

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Zemědělská fakulta**

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: 4106T019 Agroekologie - Ekologické zemědělství

Katedra: Katedra agroekosystémů

Vedoucí katedry: doc. Ing. Petr Konvalina, Ph.D.

**Diplomová práce**

Vliv podmínek prostředí na pěstování Stévie sladké

*(Stevia rebaudiana Bertoni)*

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jiří Peterka, Ph.D.

Konzultanti diplomové práce: Ing. Jiří Šátava

Autor diplomové práce: Bc. Martina Havlová

České Budějovice, 2017

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martina HAVLOVÁ**  
Osobní číslo: **Z15376**  
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Agroekologie - Ekologické zemědělství**  
Název tématu: **Vliv podmínek prostředí na pěstování Stévie sladké (Stevia rebaudiana Bertoni)**  
Zadávací katedra: **Katedra agroekosystémů**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Stevie sladká (*Stevia rebaudiana*) je vytrvalá rostlina zařazována do čeledi hvězdnicovitých rostlin (Asteraceae L.). Rostlina kromě kořenů obsahuje diterpenoidní glykosidy - např. steviosid se sladivostí až 300 krát vyšší, než sacharóza a další látky rebaudiosidy se 120x větší sladivostí, než sacharóza. Stevii lze proto využít jako vhodné sladidlo pro osoby s diabetem či pro značné fytoncidní (antibakteriální) účinky aj.

Cílem diplomové práce je rozšíření poznatků z hlediska pěstování, způsobu rozmnožování a možnosti přezimování rostlin Stévie sladké. Založte polní a současně i skleníkový pokus s rostlinami Stévie sladké a zaměřte se na sledování teplotních ukazatelů během vegetačního období pěstování rostlin a jejich vliv na celkové množství přezimovaných rostlin. Současně proveďte hodnocení výnosu suché hmoty rostlin z jednotky plochy, statistické zpracování a vyhodnocení výsledků z pokusu. Proveďte stanovení klíčivosti semen Stévie sladké v laboratorních podmínkách a získané výsledky pokusu vyhodnoťte. Získané poznatky budou dále využity k dalšímu rozvoji pro pěstování Stévie sladké. Ke zpracování práce využijte skripta: *Technika zpracování bakalářských a diplomových prací* (Kareš J., Vaněček D., Burešová M, 2007) a *Práce s VTI* (Milota J., Nýdl., V., 1996). Použijte publikaci prof. Kalače: *Jak vypracovat diplomovou práci v zemědělských oborech*, 2009.

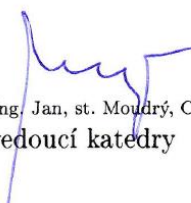
Rozsah grafických prací: **dle potřeby**  
Rozsah pracovní zprávy: **40-60 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:

**Doležalová A.: Stévie místo cukru. Dona s.r.o., České Budějovice 2013.**  
**Fernández C., Eloy., Viehmannová I., a kol.: Netradiční plodiny pro diabetiky. Grada Publishing a.s. Praha 2010.**  
**Jonáš J., Kuchař J.: Tak chutná štěstí. Bez použití rafinovaného cukru. Eminent., Praha 2014.**  
**Říha V.: Stévie sladká. Stévia Rebaudiana Bertoni Repronis, Ostrava 2012.**  
**Simonsohnová B.: Stévie. Přírodní alternativa cukru a sladidel. Hříšně sladká, ale zdravá. Euromedia Group, k.s. - Ikar, Praha 2013.**  
**Synková H.: Všechno je dobré. Triton, Praha 2013.**  
**Valíček a kol.: Léčivé rostliny třetího tisíciletí. Start Benešov 2012.**  
**Odborné časopisy: Úroda, Agro, Zemědělec aj.**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Peterka, Ph.D.**  
Katedra agroekosystémů  
Konzultant diplomové práce: **Ing. Jiří Šátava**  
Datum zadání diplomové práce: **15. března 2016**  
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2017**

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚLÉNSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 1898, 370 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Jan, st. Moudrý, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2016

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích .....

.....

Martina Havlová

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Jiřímu Peterkovi, Ph.D. a konzultantovi panu Ing. Jiřímu Šátavovi za cenné rady při zpracování diplomové práce.

## Abstrakt

Stévie sladká neboli *Stevia rebaudiana Bertoni* jsou dva z mnoha názvů pro subtropickou rostlinu se sladivostí až 300x vyšší, než je sladivost sacharózy. Stévie je rostlina s velice zajímavým, ale doposud velmi málo využitým potenciálem. Oblast jejího použití, zpracování, pěstování a možnosti přezimování je poměrně málo probádaná, a právě proto jsem se rozhodla zpracovat téma týkající se vlivu podmínek prostředí na pěstování Stévie sladké.

V textu diplomové práce bylo čerpáno z odborných dostupných publikací a internetových zdrojů. **První část** práce tvoří stručný přehled celé problematiky související s tématem Stévie sladké. **Ve druhé části** jsou uvedeny cíle práce, hypotézy a metodika prováděného výzkumu, která již zahrnuje i poznatky z průběhu pěstování rostliny a v neposlední řadě vyhodnocení výsledků pokusu.

Cílem práce bylo rozšíření poznatků z hlediska pěstování, způsobu rozmnožování a možnosti přezimování rostlin Stévie sladké. Byl založen polní a skleníkový pokus, se zaměřením na teplotní ukazatele během vegetačního období a jejich vliv na celkové množství přezimovaných rostlin. Současně bylo provedeno hodnocení výnosu suché hmoty rostlin z jednotky plochy a statistické zpracování a vyhodnocení výsledků z pokusu. Dále bylo provedeno stanovení klíčivosti semen Stévie sladké v laboratorních podmínkách. Výsledky výzkumu ukázaly, že pro pěstování jsou vhodnější rostliny získané vegetativně, vzhledem k vyšším výnosům suché hmoty ve skleníkových i polních podmínkách. Jedinými škůdci, které napadaly stévii byly molice objevující se pouze ve skleníkových podmínkách. V rámci pokusu byly vytvořeny rozdílné podmínky pro přezimování rostlin Stévie sladké, a i přes různý materiál a vrstvu zateplení, rostliny v nevytápěných prostorách nepřezimovaly. Naopak ve vytápěných skleníkových prostorách přezimovala většina rostlin. Klíčivost semen stévie byla nízká a potvrzuje tedy majoritní názor autorů. Výnosy suché hmoty taktéž odpovídaly výnosům zmiňovaných v odborné literatuře.

**Klíčová slova:** přírodní nekalorické sladidlo; pěstování; přezimování; steviol-glykosid; *Stevia rebaudiana Bertoni*; Stévie sladká

## Abstract

Stevia or *Stevia rebaudiana Bertoni* are two of the numerous names of this subtropical plant with a sweetening power as much as 300 times higher than in case of sucrose. Stevia is a plant with a very interesting, but up to this date not very utilised potential. The fields of its application, processing, cultivation and wintering options have not been explored very extensively, and therefore I have decided to elaborate this topic related to the impact of the environmental conditions for growing of *Stevia rebaudiana*.

The resources for the text of the diploma thesis were formed by available specialised publications and the Internet. **The first part** of the thesis represents a brief overview of the whole issue concerning the topic of *Stevia rebaudiana*. The objectives, hypotheses and methodology of the conducted research, including the findings based on the plant growing as well, and the evaluation of the experiment results have been included **in the second part**.

The purpose of the thesis was to expand the knowledge regarding cultivation, reproduction methods and wintering options of the stevia plants. A field and a greenhouse experiments were staged with a focus on temperature indicators during the growing season and their impact on the total number of wintered plants. Simultaneously, an evaluation of the dry matter yield of the plants per an area unit and statistical processing and evaluation of the experiment results have been performed. Further, a determination of seed germination for *Stevia rebaudiana* in laboratory conditions has been conducted. The research results have shown that the plants obtained vegetatively are more suitable for cultivation due to a higher yield of the dry matter in both greenhouse as well as field conditions. The only pests invading stevia were the whiteflies appearing only in the greenhouse environment. Variable conditions were arranged for the wintering of the *Stevia rebaudiana* plants within the experiment; and in spite of the various materials and thermal insulation layers, the plants have not successfully wintered in an unheated environment. On the contrary, in the heated greenhouse space, most of the plants have successfully wintered. The stevia seed germination was low and proves the opinion of the majority of authors. The dry matter yields also matched the yields mentioned in the specialised literature.

**Key words:** natural non-caloric sweetener; growing; wintering; steviol glycoside; *Stevia rebaudiana Bertoni*; stevia

# OBSAH

ÚVOD .....	9
<b>1. SOUČASNÝ STAV .....</b>	<b>10</b>
1.1 HISTORIE .....	10
1.2 LEGISLATIVA .....	13
1.2.1 Stav v EU .....	13
1.2.2 Stav v ČR .....	13
1.2.3 Označování steviolglykosidů na obalech výrobků .....	14
1.3 ZDRAVOTNÍ NEZÁVADNOST .....	17
1.4 STEVIE SLADKÁ ( <i>STEVIA REBAUDIANA BERTONI</i> ) .....	18
1.4.1 Klasifikace a názvy .....	18
1.4.2 Charakteristika .....	18
1.4.3 Chemické složení a látky obsažené ve Stévii .....	19
1.4.4 Sladivost .....	22
1.4.5 Pěstování .....	23
1.4.6 Výsev .....	25
1.4.7 Množení .....	26
1.4.8 Hnojení .....	26
1.4.9 Sklizeň a výnos .....	27
1.4.10 Ukončení vegetační doby .....	28
1.4.11 Zpracování a uchování .....	28
1.4.12 Škůdci, choroby a paraziti .....	29
1.4.13 Využití .....	31
<b>2. CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY .....</b>	<b>33</b>
2.1 CÍLE PRÁCE .....	33
2.2 HYPOTÉZY .....	33
<b>3. METODIKA .....</b>	<b>34</b>
3.1 METODIKA PRÁCE .....	34
3.2 PRŮBĚH KLÍČENÍ A VÝSABDA .....	39
3.3 PRŮBĚH PĚSTOVÁNÍ .....	39
3.4 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT .....	41
3.5 CHARAKTERISTIKA POZEMKŮ .....	41
<b>4. VÝSLEDKY .....</b>	<b>44</b>
<b>5. DISKUSE .....</b>	<b>62</b>
<b>6. ZÁVĚR .....</b>	<b>66</b>
<b>7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>68</b>
<b>8. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....</b>	<b>74</b>
<b>9. PŘÍLOHY .....</b>	<b>75</b>



# ÚVOD

Stévie sladká (*Stevia rebaudiana Bertoni*) je rostlina až 300x sladší než sacharóza a má mnoho pozitivních účinků. Je velmi vhodnou alternativou ke konzumaci cukru, především pro osoby trpící Diabetem, ale také jako produkt vhodný pro podporu redukčních režimů. V současné době plně zdravého životního stylu, správného stravování a různých doporučení snažících se o snížení spotřeby cukru, by právě tato rostlina neměla být opomíjena. Za svou sladivost vděčí, mimo jiné, i obsahu a koncentraci steviol-glykosidu, jakožto hlavní účinné složky.

Stévie se dlouhou dobu na trhu neobjevovala, protože nebyla schválena její zdravotní nezávadnost. Avšak tato situace se změnila dne 10. 3. 2010, kdy byl steviol-glykosid získaný z listů stévie označen za bezpečný, a to díky Evropskému úřadu pro bezpečnost potravin. Zároveň byl stanoven jeho přijatelný denní příjem (ADI) na 4 mg/kg tělesné hmotnosti a den, vyjádřený jako ekvivalent steviolu.

Legislativní označení a použití stévie je poměrně složité a řídí se nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008, o potravinářských přídatných látkách. Problémem je, že stévie nebyla schválena jako tzv. potravin nového typu, a proto nemůže být využívána pro výrobu potravin, ale lze použít steviol-glykosid získaný z této rostliny.

Vzhledem k tomu, že původní klimatické podmínky stévie jsou charakteristické průměrnou roční teplotou 21 °C bez přízemních mrazíků, bylo součástí diplomové práce také rozšíření poznatků v oblasti pěstování této subtropické rostliny, právě v našich podmínkách. Dále zmapování problematiky klíčení semen Stévie sladké.

Práce také zahrnuje poznatky z oblasti přezimování stévie v našich podmínkách, a právě za tímto účelem byl založen polní a skleníkový pokus.

# 1. SOUČASNÝ STAV

## 1.1 HISTORIE

Stévie sladká, tedy *Stevia rebaudiana* Bertoni pochází z Paraguaye, kde se tamějšími indiány z kmene Guarana, používá již celá staletí k léčení a ke slazení pokrmů i nápojů. Zde také vznikla mnohá pojmenování této rostliny jako např. Ka'a-he'e, Ca-a-yupe, v překladu sladké listy, popř. medové lístky (Říha, 2012). Stévie byla využívána nejen kmenem Guaraní, ale znali jí i dále v oblasti Mato Grosso, kde dostala název „caa-hee“ (Simonsohnová, 2013).

Valíček (2016) považuje za původní oblast výskytu stévie rovněž severovýchodní část Paraguaye a jižní Brazílie – stát Mato Grosso do Sul. V Paraguayi rostlina roste v oblasti Amazonky západně od And v povodí řeky Ypame. Simonsohnová (2013) ještě konkrétněji označuje místo výskytu stévie v Paraguayi, hornatou oblast Amambaí (východ Paraguaye, poblíž hranice s Brazílií). Graficky je oblast původu znázorněna v příloze 1.

Stévie sladká byla využívána především ke slazení bylinných čajů, nápojů, ale také našla své uplatnění jako léčivá bylina (Simonsohnová, 2013; Říha, 2012; Doležalová, 2013). Dle Říhy (2012), má rostlina ještě další název „yerba dulce“, používaný v Jižní Americe. V tomto názvu se shoduje i autorka Simonsohnová (2013), která ve své knize Stévie také píše, že američtí osadníci nazývali tuto rostlinu yerba dulce – sladká bylina. V této knize se také dočteme, že je stévie čistě americký rostlinný rod a její oblast výskytu se pohybuje od jihu Spojených států až po centrální Argentinu. Později se jí američtí osadníci naučili využívat ke slazení čajů, nápojů a potravin.

Mezi prvními vědci, kteří se zabývali využitím a obecným výzkumem této rostliny byl profesor doktor Heinz Brücher z Paraguaye, kterého na tuto rostlinu, tedy na rostlinu se sladkou chutí, upozornili indiáni koncem šedesátých let (Simonsohnová, 2013). Avšak do světa se rostlina začala šířit až později. Autoři Simonsohnová (2013), Říha (2012), ale také Valíček (2016) se shodují, že v rozšíření stévie je důležitá osoba přírodovědce Bertoniho. Avšak liší se v uvedeném roce tohoto posunu. Dle Simonsohnové (2013) stévii Bertoni klasifikoval roku 1899, a to nejprve jako *Eupatorium* (tzv. sadec; druh rozšíření také v Evropě) a až v roce 1905

se setkáváme s názvem *Stevia rebaudiana* (na památku chemika Rebaudiho, který studoval její sladidlo jako první – avšak mylně jej pojmenoval glycyrrhicin). Dle Valíčka (2016), Janči a Zentricha (1998) Bertoni popsal stévii v roce 1887.

Ale Říha (2012) uvádí, že se rostlina do světa začala, zásluhou Bertoniho, šířit již v roce 1800, kdy také údajně vzniká celé jméno rostliny *Stevia rebaudiana Bertoni*.

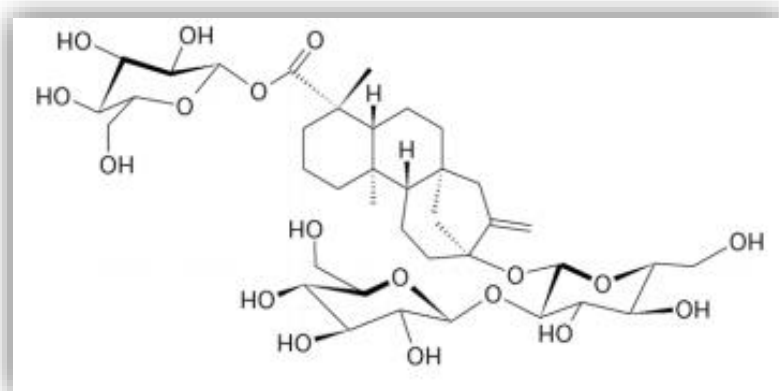
Pravdou je, že se rostlina dostává mimo oblasti původního pěstování kolem roku 1800, avšak většina autorů včetně zahraničních, se dělí na skupiny, kdy jedna skupina se shoduje na tom, že klasifikace proběhla v roce 1987 o samotném pojmenování se nezmiňují, druhá skupina uvádí, že rostlinu popsal Bertoni v roce 1899 a také se nezmiňují o pojmenování a třetí skupina popisuje, že v roce 1899 klasifikoval Bertoni stévii jako *Eupatorium* a v roce 1905 ji popsal opětovně a pojmenoval tak, jak ji známe dnes. Říha (2012) je tedy ve svém názoru, že pojmenování vzniklo již v roce 1800, osamocen.

I zahraniční autoři jako Gates (2000) a Yadav et al. (2011) se shodují, že v roce 1905 byla rostlina popsána názvem *Stevia rebaudiana Bertoni*. Autoři Yadav et al. (2011) se ve svém článku A review on the improvement of stevia [*Stevia rebaudiana (Bertoni)*] také zmiňují o odvození názvu této rostliny na počest chemika Rebaudiho a nejvíce se tak přibližují názoru Simonsohnové (2013). Stejně tak Mondaca et al. (2012) uvádí, že stévie byla poprvé botanicky klasifikována v roce 1899 a v roce 1905 dostala svůj dnešní název. Říha (2012) se s ostatními autory shodne v tom, že v roce 1800 se stévie začala rozšiřovat i mimo oblast Paragvaye, jak uvádí např. Gates (2000).

Dalším pomyslným milníkem je rok 1931, kdy byl z listů rostliny poprvé získán steviosid (bílá krystalická látka) se sladivostí 300x vyšší, než má sacharóza. Tuto zásluhu mají francouzští chemici Brindell a Lavielle (Valíček, 2016; Říha, 2012).

Roku 1952 byla analyzována chemická struktura steviosidu jako diterpenového glykosidu. Je to glykosid složený ze tří molekul glukózy připojených na aglykon, tedy steviolovou část (polovinu). Během roku 1970 byly izolovány další sloučeniny jako je rebaudiosid A, který má větší potenciál sladivosti, než je tomu u steviosidu (Mondaca et al., 2012).

Obrázek 1: Chemická struktura steviosidu (Navrátilová, 2015)



Mimo oblast původního výskytu stévie, se od roku 1972 pěstuje ve velkém množství v Japonsku (Janča – Zentrich, 1998). Přivezena byla již roku 1971, kdy se začaly zkoumat látky v ní obsažené, tedy především steviosid a jeho použití jako náhradního sladidla. Podle Krulich (2017) od této doby produkuje Japonsko ročně cca 3000 t steviosidu, který se následně využívá v potravinářství. Ve 20. století byla stévie dovezena a používána ke komerčnímu pěstování v Asii, konkrétně pak v Thajsku, Číně, Indonésii, Malajsii a Japonsku. Dále se rozšířila do Brazílie a jihovýchodních částí USA.

Avšak historie její distribuce nebyla vždy tak příznivá jako dnes. Bohužel zhruba 40 let trvalo, než byly steviové produkty v Evropě schváleny jako bezpečné. Několik let se kladl důraz na neprozkoumané možné negativní vlivy na náš organismus, a proto byla stévie povolena (USA, Evropa) pouze jako potravinový doplněk, nebo jako přípravek pro ústní hygienu. Tento zamítavý přístup vzbuzoval mnoho spekulací, proč nejsou tyto produkty schváleny jako bezpečné. Nejčastěji se spekulovalo o vlivu výrobců cukru z řepy a třtiny, ale také o vlivu výrobců umělých sladidel, kteří potřebovali udržet pozici na trhu (Krucich, 2017).

Avšak 10. března 2010 byla bezpečnost steviol-gykosidů, získaných z listů stévie, zhodnocena Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA) a byla schválena jako sladidlo. Také byl stanoven přijatelný denní příjem (ADI) pro steviol-glykosidy na 4 mg/kg tělesné hmotnosti na den, vyjádřený jako ekvivalent steviolu (Vrkoslavová, 2012).

## 1.2 LEGISLATIVA

Stévii sladkou je možné využívat jako sladidlo, avšak dle Vrkoslavové (2012), ze Státního zdravotního ústavu, platí upozornění, že: „*Pokud chce někdo uvádět na trh rostlinu *Stevia rebaudiana* Bertoni, její čerstvé nebo sušené části (např. listy), jedná se o tzv. potravinu nového typu, která zatím v Evropě nebyla povolena jako potravina nebo potravinová složka*“.

### 1.2.1 Stav v EU

Roku 1997 byl Vědeckému výboru pro potraviny (SCIENTIFIC COMMITTEE ON FOOD; SCF) spadajícímu pod Evropskou komisi, předložen návrh k zařazení Stévie sladké do kategorie tzv. nové potraviny. Evropská komise vydala nařízení o nových potravinách, kde přesně specifikuje podmínky, za kterých je možné udělit označení potravina. Taková potravina musí být zcela zdravotně nezávadná předtím, než je schválena jako potravina (EUSTAS, 2017).

V roce 1999 došlo k zamítnutí výše uvedené žádosti z důvodu, že data nebyla dostatečná k tomu, aby garantovala úplnou zdravotní nezávadnost. Podle EUSTAS (2017), tedy European Stevia Association, však nesouhlas z Bruselu obsahuje některé faktické chyby.

Od roku 2000 byla stévie legislativně zařazena pod nařízení EU 258/97 o nových potravinách a byla jako potravina zakázána (EUSTAS, 2017). Konkrétně se jedná o NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 258/97 ze dne 27. ledna 1997, o nových potravinách a nových složkách potravin.

Od tohoto roku bylo provedeno mnoho výzkumů, které potvrzovaly nezávadnost této rostliny, a proto roku 2004 byla pomocí JECFA (The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) zabývající se potravinovými přídatnými látkami, stanovena prozatímní hodnota ADI vztahující se na složky Stévie sladké, tedy rebaudiosid A a steviosid. Avšak jedná se pouze o doporučení JECFA, pro schválení je zde SCF (EUSTAS, 2017).

### 1.2.2 Stav v ČR

Roku 2000, bylo zamítnuto uvedení rostliny *Stevia rebaudiana* Bertoni na trh jako tzv. nové potraviny nebo nové složky potravin. Zamítnutí se týkalo rostliny

i sušených listů. Vše je uvedeno v rozhodnutí Komise 2000/196/ES ze dne 22. 2. 2000, podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 258/97 (eAGRI, 2017).

Stévie, konkrétně steviol-glykosid získaný z listů této rostliny, byl jako sladidlo prohlášen za bezpečný dne 10. 3. 2010, a to Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA). Tento stanovil i hodnotu ADI (přijatelný denní příjem) pro steviol-glykosidy (jako ekvivalent steviolu) na 4 mg/kg tělesné hmotnosti a den. Avšak při vysoké konzumaci může být hodnota ADI pro děti a dospělé překročena. K celkové expozici přispívají především nealkoholické ochucené nápoje. Toto, ale i další stanoviska jsou uvedena v NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1131/2011 ze dne 11. 11. 2011, kterým se mění příloha II nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008, pokud jde o steviol-glykosidy, přičemž Nařízení (ES) č. 1333/2008 stanoví seznam potravinářských přídatných látek Unie schválených pro použití v potravinách a podmínky jejich použití (Úřední věstník Evropské unie, 2011).

Zároveň bylo také přijato označení steviol-glykosidu jako E 960 (Úřední věstník Evropské unie, 2011).

### **1.2.3 Označování steviolglykosidů na obalech výrobků**

Stéviolglykosidy jsou sladidlem, které je možné, podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008, o potravinářských přídatných látkách (ve znění nařízení (EU) č. 1131/2011, kterým se mění jeho příloha II, pokud jde o steviol-glykosidy), využívat při výrobě určených potravin. Ale vzhledem k tomu, že stévie nebyla schválena jako potravin nového typu, tak při výrobě potravin lze využít steviolglykosid, ale není možné použít stevii. Steviolglykosid je složitě získáván (fyzikálně - chemickými procesy) z této rostliny. Celá výroba steviolglykosidů je uvedena v nařízení (EU) č. 231/2012, kterým se stanoví specifikace pro potravinářské přídatné látky uvedené v přílohách II a III nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008, na str. 270 a je rozdílná i od výroby extraktů z bylin. Steviolglykosody tedy není možné považovat za extrakty ze Stévie sladké (Státní zemědělská a potravinářská inspekce „SZPI“, 2015)

Abychom poznali, zda daný výrobek obsahuje sladidla, je podle nařízení č. 1169/2011, o poskytování informací o potravinách spotřebitelům (konkrétně příloha III, bod 2.1), u potravin obsahujících sladidla či sladidlo povoleno k názvu

potraviny (dle nařízení 1333/2008) připojení údaje „se sladidlem / sladidly“. Dále také podle přílohy VII, části C v nařízení o poskytování informací o potravinách spotřebitelům (č. 1169/2011), musí být přídatné látky, které patří do jedné ze skupin přídatných látek označeny názvem určeným pro tuto skupinu. Dále následuje specifický název nebo číslo E.

Podle Státní zemědělské a potravinářské inspekce „SZPI“ (2015) jsou navrhovaná vyhodnocení označení následující:

A) Kladně, tedy ANO

- se sladidly z rostliny stévie
- se sladidly přírodního / rostlinného původu

*U níže uvedených označení musí být podle nařízení č. 1169/2011 také přítomné tvrzení „se sladidly“*

- se steviolglykosidy
- se steviolglykosidy z rostliny stévie; se steviolglykosidy z částí rostliny *Stevia rebaudiana*
- s rebaudiosidem A/ se steviosidem
- steviolglykosidy se přirozeně vyskytují v listech stévie
- se steviolglykosidy rostlinného původu, se steviolglykosidy získanými z přírodních surovin (SZPI, 2015)

B) Negativně, tedy NE

- se stévií
- s extrakty ze stévie<sup>1</sup>
- s přírodními sladidly<sup>2</sup>
- slazeno přírodními látkami, slazeno přírodně<sup>2</sup>
- bez sladidel<sup>3</sup>
- bez umělých přípravků<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> výroba steviolglykosidů se liší od výroby extraktů (nařízení č. 231/2012), přičemž extrakty ze stévie povoleny nejsou (nařízení (ES) č. 1333/2008)

<sup>2</sup> při výrobě steviolglykosidů se využívá složitých fyzikálně-chemických procesů a dle přílohy 1 vyhlášky č. 76/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro přírodní sladidla, med, cukrovinky, kakaový prášek a směsi kakaa s cukrem, čokoládu a čokoládové bonbony, nejsou steviolglykosidy přírodními sladidly. Při uvedení tohoto tvrzení by se jednalo o klamání spotřebitele (článek 16 nařízení č. 178/2002)

<sup>3</sup> steviolglykosidy jsou jako sladidla schválena – viz nařízení ES 1333/2008

- přirozeně sladké, s přírodní sladkou chutí (z rostliny stévie), se sladkou chutí rostlinného původu<sup>5</sup>
- grafické označení obrázkem stévie na etiketě, pokud v blízkosti není uvedeno, že výrobek obsahuje steviolglykosid je také nevhodné, protože stévie jako taková není schválenou potravinou nového typu, tedy tzv. PNT (SZPI, 2015)

Nejvyšší povolená množství steviolglykosidů pro použití do potravin jsou uvedena v příloze 2.

---

<sup>4</sup> steviolglykosidy jsou sice získány extrakcí z rostliny Stévie, ale dále jsou upravovány fyzikálně chemickými procesy. Jednalo by se tedy o klamání spotřebitele

<sup>5</sup> toto označení je vhodné pro potraviny, jako je med nebo ovocné šťávy, avšak dle nařízení EU č. 231/2012 sladidla (zde i steviolglykosidy) mohou obsahovat i steviolglykosidy, které se v rostlině nevyskytují přirozeně. Takže by se opět jednalo o klamání spotřebitele



## 1.3 ZDRAVOTNÍ NEZÁVADNOST

Zdravotní nezávadnost Stévie sladké byla roku 2010 potvrzena Evropským úřadem pro bezpečnost potravin. Jak tvrdí Patočka, Strunecká a kol. (2012), pro běžného spotřebitele je důležitá informace, že doposud nebyly zjištěny žádné negativní účinky u lidí a ani u laboratorních zvířat. Avšak je zajímavé, že požadavky na prokázání bezpečnosti stévie jsou mimořádně vysoké, oproti např. aspartamu.

Stévie se samozřejmě setkává jak s příznivci, tak také s odpůrci. Německý expert Max Otto Bruker byl, ještě před schválením stévie v roce 2011, velice skeptický k jejímu zpracování při výrobě steviových sladidel. Zdůrazňoval především postup výroby, tedy louhování usušených a rozdrcených listů teplou vodou či rozpouštědlem, následným vybělením vzniklé tmavohnědé sedimenty a odstranění cizích látek buďto chloridem hlinitým, nebo hydroxidem vápenatým či síranem železnatým. Výsledný produkt je poté neutralizován např. roztokem hydroxidu vápenatého. Dalším krokem je čištění prováděné iontovou výměnou na základě umělé pryskyřice. K získání prášku je nutné do tekutého extraktu dodat konzervační prostředek, vysušit jej na prášek, který za pomoci metylalkoholu vykrytalizuje. Maltodextrin je využíván jako pojivo. Hořká chuť steviosidu se díky enzymům promění na příjemnější rebaudiosid (Jonáš-Kuchař, 2014).

Stévie a zdravotní nezávadnost je a byla předmětem mnoha diskusí, avšak akutní toxická dávka byla u krys cca 8 g na 1 kg živé hmotnosti. Je tedy pro člověka neškodná. Antikoncepční účinky potvrzeny nebyly. Dalším faktem je, že se nikdy nepoužívá čistý extrakt, ale je vždy kombinován s dalšími látkami, proto se koncentrace steviosidů pohybuje v rozmezí max. 50 % (Valíček, 2016).

Dle Navrátilové (2015) nemá stévie ani teratogenní ani genotoxický či karcinogenní účinek. Neustálé pochybnosti prodlužovaly její schválení, proto bylo její užívání povoleno až v roce 2011. FDA povolila v USA stévii jako tzv. GRAS, tedy generally recognized as safe. Lorencová (2007) uvádí, že má blahodárný vliv i na ústní dutinu, kde ničí řadu patogenních bakterií a je tedy možné, používat jí jako doplněk při řešení problémů se zubním kazem. Dále napomáhá regulovat tělesnou hmotnost a udržovat hladinu krevního cukru. Podle Synkové (2013) omezuje také záněty dásní, působí příznivě na výšku krevního tlaku a snižuje únavu.

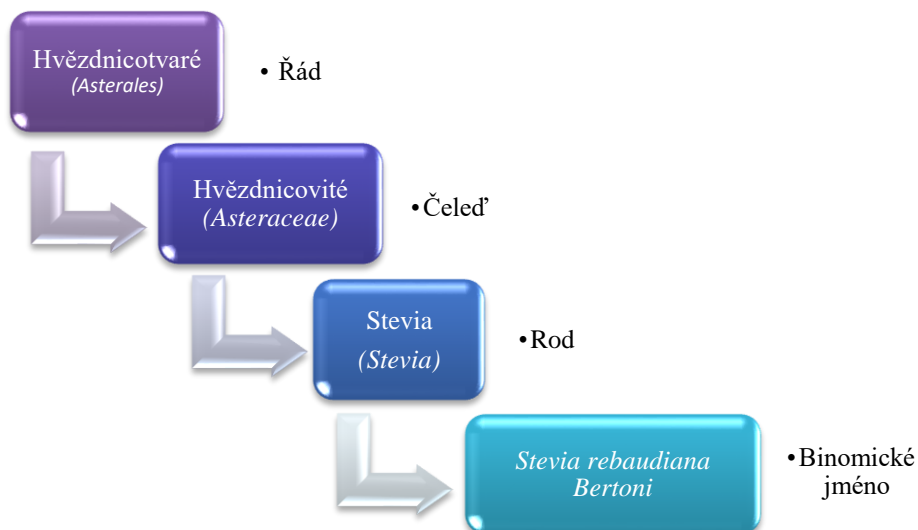
## 1.4 STÉVIE SLADKÁ (*STEVIA REBAUDIANA BERTONI*)

### 1.4.1 Klasifikace a názvy

Stévie má mnoho dalších názvů, které se u široké veřejnosti používají. Jsou to např. stévie cukrová, sladká nebo cukrová tráva, cukroušek, medové lístky nebo také sugar baby (Doležalová, 2013).

*Stevia rebaudiana Bertoni* (dříve *Eupatorium rebaudianum*) své rodové jméno získala na počest profesora botaniky P. J. Esteva (16. století), druhové jméno dle chemika Rebaudiho, přičemž celý název doplňujeme slovem Bertoni, osobou, která poprvé popsala stévii po botanické stránce (Doležalová, 2013).

Obrázek 2: Klasifikace Stévie sladké (Anon, 2016)



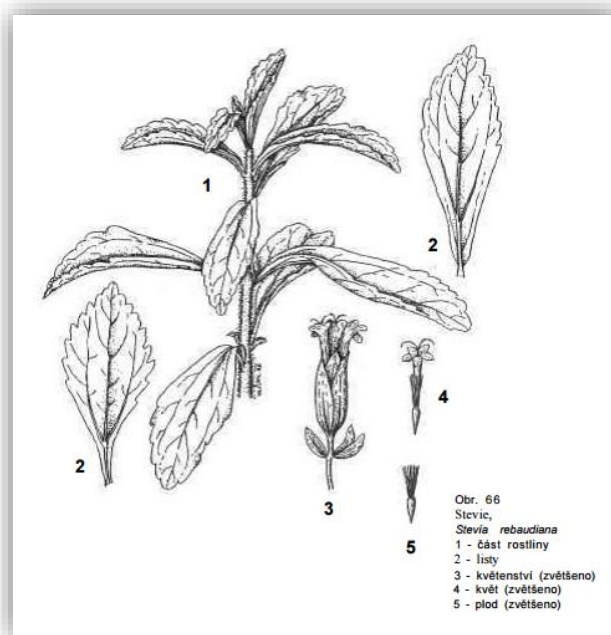
### 1.4.2 Charakteristika

Je to rostlina vysoká asi půl metru. Při optimálních podmínkách dorůstá i výšky 80 cm. Stonek je rozvětvený, jemně ochlupený. Listy jsou podobné listům máty, jsou sytě zelené, kopinaté. U rostlinek mladších také ochlupené (Doležalová, 2013). Listy jsou drobné a charakteristické svou sladkou chutí (Patočka a kol., 2011). Jsou vstřícné, 3 - 8 cm dlouhé, úzce deltovité, obvejčité a v horních částech vroubkované (Valíček, 2016).

Úbory se nacházejí ve vrcholové části stonku, ale i větví. Skládají se z 3 - 5 trubkovitých květů, které jsou drobné, bílé, popř. narůžovělé (Valíček, 2016).

Květ je oboupohlavní, plodem je tmavá nažka s chmýrem (Valíček, 2016; Doležalová, 2013). Šíření semen probíhá anemochorií, tedy větrem. Avšak v našich podmínkách nažky dozrávají zřídka. Původně byla stévie jednoletou rostlinou, ale postupným šlechtěním se zařadila mezi rostliny víceleté (Doležalová, 2013). Podle Valíčka (2016) je kořenový systém uložen mělce pod povrchem, a tudíž je slabý. Jako jediná část rostliny neobsahuje sladké látky.

Obrázek 3: Stevia, *Stevia rebaudiana* (Valíček, 2016)



### 1.4.3 Chemické složení a látky obsažené ve stévii

Sladká chuť stévie je způsobena přítomností diterpenických glykosidů ent-kaurenového typu, konkrétně steviosidy, rebaudiosidy A - D, dulkosidy A a C, které mohou v sušině listu dosahovat až 4 - 20 % (Lapčík a kol., 2007). Rostlina může obsahovat až 10 % steviosidu, 2 - 4 % rebaudiosidu A a mimo předchozí uvedené látky také steviobiosid a rebaudiosid E, z dulkosidů pak obsahuje A i B v menším množství. Ale mimo výše uvedené obsahuje i steroidní látky jako je stigmasterol,  $\beta$ -sitosterol, kampesterol, ale také flavonoidy (apigenin, kvercetin, kempferol a luteolin), další fenolické látky, triterpeny – lupeol, silice, organické kyseliny, vitamíny a minerály (Navrátilová, 2015). Stigmasterol, kampesterol a  $\beta$ -sitosterol jsou tzv. necholesterolové steroly, které jsou velmi podobné cholesterolu (na  $C_{22}$  je dvojná vazba nebo na  $C_{24}$  postranního řetězce je substituce kratším uhlovodíkovým zbytkem). Nalezneme je v krevní plazmě a označujeme je jako fytoosteroly, které se v přírodě vyskytují jak volné, tak i esterifikované.

V potravinách poté jako estery. Živočichové je nejsou schopny syntetizovat. Tyto volné fytoosteroly stabilizují fosfolipidy buněčných membrán stejně jak je tomu u lidí díky cholesterolu. V Evropě, v konzumované potravě je z fytosterolů nejvíce zastoupen  $\beta$ -sitosterol obsažený v rostlinných olejích (olivový, řepkový, slunečnicový). Estery přijaté v potravě se rozkládají na mastné kyseliny a volné steroly a snižují tak absorpci cholesterolu z potravy (200 - 400 mg denně; cca 1/3 potřebného množství) a cholesterolu endogenního (cca 2/3 denního množství). Necholesterolové steroly mají tři významy:

- Diagnostický: stanovení syntézy a absorpce cholesterolu;
- Léčebně-diagnostický: monitorovací – při léčbě statiny;
- Léčebný: snižování cholesterolu (Svačina a kol., 2008).

Sitosterol, kampesterol a stigmasterol jsou nejznámější a nejhojněji zastoupené rostlinné steroly. Jejich schopnost snižovat hladinu cholesterolu v krvi byla prokázána roku 1950 (Vítek, 2008).

Flavonoidy mají mnohostranné účinky, u některých byla zjištěna inhibiční aktivita proti choroboplodným zárodkům (př. proti chřipkovému viru). Vliv na propustnost a křehkost cévních kapilár mají např. žluté flavonoidy. Mají také protisklerotické, protizápalové účinky, zlepšují prokrvení a zásobení tkání kyslíkem. Bioflavonoidy také spolu s vitamínem C působí jako ochrana před skorbutem (Kopec, 2010). Např. kvercetin je ze všech flavonoidů považován za nejúčinnější. Je to silný antioxidant, hojí povrchová zranění a má také, mimo jiné, i protizánětlivé a protirakovinné účinky. Při rakovině prsní žlázy zastavuje prorůstání maligních buněk, a to i u leukémie či při rakovině vaječníků (Mach, 2012). Dle Slimákové (2017) patří, mimo další, triterpeny, ale i flavonoidy, popř. fenolové látky mezi tzv. fytochemikálie, které se vyznačují pozitivním vlivem na snížení výskytu nádorových onemocnění, aterosklerózy a chronických degenerativních chorob jako je právě cukrovka.

Avšak sladké látky obsahují také další druhy stévie, ale nejsladší je právě *Stevia rebaudiana* (Navrátilová, 2005). Čistý krystalický steviosid je až 300x sladší, než je tomu u sacharózy. V Číně a Japonsku jej nalezneme pod názvem Steviosin, dále existují i názvy jako je stevin, eupatorin či rebaudin. Teplota tání steviosidu je 197 - 198 °C, molekulová hmotnost 804,881 a sumární vzorec je  $C_{38}H_{60}O_{18}$ . Jeho

obsah (3 - 10 % suché hmotnosti) je největší v listech (Valíček a kol., 1996). Stejnou sladivost a velmi podobný obsah glykosidu steviosidu v sušině listu (5 - 10 %) uvádí také Bulánková (2005). Obsah dulcosidu A se pohybuje kolem 0,2 - 0,7 % (Simonsohnová, 2013). Avšak obsah v listech závisí také na stáří porostu a místě pěstování. Sumární vzorce a teploty tání rebaudiosidů jsou následující:

- Rebaudiosid A:  $C_{44}H_{70}O_{23} \times 2H_2O$       teplota tání 235 - 238 °C;
  - Rebaudiosid B:  $C_{38}H_{60}O_{18} \times 2H_2O$       teplota tání 193 - 195 °C
- (Valíček a kol., 1996).

Tabulka 1: Látky obsažené v rostlině stévie (upraveno dle Simonsohnové, 2013)

Obsah [%]	Prvek, složka	Účinek
0,62	Vápník	Stavební látka pro kosti, kůži a zuby.
1,78	Draslík	Rovnováha kyselin a zásad v organismu.
0,0075	Beta karoten	Antioxidant, význam pro oči a kůži.
0,0039	Chrómov	Napomáhá snižovat hladinu cukru v krvi u diabetu, který se už projevil. Účinný proti diabetu II typu.
0,0025	Kobalt	Pomoc při tvorbě červených krvinek, oprava nervových buněk.
15,2	Vláknina	Správná funkce trávení.
0,0039	Železo	Pomoc při tvorbě červených krvinek, přenos kyslíku v krvi, posílení imunitního systému.
0,349	Hořčík	Antioxidant, Prevence onemocnění srdce a rakoviny.
0,0147	Mangan	Zdravá tvorba chrupavek – prevence onemocnění meziobratlových plotének.
0,318	Fosfor	Stavební a energetická látka, tvorba kostí, zubů a nervových buněk.
0,0025	Selen	Ochrana srdce a prevence proti rakovině.
0,0132	Křemík	Zlepšení hojení ran, stavební látka pro vlasy, nehty a kůži (i kyselina křemičitá). Přes metabolismus Ca aktivace imunitního systému.
0,0015	Zinek	Zlepšení paměti, pomoc při kožních on., působí proti předčasnému šedivění vlasů, posiluje imunitní s.
	Flavonoid – rutin	Odvádějí toxiny z kožních buněk, vliv na imunitní systém.
0,011	Vitamin C	Antioxidant, detoxikace, zdravý metabolismus buněk, vliv na imunitní systém apod.
11	Steviosid	
Cca 2	Rebaudiosid A	
	Thiamin, riboflavin, austroinulum	
0,0015	Cín	
11,2	Hodnotné rostlinné proteiny (polypeptidy)	
5,65	Hodnotné oleje (tuky)	
52,84	Sacharidy, které lidský organismu zpracuje bez kalorické zátěže	

Stévie obsahuje mnoho dalších rostlinných látek, které ještě z větší části nebyly přesně identifikovány a prozkoumány. Olej, který stévie obsahuje, zahrnuje

min. 100 různých látek, ze kterých bylo identifikováno 54 (nerolidol, geraniol, benzylalkohol, limony). 0,4 % oleje nalezneme v květenství a 0,1 % v nati (Simonsohnová, 2013).

#### 1.4.4 Sladivost

Jak již bylo několikrát napsáno, sladivost stévie je až 300x vyšší než u sacharózy. Pokud chceme posoudit sladivost nejenom stévie, ale i jiných alternativních sladidel, nejčastěji jí vztahujeme k bílému cukru, tedy sacharóze (tzv. ekvivalent sladivosti „w.s.e“ = white sugar equivalent) (Číž, 2008).

Tabulka 2: Sladivost alternativních sladidel v porovnání se sacharózou

<b>Sladidlo</b>	<b>w.s.e.</b>
Sacharin	300
Aspartam	200
Cyklamát	30
Acesulfam-K	200
Alitam	2000
Neotam	8000
Sucralosa	600
Brazzein	500 - 2000
Glycyrrhizin	50 – 100
Menellin	1500 - 2000
Neohesperidin	400 – 500
<b>Steviosid</b>	<b>200 – 400</b>
Thaumatococin	1600 - 2000
Arabinitol	100 (Číž, 2008)
Sorbit	poloviční
Manit	poloviční
Xylit	stejná
Steviosid komplex	100 - 300x vyšší
Rebaudiosid A	400x vyšší
Rebaudiosid C,D,E	20 - 120x vyšší
Dulkosid B	přibližně stejná
Fruktosa	1 – 1,4x vyšší (Anon3, 2017)

Ve vztahu k bílému cukru (100 %) můžeme také pro zajímavost a představu uvést ceny umělých sladidel v USA (Číž, 2008).

Tabulka 3: Ceny umělých sladidel v poměru k bílému cukru (100 %) v USA

Sladidlo	Cena [%]
Sacharin	2
Cyklamát	10
Neotam	15
Aspartam	18
Acesulfam - K	18
<b>Stevia</b>	<b>21</b>
Sucralosa	52 (Číž, 2008)

Sladivost prášku ze stévie a jejího extraktu není stejná. Její množství je menší než množství cukru. Orientačním příkladem, jak vlastně stévií sladit, může být následující tabulka 4 od Simonsohnové (2013). Orientačním proto, že steviol-glykosidy se liší faktorem sladivosti, a i schopností sladit. Sladivost je také závislá na koncentraci steviol-glykosidů, jejich teplotě a hodnotě pH potravin s nimiž se má zpracovávat. Tedy, steviol-glykosidy (steviosid) nesladí lineárně jako cukr. Odolnost steviol-glykosidů proti teplotám je kolem 200 °C.

Tabulka 4: Směrné hodnoty pro slazení stévií dle Simonsohnové (2013)

1 lžička steviosidu (bílý prášek)	namísto	200 g cukr bílý; 180 g cukr hnědý
3 - 4 lžičky stévie (zelený prášek)	namísto	200 g cukr bílý; 180 g cukr hnědý
3 kapky tekutý čirý sirup ze stévie	odpovídá sladivosti	cca 2 kostky cukru 1 kapka = cca 1 g cukru
1 lžička tekutý tmavý sirup ze stévie	odpovídá	cca 2 g cukr
slazení cca 1 kg těsta, krému apod.	je třeba	cca 2 zarovnané lžičky steviosidu (bílý prášek)
slazení šálku kávy či čaje	je třeba	1 - 2 tablety stévie nebo 2 - 4 kapky sirupu

Důležité také je, že extrakty se liší sladivostí podle jejich báze. Extrakt na bázi alkoholu je sladší, než v případě báze vodní (Simonsohnová, 2013).

### 1.4.5 Pěstování

Stévie je původem subtropická rostlina, jejíž přirozený výskyt je vázán na 22. - 23. stupeň jižní zeměpisné šířky a 55. a 56. stupeň západní délky. Klima těchto oblastí je semihumidní subtropické s roční průměrnou teplotou 21 °C, a to bez přízemních mrazíků. Srážkový průměr se během roku pohybuje v rozmezí

1500 - 1800 mm. Nalezneme ji jako součást travních rostlinných společenstev v nadmořských výškách 500 - 700 m v oblastech Campo Limpios. Často se vyskytuje s šáchorem. Pro původní oblast jejího výskytu jsou charakteristické písčitohlinité půdy. Kyselá půda s pH 4,5 je tzv. přirozenou půdou stévie. Avšak roste i na alkalických půdách s hodnotami pH 6,5 - 7 (Simonsohnová, 2013).

Stévie hyne již při lehkých mrazících, a proto by se na zimu měla přesouvat dovnitř a ošetřovat jako pelargonie. Avšak pokud je k dispozici skleník nebo zimní zahrada, tak je vše vyřešeno. V Japonsku se pěstuje velkoplošně ve sklenících, ale na jihu souostroví také venku. Její pěstování se rozšířilo i do Kanady (Simonsohnová, 2013). Stévie nesmí být vystavována teplotám pod 10 °C, kdy zastavuje růst a při 5 °C uvadá a hyne (Říha, 2012).

Tato sladká rostlinka kvete na konci léta nebo na začátku podzimu a má v oblíbě světlo a slunce (Simonsohnová, 2013). Právě sluneční záření ovlivňuje míru její sladivosti. Pokud je pěstována na přímém slunci, musí se dávat pozor na přesychání, ale i spálení rostliny od slunce (Doležalová, 2013). Spálení hrozí také ve skleníku, proto je nutné zajistit větrání, aby zde teplota příliš nestoupla (Říha, 2012). V současné době jsou již některé skleníky vybaveny automatickým systémem na otevření oken, při dosažení určité teploty.

Při pěstování je nutné dávat pozor na přítomnost plevelů, které jí mohou utlačovat. Plevely se vytrhávají, ale používá se i mulčování, které udržuje vláhu, stabilizuje stav mladých rostlin a zlepšuje zásobování půdy kyslíkem (Simonsohnová, 2013). K regulaci plevelů lze využívat přímých a nepřímých metod. Z nepřímých metod je to především střídání plodin, zpracování půdy, ale také zajištění čistoty osiva. Přímá regulace zahrnuje fyzikální (mechanické a termické), biologické a chemické metody (Mikulka-Kneifelová a kol., 2005).

Aby se rostlina mohla košatit, je nutné jí zaštipovat. Toto provádíme v cca 10 - 15 cm vzrůstu rostlin nad výhonky listů. Stévie se ihned rozrůstá do stran a začínají růst nové a silné listy. Zároveň se odstraňují poškozené a suché listy, popř. i listy zkroucené (Říha, 2012).



## 1.4.6 Výsev

Semena vyséváme již v dubnu (po pomnutí prvních mrazů) tzv. za okno, ne na pole. Jak již bylo napsáno, výsev provádíme na povrch vlhkého substrátu. Podle Říhy (2012) je vhodné substrát přepařit, aby se zamezilo množení plísní, na které je stévie citlivá.

Podle Simonsohnové (2013) je odnože nutné vysévat brzy, pokud to umožňují podmínky ideálně ihned po tzv. ledových mužích v květnu. Pěstování je vhodné ve volné půdě, aby se rostlina mohla co nejvíce rozrůstat a poskytovat tak nejvyšší výnosy. Semena je možné vysévat přímo na záhon, na povrch, kde se lehce přitlačí dlaní. Na záhon se umístí plastová síť nebo sisalová rohož. Záhon je prvních sedm dní pravidelně, denně zaléván. Poslední, tedy sedmý den se začnou objevovat klíčky a je nutné zvýšit překryv záhonu, který se zde ponechá až do doby, kdy budou rostlinky dosahovat cca 15 cm. Důležité je nenechat půdu zaschnout, a tedy pravidelně zalévat.

Vzhledem k horší klíčivosti semen stévie, ji vyséváme ve větším množství 10 - 15 g/m<sup>2</sup> odpovídající cca 20 000 semen. Květy se opylovávají hůře a jejich klíčivost klesá již po 3 - 4 měsících. Semena potřebují světlo, jsou světloklíčivá, a proto stévii nezahrnujeme zeminou. Semena také potřebují vláhu, ideální je použití rozprašovače, kterým je navlhčíme. Proud vody by byl v tomto případě zcela nevhodný a zaschnutí semen také. Osivo se nesmí pohybovat – hrozí narušení klíčení. Klíčení můžeme pozorovat již po prvních 10 dnech. První přesazení provádíme při výšce 2 cm do připravených květináčů s rašelinovým substrátem. Po 3 - 4 týdnech by rostlinka měla dosahovat cca 10 - 15 cm (Říha, 2012). Používaný substrát je možné zlehčit perlitem, který podporuje přísun vláhy a kyslíku ke kořenům. Celé předpěstování trvá zhruba 7 - 8 týdnů (Doležalová 2013).

Klíčivost stévie je obecně velmi nízká. Indikátorem vhodnosti semen je podle Simonsohnové (2013) jejich barva. K výsevu se tedy hodí tmavá semena, naopak semena světlá nevyklíčí. Ideální teploty pro klíčení jsou 24 - 26 °C (Říha, 2017). Říha (2017) také uvádí několik typů co dělat, pokud semena nevyklíčila:

- Kontrola semen (zaschnutí).
- Kontrola zeminy – nevhodné jsou jak bylinné, tak klíčící substráty. Naopak vhodné jsou např. substráty na muškáty.

- Před volbou substrátu znát pH půdy (náchylnost semen k zásadité či příliš kyselé zemině).
- Semena nevystavovat slunci.
- Zprvu naklíčit a poté přesadit. Nedoporučuje se vysévání na hlínu do zahrady.

### 1.4.7 Množení

Stévie se rozmnožuje semeny, dělením mladých rostlin a z odnoží. Odnože lze zakoupit v zahradnictví, ale mohou se vytvořit i doma. Nejdříve musí být k dispozici dobře vyvinutá rostlinka stévie, kolem které se rozestaví květináče se zeminou a vnější větvičky se k nim přihnou a zatíží se kamenem. Odnož od mateční rostliny se odstříhne v době, kdy se začnou vytvářet kořínky (cca po sedmi dnech). Takto lze z jedné rostliny získat až deset dalších (Simonsohnová, 2013).

Stévii podle Neugebauerové a Žďárské (2015) množíme následujícím způsobem:

#### A) Vegetativně (z nekvetoucích výhonů)

- Dělením trsů nebo;
- Vrcholovými řízkami o délce 30 - 50 mm.

#### B) Generativně (z předpěstované sadby)

- Semena vyséváme na substrát ve 3 – 4 měsíci (jemně zasypeme). Vysazování provádíme od druhé poloviny května do sponu 0,50 - 0,30 x 0,30 m.

### 1.4.8 Hnojení

Stévie je rostlina nenáročná na výživu. Pokud je půda dostatečně zásobená živinami, není nutné další hnojení. To se doporučuje v případě pěstování na chudých půdách bez dostatku živin. V několika pokusech se ukázalo, že hnojení NPK nemá vliv na výnos (Fernández-Viehmánová, 2010).

Doležalová (2013) však uvádí, že stévie ke svému růstu spotřebovává živiny rychle a je tedy vhodné ji občas přihnojit, a to především pokud jí pěstujeme v nádobách. První hnojení se doporučuje až po 3 týdnech od přesazení, přičemž poslední v srpnu. Klasická dusíkatá hnojiva zanechávají v rostlině umělou pachut', ale vhodná jsou např. vícesložková hnojiva.

### 1.4.9 Sklizeň a výnos

Období sklizně stévie nastává cca po 3 - 4 měsících jejího růstu, ale někdy je to i později. Sklizeň je ovlivněna prostředím a péčí, kterou jí věnujeme. Rychlejšího dozrání se dočkáme, pokud má rostlina méně prostoru, pak i relativně brzy kvete. Bohužel na úkor sladkosti. Sklízíme jí v období, kdy začíná kvést a má tedy nejvíce steviových glykosidů. Maximální možná výtěžnost z rostliny je v období, kdy vykvete prvních 5 % rostlin. Takto jí sklízí velkopěstitelé v Jižní Americe (Říha, 2012).

Sklizeň, především v domácím prostředí, můžeme provádět v několika, nejčastěji třech, etapách. Rostlinky se řežou od vrcholku s tím, že se seřízne asi 40 % celkového množství zelené hmoty. Stévie opět brzy obráží. Řeže se do rozkvětu, naposledy v první polovině září. Ke konci vegetačního období má stévie největší sladivost, protože se v ní naakumuluje (během slunečných dní) hladina steviosidů, přestává růst a energii využívá k tvorbě sladivých látek (Dostálová, 2013).

Z 1 ha porostu může být výnos 2 t sušiny s výtěžností steviosidu 6 %. To může nahradit minimálně 10 ha porostu cukrové řepy s výnosem 30 t/ha a výtěžností cukru 12 % (toto platí při zmíněné úrovni sladivosti steviosidu a cukru, za podmínek, kde se počítá reálné minimum u pěstované stévie a optimum u cukrové řepy) (Anon3, 2017).

Doležalová (2013) uvádí, že lze z jedné rostliny získat až 0,5 kg sušeného materiálu. Samozřejmě v závislosti na optimálních podmínkách během vegetačního období.

Podle Dase et al. (2010) pod záštitou společnosti ANSInet (Asian network for scientific information), tedy Asijské sítě pro vědecké informace vydávající, mimo jiné, i časopisy se uvádí, že rostlina stévie poskytuje nevyšší výnosy listů až ve 3 roce po výsadbě. Listy byly sklizeny 3 x za rok s pauzou 4 měsíců. Úplný výtěžek se lišil u obou polí takto: v prvním roce byla produkce nízká a celková produkce byla 1 750 kg (1. pole) suché hmotnosti listů a 2 230 kg (2. pole) při pěstování z řízků a z tkáňových kultur. Ve druhém a ve třetím roce to bylo 2 400 kg a 2 650 kg suché hmoty listů, kde byly řízky použity pro rozmnožování. Rostliny pěstované z tkáňových kultur přinesly lepší výsledky, vzhledem k nižšímu výskytu škůdců a chorob. Po třetím roce začal výnos klesat, reagoval na stárnutí rostlin a vykazoval

klesající trend. Výzkum probíhal v Indii a také hodnotil ekonomickou stránku pokusu. Třetí rok dosáhla hodnota prodeje nejvyššího bodu a poté postupně klesala. Během tří let hospodářského života dosáhly celkové prodeje suchých listů stévie Rs 13.060.000,00 (1. pole) a Rs 16.26.000,00 (2. pole) pro pěstování z řízků a z tkáňových kultur.

Po konverzi 14. 2. 2017 je to cca 4.957.669,44 Kč pro suché listy a pro řízkování a kultury cca 617.241,23 Kč (Ostermiller, 2017).

#### **1.4.10 Ukončení vegetační doby**

Po skončení vegetačního období, v době, kdy jsou teploty kolem 13 - 15 °C je vhodné rostlinu schovat mimo venkovní prostory. Zazimování probíhá podobně jako u jiných rostlin s některými konkrétními požadavky. Rostlina musí být zastřižena v 5 - 10 cm nad zemí a poté přesunuta do chladného tmavého místa (garáž, sklep). Stévie při 10 °C přestává růst a teplota zazimování by tedy měla být cca 12 °C. Je nutné, dávat pozor na přelévání, substrát se kontroluje dotykem, aby nebyl příliš suchý - možné využít rozprašovač (kontrola po 3 - 4 dnech). Rostlina může začít klíčit již při zimování, pokud není listů mnoho, nemusí být otrhány (Říha, 2012).

Po seříznutí na 10 cm, nadzemní část rostliny zaschne a přežívají pouze kořeny. Rostliny pěstované přes vegetační období venku se také stříhají. Dále se i s kořenovým balem vyjmou a přesadí do vlhké rašeliny. Poté se postupuje stejně jako u rostlin pěstovaných v nádobách (Doležalová, 2013).

#### **1.4.11 Zpracování a uchování**

Stévii můžeme sušit, používat v čerstvém stavu či uchovávat jako výluhy.

- Čerstvá stévie: použití je možné pouze během vegetačního období. Lístky odebíráme dle potřeby a před použitím je natrháme či rozmělníme, aby více sladily. Jednou z možností je také zmrazení čerstvých listů a natě.
- Sušená stévie: hlavní výhodou sušené formy je trvanlivost, ale také větší sladivost. Sušit je nutno co nejrychleji. Po usušení se listy nechají vcelku, popř. drcené či mleté. Uchovávají se na tmavém a suchém místě v tmavých, hermeticky uzavřených sklenicích.
- Domácí výluh ze sušených listů (Doležalová, 2013).

- Steviový extrakt: na trhu nalezneme ve formě tekutiny nebo prášku. V domácích podmínkách je možné vyrobit extrakt na bázi vody nebo na bázi alkoholu. Extrakty na trhu jsou vyráběny mnohem náročnější metodou (především technologicky a finančně) než ty domácí (Říha, 2012).

#### **1.4.12 Škůdci, choroby a paraziti**

##### **Choroby**

Již v srpnu 1996 byla v Albertě v Kanadě pozorována dříve nepopsaná choroba napadající stonky Stévie sladké hnilobou. Tato choroba napadala rostliny pěstované na hlinitopísčitéch půdách ve stáří 4 měsíců. Na nemocných stoncích byly pozorovány tmavé hnědé léze nad a na úrovni půdy, v okamžiku, kdy rostliny dosahovaly cca 30 cm. V suchých podmínkách, mírné stonkové léze způsobovaly zakrnění rostlin s černajícími spodními listy, které se stáčely směrem dolů. Symptomy těchto povadlých listů se postupně šířily směrem vzhůru. Konkrétně se jednalo o *Sclerotinia sclerotiorum* (Chang et al., 1997).

Podle Fernándeze a Viehmannové (2010) je nejčastější chorobou septorióza napadající nadzemní části rostliny. Za šíření je zodpovědná houba *Septoria*. Je to onemocnění rostlin, které se projevuje na listech, kde se objevují tmavé skvrny se žlutavou obrubou. Ty se zvětšují, až pohlcují celý list a ten opadá. Ochranou je pravidelné sbírání listů, ošetření fungicidy, zmírnění závlivky a provětrávání prostředí rostliny (Anon1, 2017).

Oidium, neboli padlí či moučnivka (Biolib, 2017) má v suchých listech a především v období zrání omezený výskyt (Fernández-Viehmannová, 2010).

Avšak objevily se i choroby pocházející z rodů *Rhizoctonia* a *Sclerotium*, které jsou charakteristické pro tvorbu skvrn na stoncích, žloutnutí rostlin, černající kořenové krčky a pro zahnívajících kořínky. Rostliny poté vadnou a odumírají. Ochranou je opět aplikace fungicidů při seti (Fernández-Viehmannová, 2010).

##### **Paraziti a škůdci**

Stévie je velmi žádaná pochoutka pro slimáky, hlemýždě, ale i pro některý hmyz (Říha, 2012).

Dalšími častými návštěvníky, kteří si na stévii pochutnávají, jsou molice. Obranou je mechanické odstraňování a částečně pomáhá i letnění rostlin. Pokud zvolíme použití chemie, doporučuje se insekticid Mospilan. Avšak po použití se musí dodržet ochranná lhůta, po kterou se rostlina nesmí konzumovat (Krulich, 2009).

Postřik insekticidy je účinný pouze na živé jedince (ti mají tří denní dobu líhnutí) a je tedy nutné jej opakovat. Postřiky neničí vajíčka a nové generace molic se rychle mění (Boháč, 2013).

Molice jsou hmyzem drobným, létavým s velikostí cca 2 mm a bílou barvou. Jedna samice naklade až několik set vajíček, podle druhu rostliny a teplotě. Pro larvy a puparia je charakteristická přítomnost na spodní straně listu. Vzhledově jsou to malé, ploché a oválné štítky. Nejčastěji se setkáváme s molicí skleníkovou (*Trialeurodes vapporarium*) a s molicí tabákovou (*Bemisia tabaci*). Mezi biologické metody působící proti molicím patří: parazitická vosička *Encarsia formosa* (samice klade vajíčka do larev molic) a dravá ploštice *Macrolophus caliginosus* používající se při silnějším výskytu molic. Živí se vajíčky, larvami, pupářiemi (klidové stádium) molic, ale i mšicemi, sviluškami nebo trásněnkami (Dušková-Kopřiva, 2009). Molice, tedy *Aleyrodidae*, se živí rostlinnými šťávami a sáním poškozují rostlinná pletiva. Sání probíhá na rubech listů. Molice vylučují lepkavé výkaly a vyskytují se nejčastěji ve sklenících, ale nalezneme je i v agroekosystémech (Boháč, 2013).

Mospilan je insekticid s účinnou látkou acetamiprid, který působí systémově, jako neurotoxikant (u živočišných škůdců blokuje v postsynaptické membráně nervového systému nikotinový Ach receptor). Obecně tento insekticid spadá do skupiny neonikotinoidů. Působí nejenom systémově, ale i translaminárně a prostupuje tedy celým profilem listu. Je tzv. požerový a kontaktní jed, který účinkuje již ve velmi nízkých dávkách. V porostu má poměrně rychlé počáteční působení. Pro mospilan je charakteristický dlouhodobý a vyrovnaný reziduální účinek působící proti širokému spektru škůdců. Také je přizpůsobivý k vyšším teplotám v průběhu aplikace a je v rostlině rozváděn vzhůru a do nově rostoucích listů tzv. agropetálně (Anon2, 2017).

### 1.4.13 Využití

Stévie má mimo své schopnosti sladit, mnoho dalších účinků, které jsou zdraví prospěšné.

Mezi tyto účinky a vlivy patří:

- Omezení pálení žáhy;
- Snížení kyselosti moči – močopudné účinky;
- Využití při těhotenské cukrovce;
- Pomoc při stabilizaci hladiny krevního cukru – vhodná pro diabetiky I. i II. typu;
- Podpora činnosti slinivky;
- Antioxidační účinky;
- Zvýšení mentální aktivity;
- Uklidňující efekt na pokožku při poštípání hmyzem či při popáleninách;
- Pomoc při léčbě aftů – urychlení;
- Omezení zápachu z úst, zánětů dásní a prevence proti vzniku paradentózy (Doležalová, 2013).

Podle Berana (2014) jsou dalšími účinky:

- Pomoc při únavě;
- Pomoc při poraněních, hojení ran či akné;
- Antibakteriální účinky – vhodná při zánětech a krvácení dásní, zabraňuje vzniku zubního kazu a odstraňuje plak na zubech;
- Je nápomocná při odvykání závislosti na tabáku, popř. alkoholu – snižuje chuť na tyto látky (avšak není provedena žádná studie!);
- Snižuje krevní tlak;
- Pomáhá řešit problémy s trávením či např. nadýmáním (Beran, 2014).

Velkou předností steviosidu je jeho stabilita a dále fakt, že není upotřebitelný jako zdroj energie organismu. Je vhodný k využití pro diabetiky a pacienty s fenylketonurií (Čopíková a kol., 2013).

Fenylketonurie je enzymatická porucha spočívající v porušeném odbourávání aminokyselin. Ve většině případů je způsobena defektem fenylalaninhydroxylázy. Toto onemocnění se prokazuje na základě výrazně zvýšené hladiny fenylalaninu

v krvi. Vyšetření se provádí v rámci novorozeneckého screeningu. Pokud není včas odhalena, objevuje se mentální retardace a později i irreverzibilní poškození mozku (Koolman-Röhm, 2012).

Diabetes mellitus neboli cukrovka je onemocnění látkové výměny, a to chronického původu. Charakteristická pro něj je nedostatečná produkce či účinek inzulínu v organismu. Mimo porušení látkové výměny sacharidů je porušena také výměna tuků a bílkovin (Ryšavá-Stránský, 2010). Diabetes je tedy vyvolán relativním nebo absolutním nedostatkem inzulínu způsobujícím zvýšení hladiny glukózy v plazmě. Inzulin se tvoří ve slinivce břišní, tedy pankreatu, což je jedna z největších žláz v těle produkující hormony (inzulin a glukagon), které následně uvolní do krevního oběhu, ale i trávicí enzymy, které se dostávají do dvanáctníku (část tenkého střeva). Hlavním úkolem inzulínu je udržování stálé hladiny glukózy (cukru) v krvi = tzv. glykémie na normálních hodnotách (za normální považujeme hodnoty glykémie na lačno pod 5,6 mmol/l; vysoká 7,0 mmol/l a více) (Kastnerová, 2011).

Klasifikace diabetu dle Ryšavé a Stránského (2010):

1. Diabetes I. typu: je závislý na inzulínu; může být autoimunní, kdy dochází k inaktivaci  $\beta$ -buněk Langerhansových ostrůvků slinivky břišní, nebo idiopatický, který je vzácný a bez známek autoimunizace.
2. Diabetes II. typu: tzv. nezávislý na inzulínu; je především chorobou vyššího věku (dříve cukrovka seniorů). Podstatnou roli hrají genetické faktory, nadváha, obezita, nesprávná výživa a tělesná inaktivita.
3. Sekundární diabetes: onemocnění slinivky břišní (zánět, nádor nebo cystická fibróza), žláz s vnitřní sekrecí, sekundární diabetes indukovaný léky, infekce, genetický defekt účinku inzulínu nebo funkce  $\beta$ -buněk Langerhansových ostrůvků slinivky břišní (Ryšavá-Stránský, 2010).



## **2. CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY**

### **2.1 CÍLE PRÁCE**

Cílem této práce bylo rozšíření poznatků z hlediska pěstování, způsobu rozmnožování a možnosti přezimování rostlin Stévie sladké, stanovení klíčivosti semen v laboratorních podmínkách, hodnocení výnosu suché hmoty rostlin z jednotky plochy a statistické zpracování a vyhodnocení výsledků z pokusu. Součástí bylo také založení polního a současně i skleníkového pokusu s rostlinami stévie, se zaměřením na teplotní ukazatele během vegetačního období pěstování rostlin a jejich vliv na celkové množství rostlin přezimovaných.

### **2.2 HYPOTÉZY**

Hypotéza 1: U rostliny Stévie sladké je klíčivost semen menší než jedna pětina (20 %).

Hypotéza 2: Výnos jednotlivých vzorků Stévie sladké je vzájemně srovnatelný.

Hypotéza 3: Výnos rostlin Stévie sladké z nevytápěných skleníkových a polních podmínek je vzájemně srovnatelný.

Hypotéza 4: Existuje závislost mezi podmínkami přezimování (vytápěné/nevytápěné) a počtem přezimovaných rostlin.

## 3. METODIKA

### 3.1 METODIKA PRÁCE

Založení pokusů bylo provedeno v následujících krocích. Byly vyhodnoceny výsledky z pokusu, který byl založen v roce 2015/2016 (příloha 6, část 6.1) před zimou. V areálu Jihočeské univerzity (dále jen JU) byl vysazen kontrolní vzorek zahrnující 20 ks rostlin (záhon č.1) Stévie sladké, rozdělené rovnou polovinou do vytápěného skleníku a na pozemek JU. Tento pokus sloužil k vyhodnocení vlivu podmínek prostředí na přezimování Stévie sladké. Schéma všech záhonů na pozemku JU je znázorněn v příloze 6, část 6.2.

V první etapě byla stanovena klíčivost semen Stévie sladké. K pokusu byla vybrána semena od různých distributorů, v rozdílných cenových relacích.

Každý vzorek byl vysazen ve 3 opakováních. K zajištění optimálních podmínek pro klíčení bylo použito setí do rašelinových tablet v minipařeništích. V jednom opakování vždy 10 tablet po 3 ks osiva, celkem tedy 30 ks semen v jednom opakování. V celém pokusu pak 90 ks semen v rámci jednoho vzorku semen. Avšak výjimkou byla semena vzorku D (Kiepenkerl), kde bylo celkem použito 60 ks semen, tedy v každém opakování po 20 ks (10 tablet). K této výjimce bylo přistoupeno kvůli vysoké ceně výrobku, která se pohybuje kolem 95 Kč/balení, které obsahuje pouze 8 ks semen. Cena ostatních vzorků byla cca 40 - 50 Kč/balení po 12 ks s výjimkou vzorku C, jehož cena byla 19 Kč za balení po 50 ks. Fotografie všech vybraných vzorků a jejich sadba jsou uvedeny v příloze 3. Označení osiva písmeny bylo následující:

- Vzorek A: semena MoravoSeed
  - Vzorek B: semena Nohelgarden
  - Vzorek C: semena Semeniště.cz
  - Vzorek D: semena Kiepenkerl
- } setí 26. 3. 2016
- } setí 20. 4. 2016

Z výše uvedeného bylo použito 330 semen, z nichž byly vzešlé rostliny rozděleny pro založení skleníkového a polního pokusu v lokalitě Srubec u Českých Budějovic.

Ke zjištění klíčivosti semen byly navíc ještě využity další pokusné vzorky semen značky MoravoSeed a semena od distributora Stevis.cz se setím do rašelinových tablet v 1 a ve 3 opakováních.

➤ Semena MoravoSeed:

- č. 1: 20 ks (celkem 1 opakování)  
setí 25. 1. 2016
- vzorek 1 (1A, 1B, 1C): 20 ks/1 op. (celkem 3 opakování)  
setí 13. 4. 2016

➤ Semena Stevis.cz:

- č. 1, č. 2, č. 3: 30 ks/1 op. (celkem 3 opakování)  
setí 2. 3. 2016

Vyklíčené vzorky byly použity pro výsadbu na pozemek Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Fotografie semen a výrobců opět v náhledu přílohy 3.

V rámci první etapy také probíhala příprava skleníku a následná výsadba stévie v etapě druhé. Pro tento pokus jsem zakoupila polykarbonátový skleník s automatickým větráním přes střešní okno skleníku. Díky tomuto systému jsem se nemusela obávat jinak hrozícího nebezpečí spálení stévie. Skleník byl umístěn na Srubci u Českých Budějovic.

**V druhé etapě** byly vzešlé rostliny včetně dodaných sazenic využity pro další pozorování. Nejdříve byl založen pokus v lokalitě Srubec u Českých Budějovic, kam bylo přesazeno (z vyklíčených vzorků A, B, C) 50 % rostlin do skleníku a 50 % na pole, tj. ze vzorku A 16 rostlinek na pole a 16 do skleníku, současně 15 ks rostlin B na pole a stejný počet do skleníku. Vzorek C nevyklíčil a nebyl využit. Také bylo vysazeno 12 ks sazenic dodaných ze Střelských Hoštic s následným označením „vzorek E“. Rostliny opět rozděleny stejnou částí do skleníku a na pole. První vysazení probíhalo 7. 6. 2016, druhé 28. 7. 2016 a na pozemku JU první 8. 6. 2016 a druhé 10. 6. 2016.

Rostliny pro rozšíření pokusu přezimování 2016/2017 byly na záhon č. 1 na pozemku JU (v roce 2015/2016 zde rostliny zimu nepřežily) vysazeny v počtu 15 ks dne 19. 10. 2016 (příloha 12, část 12.1). Současně bylo do vytápěného skleníku JU umístěno dalších 10 rostlin.

Fotografie 1: Sazenice vypěstované ze semen A, B (Autor, 2016)



Fotografie 2: Sazenice dodané k výsadbě vzorek E (Autor, 2016)

Polní podmínky



Skleníkové podmínky



Fotografie 3 : Polní podmínky lokalita Srubec (vzorky A, B, E) (Autor, 2016)

Před výsadbou



Po výsadbě

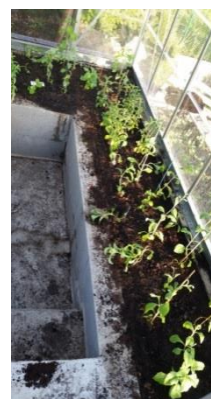


Fotografie 4: Náhled do skleníkových podmínek - lokalita Srubec (Autor, 2016)

Před výsadbou



Po výsadbě



Současně se zakládáním pokusu na Srubci byly založeny i pokusy ve Střelských Hošticích a na pozemcích Jihočeské univerzity. K sázení sazenic byl na malých pozemcích, tedy JU a Srubec, použit ruční kovový sazeč, klasický rýč značky Fiskars a ke sklizni zahradnické nůžky Fiskars. K přípravě pozemků byl použit rýč stejné značky a k oplocení záhonů zahradnické ohradníky.

K výsadbě (3. 6. 2016) na poli ve Střelských Hošticích (okres Strakonice) bylo použito 5 000 rostlin. Sazenice byly vypěstovány z řízků ve sklenicích v obci Lnáře, také v okrese Strakonice. Vysazování probíhalo ručně do předem naoraných řádků s použitím sazeče, který byl tažen Zetorem 4011. Kultivace probíhala 3 x během vegetačního období rostlin s využitím malotraktoru MT8. Sklizeň (10. 9. 2016) probíhala na konci vegetačního období rostlin, a to ručně, pomocí zahradnických nůžek. Po sklizni byly rostliny odvezeny do velkoobjemové sušičky zemědělského družstva v Blatné. Fotografie pozemku viz příloha 11.

Na pozemku JU byly vytvořeny dva oplocené záhony, na které jsem umístila vzorky MoravoSeed z výsadby 25. 1. 2016 (7 ks). Zároveň jsem vysadila rostliny, které byly poskytnuty z minulého pokusu, tedy rostliny přezimované z roku 2015 (2 ks) a rostliny získané vegetativním způsobem (3 ks) (viz příloha 5).

Fotografie 5: Záhon č. 2 před výsadbou a po výsadbě (Autor, 2016)



Celý pokus se ještě v průběhu zkoumání rozrostl o další sazenice stévie, které byly přesazeny z pozemku ve Střelských Hošticích. Tyto byly po 15 ks umístěny na pozemek JU, na samostatný oplocený záhon č. 3, a to 10. 6. 2016. Dále také bylo v červenci dovezeno 18 ks sazenic, které se opět rozdělily na polovinu a umístily na Srubec s následným označením „vzorek F“. Vzorek F byl vysazen dne 28. 7. 2016.

Fotografie 6: Záhon č. 3 - pozemek JU (Autor, 2016)



Fotografie 7: Vzorek F – Srubec (Autor, 2016)

Skleníkové podmínky



Polní podmínky



Obrázek 4: Poloha využitých pozemků znázorněna na mapě  
(upraveno dle Google, 2017)



**V další, a tedy třetí etapě** byly rostliny stévie pozorovány a byl zkoumán celkový vliv podmínek na jejich pěstování. Výsledky jsou uvedeny v kapitole 4.

### 3.2 PRŮBĚH KLÍČENÍ A VÝSABDA

Vzorky A, B, C byly zasety dne 26. 3. 2016, první kontrola procesu klíčení byla provedena 17. 4. 2016, kdy již bylo zřejmé, že vzorek C nevyklíčil, a proto byl pokus s tímto vzorkem ukončen. Vzorky A a B byly dále zkoumány a 7. 5. 2016 již měly dostatečnou velikost pro přesazení do květináčů, které proběhlo 8. 5. 2016 (příloha 4, část 4.1).

Vzorek D byl zaset 20. 4. 2016 opět do rašelinových tablet. První klíčky byly zaznamenány 2. 5. 2016 (13 ks). Bohužel k následnému přesazení do květináčů 5. 6. 2016 bylo možné použít pouze 4 ks rostlin (viz příloha 4, část 4.2). Tímto byl pokus vzorku D ukončen. Vzhledem k velikosti vzorku, nebylo přistoupeno k polnímu pěstování.

Vzorek č. 1 byl vysazen do rašelinových tablet 25. 1. 2016. Do květináčů byl přesazen 16. 3. 2016 (8 ks). Bohužel ještě v laboratoři byly rostliny napadeny molicí, proto byl 27. 4. 2016 použit postřik (Mospilan), bohužel bez účinku. Naopak stévie byla po kontrole 11. 5. 2016 spálená, přičemž tyto části byly odstraněny. Po postřiku uhynul vzorek č. 6. K výsadbě na pole tedy bylo použito zbylých 7 ks.

Vzorky Stevis.cz byly zasety 2. 3. 2016 a po kontrole 6. 4. 2016 byl pokus ukončen s výsledkem klíčivosti 0 %. Fotografie vzorků viz příloha 4, část 4.4.

Poslední vzorek 1 byl vysazen 13. 4. 2016. První kontrola proběhla 27. 4. 2016 a 11. 5. 2016 byly rostliny přesazeny do květináčů. Fotografie vzorků viz příloha 4, část 4.5.

### 3.3 PRŮBĚH PĚSTOVÁNÍ

V květnu byl vyhodnocen pokus z pěstitelského roku 2015/2016 ohledně přezimování Stévie sladké (viz graf 21, kapitola 4. výsledky).

Rostlinky stévie byly na pozemek JU vysazeny k 8. 6. 2016 s odstupem po tzv. zmrzlých mužích, když byla předpověď počasí příznivá a bylo možné provést výsadbu. Hned v počátcích výzkumu jsem se setkala s několika problémy. Před vysazením sazenic, které byly vypěstovány v laboratoři (konkrétně vzorek č.1 MoravoSeed) bylo zjištěno napadení molicí. Ještě v laboratoři bylo přistoupeno k ošetření Mospilanem (viz příloha 4, část 4.3). Po aplikaci přípravku

byly sazenice vysazeny na pozemek JU, na druhý vytvořený záhon v pořadí. Ani po opakovaném postřiku nedošlo k nápravě stavu. Naopak po aplikaci Mospilanu byla stévie poškozena a měla spálené listy. Proto jsem se následně rozhodla, ošetřit jí domácím přípravkem podle Bucharové (2010). Po tomto ošetření se stav zlepšil. Schéma výsadby na záhonu č. 2 viz metodika fotografie 5.

10. 6. 2016 byl vytvořen ještě poslední, třetí záhon (viz metodika, fotografie 6), na pozemku fakulty, kam bylo přivezeno 15 ks sazenic ze Střelských Hoštic. Schéma záhonů znázorněno v příloze 6, část 6.2. V počátku tedy byly na pozemku JU vysazeny 2 záhony. První záhon sloužil především ke zjištění vlivu podmínek prostředí na růst rostlin. Protože na tento záhon „č. 2“ bylo vysazeno menší množství různě získaných rostlin, nebyl využit ke zhodnocení předpokládaného výnosu v t/ha. Aktuální výnos viz tabulka 16, kapitola 4. výsledky. Všechny záhony byly využity ke zjištění schopnosti stévie přezimovat.

Při pěstování stévie bylo překážkou silné krupobití, které ještě ten samý měsíc zasáhlo ČR a konkrétně i České Budějovice (24. 6. 2016). Rostliny umístěné na Srubci nebyly poškozeny, na rozdíl od rostlin umístěných na pozemku JU, kde byly poškozeny 3 ks rostlin ze Střelských Hoštic (záhon č. 3), které byly následně dosázeny 26. 7. 2016. Po této výsadbě byla ještě v průběhu pěstování zničena další rostlina. Dále byl zcela zničen vzorek č. 7 ze záhonu č. 2 (schéma poškození příloha 6, část 6.3).

Problém s přítomností molice se objevil ve skleníku **na Srubci** dne 15. 7. 2016 a 24. 8. 2016 po první sklizni. Byl proveden postřik dle Bucharové (2010), který byl 2 x aplikován se 100% účinkem.

25. 7. 2016 byla provedena kontrola pěstování a vývoje rostlin ve **Střelských Hošticích**. Zároveň byly dovezeny sazenice pro doplnění poškozených kusů na pozemku JU a také dalších 18 ks pro rozšíření pokusu ve Srubci, kde bylo 9 ks umístěno na pole a 9 ks do skleníku s následným označením „vzorek F“.

Následně již probíhaly **sklizně Stévie sladké, sušení a hodnocení výnosů** a nárůstu biomasy. Sklizeň na Srubci byla rozdělena do dvou etap. První „sklizeň I“ skleníku a pole probíhala 16. 8. 2016. Druhá sklizeň („sklizeň II“) 6. 10. 2016. Na pozemku JU a ve Střelských Hošticích byla provedena pouze jedna sklizeň až na



konci vegetačního období. Fotografie sklizní na Srubci viz příloha 7 a 9, průběh pěstování je znázorněn v příloze 8. Sklizeň na JU uvádí příloha 10.

Pěstování bylo ukončeno sklizní, následným zazimováním rostlin (příloha 12) a zkoumáním schopnosti stévie přezimovat. Pozemek na Srubci byl zateplen netkanou běžovou agrotextilí s vysokou vrstvou chvojí (20 cm) jak ve skleníku, tak na poli. Na pozemku JU byla také použita agrotextilie, ale v další vrstvě navíc kůra (20 cm) a v poslední vysoké vrstvě sláma (50 cm). Aby sláma neodlétávala, byla ještě přikryta ochranou sítí.

Po zimě byly rostliny za vhodných podmínek přesazeny do vytápěných prostor, aby bylo možné pozorovat, zda přezimovaly.

### 3.4 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT

Výsledky pokusu byly statisticky zpracovány a znázorněny v grafech pomocí programu Microsoft Office Excel. K potvrzení či vyvrácení hypotéz byly použity různé statistické testy. Ke zhodnocení hypotézy 1, která tvrdí, že *u rostliny Stévie sladké je klíčivost semen menší než jedna pětina (20 %)*, byl použit binomický test shody podílu s konstantou jedna pětina, tedy 20 %. Hypotéza 2 (*výnos jednotlivých vzorků Stévie sladké je vzájemně srovnatelný*) a hypotéza 3 (*výnos rostlin Stévie sladké z nevytápěných skleníkových a polních podmínek je vzájemně srovnatelný*) byly testovány dvoucestným rozkladem rozptylu ANOVA s faktorem vzorek a stanoviště bez interakcí. Poslední a tedy 4. hypotéza se zaměřením na *existenci závislosti mezi podmínkami přezimování (vytápěné/nevytápěné) a počtem přezimovaných rostlin*, byla hodnocena Fisherovým faktoriálním testem. Hladina významnosti testů byla 5 %.

### 3.5 CHARAKTERISTIKA POZEMKŮ

*„BPEJ, tedy bonitovaná půdně ekologická jednotka, je pětimístný číselný kód charakterizující zemědělské pozemky. Číselné hodnoty vyjadřují hlavní půdní a klimatické podmínky, které mají vliv na produkční schopnost zemědělské půdy a její ekonomické ohodnocení“ (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy „VÚMOP“, 2017).*

Obrázek 5: Kód BPEJ (VÚMOP, 2017)



Pozemky na Srubci mají BPEJ 7.29.01, zatímco pozemek JU, který byl využit pro tento pokus má BPEJ 5.53.01 na 2 928 m<sup>2</sup> a 5.53.11 na 2 998 m<sup>2</sup>. BPEJ Střelských Hoštic je 5.29.11 (Český úřad zeměměřický a katastrální, 2017).

Klimatický region (KR) zahrnuje plochy s podobnými klimatickými podmínkami pro růst plodin (tabulka 5). Celkem je evidováno 10 regionů, přičemž regiony 0 - 5 mají převážně sušší a teplejší klima, zatímco 6 - 9 spíše klima vlhké a chladnější (VÚMOP, 2017).

Tabulka 5: Charakteristika klimatického regionu (upraveno dle VÚMOP, 2017)

Parametr	KR 5	KR 7
Symbol KR	MT 2	MT 4
Charakteristika regionu	mírně teplý, mírně vlhký	mírně teplý, vlhký
Prům. roční teplota [°C]	7 – 8	6 – 7
Prům. úhrn srážek [mm]	550 - 650 (700)	650 - 750
Pravděpodobnost suchých vegetačních období [%]	15 – 30	5 – 15
Vláhová jistota ve vegetačním období	4 – 10	nad 10

V pětimístném kódu BPEJ jsou dále uvedeny následující parametry jako je sklonitost (tabulka 7) a expozice (tabulka 6), které seskupují nejvyšší a nejnižší polohy, kde se nadále rozlišuje např. výškový stupeň. Důležitá je také svažitost ovlivňující nejenom stupeň vláh, ale také erozi půdy. A v neposlední řadě i skeletovitost a hloubka půdy (tabulka 6), které ovlivňují funkci a hospodaření na půdě (VÚMOP, 2017).

Tabulka 6: Expozice, skeletovitost a hloubka půdy (upraveno podle VÚMOP, 2017)

Parametr	Srubec, JU a Střelské Hoštice
Hodnocení skeletovitosti	0 bezskeletovitá, s příměsí (s celkovým obsahem skeletu do 10 %)
	1 slabě skeletovitá (s celkovým obsahem skeletu 10 - 25 %)
Kategorie půd dle hloubky	0 půda hluboká (> 60 cm)
	1 půda středně hluboká (30 - 60 cm)
Kategorie expozice	0 se všesměrnou expozicí

Tabulka 7: Sklonitost (upraveno dle VÚMOP, 2017)

Lokace	BPEJ	Kategorie sklonitosti	
Srubec	7.29.01	0 úplná rovina	0 – 1 °
JU	5.53.01	1 rovina	1 – 3 °
Střelské Hoštice JU	5.29.11	2 mírný sklon	3 – 7 °
	5.53.11		

Dále také *hlavní půdní jednotka* (tabulka 8) jako *účelové seskupení půdních forem, příbuzných ekologickými vlastnostmi, které jsou charakterizovány morfogenetickým půdním typem, subtypem, půdotvorným substrátem, zrnitostí a u některých hlavních půdních jednotek výraznou svažitostí, hloubkou půdního profilu, skeletovitostí a stupněm hydromorfismu* (VÚMOP, 2017)

Tabulka 8: Charakteristika půdních jednotek (upraveno dle VÚMOP, 2017)

Parametr	53		29	
Zrnitost	h; jh - jv; ph/h - ph/jh	středně těžká; těžká (spodina)	h - ph	středně těžká
Pórovitost (% obj)	46 - 51	středně pórovitá	43 - 48	mírně - středně pórovitá
Humus (%)	1,5 - 2,5	nízký až střední	2 – 3	střední
MKVK (% obj.)	37 - 39	silně vododržná	cca 37	silně vododržná
pH (K(I))	5,6 - 6,5; 4,5 - 5,6	slabě kyselá; kyselá	4,5 - 5,6; 5,6 - 6,5	kyselá; slabě kyselá
Sorpční kapacita (mmol+/100 g)	8 - 13; 18 - 24	nízká; střední (nižší)	10 - 22	nízká až střední
Vláhové poměry	dočasně zvýšená vlhkost nad nepropustnou vrstvou		v KR 7 znaky slabého, nižší vodopropustnost	
Biologické oživení	značné (ornice), hlouběji utlumené		značné (ornice)	

## 4. VÝSLEDKY

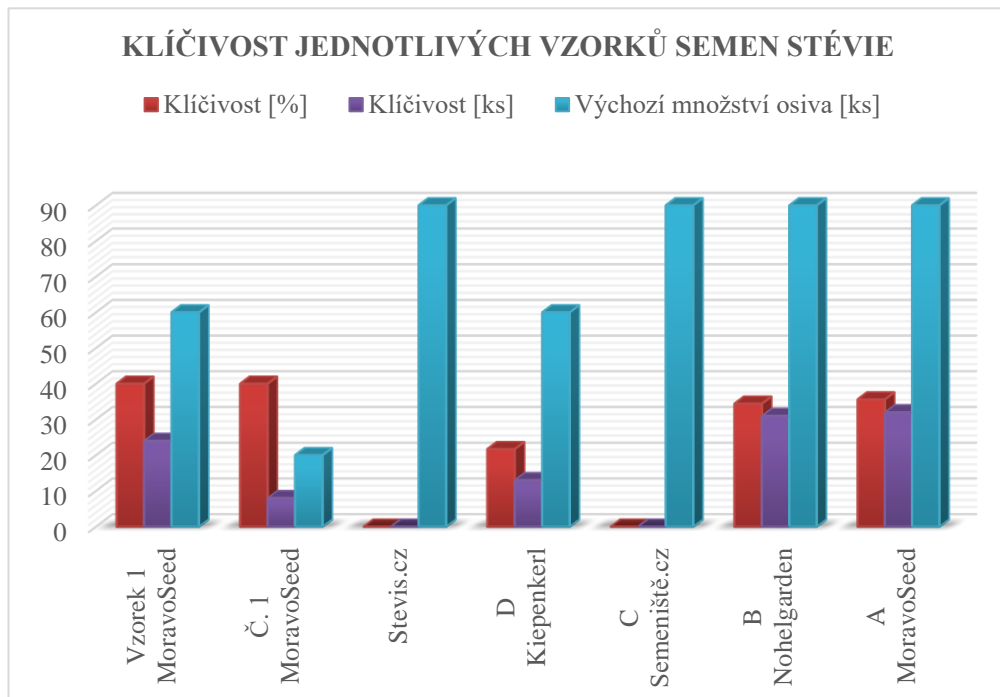
V první části pokusu byla vyhodnocena klíčivost semen, kdy bylo použito 330 ks semen Stévie sladké, v zastoupení 90 ks semena značky MoravoSeed (vzorek A), 90 ks semen od firmy Nohelgarden (vzorek B), 90 ks dodána prostřednictvím webu a dodavatele Semeniště.cz (vzorek C) a 60 ks vzorku D, od firmy Kiepenkerl. Ze vzorku A vyklíčilo 32 rostlinek, což tvoří 36 %. Vzorek B dosahoval podobných výsledků a vyklíčil v množství 31 ks (34 %). Vzorek C, bohužel nevyklíčil vůbec a pokus byl ukončen s 0% úspěšností. Z 90 ks nevzešla ani jedna rostlinka. Úspěšnost vzorku D byla 22 %, kdy vyklíčilo 13 rostlin z celkového počtu 60 ks.

Další vzorky vyklíčily následovně. Vzorek č. 1 (20 ks semen) MoravoSeed měl úspěšnost 40 %, když vyklíčilo 8 rostlinek. Vzorek 1 také ze semen MoravoSeed (60 ks) vyklíčil taktéž ze 40 % a to po 24 ks. Bohužel semena od distributora Stevis.cz nebyla v klíčivosti úspěšná vůbec a pokus byl ukončen s 0 %. Přehled klíčivosti semen uvádí tabulka 9. Výsledky klíčivosti jednotlivých semen stévie je uveden v Grafu 1 a Graf 2 znázorňuje celkovou klíčivost semen stévie. Fotodokumentace postupu klíčení semen uvedena v příloze 4.

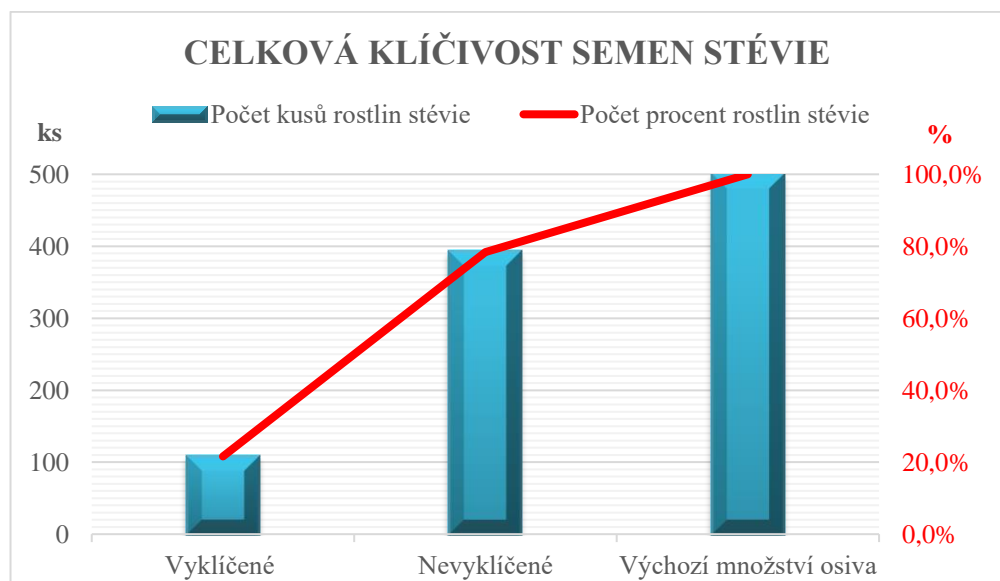
Tabulka 9: Přehled klíčivosti semen stévie [ks] a [%]

Vzorek	Klíčivost [%]	Klíčivost [ks]	Výchozí množství osiva [ks]
A: MoravoSeed	36	32	90
B: Nohelgarden	34	31	90
C: Semeniště.cz	0	0	90
D: Kiepenkerl	22	13	60
Stevis.cz	0	0	90
Č. 1 MoravoSeed	40	8	20
Vzorek 1 MoravoSeed	40	24	60
<b>Celkem</b>	<b>21,6</b>	<b>108</b>	<b>500</b>
<b>Průměr</b>	<b>21,6</b>	-	-
<b>Směr. odchylka</b>	<b>16,9</b>	-	-

Graf 1: Přehled klíčivosti u jednotlivých vzorků semen stévie [ks]; [%]



Graf 2: Celková klíčivost semen stévie [ks]; [%]

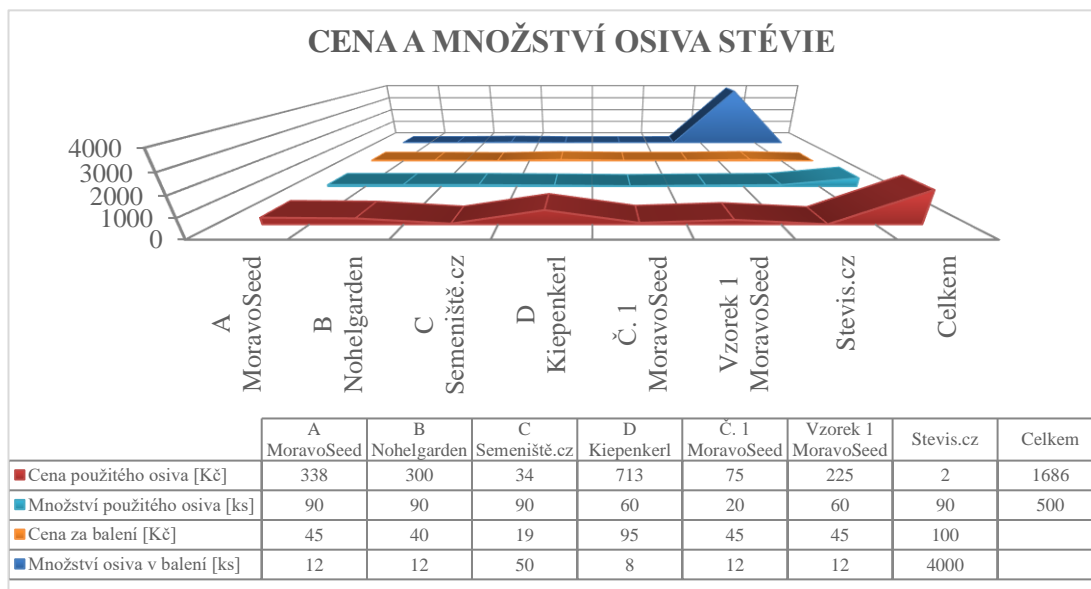


Z grafu 2 a tabulky 9 na předešlé straně je zřejmé, že **hypotéza 1, u rostliny Stévie sladké je klíčivost semen menší než jedna pětina (20 %), nebyla potvrzena.**

V rámci této práce jsem se také rozhodla zhodnotit cenu osiva a množství, které bylo použito. Ukázalo se, že nejlevnější vzorky Semeniště.cz a Stevis.cz nevyklíčily vůbec a jejich úspěšnost byla 0 %. Ani nejdražší vzorek semen Kiepenkerl nezaručoval nejvyšší klíčivost (21,7 %). Naopak nejvýhodněji se jeví vzorky semen

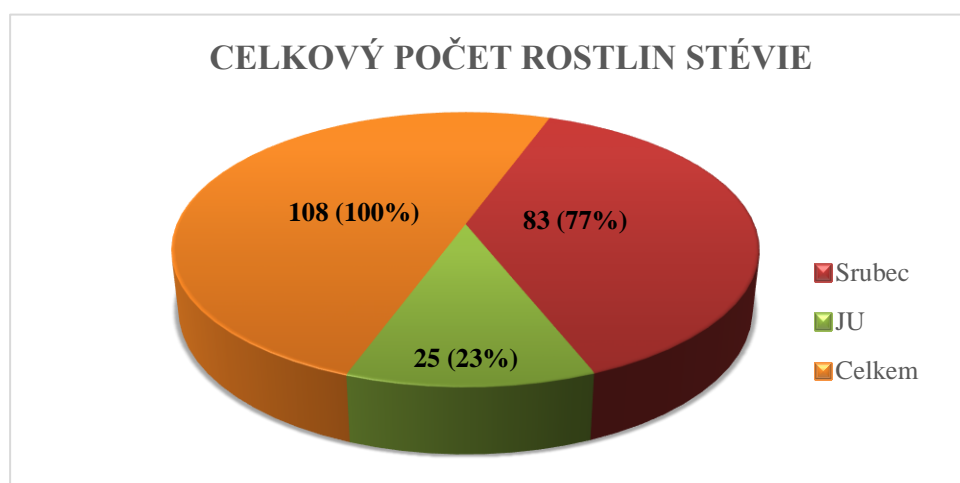
MoravoSeed, které jsou ve střední cenové relaci, ale v provedeném pokusu dosahovaly nejvyšší klíčivosti. Graf 3 znázorňuje cenu a množství osiva stévie, bez ceny použitých rašelinových tablet a minipařeníšť.

Graf 3: Cena a množství osiva stévie



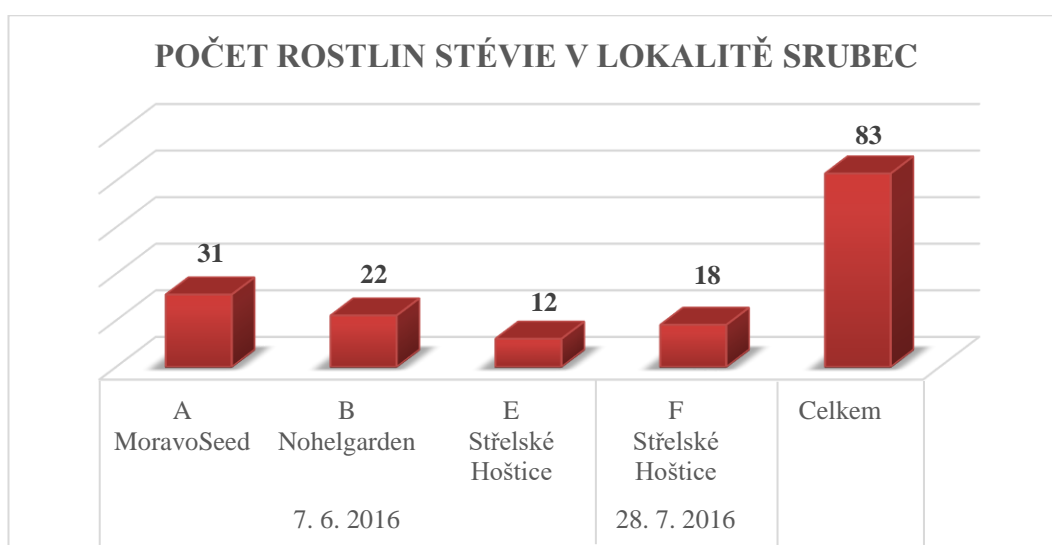
Z grafu 4 je zřejmé, že celkem bylo hodnoceno 108 ks rostlin Stévie sladké, přičemž 83 ks a tedy 77 % bylo umístěno v lokalitě Srubec u Českých Budějovic a 25 ks (23 %) na pozemku JU.

Graf 4: Celkový počet rostlin stévie určených k vyhodnocení [ks]; [%]

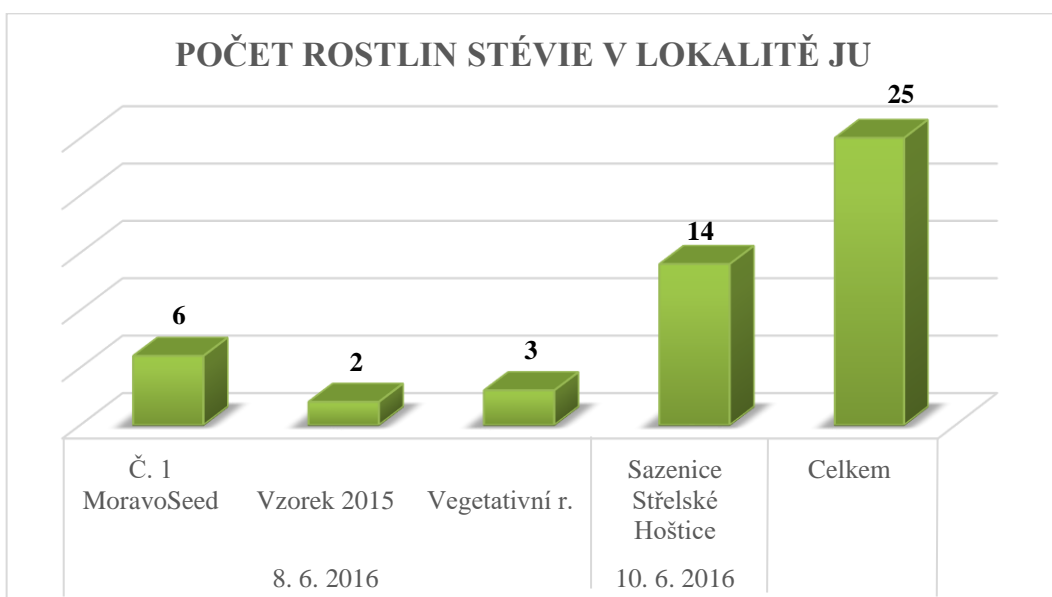


Grafy 5 a 6 znázorňují dílčí zastoupení vzorků, které byly použity pro zhodnocení výnosu stévie. Dále je v grafech uvedeno i datum výsadby jednotlivých vzorků pro přehlednost. V těchto grafech již nejsou zahrnuty rostliny, které v průběhu pěstování uhynuly a nebylo je možné použít ke zhodnocení. Z těchto grafů (5 a 6) můžeme také konkrétně zjistit, že na Srubci bylo použito 83 ks, v zastoupení vzorku A 31 ks, B 22 ks, E 12 ks a F 18 ks. V případě pozemku JU to bylo celkem 25 ks, konkrétně vzorek č. 1 měl 6 ks, 2 ks rostlin z roku 2015, 3 rostliny získané vegetativně a 14 ks sazenic ze Střelských Hoštic.

Graf 5: Datum výsadby a počet rostlin stévie určených k vyhodnocení – Srubec [ks]



Graf 6: Datum výsadby a počet rostlin stévie určených k vyhodnocení – JU [ks]



## SRUBEC – MALOPARCELNÍ POKUS

V první sklizni na Srubci byly využity vzorky A, B, E. Ve skleníku bylo získáno celkem 1 062 g čerstvé hmoty, přičemž po usušení bylo naváženo 245 g (23 %). Na poli bylo získáno 740 g čerstvé hmoty. Tento výnos je nižší, protože uhynula velká část vzorku B (8 ks z původně vysazených 15 ks). Ze vzorku A uhynula 1 rostlina v polních podmínkách. Po usušení byla tato hmota 184 g, tedy 30 % původní čerstvé biomasy. Fotografie z první sklizně viz příloha 7. Sklizeň byla provedena v 50 % vegetační doby. Přehled sklizně je uveden v tabulce 10.

Tabulka 10: Sklizeň I – Srubec, výnos rostlin stévie [g]

VZOREK	SKLENÍK		POLE	
	Čerstvá biomasa	Sušina	Čerstvá biomasa	Sušina
A: MoravoSeed	392	95	230	58
B: Nohelgarden	242	54	70	20
E: Střelské Hoštice	428	96	440	106
<b>Celkem</b>	<b>1 062</b>	<b>245</b>	<b>740</b>	<b>184</b>

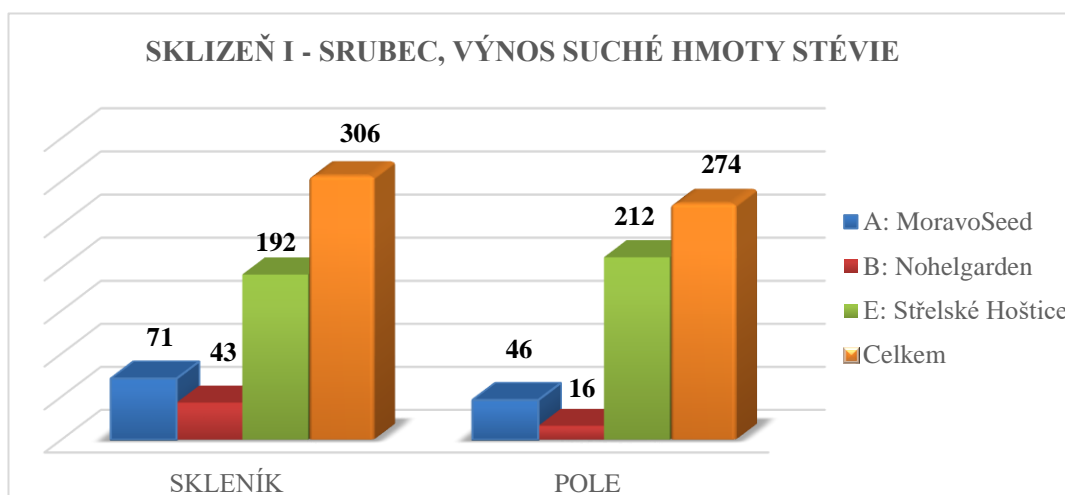
Tabulka 11: Sklizeň I – Srubec, výnos suché hmoty stévie z jednotky plochy [g/m<sup>2</sup>]

VZOREK	SKLENÍK	POLE
A: MoravoSeed	71	46
B: Nohelgarden	43	16
E: Střelské Hoštice	192	212
<b>Celkem</b>	<b>306</b>	<b>274</b>

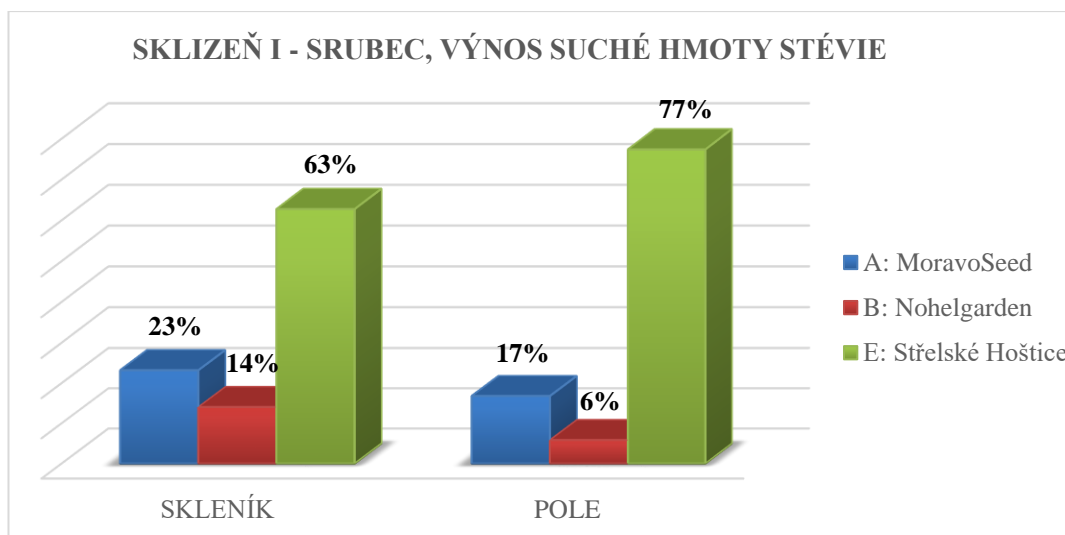
Tabulka 11 znázorňuje výnos suché hmoty stévie z jednotky plochy. Je zřejmé, že nejlepších výsledků dosahují vzorky E, ať v polních, tak i ve skleníkových podmínkách. Zvláštní je také rozdíl ve výnosu na poli (212 g), který je pouze u vzorku E vyšší, než je tomu ve skleníku (192 g). Vzorky A i B měly výnos suché hmoty vyšší za skleníkových podmínek, kdy vzorek A měl 71 g a vzorek B 43 g. V polních podmínkách vzorek A 46 g a vzorek B pouze 16 g. Tabulka 11 je vyobrazena v grafu 7. Graf 8 znázorňuje její procentuální vyjádření.



Graf 7: Sklizeň I – Srubec, výnos suché hmoty stévie z jednotky plochy [g/m<sup>2</sup>]



Graf 8: Sklizeň I – Srubec, výnos suché hmoty stévie z jednotky plochy [%]



Tabulka 12: Sklizeň I – Srubec, výnos stévie [t/ha]

VZOREK	SKLENÍK		POLE	
	Čerstvá biomasa	Sušina	Čerstvá biomasa	Sušina
A: MoravoSeed	2,9	0,7	1,7	0,4
B: Nohelgarden	1,9	0,4	0,6	0,2
E: Střelské Hoštice	8,6	1,9	8,8	2,1
<b>Celkem</b>	<b>13,4</b>	<b>3,0</b>	<b>11,1</b>	<b>2,7</b>

Z tabulky 12 je zřejmé, že nejvyšší výnosy poskytovaly vzorky E ze Střelských Hoštic, které byly dodány jako již předpěstované sazeničky získané řízkováním. Právě tyto sazenice jsou, dle mého názoru vhodnější k polnímu pěstování, kde poskytovaly srovnatelné výnosy jako ve skleníku. Otázkou je, jaké by bylo

zastoupení steviolglykosidů. Zda by jejich obsah byl vyšší za předpokladu skleníkového pokusu. Výnos rostlin stévie vypěstovaných ze semen byl nejvyšší u vzorku A, který prokázal vyšší odolnost v polních podmínkách, když na poli uhynula pouze 1 rostlina, zatímco ze vzorku B uhynulo 8 rostlin.

**Druhá sklizeň** byla provedena po 2 měsících, přičemž vývoj rostlin mezi tímto obdobím je znázorněn v příloze 8. Ukázka stavu rostlin po první sklizni na fotografiích 8.

Fotografie 8: Rostliny stévie - měsíc po první sklizni (Autor, 2016)

Skleník



Pole



Tato sklizeň (Sklizeň II) probíhala 6. 10. 2016 a zahrnovala již i výnosy ze vzorku F. Čerstvé hmoty bylo získáno 5 508 g ze skleníku a 3 012 g z pole. Po usušení byl výnos suché hmoty ze skleníku 1 400 g, tedy o cca 25 % nižší. Z polních podmínek bylo získáno z celkových 3 012 g čerstvé biomasy 888 g hmoty suché, o cca 29 % méně po usušení (viz tabulka 13).

Tabulka 13: Sklizeň II – Srubec, výnos rostlin stévie [g]

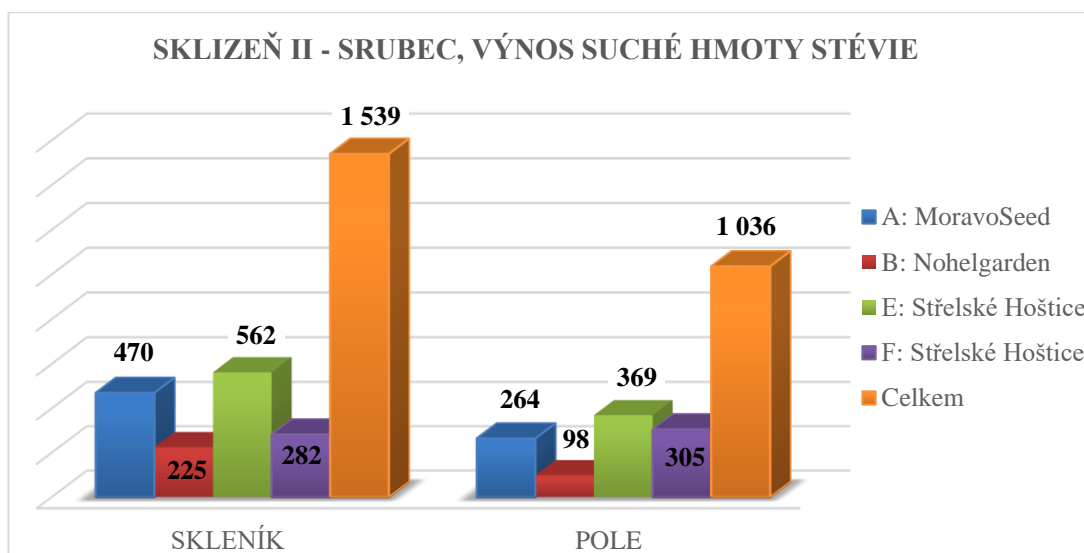
VZOREK	SKLENÍK		POLE	
	Čerstvá biomasa	Sušina	Čerstvá biomasa	Sušina
A: MoravoSeed	2 750	626	1 282	352,5
B: Nohelgarden	1 014	281	407	122
E: Střelské Hoštice	968	281	526	184,5
F: Střelské Hoštice	776	212	797	229
<b>Celkem</b>	<b>5 508</b>	<b>1 400</b>	<b>3 012</b>	<b>888</b>

Tabulka 14: Sklizeň II – Srubec, výnos suché hmoty stévie z jednotky plochy [g/m<sup>2</sup>]

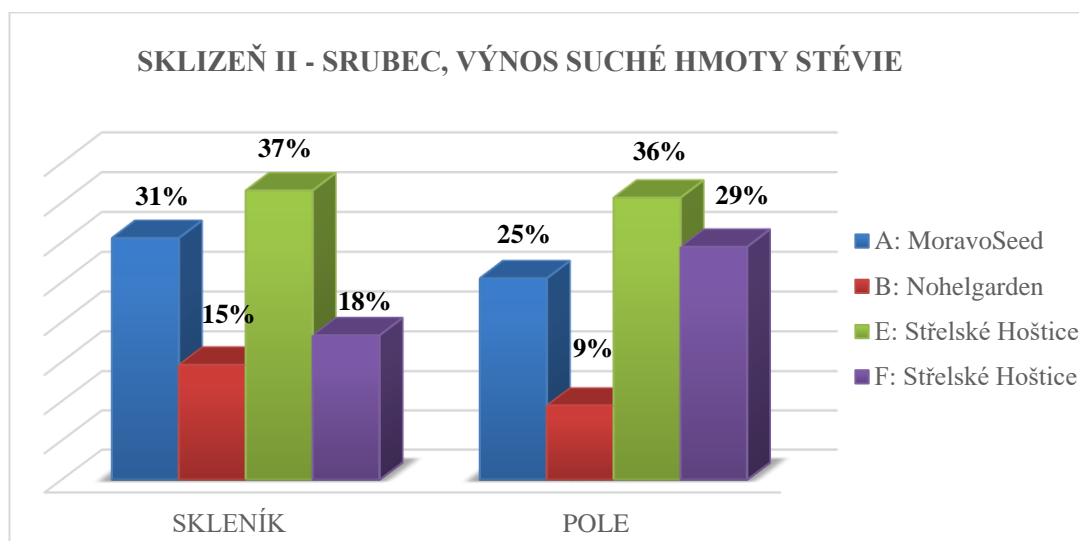
VZOREK	SKLENÍK	POLE
A: MoravoSeed	470	264
B: Nohelgarden	225	98
E: Střelské Hoštice	562	369
F: Střelské Hoštice	282	305
<b>Celkem</b>	<b>1 539</b>	<b>1 036</b>

V tabulce 14 je znázorněn výnos suché hmoty stévie z jednotky plochy 1 m<sup>2</sup>. Nejvyšší výnos měl opět vzorek E a to 562 g ve skleníkových podmínkách a 369 g v polních podmínkách. V této sklizni již vzorek E dosahoval vyšších výnosů ve skleníku než na poli. Vzorek A poskytl výnos suché hmoty ve skleníku 470 g a na poli 264 g. Na konci vegetační doby se tedy vzorek A vypěstovaný ze semen, výnosem ve skleníku přibližuje výnosu vzorku E získaného řízkováním. Výnos vzorku F byl 282 g ve skleníku a 305 g na poli. Tento výnos může být ovlivněn pozdější dobou výsadby celého vzorku. Poslední, vzorek B měl výnos 225 g při skleníkovém pěstování a 98 g v polních podmínkách. Tabulka 14 je znázorněna v grafu 9 a její procentuální vyjádření je uvedeno v grafu 10.

Graf 9: Sklizeň II – Srubec, výnos suché hmoty stévie z jednotky plochy [g/m<sup>2</sup>]



Graf 10: Sklizeň II – Srubec, výnos suché hmoty stévie z jednotky plochy [%]



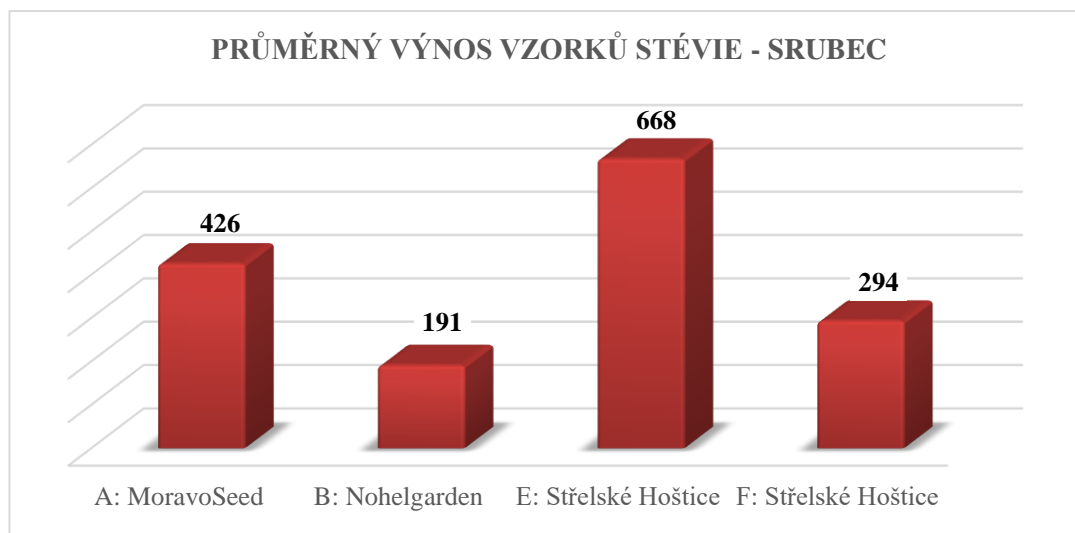
Tabulka 15: Sklizeň II – Srubec, výnos stévie [t/ha]

VZOREK	SKLENÍK		POLE	
	Čerstvá biomasa	Sušina	Čerstvá biomasa	Sušina
A: MoravoSeed	20,6	4,7	9,6	2,6
B: Nohelgarden	8,1	2,2	3,3	1
E: Střelské Hoštice	19,4	5,6	10,5	3,7
F: Střelské Hoštice	10,3	2,8	10,6	3,1
<b>Celkem</b>	<b>58,4</b>	<b>15,3</b>	<b>34</b>	<b>10,4</b>

I v případě druhé sklizně (tabulka 15) poskytoval nejvyšší výnos vzorek E, a to především ve skleníku. Naopak na poli byl výnos vzorku E a F srovnatelný. Nižší výnos (oproti vzorku E) vzorku F ve skleníku by mohl být způsobený tím, že po výsadbě byl skleník napaden molicemi, a právě vzorek F, který ještě nebyl adaptován na nové podmínky, mohl méně odolávat jejich vlivu.

Průměrný výnos jednotlivých vzorků stévie [g/m<sup>2</sup>] z lokality Srubec, vztažený na suchou hmotu byl 426 g u vzorku A, 191 g u vzorku B, 668 g měl vzorek E a 294 g vzorek F. Tento výnos je znázorněn v grafu 11.

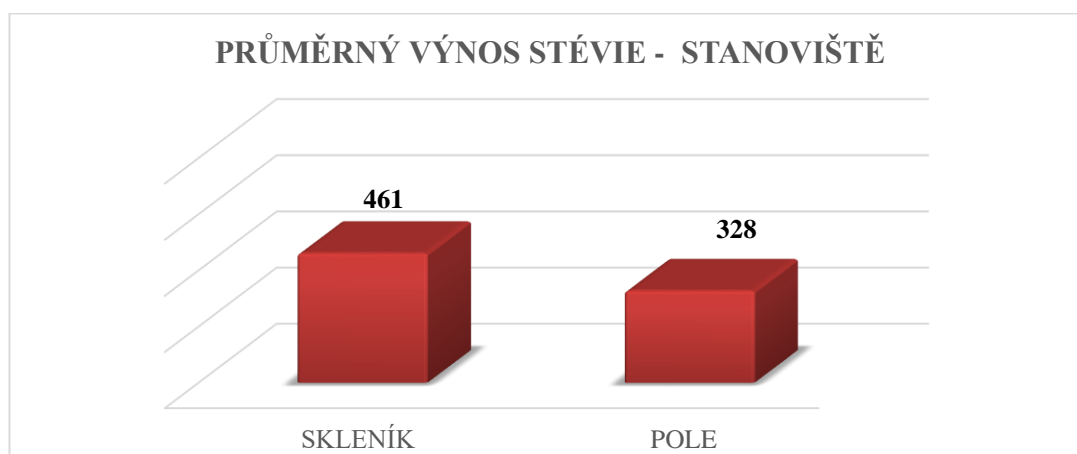
Graf 11: Průměrný výnos suché hmoty stévie z jednotlivých vzorků z lokality Srubec [g/m<sup>2</sup>]



Z tohoto grafu (11) je zřejmé, že **hypotéza 2**, výnos jednotlivých vzorků Stévie sladké je vzájemně srovnatelný, **nebyla potvrzena**.

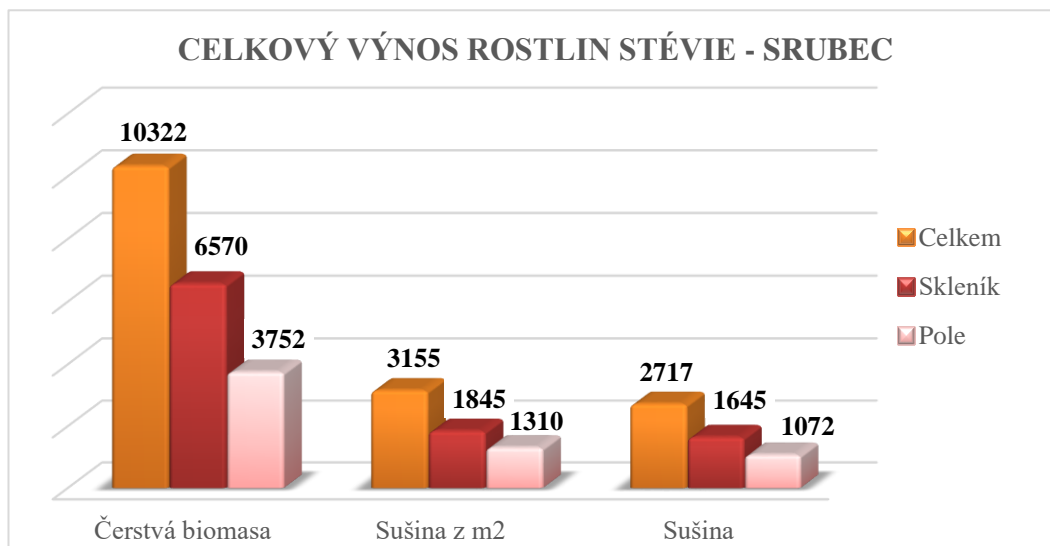
Graf 12 uvádí průměrný výnos stanoviště s rostlinami stévie, když výnos suché hmoty stévie ze skleníku byl 461 g a z pole 328 g. Tímto **byla potvrzena hypotéza 3**, že je výnos rostlin Stévie sladké z nevytápěných skleníkových a polních podmínek vzájemně srovnatelný.

Graf 12: Průměrný výnos suché hmoty stévie ze stanoviště v lokalitě Srubec [g/m<sup>2</sup>]



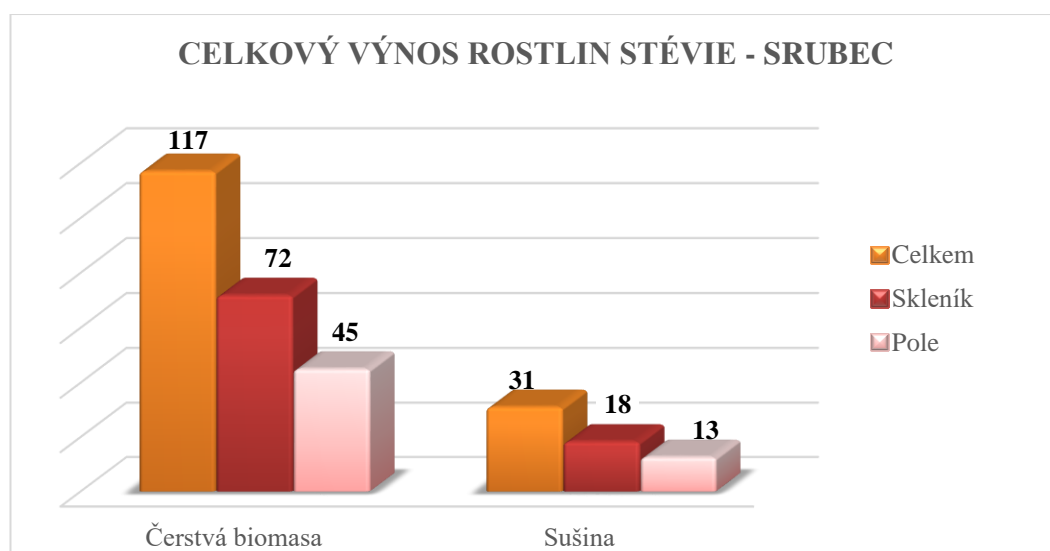
Celkový výnos ze všech rostlin pěstovaných na Srubci byl 10 322 g čerstvé hmoty (skleník + pole) a 2 717 g sušiny. Tyto výnosy jsou dále znázorněny v grafu 13, společně i s celkovými výnosy stévie z jednotky plochy.

Graf 13: Celkový výnos rostlin stévie z lokality Srubec [g]



Celkový výnos v t/ha je uveden v grafu 14, když přepočítání činilo 117 t čerstvé biomasy a 31 t suché hmoty v rámci 1 ha.

Graf 14: Celkový výnos rostlin stévie z lokality Srubec [t/ha]



## JIHOČESKÁ UNIVERZITA – MALOPARCELNÍ POKUS

Výnos čerstvé hmoty a sušiny ze všech vysazených rostlin na pozemku JU znázorňuje tabulka 16. Podle výsledků je zřejmé, že výnos vzorku 2015 a vzorků vegetativních je poměrně vysoký, vzhledem k počtu rostlin. Tj. vzorek 2015, tedy 2 ks rostlin poskytly výnos čerstvé biomasy 440 g. Celkový výnos byl 4 825 g čerstvé biomasy a po usušení 1 510 g (graf 15). Graf 15 také znázorňuje výnos suché hmoty stévie z jednotky plochy (tabulka 17). Fotografie z pozemku jsou uvedeny v příloze 10.

Tabulka 16: Sklizeň - JU, výnos z rostlin stévie [g]

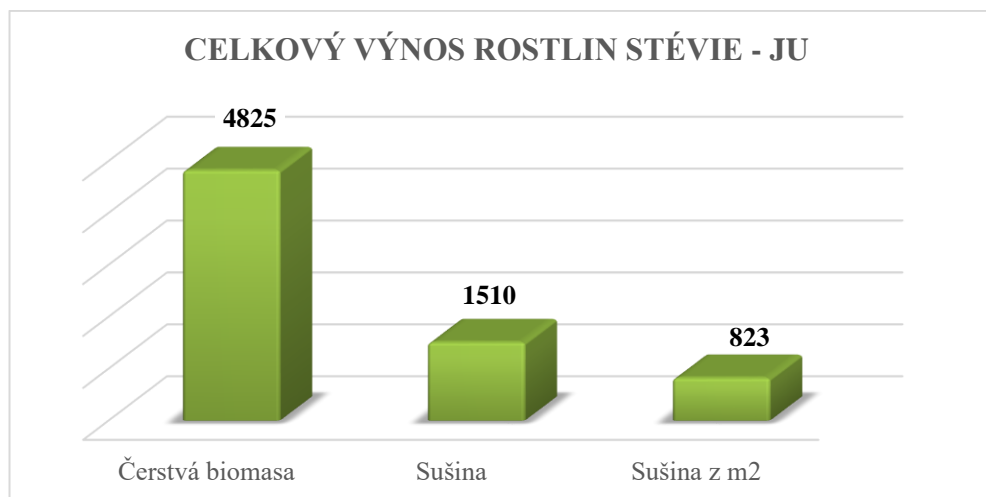
POLE	ZÁHON Č. 2			ZÁHON Č. 3	CELKEM
	Č.1 MoravoSeed	Vzorek 2015	Vegetativní r.	Sazenice Střelské Hoštice	
Čerstvá biomasa	835	440	470	3 080	<b>4 825</b>
Sušina	245	150	155	960	<b>1 510</b>

Výnos suché hmoty z jednotky plochy 1 m<sup>2</sup>, pro záhon č. 3, byl 823 g. Uvedeno v tabulce 17. Viz graf 15.

Tabulka 17: Sklizeň - JU, výnos suché hmoty stévie z jednotky plochy [g/m<sup>2</sup>]

POLE	ZÁHON Č. 3 Sazenice Střelské Hoštice
Sušina	<b>823</b>

Graf 15: Celkový výnos rostlin stévie z lokality JU [g]

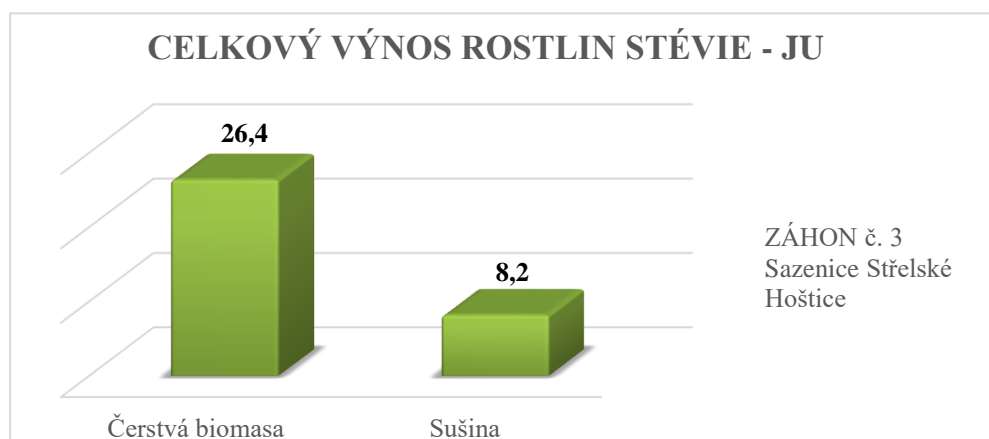


Ke zhodnocení výnosu v t/ha (tabulka 18) byl také použit záhon č. 3 se sazenicemi ze Střelských Hoštic. Z původních 15 ks uhynula 1 rostlina. Čerstvé biomasy by v t/ha bylo 26,4 t a sušiny 8,2 t. Grafické znázornění viz graf 16.

Tabulka 18: Sklizeň – JU, výnos suché hmoty stévie [t/ha]

<b>POLE</b>	<b>ZÁHON Č. 3</b> Sazenice Střelské Hoštice
Čerstvá biomasa	<b>26,4</b>
Sušina	<b>8,2</b>

Graf 16: Celkový výnos rostlin stévie z lokality JU [t/ha]



## STŘELSKÉ HOŠTICE – VELKOPARCELNÍ POKUS

V lokalitě bylo vysazeno 5 000 ks rostlin na 1/8 ha, tedy na ploše 12,50 ar (= 1 250 m<sup>2</sup>). V rámci této plochy byl výnos čerstvé hmoty 314 900 g a suché hmoty 190 950 g (tabulka 19, graf 17). Výnos v t/ha uvádí tabulka 21.

Tabulka 19: Sklizeň - Střelské Hoštice, výnos z rostlin stévie [g]

<b>POLE</b>	<b>STŘELSKÉ HOŠTICE</b>
Čerstvá biomasa	<b>314 900</b>
Sušina	<b>190 950</b>

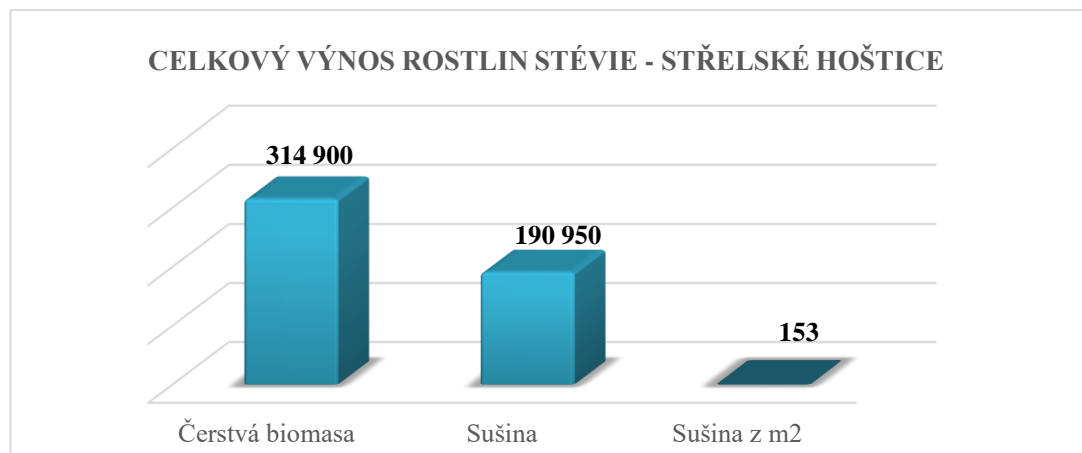
Výnos suché hmoty stévie z jednotky plochy 1 m<sup>2</sup> byl u tohoto pokusu 153 g (tabulka 20, graf 17).



Tabulka 20: Sklizeň - Střelské Hoštice, výnos suché hmoty stévie z jednotky plochy [g/m<sup>2</sup>]

POLE	STŘELSKÉ HOŠTICE
Sušina	153

Graf 17: Celkový výnos rostlin stévie z lokality Střelské Hoštice [g]

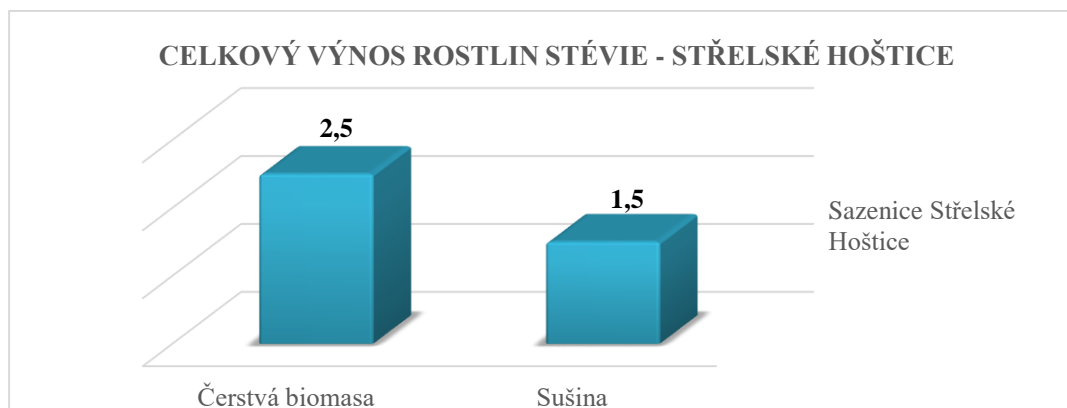


Tabulka 21: Sklizeň - Střelské Hoštice, výnos suché hmoty stévie [t/ha]

POLE	STŘELSKÉ HOŠTICE
Čerstvá biomasa	2,5
Sušina	1,5

Údaje z tabulky 21 (graf 18) se shodují také s autorem Anon3 (2017), který tvrdí, že výnos suché hmoty z 1 ha může být až 2 t. K těmto závěrům jsem se s výnosem 1,5 t přiblížila. Fotografie pozemku viz příloha 11.

Graf 18: Celkový výnos rostlin stévie z lokality Střelské Hoštice [t/ha]



Tabulka 22: Výnos suché hmoty rostlin stévie z jednotky plochy 1 m<sup>2</sup> u všech vzorků

Lokalita	Vzorek	Výnos suché hmoty [g/m <sup>2</sup> ]	
		Skleník	Pole
Srubec	A MoravoSeed	541	310
	B Nohelgarden	268	114
	E: Sazenice Střelské Hoštice	754	581
	F: Sazenice Střelské Hoštice	282	305
JU	Sazenice Střelské Hoštice	-	823
Střelské Hoštice	Střelské Hoštice	-	153
<b>Celkem</b>	-	<b>1 845</b>	<b>2 286</b>
<b>Průměr</b>	-	<b>461</b>	<b>381</b>
<b>Směr. Odchylka</b>	-	<b>232</b>	<b>272</b>
<b>Srubec celkem</b>	-	<b>1845</b>	<b>1310</b>
<b>Srubec průměr</b>	-	<b>461</b>	<b>328</b>

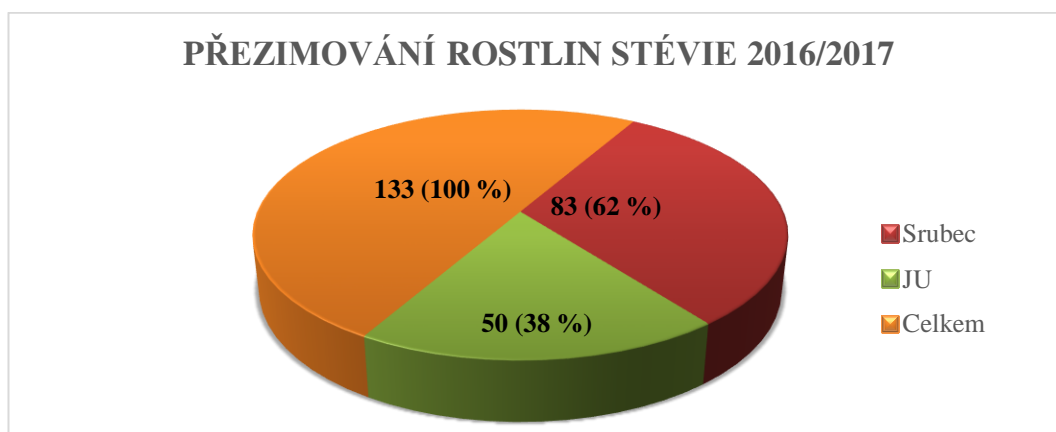
Z tabulky 22 lze vyčíst, že celkem tedy ze všech pěstovaných rostlin bez ohledu na jejich lokalitu pěstování, bylo získáno 1 845 g suché hmoty ze skleníkových podmínek a 2 286 g z polního pěstování. Vše vztaženo na výnos suché hmoty z jednotky plochy 1 m<sup>2</sup>.

Tabulka 23: celkové množství rostlin stévie určených k vyhodnocení přezimování

Lokalita	Stanoviště	Vysazené rostliny [ks]	Přezimované rostliny	
			[ks]	[%]
Srubec	Skleník (nevytápěný)	46	0	0
	Pole	37	0	0
JU	Skleník (vytápěný)	20	19	95
	Pole	60	0	0
<b>Průměr</b>	-	-	-	<b>11,7</b>
<b>Směr. odchylka</b>	-	-	-	<b>31,2</b>

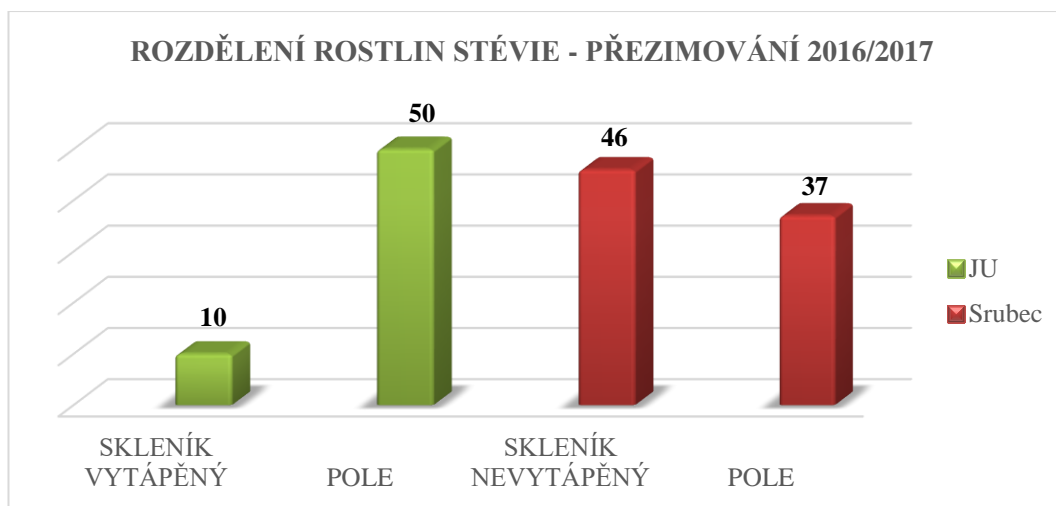
K vyhodnocení přezimování rostlin Stévie sladké pro pěstitelský rok 2016/2017 byly využity lokality Srubec a JU (graf 19). Vždy byly použity všechny rostliny, které byly po sklizni tzv. zazimovány. Na pozemku JU byl po sklizních dne 19. 10. 2016 ještě pro účely přezimování vysazen záhon č. 1 za použití dalších 15 ks stévie. Do vytápěného skleníku JU bylo v nádobách uloženo 10 ks rostlin. Celkem tedy bylo použito 133 ks rostlin, přičemž 83 ks bylo umístěno na Srubci a 50 ks na pozemku JU. Přehled rostlin v grafu 19.

Graf 19: Rostliny stévie učené ke zhodnocení přezimování 2016/2017 [ks]; [%]



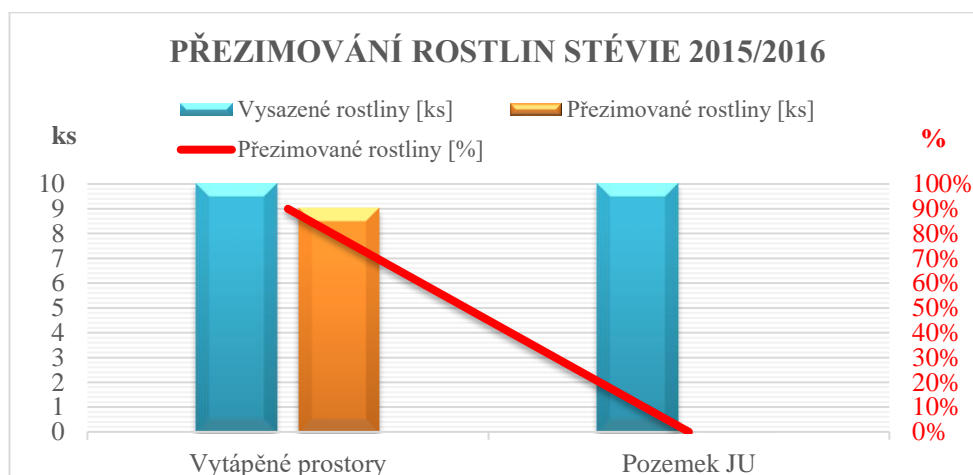
Rostliny byly následně rozděleny (viz graf 20) opět do polních a skleníkových podmínek. Na Srubci z období pěstování zůstalo 37 ks rostlin na poli a 46 ks v klasickém skleníku z polykarbonátu. Na pozemku JU bylo 50 ks a do vytápěného skleníku bylo umístěno dalších 10 ks. Všechna stanoviště (mimo vytápěného skleníku) byla zazimována.

Graf 20: Rozdělení rostlin stévie určených ke zhodnocení přezimování 2016/2017 [ks]



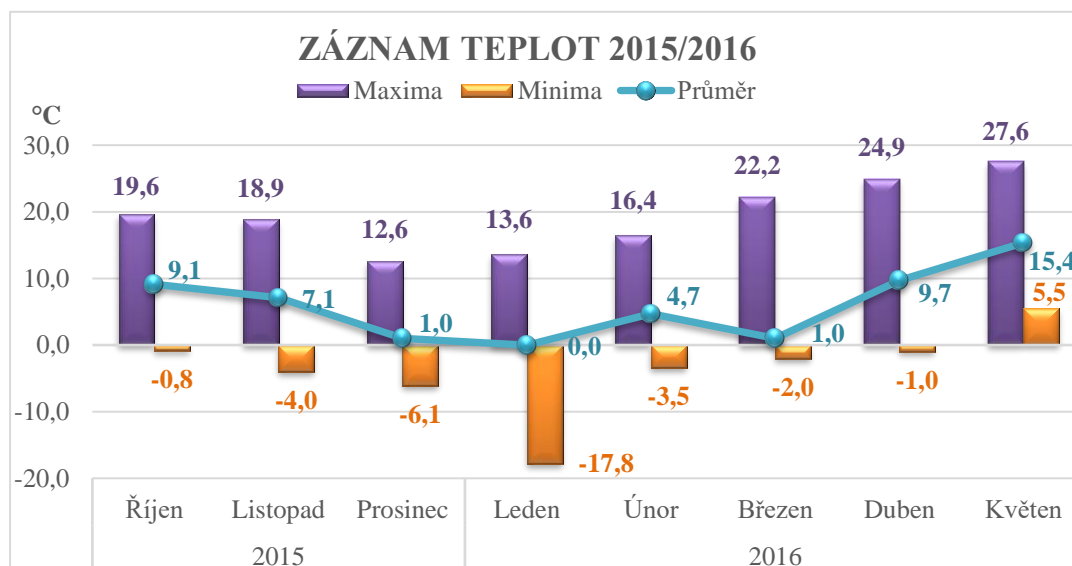
Zhodnocení schopnosti stévie přezimovat v polních a vytápěných prostorách vypadalo následovně (viz graf 21 a 24). V pěstitelském roce 2015/2016 byl založen pokus zaměřující se na přezimování, kdy bylo 10 ks stévie umístěno na pozemku JU. Bohužel ani jedna rostlina nepřezimovala, a tudíž byla úspěšnost 0 % (fotografie pozemku viz příloha 6). Avšak rostlinky umístěné ve vytápěném prostředí přezimovaly v počtu 9 ks, tedy z 90 % (příloha 6, část 6.1).

Graf 21: Přezimování rostlin stévie 2015/2016 [ks]; [%]



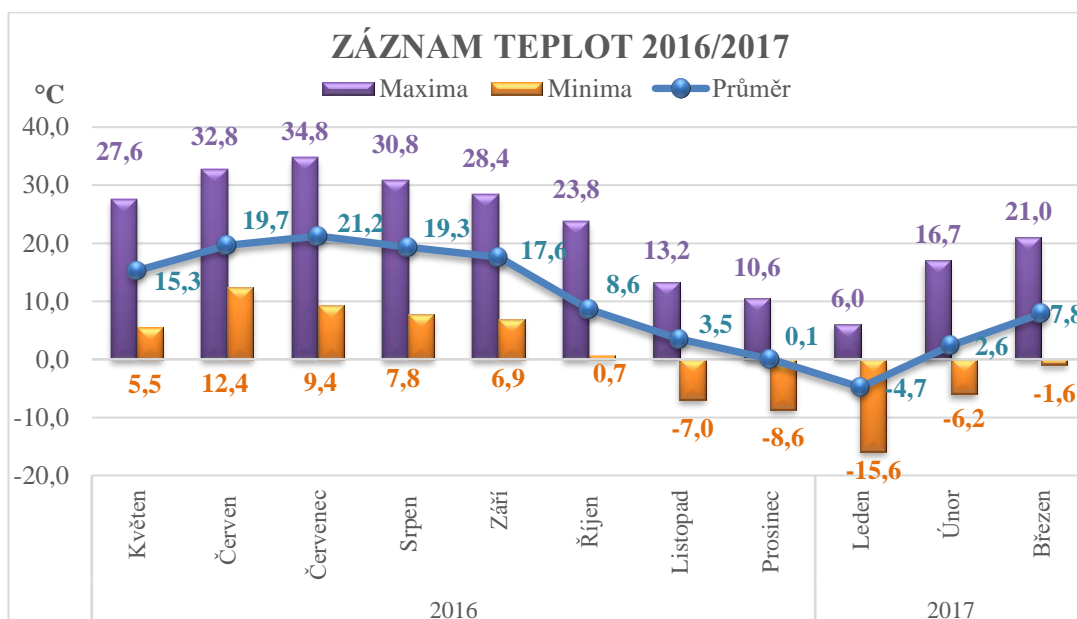
V roce 2015/2016 byla stévie vystavena nejnižším teplotám v lednu 2016, a to  $-17,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  (graf 22), přičemž již teploty kolem  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  způsobují její úhyn. Nejnižší průměrné teploty byly zaznamenány taktéž v lednu 2016 ( $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Byl tedy velký předpoklad, že polní podmínky stévie nepřežije. Naopak vytápěné prostory (vytápěný skleník) její růst podpořily a rostliny z 90 % přezimovaly.

Graf 22: Záznam teplot z roku 2015/2016 [ $^{\circ}\text{C}$ ] (sestaveno podle Viecek, 2017)



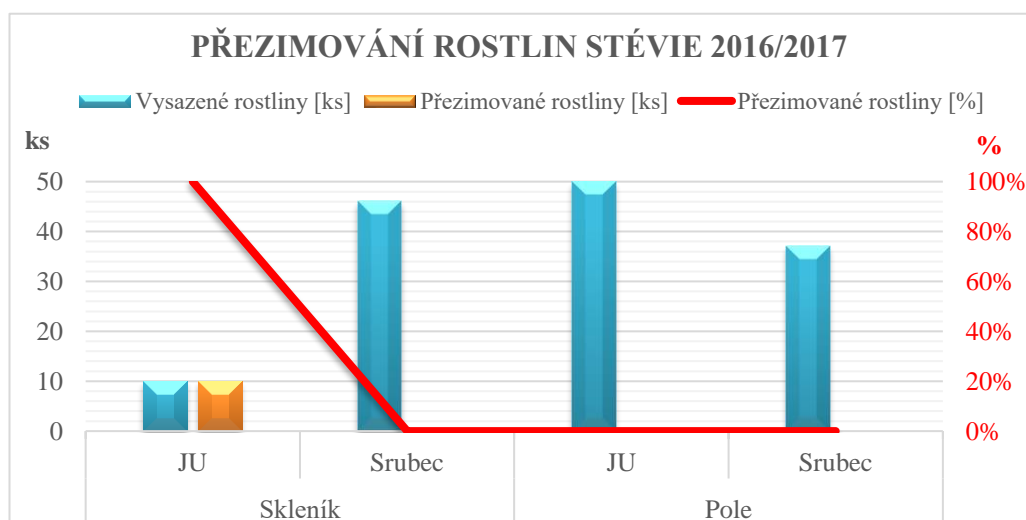
Následující graf 23 uvádí minima, maxima a průměry teplot v roce 2016/2017 v jednotlivých měsících. Z grafu 23 vyplývá, že nejnižší průměrná teplota byla naměřena v lednu roku 2017, a to pouhých  $-4,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Byl zde tedy velký předpoklad, že rostliny stévie nepřežijí.

Graf 23: Záznam teplot z roku 2016/2017 [°C] (upraveno podle Vicek, 2017)



Graf 24 uvádí výsledky pokusu přezimování pro rok 2016/2017. Ač byly rostliny zatepleny různými materiály i výškou pokryvu (viz kapitola 3. metodika, část 3.3 průběh pěstování), bohužel v polních podmínkách nepřezimovala žádná rostlina. Stejných výsledků dosahoval i skleníkový pokus na Srubci (nevytápěný). Naopak všechny rostliny, tedy 10 ks, umístěné ve vytápěném skleníku JU přezimovaly (fotografie přezimování viz příloha 13). Těmito výsledky **byla potvrzena hypotéza 4**, která říká, že *existuje závislost mezi podmínkami přezimování (vytápěné/nevytápěné) a počtem přezimovaných rostlin*.

Graf 24: Přezimování rostlin stévie 2016/2017 [ks]; [%]



## 5. DISKUSE

Cílem této práce bylo, mimo níže uvedeného, také rozšíření poznatků o pěstování, způsobu rozmnožování a možnostech přezimování rostlin Stévie sladké. Byl tedy založen polní a skleníkový pokus s rostlinami stévie se zaměřením na teplotní ukazatele během vegetačního období pěstování rostlin a jejich vliv na celkové množství přezimovaných rostlin. Součástí bylo také hodnocení výnosu suché hmoty z jednotky plochy, stanovení klíčivosti semen a statistické zpracování a vyhodnocení výsledků celého pokusu.

První část práce byla zaměřena na klíčivost semen stévie. Z celkového počtu 500 ks semen vyklíčilo 108 ks, tedy 21,6 %. Tato klíčivost je poměrně vysoká oproti často uváděné nízké klíčivosti. Např. autor Anon4 (2017) uvádí, že se klíčivost stévie obecně pohybuje kolem 12 %. Stejné procento uvádí také Anon5 (2017), který ale navíc tvrdí, že v případě semen stévie premium, může být klíčivost i 70 - 80 %. Autoři Říha (2012) a Simonsohnová (2013) se shodují v názoru na zhoršenou, a tedy nízkou klíčivost. Výsledek pokusu 21,6 %, tedy necelá ¼ úspěšnosti v klíčení Stévie sladké je dle mého názoru nízká, a proto s Říhou (2012) a Simonsohnovou (2013) souhlasím, nicméně se již neshodují v konkrétních procentech s autory Anon4 (2017) a Anon5 (2017), kteří uvádějí klíčivost semen stévie 12 % jako nízkou.

Dle Doležalové (2013), trvá celé předpěstování rostlinek zhruba 7 - 8 týdnů. S tímto názorem se ztotožňuji, protože vzorky použité v této práci byly přesazovány v necelých 7 týdnech.

Cena a množství osiva znázorněna v grafu 3, nepřímo určuje také kvalitu použitého osiva, které bylo využito pro pokus klíčení. Bohužel ani, v pokusu použitá, nejdražší semena stévie (Kiepenkerl) nezaručovaly jejich vyšší klíčivost. Naopak semena ve středních cenových hodnotách značky MoravoSeed dosahovaly klíčivosti nejvyšší. Nejlevnější semena od dodavatelů Semeniště.cz a Stevis.cz měla klíčivost 0 %. Avšak oba distributoři dodávají semena ve větších množstvích, zřejmě kvůli zhoršené klíčivosti těchto semen. Je tedy možné, že po vysazení všech semen, tedy 4 000 ks dodavatele Stevis.cz a 50 ks od Semeniště.cz, by klíčivost nedosahovala nulových hodnot.

Další částí práce bylo pěstování stévie a vliv podmínek prostředí na její růst. Součástí bylo nejenom sledování teplotních ukazatelů během vegetačního období rostliny, ale také zhodnocení výnosu suché hmoty z vybrané jednotky plochy a také zhodnocení předpokládaného výnosu při přepočtu na t/ha.

Během pěstování, v případě velkoparcelního pokusu ve Střelských Hošticích, jsem stejně jako Milbach (2014) v polních podmínkách nezaznamenala žádného škůdce. Avšak ve skleníku se objevily molice, takže nemohu souhlasit s názorem Fernándeze a Viehmannové (2010), že stévii prakticky nenapadají škůdci, protože steviosid působí jako ochranná látka. Naopak se ztotožňuji s tvrzením Krulichy (2009), že je právě stévie velmi oblíbenou pochoutkou pro molice. Podle Říhy (2012) je také lákavá pro slimáky a hlemýždě, avšak s těmi jsem se v průběhu pěstování nesetkala.

S Milbachem (2014) se shodujeme v názoru na poměrně vysokou výnosnost stanoviště Střelské Hoštice, kterou také přisuzuji stálému přísunu vláhy, z nedalekého rybníka (cca 200 m). Avšak v rámci zhodnocení výnosu suché hmoty se odlišujeme. Milbach (2014) uvádí, že výnos suché hmoty z lokality Blatná, pod kterou spadají Střelské Hoštice, byl 10 000 kg z 1/3 ha. Tedy po přepočtu na plochu 1 000 m<sup>2</sup> je to cca 3 000 kg. Avšak výsledky mého pokusu jsou naprosto rozdílné. Z 1 000 m<sup>2</sup> byl výnos po zaokrouhlení 153 kg. Po přepočtu těchto hodnot na průměrný výnos v t/ha jsou tedy výsledky následující: Milbach (2014) uvádí výnos 30 t/ha, ale výsledek mého pokusu byl 1,5 t/ha, což odpovídá i dalším autorům jako např. Anon3 (2017), který uvádí, že výnos suché hmoty z 1 ha může být až 2 t.

Maloparcelní pokusy na Srubci a JU by v přepočtu t/ha byly na Srubci 18 t/ha ve skleníkových podmínkách a 13 t/ha v polních podmínkách. Na pozemku JU 8,2 t/ha v polních podmínkách. Tyto výnosy jsou vyšší, než byl výnos ze Střelských Hoštic, ale stále jsou velmi vzdálené od výsledků Milbacha (2014).

V rámci výnosu suché hmoty Stévie sladké jsem se také zaměřila na výnos z jedné rostliny a mohu tedy potvrdit tvrzení Doležalové (2013), že z jedné rostliny lze získat až 0,5 kg sušeného materiálu.

Zajímavý je také poznatek Dase et al. (2010), že by stévie měla poskytovat nejvyšší výnosy až ve 3. roce po výsadbě. I k tomuto tvrzení se přikláním, protože výnos suché hmoty ze 2 rostlin, které byly vysazeny již 2. rokem a pocházely tedy

z roku 2015, byl 440 g čerstvé hmoty a 150 g sušiny. Naopak výnos ze 6 ks rostlin vysazených poprvé v roce 2016 byl 835 g čerstvé hmoty a 245 g sušiny, tedy v přepočtu na 2 rostliny 278 g čerstvé biomasy a 82 g sušiny. Právě tento poznatek by byl velmi zajímavým námětem na další odbornou práci s větším, a tedy i přesnějším vzorkem.

Dále jsem se také zaměřovala na schopnost stévie přezimovat v našich podmínkách. Protože, stévie je rostlina velice náchylná k nižším teplotám, je velký předpoklad pro neúspěch přezimování v nevytápěných prostorách. Doporučenou teplotou pro zazimování této rostliny je dle Říhy (2012) 12 °C. Zároveň rostliny nesmí vyschnout a je tedy nutné je zavlažovat, ale nepřelévat. Bohužel v rámci pokusu přezimování rostlin, se stálých teplot 12 °C v nevytápěných prostorách nedosáhlo. Stévie je podle Simonsohnové (2013) subtropickou rostlinou a výsledky mého pokusu její nároky na vyšší teploty potvrdily.

Podle Berana (2013), je zimování stévie v kořenech následující. Stévie se nechá v chladnější místnosti s teplotou 5 - 10 °C. Nadzemní část rostliny uschne a celá rostlina přezimuje v kořenech a na jaře až začne obrážet se odstraní zaschlé výhony a rostlina se přihnojí. Nadzemní část rostliny zasychá při nízkých teplotách, a i když sama vypadá, že již růst nezačne, po přenesení do teplejší místnosti se rostlina vzpamatuje a opět obrazí zelenými listy. S tímto tvrzením taktéž souhlasím, protože rostlinky umístěné po celou dobu zimy ve vytápěném skleníku opravdu obrazily zelenými listy.

Avšak stévie z nevytápěného skleníku a polních podmínek ani po přesazení do vytápěných prostor nepřezimovaly, čímž se potvrzuje názor Simonsohnové (2013), že stévie hyne již při lehkých mrazících. Také je nutné podotknout, že již v roce 2015/2016, konkrétně v lednu 2016, byla nejnižší naměřená teplota -17,8 °C a nejnižší průměrná teplota 0 °C. A tudíž zde byl velký předpoklad, že rostliny stévie nepřezimují bez vytápěných prostor. Naopak právě ve vytápěných prostorách přezimovalo 9 z 10 vysazených kusů v tomto roce. V pěstitelském roce 2016/2017 měla zima více mrazivých dní oproti roku 2015/2016 a tudíž se dal předpokládat podobný závěr přezimování jako v roce minulém. Nejnižší průměrné teploty dosahovaly v lednu 2017 -4,7 °C a nejnižší naměřená teplota byla -15,6 °C. Rostliny vysazené v nevytápěných prostorách, tedy na poli a v klasickém skleníku nepřezimovaly, ani přes vysokou vrstvu zateplení. Naopak stévie umístěné ve



vytápěném skleníku přezimovaly v plném počtu. Tímto se také potvrzuje názor Říhy (2012), že stévie nesmí být vystavována teplotám pod 10 °C, při nichž zastavuje růst a 5 °C, při kterých uvadá a hyne.

Způsoby pěstování Stévie sladké jsou obecně v našich podmínkách jen minimálně probádané a je tedy velmi obtížné vést téma diskuse v rozsáhlejším měřítku.

## 6. ZÁVĚR

Stévie sladká je rostlina, která má vysoký potenciál využití. Bohužel její distribuce je stále omezována. Je to rostlina, kterou lze využít např. ke slazení jako nekalorické přírodní sladidlo se sladivostí 300x vyšší, než je tomu u sacharózy. Je tedy vhodnou alternativou ke konzumaci cukru pro diabetiky, ale také pro osoby v redukčním režimu. Stévie nemá vedlejší účinky jako jiná sladidla, naopak má mnoho účinků pozitivních. Desinfikuje dásně a celou dutinu ústní, napomáhá trávení, omezení pálení žáhy, má antioxidační účinky, ale i uklidňující efekt při poštípání např. hmyzem.

Cílem této diplomové práce bylo založení polního a současně i skleníkového pokusu s rostlinami stévie, rozšíření poznatků v pěstování a způsobu rozmnožování stévie, kdy byl zkoumán vliv podmínek prostředí na její růst. Stévie prosperovala nejenom ve skleníkových podmínkách, ale také v těch polních. Pro zajímavost byly také zpracovány některé vlastní výrobky ze stévie uvedené v příloze 14.

Na základě výsledků pokusu bych z pěstitelského i ekonomického **hlediska doporučovala** pěstování v polních podmínkách s vysazením již předpěstovaných kusů sazenic získaných řízkováním, a to i kvůli nízké klíčivosti semen stévie. Takto získané sazenice poskytovaly v konečném výsledku podobné výnosy jak v polních, tak i skleníkových podmínkách a měly silnější a odolnější stonky než rostliny vypěstované ze semen.

**Škůdce** jsem zaznamenala pouze ve skleníkových podmínkách. Přítomné molice byly včas vyhubeny. Na poli se objevily při přesazování z vytápěných prostor, a tudíž byly napadeny ještě před přesazením. Rizikem pro pěstování v polních podmínkách jsou spíše vnější vlivy jako krupobití, silný vítr apod.

V rámci práce byl také zhodnocen **výnos suché hmoty** z vybrané jednotky plochy a přepočítán v t/ha. I z tohoto pohledu **se přikláním** k pěstování rostlin z předpěstovaných sazenic získaných řízkováním, protože poskytovaly nejvyšší výnosy. Avšak pro **další výzkum** by bylo zajímavé bádání na téma výnosu suché hmoty z jednotky plochy v 1., 2. a 3. roce pěstování rostlin, protože některé výsledky naznačovaly, že výnosy rostlin mají rostoucí trend v závislosti na letech pěstování.

Možnosti **přezimování** stévie v našich podmínkách byly dalším z cílů práce. Vzhledem k tomu, že stévie je původem subtropickou rostlinou, je otázka jejího přezimování u nás velice komplikovaná. Bohužel v pokusu se potvrdily její nároky na vyšší teploty a stévie **v nevytápěných prostorách** jak na poli, tak ve skleníku vůbec **nepřezimovala** a všechny rostliny uhynuly. Ale **ve vytápěných prostorách** prosperovala a **přezimovala** významná část rostlin.

**Klíčivost** semen této rostliny se potvrdila jako **nízká**. I tento aspekt přispívá k mému konečnému názoru o větší vhodnosti pěstování Stévie sladké z předpěstovaných sazenic.

Všechna data byla statisticky zpracována a vyhodnocena pomocí programu Microsoft Office excel.

Stanovené cíle práce byly splněny, přičemž **hypotéza 1**, *u rostliny Stévie sladké je klíčivost semen menší než jedna pětina (20 %)* a **hypotéza 2**, *výnos jednotlivých vzorků Stévie sladké je vzájemně srovnatelný*, **nebyly potvrzeny**. Naopak **hypotéza 3**, *výnos rostlin Stévie sladké z nevytápěných skleníkových a polních podmínek je vzájemně srovnatelný* a **hypotéza 4**, *existuje závislost mezi podmínkami přezimování (vytápěné/nevytápěné) a počtem přezimovaných rostlin* **potvrzeny byly**.

Stévie sladká je rostlina zasluhující si zvláštní pozornost, a to zejména při dodržování agrotechnických zásad a postupů v různých půdně-klimatických podmínkách během jejího pěstování, s cílem zajistit co nejvyšší výnosy.

## 7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- ANON, 2016. *Stevia rebaudiana Bertoni* [online]. [cit. 2016-12-20]. Dostupné z: <http://stevia.hys.cz/>
- ANON1, 2017. *NEMOCI ROSTLIN – SEPTORIA* [online]. [cit. 2017-02-15]. Dostupné z: <http://www.dumazahrada.cz/encyklopedie/nemoci-rostlin-septoria/>
- ANON2, 2017. *MOSPILAN 20 SP* [online]. [cit. 2017-02-15]. Dostupné z: <http://agromanual.cz/cz/pripravky/insekticidy/insekticid/mospilan-20-sp>
- ANON3, 2017. *STEVIA REBAUDIANA BERTONI* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: <http://www.nutrion.cz/info/detail.php?idzb=297>
- ANON4, 2017. *SEMÍNKA STÉVIE 20 KS SEMEN* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: <http://www.growshop.as/cs/exoticke-rostliny/16-seminka-stevie-20-ks-semen.html>
- ANON5, 2017. *STÉVIE SLADKÁ – 12 SEMEN* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: <http://palmy-semena.cz/cs/exoticke-rostliny-palmy-a-semena/30-pestovani-stevie-semena-sladka-premium.html>
- YADAV A. K., SINGH S., DHYANI D., AHUJA P. S., 2011. A review on the improvement of stevia [*Stevia rebaudiana (Bertoni)*]. In: *Can. J. Plant Sci.* (2011) 91: 1-27 doi:10.4141/CJPS10086
- BERAN, 2013. *Jak zimovat Stévii sladkou....* [online]. [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.blog.zahradnictvikruh.cz/jak-zimovat-stevii-sladkou/>
- BERAN, 2014. *Stévie sladká a její léčivé účinky* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: <http://www.blog.zahradnictvikruh.cz/stevie-sladka-a-jeji-lecive-ucinky/>
- BIOLIB, 2017. *Profil taxonu: padlí* [online]. [cit. 2017-02-15]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id59650/>
- BOHÁČ J., 2013. *Biologie ochrany přírody pro agroekology*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích – Zemědělská fakulta. Skripta.
- BUCHAROVÁ J., 2010. *Proti škůdcům lze bojovat i bez chemie* [online]. [cit. 2017-02-15]. Dostupné z: <http://www.ireceptar.cz/zahrada/choroby-a-skudci/proti-skudcum-lze-bojovat-i-bez-chemie/>

BULÁNKOVÁ I., 2005. *Léčivé rostliny na naší zahradě*. Praha: Grada. ISBN 80-247-1274-1.

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2017. *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. [cit. 2017-02-15]. Dostupné z: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

ČÍŽ K., 2008. *Alternativní sladidla: ALTERNATIVE SWEETENERS*. LISTY CUKROVARNICKÉ a ŘEPAŘSKÉ (LCaŘ) 124, s. 278-279, č. 9-10. ISSN 1210-3306

ČOPÍKOVÁ J., MORAVCOVÁ J., WIMMER Z., OPLETAL L., LAPČÍK O., DRAŠAR P., 2013. *NÁHRADNÍ SLADIDLA*. Chemické Listy 107, s. 867-874.

DAS A., BISWAS M., MANDAL N., 2010. An Economic Analysis of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bert.) Cultivation through Stem Cutting and Tissue Culture Propagule in India. *Trends in Agricultural Economics* 3, number 4, s. 216-222. DOI: 10.3923/tae.2010.216.222

DOLEŽALOVÁ A., 2013. *Stévie místo cukru*. České Budějovice: Dona. ISBN 978-80-7322-162-1

DUŠKOVÁ L., KOPŘIVA J., 2009. *Ochrana rostlin proti chorobám a škůdcům*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2756-1

eAGRI, 2017. *Seznam rozhodnutí k uvedení nebo zamítnutí uvedení nové potraviny nebo nové složky potraviny na trh Evropské unie* [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné jako doc z: [http://eagri.cz/public/web/file/357140/Priloha\\_c\\_1.doc](http://eagri.cz/public/web/file/357140/Priloha_c_1.doc).

EUSTAS, 2017 (European Stevia Association). *Status in the EU* [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z:

[http://www.eustas.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10&Itemid=12](http://www.eustas.org/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=12)

FERNÁNDEZ E. C., VIEHMANNOVÁ I., 2010. Stevie sladká – *Stevia rebaudiana* Bertoni. In: FERNÁNDEZ E. C., VIEHMANNOVÁ I., LACHMAN J., HAMOUZ K., PULKRÁBEK J., BRUNEROVÁ L. *Netradiční plodiny pro diabetiky*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2811-7

GATES D., 2000. *History of use*. In: Stevia.net [online]. [cit. 2016-12-20]. Dostupné z: <http://www.stevia.net/history.htm>

- GOOGLE, 2017. *Mapová data* [online]. [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@49.1650027,14.4214346,10z>
- CHANG K. F., HOWARD R. J., GAUDIEL R. G., HWANG S. F., 1997. *First Report of Stevia as a Host of Sclerotinia sclerotiorum*. In: *Plant Disease* 81, number 3, p. 311, March. ISSN 0191-2917
- INSTITUT GALENUS, 2017. *Stévie rebaudiana* [online]. [cit. 2017-01-31]. Dostupné z: <http://galenus.cz/clanky/vyziva/aditiva-stevie>
- JANČA J., ZENTRICH A. J., 1998. *HERBÁŘ LÉČIVÝCH ROSTLIN*. Praha: EMINENT. ISBN 80-85876-45-0.
- JONÁŠ J., KUCHAR J., 2014. *TAK CHUTNÁ ŠTĚSTÍ*. Praha: EMINENT. ISBN 978-80-7281-478-7.
- KASTNEROVÁ M., 2011. *Poradce pro výživu*. České Budějovice: Nová Forma. ISBN 978-80-7453-177-4
- KOOLMAN J., RÖHM K. H., 2012 (z německého originálu: *Taschenatlas Biochemie des Menschen*, přeložili BENDA V., VEJRAŽKA M.). *Barevný atlas biochemie*. Praha: Grada. ISBN: 978-80-247-2977-0.
- KOPEC K., 2010. *Zelenina ve výživě člověka*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-6604-1
- KRULICH J., 2009. *Stevia – pěstování a přesazování 5* [online]. [cit. 2017-02-15]. Dostupné z: <https://www.garten.cz/forum/vt/cz/p1699-stevia-pestovani-a-presazovani/?#p1699>
- KRULICH J., 2017. *Stevia rebaudiana – stévie* [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z: <http://www.zahradnictvikrulichovi.cz/prodej/Stevia-rebaudiana---stevie>
- LAPČÍK O., ČOPÍKOVÁ J., UHER M., MORAVCOVÁ J., DRAŠAR P., 2007. *NECUKERNÉ PŘÍRODNÍ LÁTKY SLADKÉ CHUTI*. *Chemické listy* 101. s. 44 – 54.
- LORENCOVÁ K., 2007. *Koření známé i neznámé*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1934-4
- MACH I., 2012. *Doplňky stravy: jaké si vybrat ve sportu i v každodenním životě*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4353-0

MIKULKA J., KNEIFELOVÁ M. a kol., 2005. *PLEVELNÉ ROSTLINY*. Praha: Profi Press. Druhé, kompletně přepracované vydání. ISBN 80-86726-02-9.

MILBACH T., 2014. *Agrotechnika pěstování Stévie sladké (Stévia rebaudiana)*. České Budějovice. Bakalářská práce. Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Katedra biologických disciplín. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jiří Peterka, Ph.D. (prof. Ing. Stanislav Kužel CSc).

MONDACA L. R., GÁLVES V. A., BRAVO Z. L., HEN A. K., 2012. *Stevia rebaudiana bertonii, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects*. Food Chemistry, 132: 1121-1132.

NAVRÁTILOVÁ Z., 2015. *Stevia rebaudiana – přírodní nekalorické sladidlo* [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z: <http://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2015/06/09.pdf>

NEUGEBAUEROVÁ J., ŽDÁRSKÁ V., 2015. *Léčivé rostliny: pěstujeme-sbíráme-využíváme*. Praha: Arista Books. ISBN 978-80-87867-21-1

OSTERMILLER S., 2017. *CoinMill.com – Currency Converter* [online]. [cit. 2017-02-14]. Dostupné z: [http://cs.coinmill.com/CZK\\_INR.html#INR=16,26,000.00](http://cs.coinmill.com/CZK_INR.html#INR=16,26,000.00)

PATOČKA J., BAKHSHI M., HRDINA J., JOZOVÁ L., KLUIBEROVÁ E., LITVANOVÁ M., LUBASI K. S., MUBIANA N., VLÁŠKOVÁ A., ZAJÍC O., 2011. Zdravotní rizika potravin nového typu (Health risks of novel foods) In: *PREVENCE ÚRAZŮ, OTRAV A NÁSILÍ 7/1*: 68–84. ISSN 1801-0261

PATOČKA J., STRUNECKÁ, A. a kol., 2012. *Doba jedová 2*. Praha: TRITON. ISBN 978-80-7387-555-8

RYŠAVÁ L., STRÁNSKÝ M., 2010. *FYZIOLOGIE A PATOFYZIOLOGIE VÝŽIVY*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích – Zdravotně sociální fakulta. ISBN 978-80-7394-241-0

ŘÍHA V., 2012. *Stévie sladká: Stevia rebaudiana Bertoni*. Ostrava: Repronis. ISBN 978-80-7329-335-2

ŘÍHA V., 2017. *Pěstování stévie* [online]. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <http://www.stevis.cz/pestovani-stevie.html>

SIMONSOHNOVÁ B., 2013. (Z německého originálu Stevia, přeložila BURIANOVÁ M.). *Stévie: Přírodní alternativa cukru a sladidel*. Praha: Ikar. ISBN 978-80-249-2127-3.

SLIMÁKOVÁ M., 2017. *Fytochemikálie* [online]. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <http://www.margit.cz/encyklopedie/fytochemikalie/>

STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE, SZPI, 2015. *Označování steviolglykosidů na obalech výrobků* [online]. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/clanek/oznacovani-steviolglykosidu-na-obalech-vyrobku.aspx>

SVAČINA Š. a kol., 2008. *Klinická dietologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-7031-4

SYNKOVÁ H., 2013. *VŠECHNO JE DOBRÉ*. Praha: TRITON. ISBN 978-80-7387-644-9

ÚŘEDNÍ VĚSTNÍK EVROPSKÉ UNIE, 2011. *NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1131/2011 ze dne 11. listopadu 2011, kterým se mění příloha II nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008, pokud jde o steviol-glykosidy* [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:295:0205:0211:CS:PDF>

VALÍČEK P., 2016. Rostliny pro diabetiky. IN: VALÍČEK P., KOKOŠKA, L., HOLUBOVÁ K. *Léčivé rostliny třetího tisíciletí*. První dotisk. Benešov: START, s. 142 – 144. ISBN 978-80-86231-57-0

VALÍČEK P., VANĚK T., NEPOVÍM A., 1996. *Diabetes mellitus a rostliny*. REMEDIA 6, č. 2-3, s. 150-153.

VÍCEK R., 2017. *Meteostanice č. Budějovice: Měsíční statistiky* [online]. [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://www.jakjevenku.info/>

VÍTEK L., 2008. *Jak ovlivnit nadváhu a obezitu*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2247-4.

VRKOSLAVOVÁ J., 2012. *Nové sladidlo: Steviol-glykosidy (E 960)* [online]. [cit. 2017-01-30]. In: Informační centrum bezpečnosti potravin. Dostupné z: [http://www.bezpecnostpotravin.cz/nove-sladidlo-steviol-glykosidy-\(e-960\).aspx](http://www.bezpecnostpotravin.cz/nove-sladidlo-steviol-glykosidy-(e-960).aspx)



VÝZKUMNÝ ÚSTAV MELIORACÍ A OCHRANY PŮDY, VÚMOP, 2017.  
*eKatalog BPEJ: Encyklopedie bonitovaných půdně ekologických jednotek* [online].  
[cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://bpej.vumop.cz/index.php>. Použité BPEJ:  
5.29.11, 5.53.01, 7.29.01, 5.53.11

## 8. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>ADI</b>	<b>Acceptable Daily Intake</b> Přijatelný denní příjem
<b>ANSInet</b>	<b>Asian network for scientific information</b> Asijská síť pro vědecké informace
<b>BPEJ</b>	<b>Bonitovaná půdně ekologická jednotka</b>
<b>EFSA</b>	<b>European Food Safety Authority</b> Evropský úřad pro bezpečnost potravin)
<b>EU</b>	<b>European union</b> Evropská unie
<b>EUSTAS</b>	<b>European Stevia Association</b> Evropská asociace pro Stévii
<b>FAO</b>	<b>Food and Agriculture Organization</b> Organizace pro výživu a zemědělství
<b>FDA</b>	<b>U.S Food and Drug Administration</b> Úřad pro kontrolu potravin a léčiv
<b>GRAS</b>	<b>Generally Recognized as Safe</b> Všeobecně považovaný za bezpečný
<b>JECFA</b>	<b>Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives</b> Společný výbor odborníků FAO/WHO pro potravinářské přídatné látky
<b>JU</b>	<b>Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích</b>
<b>KR</b>	<b>Klimatický region</b>
<b>PNT</b>	<b>Potravina nového typu</b>
<b>SCF</b>	<b>Scientific Committee on Food</b> Vědecký výbor pro potraviny
<b>SZPI</b>	<b>Státní zemědělská a potravinářská inspekce</b>
<b>VÚMOP</b>	<b>Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy</b>
<b>WHO</b>	<b>World Health Organization</b> Světová zdravotnická organizace

## 9. PŘÍLOHY

Příloha 1: Oblast původu rostliny *Stevia rebaudiana*

Příloha 2: Nejvyšší povolená množství steviolglykosidů v potravinách

Příloha 3: Fotografie vybraných vzorků pro výsadbu a zhodnocení klíčení

Příloha 4: Průběh klíčení jednotlivých vzorků

- *Příloha 4.1 vzorek A, B, C*
- *Příloha 4.2 vzorek D*
- *Příloha 4.3 vzorek č. 1*
- *Příloha 4.4 Stevis.cz*
- *Příloha 4.5 vzorek 1*

Příloha 5: Rostliny použité k výsadbě na pozemku JU

Příloha 6: JU

- *Příloha 6.1 pěstitelský rok 2015/2016*
- *Příloha 6.2 schéma všech záhonů na pozemku JU*
- *Příloha 6.3 poškozené kusy stévie*

Příloha 7: Sklizeň I Srubec

Příloha 8: Průběh vývoje rostlin Srubec

Příloha 9: Sklizeň II Srubec

Příloha 10: Sklizeň Jihočeská univerzita

Příloha 11: Pozemek Střelské Hoštice

Příloha 12: „Zazimování“ rostlin stévie

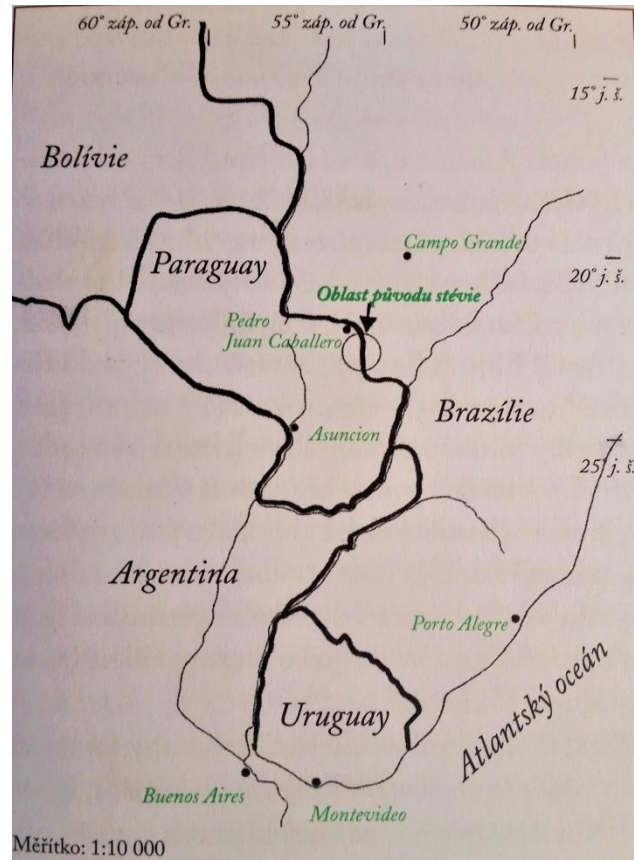
- *Příloha 12.1 vysazení záhonu č. 1 pro rozšíření pokusu přezimování*
- *Příloha 12.2 „zazimování“ Srubec*
- *Příloha 12.3 „zazimování“ JU*

Příloha 13: Přezimování rostlin stévie

- *Příloha 13.1 přezimování Srubec*
- *Příloha 13.2 přezimování JU*

Příloha 14: Vlastní výrobky ze Stévie sladké

**Příloha 1: Oblast původu rostliny *Stevia rebaudiana* (Simonsohnová, 2013)**



**Příloha 2: Nejvyšší povolená množství steviolglykosidů v potravinách** dle vyhlášky 130/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 4/2008 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin (graficky upraveno dle Galenus, 2017).

Potravina nebo skupina potravin	Nejvyšší povolené množství v mg/l resp. mg/kg
Ochucené fermentované mléčné výrobky včetně tepelně ošetřených	100
Zmrzliny	200
Ovoce a zelenina v octě, oleji nebo slaném nálevu	100
Ovocné a zeleninové přípravky kromě kompotů	200
Výběrový džem (Extra) a výběrový rosol (Extra) ve smyslu směrnice 2001/113/ES	200
Džemy, rosoly a marmelády a slazený kaštanový krém ve smyslu směrnice 2001/113/ES	200
Ostatní obdobné ovocné nebo zeleninové pomazánky	200
Kakaové a čokoládové výrobky ve smyslu směrnice 2000/36/ES	270
Ostatní cukrovinky včetně drobných cukrovinek na osvěžení dechu	350
Žvýkačky	3 300
Dekorace, polevy a náplně, kromě náplní na bázi ovoce	330
Snídaňové cereálie	330
Jemné pečivo	330
Zpracované ryby a produkty rybolovu včetně měkkýšů a korýšů	200
Stolní sladidla v tekuté formě	Nezbytné množství
Stolní sladidla ve formě prášku	Nezbytné množství
Stolní sladidla v tabletách	Nezbytné množství
Polévky a vývary	40
Omáčky	120
Dietní potraviny pro zvláštní léčebné účely podle směrnice 1999/21/ES	330
Dietní potraviny pro diety zaměřené na regulaci hmotnosti určené k náhradě celodenní stravy nebo jednotlivého pokrmu	270
Ovocné nektary ve smyslu směrnice Rady 2001/112/ES a zeleninové nektary a podobné výrobky	100
Ochucené nápoje	80
Pivo a sladové nápoje (s obsahem alkoholu do 1,2% obj.)	70
Ostatní alkoholické nápoje včetně destilátů s obsahem alkoholu do 15 % a směsí alkoholických nápojů s nealkoholickými	150
Bramborové, obilné, moučné nebo škrobové snacky	20
Zpracované ořechy	20
Dezerty	100
Doplňky stravy dodávané v pevné formě, včetně tobolek a tablet a podobných forem	670
Doplňky stravy dodávané v tekuté podobě	200
Doplňky stravy dodávané ve formě sirupu nebo určené ke žvýkání	1 800

Veškeré uvedené fotografie pocházejí z vlastního archivu (Autor 2016/2017).

### Příloha 3: Fotografie vybraných vzorků pro výsadbu a zhodnocení klíčení stévie



---

**Výsadba**

**2. 3. 2016**

(3 op. / 90 ks semen)

Vzorek  
Stevis.cz



Vzorek Stevis.cz  
Detail osiva

---

**Výsadba**

**13. 4. 2016**

(3 op. / 60 ks semen)

Vzorek 1  
Moravoseed



## Příloha 4: Průběh klíčení jednotlivých vzorků

### Příloha 4.1 vzorek A, B, C

Po zasetí 26. 3. 2016



Průběh klíčení 17. 4. 2016 (Vzorek C nevyklíčil, a tudíž byl pokus dne 17. 4. 2016 ukončen)





Průběh klíčení 7. 5. 2016 před přesazením do květináčů



Přesazení vzorků do květináčů dne 8. 5. 2016 + ukázka měření každé rostliny



**Příloha 4.2 vzorek D**

Po setí 20. 4. 2016



Klíčení 2. 5. 2016 (13 ks)



Vzešlé rostliny vhodné k přesazení 5. 6. 2016 (4 ks)



### Příloha 4.3 vzorek č. 1

Před setím 25. 1. 2016



Průběh klíčení 16. 3. 2016  
před přesazením do květináčů



Přesazení vzorků do květináčů 16. 3. 2016



27. 4. 2016 napadení vzorků molicemi (aplikace Mospilanu) a ukázka měření rostlin



Reakce roslin na mospilan 11. 5. 2016



**Příloha 4.4 Stevis.cz**

Rašelinové tablety s osivem 2. 3. 2016



Kontrola klíčení 6. 4. 2016 – pokus ukončen (klíčivost 0 %)



**Příloha 4.5 vzorek 1**

Setí do rašelinových tablet 13. 4. 2016



Průběh klíčení 27. 4. 2016



Rostlinky před přesazením do květináčů 11. 5. 2016



## Příloha 5: Rostliny použité k výsadbě na pozemku JU

Rostliny vegetativní množení

Řízkování s využitím stimulátoru růstu (30. 3. 2016)



Vývoj vegetativních rostlin



Náhled rostlin přezimovaných z roku 2015



## Příloha 6: JU

### Příloha 6.1 pěstitelský rok 2015/2016

Zhodnocení přezimování



Všechny záhony

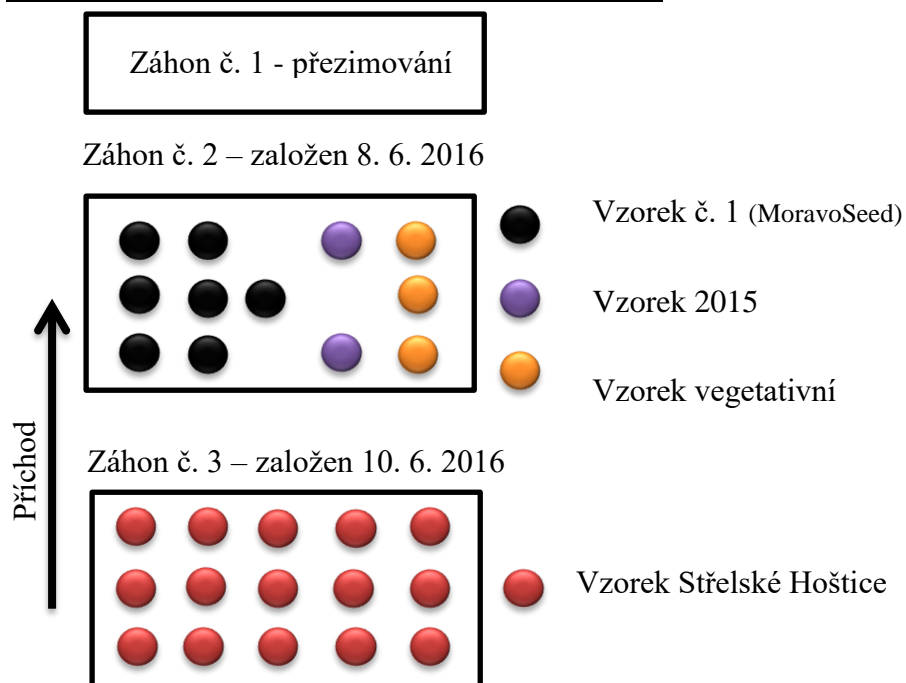
Příprava záhonu pro další využití



Ukázka rostlin ze skleníku - přezimovaných

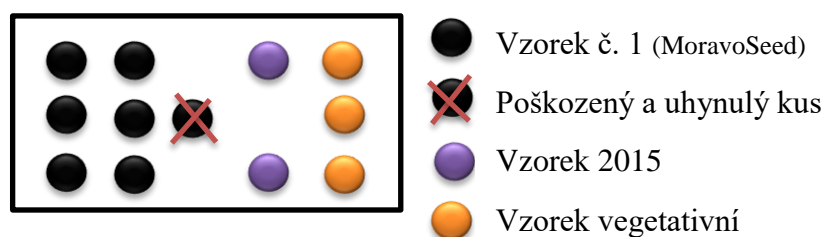


**Příloha 6.2 schéma všech záhonů na pozemku JU**



**Příloha 6.3 poškozené kusy stévie**

Záhon č. 2 – poškození a úhyn (bez nové výsadby)



Záhon č. 3 – poškození (úhyn) a nová sadba



Chybějící kusy stévie



Nové sazenice - dosazení



## Příloha 7: Sklizeň I Srubec - skleník

Vzorek A



Detail



Vzorek B



Vzorek E



---

## pole

Oplocený záhon



Vzorek A



Vzorek B



Vzorek E



## Příloha 8: Průběh vývoje rostlin Srubec - skleník

Náhled do skleníku (vzorky E, F, B, vz. 2015)



Vzorek F



Vzorek A



Vzorek E





pole

Vzorek F



Vzorek A



Vzorek B



Celé pole náhled



**Příloha 9: Sklizeň II Srubec - skleník**

Vzorky kvetoucí



Sklizené rostliny



---

pole

Pole po sklizni



Sklizené rostliny



## Příloha 10: Sklizeň Jihočeská univerzita – pozemek JU

Detail rostliny



Vzorky Střelské Hoštice



Záhon č. 3



Vzorek č. 1 MoravoSeed

Vzorky 2015

Vzorky vegetativní



Záhon č. 2



## Příloha 11: Pozemek Střelské Hoštice



## **Příloha 12: „Zazimování“ rostlin stévie**

### **Příloha 12.1 vysazení záhonu č. 1 pro rozšíření pokusu přezimování**



### **Příloha 12.2 „zazimování“ Srubec**

Pole



Skleník



### **Příloha 12.3 „zazimování“ JU**



## **Příloha 13: Přezimování rostlin stévie**

### **Příloha 13.1 přezimování Srubec**

Přesazení do vytápěných prostor



## Nepřezimované rostliny i s rostoucím plevelem



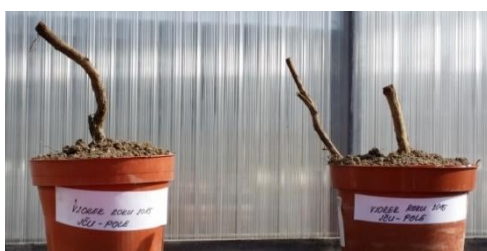
## Příloha 13.2 přezimování JU

### Odhalení záhonů



### Přesazení do vytápěných prostor

#### Vzorek 2015



#### Vzorek vegetativní



### Sazenice Střelské Hoštice



Nepřezimované rostliny z nevytápěných prostor



Přezimované rostliny z vytápěných prostor



## Příloha 14: Vlastní výrobky ze Stevie sladké

Extrakt ze stévie



Extrakt stévie s kyselinou citronovou



Prášek z listů stévie



Sáčky na uskladnění listů stévie

