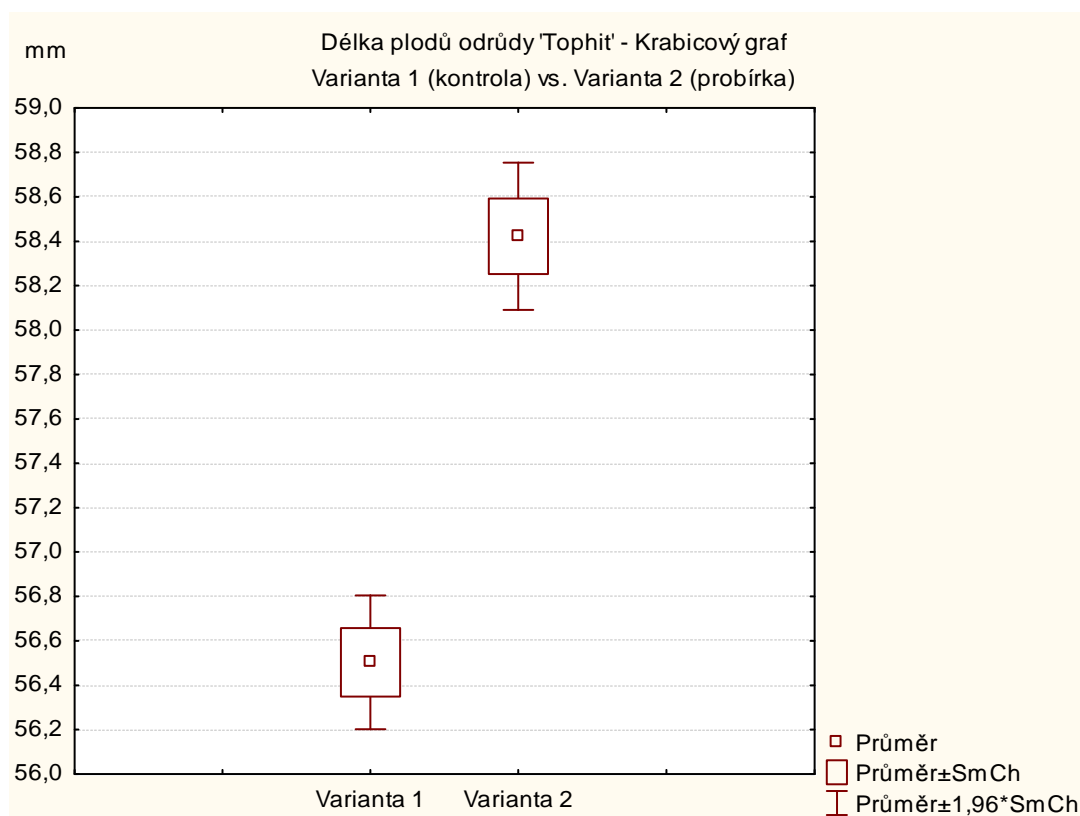
**Tabulka č. 13: Porovnání průměrné délky plodů obou variant u odrůdy 'Tophit'**

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Tophit' – délka plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky						
	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota t	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2
Varianta 1 vs. Varianta 2	56,504	58,422	-8,390	662	0,000	333	331

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Tophit' – délka plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky			
	Sm.odch. skup. 1	Sm.odch. skup. 2	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
Varianta 1 vs. Varianta 2	2,805	3,082	1,208	0,087

Parametr p je menší než  $\alpha$ , průměry se statisticky liší. Probírka tedy v tomto pokusu měla vliv na průměrnou délku plodů.

**Graf č. 6: Porovnání průměrné délky plodů u odrůdy 'Tophit'**



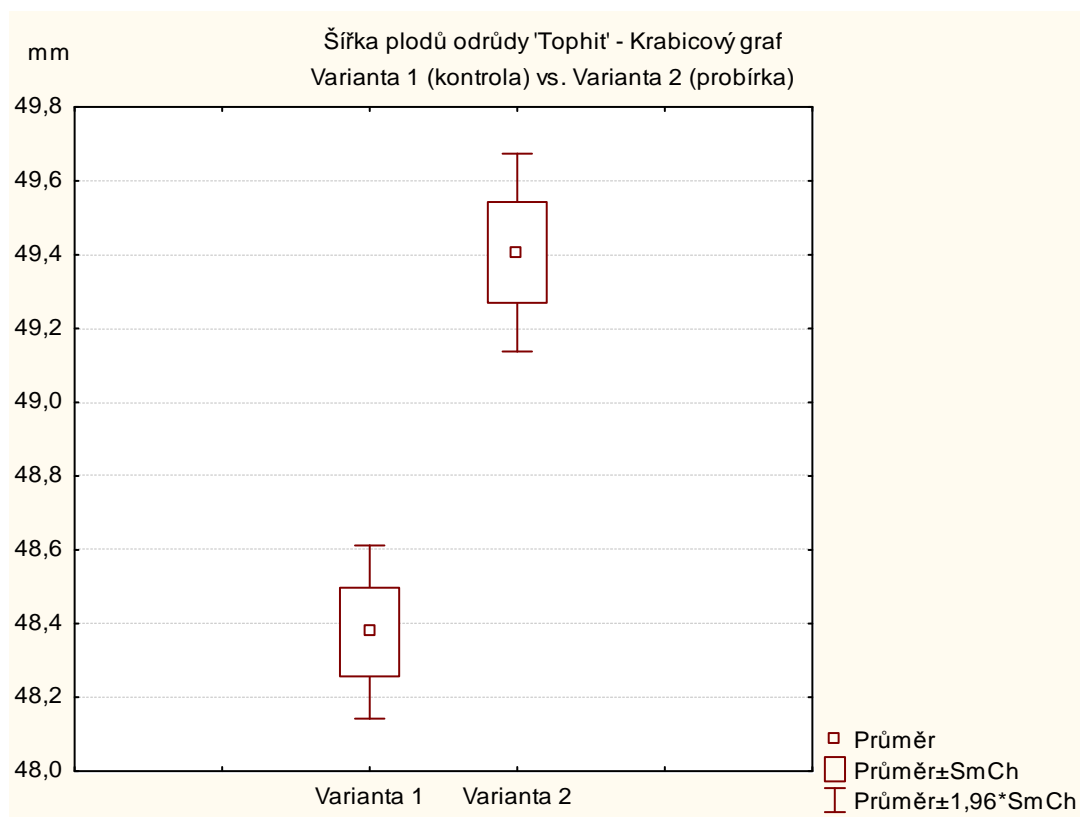
**Tabulka č. 14: Porovnání průměrné šířky plodů obou variant u odrůdy 'Tophit'**

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Tophit' – šířka plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky						
	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota t	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2
Varianta 1 vs. Varianta 2	48,377	49,406	-5,661	662	0,000	333	331

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Tophit' – šířka plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky			
	Sm.odch. skup. 1	Sm.odch. skup. 2	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
Varianta 1 vs. Varianta 2	2,189	2,487	1,291	0,020

Parametr p je menší než  $\alpha$ , průměry se statisticky liší. Probírka tedy v tomto pokusu měla vliv na průměrnou šířku plodů.

**Graf č. 7: Porovnání průměrné šířky plodů u odrůdy 'Tophit'**



U odrůdy 'Tophit' je patrný z tabulkových i grafických výstupů vliv probírky na hmotnost i rozměry plodů, kdy jsou tyto charakteristiky vyšší při probírce ve srovnání s kontrolou.

**Tabulka č. 15: Porovnání průměrné hmotnosti plodů obou variant u odrůdy 'Elena'**

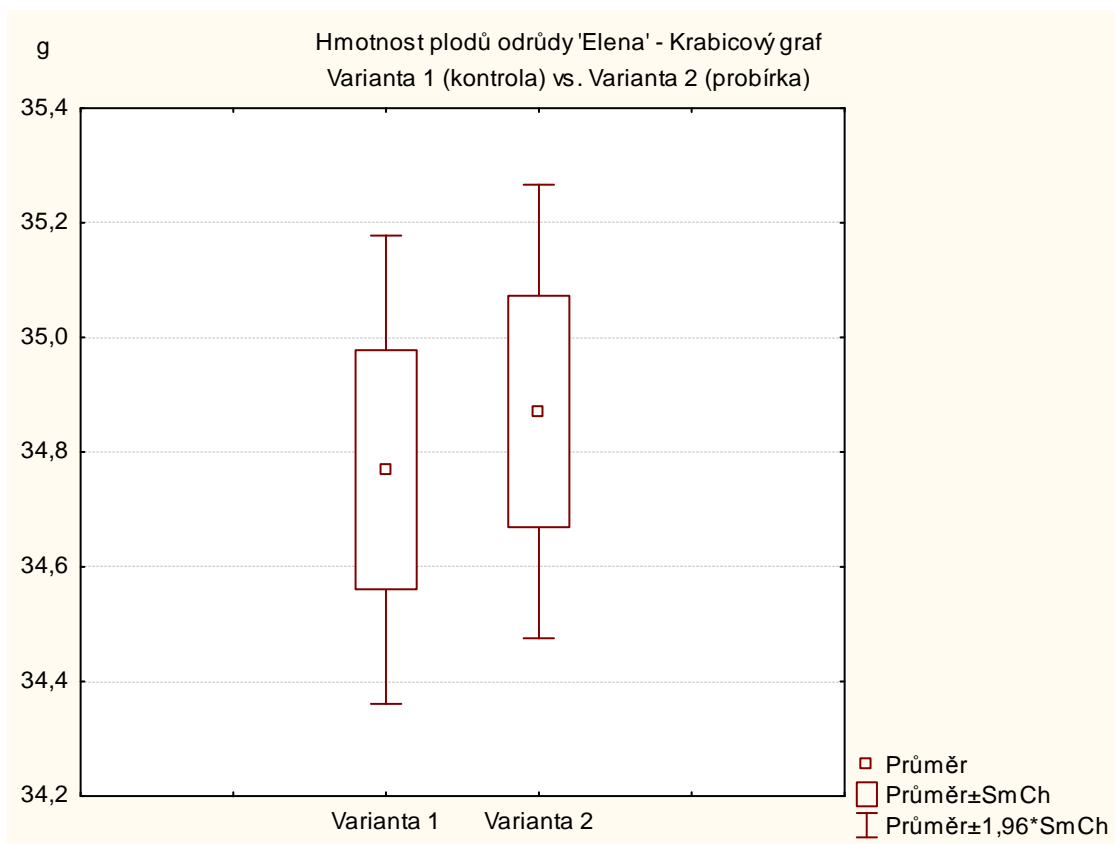
Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Elena' – hmotnost plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky						
	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota t	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2
Varianta 1 vs. Varianta 2	34,769	34,871	-0,350	1622	0,727	811	813

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Elena' – hmotnost plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky			
	Sm.odch. skup. 1	Sm.odch. skup. 2	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
Varianta 1 vs. Varianta 2	5,934	5,755	1,063	0,384

Parametr p je větší než  $\alpha$ , průměry se statisticky neliší. Probírka tedy v tomto pokusu neměla vliv na průměrnou hmotnost plodů.



**Graf č. 8: Porovnání průměrné hmotnosti plodů u odrůdy 'Elena'**



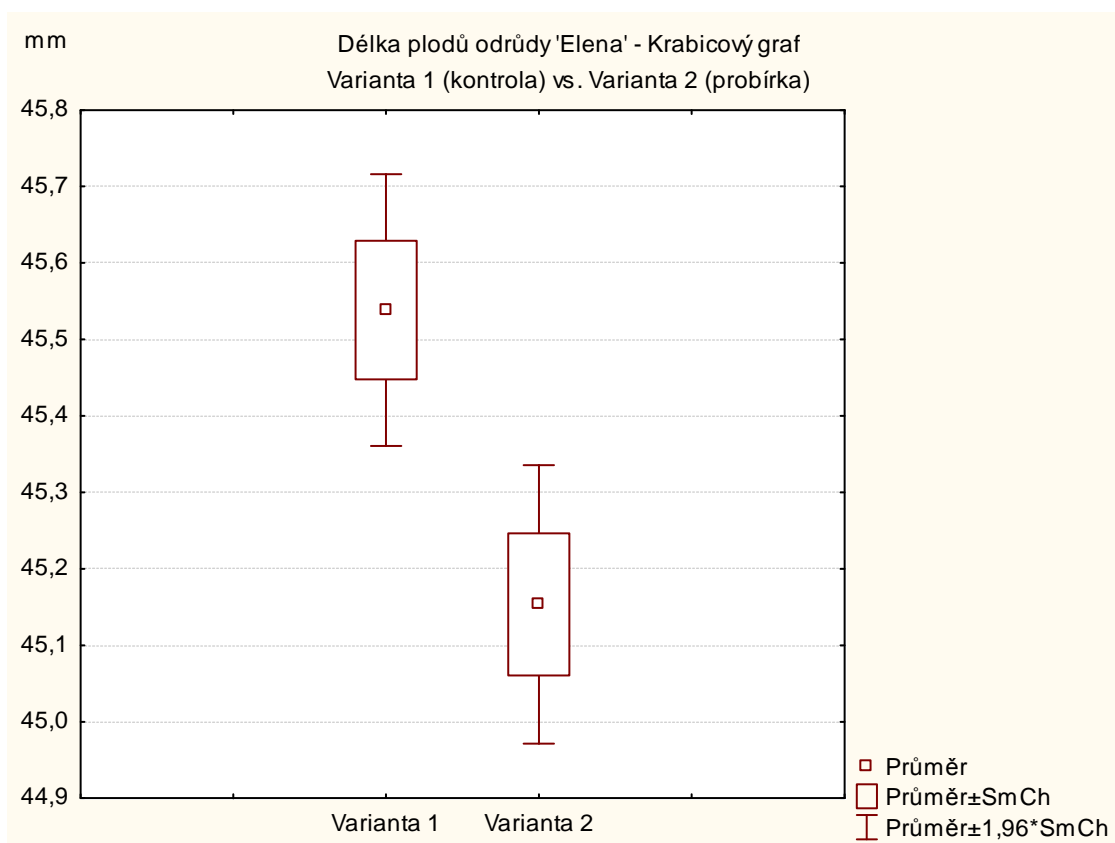
**Tabulka č. 16: Porovnání průměrné délky plodů obou variant u odrůdy 'Elena'**

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Elena' – délka plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky						
	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota t	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2
Varianta 1 vs. Varianta 2	45,538	45,153	2,966	1622	0,003	811	813

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Elena' – délka plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky			
	Sm.odch. skup. 1	Sm.odch. skup. 2	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
Varianta 1 vs. Varianta 2	2,581	2,651	1,055	0,447

Parametr p je menší než  $\alpha$ , průměry se statisticky liší. Probírka tedy v tomto pokusu měla vliv na průměrnou délku plodů. Plody ve variantě probírka byly menší ve srovnání s kontrolou, což dokládá i následující graf.

**Graf č. 9: Porovnání průměrné délky plodů u odrůdy 'Elena'**



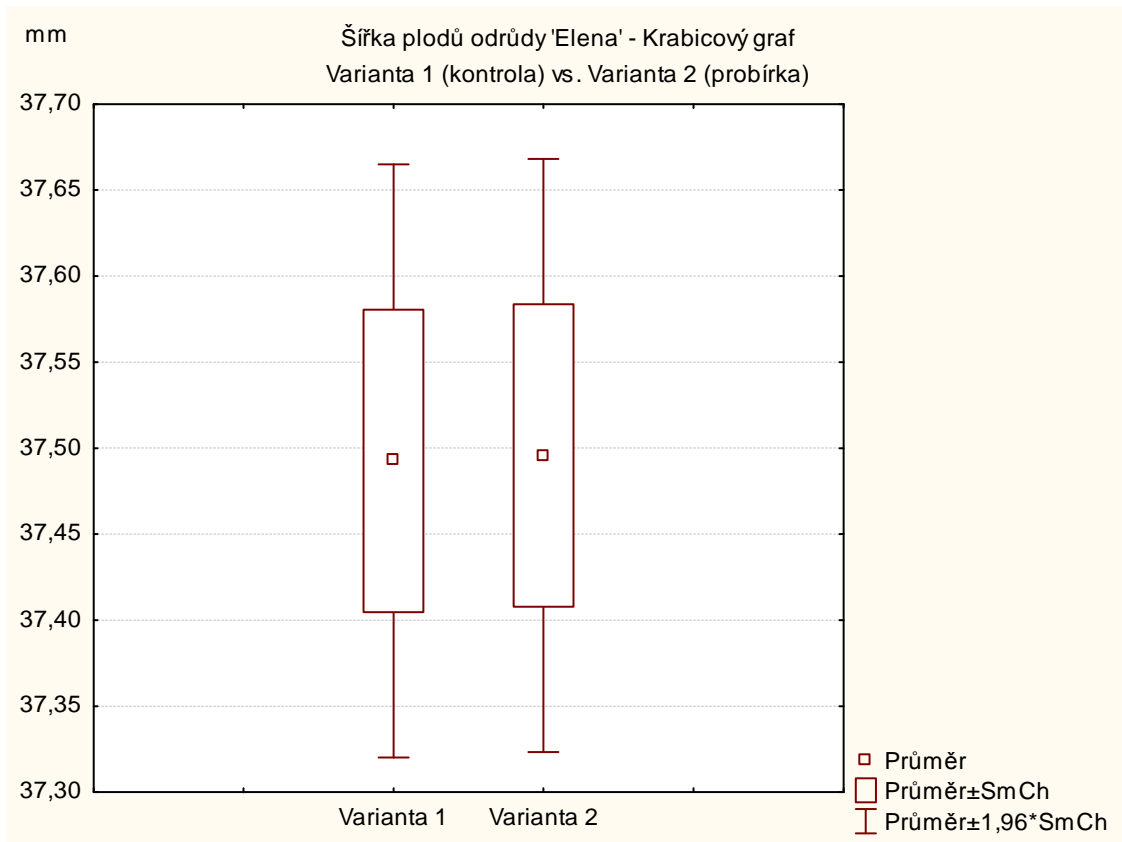
**Tabulka č. 17: Porovnání průměrné šířky plodů obou variant u odrůdy 'Elena'**

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Elena' – šířka plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky						
	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota t	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2
Varianta 1 vs. Varianta 2	37,493	37,496	-0,025	1622	0,980	811	813

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky ('Elena' – šířka plodů) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky			
	Sm.odch. skup. 1	Sm.odch. skup. 2	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
Varianta 1 vs. Varianta 2	2,504	2,507	1,002	0,973

Parametr p je větší než  $\alpha$ , průměry se statisticky neliší. Probírka tedy v tomto pokusu neměla vliv na průměrnou šířku plodů.

**Graf č. 10: Porovnání průměrné šířky plodů u odrůdy 'Elena'**



## 6 Diskuze

### 6.1 Výnos

V letech 2006 až 2008, po třech letech od vstupu do plodnosti, proběhlo vyhodnocování výnosu a kvality plodů odrůd 'Elena' a 'Tophit' na podnoži St. Julien A v Holovousích. Odrůdy 'Elena' vyplodila v roce 2008 průměrně 7,8 kg ovoce. Za období 2006 až 2008 činila průměrná hmotnost plodů 29,1 g, délka plodů 41 mm a šířka 31,5 mm. V roce 2008 bylo z odrůdy 'Tophit' sklizeno průměrně 13,8 kg plodů. Za celé sledované období byla průměrná hmotnost plodů 53 g, délka 52,1 mm a šířka 41,7 mm. Výsadba byla založena v roce 2004 (Blažek a Pištěková, 2009).

V dalších letech ve stejné výsadbě byl opět zjišťován výnos. U odrůdy 'Elena' bylo v roce 2009 sklizeno 13,2 kg, v roce 2010 4,8 kg. U odrůdy 'Tophit' pak v roce 2009 5,7 kg, v roce 2010 7,1 kg (Blažek, 2011).

Ve městě Troyan v Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agroculture byl při výzkumu v roce 2005, v pátém roce od založení výsadby, u odrůdy 'Elena' zjištěn výnos 12,1 kg na strom a průměrná hmotnost plodů činila 31,39 g. Průměrná hmotnost plodů za roky 2003 až 2005 činila 29,73 g (Dinkova a kol., 2007).

V Bulharsku v letech 2002 až 2005 byly při experimentu s odrůdami slivoní porovnávány charakteristiky vybraných odrůd. Jednou z odrůd byla i odrůda 'Elena'. U ní byl zjištěna průměrná hmotnost plodů 31,5 g, průměrná výška plodů 41,8 mm a šířka 36,5 mm (Bozhkova a kol., 2006).

Ve slivoňovém sadě v Troji je pravidelně od doby výsadby v roce 2005 sledován výnos stromů a průměrná hmotnost plodů. Odrůda 'Elena' na podnoži St. Julien A měla celkový výnos v roce 2009 32,83 kg na strom, za období 2007 až 2009 činila průměrná hmotnost jednoho plodu 36,93 g. 'Tophit' na St. Julien A v roce 2009 vykazoval celkový výnos 41,9 kg a průměrná hmotnost plodů za období 2007 až 2009 byla 53,31 g (Sus a kol. 2010b).

V roce 2010 byly ze stejné výsadby zjištěny tyto hodnoty: Odrůda 'Elena' měla plody o průměrné hmotnosti 30,68 g, odrůda 'Tophit' 77,85 g (Sus a Brožová. 2011).

Pokus této diplomové práce probíhal ve zmíněné výsadbě slivoní v pokusné stanici v Praze – Troji, ale u jiných, později vysazených stromů. Výsledky měření jsou následující: U odrůdy 'Elena' ve variantě bez probírky byl zjištěn celkový výnos průměrně 49,57 kg, průměrná hmotnost plodů 34,77 g, délka plodů 45,54 mm a šířka plodů 37,49 mm. U varianty s probírkou pak celkový výnos 39,72 kg, průměrná hmotnost plodů 34,87 g, délka plodů

45,15 mm a šířka 37,5 mm. U odrůdy 'Tophit' ve variantě bez probírky byl zjištěn celkový výnos 41,53 kg, průměrná hmotnost plodů 70,65 g, délka plodů 56,5 mm a šířka 48,37 mm. U varianty s probírkou pak celkový výnos 30,74 kg, průměrná hmotnost plodů 74,77 g, délka plodů 58,42 mm a šířka 49,41 mm.

## **6.2 Probírka**

Dennis (2000) uvádí, že probírka u odrůd, které pravidelně plodí, má menší účinek na velikost plodů. Taková probírka navíc obvykle redukuje celkový výnos.

Tvrzení o redukovaném výnosu vlivem probírkou bylo při pokusu této diplomové práce prokázáno u obou odrůd, nejednalo se však o statisticky významný rozdíl.

Při pokusu v letech 1990 a 1991 s odrůdou AU-Rubrum neovlivnila ruční probírka výnos a neměla ani žádný efekt na velikost plodů (Boyhan a kol., 1992).

V pokusu této práce měla ruční probírka vliv na velikost plodů, pouze však u odrůdy 'Tophit'.

Experiment týkající se probírky slivoní proběhl v letech 2003 – 2005 v Pokusné ovocnářské stanici v Samotwór v Polsku. Zkoumány byly desetileté stromy odrůd 'Valor' a 'President'. Ruční probírka byla provedena měsíc po plném kvetení (v třetí dekádě května) a dva měsíce po plném kvetení (třetí dekáda června). Ze stromů, na kterých proběhla ruční probírka, byl získán nižší výnos v porovnání s kontrolou bez probírky. Významné zvýšení průměrné váhy plodů bylo po ruční probírce zaznamenáno, ne vždy však byl účinek prokázán. Účinek závisel na odrůdě a roku v kterém byla probírka provedena. U odrůdy 'Valor' se zvýšení velikosti plodů dostavilo pouze v roce 2003, u odrůdy President pak v roce 2005, v letech 2003 a 2004 záleželo na termínu probírky. Ruční probírka v obou termínech u odrůdy 'President' snížila násadu plodů a zvýšila jejich průměrnou hmotnost. 'Valor' vykazoval podobné zvýšení průměrné hmotnosti pouze při probírce v pozdějším termínu (Sosna, 2012).

Při pokusech pro účely této práce byl rovněž zjištěn vliv odrůdy na průměrnou hmotnost plodů při provedení ruční probírky. U odrůdy 'Tophit' bylo prokázáno zvýšení průměrné hmotnosti plodů, u odrůdy 'Elena' nikoliv.

## 7 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zjištění vlivu probírky na výnos a kvalitu plodů u odrůdy 'Tophit' a 'Elena'.

Hypotéza byla z části potvrzena u pološvestky odrůdy 'Tophit', kdy se u probraných stromů ve srovnání s kontrolní variantou zvýšila průměrná hmotnost, délka i šířka plodů. Celkový výnos stromů byl nižší, ne však statisticky průkazně na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

U švestky odrůdy 'Elena' nebyl prokázán vliv probírky na průměrnou hmotnost ani šířku plodů, průměrná délka plodů však byla nižší. Ve srovnání s kontrolou navíc bylo u probírky významně nižší množství napadených plodů chorobou *Monilinia* sp. V tomto směru by bylo vhodné provést další pokusy. Celkový výnos stromů byl v porovnání s kontrolou nižší, ne však statisticky průkazně na zvolené hladině významnosti.

Pokus probíhal pouze jedno vegetační období. Výnos i kvalitu produkce ovlivňuje především průběhem počasí daného roku a mnoho dalších vlivů, proto nelze jednoznačně vyvozovat vliv probírky z tohoto jednoletého pozorování. K takovým závěrům by bylo třeba provést víceletý pokus.

## 8 Seznam literatury

- Anonym 2012. Seznam odrůd zapsaných ve státní odrůdové knize. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. Brno. 76 s.
- Blažek, J. 2011. Hodnocení nových odrůd slivoní v husté výsadbě. *Zahradnictví*. 103 (11). 18 – 19.
- Blažek, J., Kneifl, V. 2005. Pěstujeme slivoně. Brázda. Praha. 232 s. ISBN: 80-209-0336-4.
- Blažek, J., Pištěková, I., 2009. Preliminary evaluation results of new plum cultivars in a dense planting. *Horticulture Science*. 36 (2). 45 – 54.
- Blažek, J., Beneš, V., Dlouhá, J., Janečková, M., Kneifl, V., Kosina, J., Lánský, M., Paprštejn, F., Pražák, M., Plíšek, B., Svoboda, A., Staněk, J., Sus, J. 2001. *Ovocnictví*. Květ. Praha. 383 s. ISBN: 80-85362-43-0.
- Boyhan, G. E., Norton, J. D., Abraham, B. R., Pitts, J. A. 1992. GA<sub>3</sub> and Thinning Affect Fruit Quality and Yield of 'AU-Rubrum' Plum. *HortScience*. 27 (9). 1045.
- Bozhkova, V., Zhivondov, A., Milusheva, S. 2006. Some results from the studies of introduced plum cultivars. In: Blažek, J., Goliáš, J., Grzyb, Z. S., Kemp, H., Ledbetter, C. A., Vangdal, E. (eds.). *Eufrin plum and prune working group meeting. Research and Breeding Institute of Pomology. Holovousy*. p. 29 – 33. ISBN: 80-902636-9-0.
- Brabenec, V., Šařecová, P., Hošková, P., Procházková, R., Louda, Z. 2004. *Statistika a biometrika*. ČZU. Praha. ISBN: 80-213-1138-X.
- Buchtová, I. 2012. *Situační a výhledová zpráva ovoce*. Ministerstvo zemědělství České republiky. Praha. 77 s.
- Dennis, F. G. Jr. 2000. The history of fruit thinning. *Plant Growth Regulation*. (31). 1 – 16.
- Dinkova H., Dragoiski, K., Stefanova, B. 2007. Tegera and Elena – new plum cultivars in Bulgaria. *Journal of Pomology*. 41 (157 – 158). 25 – 30.
- Dlouhá, J., Richter, M., Valíček, P. 1997. *Ovoce*. Aventinum. Praha. 223 s. ISBN: 80-7151-768-2.

- Fallahi, E., Fallahi, B., McFerson, J. R., Byers, R. E., Ebel, R. C., Boozer, R. T., Pitts, J., Wilkins, B. S. 2006. Tergitol-TMN-6 Surfactant Is an Effective Blossom Thinner for Stone Fruits. *HortScience*. 41 (5). 1243 – 1248.
- Jan, T. 2011. *Peckoviny*. Petr Baštan. Olomouc. 230 s. ISBN: 978-80-87091-18-0.
- Kutina, J., Barborka, A., Cvopa, J., Cvopová, E., Fiala, Š., Kalášek, J., Kraus, V., Pospíšilová, D., Richter, M., Sodoma, V., Svoboda, V., Šenk, L., Vachůn, Z., Vondráček, J., Záruba, P., Zlatošová, B. 1991. *Pomologický atlas 1. Brázda*. Praha. 288 s. ISBN: 80-209-0089-6.
- Kyncl, F. 1979. *Řez ovocných dřevin*. SZN. Praha. 171 s. ISBN: 07-101-79.
- Meland, M. 2007. Efficacy of chemical bloom thinning agents to European plums. *Acta Agriculture Scandinavica Section B-Soil and Plant Science*. (57). 235 – 242.
- Novák. 2008. Zpráva o průzkumu pozemků v pokusné stanici Troja. V držení katedry zahradnictví, Česká zemědělská univerzita v Praze.
- Podestá, R., Pagliosa, C. M., Vieira, M. A., Provesi, J. G., Amante, E. R., Zeni, A. L. B., Raitz, I., Rebelo, R. A. 2011. Identification of volatile compounds in thinning discards from plum trees (*Prunus salicina* Lindl.) cultivar Harry Pickstone. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 31 (3). 710 – 713.
- Sosna, I. 2012. Effect of hand and chemical thinning on yielding and fruit quality of two late – ripening plum cultivars. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*. 11 (2). 41 – 51.
- Sus, J., Blažek, J. 2002. *Obrazový atlas Peckovin 1. Květ*. 83 s. ISBN: 80-85362-44-9.
- Sus, J., Nečas, T. 2011. *Řez ovocných dřevin*. Grada. Praha. 144 s. ISBN: 978-80-247-2505-5.
- Sus, J., Brožová, L. 2011. Hodnocení růstu a výnosu vybraných odrůd slivoní na začátku plodnosti. *Zahradnictví*. 103. (9). 12 – 16.
- Sus, J., Brožová, L., Fleischmannová, P. 2010a. Předběžné hodnocení produktivity sortimentu slivoní během období tvarování vřetene I. *Zahradnictví*. 102 (10). 16 – 17.
- Sus, J., Brožová, L., Fleischmannová, P. 2010b. Předběžné hodnocení produktivity sortimentu slivoní během období tvarování vřetene II. *Zahradnictví*. 102 (11). 16 – 18.



Švachula, V., Brix, J., Faměra, O., Fogl, J., Duffek, J., Holoubek, J., Jandura, B., Klabzuba, J., Kožnarová, V., Louda, F., Loukota, M., Škeřík, J., Šnobl, J., Šprysl, M. 1992. Pokusná a demonstrační pracoviště agronomické fakulty VŠZ. VŠZ. Praha.

Vostrý, L. 27.2.2012. pers. comm.

Webster, A. D., Spencer, J. E. 2000. Fruit thinning plums and apricots. Plant Growth Regulation. (31). 101 – 112.

### Internetové zdroje:

Anonym. Ovocné stromy a keře, sklizeň ovoce [online]. Český statistický úřad. [cit. 2013-01-29]. Dostupné z <<http://www.czso.cz/>>.

Brant, V., Pivec, J. Stanice České zemědělské univerzity v Praze [online]. EMS Brno. [cit. 2013-03-13]. Dostupné

z <<http://www.emsbrno.cz/p.axd/cs/Stanice.%C4%8Cesk%C3%A9.zem%C4%9Bd%C4%9Blsk%C3%A9.univerzity.v.Praze.CZUFAPPZ.html>>.

Koudela, M. Troja [online]. EMS Brno. [cit. 2013-03-13]. Dostupné z <<http://www.emsbrno.cz/p.axd/cs/Troja.CZUKZ.html>>.

Svozilová, L. Demonstrační a výzkumná stanice Troja [online].

Česká zemědělská univerzita v Praze. 20. prosince 2012 [cit. 2013-02-11]. Dostupné z <<http://www.af.czu.cz/cs/?r=2096>>.

## 9 Samostatné přílohy

### 9.1 Seznam příloh

#### Příloha 1: Měření z meteorologických stanic.

Tabulka č. 18: Měření z meteorologické stanice v Troji.

Tabulka č. 19: Měření z meteorologické stanice v Suchdole.

Graf č. 11: Průměrná vlhkost vzduchu v roce 2012 (%).

Graf č. 12: Průměrná teplota vzduchu v roce 2012 (°C).

Graf č. 13: Suma globální radiace na stanici Troja v roce 2012 (W/m<sup>2</sup>).

Graf č. 14: Suma globální radiace na stanici Suchdol v roce 2012 (kJ/m<sup>2</sup>).

Graf č. 15: Suma srážek v roce 2012 (mm).

#### Příloha 2: Fotografie.

Fotografie č. 1: Květy slivoně.

Fotografie č. 2: Výsadba kvetoucích slivoní v Troji.

Fotografie č. 3: *Monilinia* sp. na plodech slivoní.

Fotografie č. 4: Probírková varianta odrůdy 'Tophit'.

Fotografie č. 5: Kontrolní varianta odrůdy 'Elena'.

Fotografie č. 6: Sklizeň.

Fotografie č. 7: Vážení plodů.

Fotografie č. 8: Měření délky plodů.

## 9.2 Příloha 1: Měření z meteorologických stanic

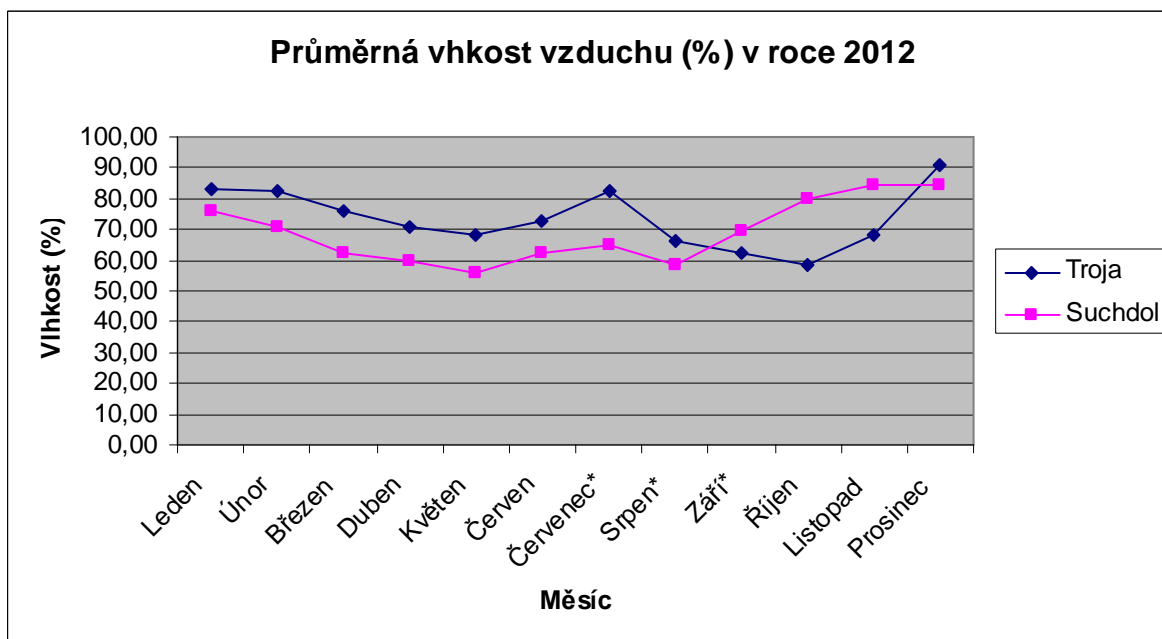
**Tabulka č. 18: Měření z meteorologické stanice v Troji**

	Průměrná vlhkost vzduchu (%)	Průměrná teplota vzduchu (°C)	Suma globální radiace (W/m <sup>2</sup> )	Úhrn srážek (mm)	Poznámky
Leden	83,04	2,32	86254,24	37,40	
Únor	82,22	-3,19	147837,81	9,60	
Březen	75,78	6,71	277980,35	9,00	
Duben	70,90	9,49	389724,09	39,80	
Květen	67,90	15,96	541437,10	23,00	
Červen	72,90	18,34	509189,02	43,00	
Červenec	82,15	21,59	76327,03	39,80	Do 5.7.
Srpen	66,05	20,83	98677,54	2,00	Od 15.8. do 20.8.
Září	62,42	14,46	207269,61	41,00	Od 10.9.
Říjen	58,39	9,23	167180,17	39,40	
Listopad	68,01	6,16	78407,47	51,40	
Prosinec	91,03	0,51	66457,55	50,60	

**Tabulka č. 19: Měření z meteorologické stanice v Suchdole**

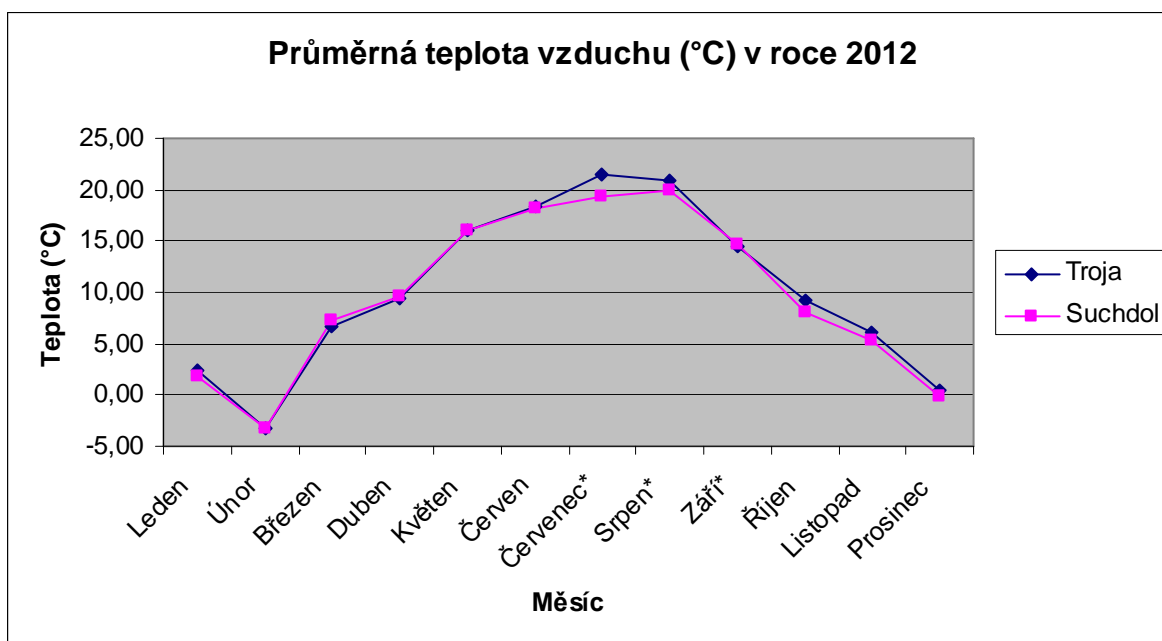
	Průměrná vlhkost vzduchu (%)	Průměrná teplota vzduchu (°C)	Suma globální radiace (kJ/m <sup>2</sup> )	Úhrn srážek (mm)
Leden	75,75	1,75	100886,23	38,70
Únor	71,08	-3,32	176360,30	9,00
Březen	62,61	7,26	333450,80	11,60
Duben	59,55	9,64	449720,50	44,00
Květen	55,65	15,95	638540,10	23,40
Červen	62,53	18,09	577826,30	46,80
Červenec	65,21	19,41	575761,00	79,90
Srpen	58,35	19,98	546719,80	55,90
Září	69,35	14,63	373390,50	46,10
Říjen	79,73	8,10	170090,54	44,30
Listopad	84,25	5,33	82529,39	52,20
Prosinec	84,66	-0,16	76788,06	48,90

**Graf č. 11: Průměrná vlhkost vzduchu v roce 2012 (%)**



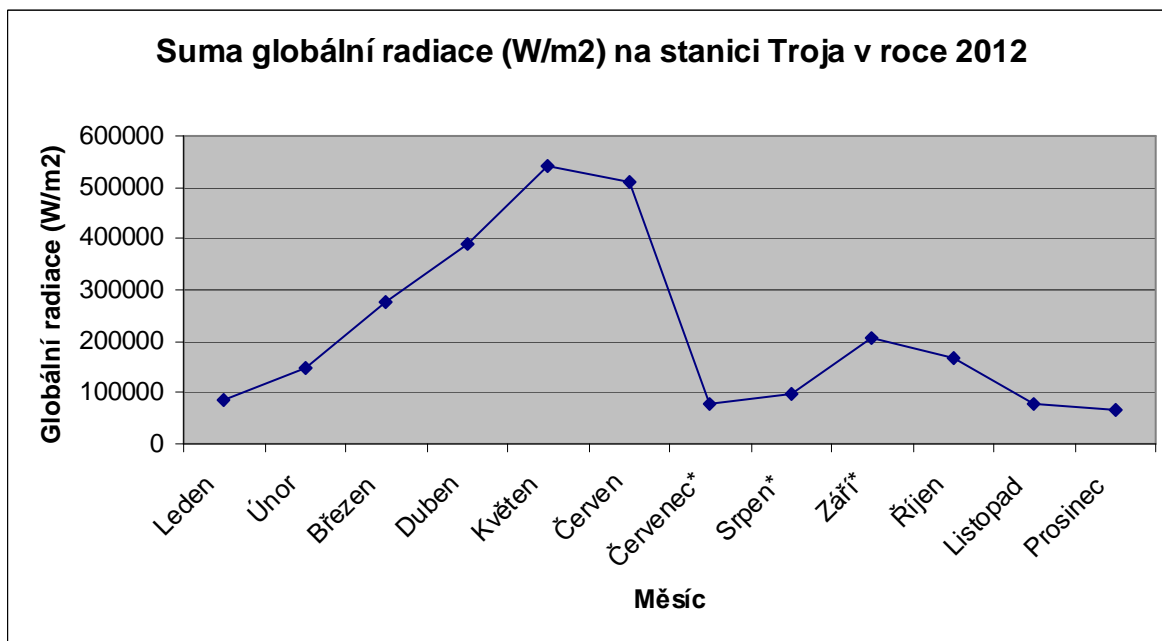
\*V tomto měsíci došlo k výpadku měření na stanici v Troji.

**Graf č. 12: Průměrná teplota vzduchu v roce 2012 (°C)**



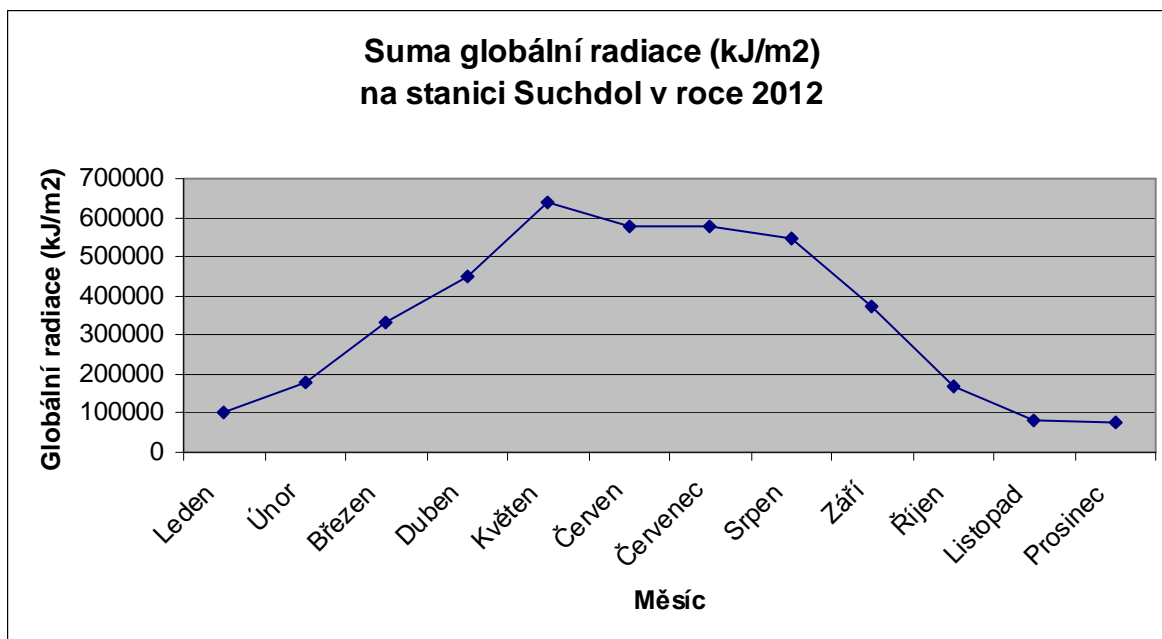
\*V tomto měsíci došlo k výpadku měření na stanici v Troji.

Graf č. 13: Suma globální radiace na stanici Troja v roce 2012 ( $\text{W/m}^2$ )

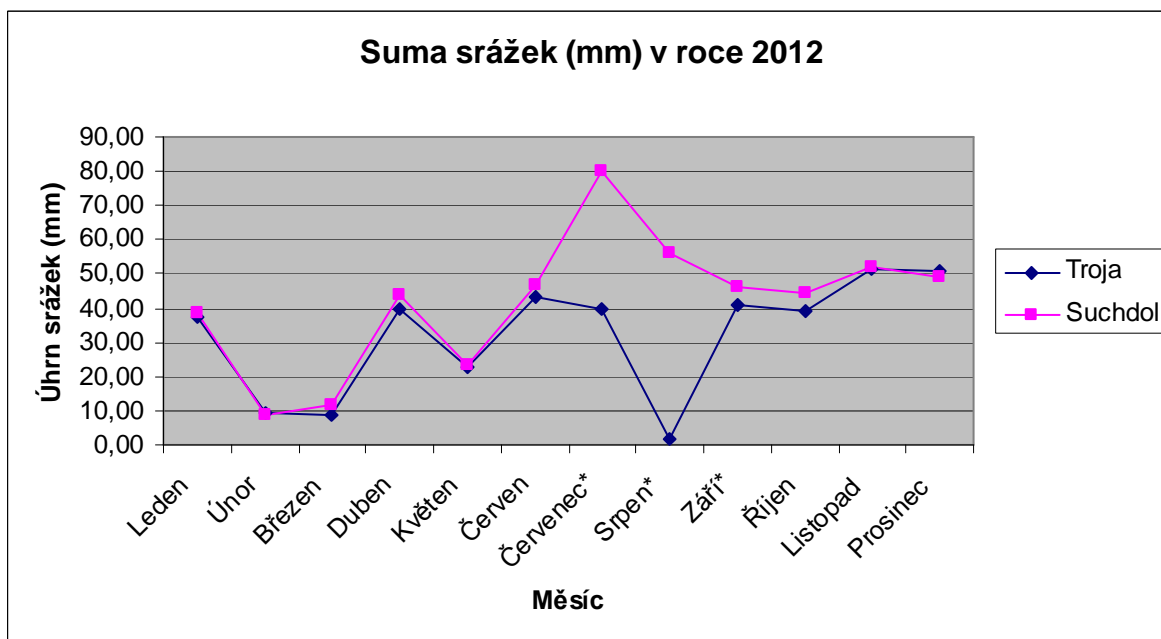


\*V tomto měsíci došlo k výpadku měření na stanici v Troji.

Graf č. 14: Suma globální radiace na stanici Suchdol v roce 2012 ( $\text{kJ/m}^2$ )



Graf č. 15: Suma srážek v roce 2012 (mm)



\*V tomto měsíci došlo k výpadku měření na stanici v Troji.

### 9.3 Příloha 2: Fotografie

**Fotografie č. 1: Květy slivoně**



**Fotografie č. 2: Výsadba kvetoucích slivoní v Troji**



**Fotografie č. 3: *Monilinia* sp. na plodech slivoní**



**Fotografie č. 4: Probírková varianta odrůdy 'Tophit'**





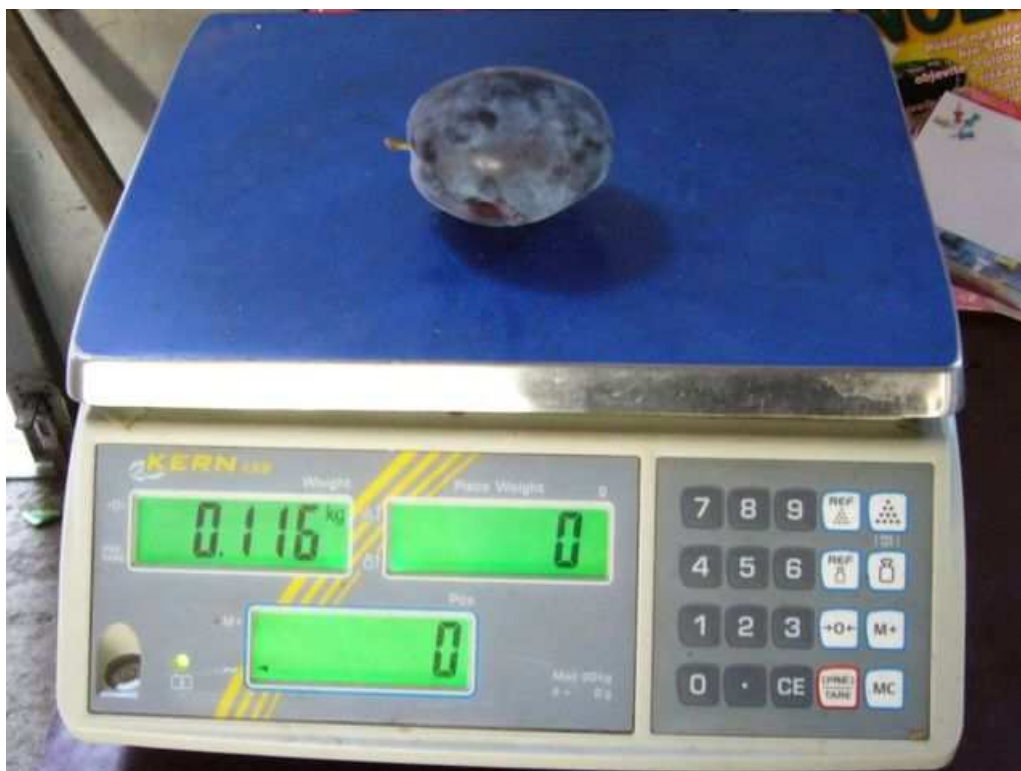
**Fotografie č. 5: Kontrolní varianta odrůdy 'Elena'**



**Fotografie č. 6: Sklizeň**



**Fotografie č. 7: Vážení plodů**



**Fotografie č. 8: Měření délky plodů**

