Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradnictví

Stanovení obsahových látek u vybraných druhů a odrůd růží

Bakalářská práce

Autor práce: Eva Slavíková

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

© 2017 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Stanovení obsahových látek u vybraných druhů a odrůd růží" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18. dubna 2017 _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Josefu Susovi, CSc. za pomoc, odborné vedení a cenné rady při vypracování této bakalářské práce.

Stanovení obsahových látek u vybraných druhů a odrůd růží

Souhrn

Tato bakalářská práce je zaměřena na porovnání nejvýznamnější obsahové látky s významnými antioxidačními účinky, vitaminu C, v plodech vybraných druhů a odrůd růží. Bylinné přípravky jsou mnohdy lidmi vnímány jako prostředky „druhé volby“ při neúspěchu alopatické léčby, která je zaměřena především na potlačování symptomů nemoci, pomíjí však zdraví celého člověka. Bylinné přípravky jsou proto častou alternativou pro terapii vleklých chronických onemocnění. Podkladem práce je rozsáhlá literární rešerše a výsledky měření provedených v laboratoři. Literární část práce obsahuje popis botanického zařazení rostlin růží, je zde uvedena základní charakteristika jednotlivých druhů růží a jejich morfologické znaky. V následujících kapitolách je zpracován přehled o účinných látkách obsažených v plodech růží a jejich vliv na zdraví člověka. V praktické části bakalářské práce obsahuje výsledky laboratorních testů pro zjištění obsahu kyseliny askorbové u jednotlivých druhů vzorků plodů růží, a dále obsahuje i výsledky vážení a měření jednotlivých druhů vybraných vzorků plodů růží. Laboratorní výsledky uvedené v bakalářské práci jsou uvedeny pro roky 2015 a 2016. V roce 2016 bylo doplněno u sledovaných hodnot a vzorků i původní zadání laboratorního měření sušiny, které se u vzorků v roce 2015 nepodařilo stanovit. V úvodu praktické části jsou uvedeny i vybrané druhy růží a jejich stručný původ a popis. Pro účely praktické části byly v roce 2015 vybrány vzorky druhů *Rosa canina* L. – růže šípková, *Rosa davidii* Crép. – růže Davidova, *Rosa glauca* POURR. – růže sivá, *Rosa moyesii* HEMSL. et WILS. – růže Moyesova, *Rosa multibracteata* HEMSL. et WILS. – růže mnoholistenová, *Rosa nitida* WILLD. – růže lesklá, *Rosa pimpinellifolia* L. – růže bedrníkolistá, *Rosa rugosa* THUNB. – růže svraskalá, *Rosa* 'Provins rose' a *Rosa* 'Sissinghurst Castle'. V roce 2016 byly do laboratorních výsledků zařazeny i další druhy: *Rosa foetida* Herrm. – růže žlutá, *Rosa gallica* 'Violaceae', *Rosa multiflora* THUNB. – růže mnohokvětá, *Rosa rubiginosa* L. – růže vinná, *Rosa rubiginosa* 'Hebe's Lip', *Rosa setipoda* HEMSL. et WILS. – růže štětinostopká, *Rosa* x *centifolia muscosa* cv. 'Celina'.

Výsledky praktické části jsou zpracovány do tabulek a grafů a potvrzují vysoký obsah vitaminu C v plodech růží. Tento obsah se pohybuje v rozmezí cca 300–900 mg.100 g^{-1}. Vzhledem k rostoucímu zájmu o alternativní léčebné přístupy a „čisté“ přírodní produkty lze předpokládat, že řada rostlin z čeledi *Rosaceae* si i nadále zachová své místo v léčebné praxi.

Díky svým rozmanitým účinkům a možnostem zpracování budou kromě léčby akutních i chronických onemocnění využívány i při výrobě kosmetických přípravků.

Klíčová slova: růže, kyselina askorbová, sušina, refraktometrická sušina, hmotnost jednoho plodu

Determination of content substances for selected species and varietes of roses

Summary

This bachelor's work is focused on comparing the most significant content substance, vitamin C, in fruits of chosen rose kinds species and varieties. Herbal products are often seen by people as products of "second choice", when failure of allopathic treatment occurs, which is focused especially on suppressing symptoms of illness, but it ignores health of the human body as whole. That's why are herbal products often alternative for therapy of chronic diseases. The base of this work is extensive literary research and results of laboratory measurings. Literary part of this work includes description of botanical classification of rose plants. There is stated basic characteristic of individual rose species and their morphological features. In following chapters is composed overview of effective substances in rose fruits and their effect on human health. In practical part of this work are included results of laboratory tests for determining ascorbic acid content for chosen samples of rose species and it also includes results of weighing and measuring of fruit samples of chosen rose species. In year 2016 was measured dry matter of fruit samples of chosen rose species. There are also stated chosen rose species and shortly their origin and description, in the beginning of practical part. For practical part were chosen samples of species. Results of practical part are compiled into statistic tables and graphs and it confirms high content of ascorbic acid in rose fruits. This content is in range of cca 300–900 mg.100 g^{-1}. Due to growing interest in alternative treatment options and "clean" natural product, it can be assumed, that many plants of Rosaceae family will keep its place in treatment practice. Those plants will be used not only for treatment of acute and chronic diseases, but also for cosmetic products production, thanks to its large effects and process options.

Keywords:

rose, ascorbic acid, dry matter, refractomeric dry matter, one fruit weight

Obsah

1 Úvod ... 1

2 Cíl práce ... 3

3 Literární rešerše ... 4

3.1 Botanické zařazení ... 4

3.1.1 Čeleď *Rosaceae* – růžovité ... 4

3.1.2 Systémy botanického třídění ... 5

3.2 Morfologie růže ... 8

3.3 Obsahové látky ... 13

3.3.1 Vitaminy ... 13

3.3.1.1 Vitaminy rozpustné ve vodě ... 13

3.3.1.2 Vitaminy rozpustné v tucích ... 14

3.3.2 Ostatní obsahové složky ... 15

4 Materiál a metody ... 18

4.1 Materiál – charakteristika druhů a odrůd ... 19

4.2 Metody měření ... 22

4.2.1 Stanovení kyseliny askorbové ... 22

4.2.2 Stanovení hmotnosti jednoho plodu ... 22

4.2.3 Stanovení hmotnosti nažek a dužniny plodu ... 23

4.2.4 Stanovení délky a průměru plodů ... 23

4.2.5 Stanovení hmotnosti sušiny ... 23

5 Výsledky ... 24

5.1 Stanovení obsahu kyseliny askorbové v plodech ... 24

5.2 Stanovení hmotnosti jednotlivých plodů ... 27

5.3 Stanovení hmotnosti dužniny plodů ... 28

5.4 Stanovení hmotnosti nažek plodů 31

5.5 Stanovení délky plodů 34

5.6 Stanovení průměru plodů 36

5.7 Stanovení hmotnosti sušiny 39

6 Diskuze 41

7 Závěr 45

8 Seznam literatury 46

9 Přílohy 50

1 Úvod

Růže šípková (*Rosa canina)* je známá především díky svým plodům – šípkům, jež obsahují významné látky pozitivně ovlivňující lidské zdraví. Šípky mají léčivé účinky, preventivně působí např. proti infekcím a nachlazení, zlepšují zásobování tělesných buněk kyslíkem, pečují o dobré nervy a soustředění, stimulují libido a potenci, pomáhají odstranit únavu a pomáhají při léčbě zánětů.

Šípkový čaj je posilující díky obsahu vitaminů a minerálů. Působí i močopudně a čistí organismus. Dá se užívat v jakémkoliv množství denně bez obav z předávkování a vzniku závislosti. V lidovém léčitelství jsou šípky často vyhledávanou surovinou. Sbírají se zralé, kdy jejich obsah vitaminů je nejvyšší a dále se uchovávají sušením či konzervací. Vařením a dlouhým skladováním o vitaminy přicházejí.

Šípky nacházejí uplatnění v potravinářském průmyslu, používají se i v kosmetických přípravcích. Při domácím zpracování se ze šípků vyrábějí marmelády, sirupy nebo také víno.

Nejvýznamnější z látek obsažených v šípkách je vitamin C, jinak nazývaný také jako kyselina askorbová, které se v praxi u šípků věnuje nejvíce pozornosti. Mezi další účinné látky se řadí vitaminy B, třísloviny, organické kyseliny, cukry, minerální látky, flavonoidy, silice, slizy, pektiny apod. Např. v kosmetice je pozornost soustředěna na šípkový olej získávaný z okvětních plátků.

Bakalářská práce je zaměřena na porovnání nejvýznamnějšího vitaminu C v šípkách vybraných druhů a odrůd růží. Ve své práci hodnotím laboratorními výsledky z roku 2015 plody deseti druhů růží, v roce 2016 plody třinácti druhů růží. Vzorky byly sbírány v různých lokalitách, a to: Průhonice – dendrologická zahrada, Botanický ústav AV ČR, Botanická zahrada hl. m. Prahy, areál ČZU v Suchdole a k němu patřící Libosad.

Nejvýznamnější sběr vzorků šípků probíhal v obou rocích v dendrologické zahradě v Průhonicích. V roce 2015 nastaly při sběru vzorků nečekané komplikace. Nálet ptactva den před plánovaným sběrem neumožnil sběr potřebného množství vzorků šípků. Z tohoto důvodu nebylo provedeno plánované laboratorní měření sušiny. Do sledovaných hodnot v tomto roce tedy byly zahrnuty kromě hmotnosti jednoho plodu i další veličiny – stanovení hmotnosti nažek a dužniny plodu, měření délky a průměru plodu. V roce 2016 byly podmínky sběru příznivější, ve vzorcích šípků z tohoto roku se obsah sušiny podařil stanovit. Refraktometrickou sušinu se však nepodařilo změřit ani v roce 2015, ani v roce 2016. V roce 2015 z důvodu nedostatečného počtu vzorků pro laboratorní testy, v roce 2016 pro nízkou

kvalitu vzorků a tím i nedostatečné množství šťávy získané z dužniny jednotlivých plodů potřebné k laboratornímu měření.

2 Cíl práce

Cílem práce je porovnat obsah vybraných látek v plodech botanických druhů růží a v plodech vhodných odrůd.

V zadání bakalářské práce bylo v klíčových slovech uvedeno měření sušiny a refraktometrické sušiny. V roce 2015 nebyly tyto hodnoty laboratorně měřeny, neboť vzhledem k destruktivní metodě, kterou se provádělo měření vitaminu C, nezbylo pro neočekávané komplikace při sběru šípků dostatečné množství rostlinného materiálu na provedení měření sušiny a refraktometrické sušiny. V roce 2016 byla u všech sebraných vzorků sušina stanovena, ale refraktometrickou sušinu se vzhledem k nízké kvalitě dužniny laboratorně změřit opět nezdařilo.

3 Literární rešerše

3.1 Botanické zařazení

3.1.1 Čeleď *Rosaceae* – růžovité

Podle Hurycha (2003) se čeleď *Rosaceae* – růžovité skládá z dřevin i bylin. Typické pro tuto čeleď jsou výrazné květy. Nároky rostlin bývají na slunečné polohy, vápenaté půdy, některé druhy snáší i sucho.

Čeleď růžovité – *Rosaceae* se dělí do 4 skupin a obsahuje cca 2000 různých rodů (Havlů a kol., 1977).

Skupiny čeledi růžovitých jsou:

Rosaceae – růžovité s rody: *Rosa, Kerria, Potentilla, Rhodotypos*

Spiraeae – tavolníkovité s rody: *Spiraea, Exochorda, Physocarpus* aj.

***Amygdalacea*e** – mandloňovité s rody: *Prunus* (*Cerasus, Amygdalus, Padus* apod.)

Malaceae – jablkovité s rody: *Amelanchier, Aronie, Chaenomeles, Cotoneaster, Crataegus, Cydonia, Malus, Mespilus, Pyracantha, Pyrus, Sorbus*

(Hurych, 2003)

Botanickým zařazením čeledi *Rosacea* – růžovitých se zabývá řada odborných knih našich i zahraničních autorů. Mezi nejvýznamější české autory odborných knih o růžích patří: Keskevič (1963), Havlů a kol. (1977), Sedliská a kol. (1989), Větvička (1997), Jaša a Zavadil (2008), Sus a kol. (2013). Nejznámějšími zahraničními autory jsou Rehder (1927); Najda, Buckzkowska (2013); Celik, Kazankaya, Ercisli (2009); Hawthorne (2002). Bohužel, jednotliví autoři nejsou vždy ve shodě, pokud se týká např. rozdělení druhů růží podle morfologických znaků. Nejznámější nám je z *Rosaceae* rod *Rosa* – růže (Havlů a kol., 1977).

Růže je rod velmi rozmanitý. Plané či divoké druhy růží by se měly správně označovat růžemi botanickými. Z nich nadále vznikaly další ušlechtilé odrůdy (Jaša, Zavadil, 2008). Botanických druhů růží je odhadem 150 druhů, ale údaje jednotlivých rhodologů se liší. Růže mají několik systémů botanického třídění (Havlů a kol., 1977). Rod *Rosa* je rozšířen v Evropě, Asii, Středním východě a Severní Americe (Ercisli, 2007).

Podle dostupných pramenů existuje mnoho označení a jmen, které někteří autoři mají jako druhy, jiní pouze jako synonyma pro stejný druh (Havlů a kol., 1977; Hawthorne, 2002). Jaša a Zavadil (2008) např. uvádí, že nelze určit přesný počet poddruhů, variet atd. protože neustále se kříží nové druhy, proto známé morfologické znaky nejsou spolehlivé. Ale Horáček

(2007) tvrdí, že počet kultivarů růží se odhaduje až na 30 tisíc, z nichž některé jsou již zaniklé, nepěstované, ale neustále vznikají nové.

3.1.2 Systémy botanického třídění

Američan A. Rehder v roce 1927 vytvořil přehled růží v knize „Manual of cultivated trees and shrubs," v níž jsou růže rozděleny do 4 podrodů: *Hulthemia, Platyrhodon, Hesperhodos* a *Eurosa* (Keskevič, 1963; Jaša a Zavadil, 2008). Růže pěstované v zahradách spadají do podrodu *Eurosa.* Dle dalšího použití v zahradnické praxi byly růže příslušně přiřazeny do botanického systému (Keskevič, 1963).

V roce 1947 A. Rehder získal náležitou pozornost s prací týkající se systematiky růží. Jeho systém zařazení druhů růží do skupin a sekcí se používá ve světě dodnes.

Podrod růže – *Eurosa* obsahuje nejvíce druhů dle společných znaků. Dále se tedy dělí dle Rehdera do 10 sekcí (Keskevič, 1963; Havlů a kol., 1977; Jaša, Zavadil, 2008). V Evropě se nachází většina druhů růží patřící do podrodu *Eurosa.* Podrod *Eurosa* je důležitý z hlediska šlechtění, množení, vzniku nových odrůd, a i přímého použití v sadovnické a školkařské praxi (Jaša, Zavadil, 2008).

Jaša a Zavadil (2008) uvádí, že z díla A. Rehdera vychází třídění všech následných autorů. Např. Botanický systém dle Bakera vznikl tak, že původní práce A. Rehdera byla doplněna pěstovanými růžemi F. Crépinem.

Dr. G. Buck předložil na kongresu Americké růžařské společnosti vlastní třídění používané v USA a Anglii.

V Americkém systému podle Bucka se třídí růže na:

I. keřovité

- divoké, tj. botanické druhy
- hybridy botanických růží
- zvláštní keřové růže
- staré zahradní růže s keřovitým vzrůstem: odrůdy *Rosa gallica, R. damascena, R. damascena* (podzimní), *R. alba, R. centifolia, R. moschata*

II. staré záhonové

- čínské odrůdy
- bourbonské
- čajovky
- remontantky

III. moderní záhonové

- čajohybridy
- floribunda grandiflory
- floribundy
- polyantky
- minirůže

IV. pnoucí růže

- rambler růže
- velkokvěté jednou kvetoucí a velkokvěté remontantní odrůdy
- pnoucí sporty

(Jaša, Zavadil, 2008)

Milovníkům růží a zahrádkářům dostačuje systém Praktického třídění, nebo také nazývaný jako Evropský praktický systém. Na tomto třídění se shodnou Keskevič (1963), Havlů a kol. (1977) a Jaša, Zavadil (2008), ale Sedliská a kol. (1989) uvádí skupiny mnohokvětých a velkokvětých růží samostatně.

Evropský praktický systém růže dělí na:

I. záhonové mnohokvěté, velkokvěté růže

- čajohybridy a pernetiantky
- remontantky a bourbonky
- polyantky a polyantahybridy
- floribundy a floribunda grandiflory

II. pnoucí růže

- hybridy *Rosa wichuraiana*
- hybridy *Rosa multiflora*

- lambertky
- pnoucí čajohybridy – climbing typy
- ostatní hybridy

III. sadové růže tzv. botanické druhy

- kulturní zahradnické hybridy *Rosa rugosa, R. gallica, R. lutea*
- ostatní hybridy

(Keskevič, 1963; Havlů a kol., 1977; Jaša a Zavadil, 2008)

Sedliská a kol. (1989) uvádí, že ušlechtilým poupětem vyskytujícím se po jednom, po třech a více květech jsou typické velkokvěté růže používající se k řezu.

Mnohokvěté růže mají více květů na stonku, nepoužívají se k řezu tak často jako velkokvěté. Vyskytují se na záhonech, v parcích či jako solitéry v zahrádkách.

Pnoucí růže mají květy jako velkokvěté, ale mnohem častěji jako mnohokvěté růže. Existují jednou kvetoucí i remontující druhy. Pnoucími růžemi se mohou pokrýt besídky, zdi, pergoly. Používá se označení popínavé růže („climbing“). Charakterově jim jsou blízké půdopokryvné růže, které nemají oporu a „pnou“ se po zemi.

Do sadových růží se řadí růže jablíčková – *Rosa pomifera* = *Rosa villosa*, patřící mezi méně známé druhy ovoce. Sadové růže se používají kvůli jejich celkovému habitu, jako solitéry či skupinově, hlavně v parcích. Sadové růže snáší zimu bez přikrytí, jsou dekorativní keřovitým a stromkovitým vzrůstem připomínající volnou přírodu (Keskevič, 1963). Dle Hurycha (2005) u nás roste planě asi 15 druhů. Keskevič (1963) uvádí, že je u nás k nalezení několik tzv. „botanických“ druhů a z nich odrůdy vyšlechtěné: růže svraskalá – *Rosa rugosa*, růže francouzská – *Rosa gallica*, růže damašská – *Rosa damascena*, růže Hugova – *Rosa hugonis*, růže žlutá – *Rosa foetida* a růže bedrníkolistá – *Rosa pimpinellifolia*. Důležitým jejich znakem je dekorativní vzrůst, olistění a efekt šípků.

Botanické růže jsou typické svou vzrůstností, odolností vůči mrazu, ale i schopností vzájemného a rozmanitého využití. Lze je vysazovat na svazích a dálničních tělesech díky jejich charakteru, tvaru, kvetení a plodům. Pochází ze severní polokoule, s květy žlutými a červenými mají původ v Asii, s květy bílými a růžovými v Evropě (Jaša, Zavadil, 2008). Jsou sdružovány s dřevinami jemné struktury. Řez se neprovádí nijak pravidelně, ale jen sporadické zmlazení nedobře vypadajících keřů. U některých hybridů se sestřihují nevyzrálé konce větviček. Existuje velký počet druhů, ale pro nás jsou nejdůležitější svým významem

růže otužilé (Hurych, 2005). Sus a kol. (2013) uvádí další označení botanických druhů růží v cizích jazycích, německy se nazývají – Wildrosen, anglicky – species wild, francouzsky – botanique rose, polsky – botaniczny róże.

3.2 Morfologie růže

Keskevič (1963), Havlů a kol. (1977), Větvička (1997), Horáček (2007) a Jaša se Zavadilem (2008) se shodují na názoru, že růže jsou keře. Keskevič (1963) uvádí, že mají větve přímé, poléhavé či skloněné k zemi ve tvaru oblouku. Jsou druhy nízké – 20 cm, druhy 2–3 m vysoké, ale pak i druhy popínavé dorůstající délky až 10 m. Na rozdíl ale Sus a kol. (2013) tvrdí, že u nás výhony mají délku cca 5 m, v subtropech výjimečně až 20 metrů. Dle Větvičky (1997) můžou mít tři formy, a to růže popínavé, které mohou dorůstat až 10 m. Rostou většinou na oporách či se pnou po konstrukcích k tomu určených. Mají přizpůsobené hákovitě zahnuté ostny a krátké květonosné větévky. Dalším druhem jsou široce rostoucí polykormony, které se rozprostírají na velké ploše. Třetí skupinou jsou růže větvící se již pod zemí a místy vyrůstající na povrch země, kde se nachází cca 50 cm vysoká růžička.

- **Kořeny**

Mezi podzemní orgány patří kořen. Nejvýše na kořenovém systému se nachází kořenový krček, na němž se právě provádí samotné očkování ušlechtilé odrůdy na podnožový šípek (Sedliská, 1989). Kořeny u růží botanických čili planých, jsou složeny z hlavního kůlového kořene (Sedliská, 1989; Sus a kol., 2013). Z něj se větví postranní kořeny prvního řádu, pak druhého řádu a řádů dalších, které končí až vlasovými kořínky (Havlů a kol., 1977; Sedliská a kol., 1989). Např. růže bedrníkolistá – *Rosa pimpinellifolia* má hlavní kořen a mělce kořenící podzemní výhony tzv. polykormony (Slavík a kol., 1995; Sus a kol., 2013).

Růže, jež byly rozmnoženy vegetativní cestou (oddělky, odkopky, řízky), kůlový kořen nemají, ale nalezneme místo něj silně rozvětvené kořeny prvního řádu, z nich kořeny dalších řádů, včetně kořenů vlásčitých (Havlů a kol., 1977; Sedliská a kol., 1989; Jaša, Zavadil, 2008).

- **Výhony**

Mezi nadzemní orgány patří výhony, které tvoří celkový habitus a kostru rostliny. Jednoleté, mladé výhony, mívají na svých koncích květy či květenství. I na sekundárních

výhonech se vyskytují květy a nazývají se květní stonky (Havlů a kol., 1977; Sedliská a kol., 1989).

Planým druhům růží raší výhony z oček kořenového krčku, ušlechtilým růžím z naštěpované části. Výhony nejsou stejné, na rozdíl od planých druhů, kde se nalezne tříletého a staršího dřeva podstatně více než u ušlechtilých odrůd. Správné podmínky by měly docílit, aby výhony za rok byly dostatečně silné, zdravé a vyzrálé (Havlů a kol., 1977).

- **Listy**

Listy jsou střídavé (Keskevič, 1963; Horáček, 2007; Sus a kol., 2013). Mají zubatý okraj (Sus a kol., 2013). Dle Sedliské a kol. (1989), Jaši a Zavadila (2008) mají lístky různou velikost, tvar i postavení. Jsou lichozpeřené (Havlů a kol., 1977; Sedliská a kol., 1989; Větvička, 1997; Horáček, 2007; Jaša, Zavadil, 2008; Sus a kol., 2013). Každý druh a odrůda má svůj specifický typ listu (Jaša, Zavadil, 2008). Růže evropského původu mají 5–9 lístků. Další druhy mají 3–5, ale i 11 až 17 lístků (Havlů a kol., 1977; Jaša, Zavadil, 2008). Pro některé druhy jsou lístky charakteristické. Velkými listy jsou známé *R. odorata*, *R. centifolia* a *R. muscosa* (Havlů a kol., 1977). Měkkými jakoby povadlými listy je známá *R. cinnamomea*. Svraskalé, s hrubou nervaturou má listy *R. rugosa*. Dlouhé a špičaté oválné listy má *R. moschata* (Havlů a kol., 1977; Jaša, Zavadil, 2008). *R. moyesii* má kruhové až oválné lístky. Lístky daleko od sebe mají *R. multibracteata* a *R. davidii* (Havlů a kol., 1977).

Listy se mohou odlišovat i typem ochlupení, dalším důležitým znakem je povrch listů, jestli je lesklý či matný. Listy s lesklým povrchem jsou odolnější proti chorobám (Havlů a kol., 1977; Jaša a Zavadil, 2008).

Palisty jsou typickým znakem jednotlivých druhů a odrůd. Mají rozdílné velikosti, např. u *Rosa multiflora* jsou široce třásnité, nepatrně zubaté až celokrajné, u *R. canina*, třepenité až zubaté, u *R. wichuraiana*, široké se stočenými okraji, u *R. cinnamomea*, nápadně široké a velké, u *R. rugosa*, někde i neznatelné, včetně ušlechtilých odrůd. Slouží jako důležitý znak pro určování jednotlivých odrůd (Jaša a Zavadil, 2008). Sus a kol. (2013) uvádí, že palisty jsou přirostlé k řapíku.

- **Ostny**

Osten se často nesprávně morfologicky nazývá „trn.“ Trn by se však nedal vylomit. Osten růží se vylomit dá, protože je pokožkového původu (Sus a kol., 2013). Odloupnutí vyzrálých ostnů od kůry umožňuje dělící korková vrstva (Walter, 1995).

Ostny se nachází na větvičkách i výhonech, liší se druhově tvarem, velikostí i hustotou na větvích (Walter, 1995; Sus a kol., 2013). Ostny jsou na větvičkách rozmístěny střídavě, či po dvou, běžně pod palisty. Druhy ostnů pomáhají k určování jednotlivých druhů a odrůd růží, kdy nejsou rostliny olistěné, nemají květy a plody (Sedliská, 1989).

- **Květy**

Walter (2005) uvádí, že růže jsou považovány za královny květin, díky jejich přirozenosti v rozkvětu a opadu, která by se mohla ztotožňovat se ztělesněním života, k němuž patří i smrt. Růže jsou pěstovány pro květ (Sedliská a kol., 1989). Období, kdy rostlina kvete, se nazývá flór čili kvetení (Sedliská a kol., 1989). Na kvetení má vliv i výživa rostlin. Teplota a množství slunečního svitu může ovlivnit počet květů (Hawthorne, 2002).

Walter (1995) a Sus a kol. (2013) uvádějí, že korunních plátků bývá v jednoduchém květu 5, až na růži omejskou (*R. omeiensis*), ta má pouze 4. Jednoduchý květ v sobě má něco panenského, původního (Walter, 1995).

Botanické druhy mají miskovitý tvar květenství (např. růže mnohokvětá – *Rosa multiflora*). Květy jsou velké od 2–10 cm. Nejčastější barva divokých růží bývá růžová, na rozdíl od toho, žlutých růží se vyskytuje málo, růže Hugova – *Rosa hugonis* (Sus a kol., 2013).

- **Plody**

Plod neboli *fructus* je rostlinný orgán sloužící jako ochranný obal pro semena, pomáhá jejich dozrání a rozšíření bez nepříznivých vlivů prostředí. Plod je orgán, který vznikl po oplození semeníku a sám semena obsahuje. Nauka o všech druzích plodů se nazývá karpologie. Plodností je nazýváno množství plodů, které vytvoří jedna rostlina. Dle třídění vzniku a typu semeníku spadá šípek do plodů apokarpických. Každý plodolist v květu dozrává samostatně a plodolisty pak nesrůstají (Stehlík, Trantírek, 1977). Šípek se nazývá také jako *hypanthium,* či *receptaculum* (Slavík a kol., 1995).

Růže mají významné a půvabné plody. Mohou mít proměnlivou barvu, velikost, tvar, povrch, tloušťku dužniny, dobu zrání atd. (Sus, 2005). U planých růží je již v poupěti založen útvar, kterému se v době zralosti říká šípek (Větvička, 1997). Keskevič (1963) tvrdí, že tento kulovitý tvar se botanicky správně nazývá češule, ta se zvětšuje zralostí, zčervená a tvoří zdánlivý plod. Keskevič (1963) s Větvičkou (1997), Horáčkem (2007) a Susem a kol (2013) se shodují na tom, že šípek není plodem růže, ale jsou jimi nažky uvnitř šípků.

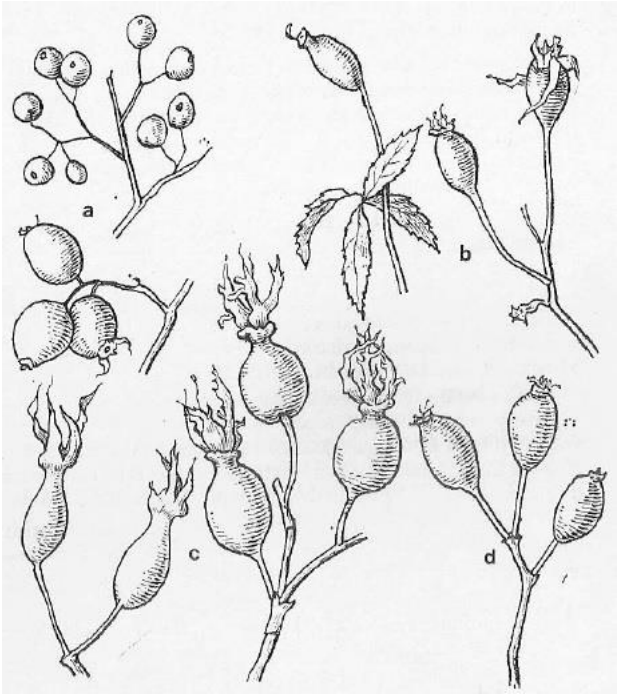
Větvička (1997) uvádí, že šípek je sestaven z pletiv stonku i květu samotného. Je v něm prohloubené květní lůžko, a v něm pestíky. Dlouhé čnělky prorůstají ústím nad šípek. Kalich se také podílí na stavbě šípku, vytváří 5 lístků. Na vrcholu šípků jsou ve velkém množství samčí orgány tyčinky, které tam vyrůstají. U kulturních odrůd se většinou plodů nedočkáme díky tomu, že odkvetlé květy se odstřihávají. Sus (2005) uvádí, že se mohou šípky využívat v domácnosti k různému zpracování (sušení na čaj, marmelády, ovocné pasty, želé, ovocná vína). Nadpal (2016) ještě dodává, že se šípky přidávají do probiotických nápojů, jogurtů a polévek. Také slouží jako přírodní ozdoby zahrad, parků, veřejných sadových úprav a botanických zahrad. Šípky vydrží na keři růže déle než květy. Hawthorne (2002) souhlasí se Susem, s tím, že okrasný význam planých růží způsobuje velké množství šípků, tím že šípky mají různé barvy i tvary např. ježaté žlutozelené plody růže kaštanové *R. roxburghii*, šarlatové lahvice *R. moyesii*, lesklé černé šípky *R. pimpinellifolia*.

Lososově červené plody růží se stávají potravou ptactva v době, kdy je půda zmrzlá či pokrytá sněhovou pokrývkou. Sus a kol. (2013) uvádí, že většinou šípky bývají červené, vzácné jsou černé, oranžové, žluté.

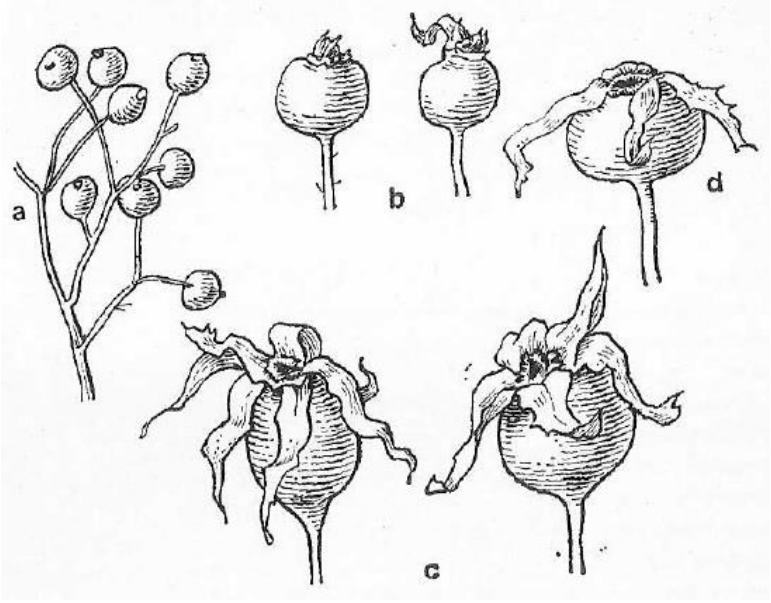
Na dostatečně prostorných místech by se měly vysazovat botanické růže, jež mají zvlášť krásné plody (Sus, 2005).

Sedliská (1989) i Větvička (2002) uvádí, že šípek je důležitým morfologickým znakem pro určení druhů růží. Samotné šípky se následně řadí do podrodů a sekcí, např. dle ostnitosti, hladkosti či štětinatosti, nebo zdali nažky vyrůstají na jeho dně či i na stěnách šípku.

Druhy růží mají různé tvary dužnatých plodů – šípků: šípky kulovité, vejčité i ještě více dlouhé. Velké jsou od 5–50 mm (Sus a kol., 2013). Viz obrázek č. 1–2.



Obrázek č. 1: Tvary plodů tzv. botanických druhů růží: a) kulovité – *R. multiflora* a *R. rubiginosa*, b) hruškovité – *R. sempervirens* a *R. arvensis*, c) urnovité – *R. canina*, d) lahvicovité – *R. pendulina* (Převzato z: Havlů a kol., 1977).



Obrázek č. 2: Tvary plodů ušlechtilých růží: a) polyantka ˈOrleansˈ, b) polyanthybridy ˈD. T. Poulsenˈ a ˈAve Mariaˈ, c) floribundy ˈHeidelgrussˈ a ˈFreudeˈ, d) čajohybrid ˈCrimson Gloryˈ (Převzato z: Havlů a kol., 1977).

3.3 Obsahové látky

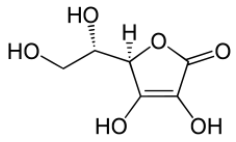
V ovocnářství se využívá pouze druh *Rosa villosa* L. (růže dužnoplodá). Průměrný obsah některých látek a prvků v plodech růží je dle Blažka a kol. (1998) následovný – bílkoviny 3,4 %, tuky 1,2 %, cukry 42 %, vápník 0,05 %, fosfor 0,11 %, železo 1,00 %, vitamin A 1,50 mg %, vitamin B1 0,10 mg %, B2 0,06 mg %, C 500 mg %.

Šípky obsahují vitamin C, vitaminy řady B (B1, B2, B3), vitamin K, vitamin E, provitamin vitaminu A (beta karoten), flavonoidy, silice, třísloviny, éterické oleje, cukry, pektiny, kyselinu jablečnou a citronovou, stopy vanilinu a minerální látky – draslík, vápník, sodík, hořčík, železo a fosfor (Neubauer a kol., 1986; Sus, 2005; Bielenberg, 2007; Ercisli, 2007; Kresánek ml., Kresánek st., 2008; Kadlíková, 2012)

3.3.1 Vitaminy

3.3.1.1 Vitaminy rozpustné ve vodě

- **Vitamin C (kyselina askorbová)**



Obrázek č. 3: Strukturní vzorec kyseliny askorbové (Převzato z: Wikipedia, 2016)

Sumární vzorec: $C_6H_8O_6$

Plody mají vysoký obsah vitaminu C (0,5–1 %), proto jsou významné svou léčivou hodnotou. Slavík a kol. (1995) uvádí však hodnotu vitaminu C 0,2–1 % a při sušení dochází ke ztrátám až z 80 %.

Využíváme ho jako prevenci proti onemocnění dýchacího ústrojí a při obdobích epidemií chřipek. Celkově zvyšuje odolnost organismu proti infekcím. Také je velice důležitý pro řádnou tvorbu kolagenu, díky němuž mají cévy svůj tvar a pevnost, drží zuby, svaly mohou být napojeny na kosti atp. Potřeba vitaminu C pro dospělého je 75–125 mg vitaminu C na den. Šípky obsahují dle druhů 500–1500 mg vitaminu C. Například citron však obsahuje pouze od 60–100 mg vitaminu C. Uváděnými zdroji vitaminu C jsou ostatní citrusové plody a z nich vyrobené šťávy, jahody, šípky, nať petržele, černý rybíz, křen, paprika a brambory. Obsah vitaminu je velice proměnlivý vlivem skladování, tepelné přípravy apod. (Žamboch, 1996; Sus, 2005; Vávrová a kol. 2007).

- **Vitaminy řady B**

  - **B_1 – thiamin**

  Sumární vzorec: $C_{12}H_{17}ON_4S$ x HCL

  Zajišťuje funkce neutrofilů a lymfocytů a při jeho nedostatku může být nemocný náchylnější k infekcím. Potřeba vitaminu B_1 pro dospělého je 1,1–1,5 mg na den.

Bez thiaminu by při kvašení nemohl vznikat ethanol. I kynutí těsta je díky vytvářenému kysličníku uhličitému, který vzniká za účasti thiaminu.

Zdroje: pivovarské droždí, otruby, játra, ovesné vločky, neloupaná rýže, vlašské ořechy, pohanka, chřest, černý chléb, pšeničné klíčky, brambory, fazole (Žamboch, 1996; Vávrová a kol. 2007).

  - **B_2 – riboflavin**

  Sumární vzorec: $C_{17}H_{20}O_6N_4$

  Potřeba vitaminu B_2 pro dospělého je 1,3–1,7 mg na den. Základní funkce tohoto vitaminu je transport elektronů v citrátovém cyklu a má svou roli při detoxikaci léků a xenobiotik.

Zdroje: sýry, vejce, játra, maso, brokolice, petržel, kvasnice. Je i v mléčných produktech (Vávrová a kol. 2007).

  - **B_3 – niacin**

  Sumární vzorec: $C_6H_5O_2N$

  Doporučená denní dávka je 16–19 mg na den.

Niacin je názvem pro kyselinu nikotinovou a nikotinamid. Funkce jsou oxido-redukční reakce, zapojení v citrátovém cyklu, metabolismu sacharidů, ovlivňuje funkce více než 200 enzymů.

Zdroje: maso (játra, tuňák, krůtí maso), slunečnicová semena, arašídy, černý chléb, luštěniny (fazole, hrách), pivovarské droždí (Vávrová a kol. 2007).

3.3.1.2 Vitaminy rozpustné v tucích

- **Vitamin K**

  Sumární vzorec $C_{31}H_{46}O_2$

  Doporučená denní dávka je 0,065–0,080 mg pro dospělého člověka na den.

V rostlinách se nachází vitamin K_1 – filochinón a bakterie vytváří vitamin K_2 – farnochinón. Slouží k napojování tzv. karboxylové skupiny na bílkoviny, ty se účastní srážení krve, tzv. srážecí faktory. Napojené karboxylové skupiny slouží k navázání vápníku, bez čehož srážení krve není možné.

Zdrojem filochinónů je zelenina, zvláště s tmavě zelenými listy a některé rostlinné oleje (Žamboch, 1996; Vávrová a kol. 2007).

- **Vitamin E**

  Sumární vzorec: $C_{29}H_{50}O_2$ (alfa), $C_{28}H_{48}O_2$ (gama), $C_{27}H_{46}O_2$ (delta)

  Obsahuje čtyři vzájemně podobné sloučeniny – alfa, beta, gama a delta-tokoferol. Funkce u člověka není známa.

Vitamin E (88 mg ve 100 g) je obsažen v šípku pouze v nažkách.

Doporučená denní dávka je 8–10 mg.

Zdroje: velmi bohaté jsou rostlinné oleje, olej z pšeničných klíčků, lískové ořechy, zelenina, margarín a mouky (Žamboch, 1996; Kresánek ml., Kresánek st., 2008).

3.3.2 Ostatní obsahové složky

- **Provitamin vitaminu A (beta karoten)**

  Patří do skupiny karotenoidů.

  Sumární vzorec: $C_{40}H_{56}$

  Doporučená denní dávka pro člověka je 1,6 mg.

Důležitý antioxidant, omezuje v těle působení volných radikálů, které se podílí na stárnutí organismu a nežádoucích změnách v buněčných strukturách. V květech se objevuje jako žluté barvivo, ale v plodech je většinou jako oranžový, či červený (šípek, rajče, paprika).

Zdroje: především ovoce a zelenina (Harborne et al. 1999; Vávrová a kol., 2007).

- **Vitamin P = flavonoidy**

  Patří do skupiny polyfenolů. Flavonoidy jsou sloučeniny s vysokou antioxidační aktivitou. Na antioxidační účinnost flavonoidů má největší vliv poloha a počet hydroxylových skupin v molekule.

  Flavonoidy, které jsou obsažené v šípkách, mají mírný močopudný účinek, a používají se při infekčních onemocněních ledvin a močového měchýře.

Zdrojem je červené víno a všechny druhy ovoce a zeleniny (Olschewski, 2013).

- **Silice**

Silice jsou po chemické stránce směsi těkavých a aromatických sloučenin. Mají mnohostranný účinek. Dobře jsou vstřebávány pokožkou a mohou způsobovat její podráždění podle dávek. Větší dávky mohou ale omezit činnost trávicího ústrojí, a dokonce i ochrnutí organismu. Silice jsou používány v různých formách, jako třeba čajové nálevy, tinktury, extrakty a léčivé oleje a masti.

Obsah silic je závislý na klimatických a půdních podmínkách, na období sklizně. Siličnaté rostliny nachází uplatnění jako kořeninové rostliny. Mezi siličnaté rostliny patří např. kmín kořenný, máta peprná, tymián, andělika lékařská, meduňka lékařská, bazalka pravá, měsíček zahradní, saturejka zahradní, šalvěj lékařská, yzop lékařský, dobromysl obecná, pelyněk estragon a řada dalších (Traxl, 1992).

- **Třísloviny**

V šípkách se objevují v množství od 2–3 % (Kadlíková, 2012). Jsou známé svou typicky trpkou chutí. Vyskytují se v orgánech rostlinného těla např. v kořenech, kůře, listech a plodech mnoha rostlin (Encyclopædia Britannica, 2006). Hlavní funkcí v rostlinách je ochrana před býložravci a většina tříslovin je biologicky aktivních (Harborne et al. 1999). Organické bezdusíkaté sloučeniny srážející bílkoviny. V menších dávkách mírní dráždivost buněk, zastavují průjmy a krvácení. Jsou rozpustné ve vodě i v alkoholu. Jsou ve většině léčivých rostlin např. šalvěj lékařská, saturejka zahradní apod. (Traxl, 1992).

- **Stopové prvky – fosfor, vápník, draslík, hořčík**

Stopové prvky jsou v těle přítomny ve velmi nízké koncentraci. Stopovými se nazývají ty, jejichž koncentrace je nižší než 50 $mg.kg^{-1}$. Většinou jde o kovy, výjimkou jsou halogenidy jód a fluor. Některé prvky jsou esenciální, jiné jsou toxické (Vávrová a kol., 2007).

- **Pektiny**

Kadlíková (2012) uvádí, že v šípkách je pektinů 11 %. Veselá (2011) uvádí, že pektin patří mezi sacharidy. Pomáhá redukovat množství přijímaného cholesterolu s tučnými pokrmy. Brání vzniku sklerózy a nepřímo chrání před infarktem myokardu. Pektiny jsou dvojího typu: buď nerozpustné ve vodě (tzv. protopektiny), nebo rozpustné účinkem kyselin či protopektináz. Dokáží na sebe vázat vodu, a tím pomáhají hospodařit buňkám s vodou. Při zrání ovoce se nerozpustné pektiny mění na rozpustné, a to způsobuje měknutí. Pektin

upravuje střevní flóru, odstraňuje zažívací potíže, reguluje funkce trávicího traktu, napomáhá peristaltice střev.

Kadlíková (2012) uvádí, že se v šípkách objevují ještě látky tyto – invertní cukr (10–14 %), sacharóza (2,5 %), kyselina citronová a jablečná a stopy vanilinu.

4 Materiál a metody

Pro analýzy bylo použito v prvním roce pokusu 10 vzorků růží (*Rosa*). V druhém roce bylo nasbíráno 6 stejných druhů růží, jako v roce prvním a dalších 7 druhů bylo jiných. Vzorky byly sbírány v různých lokalitách, a to: Průhonice – dendrologická zahrada, Botanický ústav AV ČR, Botanická zahrada hl. m. Prahy, areál ČZU v Suchdole a k němu patřící Libosad.

Nejdůležitější bylo počkat si na správnou zralost šípků a stihnout sběr před prvními mrazíky. Šípky se sklízely v době jejich fyziologické zralosti, která byla rozdílná pro jednotlivé druhy a odrůdy. Důležité bylo také časově si rozvrhnout návštěvy jednotlivých míst, zkoordinovat a naplánovat následné rozbory v laboratoři. Před sklizní samotnou bylo potřebné lokality projít, zkontrolovat stav úrody a vyčkat na správný čas, případně si domluvit odběr šípků. U několika vytipovaných druhů růží v dendrologické zahradě v Průhonicích se bohužel stalo, že těsně pár dní před domluvenou sklizní zničilo úrodu pravděpodobně ptactvo. Na růst, vývoj a stav plodů mělo také dost velký dopad počasí ve vegetačním období. Šípky v roce 2015 vyrostly o dost menší, než je běžné. Některé růže ani šípky nevytvořily, a když ano, neměly možnost dozrát.

Sběr probíhal od druhé poloviny září do října 2015. Šípky se otrhaly ručním sběrem, daly se do obalů a řádně se popsaly. Byla snaha trhat několik desítek šípků od každého druhu, aby výsledky měření měly co největší možný rozptyl a variabilitu. U některých druhů však nebylo možné dostatečné množství šípků natrhat, protože potřebné množství šípků ani na rostlině nebylo. Plody byly často nějakým způsobem znehodnocené, ať už se jednalo o napadení chorobou či mechanické poškození a následné rozkladné procesy. Stejný postup při sběru šípků proběhl i v roce 2016, sběr se podařil, počet vzorků se rozšířil o další druhy, ale kvalita sebraných vzorků nebyla opět ideální pro všechna stanovení laboratorní měření. V obou letech vždy byla snaha neuchovávat šípky více než nezbytně dlouhou dobu v chladu a temnu, aby neztrácely měřený vitamin C.

4.1 Materiál – charakteristika druhů a odrůd

- ***Rosa canina* L. – růže šípková**

Je to nejrozšířenější a zároveň nejznámější druh vyskytující se ve volné přírodě. Rozšířena v celé Evropě. Může dorůstat výšky 2–3 m. Listy jsou veliké 7–9 cm, lysé, složené z 5–7 lístků. Květy se objevují v červnu až červenci po jednom či po 3–5 v chocholíku. Jsou široké 2–6 cm, bílé až světle růžové, jednoduché. Šípek má typický elipsovitý tvar a je velký 1–2 cm. Je to cenný zdroj vitaminu C, šípky se mohou zpracovat konzervací, či usušením (Slavík a kol., 1995). Rostlina je odolná proti suchu, je i mrazuvzdorná. Může se použít do vyšších poloh. Jaša a Zavadil (2008) uvádí, že z ní byla vyšlechtěna *Rosa polmeriana* (tzv. Pávův červený šípek) – což je důležitá podnož ušlechtilých odrůd růží (Havlů a kol., 1977). Sběr vzorků v roce 2015 i 2016.

- ***Rosa foetida* Herrm. – růže žlutá**

Řadí se mezi botanické růže. České názvy pro ni jsou Růže kapucínská, žlutá či páchnoucí. Oblast výskytu je Malá Asie. Počátek pěstování sahá do roku 1542. Dorůstá do výšky 120 cm. Kvete časně, pouze jednou v roce, žlutě. Průměr květu má 7 cm. Nápadně voní (Žlebčík, 2011). Sběr vzorků v roce 2016.

- ***Rosa gallica* 'Violaceae'**

Řadí se mezi sadové růže. Synonymum je pro ni *Belle Sultane, Alpina Maheca*. Šlechtěna v roce 1795. Dorůstá výšky 120 cm. Květ červená fialová, kvete jen jednou v roce. Průměr květu má 8 cm. Je téměř bezostná (Žlebčík, 2011). Sběr vzorků v roce 2016.

- ***Rosa davidii* Crép. – růže Davidova**

Pochází z Číny. U nás se pěstuje jako sadová růže pro velmi ozdobné plody. Dorůstá výšky okolo 3 m, má obloukovité větve. Ostny jsou rovné, na bázi nápadně rozšířené. Listy jsou na líci lysé a na rubu sivé a pýřité. Kvete v červnu a červenci. Květy má růžové ve vrcholičnatém v květenství, v průměru 4–5 cm. Intenzivně voní, kvete jednou v roce. Šípky jsou podlouhle vejčité, červené (Keskevič, 1963). Sběr vzorků v roce 2015.

- ***Rosa glauca* POURR. – růže sivá**

Také se nazývá růže červenolistá, synonymum *Rosa rubrifolia* Vill. Pochází z jižní a střední Evropy. Díky vzpřímenému vzrůstu byla dřív používána jako vysokokmenná podnož

pro stromkové kulturní růže (Slavík a kol., 1995). Vysoká může být 1–3 m. Listy s 5–7 sivými, načervenalými, podlouhle vejčitými, lysými lístky. Kvete v červnu a červenci. Květy mají v průměru 3 cm a jsou karmínově růžové. Jsou v bohatých chocholících. Má podobné květy jako *Rosa canina*. Šípky mají oranžovou až třešňově červenou barvu, jsou vejčité až kulovité, kolem 13–15 mm průměrově. Rostlina snáší i vyšší polohy (Keskevič, 1963; Havlů a kol., 1977). Sběr vzorků v roce 2015 i 2016.

- ***Rosa moyesii* HEMSL. et WILS. – růže Moyesova**

Pochází ze střední Číny. Dorůstá do výšky 3 m, výhony má vzpřímené, skořicově zelené. Žlutavé ostny jsou v párech, přímé, krátké. Listy jsou 7–13 četné s vejčitými lístky. Květy tmavě červené obvykle v maločetných chocholících jsou 4–6 cm široké a objevují se pouze jednou, a to v červnu. Šípky mají lahvicovitý tvar, velikost 5–6 cm, jsou oranžově červené. Růže je velmi otužilá (Havlů a kol., 1977). Sběr vzorků v roce 2015 i 2016.

- ***Rosa multibracteata* HEMSL. et WILS. – růže mnoholistenová**

Pochází z Číny. Dorůstá výšky 1–2,5 m, má tenké lysé větve. Listy 7–9 četné, řídce postavené, drobné cca 1 cm, okrouhle vejčité lysé lístky, mají žláznatý a slabě ostnitý řapík. Růžové květy v průměru 3 cm, jsou v latnatém či chocholičnatém květenství. Kvete v červnu. Na podzim se objeví malé šípky, dlouze vejčité, oranžově červené. Růže je velmi otužilá. Požaduje dost prostoru na svůj růst, doporučuje se vysazovat do zahrad (Keskevič, 1963; Havlů a kol., 1977). Sběr vzorků v roce 2015.

- ***Rosa multiflora* THUNB. – růže mnohokvětá**

Řadí se mezi botanické, či pnoucí růže. Synonyma pro ni jsou *Rosa polyantha, Rosa intermadia.* Oblastí výskytu je Japonsko, Korea, Čína. Počátek pěstování od roku 1862. Kvete bíle, jednou v roce. Průměr květu má 3 cm. Dorůstá do výšky 450 cm. Všestranně otužilá (Žlebčík, 2011). Sběr vzorků v roce 2016.

- ***Rosa nitida* WILLD. – růže lesklá**

Původem je ze Severní Ameriky. Může dorůstat výšky od 50–70 (100) cm. Keskevič (1963) uvádí, že má listy po 7–9, na rozdíl Horáček (2007), že jsou po 5–9. Listy jsou (podlouhle) eliptické či podlouhlé, velké 1–3 cm, tmavě zelené, na líci lesklé, jemně pilovité a na podzim se barví do oranžově až tmavě hnědočervené. Květy se objevují v červnu a červenci. V průměru mají 4–5 cm, jsou růžové až růžovočervené, vonné. Má kulovité šípky

asi 1 cm tlusté, šarlatově červené. Růže je vhodná pro plošné výsadby, i sušší svahy, snáší i zamokření (Hurych, 2005). Sběr vzorků v roce 2015 i 2016.

- ***Rosa pimpinellifolia* L. – růže bedrníkolistá**

Další její označení je růže nejtrnitější, synonymum *Rosa spinossima*. Byla objevena v roce 1596. Dorůstá výšky 50–150 cm, tvoří podzemní výběžky, jimiž se snadno množí a rozrůstá do polykormonů. Slavík a kol. (1995) uvádí, že nemá výraznější hlavní kořen. Má slabší, vzpřímené výhony. Listy měří s řapíkem 4–8 cm, složené z 5–11 okrouhlých, hustých, lysých a tmavě zelených lístků. Bílé a zevnitř nažloutlé květy, díky odrazu početných žlutých prašníků, se po 1–3 se objevují v květnu a červnu. Jsou 2–6 cm velké. Plody má tmavofialové až černé, v průměru 7–15 mm. Snáší písčité, chudé i zasolené půdy. Vhodná k osazování strání a náspů, či do větších zahrad (Havlů a kol., 1977). Sběr vzorků v roce 2015 i 2016.

- ***Rosa rubiginosa* L. – růže vinná**

Řadí se mezi botanické růže. Synonymum *Rosa eglanteria*. Počátek pěstování sahá do roku 1594. Květ má tmavě růžový, kvete jednou v roce. Průměr květu je 5 cm. Listy voní po zelených jablkách. Dorůstá do výšky 350 cm (Žlebčík, 2011).
Kultivar ***Rosa rubiginosa* 'Hebe's Lip'**. Sběr vzorků v roce 2016.

- ***Rosa rugosa* THUNB. – růže svraskalá**

Původem je z východní Asie, východní Sibiře. Může dorůstat do výšky cca 2 m, když má chudé půdy tak jen 60 cm. Nové výhony bývají bylinné, měkké a na podzim černají a dřevnatí. Má listy 5–20 cm dlouhé, o 5–9 svraskalých lístcích, na líci tmavozelené a lysé. Kvete v červnu až září. Má velké jednoduché květy 6–9 cm velké, které jsou po 1–3, růžově červené, částečně remontují, voní. Šípky má velké, zploštěle kulovité plody (smáčkle) kulovité, průměr 2–4 cm, oranžové či šarlatově červené. Zasolené, kyselé půdy, vlhká stanoviště a horské polohy snáší dobře (Stehlík, Trantírek, 1977; Slavík a kol., 1995). Sběr vzorků v roce 2015 i 2016.

- ***Rosa setipoda* HEMSL. et WILS. – růže štětinostopká**

Řadí se mezi botanické růže. Počátek pěstování sahá do roku 1895. Vyskytuje se ve střední Číně. Synonyma pro ni jsou Růže Hemsleyova, *Rosa hemsleyana, Rosa macrophylla.* Kvete jednou v roce růžovými květy. Průměr květu je 5 cm. Má zvláštní lahvicovité šípky. Dorůstá do výšky 300 cm (Žlebčík, 2011). Sběr vzorků v roce 2016.

- ***Rosa* 'Provins rose' a *Rosa* 'Sissinghurst Castle'**

Jedná se o odrůdy odvozené od původní *Rosa gallica*, ta patří mezi nejstarší evropské kulturní růže, pěstuje se již od starověku. Dají se rozmnožovat i odnožemi. Bývají velice mrazuvzdorné (Sekerka a kol., 2013).

Rosa 'Sissinghurst Castle' také známá jako 'Rose de Maures'. Vita SackvilleWest objevila tuto růži v zahradách zámku Sissinghurst, od toho její název. Dorůstá do výšky 90 cm. Má poloplné až plné, purpurové květy, které vykvétají jednou ročně, a to v červnu. Výhony má méně ostnité. Snáší polostín, chudší půdy a nádherně voní (Horáček, 2011; Šíp, 2016). Sběr vzorků v roce 2015.

- ***Rosa* x *centifolia muscosa* 'Celina'**

Sběr vzorků v roce 2016.

4.2 Metody měření

4.2.1 Stanovení kyseliny askorbové

Pomůcky:

– kádinka 500 ml, 1% roztok kyseliny šťavelové, váha, tyčový mixér, destilovaná voda, papírové utěrky, reflektometr, testovací proužky 25–450 mg/l Reflectoquant®

Postup:

Plody se po vyndání z lednice nechaly přejít na teplotu pokojovou. Od každého druhu či odrůdy bylo naváženo cca 10 gramů plodů, přidalo se 100–250 ml 1% roztoku kyseliny šťavelové a obsah se pomocí tyčového mixéru rozmělnil, aby byla co největší šance navázání vitaminu C do kyseliny. Do směsi se ponořil testovací proužek 25–450 mg / l Reflectoquant®, který se následovně po oklepání nadbytného roztoku vložil do reflektometru. Na něm se odečetla hodnota a zapsala se. Reflektometr se očistil destilovanou vodou a otřel papírovou utěrkou. Kádinka se umyla, taktéž mixér.

4.2.2 Stanovení hmotnosti jednoho plodu

Pomůcky:

– laboratorní váha

Postup:

Plody se po vyndání z lednice nechaly přejít na teplotu pokojovou. Od každého vzorku se zvážila hmotnost jednoho plodu. Před vážením se odstranily stopky. Šípků se vážilo od každého druhu 10–30 ks, v závislosti na počtu nasbíraných šípků.

4.2.3 Stanovení hmotnosti nažek a dužniny plodu

Pomůcky:

– laboratorní váha, nůž, případně žiletka

Postup:

Plody se celé jednotlivě zvážily, po zvážení hmotnosti celého plodu se rozřízly napůl a vypreparovaly se nažky z plodu. Následně se zvážila zbylá část plodu bez nažek a nažky bez zbylé části plodu.

4.2.4 Stanovení délky a průměru plodů

Pomůcky:

– digitální posuvné měřítko

Postup:

Od každého vzorku se měřila délka a průměr plodů. Ze šípků bylo potřeba odstranit stopky, aby neovlivnily výsledky. Počet měření závisel na počtu dostupných šípků. Měřilo se 10–30 ks od každého druhu, v závislosti na počtu nasbíraných šípků.

4.2.5 Stanovení hmotnosti sušiny

Pomůcky:

– hliníkové nádobky, dřevěné prkénko, nůž, laboratorní váhy, sušička

Postup:

Plody byly přivedeny na pokojovou teplotu. Hliníkové mističky byly označeny jmény odrůd a druhů. Na laboratorních vahách byla zvážena nádobka, poté do ní bylo naváženo cca 10 g šípků, které byly rozkrájeny na menší části, aby mohly lépe vyschnout. Od každé odrůdy se navážilo cca 6 vzorků. Nádobky byly vloženy do sušičky na konstantní teplotu 105 °C na 8 hodin, aby bylo dosaženo konstantní váhy. Poté byly vyjmuty a opět zváženy. Od výsledné hodnoty byla odečtena hmotnost nádobky.

5 Výsledky

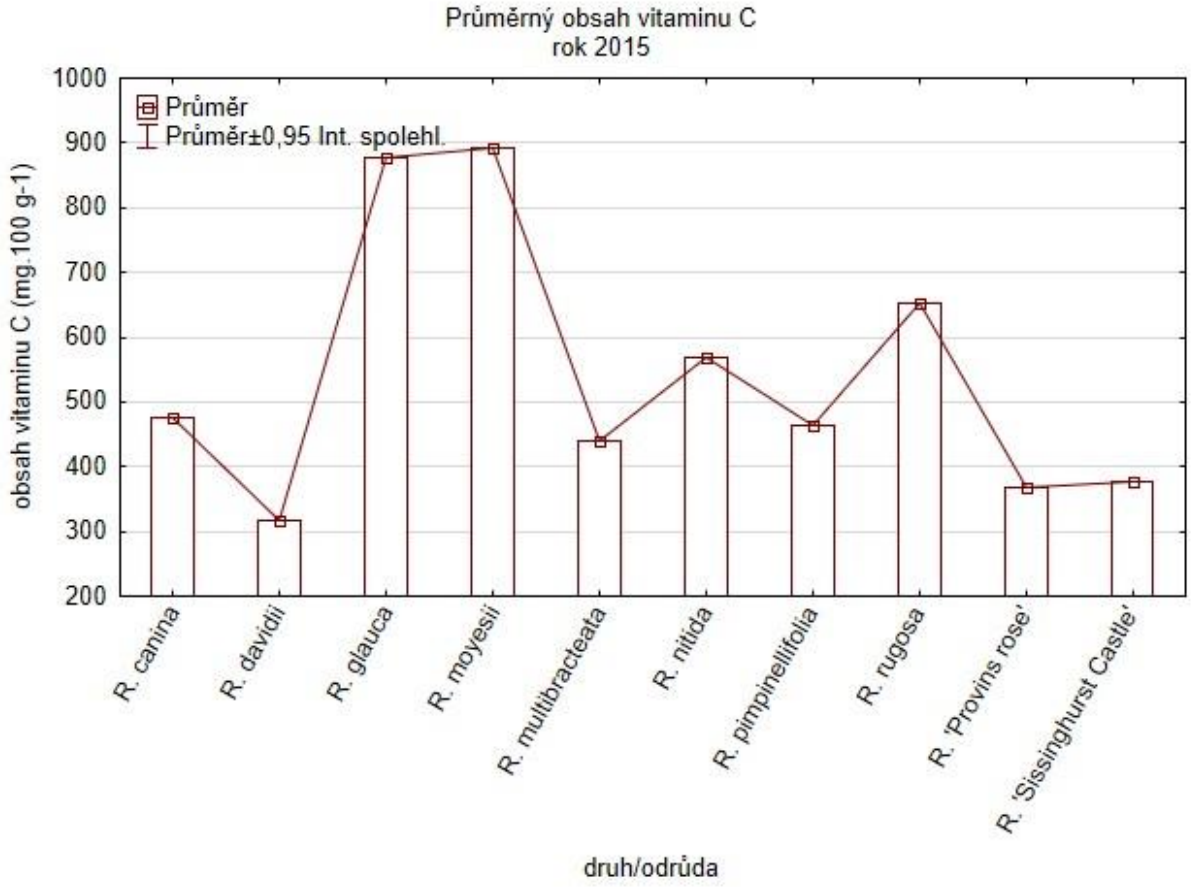
5.1 Stanovení obsahu kyseliny askorbové v plodech

Po provedení analýzy v roce 2015 bylo zjištěno, že obsah kyseliny askorbové se pohyboval mezi cca 300 a 900 mg na 100 g čerstvé hmoty plodů. Nejvyšší obsah vitaminu C se vyskytoval u druhů *Rosa moyesii* a *Rosa glauca*. Nejnižší byl u *Rosa davidii*.

Tabulka č. 1: Obsah kyseliny askorbové v plodech v roce 2015 (autorka, 2016)

druh/odrůda	čistá navážka (g)	kyselina šťavelová (ml)	změřeno	vypočteno ($mg.kg^{-1}$)	přepočet na $mg.100\ g^{-1}$
Rosa canina	11,285	250	215	4762,96	476,29
Rosa davidii	10,201	100	323	3165,74	316,57
Rosa glauca	10,201	200	448	8783,45	878,34
Rosa moyesii	10,042	200	448	8922,53	892,25
Rosa multibracteata	10,000	100	438	4380,00	440,74
Rosa nitida	10,230	150	387	5674,49	567,44
Rosa pimpinellifolia	10,000	150	325	4875,00	464,92
Rosa rugosa	10,472	200	369	7047,36	653,86
Rosa 'Provins rose'	10,189	100	371	3248,60	366,86
Rosa 'Sissinghurst Castle'	10,132	100	371	3661,67	378,18

Graf č. 1: Obsah kyseliny askorbové v plodech v roce 2015 (autorka, 2016)



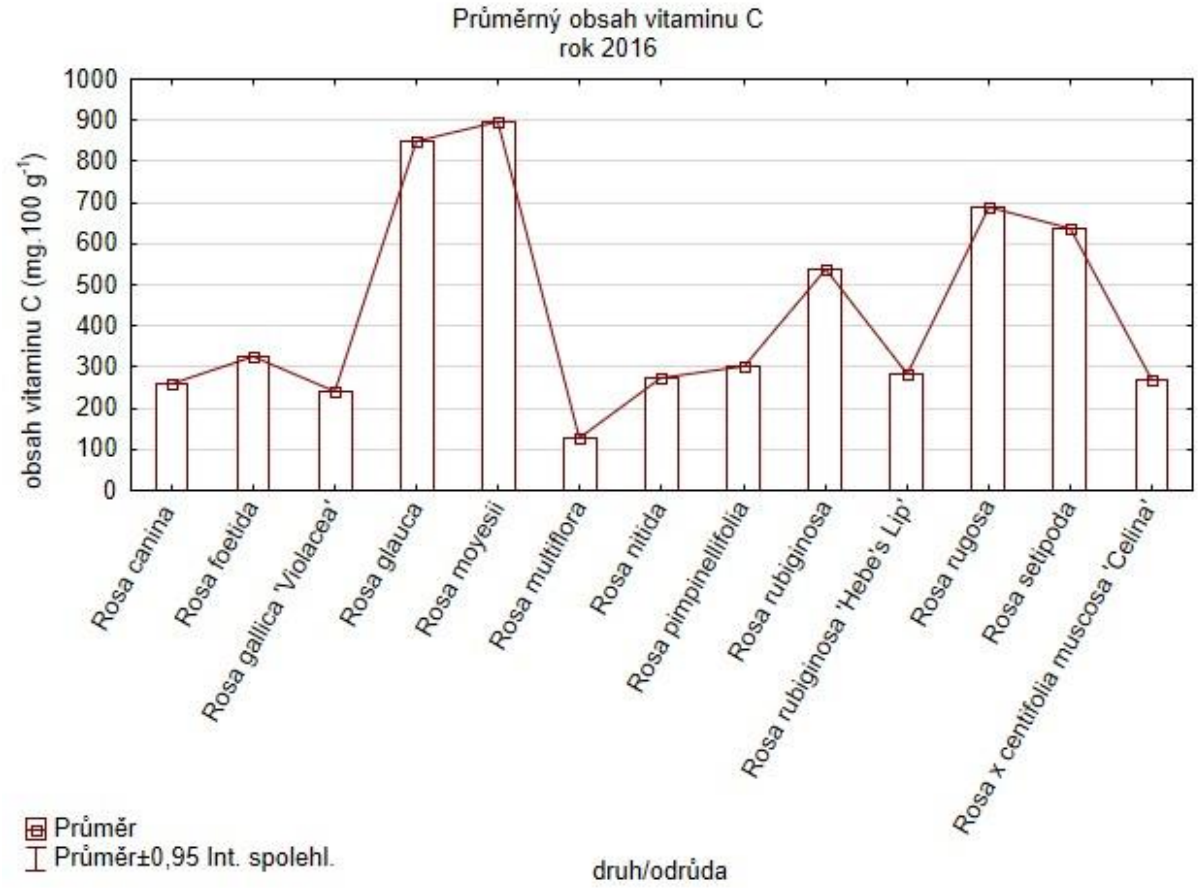
Po provedení analýzy v roce 2016 bylo zjištěno, že nejvyšší obsah kyseliny askorbové se vyskytoval u druhů *Rosa moyesii* a *Rosa glauca* jako v roce 2015. Nejnižší hodnotu měla tento rok *Rosa multiflora*.

Tabulka č. 2: Obsah kyseliny askorbové v plodech v roce 2016 (autorka, 2017)

druh/odrůda	čistá navážka (g)	kyselina šťavelová (ml)	změřeno	vypočteno (mg.kg^{-1})	přepočet na mg.100 g^{-1}
Rosa canina	10,365	100	267	2575,98	257,60
Rosa foetida	10,401	100	341	3278,53	327,85
Rosa gallica 'Violacea'	10,150	100	246	2423,65	242,37
Rosa glauca	10,034	200	426	8491,13	849,11
Rosa moyesii	10,100	200	453	8970,30	897,03
Rosa multiflora	10,050	100	128	1273,63	127,36

Rosa nitida	10,200	100	280	2745,09	274,51
Rosa pimpinellifolia	10,207	100	309	3027,33	302,73
Rosa rubiginosa	10,085	150	362	5384,23	538,42
Rosa *rubiginosa* 'Hebe's Lip'	10,100	100	285	2821,78	282,18
Rosa rugosa	10,020	200	346	6906,19	690,62
Rosa setipoda	10,101	150	428	6355,81	635,58
Rosa x centifolia muscosa 'Celina'	10,590	100	285	2691,22	269,12

Graf č. 2: Obsah kyseliny askorbové v plodech v roce 2016 (autorka, 2017)



Vzorec pro výpočet:

$$\textbf{Kyselina šťavelová (mg.kg}^{-1}\textbf{)} = \frac{\textbf{změřená hodnota x V kyseliny šťavelové}}{\textbf{hmotnost navážky}}$$

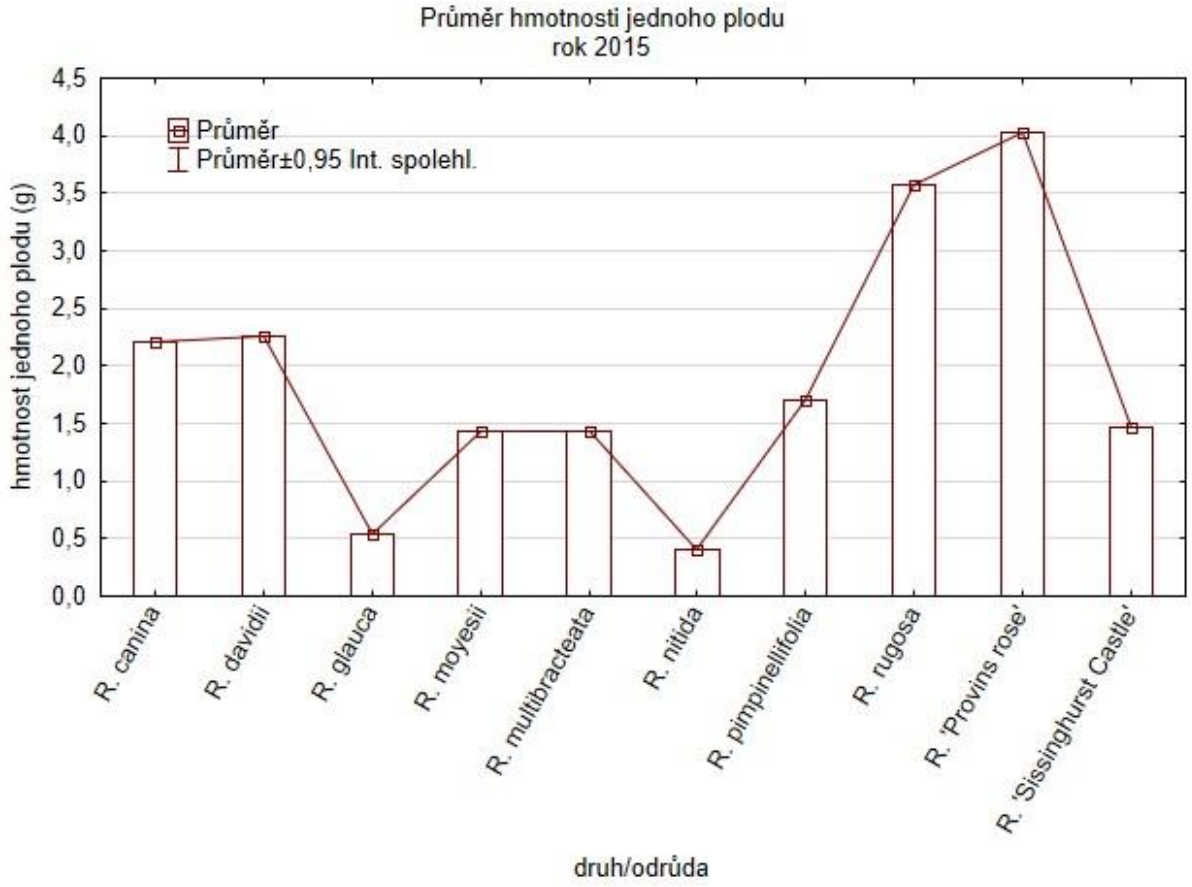
5.2 Stanovení hmotnosti jednotlivých plodů

Po převážení v roce 2015 měly největší hmotnost plody *Rosa* 'Provins rose' a *Rosa rugosa*. Nejmenší plody měla *Rosa nitida* a *Rosa glauca*.

Tabulka č. 3: Průměrná hmotnost jednoho plodu v roce 2015 (autorka, 2016)

druh/odrůda	hmotnost jednoho plodu (g)	směrodatná odchylka
R. canina	2,21	0,68
R. davidii	2,26	0,59
R. glauca	0,53	0,11
R. moyesii	1,43	0,31
R. multibracteata	1,43	0,18
R. nitida	0,41	0,06
R. pimpinellifolia	1,69	0,54
R. rugosa	3,57	1,37
R. 'Provins rose'	4,02	1,32
R. 'Sissinghurst Castle'	1,46	0,21

Graf č. 3: Průměrná hmotnost jednoho plodu v roce 2015 (autorka, 2016)



5.3 Stanovení hmotnosti dužniny plodů

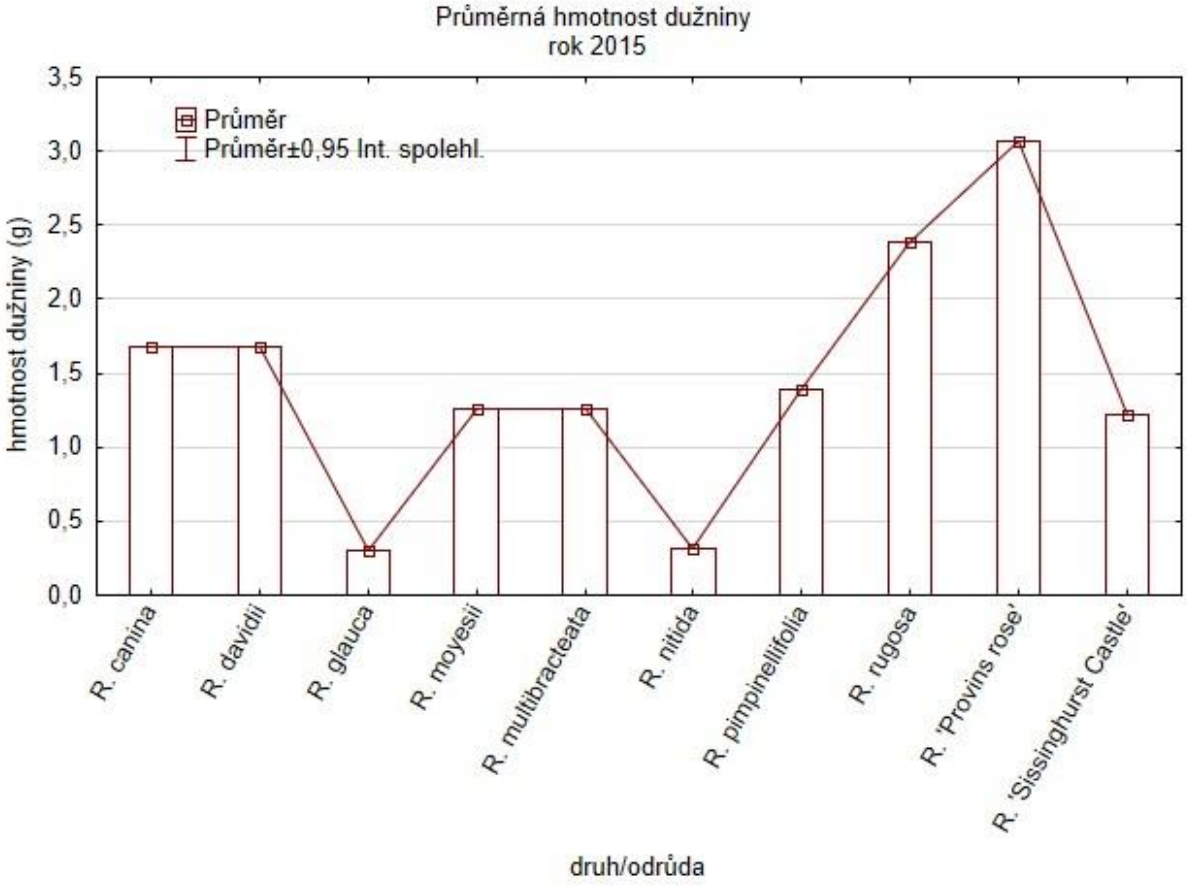
Největší hmotnosti dužniny šípků se zvážily v roce 2015 u *Rosa* 'Provins rose' a *Rosa rugosa*. Nejmenší hmotnost dužniny pak měla *Rosa glauca* a *Rosa nitida*.

Tabulka č. 4: Hmotnost dužniny v roce 2015 (autorka, 2016)

druh/odrůda	hmotnost dužniny (g)	směrodatná odchylka
R. canina	1,68	0,49
R. davidii	1,68	0,42
R. glauca	0,30	0,07
R. moyesii	1,26	0,27
R. multibracteata	1,26	0,16
R. nitida	0,32	0,08
R. pimpinelifolia	1,39	0,38

R. rugosa	2,38	0,97
R. 'Provins rose'	3,07	1,03
R. 'Sissinghurst Castle'	1,22	0,17

Graf č. 4: Hmotnost dužniny v roce 2015 (autorka, 2016)



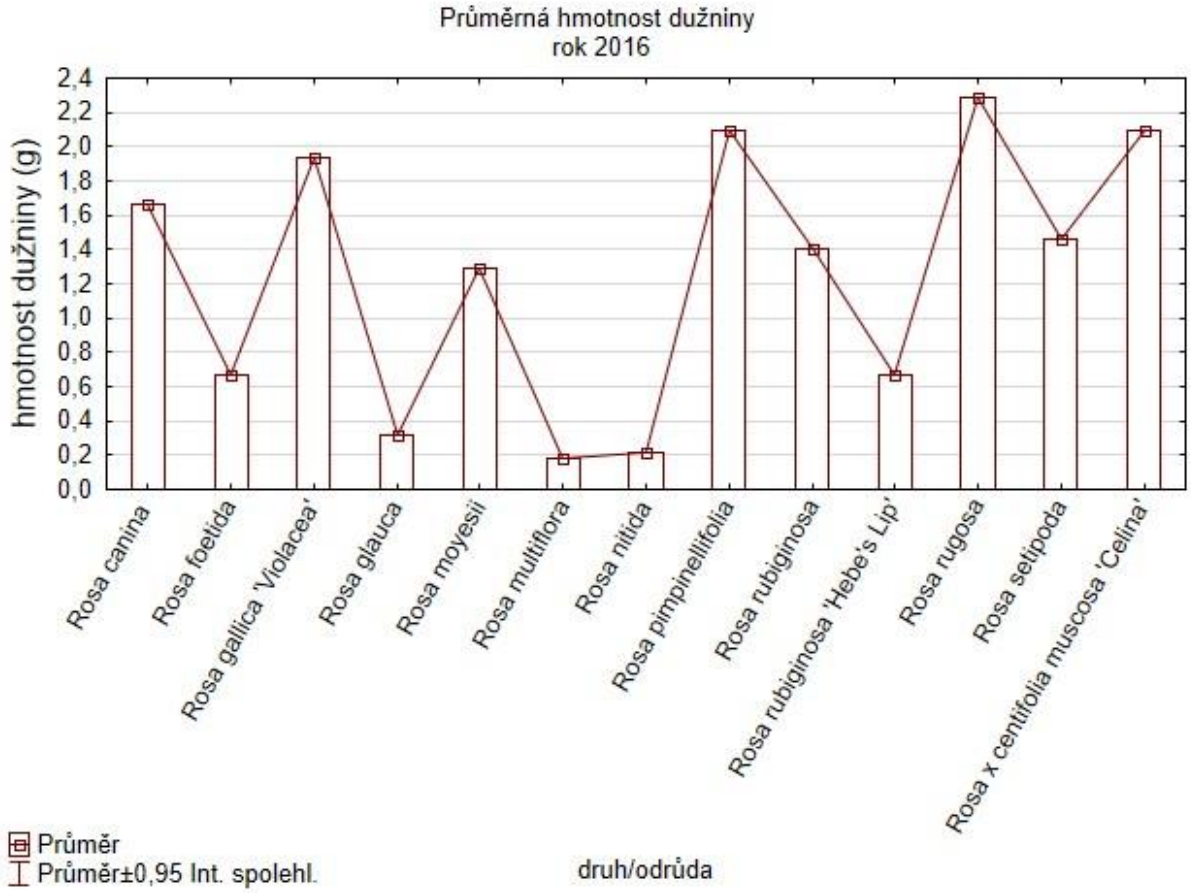
Největší hmotnost dužniny šípků v roce 2016 měla *Rosa rugosa.* Nejmenší hmotnost dužniny pak měla *Rosa multiflora* a *Rosa nitida*.

Tabulka č. 5: Hmotnost dužniny v roce 2016 (autorka, 2017)

druh/odrůda	hmotnost dužniny (g)	směrodatná odchylka
Rosa canina	1,66	0,44
Rosa foetida	0,67	0,36
Rosa gallica 'Violacea'	1,94	0,23
Rosa glauca	0,32	0,07
Rosa moyesii	1,29	0,23

Rosa multiflora	0,18	0,05
Rosa nitida	0,21	0,08
Rosa pimpinellifolia	2,09	0,79
Rosa rubiginosa	1,40	0,32
Rosa rubiginosa 'Hebe's Lip'	0,67	0,34
Rosa rugosa	2,29	0,98
Rosa setipoda	1,46	0,42
Rosa x centifolia muscosa 'Celina'	2,10	1,03

Graf č. 5: Hmotnost dužniny v roce 2016 (autorka, 2017)



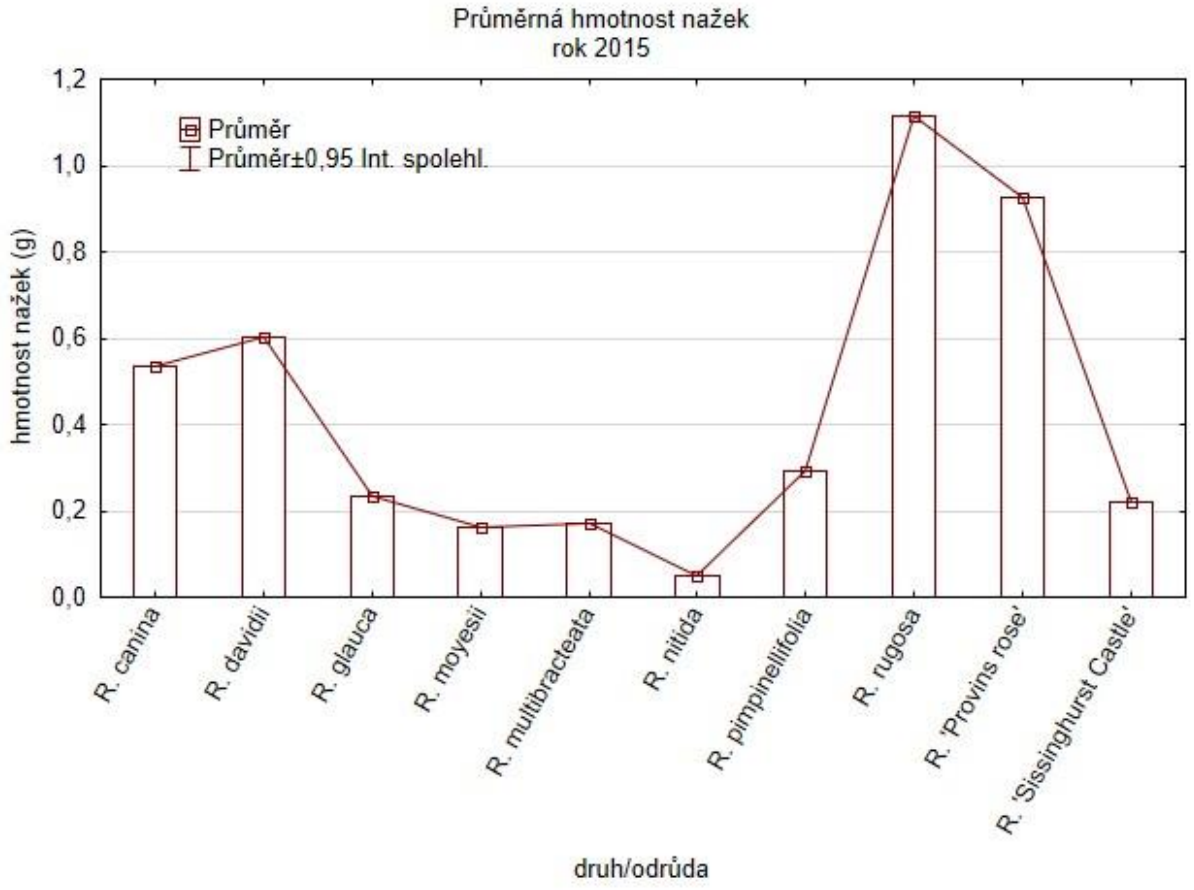
5.4 Stanovení hmotnosti nažek plodů

Nejvyšší hmotnost nažek šípků v roce 2015 měla *Rosa rugosa* a *Rosa* 'Provins rose'. Nejmenší pak *Rosa nitida.*

Tabulka č. 6: Hmotnost nažek v roce 2015 (autorka, 2016)

druh/odrůda	hmotnost nažek (g)	směrodatná odchylka
R. canina	0,53	0,23
R. davidii	0,60	0,21
R. glauca	0,23	0,07
R. moyesii	0,15	0,09
R. multibracteata	0,17	0,05
R. nitida	0,05	0,02
R. pimpinelifolia	0,29	0,17
R. rugosa	1,11	0,58
R. 'Provins rose'	0,92	0,34
R. 'Sissinghurst Castle'	0,22	0,05

Graf č. 6: Hmotnost nažek v roce 2015 (autorka, 2016)



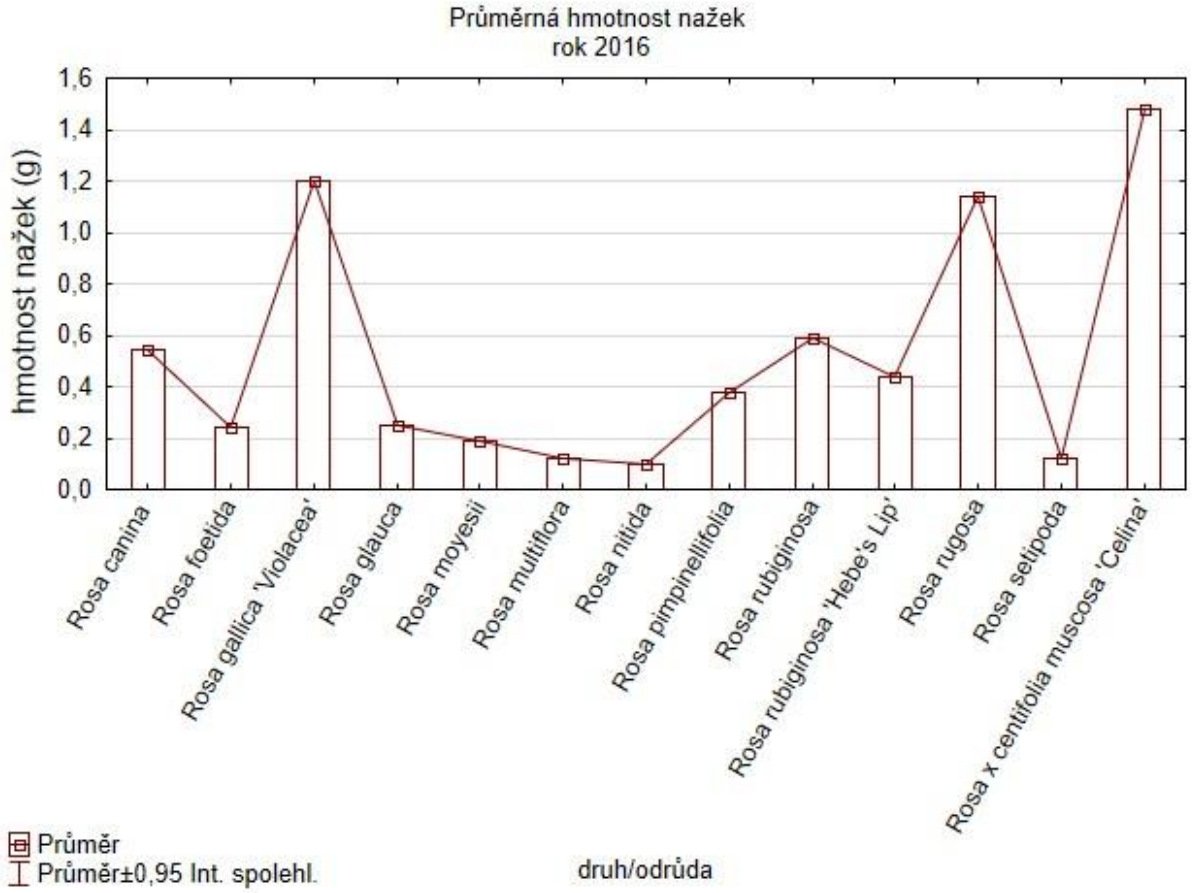
Nejvyšší hmotnost nažek šípků v roce 2016 měla *R.* x *centifolia muscosa* 'Celina' a nejmenší pak *Rosa nitida, Rosa setipoda a Rosa multiflora.*

Tabulka č. 7: Hmotnost nažek v roce 2016 (autorka, 2017)

druh/odrůda	hmotnost nažek (g)	směrodatná odchylka
Rosa canina	0,54	0,19
Rosa foetida	0,24	0,12
Rosa gallica 'Violacea'	1,20	0,34
Rosa glauca	0,25	0,06
Rosa moyesii	0,19	0,10
Rosa multiflora	0,12	0,07
Rosa nitida	0,10	0,07

Rosa pimpinellifolia	0,38	1,05
Rosa rubiginosa	0,59	0,23
Rosa *rubiginosa* 'Hebe's Lip'	0,44	0,21
Rosa rugosa	1,14	0,49
Rosa setipoda	0,12	0,05
Rosa x centifolia muscosa 'Celina'	1,48	0,46

Graf č. 7: Hmotnost nažek v roce 2016 (autorka, 2017)



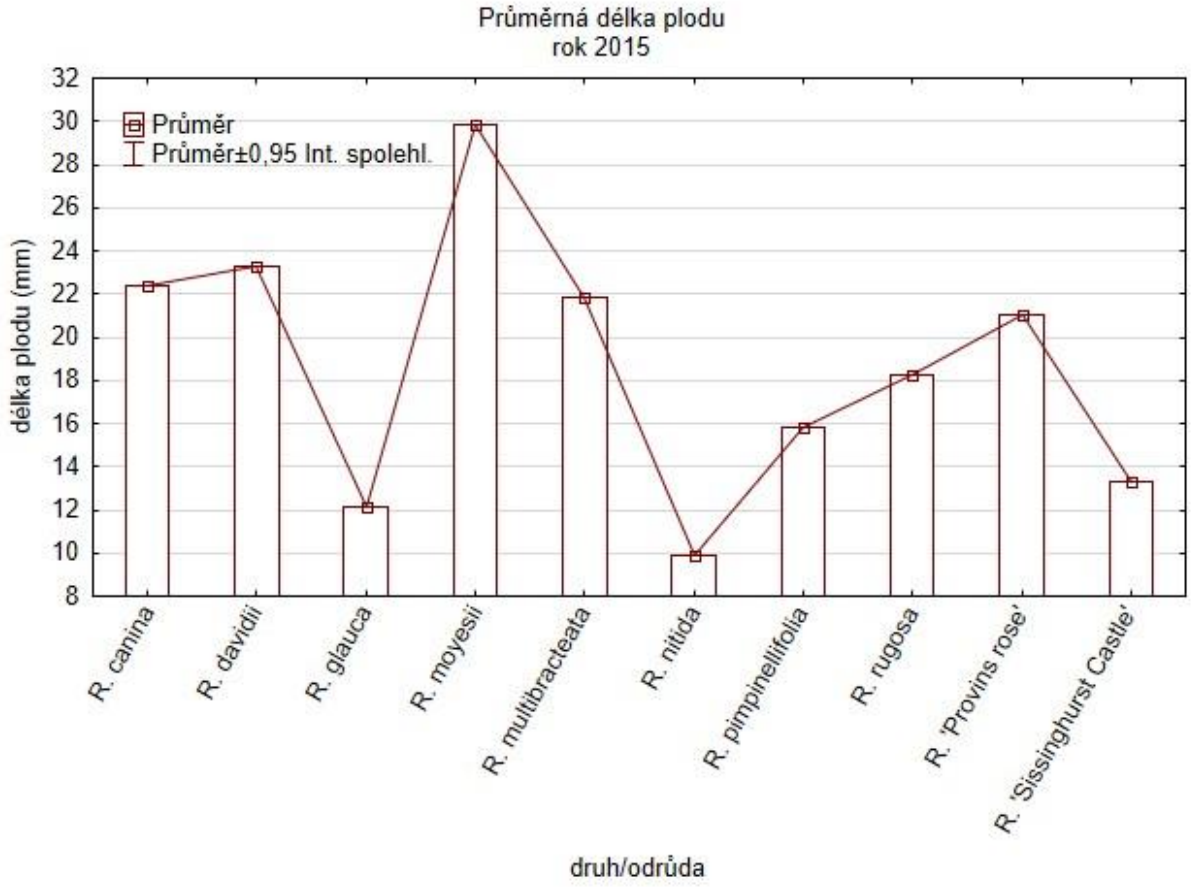
5.5 Stanovení délky plodů

Z měřených šípků v roce 2015 byly nejdelší *Rosa moyesii* a *Rosa davidii*. Nejkratší šípky byly naměřeny u *Rosa nitida*.

Tabulka č. 8: Délka plodu v roce 2015 (autorka, 2016)

druh/odrůda	délka plodu (mm)	směrodatná odchylka
R. canina	22,35	3,32
R. davidii	23,24	2,58
R. glauca	12,14	1,19
R. moyesii	29,87	2,85
R. multibracteata	21,86	1,67
R. nitida	9,93	0,80
R. pimpinelifolia	15,79	1,84
R. rugosa	18,23	2,88
R. 'Provins rose'	21,04	3,61
R. 'Sissinghurst Castle'	13,32	1,49

Graf č. 8: Délka plodu v roce 2015 (autorka, 2016)



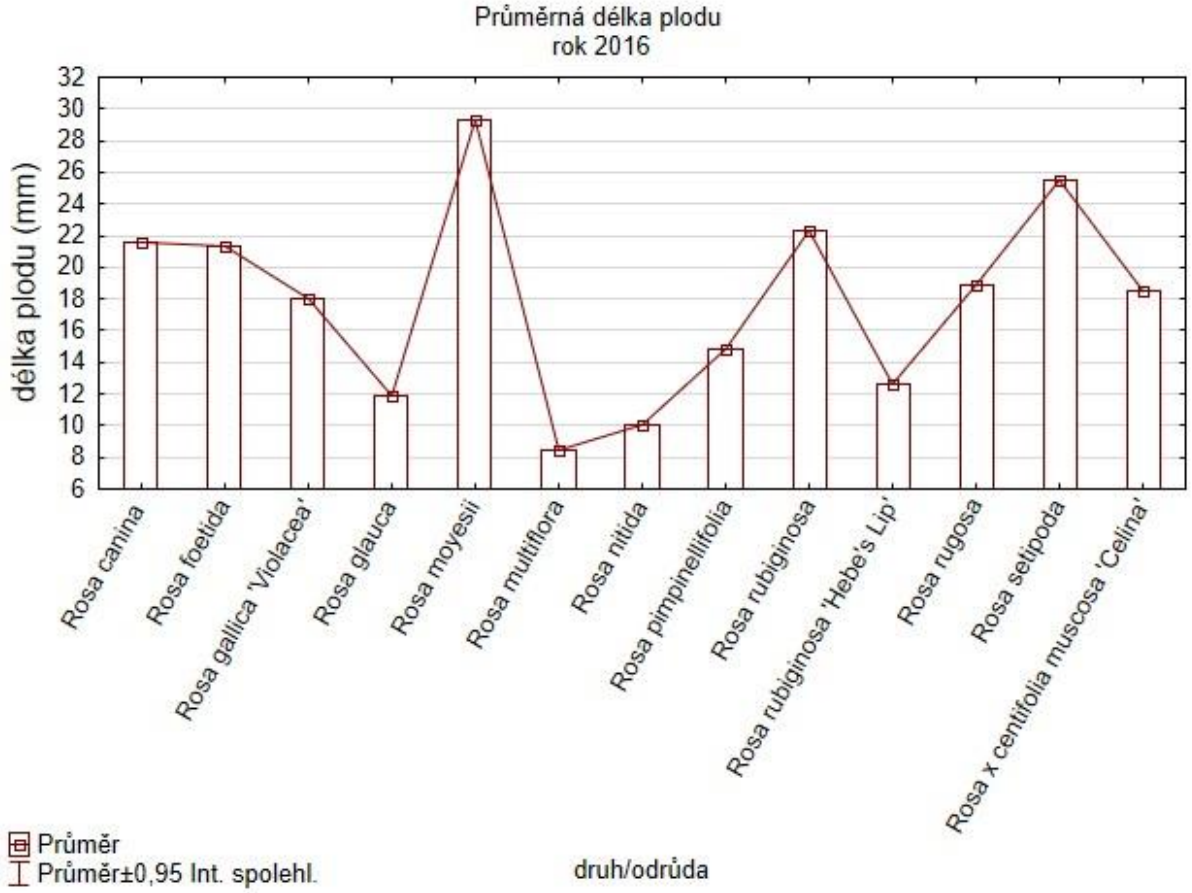
V roce 2016 byly nejdelší šípky u *Rosa moyesii*, nejkratší šípky u *Rosa multiflora*.

Tabulka č. 9: Délka plodu v roce 2016 (autorka, 2017)

druh/odrůda	délka plodu (mm)	směrodatná odchylka
Rosa canina	21,59	1,84
Rosa foetida	21,31	3,11
Rosa gallica 'Violacea'	18,03	1,93
Rosa glauca	11,95	1,18
Rosa moyesii	29,32	3,07
Rosa multiflora	8,46	0,63
Rosa nitida	10,01	1,18
Rosa pimpinellifolia	14,86	2,52
Rosa rubiginosa	22,26	2,91

Rosa rubiginosa 'Hebe's Lip'	12,57	1,01
Rosa rugosa	18,84	2,15
Rosa setipoda	25,51	1,03
Rosa x centifolia muscosa 'Celina'	18,47	1,89

Graf č. 9: Délka plodu v roce 2016 (autorka, 2017)



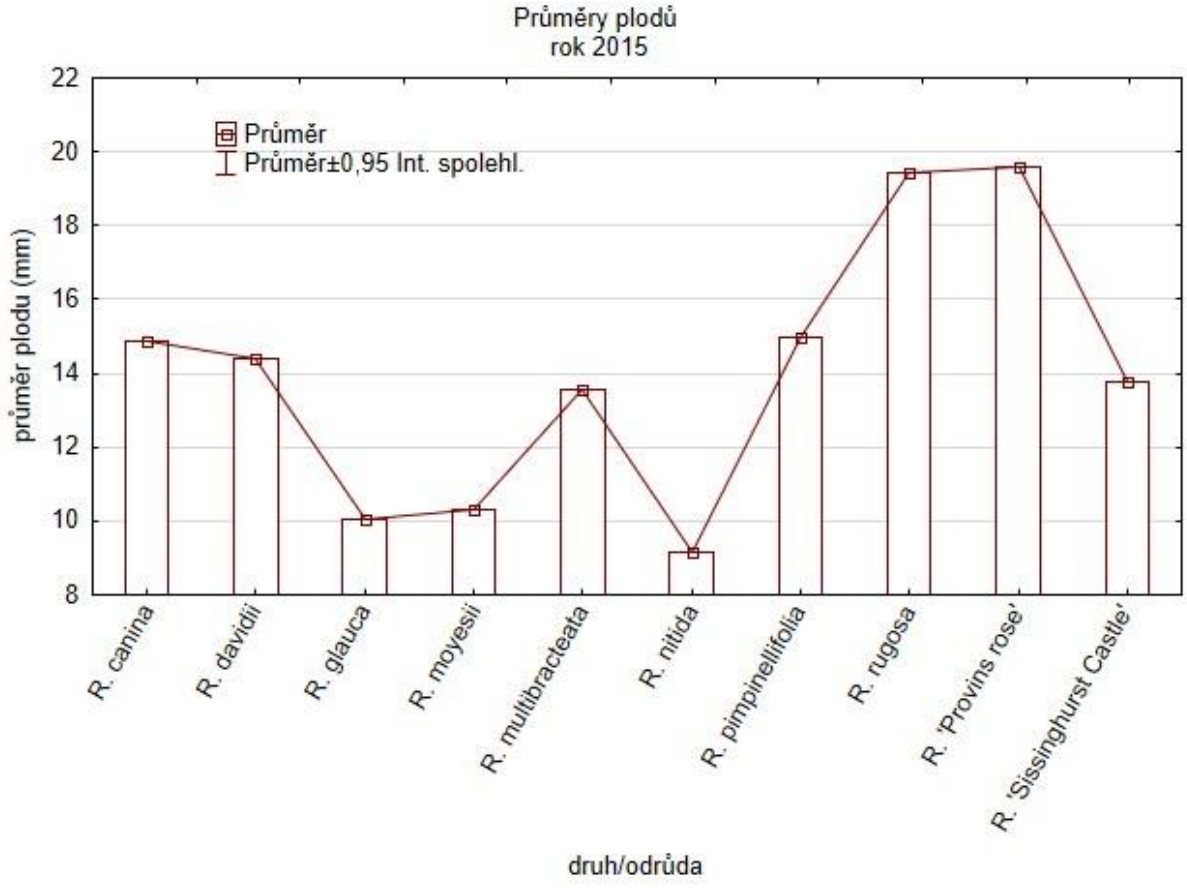
5.6 Stanovení průměru plodů

Nejširší průměr šípků v roce 2015 byl naměřen u *Rosa* 'Provins rose' a *Rosa rugosa*. Nejmenší průměr šípku byl naměřen u *Rosa nitida*.

Tabulka č. 10: Průměr plodu v roce 2015 (autorka, 2016)

druh/odrůda	průměr plodu (mm)	směrodatná odchylka
R. canina	14,87	1,88
R. davidii	14,41	1,38
R. glauca	10,04	1,20
R. moyesii	10,33	0,99
R. multibracteata	13,55	0,82
R. nitida	9,15	0,81
R. pimpinelifolia	14,99	1,69
R. rugosa	19,43	3,10
R. 'Provins rose'	19,59	1,96
R. 'Sissinghurst Castle'	13,78	1,20

Graf č. 10: Průměr plodu v roce 2015 (autorka, 2016)

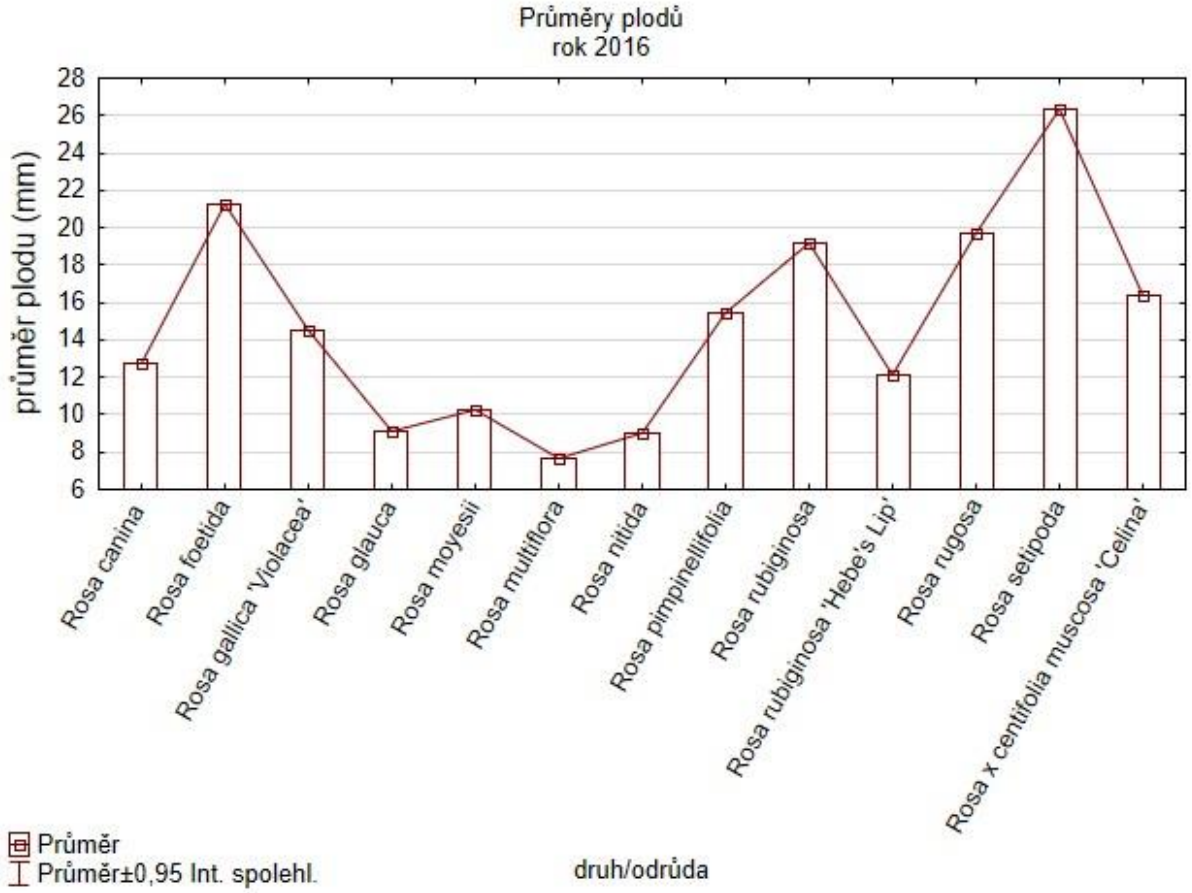


Průměr šípků v roce 2016 byl naměřen největší u *Rosa setipoda*. Nejmenší průměr šípku byl naměřen u *Rosa multiflora*.

Tabulka č. 11: Průměr plodu v roce 2016 (autorka, 2017)

druh/odrůda	průměr plodu (mm)	směrodatná odchylka
Rosa canina	12,80	1,07
Rosa foetida	21,31	2,15
Rosa gallica 'Violacea'	14,47	1,38
Rosa glauca	9,16	1,40
Rosa moyesii	10,25	1,12
Rosa multiflora	7,65	0,65
Rosa nitida	9,03	0,71
Rosa pimpinellifolia	15,49	1,83
Rosa rubiginosa	19,23	1,81
Rosa *rubiginosa* 'Hebe's Lip'	12,13	0,87
Rosa rugosa	19,71	2,50
Rosa setipoda	26,33	2,07
Rosa x centifolia muscosa 'Celina'	16,35	1,27

Graf č. 11: Průměr plodu v roce 2016 (autorka, 2017)



5.7 Stanovení hmotnosti sušiny

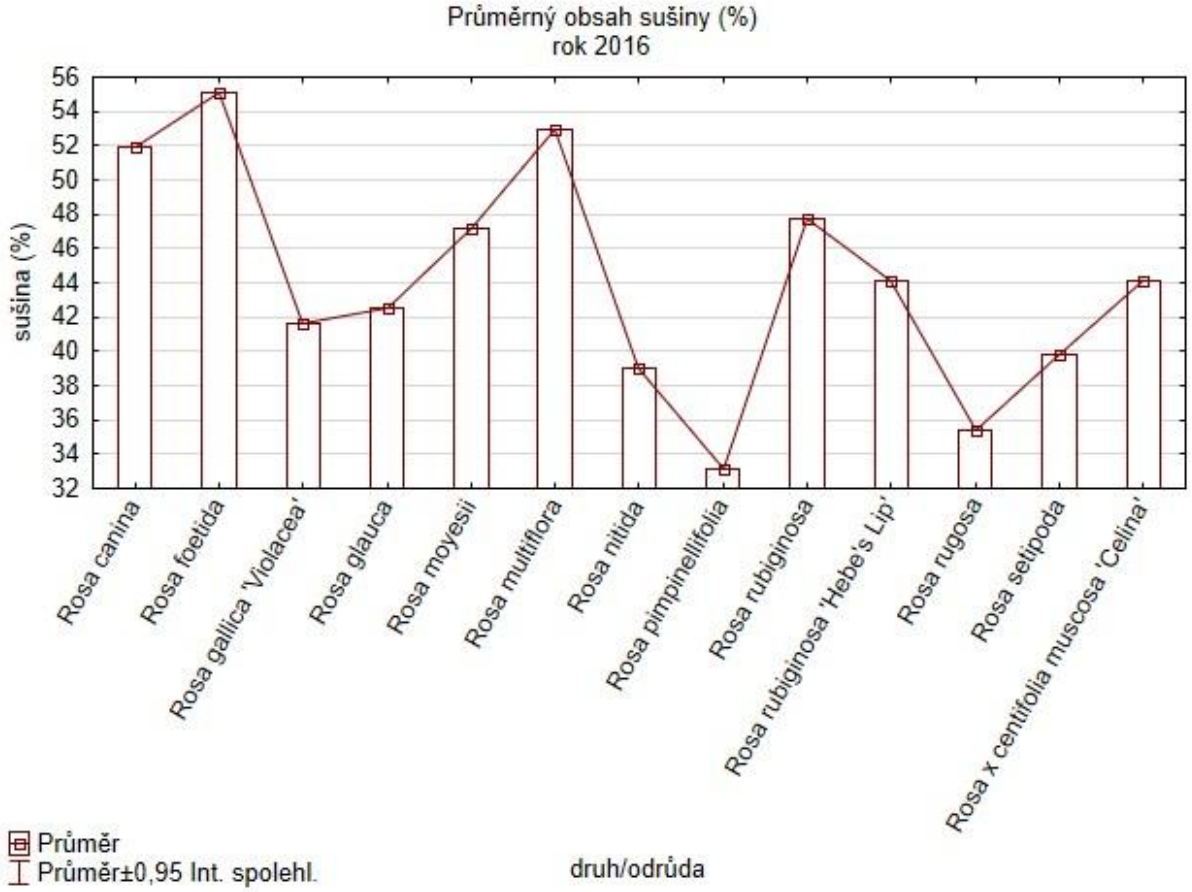
Obsah sušiny patří mezi základní výživové charakteristiky. V sušině jsou obsaženy organické a anorganické látky, včetně vitaminu C a minerálních látek.

Tabulka č. 12: Obsah sušiny v roce 2016 (autorka, 2017)

druh/odrůda	sušina (%)
Rosa canina	51,90
Rosa foetida	55,09
Rosa gallica 'Violacea'	41,63
Rosa glauca	42,50
Rosa moyesii	47,23
Rosa multiflora	53,00
Rosa nitida	39,07

Rosa pimpinellifolia	33,13
Rosa rubiginosa	47,70
Rosa *rubiginosa* 'Hebe's Lip'	44,09
Rosa rugosa	35,39
Rosa setipoda	39,87
Rosa x centifolia muscosa 'Celina'	44,15

Graf č. 12: Obsah sušiny v roce 2016 (autorka, 2017)



6 Diskuze

Podle výsledků provedeného měření měly v roce 2015 a 2016 nejvyšší obsah kyseliny askorbové (vitaminu C) šípky u druhů *Rosa moyesii* a *Rosa glauca*. U druhů *Rosa glauca*, *Rosa davidii* a *Rosa rugo*sa, nedošlo při opakovaném měření v roce 2016 k výrazným výkyvům hodnot, naopak u druhů *Rosa canina* a *Rosa nitida* byl rozdíl naměřených hodnot vitaminu C velmi výrazný, dosáhl až 50% odchylky.

V porovnání s výsledky zveřejněných v odborných článcích (Celik, 2009; Kazaz et al., 2009; Najda, Buczkowska, 2013), např. u *Rosa moyesii* a *Rosa rugosa* jsou hodnoty vitaminu C naměřené při pokusu poloviční. Mohlo to být způsobeno poměrně dlouhou dobou skladování, než se uskutečnily rozbory v laboratoři (Korbelář, 1981). Při pokusech bylo nutné dodržovat vhodné skladovací podmínky. Při vyšších teplotách a překročení doby skladovatelnosti jsou ztráty vitaminu C v ovoci i v zelenině vždy znatelné (Seung, 2000).

Korbelář (1981) pro srovnání uvádí, že v době plné zralosti začne obsah vitaminu C klesat a neustále se snižuje. U předčasného natrhání množství vitaminu nestoupá, ale klesá jako při skladování, při kterém se za rok sníží o 50 %.

Tabulka č. 13: Obsah vitaminu C (hodnoty převzaty: Pyke, Melville, 1942; Najda, Buczkowska, 2013; Fan et al., 2014)

druh/odrůda	naměřená hodnota v roce 2016 zaokrouhlená (mg.100 g^{-1})	hodnoty uváděné v literatuře (mg.100 g^{-1})	rozdíl (mg.100 g^{-1})
Rosa canina	260	430	-170
Rosa moyesii	900	1600	-700
Rosa pimpinellifolia	300	340	-40
Rosa rugosa	700	970	-270

U ostatních odrůd, u kterých bylo možno provést porovnání (druhy *Rosa canina*, *Rosa pimpinellifolia*) nebyly v roce 2015 rozdíly hodnot vysoké a dosahovaly plusových hodnot. U druhu *Rosa canina* v roce 2016 dosáhl rozdíl hodnoty vitaminu C o 45 % menší. Takto vysoký měřený rozdíl byl i u druhu *Rosa nitida*.

Tabulka č. 14: Obsah vitaminu C (hodnoty převzaty: Pyke, Melville, 1942; Najda, Buczkowska, 2013; Fan et al., 2014)

druh/odrůda	naměřená hodnota v roce 2015 zaokrouhlená (mg.100 g^{-1})	hodnoty uváděné v literatuře (mg.100 g^{-1})	rozdíl (mg.100 g^{-1})
Rosa canina	480	430	+50
Rosa moyesii	900	1600	-700
Rosa pimpinellifolia	470	340	+130
Rosa rugosa	650	970	-320

Ostatní šípky byly porovnány s obecnými údaji uvedenými v Tabulkách nutričních hodnot ovoce a zeleniny (Kopec, 1998). Autor uvádí hodnotu obsahu kyseliny askorbové 350 mg.100 g^{-1}. Nižší hodnota byla v roce 2015 naměřena pouze u druhu *Rosa davidii*. Ostatní druhy a odrůdy tuto hodnotu překračují až několikanásobně. V roce 2016 byly nižší hodnoty naměřeny u většiny hodnocených druhů.

Pokud se porovnají množství vitaminu C obsaženého v šípkách s jinými druhy ovoce, dojde se k výsledku, který řadí šípky do skupiny s nejvyšším obsahem tohoto důležitého vitamínu.

Tabulka č. 15: Obsah vitaminu C (hodnoty převzaty: Seung, 2000)

Druh ovoce	mg.100 g^{-1}
Citron	50
Černý rybíz	86

Z hodnot lze vyvodit množství jednotlivých druhů ovoce, které by musel dospělý jedinec zkonzumovat, aby bylo pokryto minimální denní doporučené množství vitaminu C.

Citronu by se muselo zkonzumovat 150 g, aby se splnila denní potřebná dávka vitaminu C, která je pro dospělého člověka 75 g (Vávrová a kol. 2007). U černého rybízu by byla potřeba 87 g. Pro srovnání u šípků – *Rosa moyesii* by stačilo 8 g, u *Rosa davidii* 23 g a u nejznámější růže šípkové (*Rosa canina)* by tato hodnota byla 15 g.

Porovnání dalších sledovaných údajů:

Tabulka č. 16: Hmotnost jednoho plodu šípku (hodnoty převzaty: Celik et al., 2009; Najda, Buczkowska, 2013)

druh/odrůda	naměřená hmotnost zaokrouhleno (g)	hodnoty uváděné v literatuře (g)	rozdíl (g)
Rosa canina	2,2	1,8 – 5	0,4
Rosa pimpinellifolia	1,7	2,15	-0,45

Tabulka č. 17: Hmotnost nažek (hodnoty převzaty: Najda, Buczkowska, 2013)

druh/odrůda	naměřená hmotnost zaokrouhleno (g)	hodnoty uváděné v literatuře (g)	rozdíl (g)
Rosa pimpinellifolia	0,29	0,26	0,03

Tabulka č. 18: Délka šípku (hodnoty převzaty: Celik et al., 2009)

druh/odrůda	naměřená hodnota zaokrouhleno (mm)	hodnoty uváděné v literatuře (mm)	rozdíl (mm)
Rosa canina	22,35	15,28 – 33,83	7,07

Tabulka č. 19: Průměr šípku (hodnoty převzaty: Dogan, Kazankaya, 2006; Celik et al., 2009)

druh/odrůda	naměřená hmotnost zaokrouhleno (mm)	hodnoty uváděné v literatuře (mm)	rozdíl (mm)
Rosa canina	14,87	13,11 – 19,26	1,76
Rosa pimpinellifolia	15,24	13,60	1,64

Pro další sledované hodnoty jednotlivých druhů a odrůd týkající se velikosti, váhy šípků a obsahu dužniny nejsou v odborné literatuře dostatečné údaje. Výše uvedené hodnoty porovnávací tabulky jsou z oblasti Lublaně (Slovinsko) a Turecka. Tyto hodnoty ovlivňuje podnebí a klimatické podmínky, v neposlední řadě i stanoviště a samotné nároky rostlin.

Tabulka č. 20: Obsah sušiny (hodnoty převzaty: Dogan, Kazankaya, 2006; Ercisli, 2007; Rosu et al., 2011)

druh/odrůda	naměřená sušina (%)	hodnoty uváděné v literatuře (%)	rozdíl (%)
Rosa canina	51,90	27,53 – 49,72	24,37
Rosa pimpinellifolia	33,13	50,27	-17,14
Rosa rubiginosa	47,70	32,08	15,62

Je však zřejmé, že výsledky měření ovlivnily v roce 2015 i naše klimatické podmínky, letní teploty byly nadprůměrné, s absencí dostatečných srážek, to mělo dopad na vývoj šípků, které v době své fyziologické zralosti nedosáhly plné velikosti.

7 Závěr

Cílem této práce bylo zhodnotit obsah kyseliny askorbové (vitaminu C) v plodech různých druhů botanických růží a vybraných odrůd. Na základě stanovených cílů byly v rámci praktické části realizovány pokusy s měřením vitaminu C a bylo provedeno kontrolní měření hmotnosti velikosti šípků. Mimoto byla zpracována i teoretická část, která seznamuje obecně s růžemi a jejich druhy. Šípky jsou známé a významné svým obsahem kyseliny askorbové, která je jedním z nejdůležitějších antioxidantů pro lidský organismus, má protizánětlivé účinky a napomáhá vytvářet tělesnou obranyschopnost. Potvrdilo se, že obsah kyseliny askorbové v plodech růží se liší podle druhů a odrůd a pohybuje se mezi 300 až 900 mg na 100 g čerstvé hmoty. Porovnaly se údaje o obsahu kyseliny askorbové udávané v odborné literatuře s naměřenými hodnotami, přičemž výraznější odchylky bylo možno přisoudit i velkým klimatickým rozdílům původních stanovišť (Turecko, Slovinsko) a klimatu České republiky. Průběh zimy v letech 2014/2015 a 2015/2016 byl mírný a celkově příznivý. V roce 2015 nebylo zaznamenáno žádné významné poškození porostů jarními mrazíky. Po odkvětu porostů se výrazně ochladilo, což zpomalilo vývoj vegetace. Začátkem léta v roce 2015 bylo několik pěstitelských lokalit zasaženo silnějším až zcela destruktivním krupobitím. Průběh léta byl extrémně suchý, bez významnějších dešťových srážek s vysokými tropickými teplotami. Vzhledem k extrémně vysokým teplotám a suchu porosty prakticky přestaly vegetovat. Odrůdy růží se liší velikostí a tvarem plodů, hmotnost se pohybuje od 0,4 g do 4 g. Velikost ani hmotnost šípku však není rozhodujícím ukazatelem množství obsahu kyseliny askorbové. Menší šípky (druhy *Rosa glauca, Rosa moyesii, Rosa rugosa*) měly hodnotu vitaminu C i několikanásobně vyšší oproti druhům s šípky o větší hmotnosti. Rok 2016 byl teplotně i srážkově obdobný jako rok 2015, pouze v dubnu 2016 byly zaznamenány ranní mrazíky, které mohly poškodit porost. V místech sběru nebylo poškození porostu fatální, jednalo se spíše o jednotlivé keře. Šípky druhů *Rosa glauca, Rosa moyesii, Rosa rugosa* měly i v tomto období hodnotu vitaminu C i několikrát vyšší oproti ostatním druhům.

Identifikované vlivy, měnící množství obsahu kyseliny askorbové, jsou především druh nebo odrůda, dalšími faktory jsou průběh počasí v daném roce, lokalita a doba sklizně.

Výsledky zkoumání potvrdily vysoký obsah kyseliny askorbové v plodech růží, jejich další využití odpovídá trendům v oblasti výživy. Pro svou dostupnost se mohou stát vyhledávaným alternativním zdrojem vitaminu C u široké veřejnosti. Stejně tak se ukazuje, že pro pěstitelské účely resp. pro farmaceutický průmysl je možné vybírat vhodné druhy růží, s vysokým, méně kolísavým obsahem vitaminu C.

8 Seznam literatury

Celik, F., Kazankaya, A., Ercisli, S. 2009. Fruit characteristics of some selected promising rose hip (*Rosa* spp.) genotypes from Van region of Turkey. African Journal of Agricultural Research. 4 (3): 236–240.

Dogan, A., Kazankaya, A. 2006. Fruit Properties of Rose Hip Species Grown in Lake Van Basin, (Eastern Anatolia Region). Asian Journal of Plant Sciences, 5 (1): 120-122.

Ercisli, S. 2007. Chemical composition of fruits in some rose (*Rosa* spp.) species. Food chemistry. 104 (4) 1379–1384.

Harborne, Jeffrey, B., Baxter, H., Moss, G., P. 1999. Phytochemical Dictionary: a Handbook of Bioactive Compounds from Plants. 2nd ed. Taylor & Francis. London. UK. ISBN: 0748406204.

Havlů, J., Jaša, B., Klimeš, J. 1977. Růže královna květin. Praha. SZN. 347 s.

Hawthorne, L. 2002. Růže. Knižní klub. Praha. 72 s. ISBN: 8024208091.

Horáček, P. 2007. Encyklopedie listnatých stromů a keřů. 2. vyd. Computer Press. Brno. 748 s. ISBN: 8025117088.

Hurych, V. 2003. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. 2. rozš. vyd. Květ. Praha. 183 s. ISBN: 8085362465.

Jaša, B., Zavadil, B. 2008. Encyklopedie růží. Computer Press. Brno. 212 s. ISBN: 9788025123225.

Kazaz, S., Baydar, H., Erbas, S. 2009. Variations in chemical compositions of *Rosa damascena* Mill. and *Rosa canina* L. fruits. Czech J. Food Sci. 27 (3): 178–184.

Keskevič, V. 1963. Růže. Orbis. Praha. 176 s.

Kopec, K. 1998. Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny. ÚZPI. Praha. 72 s. ISBN: 8086153649.

Korbelář, J., Endris, Z. 1981. Naše rostliny v lékařství. 7. vyd. Aviceum. Praha. 501 s. ISBN: 802010091.

Kresánek, J. ml., Kresánek, J. st. 2008. Atlas liečivých rastlín a lesných plodov. Osveta. Martin. 424 s. ISBN: 9788080632922.

Nadpal, Jelena, D., Lesjak, Marija, M., Šibul, Filip, S., Anačkov, Goran, T., Četojević-Simin, Dragana, D., Mimica-Dukić, Neda, M., Beara, Ivana, N. 2016. Comparative study of biological activities and phytochemical composition of two rose hips and their preserves: *Rosa canina* L. and *Rosa arvensis* Huds. Food chemistry 192: 907–914.

Najda, A., Buckzkowska, H. 2013. Morphological and chemical characteristics of fruits of selected *Rosa* sp. Modern Phytomorphology 3: 99–103.

Neubauer, Š., Klimeš, K., Černá, L. 1986. Léčivé rostliny 2. Svépomoc. Praha.

Pyke, M., Melville, R. 1942. Vitamin C in Rose Hips. Biochem J. 36 (3–4): 336–339.

Rosu, Craita Maria; Manzu, Ciprian; Olteanu, Zenovia; Oprica, Lacramioara; Oprea, Adrian; Ciornea, Elena; Zamfirache, Maria, Magdalena. 2011. Several Fruit Characteristics of *Rosa* sp. Genotypes from the Northeastern Region of Romania. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca; Cluj-Napoca 39(2): 203-208

Sedliská, B., Walter, V., Humpál., Z. 1989. 100 nejkrásnějších. Růže. SZN. Praha. 288 s.

Sekerka, P., Blažek, M., Blažková, U., Caspers, Z., Macháčková, M.,

Slavík, B. (ed.). 1995. Květena české republiky 4. Academia. Praha. 529 s. ISBN: 8020003843.

Stehlík, V., Trantírek, J. 1977. Naučný slovník zemědělský 7. SZN. Praha. 693 s. ISBN: 0700177.

Sus, J. 2005. Botanické a plodové růže. Zahradnictví. 9. str. 48–51.

Sus, J., Žlebčík, J., Rod, J. 2013. Svět růží. Agriprint. Olomouc. 448 s. ISBN: 9788087091456.

Traxl, V., Zedníčková, L. 1992. Léčivé rostliny ze zahrady. Květ. Praha. 144 s. ISBN: 8085362082.

Vávrová, J., Pechová, A., Wilhelm, Z., Kazda, A., Friedecký, B., Jabor, A. 2007. Vitaminy a stopové prvky. ČLS JEP SEKK. Praha. 155 s. ISBN: 9788025411711.

Větvička, V. 1997. Růže. Brio. Praha. 128 s. ISBN: 8090220924.

Větvička, V., Krejčová, Z. 2002. Růže. 1. Aventinum. Praha. 223 s. ISBN: 8071511838.

Walter, V. 1995. 88 rad pěstitelům růží. Aventinum. Praha. 192 s. ISBN: 8071517801.

Walter, V. 2005. Růže: Rady pěstitelům. Aventinum. Praha. 192 s. ISBN: 8071512478.

Žamboch, J. 1996. Vitamíny. Grada Publishing. Praha. 80 s. ISBN: 8071693227.

Internetové zdroje:

Horáček, P. *Rosa gallica* 'Sissinghurst Castle' [online]. 17. 10. 2011 [cit. 2016-25-03]. Dostupné z:< http://databaze.dendrologie.cz/index.php?menu=9>

Kadlíková, L. Šípek – plod nejen pro okrasu, ale i pro zdraví. [online]. 20. 9. 2012. [cit. 2016-25-03]. Dostupné z: http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=2164

Olschewski, F. Was sind flavonoide? [online]. 5. 3. 2013. [cit. 2016-25-03]. Dostupné z: < http://www.urgeschmack.de/was-sind-flavonoide/>

The Free Encyclopedia Wikipedia. Ascorbid acid. [online]. 11 April 2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: < https://en.wikipedia.org/wiki/Ascorbic_acid>

Šíp, M. Sissinghurst Castle (Rose de Maures) [online]. [cit. 2016-25-03]. Dostupné z: http://www.ruzeskalicany.cz/sissinghurst-castle-rose-des-maures/

Tannin [online]. Encyclopædia Britannica Inc., 2016 [cit. 2016-24-3]. Dostupné z <http://www.britannica.com/topic/tannin>

Žlebčík [online]. 7. dubna 2011 [cit. 2017-25-03]. Dostupné z: <http://ruze.wi.cz/cs/rosa-foetida.html>

9 Přílohy

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Fotodokumentace

Foto č. 1: růže šípková – průběh měření

Foto č. 2: růže šípková – digitální posuvné měřítko a měření délky a průměru plodů

Foto č. 3: růže šípková

Foto č. 4: růže šípková – vyndané nažky

Foto č. 5: rozmixování 10 g šípků s kyselinou šťavelovou tyčovým mixérem

Foto č. 6: reflektometr s vloženým proužkem ukazující vysokou hodnotu obsahu vitaminu C

Foto č. 7: vzorek sušiny

Foto č. 8: vzorky sušiny

Autor fotografií: Eva Slavíková

Příloha č. 1: Fotodokumentace

Foto č. 1: růže šípková – průběh měření

Foto č. 2: růže šípková – digitální posuvné měřítko a měření délky a průměru plodů

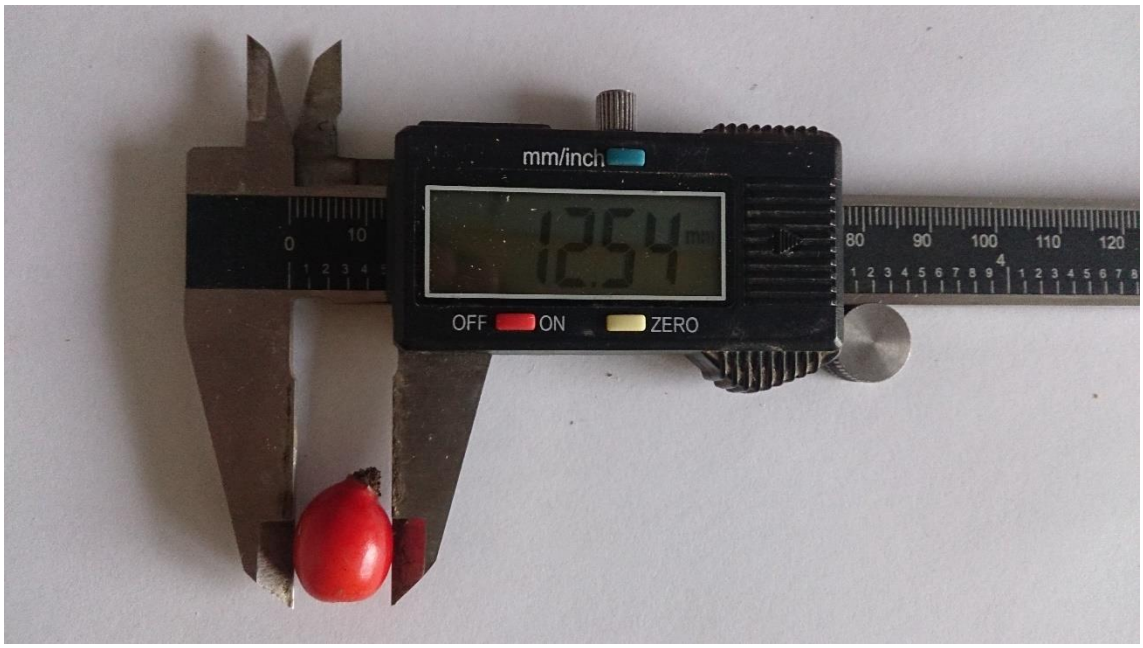


Foto č. 3: růže šípková

Foto č. 4: růže šípková – vyndané nažky

Foto č. 5: rozmixování 10 g šípků s kyselinou šťavelovou tyčovým mixérem

Foto č. 6: reflektometr s vloženým proužkem ukazující vysokou hodnotu obsahu vitaminu C

Foto č. 7: vzorek sušiny

Foto č. 8: vzorky sušiny