

# **JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

## **Zemědělská fakulta**

Studijní program: Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie – ekologické zemědělství

Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

### **Alelopatický potenciál rostlin z rodu *Saturejka***

*Allelopathic potential of plants of *Satureja* genus*

Vedoucí práce: Doc. Ing. Jana Pexová Kalinová, PhD.

Autor: Karolína Slováková

České Budějovice, 2020

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

**Zemědělská fakulta**

Katedra: Genetiky a speciální produkce rostlinné

Akademický rok: 2019/2020

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Jméno a příjmení: Karolína Slováková

Studijní program: Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie – ekologické zemědělství

Název tématu: Alelopatický potenciál rostlin z rodu *Saturejka*  
Alleopathic potential of plants of *Satureja* genus

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

(v zásadách pro vypracování uveďte cíl práce a metodický postup)

Cílem práce je porovnat inhibiční účinky *saturejky* na modelové rostliny jak v polních tak laboratorních podmínkách a navrhnout možnost využití získaných poznatků.

Vlastní řešení práce bude probíhat podle následujícího schématu. 1) Shromáždění názorů domácích a zahraničních autorů na řešenou problematiku a shrnutí informací o alelopatických účincích *saturejky*. 2) Založení polního pokusu. V polních podmínkách bude založen porost *saturejky* jako zdroj materiálu pro práci, během vegetace bude sledován výskyt plevelů v porostu v porovnání s kontrolou. 3) Založení laboratorního pokusu. Formou biotestů bude vyhodnocen vliv klíčících semen *saturejky*, nadzemních částí, jejich extraktů či vybraných látek *saturejky* na

klíčení eventuálně vzcházení semen dvou modelových rostlin, ale i dalších vybraných plevelů a kulturních druhů. 4) Statistické zpracování a vyhodnocení získaných dat a dále uspořádání v podobě tabulek grafů či obrazových příloh. Součástí vyhodnocení bude porovnání zjištěných výsledků s výsledky obdobných pokusů u dostupných prací a závěrečný souhrn získaných výsledků.

Seznam odborné literatury:

Vermeulen N. 2002. Encyklopedie bylin a koření Rebo, 320s.

Baher Z.F., Mirza M., Ghorbanli M., Rezaii M.B. 2002. The influence of water stress on plant height, herbal and essential oil yield and composition in *Satureja hortensis* L. *Flavour and Fragrance Journal* 17: 275 - 277

Angelini L.G., Carpanese G., Cioni P.L., Morelli I., Macchia M., Flamini G. 2003. Essential oils from Mediterranean Lamiaceae as weed germination inhibitors *J. Agric. Food Chem.*, 51 (21):6158–6164

Tworski T. 2002. Herbicide Effects of Essential Oils, *Weed Science* 50:425-431

Laštůvka Z. 1987 Koakce a kompetice vyšších rostlin. Praha : Academia, 2006s.

Rice L. 1974. Allelopathy New York : Academic Press, 353s.

Tepe B., Cilkiz M. 2016. A pharmacological and phytochemical overview on *Satureja*. *Pharmaceutical biology*, 54(3), 375-412.

Databáze Web of Science a Scopus

Rozsah práce: 40 stran

Rozsah příloh: 5 stran

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské 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.

Datum .....

Podpis studenta

Karolína Slováková

## **Poděkování**

Největší dík patří vedoucí mé diplomové práce doc. Ing. Janě Pexové Kalinové PhD. za neuvěřitelnou trpělivost, vstřícnost a nápomocnost při zpracování této práce. Také děkuji své rodině, která na mě brala ohled při mnoha hodinách strávených nad touto prací. Nakonec bych chtěla také poděkovat panu Ing. Kobesovi PhD. za poskytnutí semen několika druhů rostlin pro tuto práci.

## Abstrakt

Tato práce se zabývala studiem alelopatického potenciálu saturejky horské (*Satureja montana L.*). Využitím semen, květů, silice a vodných výluhů z prýtů byl zjišťován vliv na klíčivost, délku kořínku a prýtu a hmotnost sušiny 8 vybraných druhů rostlin (hořčice bílá – *Sinapis alba L.*, salát hlávkový – *Lactuca sativa L.*, jetel plazivý – *Trifolium repens L.*, jilek jednoletý mnohokvětý – *Lolium multiflorum Lam.* a 4 byliny z čeledi hluchavkovité – *Lamiaceae*: saturejka zahradní – *Satureja hortensis L.*, tymián obecný – *Thymus vulgaris L.*, meduňka lékařská – *Melissa officinalis L.* a šalvěj lékařská – *Salvia officinalis L.*). Zároveň byla sledována účinnost rostlin saturejky na výskyt plevelů v polních podmínkách. Z hlediska využití saturejky horské jako bioherbicidu se jako nejúčinnější jeví použití silice, následují květy saturejky horské a poté vodné výluhy z nati saturejky před květem. Vliv samotných rostlin saturejky horské před zapojením porostu na růst plevelů v polních podmínkách nebyl prokázán.

Klíčová slova: alelopatie, saturejka horská, inhibice rostlin

## **Abstract**

This work dealt with the study of the allelopathic potential of the winter savory (*Satureja montana L.*). The use of seeds, flowers, essential oil and aqueous extracts from shoots was used to determine the effect on germination, root and shoot length and dry weight of 8 selected plant species (white mustard - *Sinapis alba L.*, lettuce - *Lactuca sativa L.*, creeping clover - *Trifolium repens L.*, ryegrass - *Lolium multiflorum* and 4 herbs of the family Lamiaceae: summer savory - *Satureja hortensis L.*, thyme - *Thymus vulgaris L.*, lemon balm - *Melissa officinalis L.* and sage - *Salvia officinalis L.*). At the same time, the inhibitions effects of savory plants on the occurrence of weeds in field conditions was monitored. From the point of view of the use of winter savory as a bioherbicide, the use of essential oil seems to be the most effective, followed by winter savory flowers and then aqueous extracts from savory shoots before flowering. The influence of the winter savory plants themselves before the involvement of the stand on the growth of weeds in field conditions was not proved.

Key words: allelopathy, winter savory, plant inhibition

# Obsah

|   |    |
|---|----|
| 1. Úvod.....  | 9  |
| 2. Literární přehled.....   | 10 |
| 2.1. Taxonomie rodu saturejka – <i>Satureja L.</i> ....               | 10 |
| 2.2. Biologická charakteristika saturejky .....                       | 11 |
| 2.3. Pěstování a produkce saturejky .....                             | 14 |
| 2.3.1 Saturejka horská.....   | 14 |
| 2.3.2 Saturejka zahradní.....   | 15 |
| 2.3.3 Choroby a škůdci saturejek .....                                | 16 |
| 2.4. Chemické složení rostlin rodu saturejka.....                     | 17 |
| 2.5. Využití saturejky .....  | 21 |
| 2.6. Alelopatie .....   | 23 |
| 2.7. Chemická podstata alelopatie rostlin.....                        | 24 |
| 2.8. Silice .....   | 25 |
| 2.9. Hluchavkovité a jejich alelopatické účinky.....                  | 27 |
| 2.9.1 Máta peprná ( <i>Mentha piperita L.</i> ).....                  | 28 |
| 2.9.2 Yzop lékařský ( <i>Hyssopus officinalis L.</i> ) .....          | 28 |
| 2.9.3 Levandule lékařská ( <i>Lavandula angustifolia Mill.</i> )..... | 28 |
| 2.9.4 Majoránka zahradní ( <i>Majorana hortensis L.</i> ) .....       | 28 |
| 2.9.5 Meduňka lékařská ( <i>Melissa officinalis L.</i> ).....         | 29 |
| 2.9.6 Bazalka pravá ( <i>Ocimum basilicum L.</i> ) .....              | 29 |
| 2.9.7 Tymián obecný ( <i>Thymus vulgaris L.</i> ) .....               | 30 |
| 2.9.8 Dobromysl obecný ( <i>Origanum vulgare L.</i> ).....            | 30 |
| 2.9.9 Šalvěj lékařská ( <i>Salvia officinalis L.</i> ).....           | 31 |
| 2.9.10 Rozmarýn lékařský ( <i>Rosmarinus officinalis L.</i> ) .....   | 31 |
| 2.9.11 Saturejka horská ( <i>Satureja montana L.</i> ).....           | 31 |



|       |   |    |
|-------|---|----|
| 2.10. | Cíl práce.....  | 32 |
| 3.    | Metodika .....  | 33 |
| 3.1.  | Založení polního pokusu .....   | 33 |
| 3.1.1 | Charakteristika stanoviště .....  | 33 |
| 3.1.2 | Příprava sadby saturejky horské.....  | 34 |
| 3.1.3 | Výsadba saturejky horské .....  | 35 |
| 3.1.4 | Hodnocení výskytu plevelů.....  | 37 |
| 3.2.  | Laboratorní pokusy.....   | 39 |
| 3.2.1 | Vliv semen saturejky horské na klíčivost semen vybraných druhů rostlin .....                          | 40 |
| 3.2.2 | Vliv vodného výluhu z výhonů saturejky horské na klíčivost semen vybraných druhů rostlin .....        | 41 |
| 3.2.3 | Vliv květů saturejky horské na klíčivost semen vybraných druhů rostlin .....                          | 41 |
| 3.2.4 | Vliv silice saturejky horské na klíčivost semen vybraných druhů rostlin .....                         | 42 |
| 3.2.5 | Stanovení sušiny.....   | 43 |
| 3.2.6 | Statistické vyhodnocení výsledků .....  | 43 |
| 4.    | Výsledky .....  | 44 |
| 4.1.  | Vliv saturejky na růst plevelů.....   | 44 |
| 4.2.  | Vliv semen saturejky horské na klíčivost, růst a hmotnost vybraných druhů rostlin .....               | 47 |
| 4.3.  | Vliv vodného výluhu z výhonů saturejky horské na klíčivost a růst semen vybraných druhů rostlin ..... | 51 |
| 4.4.  | Vliv květů saturejky horské na klíčivost semen vybraných druhů rostlin...                             | 60 |
| 4.5.  | Vliv silice saturejky horské na klíčivost semen vybraných druhů rostlin ...                           | 67 |
| 5.    | Diskuze.....  | 75 |
| 6.    | Závěr .....   | 79 |

|   |     |
|---|-----|
| 7. Citace.....                                      | 80  |
| 8. Přílohy.....                                     | 90  |
| 8.1. Seznam použitých zkratk a symbolů .....        | 90  |
| 8.2. Charakteristika vyskytujících se plevelů ..... | 91  |
| 8.3. Fotografická dokumentace k pokusům.....        | 97  |
| 8.4. Statistické vyhodnocení.....                   | 103 |

# 1. ÚVOD

Všechny rostliny naší planety jsou vystavovány působení řady vnějších a vnitřních faktorů. Tyto faktory ovlivňují jejich vznik, růst, vývoj, rozmnožování i zánik. Vnější faktory se rozlišují na biotické a abiotické. K abiotickým faktorům spadají klimatické a půdní podmínky prostředí jako jsou teplota, vlhkost, obsah plynů, pH, obsah minerálních látek a další. Mezi biotické faktory patří působení veškerých živých organismů včetně jejich produktů a odumřelých částí.

Celkově se dá říci, že existují mezi organismy vztahy buď pozitivní, negativní nebo neutrální. K tomu, aby rostliny dokázaly přežít vystavení negativnímu působení jiných organismů, bránit se jim, či využít jejich působení ve svůj prospěch, došlo k postupnému vyvinutí obranných prvků. Takovými prvky jsou například trny, ostny, trichomy, kutikula, zbarvení atp. U některých rostlin vznikla schopnost produkovat specifické obranné látky, jinak nazývané alelopatika. Možnost využití těchto rostlinných látek v ochraně před výskytem nežádoucích rostlin v zemědělství mě přivedla k volbě tématu této diplomové práce.

Člověk hospodařící na zemědělské půdě svádí neustálý boj s plevely. Boj, který vede ke vzniku dalších a dalších nových herbicidů. Postupem času pak zjišťujeme, že některé herbicidy nejsou pro krajinu zrovna nejlepší. Jejich účinkům nejsou vystaveny pouze plevele, ale i živočichové daného ekosystému, půda a voda. V současné době díky nárůstu zájmu o ekologii, zdravou výživu a čistotu životního prostředí vznikají preparáty biologického původu, které mohou být využity na ochranu rostlin, včetně regulace plevelů.

Jednou ze skupin rostlin, které ovlivňují významně okolní společenstvo, jsou siličnaté rostliny. Mezi ně se řadí i rostliny z rodu saturejka. V následujících kapitolách se proto zabývám podstatou alelopatie u saturejky horské a jejími účinky na jiné druhy s využitím saturejky jak ve stádiu klíčícího semene, kvetoucí rostliny či rostlin po odkvětu.

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1. Taxonomie rodu saturejka – *Satureja L.*

Rostliny rodu saturejka se řadí mezi dvouděložné (*Rosopsida*) a spadají do řádu hluchavkotvaré (*Lamiales*) a čeledi hluchavkovité (*Lamiaceae*).

Čeď hluchavkovité tvoří přibližně 220 rodů s 4000 druhy po celém světě. Vytvářejí většinou bylinné až polokeřovité rostliny. V teplejších oblastech se nacházejí i stromy a keře této čeledi. Lodyhy vyrůstají vzpřímeně, výjimečně vytváří i plazivé výhony. Listy jsou převážně vstřícné, řapíkaté až přisedlé, jednoduché a celokrajné. Málokdy se u listů vyskytují i palisty. Charakteristickým znakem čeledi jsou trubkovité až zvonkovité květy zakončené dvěma různě členitými pysky. Plodem je tvrdka. (Vermeulen, 2001; Zelený, 2005; Kocián, 2020).

Rod *Satureja* zahrnuje asi 800 druhů rostlin. Vyskytují se v subtropických oblastech od střední Asie po Blízký východ přes severní Afriku, Středozeří a částečně Jižní a Severní Ameriku (Siedelmann, 2005). Ze středozeří pocházejí 4 druhy rodu *Satureja*: saturejka horská - *Satureja montana L.*, saturejka zahradní - *Satureja hortensis L.*, saturejka pikantní - *Satureja thymbra L.* a saturejka žilnatá - *Satureja nervosa Desf.* (Zelený, 2005, Grulich, 2011). Tyto rostliny se vyskytují na mělkých vápenitých půdách v oblastech s malými srážkami. V těchto oblastech kolem Středozeřího moře se nachází vegetace typu garrigue, která se rozděluje na dvě další větve a to tomillar (v katalánštině tymián) a frygana (degradovaný typ makchie). Vegetace tomillar se rozkládá po západním středomoří, kde je vyšší vzdušná vlhkost díky nedalekému Atlantskému oceánu. Charakteristickou vegetací těchto oblastí je již zmíněný tymián (*Thymus vulgaris L.*), ale i např. rozmarýn (*Rosmarinus officinalis L.*), levandule (*Lavandula angustifolia Mill.*) i saturejka horská, zahradní a žilnatá. Vegetace frygana se rozkládá na východní části středomoří. Na suchých, vápencových a dolomitových skalách rostou nízké polokeře a hlíznaté a oddenkaté rostliny. Z polokeřů zde rostou např. kručinka (*Genista*), dřevnaté pryšce (*Euphorbia*) a astivida trnitá (*Sarcopoterium spinosum L.*). Z bylin se zde vyskytují tořice (*Ophrys*), sasanky (*Anemone*) a čtvrtý jmenovaný druh saturejky, *Satureja thymbra L.* (Zelený, 2005).

V České republice jsou pěstovány dva druhy saturejky: vytrvalá saturejka horská a jednoletá saturejka zahradní (Vermeulen, 2001; Zelený, 2005).

## 2.2. Biologická charakteristika saturejky

**Saturejka horská**, (Obrázek 1) je vytrvalý polokeř dorůstající výšky 20 až 50 cm (Vermeulen, 2001; Zelený, 2005; Hagenouw, 2006).

Lodyhy na bázi dřevnatější, mají zaoblené hrany, jsou pýřité a pokryté množstvím lístků.

Vstřícné, čárkovitě obkopynaté lístky měří 5 – 30 mm. Povrch lístků je žláznatě tečkovaný a na okrajích kryt trichomy.

Saturejka kvete od července do září trubkovitými květy, které vykvétají po 2 – 3 v lichopřeslenech. Květy jsou bílé nebo lehce růžové až fialové 6 – 14 mm dlouhé. Často se skvrnami na květech.

Plodem je tvrdka. Vyskytuje se v jižní Evropě a Turecku až do 1900 m. n. m. (Vermeulen, 2001; Zelený, 2005; Gutzerová, 2013).

**Obrázek 1: Saturejka horská (*Satureja montana*), (Sturm, 1849). Celá rostlina *a*; květy *b*, *c*, *D*; listy *f*, *F*; palisty *e*, *E*; semena *G*, *g*.**

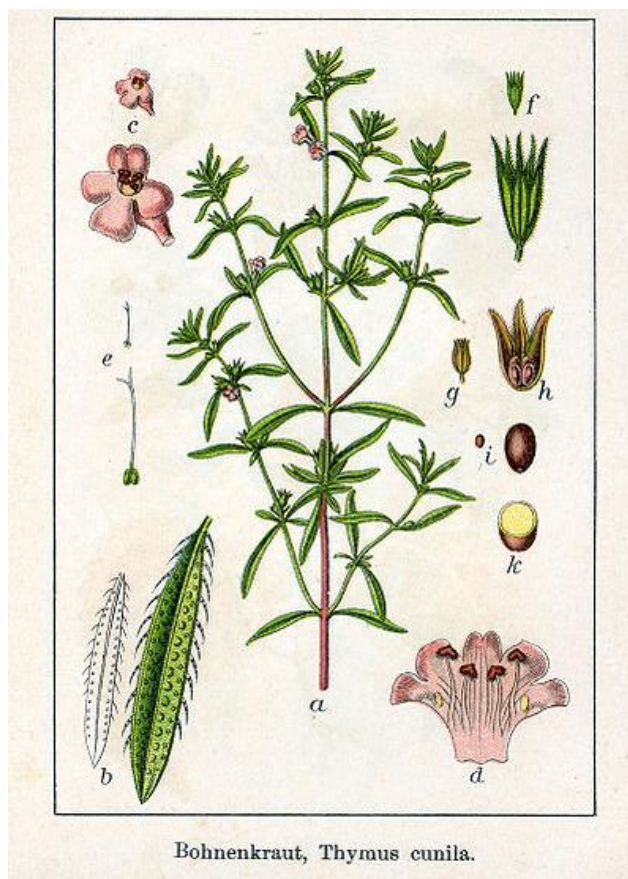


**Saturejka zahradní**, (Obrázek 2) má menší květy (4 -7 mm) než saturejka horská (Vermeulen, 2001; Zelený, 2005; Hagenouw, 2006). V našich podmínkách se pěstuje jako jednoletá rostlina dosahující výšky až 30 cm.

Má čárkovitě kopinaté listy, které jsou 1 – 2,5 cm dlouhé a 2 – 4 mm široké. Rostlina vytváří klasy uspořádané do lichopřeslenů.

V jednom květenství je 2 – 5 zvonkovitých dvoupyských kvítků. Světle růžové nebo fialové kvítky měří 6 – 11 mm a vykvétají od července do srpna (Chrtek a Tomovic, 2001, Grulich, 2011). Hackstein a Wehmayer (2007) uvádějí kvetení již od června až do října.

**Obrázek 2: Saturejka zahradní (*Satureja hortensis*), (Sturm, 1796). Celá rostlina *a*; list *b*; květy *c*; tyčinky *d*; pestík *e*; semeník *f, g, h*; semena *i, k*.**



**Saturejka žilnatá** (Obrázek 3) má na rozdíl od předchozích druhů husté hlávkovité květenství a výraznou žilnatinu na spodní straně listů. Ve Středozeří se místy pěstuje, ale ve středoevropských podmínkách není dostatečně mrazuvzdorná. (Zelený, 2005).

**Saturejka pikantní** (Obrázek 4) dorůstá výšky 20 – 40 cm. Vytváří polokeř, jehož větvičky pokrývají krátké bílé chloupky. Tuhé a chlupaté listy jsou přisedlé, vstřícně uspořádané, kopistovitě a celokrajné. Jejich délka se pohybuje od 1 do 1,5 cm a šířka od 3 do 5 mm. Vytváří polokulovitá lichopřeslenitá květenství. Na jedné větvičce se nachází 2 – 5 těchto lichopřeslenů. Květy jsou podepřené chlupatými listeny, které zakrývají kalichy. Květy jsou 12 – 18 mm dlouhé a trubkovité. Koruna se skládá ze 2 pysků. Horní pysk není rozčleněn. Spodní pysk je rozčleněn na 3 pysky. Kalich je

pokryt chloupky. Kvete od dubna do září. Rostliny se vyskytují do 400 m. n. m. Ve střední Evropě nepřežívá rostlina zimu (Grulich, 2011; Herbalpedia, 2006).

**Obrázek 3: Saturejka žilnatá (*Satureja nervosa*), (Hoskovec, 2015).**



**Obrázek 4: Saturejka pikantní (*Satureja thymbra*), (Bauer, 2020).**



## 2.3. Pěstování a produkce saturejky

### 2.3.1 Saturejka horská

Saturejka horská je bylinou, kterou lze pěstovat i v České republice. Zatím je tato bylina pěstována spíše soukromými pěstiteli a nejsou proto k dispozici údaje o rozloze a výnosech při pěstování v ČR. Roste v lehčích, nezamokřených půdách s dostatečným množstvím živin na přímém slunci (Vermeulen, 2001; Zelený, 2005). Saturejka horská snáší i vyšší obsah vápníku v půdě. Při hnojení minerálními hnojivy se používá 100 kg N, 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> a 100 kg K<sub>2</sub>O. Vhodnou předplodinou jsou luskoviny, luskovino-obilní směsky a okopaniny (Neugebauerová, 2006). Pěstuje se z předpěstované sadby nebo vegetativním množením. Výsev se provádí v březnu. Hmotnost tisíce semen se pohybuje od 0,32 – 0,45 g. Pro vegetativní množení se sbírají vrcholové řízky v srpnu až září.

Výsadba získané sadby probíhá v 2. polovině května. Spon rostlin se doporučuje 50 x 40 cm (Písařík, 1959; Neugebauerová, 2006). Někteří autoři uvádějí 25 – 30 cm (Hohenbergerová, 1998). Pro podpoření růstu je vhodné saturejku po odkvětu zastříhnout (Hagenouw, 2006). Přestože tento trsnatý polokeř pochází z teplejších oblastí, snadno u nás přezimuje a při případném namrznutí po řezu snadno obrůstá (Vermeulen, 2001; Zelený, 2005). Neměla by se však sestříhnout příliš hluboko k dřevnaté části (max o 1/3), jinak by nemusela obrážit (Hagenouw, 2006).

Při průmyslovém pěstování se sklízí druhým rokem po výsadbě před začátkem kvetení. Výška rostlin po sklizni dosahuje 5 - 10 cm. Výnos natě se pohybuje mezi 3 a 4 tunami z hektaru (Neugebauerová, 2006). Zawiślak a Nurzyńska – Wierdak (2017) uvádějí při jejich 5 letém sledování saturejky horské výnos od 3 do 15 t/ha v závislosti na klimatických podmínkách a agrotechnice. Průměrný obsah silic se pohybuje kolem 1,69 %.



### 2.3.2 Saturejka zahradní

Jednoletá saturejka zahradní patří mezi nejvíce pěstované druhy saturejky na světě (Obrázek 5). U nás se také pěstuje. Řadí se mezi léčivé, aromatické a kořeninové rostliny (LAKR), které v roce 2018 zaujímaly plochu 8554 ha a jejich průměrný výnos byl 0,78 t/ha. V ekologickém zemědělství v roce 2017 zaujímala plocha LAKR 1803 ha a průměrný výnos činil 0,71 t/ha. Mezi uznanou odrůdu saturejky zahradní v ČR patří odrůda „Pikanta“ (Kozderová, 2018). Saturejka se vysévá v květnu až v červnu přímým výsevem na záhon nebo do truhlíku, kam se může vysévat i v průběhu vegetace. Hmotnost tisíce semen se pohybuje od 0,5 – 0,8 g. Spotřeba osiva je 7 – 10 kg/ha. Doba klíčení je poměrně dlouhá, trvá přibližně měsíc. Saturejku je možné i předpěstovat ve skleníku nebo pařeništi, kam se vysévá v březnu. Pro vypěstování 120 000 ks sazenic je potřeba cca 30 g semen (Písařík, 1959; Vermeulen, 2001; Zelený, 2005; Hohenbergerová, 1998; Pavla a Bárnet, 2011).

Po vzejití se saturejka zahradní vysazuje na stanoviště v 2. polovině května. Spon výsadby je 20 x 25 cm (Písařík, 1959; Vermeulen, 2001; Zelený, 2005; Hohenbergerová, 1998). Pavla a Bárnet (2011) uvádějí spon 40 x 25 cm kvůli lepší přístupnosti pro mechanizaci. Saturejka zahradní vyžaduje slunné až polostinné stanoviště, humózní a kypré půdy (Hackstein a Wehmayer, 2007). Je vhodná i na suchá stanoviště (Hagenouw, 2006). Nesnáší přímé hnojení hnojem. Vyžaduje dobře zásobené půdy přístupnými živinami. Při hnojení minerálními hnojivy se používá 50 – 80 kg N, 20 – 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> a 50 – 60 kg K<sub>2</sub>O. Vhodnou předplodinou je zelenina, brambory, luskoviny či obiloviny (Pavla a Bárnet, 2011).

Ze saturejky zahradní lze získat i vlastní osivo, pokud ponecháme osivo dostatečně dozrát (Hohenbergerová, 1998). Sklizeň výhonků saturejky může probíhat už od jara. Nejvíce aromatických látek obsahuje před a v době kvetení (Skubij a Dzida, 2019). Ideální doba sklizně kvetoucí natě je v červenci. Sklízí se buď ručně, nebo stroji pro sklizeň špenátu ve výšce 10 cm nad zemí. Výnos natě se pohybuje od 1 do 2 t/ha (Hackstein a Wehmayer, 2007; Pavla a Bárnet, 2011). V ekologickém zemědělství může výnos dosáhnout 2 až 11 t/ha (Varban a kol., 2009). Sušení saturejky probíhá ve svazečcích nebo v tenkých vrstvách při teplotě 40°C. Sesychací poměr je 4 – 5 : 1 (Hackstein a Wehmayer, 2007; Pavla a Bárnet, 2011).

### 2.3.3 Choroby a škůdci saturejek

Na saturejkách se mohou objevit kruhové dírky v listech způsobené škůdcem štítonošem zeleným (*Cassida viridis* L.). Bílé lesklé skvrnky na listech vytvářejí křísci. Saturejka může být dále napadena mšicemi či vrtalkami. Z chorob se mohou vyskytnout: plíseň saturejky (*Perenospora lamii* Braun), rez mátová (*Puccinia menthae* Pers.), padlí (*Leveillula duriaei* Lévl. a *Neoerysiphe galeopsidis* DC.), alternariová skvrnitost listů nebo šedá hniloba listů způsobená houbou *Botrytis cinerea* Pers. Virová světle zelená mozaikovitost tabáku může způsobit žlutou skvrnitost či deformaci listů. Žádný ze jmenovaných chorob a škůdců však většinou nezpůsobuje vážnější poškození porostu (Pavela a Bárnet, 2011; Šafránková, 2020).

**Obrázek 5:** Oblasti pěstování saturejky zahradní (*Satureja hortensis*) označené žlutými body (Preedy, 2015).



## 2.4. Chemické složení rostlin rodu saturejka

Podle Iburgové (2016) obsahuje kvetoucí nať saturejky horské tříslovinu, silice, hořčiny, kyselinu močovou a sitosterol. Z vonných silic saturejka horská obsahuje především tymol, cymen, karvakrol, terpinen, triterpeny a flavonoidy (Hohenbergerová, 1998, Momtaz a Abdollahi, 2008). Čavar a kol. (2008) uvádějí jako nejvíce zastoupené složky silice v saturejce horské thymol (31,7%), karvakrol (23,3%), geraniol (22,3%) a terpinen-4-ol (10,3%). Dalšími silicemi identifikovanými v saturejce horské byly například  $\gamma$  – terpinen (13 %) a *p* - cymen (10 %), (Tabulka 2). Ve vodném výluhu ze stejného druhu se vyskytují kyselina kofeová, gallová, kumarová, chlorogenová, felurová a quercetin (Tabulka 1). V saturejce zahradní se vyskytují tyto silice: karvakrol,  $\gamma$ -terpinen, thymol a *p*-cymen (Momtaz a Abdollahi, 2008).

Nejvíce silic a aromatických látek obsahují mladé lístky krátce před kvetením a během kvetení. Sušením získávají rostliny výraznější vůni (Kliková a Pavelková, 2000).

**Tabulka 1: Nejvíce zastoupené fenolické složky ve vodném výluhu z nadzemních částí saturejky horské v mikrogramech kyseliny gallové na gram sušiny (Šučur a kol., 2015).**

| Složka                      | Obsah [ $\mu\text{g/g}$ ] |
|-----------------------------|---------------------------|
| Kyselina kávová             | 78,17                     |
| Kyselina gallová            | 15,36                     |
| Kvercetin,                  | 2,36                      |
| Kyselina <i>p</i> -kumarová | 1,59                      |
| Kyselina chlorogenová       | 1,36                      |
| Kyselina felurová           | 0,50                      |

**Tabulka 2: Chemické složení silice z rostlin satirejky horské v % (Čavar a kol., 2008).**

| Sloučeniny                             | Vzorek 1    | Vzorek 2    |
|--|-------------|-------------|
| 1-Octen-3-ol                           | -           | 0,6         |
| 3-Octanol                              | -           | 0,1         |
| <i>cis</i> -Sabinen hydrát             | 0,1         | 3,7         |
| <i>trans</i> -Linalool oxid (furanoid) | T           | 0,2         |
| <i>cis</i> - Linalool oxid (furanoid)  | T           | 0,2         |
| <i>trans</i> -Sabinen hydrát           | 0,2         | 2,5         |
| Linalool                               | 0,1         | 1,1         |
| <i>cis-p</i> -Menth-2-en-1-ol          | 0,1         | 0,7         |
| 2-Ethylhexanová kyselina               | 0,1         | -           |
| <i>trans-p</i> -Menth-2-en-1-ol        | T           | 0,5         |
| <i>trans</i> -Verbenol                 | 0,2         | 0,2         |
| Borneol                                | 2,9         | 4,8         |
| <i>cis</i> -Linalool oxid (pyranoid)   | 0,2         | -           |
| <i>trans</i> -Linalool oxid (pyranoid) | 0,2         | -           |
| <b>Terpinen-4-ol</b>                   | 0,8         | <b>10,3</b> |
| <i>p</i> -Cymen-8-ol                   | 1,8         | 1,4         |
| $\alpha$ a-Terpineol                   | 1,9         | 1,5         |
| <i>cis</i> -Piperitol                  | -           | 0,2         |
| Myrtenol                               | -           | 0,1         |
| <i>trans</i> -Piperitol                | 0,1         | 0,4         |
| Nerol                                  | -           | 2,0         |
| Thymol methyl ether                    | -           | 0,5         |
| <i>trans</i> -Chrysanthenyl acetát     | -           | 0,1         |
| Cumin aldehyd                          | T           | 0,2         |
| Neral                                  | -           | 0,5         |
| Karvakrol methyl ether                 | -           | 1,1         |
| Thymoqchinon                           | 2,8         | 0,1         |
| <b>Geraniol</b>                        | 0,1         | <b>22,3</b> |
| Geranial                               | -           | 1,1         |
| 2-Ethylmenthon                         | 0,2         | -           |
| Bornyl acetát                          | -           | 0,1         |
| <b>Thymol</b>                          | <b>31,7</b> | 3,8         |

Vysvětlivky: T = stopy (<0,1%); – = nedetekováno. Vzorek1 – sběr u Trebinje; Vzorek2 – sběr u Konjic.

**Pokračování Tabulky 2: Chemické složení silice z rostlin saturejky horské v % (Čavar a kol., 2008).**

| Sloučeniny                         | Vzorek 1    | Vzorek 2    |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| <i>o</i> -Acetanisol               | -           | 0,4         |
| <i>p</i> -Cymen-7-ol               | -           | 0,2         |
| <b>Karvakrol</b>                   | <b>23,3</b> | <b>10,6</b> |
| <i>cis</i> -Piperitol acetát       | -           | 0,1         |
| $\alpha$ -Terpinyl acetát          | -           | 0,1         |
| Thymol acetát                      | 0,1         | -           |
| Eugenol                            | 0,1         | T           |
| $\alpha$ -Copaen                   | -           | 0,1         |
| $\beta$ -Bourbonen                 | -           | 0,4         |
| Geranyl acetát                     | -           | 0,1         |
| $\beta$ -Elemen                    | -           | 0,1         |
| $\beta$ -Karyofyllen               | -           | 2,9         |
| $\beta$ -Copaen                    | -           | 0,1         |
| Aromadendren                       | -           | 0,1         |
| 4- <i>t</i> -Butylcatehol          | 1,1         | -           |
| $\alpha$ -Humulen                  | -           | 0,1         |
| <i>allo</i> -Aromadendren          | -           | 0,1         |
| $\gamma$ -Muurolen                 | -           | 0,1         |
| Germakrene D                       | -           | 1,9         |
| Bicyclogermakren                   | -           | 1           |
| $\beta$ -Bisabolen                 | -           | 0,7         |
| $\gamma$ -Cadinen                  | -           | 0,1         |
| BHT                                | 0,1         | 0,1         |
| $\delta$ -Cadinen                  | T           | 0,2         |
| Dihydroactinidiolid                | 0,4         | 0,1         |
| $\alpha$ -Cadinen                  | -           | 0,1         |
| Salviadienol                       | -           | 0,1         |
| (E)-Nerolidol                      | 0,3         | -           |
| Humulen epoxid                     | 0,3         | 0,3         |
| Guaia-6,10(14)-diene-4 $\beta$ -ol | -           | 0,1         |
| Torilenol                          | 0,2         | 0,3         |

Vysvětlivky: T = stopy (<0,1%); - = nedetekováno. Vzorek1 – sběr u Trebinje; Vzorek2 – sběr u Konjic.

**Pokračování Tabulky 2: Chemické složení silice z rostlin saturejky horské v % (Čavar a kol., 2008).**

| <b>Sloučeniny</b>                      | <b>Vzorek 1</b> | <b>Vzorek 2</b> |
|--|-----------------|-----------------|
| Karyofyla-3(15),7(14)-dien-6-β-ol      | 2,2             | 0,4             |
| Isospathulenol                         | T               | 0,2             |
| 3- <i>iso</i> -Thujopsanon             | 0,2             | 0,2             |
| β-Eudesmol                             | 0,2             | -               |
| α-Cadinol                              | 0,5             | -               |
| 14-Hydroxy-β-karyofylen                | 2,6             | 0,4             |
| 14-Hydroxy-9- <i>epi</i> -β-karyofylen | 4,1             | 0,8             |
| Khusinol                               | 0,5             | 0,4             |
| 6 α -Hydroxygermacra-1(10),4-dien      | -               | 0,1             |
| Eudesma-4(15),7-dien-1-β-ol            | T               | 0,1             |
| Oplopanon                              | 0,1             | -               |
| Benzyl benzoat                         | 0,2             | -               |
| <i>n</i> -Hexadekanová kyselina        | 1,0             | -               |
| <i>n</i> -Heneikosan                   | T               | 0,1             |
| <i>n</i> -Dokosan                      | T               | 0,2             |
| <i>n</i> -Trikosan                     | 0,1             | 0,6             |
| <i>n</i> -Tetrakosan                   | 0,3             | 1,2             |
| <i>n</i> -Pentakosan                   | 0,3             | 1,6             |
| <i>n</i> -Hexakosan                    | 0,3             | 2,4             |
| <b>Celkem:</b>                         |                 |                 |
| <b>Alkany</b>                          | <b>2,1</b>      | <b>6,8</b>      |
| <b>Aromatické sloučeniny</b>           | <b>61,2</b>     | <b>18,4</b>     |
| <b>Oxydované monoterpeny</b>           | <b>7,1</b>      | <b>52,8</b>     |
| <b>Sesquiterpenové uhlovodíky</b>      | <b>0,4</b>      | <b>8,1</b>      |
| <b>Oxydované sesquiterpeny</b>         | <b>22,7</b>     | <b>12</b>       |
| <b>Celkově identifikováno</b>          | <b>93,5</b>     | <b>98,1</b>     |

Vysvětlivky: T = stopy (<0,1%); - = nedetekováno. Vzorek1 – sběr u Trebinje; Vzorek2 – sběr u Konjic.

## 2.5. Využití saturejky

Saturejku využívali již staří Římané **jako koření** (Kliková a Pavelková, 2000). Kvetoucí nať působí proti nadýmání a podporuje stravitelnost luštěnin (Iburgová, 2016; Vermeulen, 2001; Dugasová a Dugas, 2002; Kliková a Pavelková, 2000). Saturejka také zvyšuje chuť k jídlu a povzbuzuje činnost žaludku (Hackstein a Wehmaier, 2007). Díky obsahu antiseptických (protihnilobných) látek působí pozitivně na zažívání. Toho se využívá při přípravě masitých pokrmů, uzenin, salátů, polévek či konzervaci zeleniny a hub. Ze saturejky lze vyrobit i ocet, který lze využít při přípravě marinád, dochucování salátů a omáček (Kliková a Pavelková, 2000). Spolu s tymiánem, bazalkou, rozmarýnem a oregánem je součástí směsi provensálského koření (Allardice, 2009). Saturejka zahradní je oproti s. horské sladší (Vermeulen, 2001).

Saturejka slouží i **jako léčivá bylina** (Zelený, 2005). Obsah tříslovin v těchto rostlinách se v lidovém léčení využíval k zastavování krvácení (Kliková a Pavelková, 2000). Čaj ze saturejky se používá proti kašli na rozpouštění hlenů (Iburgová, 2016; Vermeulen, 2001). Podle Dugasové a Dugase (2002) se čajem léčí záněty žaludku a tenkého střeva, plynatost a akutní i chronické průjmy. Čaj také podporuje činnost slinivky břišní a trávicího traktu. Účinkuje i proti parazitům a celkově podporuje organismus. Odvarem lze dezinfikovat ústní dutinu (Kliková a Pavelková, 2000). Těhotné ženy by se jejímu užívání raději měly vyhnout (Vermeulen, 2001). Šťáva z listů saturejky snižuje bolestivost ran po bodnutí hmyzem (Kliková a Pavelková, 2000). Saturejka je spolu s yzopem, mátou, ořešákem, bazalkou, třezalkou a kořenem vlašovičnicku součástí tzv. „nápoje lásky“ (Dugas a Dugasová, 2002).

**Ve farmacii** a výživě ji lze využít jako doplněk fenolických látek, zvláště kyseliny rozmarýnové. Pomáhá při léčbě nemocí způsobených oxidativním poškozením (Boroja a kol., 2018). Bílkovina izolovaná z druhu *Satureja khuzistanica* Jamzad. vykazuje antimykotickou aktivitu na rody *Aspergillus* a *Candida* (Khani a kol., 2019). Inhibicí některých enzymů vodným a methanolovým extraktem ze *Satureja cuneifolia* Ten. by mohlo být možné podpořit léčbu diabetu (Taslimi a kol., 2020).

Další potenciální možností využití je v **potravinářství** jako antioxidant a antibiotikum. Na příklad saturejka zahradní velmi účinně inhibuje gram negativní i pozitivní bakterie, nejvíce pak *Sterptococcus pyogenes* Rosenbach (Kizil a kol., 2014). Saturejka horská podle Čavar a kol. (2008) inhibuje *Staphylococcus aureus* Rosenbach, *Staphylococcus epidermidis* Ewans, *Escherichia coli* Escherich, *Pseudomonas aeruginosa* Migula, *Bacillus subtilis* Ehrenberg a podle Vitanza a kol. (2019) také *Listeria monocytogenes* Murray. Podobně je na tom i silice ze *Satureja thymbra* (Tsimogiannis a kol., 2017). Antibakteriálních účinků lze například využít pro zlepšení trvanlivosti masa ve formě speciálního postřiku (Pabast a kol., 2018). Silice z některých druhů saturejek lze využít proti skladištnímu škůdci potěmnikovi hnědému (*Tribolium castaneum* Herbst); (Taban a kol., 2017).

V **zemědělství** může být saturejka využita pro produkci medu. Rostliny jsou cizosprašné, lákají všemožný hmyz a zvyšují tím biodiverzitu zahrad (Vermeulen, 2001). Z hlediska jejího využití v **ochraně rostlin** je vhodné vysazovat saturejku v blízkosti fazolí, neboť působí odpudivě na mšici fazolovou (Kliková a Pavelková, 2000). Využití saturejky horské jako bioinsekticidu dokázali i Šučur a kol. (2015) při použití vodného extraktu proti molicím. Koncentrace 0,2 % zahubila 68 % molic po 96 hodinách od aplikace. Silice, zvláště karvakrol a tymol, působí proti řadě dalších škůdců: z řádu hmyzu proti můře *Spodoptera littoralis* Boisduval, mšici broskvoňové (*Myzus persicae* Sulzer) a mandelince bramborové (*Leptinotarsa decemlineata* Say), také proti fytopatogenní hlístici *Meloydogyne javanica* Treub (Navaro-Rocha a kol., 2019). Saturejka zahradní (zvláště její extrakt) působí jako fungicid proti fytopatogením houbám rodu *Alternaria mali* Roberts a *Botrytis cinerea* (Boyraz a Özcan, 2006). Také byl dokázán inhibiční účinek výluhu a prášku ze tří druhů saturejek (*S. khuzestanica*, *S. bachtiarica* Bungeand a *S. rechingeri* Jamzad) na žito, rajčata a řeřichu. Autoři této práce Taban a Saharkhiz (2015) a dále Masoud a kol. (2018) navrhují využití saturejky jako bioherbicidu. V laboratorních podmínkách to testovali např. Hazrati a kol. (2017), kteří využili silici saturejky zahradní pro potlačení klíčení, růstu a fyziologických procesů u merlíku bílého (*Chenopodium album* L.) a laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus* L.).



## 2.6. Alelopatie

Alelopatie je slovo složené ze dvou řeckých slov: *allelon*, což znamená navzájem a *pathos*, které znamená trpět. Tedy jakási vzájemná újma nebo vzájemné ovlivnění. Principem alelopatie je uvolňování chemických látek, které však nejsou výživného charakteru a fyziologicky působí na jinou rostlinu (ať už zpomalením růstu, klíčení, nebo úplným zabráněním klíčení i růstu), (Laštůvka, 1986). S tím se ztotožňuje i Rice (1974).

Alelopatika jsou látky uvolňované do prostředí kořeny (exudáty), nadzemními částmi (volatilizací nebo vyluhováním - leaching) či odumřelými částmi (rozkladem) rostlin (Laštůvka, 1986; Cheng a Cheng, 2015). To, že některé pěstované rostliny po sobě se nesnáší nebo naopak, bylo zjištěno již dávno a je tomu využíváno v zemědělské praxi. De Candolle, (1832) zmiňuje, že některé obiloviny či řepka se snáší s rostlinami brambor, nebo že révu je vhodné pěstovat společně s javorem či třešní. K bylinám je vhodné přisévat žito, fazole, čočku či hrách. A například fazol je po sobě nesnášenlivý (ve vodném výluhu z kořenů jiného fazolu nepřežil), ale pšenici v růstu podporuje (ve vodném výluhu z fazolu prosperovala).

Existuje mnoho prací zabývajících se využitím alelopatie v zemědělství ať už v boji proti plevelům, chorobám či škůdcům nebo zvýšení výnosu pěstovaných plodin (Cheema a Khaliq, 2000; Singh a kol., 2003; Cheema a kol., 2004; Khanh a kol., 2005; Reeves a kol., 2005; Yildirim a Guvenc, 2005; Iqbal a kol., 2007; Mahmood a kol., 2013; Farooq a kol., 2014; Tabaglio a kol., 2008; Weston, 1996; Haider a kol., 2015; Liu a kol., 2008; Narwal, 2010). Sledováním inhibičních účinků silice konkrétně saturejky horské na jiné rostliny se zabývali např. Hazrati a kol., (2017) při pokusech na merlíku bílém a laskavci ohnutém. Na salátu, ježatce a merlíku sledovali inhibiční účinky silice saturejky Angelini a kol. (2003). Silice jiných aromatických rostlin inhibujících klíčení pšenice studoval Dudai (1999). Využití vodných výluhů z různých druhů rodu saturejka jako bioherbicidu zjišťovali např. Taban a Saharkhiz (2015) nebo Masoud a kol. (2018). Použitím vodných výluhů ze saturejky horské jako insekticidu se zabývali Šučur a kol. (2015, 2018). Silice ze saturejky využili proti hmyzu také Navarro-Rocha a kol. (2019).

Alelochemikálie jsou přírodního původu a nezanechávají v půdě rezidua. Jejich využití spočívá především v ochraně proti chorobám, škůdcům a plevelům. Dále byly zpracovány výzkumy zabývající se využitím alelochemikálií ke zvyšování produkce plodin nebo na příklad ke zvýšení fixace dusíku v půdě. Kromě pěstování alelopatických rostlin jako hlavních plodin, meziplodin, krycích plodin či jako zelené hnojení se vědci zabývali výrobou agrochemikálií z těchto rostlin (Cheng a Cheng, 2015).

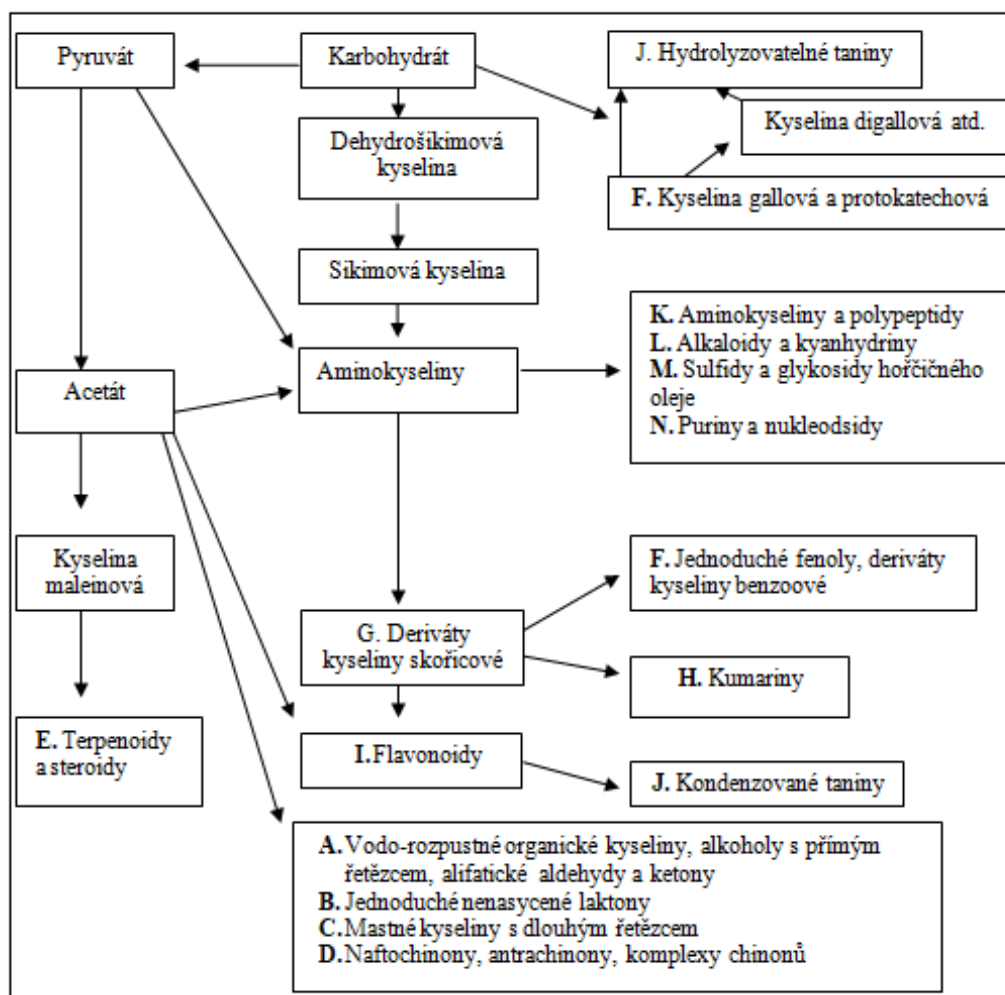
## 2.7. Chemická podstata alelopatie rostlin

Alelopatie existuje ve většině rostlinných společenstev od pouští, přes travní a keřové porosty až po lesy. Alelopatika zahrnují většinou látky sekundárního metabolismu rostlin, které, jak už bylo zmíněno, neslouží k výživě rostlin (Laštůvka, 1986). Sekundárních látek je velké množství a jen část z nich má inhibiční funkci. I tak je ale takových látek velké množství. Základem pro většinu z nich je acetát nebo kyselina šikimová. Rice (1974) vytvořil seznam 14 kategorií, do kterých spadá většina alelopatických látek a 15. kategorii pro „ostatní“ látky nespádající do ani jedné z předchozích (Obrázek 6). Ve vlhčích oblastech se uplatňují spíše fenolické látky rozpustné ve vodě, v sušších oblastech se nalézají spíše látky ze skupiny terpenoidů (Whittaker, 1970).

Rostliny přijímají alelopatika především z půdy. Ta se do půdy dostávají buď uvolňováním látky částí živé rostliny (listy, kořeny, květy) a jejím následným smyvem do půdy nebo při rozkladu listů či kořenů vlivem bakterií a hub (Whittaker, 1970; Putnam a Duke, 1985; Laštůvka, 1986; Cheng a Cheng, 2015).

U nestabilních společenstev s převažujícím jedním dominantním druhem, který vylučuje alelopatické látky, může dojít k autopatii až autotoxicitě a tedy k následné redukci vlastního druhu. Příkladem mohou být rostliny rodu *Hieracium* – jestřábník nebo *Erigeron* – bělotrn, které se po delší době výskytu na jednom stanovišti sami inhibují a nahrazují je druhy, které jsou jejich alelopatikům odolnější (Whittaker, 1970).

Obrázek 6: Hlavní cesty vzniku alepatických látek podle Rice (1974).



Rostliny uvolňující aromatické těkavé látky nabízejí další možnost kontaktu s alepatikou a to skrze vzduch (Laštůvka, 1986; Cheng a Cheng, 2015).

## 2.8. Silice

Těkavé látky, které jsou většinou produkovány květy, listy a plody některých rostlin, se nazývají silice (esenciální či éterické oleje). Obsah silic v rostlině je ovlivněn její růstovou fází, stanovištními a klimatickými podmínkami a ročním obdobím (Grümmer, 1955). Na příklad u rostlin rostoucích u Středozevního moře, kde je typické horké, suché léto a mírná teplá zima se nejvíce těkavých látek v rostlinách nachází na přelomu jara a léta (červen) a nejméně v zimě (leden). Více těkavých látek je obecně nashromážděno v kvetoucí nati (Vokou a Margarise, 1986). U hluchavkovitých (*Lamiaceae*) se silice ukládají v žláznatých trichomech

pokrývajících stonky a listy. Silice jsou díky svým vlastnostem využívány v kosmetickém průmyslu. Z rostlin se silice získávají nejčastěji parní destilací, extrakcí a lisováním (Grümmer, 1955).

Základem těchto látek jsou alicyklické a alifatické terpeny – nejčastěji monoterpeny s 10 atomy uhlíku a sesquiterpeny s 15 atomy uhlíku v molekule a jejich oxidační produkty. Základem terpenů je isopren –  $C_5H_8$  (Grümmer, 1955). Mezi terpeny patří například i karoteny, vitamín A a steroidy (Mucha, 2007). Další sloučeniny, které mohou být vázány na silice, působí různě toxicky. Nejméně toxicky působí alkoholy a estery, toxičtější jsou uhlohydráty a mezi nejvíce jedovaté se řadí aldehydy a ketony. Toxicitu také ovlivňuje výskyt dvojných vazeb a jejich poloha (Paech, 1950).

Silice omezují výskyt mikroorganismů a inhibují růst vyšších rostlin. Nejznámější jsou baktericidní účinky tymolu, který se spolu s dalšími silicemi vyskytuje v tymiánu (Grümmer, 1955). Inhibuje například druhy *Aspergillus niger* Tiegh. a *A. terreus* Thom. (Cíсарová a Ůrgeová, 2018). Antimykoticky působí terpentýn získaný z borovice (Grümmer, 1955). Rostliny produkují tyto často příjemně vonící látky k čistě praktickým účelům. V některých případech jsou tyto látky atraktantem pro hmyz. Jindy jim slouží jako ochrana před okusem zvířel a výskytem škodlivých mikroorganismů (Tokin, 1952).

Pozorování vlivu na klíčení a růst různých rostlin, bylo prováděno při pokusech s využitím silicí různých rostlin. Silice ve formě par procházejí do rostlin skrz průduchy. Dále mohou rostliny silice přijímat rozpuštěné ve vodním roztoku. Průchod do buněk přes kutikulu a membrány probíhá difúzí (Heller, 1904) nebo navázáním na fosfolipidy (Muller, 1965; Del Morales, 1966). Na příklad při Hellerově pokusu z roku 1904 zahynula většina klíčících rostlinek hrachu, vikve, hořčice, brukve a máty po aplikaci silice mnoha druhů rostlin (mimo jiné z máty peprné, dobromyslu, šalvěže, rozmarýnu, levandule, eukalyptu a borovice) do několika hodin. Při vyšších dávkách působí silice i autotoxicky, což znamená, že rostlina inhibuje i sama sebe. Naopak při nízkých dávkách mohou silice podporovat růst ostatních rostlin. To dokázali De Martino a kol. (2012) při sledování vlivu esenciálních olejů 12 druhů rostlin (*Hyssopus officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Majorana hortensis* L., *Melissa officinalis* L., *Ocimum basilicum*

*L.*, *Origanum vulgare L.*, *Salvia officinalis L.*, *Thymus vulgaris L.*, *Carum carvi L.*, *Foeniculum vulgare*, *Pimpinella anisum L.* a *Verbena officinalis L.*) na klíčení a růst kořínků u ředkvičky (*Raphanus sativus L.*) a řeřichy (*Lepidium sativum L.*).

Coupin (1911) sestavil stupnici od 1 do 5 podle inhibičních účinků extraktů z některých rostlin na vzcházející rostliny jiných druhů.

1. Extrakty způsobující úhyn sledovaných rostlin v krátké době: *Melaleuca viridiflora* Sol. Ex Gaertn. – *Myrtaceae*, badyán (*Iberis parviflorum*) a anýz,
2. Extrakty zpomalující růst a pozdější úhyn rostlin: tymián, mateřídouška, sassafras lékařský – kašťa (*Sassafras officinalis Nees a Eberm.*), levandule, vermut, bergamot, jalovec, tužebník, vratič a rozmarýn,
3. Extrakty inhibující růst klíčících rostlin a způsobující poškození vrcholků listů: citron, mandarinka, pomeranč, sporýš (*Verbena*), skořicovník, kajeput (*Melaleuca leucadendra L.*), kassie, ylang-ylang, koriandr, yzop, šalvěj, heřmánek, eukalypt, violka, hruštička (*Pyrola*), meduňka, máta, pelargonie, kmín a andělka (*Archangelica*),
4. Extrakty, které pouze inhibují růst rostlin: římský kmín, pomeranče, majoránka, santal, kosatec,
5. Extrakty neovlivňující růst klíčících rostlin: patchouly (*Pogostemon patchouly Benth.*), hřebíček a vousatka - vetiver (*Vetiveria zizanoides L.*).

## 2.9. Hluchavkovité a jejich alelopatické účinky

Hluchavkovité byliny většinou pocházejí z oblastí kolem Středozevního moře (Zelený, 2005). Rostliny z přímořských oblastí jsou známy obsahem těkavých látek, díky kterým mají charakteristickou vůni, ale tyto látky mohou být nositeli i alelopatických vlastností (Erdelská a kol., 2015; Vermeulen, 2001).

### **2.9.1 Máta peprná (*Mentha piperita* L.)**

Silice máty obsahuje nejvíce 1,8-cineolu, menthonu a isomenthonu (Pecinová, 2017). Podle Iburgové (2016) obsahují nejvíce mentolu.

V práci sledující vliv esenciálních olejů aromatických rostlin na klíčivost pšenice, inhibovalo 28 nl/ml silice z máty peprné 50 % semen pšenice (Dudai, 1999).

### **2.9.2 Yzop lékařský (*Hyssopus officinalis* L.)**

Ze silic se podle De Martino a kol. (2012) v yzopu nejvíce vyskytují iso-pinokamfon, trans-pinokamfon a  $\beta$ -pinen. Pecinová (2017) jako nejčtenější uvádí pinokamfon, dále pak iso-pinokamfon a myrtenyl methyl ether.

Při pokusech se silicí z yzopu, byla zjištěna 100% inhibice klíčení ředkvičky seté při aplikaci 1,25  $\mu\text{g/ml}$ . Řeřicha setá nevyklíčila až při použití 2,5  $\mu\text{g/ml}$  (De Martino a kol., 2012). K 50% inhibici klíčení semen pšenice použil Dudai (1999) 56 nl silice na mililitr.

### **2.9.3 Levandule lékařská (*Lavandula angustifolia* Mill.)**

Slovo *Lavandula* pochází z latinského slova mýt – *lavare*, protože se dříve lidé myli vodou s levandulí (Vermeulen, 2001). V levanduli se nejvíce nachází silice linalol a linalyl acetát (De Martino a kol., 2012; Pecinová, 2017).

Byl zjištěný 100% inhibiční vliv levandule na klíčení ředkvičky a to již při 0,265  $\mu\text{g}$  silice na mililitr (De Martino a kol., 2012). K inhibici 50 % semen pšenice použil Dudai (1999) 52 nl silice z levandule na ml.

### **2.9.4 Majoránka zahradní (*Majorana hortensis* L.)**

Majoránka má největší podíl silic tvořen eukalyptolem (1, 8 – cineol) a  $\alpha$  – pinenem (De Martino a kol., 2012).

Při pokusech na klíčení ředkvičky, silice z majoránky 100% inhibovala její klíčení při použití 2,5  $\mu\text{g/ml}$  (De Martino a kol., 2012). Klíčivost pšenice o 50 % snížila aplikace 68 nl silice na ml (Dudai, 1999).

### 2.9.5 Meduňka lékařská (*Melissa officinalis* L.)

Citronelal, karvakrol a iso – menthon jsou nejvíce zastoupené silice v meduňce (De Martino a kol., 2012). Z chromatogramu Škutové (2018) naopak vyplývá, že nejvíce se v meduňce vyskytují linalool, oktenol a 6-methyl-5-hepten-2-on.

V pokusech De Martinové a kol. (2012) meduňka úplně inhibovala klíčení ředkvičky už při 0,625 µg silice na ml. Klíčení řeřichy zamezila až při použití 2,5 µg silice. V práci Dudaje (1999) bylo ke snížení klíčivosti pšenice o 50% použito 40 nl silice z meduňky na mililitr. Při zkoušení autotoxicity stačilo na inhibici klíčení meduňky 20 nl její silice na ml. Na bazalku bylo pro dosažení 50% inhibice použito 72 nl/ml a na šalvěj muškátovou (*Salvia sclarea* L) 68 nl/ml. Na koriandr (*Coriandrum sativum* L.) a kmín (*Carum carvi* L.) stačilo 12 nl silice meduňky na ml.

### 2.9.6 Bazalka pravá (*Ocimum basilicum* L.)

Z léčivého hlediska je ze silic podstatný obsah methylchavicolu, linaloolu a cineolu (Iburgová, 2016). Nevětší měrou na složení silic v bazalce se však podílejí karvon a iso – pinokamfon (De Martino a kol., 2012).

Sušené listy bazalky vytrvalé (*Ocimum gratissimum* L.) byly použity k inhibici klíčení salátu. Sendvičovou metodou byly kořinky salátu inhibovány o 62 %. Hypokotyl oproti tomu narostl o 24 % oproti kontrole. V miskách byla inhibována jen 4 % kořinků. Redukce hypokotylu dosáhla 18 % (Appiah a kol., 2017).

Při využití silice získané extrakcí z bazalky pravé byla inhibována klíčivost pšenice o 50 % při použití 52 nl/ml. U typu s hlavní složkou methyl chavikolem nedosáhla silice 50% inhibice klíčení ani při použití více jak 100 nl/ml. Silice působí i na samotné aromatické rostliny. Při dávce 100 nl/ml bylo inhibováno 50 % semen bazalky, šalvěje muškátové a kmínu. Pro 50% inhibici klíčení semen koriandru bylo použito 68 nl silice z bazalky na ml. Dávka 56 nl/ml způsobila 50% snížení klíčivosti u meduňky (Dudai, 1999).

### 2.9.7 Tymián obecný (*Thymus vulgaris* L.)

Nejvíce zastoupenou silicí je *o* – cymen (56 %) a karvakrol (24 %), (De Martino a kol., 2012). Angelini a kol. (2003) však uvádí, že tymián obsahuje 44 % thymolu, dále pak  $\gamma$  – terpinen (21 %) a *p* – cymen (11 %).

Při pokusech na klíčení ředkvičky, silice z tymiánu obecného 100% inhibovala její klíčení při 0,625  $\mu\text{g/ml}$ . Při pokusech s řeřichou nevyklíčila žádná semena při použití 1,25  $\mu\text{g}$  silice (De Martino a kol., 2012). K 50% inhibici klíčení pšenice došlo při použití 76 nl silice na ml (Dudai, 1999).

### 2.9.8 Dobromysl obecný (*Origanum vulgare* L.)

Z esenciálních olejů obsahuje dobromysl nejvíce *o* – cymen (41 %) a karvakrol (44 %) stejně jako tymián, jen v různém poměru (De Martino a kol., 2012).

Pokusy s 16  $\mu\text{l}$  silice z dobromyslu snížily klíčivost pšenice tvrdé až z 93 % oproti kontrole. Délka kořínku pšenice byla až o 96 % menší a délku výhonků silice inhibovala až o 91 % (Atak a kol., 2016). Při pokusech na klíčení ředkvičky, silice z dobromyslu obecného 100% inhibovala její klíčení již při 0,25  $\mu\text{g/ml}$ . Klíčení řeřichy bylo silicí z dobromyslu úplně inhibováno při použití 1,25  $\mu\text{g/ml}$ . Při použití 2,5  $\mu\text{g/ml}$  však vyklíčilo 30 % řeřichy (De Martino a kol., 2012). 50% inhibice klíčení pšenice dosáhl Dudai (1999) při použití 64 nl silice thymolového chemotypu dobromyslu obecného na mililitr. Polní pokus na jílovité půdě se suspenzí ze silice dobromyslu syrského (*Origanum syriacum* L.) ukázal na účinnost silic i mimo laboratorní podmínky. Při použití 2% koncentrace vyklíčilo pouze 10 % semen pšenice a 0 semen amarantu oproti kontrole. Nižší koncentrace pak zvyšovaly klíčivost. Na příklad při 1,5% koncentraci vzešlo 37 % pšeničných semen a 56 % amarantových. Inhibiční účinek se snižoval s rostoucí hloubkou výsevu. Zároveň Dudai (1999) dokázal snížený účinek na jílovitých půdách oproti hlinitým a sprašovým.



### 2.9.9 Šalvěj lékařská (*Salvia officinalis* L.)

V šalvěji se ze silic nejčastěji nachází trans – thujon (De Martino a kol., 2012). Pecinová (2017) jako nejvíce zastoupené silice ve vzorcích šalvěže analyzovala 1,8-cineol,  $\alpha$ -thujon a kafr.

Vodný extrakt (10%) z čerstvé biomasy šalvěže inhiboval klíčení vesnovky obecné (*Lepidium draba* L.) o 34 %. Při využití sušené biomasy inhibovala šalvěž klíčení vesnovky úplně. V půdním prostředí pak vodný extrakt z čerstvé biomasy snížil klíčivost o 60% (Ravlić a kol., 2016).

Při pokusech se silicí šalvěže nevyklíčilo žádné semeno ředkvičky seté při aplikaci 2,5  $\mu$ g/ml (De Martino 2012). Dudai (1999) použil silici šalvěže lékařské (Dalmatské variety) k inhibici klíčení semen pšenice. Ke snížení klíčivosti o 50 % stačilo 40 nl silice na ml.

### 2.9.10 Rozmarýn lékařský (*Rosmarinus officinalis* L.)

Angelini a kol. (2003) pracoval se dvěma různými ekotypy rozmarýnu. První obsahoval 37 %  $\alpha$  – pinenu a 23 % 1, 8 – cineolu (také nazývaný eukalyptol). Dále pak po 7 % kafru a kamfenu a nakonec 5 % borneolu . Hlavní silice druhého ekotypu byl 1, 8 - cineol (47 %). Dalším nejvíce zaznamenaným byl borneol (13 %). Vermeulen (2001) uvádí jako hlavní složku thujon. Při sledování vlivu silice z rozmarýnu na klíčení pšenice tvrdé došlo až k 91 % inhibici klíčení při použití 16  $\mu$ l silice. Růst kořínků se snížil až o 97 %. Výhonky dosahovaly délky neovlivněných rostlinek i jen z 12 % (Atak a kol., 2016). Při použití pouhých 40 nl/ml inhibuje silice rozmarýnu klíčivost pšenice o 50 % (Dudai, 1999).

### 2.9.11 Saturejka horská (*Satureja montana* L.)

Z hlediska obsahu popsaných alelopaticky aktivních látek je v saturejce nejvíce zastoupený karvakrol. Karvakrol je jedním z inhibičně nejúčinnějších alelopatik, což dokazuje i práce Angeliniho a kol. (2003). Karvakrol získaný ze saturejky horské zabránil klíčení *merlíku bílému*, *šruše zelné* (*Portulaca oleracea* L.), *ježatce kuří noze* (*Echinochloa crus-galli* L.), *ředkvičky*, *paprice* (*Capsicum annuum* L.) a salátu.

## 2.10. Cíl práce

Cílem práce je porovnat inhibiční účinky saturejky na modelové rostliny jak v polních tak laboratorních podmínkách a navrhnout možnost využití získaných poznatků.

## 3. METODIKA

Praktická část této práce se skládala z polního pokusu a laboratorních pokusů. Polní pokus sestával ze dvou porovnávaných ploch. První plocha byla kontrolní a na druhou byla vysazena saturejka horská. Laboratorní pokusy byly prováděny v průběhu celého roku 2019 a začátku roku 2020. První pokus se zabýval vlivem semen saturejky na klíčivost a následný růst vybraných druhů. V dalších pokusech byl ověřen účinek čerstvých květů saturejky, výluhu z olistěných stonků saturejky a silice ze saturejky na klíčivost semen a následný růst vybraných druhů.

### 3.1. Založení polního pokusu

#### 3.1.1 Charakteristika stanoviště

Pro polní pokus bylo využito pole nacházející se na kraji malé osady Pašínovice. Ta spadá pod obec Komařice, která se nachází v katastrálním území Českých Budějovic. Osada leží v nadmořské výšce 422 m. n. m. Parcela s katastrálním číslem 414/1 je v katastru nemovitostí charakterizována BPEJ 7.56.00. Jedná se tedy o mírně teplý a vlhký region (MT4). Průměrné roční teploty se pohybují v rozmezí 6 -7°C. Průměrný úhrn srážek je 650 - 750 mm. Převažujícím půdním typem jsou málo produkční fluvizemě. Půda je zde hluboká, hlinitopísčítá až jílovitohlinitá. Pozemek je rovinatý (Anonym, 2019). Vybraná část pole o velikosti 360 m<sup>2</sup> se nachází ve středu parcely (Obrázek 7).

Obrázek 7: Parcela 414/1 s vyznačením místa výsadby satirejky horské – zelený obdélník (Anonym 2020).



### 3.1.2 Příprava sadby satirejky horské

Dne 5. 3. 2019 poskytla vedoucí práce paní doc. Ing. Pexová Kalinová PhD. rostlinný materiál satirejky horské k vegetativnímu množení. Z materiálu bylo odebráno 110 ks převážně vrcholových řízků o délce 4 – 6 cm. Vzniklé řízky byly zapichovány po pěti kusech do plastových kelímků s rašelinným substrátem určeným k množení rostlin (Obrázek 8). Kelímky s rostlinami byly postaveny na okenní parapet, zakryty fólií a následně pravidelně kontrolovány a zalévány a (Obrázek 9). Zakořeňování probíhalo při teplotě 25°C. Po dvou měsících zakořeňování bylo získáno 54 rostlin.

Obrázek 8: Řízky saturejky horské vlevo (foto autor). Obrázek 9: Namnožené rostliny přikryté fólií vpravo (foto autor).



### 3.1.3 Výsadba saturejky horské

Po 2,5 měsících zakořeňování byla dne 22. 5. 2019 zrealizována výsadba sazenic (Obrázek 10) na připravený záhon. Tento záhon byl den předem zbaven plevelu a kamenů a povrch půdy byl nakypřen motyčkou. Stejně tak byl připraven vedlejší – kontrolní – záhon, na kterém nebylo pěstováno nic. Celková plocha záhonu byla 3,4 m<sup>2</sup>. Kontrolní záhon měl 3,2 m<sup>2</sup>. Saturejka byla vysazena ve sponu 20 x 30 cm. Na záhon bylo vysazeno 49 rostlin v 9 řadách, střídavě po 5 a 6 kusech (Obrázek 11). Po výsadbě byly oba záhony zality. Po přibližně 4 měsících vegetace musela být saturejka z praktických důvodů dne 5. 10. 2019 přesazena na kraj pole a ohraničena rámem.



**Obrázek 10: Rostlinky satirejky horské před výsadbou (foto autor).**



**Obrázek 11: Pohled na kontrolní plochu s číslem 1. a na vysazenou satirejku horskou na ploše s číslem 2. (foto autor).**



### 3.1.4 Hodnocení výskytu plevelů

Vyhodnocení zaplevelení bylo provedeno pomocí metody odhadování pokryvnosti použitím tří fytoecologických snímků na ploše 50 x 50 cm. U každého snímku bylo zapsáno druhové spektrum plevelů a zaznamenána jejich pokryvnost v %. První hodnocení proběhlo dne 19. 6. 2019. Rostlinky satirejky byly ve fázi vegetativního růstu, kdy vytvářely zakořeňující vegetativní výhony. Jejich výška popř. délka výhonků se pohybovala v rozmezí od 3 do 23 cm. Latinské a české názvy plevelů byly uvedeny dle Jursík, (2011); Kohout a Mentberger, (1992), Mikulka a Kneifelová a kol., (2005), Hoskovec, (2008), Aichele a Golte-Bechtle., (2007) a Kocián, (2003).

Dne 19. 6. 2019 nebyla satirejka pod hustým porostem plevele téměř vidět, proto po vyhodnocení zaplevelení byly následně obě plochy vyplety (Obrázek 12 a 13). Podruhé bylo zaplevelení hodnoceno dne 13. 8. 2019 ve fázi, kdy plevel zarostl rostliny satirejky tak, že jich většina uhynula. Ze 49 vysazených rostlin zůstalo 11 jedinců. Ti byli sesazeni a doplněni o rostliny, které byly do té doby pěstovány v květináči.

Obrázek 12: Kontrolní záhon (č. 1.) a záhon se satirejkou (č. 2.) dne 19. 6. 2019 (foto autor).





**Obrázek 13: Kontrolní záhon (č. 1.) a záhon se satirejkou (č. 2.) po odplevelení dne 20. 6. 2019 (foto autor).**





## 3.2. Laboratorní pokusy

Ke zjišťování vlivu látek obsažených v různých částech rostliny saturejky horské na klíčení ostatních druhů rostlin byly využity in vitro biotesty. Při biotestech jsou organismy vystaveny různým koncentracím chemického, směsného nebo přírodního vzorku za přesně definovaných podmínek. K hlavním pomůckám patřily Petriho misky nebo destičky pro tkáňové kultury. Dalšími pomůckami byly: filtrační papíry (Ø 90 mm), stříkačky (12 ml), pinzeta, mikropipeta (100 µl) a parafilm.

Laboratorní pokusy probíhaly při pokojové teplotě  $25\pm 1^\circ\text{C}$  a bez přístupu světla. K pokusům bylo využito semen 8 druhů rostlin:

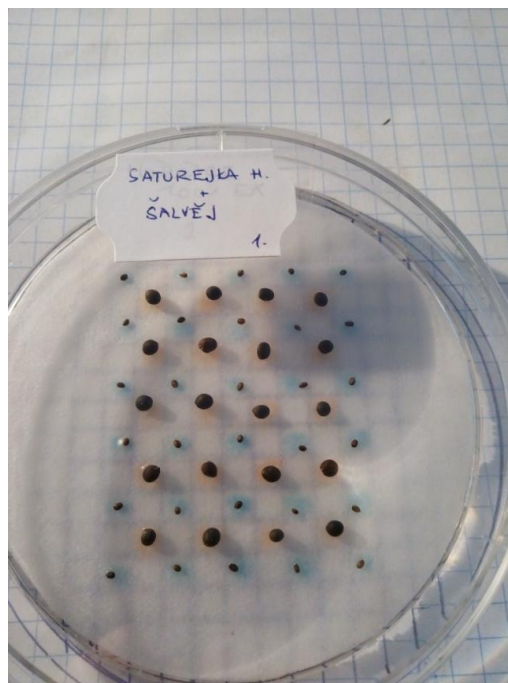
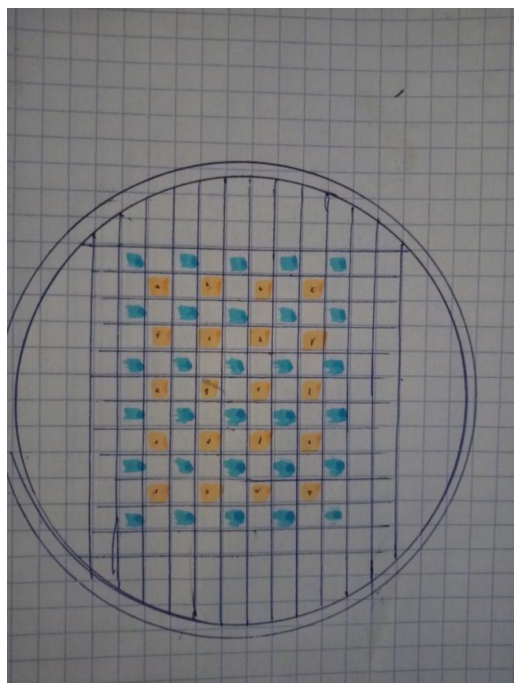
- ~ byliny (4 druhy) patřily k čeledi hluchavkovité (*Lamiaceae*): meduňka lékařská od firem MoravoSeed a Osiva moravia, tymián obecný od firmy NohelGarden, šalvěj lékařská od firem MoravoSeed a NohelGarden, saturejka zahradní značky Semo a NohelGarden,
- ~ 1 zelenina z čeledi hvězdnicovité (*Asteraceae*): salát setý hlávkový odrůda SAFÍR od výrobců Semo a MoravoSeed,
- ~ 1 leguminóza z čeledi bobovitých (*Fabaceae*): jetel plazivý od firmy Osiva Boršov,
- ~ 1 olejnina z čeledi brukvovité (*Brassicaceae*): hořčice bílá od firmy Osiva Boršov a
- ~ 1 tráva z čeledi lipnicovité (*Poaceae*): jílek jednoletý mnohokvětý od firmy Osiva Boršov.

Před samotnými pokusy byla ověřena klíčivost jednotlivých druhů.

### 3.2.1 Vliv semen saturejky horské na klíčivost semen vybraných druhů rostlin

Sledováním vlivu semen saturejky horské na semena ostatních rostlin se zabýval pokus založený 28. 8. 2019. Na filtrační papír byla podle předlohy umístěna semena saturejky střídavě se semeny testovaného druhu rostliny. Každá miska obsahovala 30 semen saturejky horské a 20 semen jiného druhu (Obrázek 14 a 15). Každý druh byl vyset do tří Petriho misek. Jako kontrolní sloužila miska se semeny pouze daného druhu. Filtrační papír v misce byl navlhčen 3 ml destilované vody. Po vysetí semen byly misky přiklopeny víčkem a zajištěny izolepou. Celkem bylo vyseto 60 semen od každého druhu. Celková spotřeba semen všech druhů činila 480 ks.

**Obrázek 14 a 15: Předloha pro pokus vlivu semen na semena vybraných druhů (vlevo), vpravo semena šalvěje se semeny saturejky horské (foto autor).**



Po 4 dnech (1. 9. 2019) byla kontrolována klíčivost, změřeny délky kořínků a výhonků hořčice, salátu a jetele.

Po 5 dnech (2. 9. 2019) byla vyhodnocena klíčivost u jílku. Délka kořínku u rostlin jílku byla součtem všech kořínků, které ze semene vyrostly.

Dne 3. 9. 2019 (6 dní od výsevu) byla změřena semena tymiánu a saturejky zahradní.

Po 7 dnech byly vyhodnoceny poslední druhy a to šalvěj a meduňka.

### **3.2.2 Vliv vodného výluhu z výhonů saturejky horské na klíčivost semen vybraných druhů rostlin**

Čerstvé výhony saturejky horské byly zalaty destilovanou vodou a 24 hodin ponechány při pokojové teplotě ve tmě. Pro 500 ml výluhu bylo použito  $25 \pm 0,005$  g čerstvých výhonů (100% výluh). Při samotném pokusu, založeném 30. 4. 2019, se pracovalo s koncentracemi 100 %, 50 % a 0 %. Do Petriho misek s filtračním papírem bylo stříkačkou aplikováno 3 ml roztoku požadované koncentrace. Do každé misky bylo umístěno 20 semen daného druhu. Jednotlivé varianty měly tři opakování. Jednotlivé misky byly zafixovány izolepou. Pokus s výluhy byl proveden 2 krát. První pokus založený 30. 4. 2019 s letními výhony saturejky horské před květem a druhý pokus založený 30. 10. 2019, pro který byly odebrány již odkvetlé podzimní výhony saturejky horské. Kontrola růstu semen byla prováděna po 4, 5, 6 a 7 dnech podle předchozích pokusů.

### **3.2.3 Vliv květů saturejky horské na klíčivost semen vybraných druhů rostlin**

V tomto pokusu bylo cílem zjistit, jestli těkavé látky obsažené v květech saturejky horské mají vliv na klíčení semen. Pokus proběhl dvakrát. Po prvé s dávkou 500 mg čerstvých květů na jamku a podruhé s 1000 mg čerstvých květů.

Dne 29. 4. 2019 byl založen pokus s 500 mg květů saturejky. Květy saturejky byly odebrány toho dne ráno z desetiletého porostu saturejky horské, který je k dispozici na ZF JU. Navážené množství květů bylo umístěno do rohové jamky na destičce pro pokusy s tkáňovými kulturami od firmy BIOFIL. Pro každý druh rostliny byla

založena 4 opakování plus kontrola. Do dvou kolonek ležících nejbližší květům (vzdálenost 4 cm) bylo na filtrační papír s 0,5 ml destilované vody seřazeno 6 semen konkrétního druhu. Do dvou vzdálenějších jamek (8 cm) bylo umístěno dalších 2 x 6 semen. Mezi destičkou a víčkem byla zajištěna asi 3 mm mezera pro průchodnost plynů mezi jednotlivými jamkami. Aby bylo zamezeno případnému úniku plynů a vlhkosti do okolí, byl spoj mezi víčkem a destičkou překryt parafilmem. Při pokusu bylo spotřebováno 72 semen jednoho druhu.

Kontrola růstu semen byla prováděna po 4, 5, 6 a 7 dnech podle předchozích pokusů.

Stejným způsobem byl založen i pokus s 1000 mg čerstvých květů.

### **3.2.4 Vliv silice saturejky horské na klíčivost semen vybraných druhů rostlin**

Pro pokusy se silicí byla použita 100% přírodní silice vyrobena firmou Salus. K pokusu byly použity destičky pro tkáňové kultury. Průchod výparů mezi jednotlivými jamkami byl zajištěn cca 3 mm mezerou mezi víčkem a vrcholem jamky. Výparu do okolí zamezil parafilm. Do zdrojové jamky se pomocí mikropipety nadávkovalo 10, 50 nebo 100  $\mu$ l silice. Jamky ve vzdálenostech 4 cm a 8 cm byly vyloženy filtračním papírem K1, na který bylo aplikováno 0,5 ml destilované vody. Každá jamka obsahovala 6 semen vybraného druhu rostliny. Pokus se skládal ze 4 opakování.

Kontrola růstu semen byla prováděna po 4, 5, 6 a 7 dnech podle předchozích pokusů.

### **3.2.5 Stanovení sušiny**

Při všech laboratorních pokusech byly změřené rostliny vloženy do sáčku, označeny a usušeny při teplotě 25°C. Po usušení byly jednotlivé vzorky zváženy na digitální váze. Jeden vzorek sestával z rostlinek odebraných z jedné misky (20 ks – pokusy s výluhy a semeny saturejky horské, 6 ks – pokusy s květy a silicí). Vzorky byly váženy se sáčkem o průměrné hmotnosti 0,793 g.

### **3.2.6 Statistické vyhodnocení výsledků**

Výsledky byly vyhodnoceny analýzou rozptylu v programu Statistica 12. Statisticky průkazné byly hodnoty  $p \leq 0,05$ .

## 4. VÝSLEDKY

### 4.1. Vliv saturejky na růst plevelů

Po 4 týdnech od výsadby saturejky (19. 6. 2019) byly v porostu dominantními plevely pět'our srstnatý (*Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pav.) a ježatka kuří noha. Tvořily přes 90 % všech plevelů. Ostatní druhy plevelů byly zaznamenány jen v několika kusech. V porostu saturejky i kontrolní ploše se dále vyskytovaly: mléč zelinný (*Sonchus oleraceus* L.), hluchavka nachová (*Lamium purpureum* L.), pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale* L.), ptačinec žabinec (*Stellaria media* L.), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata* L.), jitrocel větší (*Plantago major* L.), jetel plazivý (*Trifolium repens* L.), merlík bílý, šťavel růžkatý (*Oxalis corniculata* L.), heřmánkovec přímořský (*Tripleurospermum maritimum* L.), rozrazil perský (*Veronica persica* L.) a rdesno obojživelné (*Persicaria amphibia* L.). Porost saturejky se od kontrolní plochy druhovou skladbou plevelů statisticky průkazně nelišil (Tabulka 3). Pouze v kontrolní ploše se vyskytovaly laskavec ohnutý (*Amarantus retroflexus* L.), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica* L.) a rdesno ptačí (*Polygonum aviculare* L.).

Dva týdny od vypletí (41 dní od výsadby, 2. 7. 2019) se na plochách nevyskytoval téměř žádný plevel. Saturejka se rozrůstala a vytvářela nové výhony. Za čtyři týdny od vypletí (53 dní od výsadby, 14. 7. 2019) se začaly objevovat rostliny plevele, především pět'ouru a ježatky. Na obou plochách se objevilo i několik rostlinek mléče a hluchavky. Na kontrolní ploše navíc vyrostly i rostlinky laskavce a merlíku.

Při druhém hodnocení zaplevelení (13. 8. 2019) 83 dní po založení porostu byly dominantními plevely opět pět'our srstnatý a ježatka kuří noha. V kontrolní ploše se navíc vyskytovaly rostliny laskavce, které zaujímaly 13 % plochy. Oproti prvnímu hodnocení se zde již nevyskytovaly plevele jako šťavel růžkatý, heřmánkovec přímořský, jetel plazivý, rdesno ptačí, ptačinec žabinec a rozrazil perský. Plevely, které byly zaznamenány pouze v saturejce, byly smetanka lékařská a hluchavka nachová. Jen v kontrolní ploše se vyskytovaly kopřiva dvoudomá a již zmíněný laskavec převislý (Tabulka 4).

**Tabulka 3: Fytcenologický snímek plochy se satirejkou horskou a kontrolní plochy ze dne 19. 6. 2019 s pokryvností jednotlivých druhů plevelů v %.**

| Druh                       | Saturejka horská [%] |    |    |      | Kontrola [%] |    |    |      | Dif. |
|----------------------------|----------------------|----|----|------|--------------|----|----|------|------|
|                            | 1                    | 2  | 3  | Ø    | 1            | 2  | 3  | Ø    |      |
| <b>Pěťour srstnatý</b>     | 67                   | 85 | 59 | 70,3 | 36           | 64 | 46 | 48,7 | n.s  |
| <b>Ježatka kuří noha</b>   | 26                   | 12 | 35 | 24,3 | 54           | 30 | 48 | 44,0 | n.s  |
| <b>Šťavel růžkatý</b>      | 1                    | 0  | 0  | 0,3  | 1            | 0  | 0  | 0,3  | n.s  |
| <b>Heřmánkovec</b>         | 1                    | 0  | 0  | 0,3  | 1            | 0  | 0  | 0,3  | n.s  |
| <b>Merlík bílý</b>         | 0                    | 0  | 1  | 0,3  | 1            | 0  | 1  | 0,7  | n.s  |
| <b>Jetel plazivý</b>       | 1                    | 0  | 1  | 0,7  | 1            | 1  | 1  | 1,0  | n.s  |
| <b>Jitrocel větší</b>      | 0                    | 1  | 0  | 0,3  | 1            | 0  | 0  | 0,3  | n.s. |
| <b>Rdesno ptačí</b>        |                      |    |    |      | 1            | 0  | 0  | 0,3  | n.s  |
| <b>Pampeliška lékařská</b> | 1                    | 0  | 0  | 0,3  | 1            | 0  | 0  | 0,3  | n.s  |
| <b>Kopřiva dvoudomá</b>    |                      |    |    |      | 1            | 0  | 0  | 0,3  | n.s  |
| <b>Mléč zelinný</b>        | 1                    | 0  | 1  | 0,7  | 0            | 1  | 0  | 0,3  | n.s  |
| <b>Laskavec převislý</b>   |                      |    |    |      | 0            | 2  | 1  | 1,0  | n.s  |
| <b>Ptačinec žabinec</b>    | 0                    | 1  | 0  | 0,3  | 0            | 1  | 1  | 0,7  | n.s  |
| <b>Hluchavka nachová</b>   | 1                    | 0  | 1  | 0,7  | 0            | 1  | 1  | 0,7  | n.s  |
| <b>Rdesno obojživelné</b>  | 1                    | 0  | 0  | 0,3  | 0            | 0  | 1  | 0,3  | n.s  |
| <b>Rozrazil perský</b>     | 0                    | 0  | 1  | 0,3  | 1            | 0  | 0  | 0,3  | n.s  |
| <b>Jitrocel kopinatý</b>   | 0                    | 0  | 1  | 0,3  | 1            | 0  | 0  | 0,3  | n.s  |

n.s. – statisticky neprůkazný rozdíl; Ø - průměr.

Přes zimu se porost satirejky zapojil a byl bez plevelů ze dne 24. 1. 2020, 111 dní od přesazení). S počátkem jara se v porostu objevili rostlinky hluchavky nachové a ptačince žabince (dne 18. 3. 2020, 165 dní od přesazení).

Celkově se za dobu sledování porostu satirejky horské vyskytlo na sledovaných plochách 17 druhů plevelů. Z toho 7 druhů se řadilo mezi víceleté až vytrvalé (pampeliška lékařská, jetel plazivý, jitrocel větší a j. kopinatý, šťavel růžkatý a rdesno obojživelné). Tyto druhy byly v satirejce zastoupeny v průměru ve 2,5 %. V kontrolní ploše se navíc vyskytovala kopřiva dvoudomá (0,5 %). Dále bylo nalezeno dalších 10 druhů jednoletých plevelů. Z časně jarních plevelů se pouze v kontrolní ploše vyskytovalo rdesno ptačí (0,3 %). Mezi pozdně jarní plevele se řadilo 5 nalezených druhů. Tato skupina byla v obou plochách nejrozšířenější. Tvořila v průměru 96 % porostu. Z toho nejpočetnější byly pěťour srstnatý (60 %) a ježatka kuří noha (31 %). K dalším druhům této skupiny náležely: mléč zelinný,

merlík bílý a laskavec ohnutý, který se však vyskytoval pouze v kontrolní ploše. Ozimé jednoleté plevely představovaly druhy: ptačinec žabinec, hluchavka nachová, heřmánkovec přímořský a rozrazil perský. Tato skupina zaujímala v průměru 1,5 % plochy porostu saturejky horské.

**Tabulka 4: Fytcenologický snímek plochy se saturejkou horskou a kontrolní plochy ze dne 13. 8. 2019 s pokryvností jednotlivých druhů plevelů v %.**

| Druh                | Saturejka horská [%] |    |    |      | Kontrola [%] |    |    |      | Dif. |
|---------------------|----------------------|----|----|------|--------------|----|----|------|------|
|                     | 1                    | 2  | 3  | Ø    | 1            | 2  | 3  | Ø    |      |
| Pět'our srstnatý    | 44                   | 62 | 42 | 49,3 | 50           | 40 | 28 | 39,3 | n.s  |
| Ježatka kuří noha   | 40                   | 36 | 39 | 38,3 | 34           | 40 | 40 | 38,0 | n.s  |
| Šťavel růžkatý      |                      |    |    |      |              |    |    |      | n.s  |
| Heřmánkovec         |                      |    |    |      |              |    |    |      | n.s  |
| Merlík bílý         | 0                    | 0  | 5  | 1,7  | 10           | 0  | 5  | 5,0  | n.s  |
| Jetel plazivý       |                      |    |    |      |              |    |    |      | n.s  |
| Jitrocel větší      | 0                    | 2  | 0  | 0,7  | 2            | 0  | 0  | 0,7  | n.s. |
| Rdesno ptačí        |                      |    |    |      |              |    |    |      | n.s  |
| Pampeliška lékařská | 2                    | 0  | 0  | 0,7  |              |    |    |      | n.s  |
| Kopřiva dvoudomá    |                      |    |    |      | 2            | 0  | 0  | 0,7  | n.s  |
| Mléč zelinný        | 10                   | 0  | 10 | 6,7  | 0            | 0  | 5  | 1,7  | n.s  |
| Laskavec převislý   |                      |    |    |      | 0            | 20 | 20 | 13,3 | n.s  |
| Ptačinec žabinec    |                      |    |    |      |              |    |    |      | n.s  |
| Hluchavka nachová   | 2                    | 0  | 2  | 1,3  |              |    |    |      | n.s  |
| Rdesno obojživelné  | 2                    | 0  | 0  | 0,7  | 0            | 0  | 2  | 0,7  | n.s  |
| Rozrazil perský     |                      |    |    |      |              |    |    |      | n.s  |
| Jitrocel kopinatý   | 0                    | 0  | 2  | 0,7  | 2            | 0  | 0  | 0,7  | n.s  |

n.s. – statisticky neprůkazný rozdíl; Ø - průměr.



## 4.2. Vliv semen saturejky horské na klíčivost, růst a hmotnost vybraných druhů rostlin

### Klíčivost (KI)

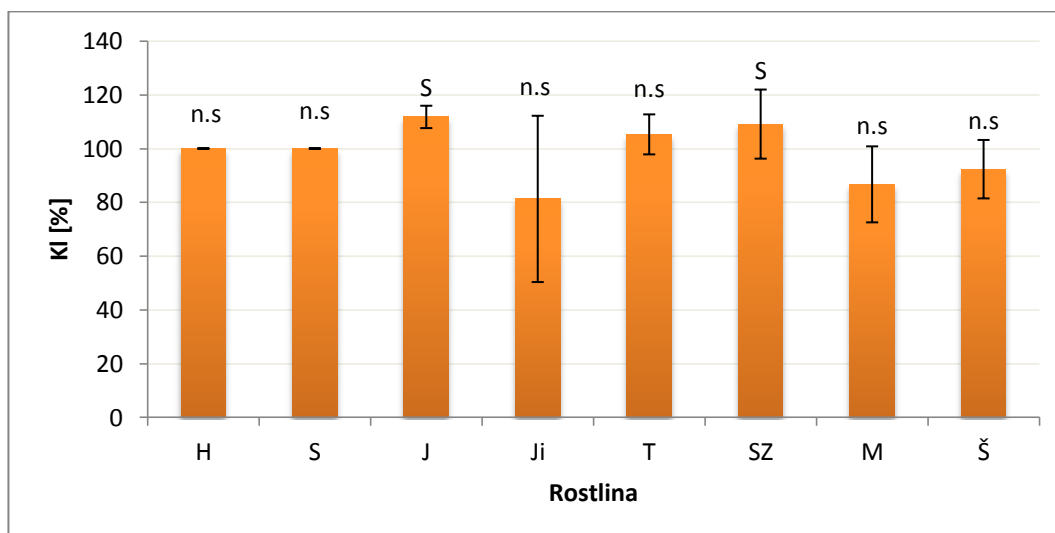
Průměrná klíčivost **hořčice** (H) a **salátu** (S) byla u kontroly i varianty se saturejkou 100% (Tabulka 5). Vliv semen saturejky horské (SH) na klíčení hořčice a salátu se tedy neprojevil. Klíčivost semen **jetele** (J) byla v průměru stimulována o 12 % (*nejvyšší zaznamenaná stimulace*). Klíčivost **satuejky zahradní** (SZ) byla také přítomností semen SH statisticky průkazně stimulována a zvýšila se v průměru o 9%. *Nejnižší klíčivost semen oproti kontrole byla zaznamenána u jílku (JI), (81 %)*, (Obrázek 16). Vliv saturejky na klíčení však nebyl statisticky průkazný z důvodu velké variability klíčivosti v jednotlivých opakováních. Vliv semen SH na klíčivost **tymiánu** (T), **šalvěje** (Š) a **meduňky** (M) nebyla prokázána (Tabulka 5).

**Tabulka 5: Vliv semen saturejky horské na klíčivost vybraných druhů [%].**

| Typ          | H         | S         | J               | JI        | T         | SZ              | M         | Š        |
|--------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|----------|
| <b>0</b>     | 100 ± 0   | 100 ± 0   | 85 ± 2,3        | 80 ± 21,5 | 95 ± 6,3  | 55 ± 4,7        | 75 ± 12,5 | 65 ± 6,3 |
| <b>SH</b>    | 100 ± 0   | 100 ± 0   | <b>98 ± 3,5</b> | 83 ± 24,8 | 95 ± 7,1  | <b>65 ± 7,1</b> | 58 ± 10,6 | 55 ± 7,1 |
| <b>KL.S.</b> | 40 ± 18,9 | 38 ± 11,8 | 37 ± 4,7        | 48 ± 11,8 | 63 ± 18,9 | 50 ± 4,7        | 58 ± 7,1  | 53 ± 4,7 |

Typ 0 = kontrola, SH = se semeny saturejky horské, Kl. S. = klíčivost saturejky horské; **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

**Obrázek 16: Vliv semen saturejky horské na klíčivost semen sledovaných druhů rostlin v % (průměr ± SD) vůči kontrole (n.s. – neprůkazný vliv, S – průkazný vliv).**



## Délka kořínku (LK)

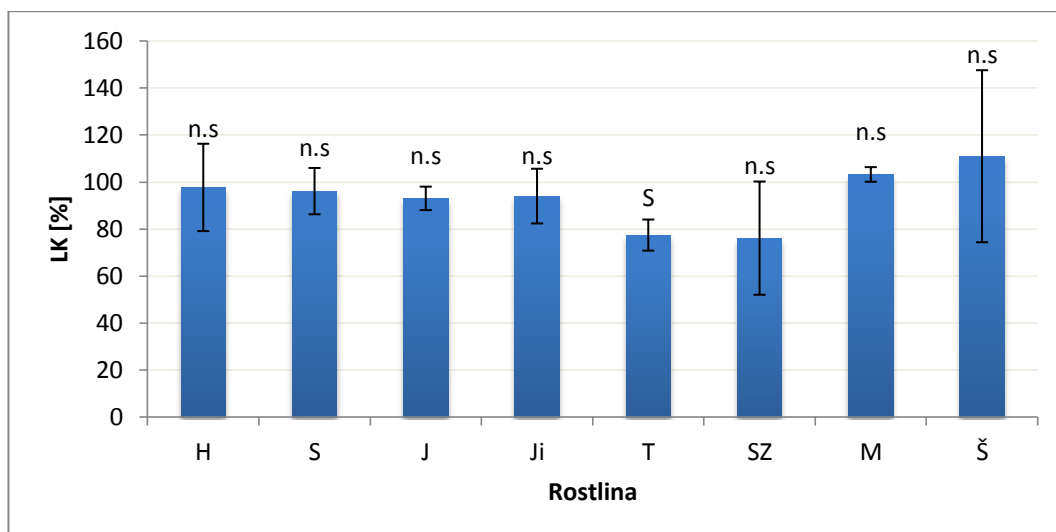
Nejvyšší průměrná stimulace délky kořínků exudáty semen saturejky byla zaznamenána u **šalvěje**, (111 %). Největší průměrná inhibice kořínků byla naopak zjištěna u **saturejky zahradní**. Vliv semen SH na tyto druhy však nebyl prokázán. Stejně tomu bylo i u vlivu na **salát, hořčici, jetel, jilek a meduňku** (Tabulka 6). Semena SH statisticky průkazně ovlivnila jen LK **tymiánu**. Jejich délka byla v průměru o 23 % nižší než u kontrolních rostlin (Obrázek 17).

**Tabulka 6:** Vliv semen saturejky horské na délku kořínku (průměr ± SD) vybraných druhů [cm].

| Typ | H              | S              | J              | Jl             | T              | SZ             | M              | Š              |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0   | 4,1 ±<br>2,516 | 2,2 ±<br>0,809 | 1,3 ±<br>0,432 | 3,3 ±<br>2,221 | 1,3 ±<br>0,588 | 1,8 ±<br>0,820 | 1,1 ±<br>0,426 | 1,8 ±<br>1,042 |
| SH  | 4,0 ±<br>2,756 | 2,1 ±<br>0,683 | 1,2 ±<br>0,404 | 3,1 ±<br>2,837 | 1,0 ±<br>0,370 | 1,3 ±<br>0,648 | 1,2 ±<br>0,438 | 2,0 ±<br>1,201 |

Typ 0 = kontrola, SH = se semeny saturejky horské, **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

**Obrázek 17:** Vliv semen saturejky horské na délku kořínku sledovaných druhů rostlin v % vůči kontrole (průměr ± SD), (n.s. – neprůkazný vliv, S – průkazný vliv).



## Délka prýtu (LP)

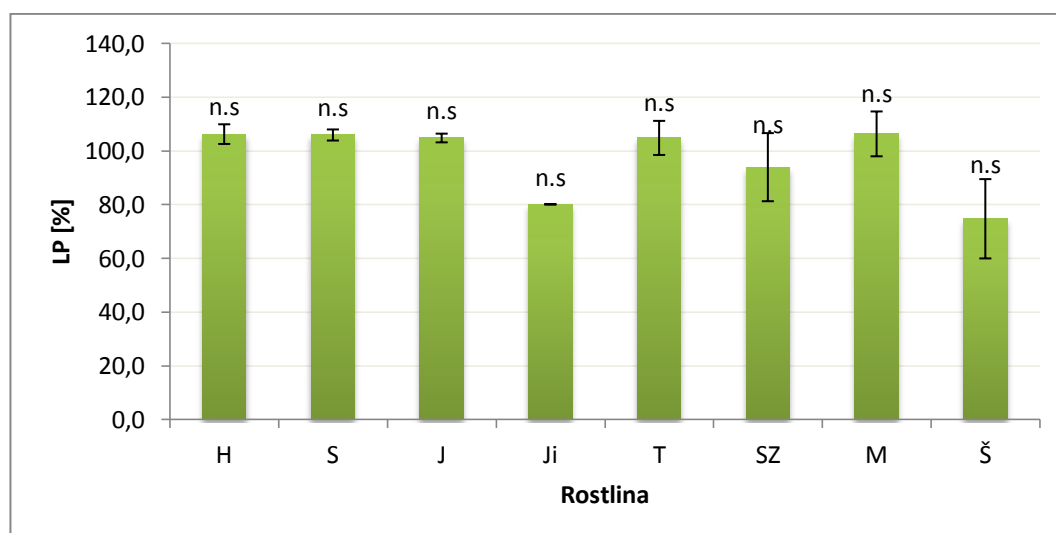
Nejvíce inhibovaný růst prýtů měla **šalvěj**, v průměru o 25 % kratší oproti kontrole (Obrázek 18). Tento vliv semen SH však nebyl průkazný. Průkazné ovlivnění nebylo zjištěno ani u zbývajících druhů: **salát, hořčice, jetel, jilek, tymián, saturejka zahradní a meduňka** (Tabulka 7). Nejvyšší délka prýtu byla zaznamenána u M (104 %).

Tabulka 7: Vliv semen saturejky horské na délku prýtu (průměr ± SD) vybraných druhů [cm].

| Typ | H              | S              | J              | Jl             | T              | SZ             | M              | Š              |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0   | 3,0 ±<br>1,125 | 2,2 ±<br>0,743 | 2,3 ±<br>0,549 | 2,5 ±<br>1,286 | 1,5 ±<br>0,412 | 2,7 ±<br>1,083 | 1,5 ±<br>0,523 | 1,5 ±<br>0,743 |
| SH  | 3,2 ±<br>0,792 | 2,4 ±<br>0,625 | 2,4 ±<br>0,459 | 2,0 ±<br>1,494 | 1,6 ±<br>0,274 | 2,5 ±<br>1,185 | 1,6 ±<br>0,579 | 1,1 ±<br>0,780 |

Typ 0 = kontrola, SH = se semeny saturejky horské, **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

Obrázek 18: Vliv semen saturejky horské na délku prýtu sledovaných druhů rostlin v % vůči kontrole (průměr ± SD), (n.s. – neprůkazný vliv, S – průkazný vliv).



## Hmotnost sušiny (HS)

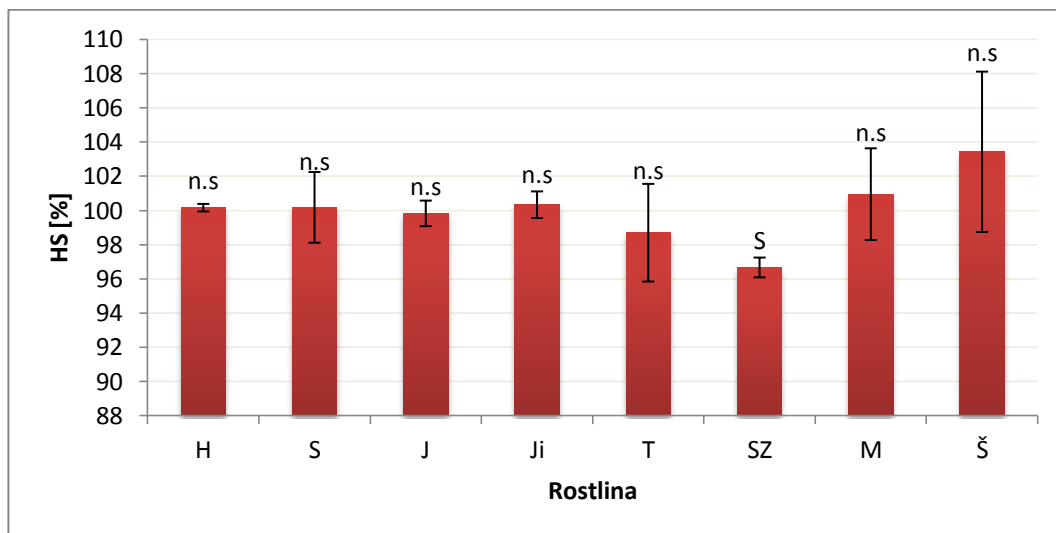
Hmotnost sušiny **salátu, hořčice, jetele, jílku, tymiánu, meduňky** ani **šalvěje** nebyla semeny saturejky horské průkazně zvýšena ani snížena (Tabulka 8). U šalvěje byla *naměřená nejvyšší hodnota (103 %) ze všech rostlin*. Inhibiční vliv semen SH byl statisticky průkazný a zároveň *nejvyšší* pouze u hmotnosti klíčenců **saturejky zahradní**, kde se hmotnost snížila o 0,032 g (3 %), (Obrázek 19).

**Tabulka 8:** Vliv semen saturejky horské na hmotnost sušiny (průměr ± SD) vybraných druhů [g].

| Typ | H                | S                | J                | Jl               | T                | SZ                       | M                | Š                |
|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------------|------------------|------------------|
| 0   | 0,959 ±<br>0,001 | 0,855 ±<br>0,021 | 0,852 ±<br>0,004 | 0,908 ±<br>0,007 | 0,842 ±<br>0,018 | 0,853 ±<br>0,010         | 0,844 ±<br>0,018 | 0,920 ±<br>0,025 |
| SH  | 0,961 ±<br>0,002 | 0,857 ±<br>0,018 | 0,851 ±<br>0,006 | 0,911 ±<br>0,007 | 0,831 ±<br>0,024 | <b>0,825 ±<br/>0,005</b> | 0,852 ±<br>0,023 | 0,952 ±<br>0,043 |

Typ 0 = kontrola, SH = se semeny saturejky horské, **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

**Obrázek 19:** Vliv semen saturejky horské na hmotnost klíčenců sledovaných druhů rostlin v % vůči kontrole (průměr ± SD), (n.s. – neprůkazný vliv, S – průkazný vliv).



### 4.3. Vliv vodného výluhu z výhonů saturejky horské na klíčivost a růst semen vybraných druhů rostlin

#### Klíčivost (KI)

##### A. Výluhy z rostlin saturejky před květem (jarní)

Klíčivost **hořčice** (H) nebyla výrazně ovlivněna výluhy ze saturejky horské, po aplikaci výluhů kolísala mezi 90 a 100 %. Také klíčivost **meduňky** (M) u jarních výluhů nebyla prokazatelně inhibována výluhy ze SH, přestože 50% výluh inhiboval klíčivost až o 63 %. 100% výluhy snížily klíčivost M až o 47 % (Obrázek 20), ale vliv nebyl statisticky průkazný. Ani klíčivost **salátu** (S), **jetele** (J), **jílku** (JI), **saturejky zahradní** (SZ), **tymiánu** (T) a **šalvěje** (Š) nebyla průkazně ovlivněna výluhy ze saturejky horské. *U šalvěje došlo k nárůstu klíčivosti o 10 %, což byla nejvyšší zaznamenaná hodnota obou výluhů* (Tabulka 9).

**Tabulka 9:** Vliv výluhů ze saturejky horské před květem na klíčivost (průměr ± SD) vybraných druhů semen [%].

| Konc [%] | H          | J         | S       | JI        | SZ        | T        | M         | Š        |
|----------|------------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|
| 0        | 100 ± 0    | 85 ± 0    | 100 ± 0 | 65 ± 8,6  | 65 ± 6,8  | 100 ± 0  | 95 ± 6,9  | 65 ± 7,4 |
| 50       | 97 ± 2,887 | 72 ± 14,4 | 100 ± 0 | 68 ± 10,4 | 60 ± 17,3 | 93 ± 5,8 | 52 ± 17,6 | 72 ± 7,6 |
| 100      | 95 ± 5,000 | 77 ± 5,8  | 100 ± 0 | 62 ± 2,9  | 58 ± 2,9  | 88 ± 7,6 | 55 ± 5,0  | 70 ± 8,7 |

Konc. = koncentrace výluhu; **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

##### B. Výluhy ze saturejky po květu (podzimní)

Klíčivost **hořčice**, **salátu**, **jílku**, **jetele**, **tymiánu** ani **saturejky zahradní** nebyla statisticky průkazně ovlivněna podzimními výluhy ze saturejky horské. (Tabulka 10). Klíčivost **šalvěje** vlivem použití 50% a 100% koncentrace podzimních výluhů saturejky horské nebyla prokazatelně ovlivněna, i přestože u 100% koncentrace se klíčivost snížila o 13 – 20 % než u kontrolního vzorku. Také klíčivost **meduňky** po aplikaci podzimních výluhů SH nebyla prokázána, přestože u 50% koncentrace byla průměrná klíčivost o 11 – 67 % nižší než kontrolní vzorek a u 100% výluhu až o 22 – 67 %, *což byla nejvyšší zaznamenaná inhibice z obou výluhů* (Obrázek 20).

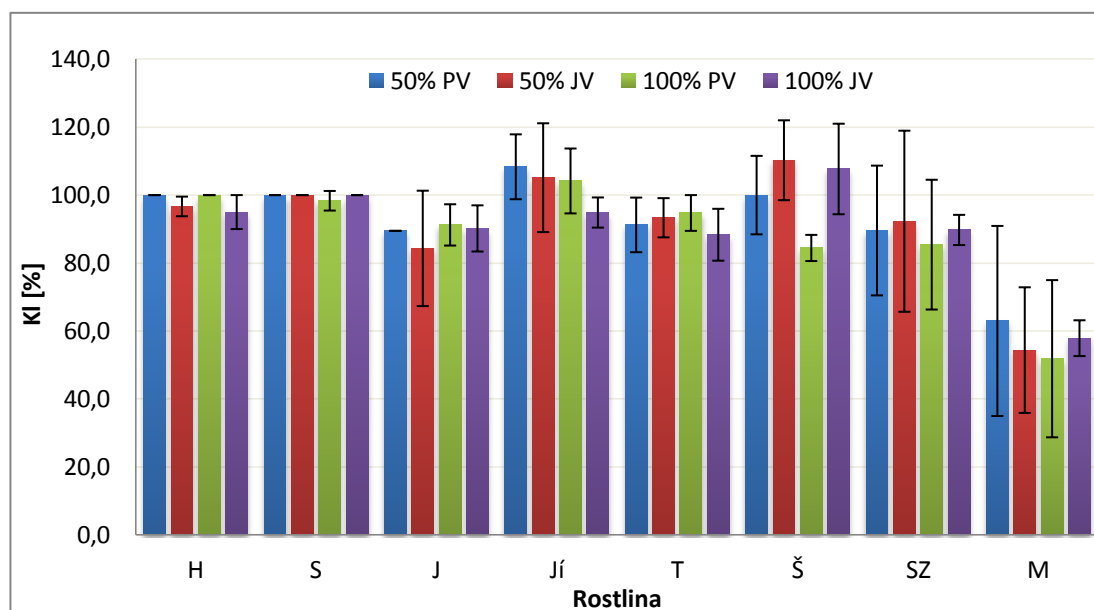
**Tabulka 10: Vliv výluhů ze satirejky horské po květu na klíčivost (průměr ± SD) vybraných druhů semen [%].**

| Konc [%] | H       | J      | S       | Jl     | SZ      | T      | M       | Š      |
|----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 0        | 100 ± 0 | 95 ± 0 | 100 ± 0 | 80 ± 6 | 80 ± 10 | 95 ± 8 | 45 ± 16 | 75 ± 8 |
| 50       | 100 ± 0 | 85 ± 0 | 100 ± 0 | 87 ± 8 | 72 ± 15 | 87 ± 8 | 28 ± 13 | 75 ± 9 |
| 100      | 100 ± 0 | 87 ± 6 | 98 ± 3  | 83 ± 8 | 68 ± 15 | 90 ± 5 | 23 ± 10 | 63 ± 3 |

Konc. = koncentrace výluhu; **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

Vliv výluhů ze satirejky horské a to jak z rostlin odebraných před tak i po květu na klíčivost semen nebyl průkazný u žádného z testovaných druhů (Obrázek 20).

**Obrázek 20: Vliv podzimních (PV) a jarních (JV) výluhů z prýtlů satirejky horské na klíčivost sledovaných druhů rostlin v % vůči kontrole (průměr ± SD).**



## Délka kořínků (LK)

### A. Výluhy z rostlin saturejky před květem (jarní)

Prokazatelně pozitivní vliv měly výluhy na délku kořínků u **hořčice**. LK byla v průměru o 82 % vyšší oproti kontrole při použití 50% výluhu. U 100% výluhu vyrostly kořínky vlivem výluhu ze SH v průměru o 17 % více než kontrola.

Prokazatelně negativní vliv měly výluhy na **salát**, kde byla LK v průměru o 45 % nižší oproti kontrole při použití 50% výluhu a o 34 % u 100% výluhu. Prokazatelně negativní vliv měly výluhy i na LK **jetele**. LK byla v průměru o 14 % nižší oproti kontrole při použití 50% výluhu a o 19 % u 100% výluhu. Prokazatelně negativní vliv měly výluhy na LK **jílku**. LK dosahovala 47 % LK kontrolního vzorku při použití 50% výluhu. U 100% výluhu byly kořínky inhibovány v průměru o 68 % (*nevyšší inhibice ze všech sledovaných při použití výluhů*). Prokazatelně negativní vliv měly výluhy na délku kořínků **tymiánu**. LK dosahovala 63 % LK kontrolního vzorku při použití 50% výluhu. Vystavení 100% výluhu inhibovalo kořínky v průměru o 41 % a byly výrazně pokroucené.

Prokazatelně negativní vliv měly výluhy na LK **saturejky zahradní**. Délka kořínků se při vystavení 50% výluhu snížila o 38 % oproti LK kontrolního vzorku. U 100% výluhu byly kořínky zkroucené a inhibovány v průměru o 47 %.

Statisticky prokazatelně negativní vliv měly výluhy i na LK **meduňky**. Délka kořínků se při vystavení 50% výluhu snížila o 31 % oproti kontrole. U 100% výluhu byla LK inhibována v průměru o 33 %.

Výluhy neměly statisticky průkazný vliv na LK rostlinek **šalvěje** (Tabulka 11) i přesto, že délka kořínků se při vystavení 50% výluhu zvýšila o 41 % oproti délce kořínků kontrolního vzorku. U 100% výluhu byly kořínky naopak stimulovány v průměru o 26 % (Obrázek 21).

**Tabulka 11: Vliv výluhů ze saturejky horské před květem na délku kořínků (průměr ± SD) vybraných druhů semen [cm].**

| Konc [%] | H              | J              | S              | JI             | SZ             | T              | M              | Š              |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0        | 2,5 ±<br>1,893 | 1,2 ±<br>0,056 | 2,4 ±<br>0,491 | 1,9 ±<br>1,575 | 1,5 ±<br>0,887 | 1,2 ±<br>0,479 | 1,0 ±<br>0,254 | 1,7 ±<br>1,203 |
| 50       | 4,5 ±<br>1,486 | 1,0 ±<br>0,269 | 1,6 ±<br>0,403 | 0,9 ±<br>0,956 | 0,9 ±<br>0,433 | 0,7 ±<br>0,420 | 0,7 ±<br>0,226 | 2,4 ±<br>1,203 |
| 100      | 2,9 ±<br>1,340 | 1,0 ±<br>0,239 | 1,3 ±<br>0,336 | 0,6 ±<br>0,635 | 0,8 ±<br>0,372 | 0,7 ±<br>0,372 | 0,7 ±<br>0,262 | 2,2 ±<br>1,117 |

Konc. = koncentrace výluhu; **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

### B. Výluhy z rostlin saturejky po květu (podzimní)

Délka kořínků **hořčice** byla v průměru o 22 % vyšší oproti kontrole při použití 100% výluhu a o 16 % delší u 50% výluhu, vliv ale nebyl statisticky průkazný.

Délka kořínků **tymiánu**, **salátu** a **jetele** nebyla prokazatelně zvýšena použitím obou koncentrací výluhů.

Použitím výluhů nebyla LK **jílku** prokazatelně ovlivněna i přesto, že se průměrná délka kořínku zvýšila o 51 % u 100% výluhů a o 20 % při použití 50% výluhů.

LK **šalvěje** byla prokazatelně zvýšena použitím obou koncentrací výluhů. Průměrná LK Š se zvýšila o 207 % v případě 50% koncentrace a o 458 % při použití 100% výluhu ze SH odebírané na podzim (*nejvyšší zaznamenaná stimulace z obou výluhů*).

LK **saturejky zahradní** byla prokazatelně zvýšena použitím obou koncentrací výluhů (Tabulka 12). Průměrná LK se zvýšila o 66 % v případě 50% koncentrace a o 94 % při použití 100% výluhu ze SH odebírané na podzim. Délka kořínků **meduňky** byla prokazatelně ovlivněna použitím 50% výluhů. Průměrná délka kořínku se prokazatelně snížila na 87 % (Obrázek 21).



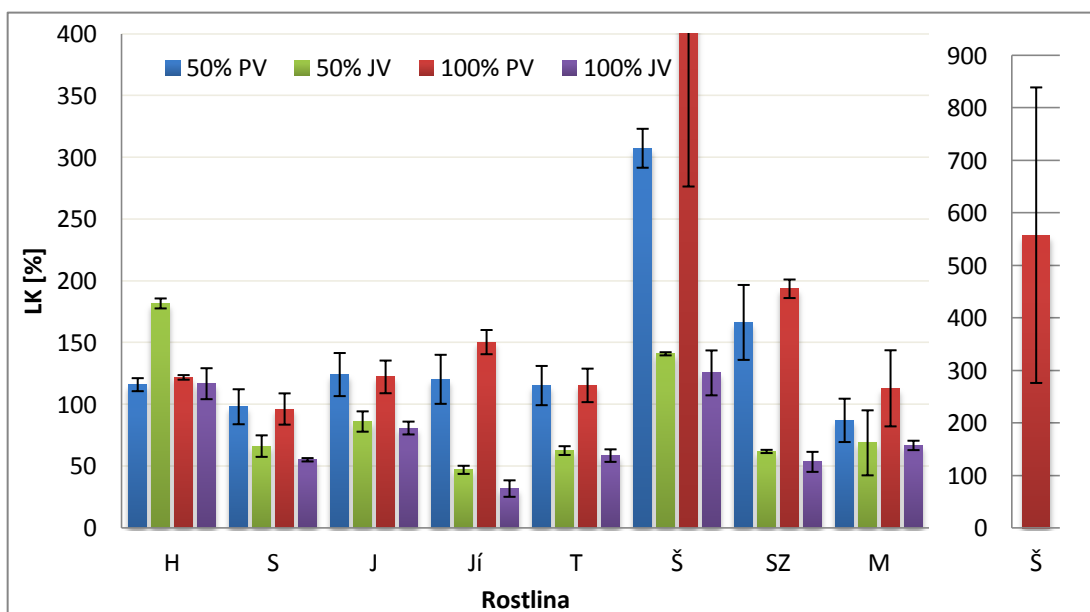
**Tabulka 12: Vliv výluhů ze satirejky horské po květu na délku kořínků (průměr ± SD) vybraných druhů semen [cm].**

| Konc [%] | H           | J           | S           | Jl          | SZ          | T           | M           | Š           |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0        | 5,0 ± 2,603 | 1,1 ± 0,474 | 1,7 ± 0,456 | 2,2 ± 1,671 | 0,7 ± 0,424 | 0,7 ± 0,383 | 1,0 ± 0,130 | 0,3 ± 0,253 |
| 50       | 5,8 ± 2,495 | 1,3 ± 0,411 | 1,6 ± 0,508 | 2,7 ± 2,170 | 1,1 ± 0,589 | 0,8 ± 0,402 | 0,9 ± 0,179 | 1,0 ± 1,017 |
| 100      | 6,1 ± 2,665 | 1,3 ± 0,374 | 1,6 ± 0,519 | 3,4 ± 2,246 | 1,3 ± 0,615 | 0,8 ± 0,375 | 1,2 ± 0,212 | 1,9 ± 1,221 |

Konc. = koncentrace, **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

Výluhy ze satirejky horské z výhonů odebíraných před kvetením inhibovaly prokazatelně většinu rostlin. Jen u hořčice došlo ke stimulaci LK. Výluhy po odkvětu prokazatelně inhibovaly délku kořínku jen v případě satirejky zahradní. Naopak meduňka a šalvěj byly výluhy z odkvetlých rostlin prokazatelně stimulovány. U šalvěje byla zaznamenána nejvyšší stimulace LK (Obrázek 21).

**Obrázek 21: Vliv podzimních a jarních výluhů z prýtů satirejky horské na délku kořínků sledovaných druhů rostlin v % vůči kontrole (průměr ± SD).**



## Délka prýtu (LP)

### A. Výluhy z rostlin saturejky před květem (jarní)

Délka prýtu **hořčice** byla průkazně inhibována až o 20 % oproti kontrole u 100% výluhů.

Výluhy před květem průkazně inhibovaly LP **meduňky**. Při použití 100% výluhu ze SH došlo k inhibici LP v průměru o 12 %. U 50% byla naopak průměrná LP byla o 7 % delší než LP kontrolního vzorku.

LP **jílku** byla průkazně inhibována vlivem výluhů. Průměrná LP u 100% výluhů byla o 12 % nižší oproti kontrole a o 11 % nižší v případě 50% výluhů.

LP **tymiánu** byla průkazně stimulována u 50% výluhu. Průměrná LP se zvýšila o 25% (Obrázek 22). U 100% výluhů nebyl stimulační ani inhibiční účinek patrný.

LP **salátu, jetele** a **saturejky zahradní** nebyla prokazatelně inhibována použitím jarních výluhů ze SH (Tabulka 13). Výluhy neměly statisticky průkazný vliv také na LP rostlinek **šalvěje** i přesto, že u 100% výluhu se průměrná LP snížila o 18 %.

**Tabulka 13: Vliv výluhů ze saturejky horské před květem na délku prýtů (průměr ± SD) vybraných druhů semen [cm].**

| Konc [%] | H           | J           | S           | JI          | SZ          | T           | M           | Š           |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0        | 2,8 ± 1,151 | 2,2 ± 0,408 | 1,8 ± 0,514 | 1,0 ± 0,881 | 2,3 ± 1,219 | 1,1 ± 0,414 | 1,0 ± 0,294 | 0,9 ± 0,478 |
| 50       | 2,7 ± 0,637 | 1,9 ± 0,722 | 2,0 ± 0,466 | 0,5 ± 0,500 | 2,4 ± 1,285 | 1,4 ± 0,620 | 1,0 ± 0,406 | 0,8 ± 0,397 |
| 100      | 2,2 ± 0,995 | 1,9 ± 0,486 | 1,9 ± 0,578 | 0,4 ± 0,414 | 2,2 ± 1,012 | 1,1 ± 0,541 | 0,9 ± 0,471 | 0,7 ± 0,337 |

Konc. = koncentrace výluhu; **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

### B. Výluhy z rostlin saturejky po květu (podzimní)

LP **tymiánu** byla prokazatelně zvýšena použitím 50% koncentrace výluhu. LP průměrně narostla o 34 % oproti kontrole. U 100% výluhu se hodnoty značně lišily. LP **saturejky zahradní** byla prokazatelně stimulována. Průměrná délka prýtu se zvýšila o 52 % u 100% výluhů. Při použití 50% výluhů nebyl patrný nárůst ani pokles hodnot (Obrázek 22).

LP **hořčice**, **salátu**, **jílku** a **jetele** nebyla prokazatelně stimulována ani inhibována vlivem podzimních výluhů ze SH (Tabulka 14). LP **šalvěje** nebyla průkazně zvýšena aplikací výluhů. Průměrná délka prýtu se ale zvýšila o 18 % u 100% výluhů a o 15% při použití 50% výluhů. Také délka prýtu **meduňky** nebyla průkazně ovlivněna použitím výluhů. Průměrná délka prýtu se ale zvýšila o 24 % při aplikaci 100% výluhu.

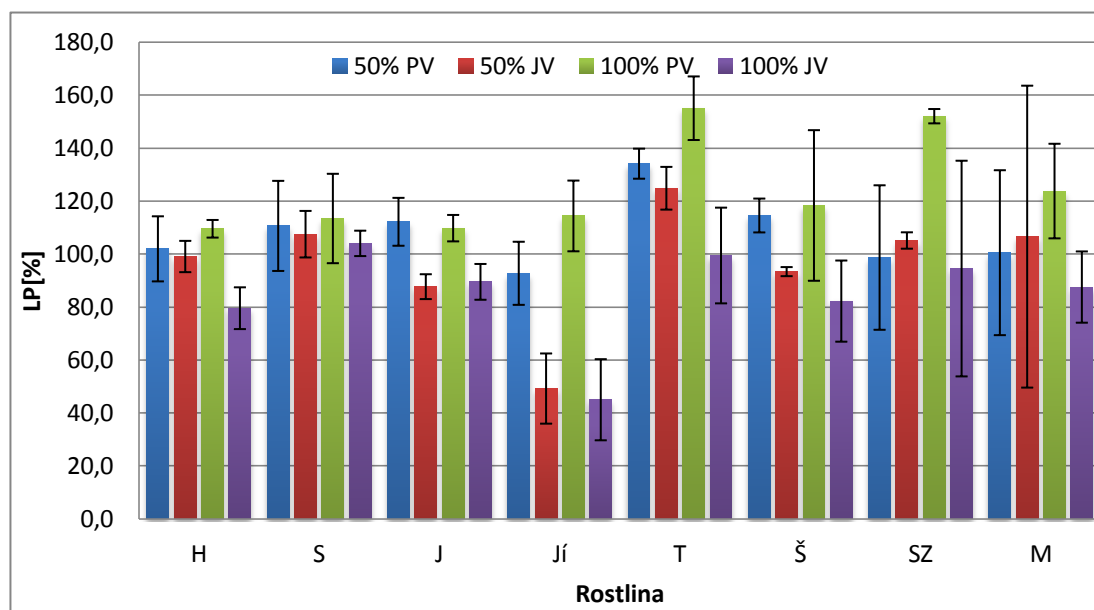
**Tabulka 14:** Vliv výluhů ze saturejky horské po květu na délku prýtů (průměr ± SD) vybraných druhů semen [cm].

| Konc [%]   | H              | J              | S              | Jl             | SZ             | T              | M              | Š              |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>0</b>   | 2,8 ±<br>0,724 | 2,0 ±<br>0,611 | 1,7 ±<br>0,521 | 1,7 ±<br>0,987 | 1,1 ±<br>1,056 | 0,9 ±<br>0,362 | 1,1 ±<br>0,187 | 0,6 ±<br>0,431 |
| <b>50</b>  | 2,9 ±<br>0,732 | 2,2 ±<br>0,668 | 1,9 ±<br>0,564 | 1,6 ±<br>1,093 | 1,1 ±<br>0,821 | 1,2 ±<br>0,515 | 1,1 ±<br>0,315 | 0,7 ±<br>0,381 |
| <b>100</b> | 3,1 ±<br>0,818 | 2,1 ±<br>0,511 | 1,9 ±<br>0,622 | 1,9 ±<br>1,053 | 1,7 ±<br>0,954 | 1,3 ±<br>0,530 | 1,4 ±<br>0,673 | 0,7 ±<br>0,371 |

Konc. = koncentrace výluhu; **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

Při porovnání účinku výluhu saturejky horské odebraných před a po květu rostlin je patrný spíše inhibiční účinek jarních výluhů. Naopak u podzimních výluhů je patrný spíše stimulační účinek na délku prýtu. *Nejnižší hodnoty byly zaznamenány u jílku (inhibice 53 %) a nejvyšší u tymiánu (stimulace 55 %)*, (Obrázek 22).

**Obrázek 22:** Vliv podzimních a jarních výluhů z prýtů saturejky horské na délku prýtů sledovaných druhů rostlin v % vůči kontrole (průměr ± SD).



## Hmotnost sušiny (HS)

### A. Výluhy z rostlin saturejky před květem (jarní)

HS **jetele, hořčice, salátu, tymiánu, meduňky, saturejky zahradní** ani **jílku** nebyla výluhy statisticky průkazně ovlivněna (Tabulka 15).

**Tabulka 15: Vliv výluhů ze saturejky horské před květem na hmotnost sušiny (průměr ± SD) vybraných druhů semen [g].**

| Konc [%] | H                | J                | S                | Jl               | SZ               | T                | M                | Š                |
|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 0        | 0,957 ±<br>0,002 | 0,829 ±<br>0,006 | 0,831 ±<br>0,006 | 0,869 ±<br>0,010 | 0,809 ±<br>0,004 | 0,789 ±<br>0,007 | 0,823 ±<br>0,005 | 0,926 ±<br>0,012 |
| 50       | 0,949 ±<br>0,002 | 0,833 ±<br>0,002 | 0,845 ±<br>0,005 | 0,872 ±<br>0,009 | 0,805 ±<br>0,005 | 0,796 ±<br>0,002 | 0,815 ±<br>0,003 | 0,933 ±<br>0,010 |
| 100      | 0,960 ±<br>0,003 | 0,832 ±<br>0,010 | 0,836 ±<br>0,007 | 0,874 ±<br>0,014 | 0,805 ±<br>0,004 | 0,787 ±<br>0,008 | 0,806 ±<br>0,006 | 0,898 ±<br>0,017 |

Konc. = koncentrace výluhu; **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

### B. Výluhy z rostlin saturejky po květu (podzimní)

Hmotnost sušiny **hořčice** u 100% ani u 50% výluhu nebyla statisticky průkazně ovlivněna. Také HS **salátu, jetele, jílku, tymiánu, šalvěže, saturejky zahradní** a **meduňky** nebyla průkazně snížena ani zvýšena (Tabulka 16).

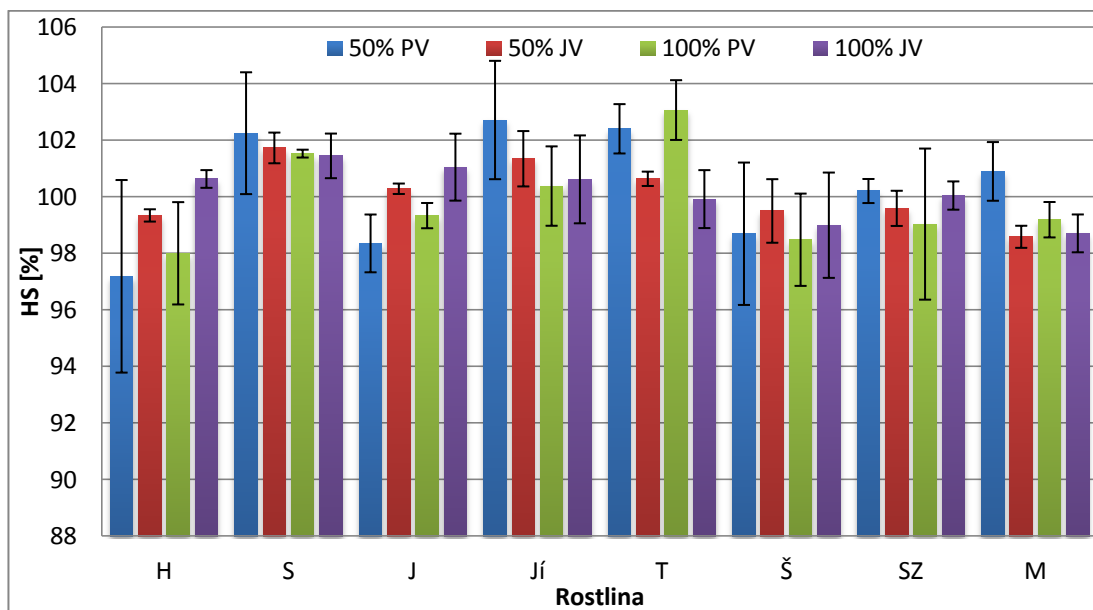
**Tabulka 16: Vliv výluhů ze saturejky horské po květu na hmotnost sušiny (průměr ± SD) vybraných druhů semen [g].**

| Konc [%] | H                | J                | S                | Jl               | SZ               | T                | M                | Š                |
|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 0        | 0,983 ±<br>0,035 | 0,848 ±<br>0,007 | 0,831 ±<br>0,008 | 0,885 ±<br>0,012 | 0,826 ±<br>0,006 | 0,805 ±<br>0,006 | 0,820 ±<br>0,007 | 0,942 ±<br>0,025 |
| 50       | 0,955 ±<br>0,033 | 0,834 ±<br>0,009 | 0,850 ±<br>0,018 | 0,909 ±<br>0,019 | 0,828 ±<br>0,004 | 0,824 ±<br>0,007 | 0,827 ±<br>0,009 | 0,930 ±<br>0,024 |
| 100      | 0,963 ±<br>0,018 | 0,842 ±<br>0,004 | 0,844 ±<br>0,001 | 0,888 ±<br>0,012 | 0,818 ±<br>0,022 | 0,830 ±<br>0,009 | 0,813 ±<br>0,005 | 0,928 ±<br>0,015 |

Konc. = koncentrace výluhu; **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

Mezi účinky výluhů z rostlin odebraných před květem a po květu nebyl patrný rozdíl vlivu na hmotnost sušiny a nebyl prokázán u žádné z rostlin. *Největší inhibice HS se projevila u hořčice (-3 % u 50% PV) a nejvyšší stimulace u jílku a tymiánu (+3 % u PV)*, (Obrázek 23).

Obrázek 23: Porovnání průměrné hmotnosti sušiny v % vůči kontrole (100%) při použití 50 a 100% koncentrace PV a JV.



#### 4.4. Vliv květů saturejky horské na klíčivost semen vybraných druhů rostlin

##### **Klíčivost (KI)**

U většiny druhů se vliv projevil stimulačně. Květy saturejky horské (SH) průkazně ovlivnily klíčivost semen **hořčice (H)**. Dávka 1000 mg květů SH statisticky průkazně stimulovala klíčivost semen H až o 20 % (Obrázek 24). Dále při použití 500 i 1000 mg květů došlo ke statisticky průkaznému pozitivnímu ovlivnění klíčivosti u **jílku (JI)** a **meduňky (M)** nezávisle na jejich vzdálenosti od semen. U **šalvěje** byl vliv květů SH na klíčivost na hranici průkaznosti (Tabulka 17).

Vzdálenost květů saturejky od semen měla průkazný vliv u šalvěje a hořčice. U **šalvěje** byl zjištěn nárůst klíčivosti o 25 % při použití 500 mg květů a 68 % u vzorků s 1000 mg. Ve vzdálenosti 4 cm byla klíčivost **jílku** průměrně stimulována o 45 % při použití 500 mg květů a o 31 % při použití 1000 mg květů. Vliv vzdálenosti květů, ale nebyl z důvodu velké variability v klíčivosti JI průkazný. Podobně tomu bylo i u **meduňky**. Kdy při vzdálenosti květů SH 4 cm byla klíčivost M průměrně stimulována o 94 % a ve vzdálenosti 8 cm byla klíčivost o 58 % vyšší u pokusu s 500 mg. (Obrázek 24). Vliv vzdálenosti květů, ale nebyl z důvodu velké variability v klíčivosti M průkazný.

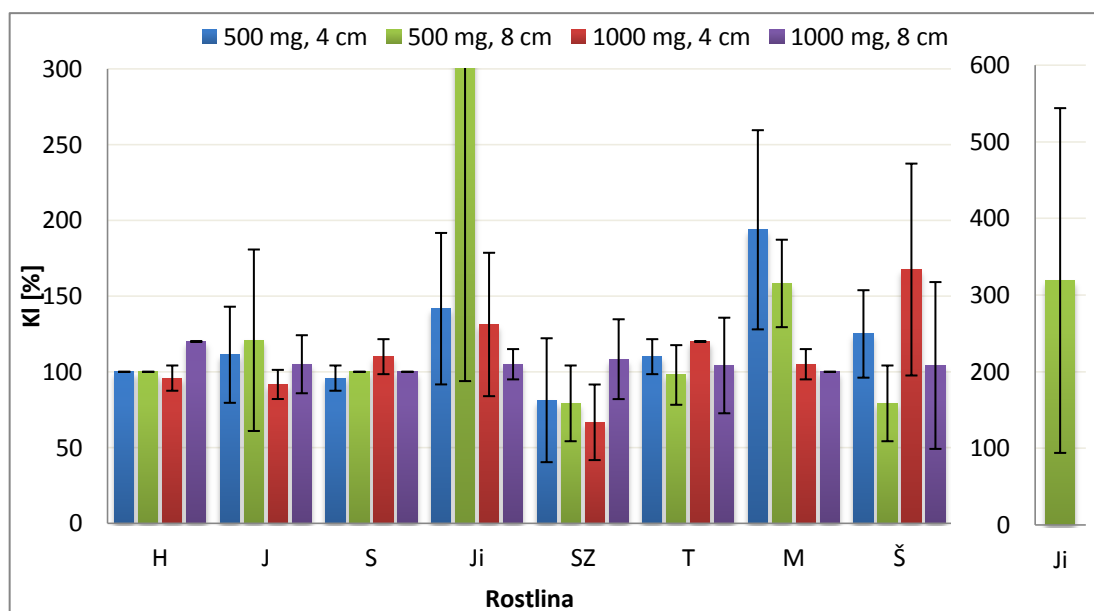
Vliv květů SH neměl statisticky průkazný vliv na klíčivost semen **jetele (J)**, **salátu (S)**, **saturejky zahradní (SZ)** a **tymiánu (T)**, (Tabulka 17). Semena SZ měly nejnižší klíčivost (67 %) ze všech sledovaných druhů ve vzdálenosti 4 cm při použití 1000 mg květů.

**Tabulka 17: Vliv květů saturejky horské na klíčivost semen (průměr ± SD) vybraných druhů [%].**

| Dávka [mg] | Vzd. [cm] | H        | J         | S        | Ji        | SZ        | T         | M         | Š         |
|------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0          | 0         | 96 ± 0   | 83 ± 11,8 | 98 ± 2,9 | 60 ± 20,6 | 81 ± 8,8  | 85 ± 14,7 | 73 ± 14,7 | 73 ± 20,6 |
| 500        | 4         | 100 ± 0  | 83 ± 23,6 | 96 ± 8,3 | 88 ± 8,3  | 63 ± 34,4 | 100 ± 0   | 88 ± 8,3  | 83 ± 19,2 |
|            | 8         | 100 ± 0  | 79 ± 16,0 | 100 ± 0  | 88 ± 16,0 | 79 ± 25,0 | 79 ± 8,3  | 92 ± 16,7 | 71 ± 16,0 |
| Prům       |           | 100 ± 0  | 81 ± 19,8 | 98 ± 4,2 | 88 ± 12,2 | 71 ± 29,7 | 90 ± 4,2  | 90 ± 12,5 | 77 ± 17,6 |
| 1000       | 4         | 96 ± 8,3 | 92 ± 9,6  | 100 ± 0  | 75 ± 21,5 | 63 ± 28,5 | 100 ± 0   | 96 ± 8,3  | 83 ± 13,6 |
|            | 8         | 100 ± 0  | 88 ± 16,0 | 100 ± 0  | 79 ± 16,0 | 63 ± 16,0 | 83 ± 13,6 | 92 ± 9,6  | 67 ± 13,6 |
| Prům       |           | 98 ± 4,2 | 90 ± 12,8 | 100 ± 0  | 77 ± 18,8 | 63 ± 22,3 | 92 ± 6,8  | 94 ± 9,0  | 75 ± 13,6 |

Vzd. = vzdálenost od květů, Prům. = průměr, **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

**Obrázek 24: Vliv květů saturejky horské ve vzdálenostech a dvou koncentracích na klíčivost sledovaných druhů v % oproti kontrole (průměr ± SD).**



## Délka kořínku (LK)

Délka kořínků H, S, JI, SZ a Š byla nezávisle na vzdálenosti průkazně ovlivněna přítomností květů SH (Tabulka 18). Při použití 500 mg květů došlo k průměrné stimulaci LK **hořčice** o 33 %. Průměrná LK H u pokusu s 1000 mg květů byla v průměru stimulována o 53 %. U **salátu** došlo k průměrné inhibici LK o 5 % při použití 500 mg květů SH. Při použití 1000 mg květů byla LK inhibována o 3 %.

U **jílku** byla průměrná LK inhibována o 35 % v případě pokusu s 500 mg květů a o 33 % (největší průkazná inhibice spolu se šalvějí ze všech sledovaných druhů) oproti kontrole v případě použití 1000 mg květů. Větší vzdálenost květů pak naopak LK JI stimulovala v průměru o 18 % u 500 mg. Nárůst o 8 % byl zaznamenán ve vzdálenosti 8 cm u pokusu s 1000 mg květů.

Při použití 500 mg květů SH ve vzdálenosti 4 a 8 cm došlo ke stimulaci LK **saturejky zahradní** o 22 a 39 %. Pokus s 1000 mg došlo ve vzdálenosti 4 cm ke stimulaci LK o 9 %, zatímco ve vzdálenosti 8 cm byla inhibována v průměru o 17 % (Obrázek 25).

**Tabulka 18:** Vliv květů saturejky horské na délku kořínku (průměr ± SD) vybraných druhů [cm].

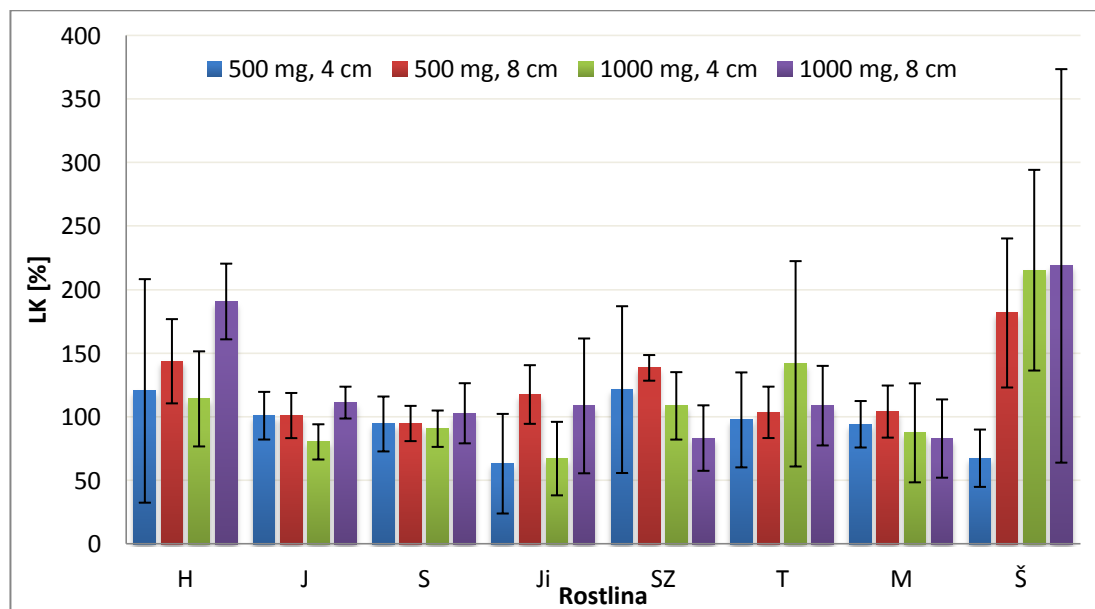
| Dávka [mg] | Vzd. [cm]   | H           | J           | S           | JI          | SZ          | T           | M           | Š           |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0          | 0           | 3,6 ± 1,922 | 1,3 ± 0,361 | 2,1 ± 0,389 | 3,9 ± 2,086 | 1,3 ± 0,762 | 1,0 ± 0,426 | 1,4 ± 0,404 | 1,3 ± 0,813 |
|            |             | 500         | 4           | 2,4 ± 1,648 | 1,4 ± 0,426 | 2,2 ± 0,529 | 2,0 ± 1,599 | 1,8 ± 0,751 | 1,2 ± 0,496 |
| 8          | 3,1 ± 1,606 |             | 1,2 ± 0,281 | 2,2 ± 0,553 | 2,9 ± 1,732 | 1,8 ± 0,897 | 0,9 ± 0,475 | 1,1 ± 0,391 | 2,6 ± 0,698 |
|            | Prům        | 2,7 ± 1,627 | 1,3 ± 0,354 | 2,2 ± 0,541 | 2,4 ± 1,665 | 1,8 ± 0,825 | 1,0 ± 0,485 | 1,1 ± 0,294 | 1,9 ± 1,173 |
| 1000       | 4           | 6,2 ± 2,252 | 1,1 ± 0,369 | 1,9 ± 0,453 | 4,0 ± 2,458 | 1,1 ± 0,642 | 1,1 ± 0,384 | 1,3 ± 0,379 | 1,7 ± 1,201 |
|            | 8           | 7,4 ± 1,538 | 1,4 ± 0,210 | 1,6 ± 0,634 | 4,3 ± 2,962 | 1,0 ± 0,652 | 0,9 ± 0,404 | 1,3 ± 0,262 | 1,9 ± 1,324 |
|            | Prům        | 6,8 ± 1,895 | 1,2 ± 0,543 | 1,8 ± 0,289 | 4,2 ± 2,710 | 1,0 ± 0,394 | 1,0 ± 0,647 | 1,3 ± 0,321 | 1,8 ± 1,263 |

Vzd. = vzdálenost od květů, Prům. = průměr, **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .



Vliv vzdálenosti květů od semen na LK byl průkazný jen u T a Š. U **tymiánu** při vzdálenosti 4 cm a použití 1000 mg květů došlo ke stimulaci LK o 42 %. V případě 8 cm vzdálenosti květů SH od semen došlo ke stimulaci v průměru o 9 %. U pokusu s 500 mg květů a vzdáleností 4 cm byla LK T inhibována o 2 % a vzdálenost 8 cm vykazovala průměrný nárůst o 4 %. Semena **šalvěje**, která byla 4 cm od květů SH, měly v průměru o 33 % kratší kořínky (*největší průkazná inhibice*) oproti kontrole. Naopak LK rostlin vzdálených od květů 8 cm vykazovaly stimulaci LK v průměru o 82 %. Pokus s 1000 mg květů stimuloval LK ve vzdálenosti 4 i 8 cm a to o 115 % a 119 % (*nejvyšší průkazná stimulace ze všech sledovaných druhů*) ve srovnání s kontrolou (Obrázek 25).

**Obrázek 25:** Vliv květů saturejky horské ve dvou dávkách a vzdálenostech na délku kořínků sledovaných druhů v % oproti kontrole (průměr ± SD).



### Délka výhonku (LP)

Květy SH měly průkazný vliv na LP S, Ji, SZ a M nezávisle na vzdálenosti od semen (Tabulka. 19). Průměrná LP **jílku** byla inhibována přítomností 500 mg květů o 15 % a 1000 mg květů o 19 %.

Ve vzdálenosti 4 i 8 cm došlo k inhibici LP **salátu** o 5 % v případě 500 mg květů a ve vzdálenosti 4 a 8 cm při použití 1000 mg květů došlo k průměrné inhibici LP o 9 a 25 %.

**Tabulka 19:** Vliv květů saturejky horské na délku prýtu (průměr ± SD) vybraných druhů [cm].

| Dávka [mg] | Vzd. [cm] | H           | J           | S           | Jl          | SZ          | T           | M           | Š           |
|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0          | 0         | 2,8 ± 0,870 | 2,5 ± 0,375 | 2,3 ± 0,361 | 2,7 ± 1,072 | 1,3 ± 0,806 | 1,1 ± 0,486 | 1,2 ± 0,398 | 0,7 ± 0,427 |
|            |           | 2,6 ± 0,532 | 2,4 ± 0,405 | 2,0 ± 0,462 | 1,6 ± 0,834 | 1,3 ± 0,587 | 1,1 ± 0,394 | 0,9 ± 0,331 | 0,6 ± 0,532 |
|            | 8         | 2,7 ± 0,762 | 2,3 ± 0,600 | 2,0 ± 0,357 | 1,8 ± 0,830 | 1,6 ± 0,755 | 1,0 ± 0,485 | 0,9 ± 0,392 | 0,9 ± 0,366 |
| 500        | Prům      | 2,7 ± 0,647 | 2,3 ± 0,502 | 2,0 ± 0,409 | 1,7 ± 0,832 | 1,4 ± 0,671 | 1,1 ± 0,439 | 0,9 ± 0,362 | 0,7 ± 0,449 |
|            | 4         | 2,8 ± 0,576 | 2,4 ± 0,458 | 2,2 ± 0,366 | 2,6 ± 1,487 | 2,0 ± 1,113 | 1,3 ± 0,366 | 1,3 ± 0,350 | 1,0 ± 0,646 |
|            | 8         | 2,8 ± 0,728 | 2,3 ± 0,476 | 1,8 ± 0,616 | 2,8 ± 1,292 | 1,8 ± 1,050 | 1,1 ± 0,473 | 1,4 ± 0,305 | 0,8 ± 0,656 |
| 1000       | Prům      | 2,8 ± 0,652 | 2,3 ± 0,491 | 2,0 ± 0,467 | 2,7 ± 1,389 | 1,9 ± 0,419 | 1,2 ± 1,081 | 1,4 ± 0,327 | 0,9 ± 0,651 |

Vzd. = vzdálenost od květů, Prům. = průměr, **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

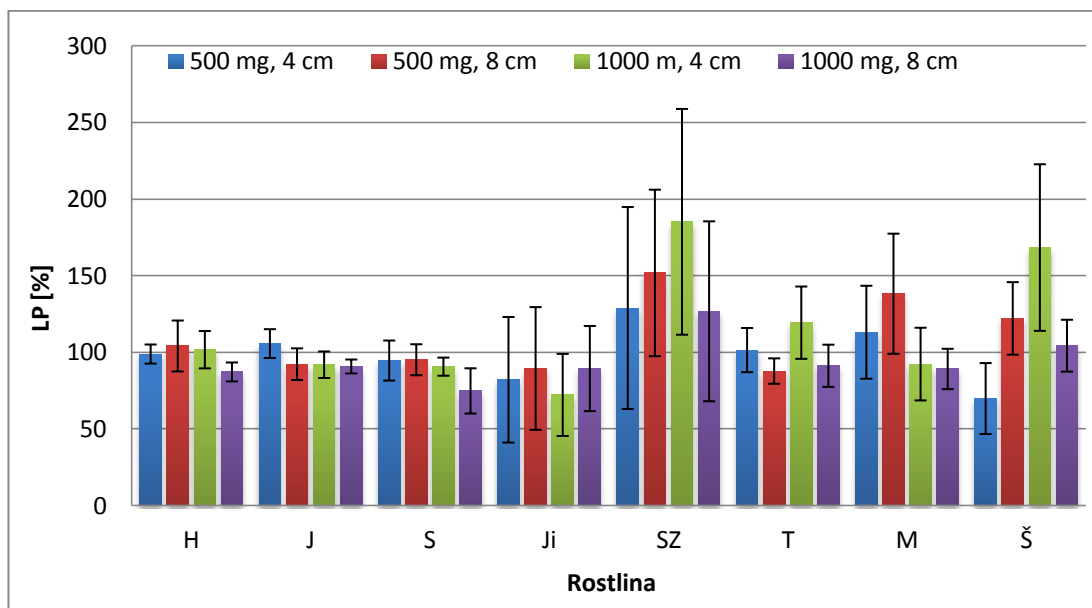
Květy SH stimulovaly LP **saturejky zahradní** ve vzdálenosti 4 i 8 cm průměrně o 29 a 52 % v případě pokusu s 500 mg květů. Ve vzdálenosti 4 cm při použití 1000 mg květů došlo k průměrné stimulaci LP o 85%, což byla *nejvyšší stimulace ze všech sledovaných druhů*. Ve vzdálenosti 8 cm pak byla stimulace LP 27 %.

Ve vzdálenosti 4 cm byla průměrná LP **meduňky** stimulována o 13 % v případě pokusu s 500 mg květů. Větší vzdálenost pak M stimulovala v průměru o 38 %. 1000 mg květů ve vzdálenosti 4 cm inhibovalo LP o 8 %. V 8cm vzdálenosti byla zjištěna průměrná inhibice LP o 11 % oproti kontrole (Obrázek 26).

Vliv vzdálenosti květů SH od semen na délku výhonku nebyl u žádného sledovaného druhu průkazný.

Květy SH neměly průkazný vliv na délku výhonků **hořčice, jetele, tymiánu** ani **šalvěje** (Tabulka 19). U šalvěje při vzdálenosti květů SH 4 cm a dávce 500 mg květů byla LP neprůkazně inhibována až o 30 % (*nejvíce inhibovaná délka prýtu vůči ostatním druhům rostlin*), (Obrázek 26).

**Obrázek 26: Vliv květů saturejky horské na délku prýtů sledovaných druhů v % oproti kontrole (průměr ± SD) ve vzdálenostech 4 a 8 cm od květů.**



### Hmotnost sušiny (HS)

Hmotnost sušiny SZ, Š a T byla statisticky průkazně inhibována použitím květů SH (Tabulka 20). Průměrný pokles HS však ve všech případech představoval pouze 1 %. Při použití 1000 mg květů ve vzdálenosti 4 cm došlo dokonce k nárůstu hmotnosti sušiny. U **šalvěje** se jednalo o 2 % a u **saturejky zahradní** a **tymiánu** o 1 %. V případě T, došlo k nárůstu o 1 % i ve vzdálenosti 4 cm a dávce 500 mg květů.

HS **meduňky** byla přítomností květů průkazně inhibována jen u pokusu s 1000 mg květů o 1 – 3 %. Tento pokles byl *nejnižší zaznamenanou hodnotou* (spolu s jílkem, u kterého však pokles neovlivnily květy saturejky) ze všech rostlin.

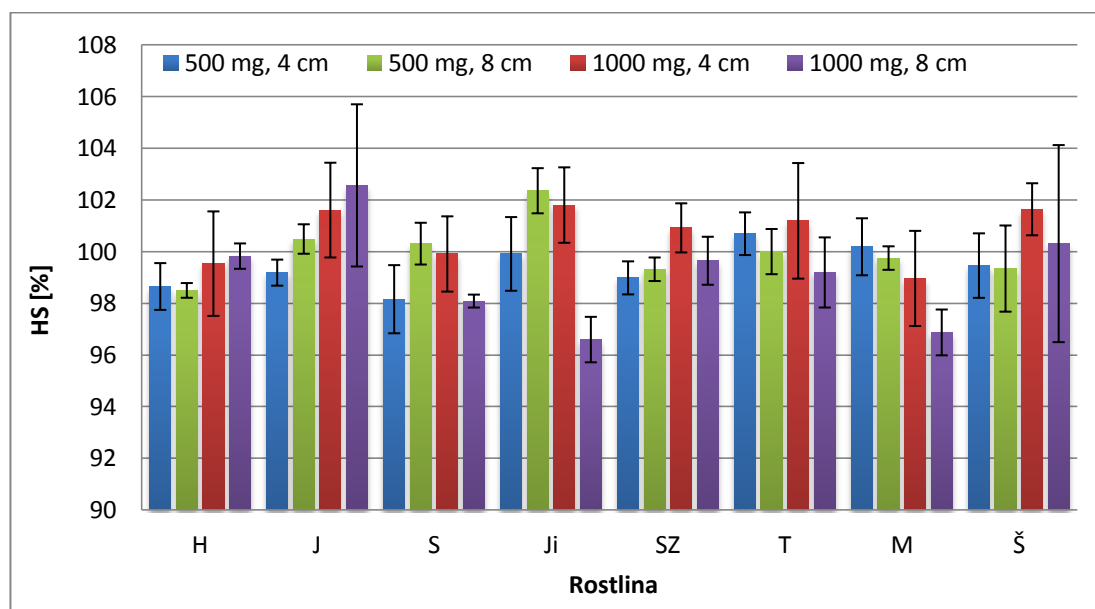
Průměrná hmotnost sušiny **hořčice**, **jetele**, **salátu** a **jílku** nebyla statisticky průkazně ovlivněna použitím květů SH (Tabulka 20). U J a Ji (spolu s M) byla zaznamenána *nejvyšší stimulace a inhibice* HS ze všech sledovaných rostlin při použití 1000 mg květů a ve vzdálenosti 8 cm (Obrázek 27).

**Tabulka 20: Vliv květů saturejky horské na hmotnost sušiny (průměr ± SD) klíčenců vybraných druhů [g].**

| Dávka [mg] | Vzd. [cm] | H             | J             | S             | Ji            | SZ            | T             | M             | Š             |
|------------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 0          | 0         | 0,863 ± 0,007 | 0,817 ± 0,003 | 0,820 ± 0,004 | 0,839 ± 0,007 | 0,827 ± 0,005 | 0,817 ± 0,003 | 0,824 ± 0,007 | 0,857 ± 0,013 |
|            | 4         | 0,858 ± 0,009 | 0,822 ± 0,003 | 0,812 ± 0,012 | 0,832 ± 0,012 | 0,803 ± 0,005 | 0,800 ± 0,007 | 0,803 ± 0,006 | 0,826 ± 0,011 |
| 500        | 8         | 0,852 ± 0,004 | 0,825 ± 0,005 | 0,814 ± 0,006 | 0,836 ± 0,005 | 0,800 ± 0,003 | 0,798 ± 0,007 | 0,797 ± 0,003 | 0,832 ± 0,009 |
|            | Prům      | 0,855 ± 0,006 | 0,823 ± 0,004 | 0,813 ± 0,009 | 0,834 ± 0,008 | 0,801 ± 0,004 | 0,799 ± 0,007 | 0,800 ± 0,004 | 0,829 ± 0,010 |
| 1000       | 4         | 0,854 ± 0,010 | 0,822 ± 0,014 | 0,816 ± 0,007 | 0,848 ± 0,009 | 0,852 ± 0,011 | 0,850 ± 0,016 | 0,833 ± 0,008 | 0,884 ± 0,011 |
|            | 8         | 0,857 ± 0,006 | 0,830 ± 0,025 | 0,807 ± 0,002 | 0,844 ± 0,008 | 0,843 ± 0,005 | 0,830 ± 0,012 | 0,828 ± 0,011 | 0,892 ± 0,005 |
| 1000       | Prům      | 0,856 ± 0,008 | 0,826 ± 0,019 | 0,811 ± 0,005 | 0,846 ± 0,009 | 0,847 ± 0,008 | 0,840 ± 0,014 | 0,831 ± 0,009 | 0,888 ± 0,008 |

Vzd. = vzdálenost od květů, Prům. = průměr, **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

**Obrázek 27: Vliv květů saturejky horské na HS sledovaných druhů v % oproti kontrole (průměr ± SD) ve vzdálenosti 4 a 8 cm.**



## 4.5. Vliv silice saturejky horské na klíčivost semen vybraných druhů rostlin

### Klíčivost

Silice SH měla ve všech aplikovaných dávkách i vzdálenostech průkazný vliv na klíčivost semen JI, SZ, M a S (Tabulka 21.). Největší inhibice klíčivosti **jílku** (100 %) byla zaznamenána ve vzdálenosti 4 cm a dávkách 10 a 100  $\mu\text{l}$ . Při použití 50  $\mu\text{l}$  byla inhibice 50 %. Klíčivost JI byla všemi dávkami prokazatelně inhibována i ve vzd. 8 cm a to průměrně o 21 %. Semena **saturejky zahradní** byla ve vzd. 4 cm inhibována při všech použitých dávkách. K nejvýraznějšímu snížení klíčivosti došlo při použití 100  $\mu\text{l}$ . V případě 100  $\mu\text{l}$  byla klíčivost SZ o 87 % nižší (*nejnižší zaznamenaná klíčivost ze všech vybraných druhů*), 50  $\mu\text{l}$  snížilo klíčivost o 61 % a 10  $\mu\text{l}$  o 51 % ve srovnání s kontrolou. Vzdálenost 8 cm neměla průkazný vliv na klíčivost, *ale byl zde naměřen nejvyšší nárůst klíčivosti a to o 19 %*.

Tabulka 21: Vliv silice saturejky horské na klíčivost (průměr  $\pm$  SD) vybraných druhů [%].

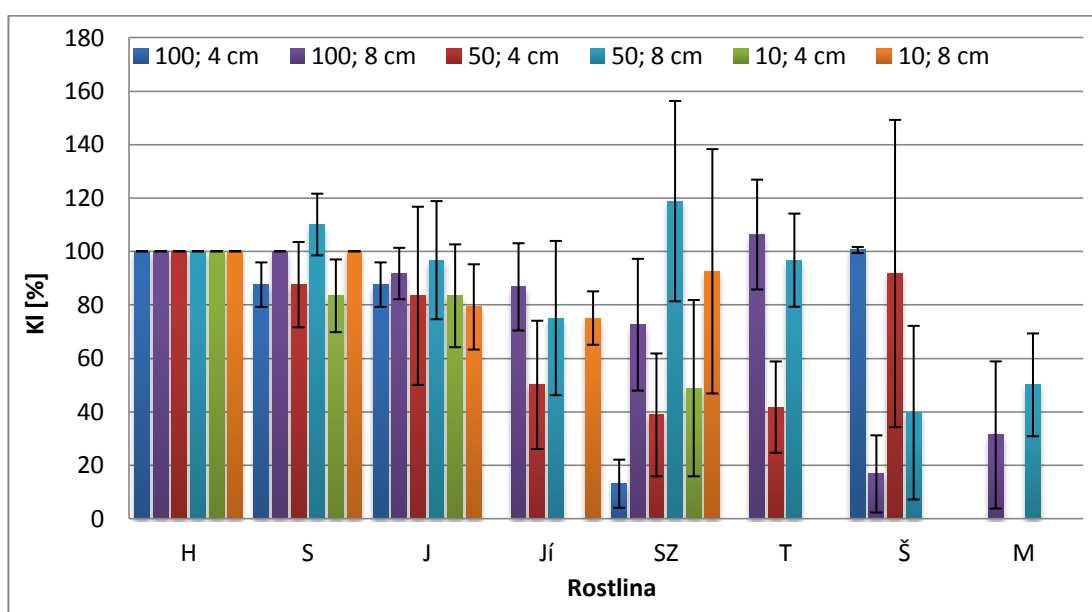
| Dávka [ $\mu\text{l}$ ] | Vzd. [cm] | JI            | SZ            | T             | M             | Š             | H           | J             | S             |
|-------------------------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
| 0                       | 0         | 46 $\pm$ 5,9  | 71 $\pm$ 5,9  | 83 $\pm$ 23,6 | 33 $\pm$ 11,8 | 46 $\pm$ 17,7 | 100 $\pm$ 0 | 96 $\pm$ 5,9  | 96 $\pm$ 5,9  |
|                         | 4         | 0             | 8 $\pm$ 5,7   | 0             | 0             | 33 $\pm$ 27,2 | 100 $\pm$ 0 | 88 $\pm$ 8,3  | 88 $\pm$ 8,3  |
|                         | 8         | 58 $\pm$ 21,5 | 54 $\pm$ 21,0 | 79 $\pm$ 16,0 | 22 $\pm$ 9,6  | 38 $\pm$ 25,0 | 100 $\pm$ 0 | 92 $\pm$ 9,6  | 100 $\pm$ 0   |
|                         | Prům      | 29 $\pm$ 10,8 | 31 $\pm$ 13,4 | 40 $\pm$ 8,0  | 11 $\pm$ 4,8  | 36 $\pm$ 26,1 | 100 $\pm$ 0 | 90 $\pm$ 9,0  | 94 $\pm$ 4,2  |
| 50                      | 4         | 17 $\pm$ 12,0 | 29 $\pm$ 5,7  | 25 $\pm$ 21,5 | 0             | 21 $\pm$ 11,8 | 100 $\pm$ 0 | 83 $\pm$ 33,3 | 88 $\pm$ 16,0 |
|                         | 8         | 50 $\pm$ 19,2 | 79 $\pm$ 25,0 | 88 $\pm$ 8,3  | 25 $\pm$ 9,6  | 21 $\pm$ 17,7 | 100 $\pm$ 0 | 88 $\pm$ 16,0 | 100 $\pm$ 0   |
|                         | Prům      | 29 $\pm$ 18   | 54 $\pm$ 15,4 | 58 $\pm$ 14,9 | 13 $\pm$ 4,8  | 21 $\pm$ 14,8 | 100 $\pm$ 0 | 86 $\pm$ 24,6 | 94 $\pm$ 8,0  |
| 10                      | 4         | 0             | 38 $\pm$ 25,0 |               |               |               | 100 $\pm$ 0 | 83 $\pm$ 19,3 | 83 $\pm$ 13,6 |
|                         | 8         | 63 $\pm$ 8,3  | 67 $\pm$ 27,2 |               |               |               | 100 $\pm$ 0 | 79 $\pm$ 16,0 | 100 $\pm$ 0   |
|                         | Prům      | 32 $\pm$ 4,2  | 53 $\pm$ 26,1 |               |               |               | 100 $\pm$ 0 | 81 $\pm$ 17,7 | 92 $\pm$ 6,8  |

Vzd. = vzdálenost od květů, Prům. = průměr, **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

Semena **meduňky**, která se nacházela 4 cm od 50 i 100  $\mu$ l silice, byla silicí saturejky úplně inhibována. Ve vzdálenosti 8 cm pak byla inhibice 50 a 69 % u 50 a 100  $\mu$ l silice SH. Semena **salátu** byla průměrně inhibována o 14 % ve vzdálenosti 4 cm. Ve vzdálenosti 8 cm nebyl vliv prokázán (Obrázek 28).

Silice SH neměla v žádném množství průkazný vliv na klíčivost semen **hořčice**, **salátu**, **jetele**, **šalvěje** ani **tymiánu**. Při dávce 100  $\mu$ l ve vzdálenosti 4 cm semena T vůbec nevyklíčila (Tabulka 21).

**Obrázek 28:** Vliv silice saturejky horské na klíčivost vybraných druhů v % oproti kontrole (průměr  $\pm$  SD) ve vzdálenosti 4 a 8 cm.



## Délka kořínku (LK)

Silice prokazatelně inhibovala LK Š, SZ, H, S a J v závislosti na dávce silice i vzdálenosti (Tabulka 22). LK **šalvěje** byla prokazatelně inhibována ve vzdálenosti 4 cm při použití 100  $\mu$ l. V porovnání s kontrolou byla LK průměrně kratší o 70 % u dávky 100  $\mu$ l silice. Ve vzdálenosti 8 cm nebyla LK silicí prokazatelně ovlivněna. Při dávce 10 a 100  $\mu$ l byl vliv na **saturejku zahradní** prokázán jak ve vzd. 4 cm (průměrná inhibice LK o 99 % - *nejvyšší inhibice kořínku vyklíčených rostlin*), tak 8 cm (průměrná inhibice LK o 64 %). Použitím 50  $\mu$ l byl vliv průkazný jen u vzd. 4 cm (100% inhibice).

**Tabulka 22:** Vliv silice saturejky horské na délku kořínku (průměr  $\pm$  SD) vybraných druhů rostlin [cm].

| Dávka [ $\mu$ l] | Vzd. [cm] | S               | H               | J               | Jl              | SZ               | T               | Š               | M               |
|------------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0                | 0         | 1,8 $\pm$ 0,548 | 4,1 $\pm$ 1,997 | 1,3 $\pm$ 0,374 | 2,1 $\pm$ 1,860 | 1,2 $\pm$ 0,768  | 0,7 $\pm$ 0,283 | 0,5 $\pm$ 0,236 | 0,9 $\pm$ 0,472 |
|                  | 4         | 0,5 $\pm$ 0,120 | 2,3 $\pm$ 0,972 | 0,3 $\pm$ 0,168 | 0               | 0                | 0               | 0,2 $\pm$ 0,076 | 0               |
|                  | 8         | 1,4 $\pm$ 0,401 | 4,1 $\pm$ 1,616 | 0,9 $\pm$ 0,280 | 0,3 $\pm$ 0,118 | 0,5 $\pm$ 0,168  | 0,2 $\pm$ 0,079 | 0,4 $\pm$ 0,271 | 0,2 $\pm$ 0,071 |
|                  | Prům      | 1,0 $\pm$ 0,261 | 3,2 $\pm$ 1,294 | 0,6 $\pm$ 0,448 | 0,2 $\pm$ 0,059 | 0,3 $\pm$ 0,084  | 0,1 $\pm$ 0,040 | 0,3 $\pm$ 0,175 | 0,1 $\pm$ 0,036 |
| 50               | 4         | 0,5 $\pm$ 0,120 | 3,3 $\pm$ 1,496 | 0,4 $\pm$ 0,237 | 0,1 $\pm$ 0     | 0                | 0,1 $\pm$ 0,055 | 0,2 $\pm$ 0,084 | 0               |
|                  | 8         | 1,9 $\pm$ 0,479 | 4,5 $\pm$ 1,718 | 1,2 $\pm$ 0,414 | 0,5 $\pm$ 0,307 | 0,7 $\pm$ 0,341  | 0,3 $\pm$ 0,090 | 0,6 $\pm$ 0,041 | 0,1 $\pm$ 0     |
|                  | Prům      | 1,2 $\pm$ 0,300 | 3,9 $\pm$ 1,607 | 0,8 $\pm$ 0,326 | 0,3 $\pm$ 0,154 | 0,4 $\pm$ 0,171  | 0,2 $\pm$ 0,073 | 0,4 $\pm$ 0,063 | 0,1 $\pm$ 0     |
| 10               | 4         | 0,4 $\pm$ 0,099 | 3,2 $\pm$ 1,610 | 0,4 $\pm$ 0,224 | 0               | 0,02 $\pm$ 0,041 |                 |                 |                 |
|                  | 8         | 1,5 $\pm$ 0,360 | 5,2 $\pm$ 2,328 | 1,0 $\pm$ 0,315 | 0,5 $\pm$ 0,298 | 0,5 $\pm$ 0,378  |                 |                 |                 |
|                  | Prům      | 1,0 $\pm$ 0,230 | 4,2 $\pm$ 1,969 | 0,7 $\pm$ 0,270 | 0,3 $\pm$ 0,149 | 0,3 $\pm$ 0,210  |                 |                 |                 |

Vzd. = vzdálenost od květů, Prům. = průměr, **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

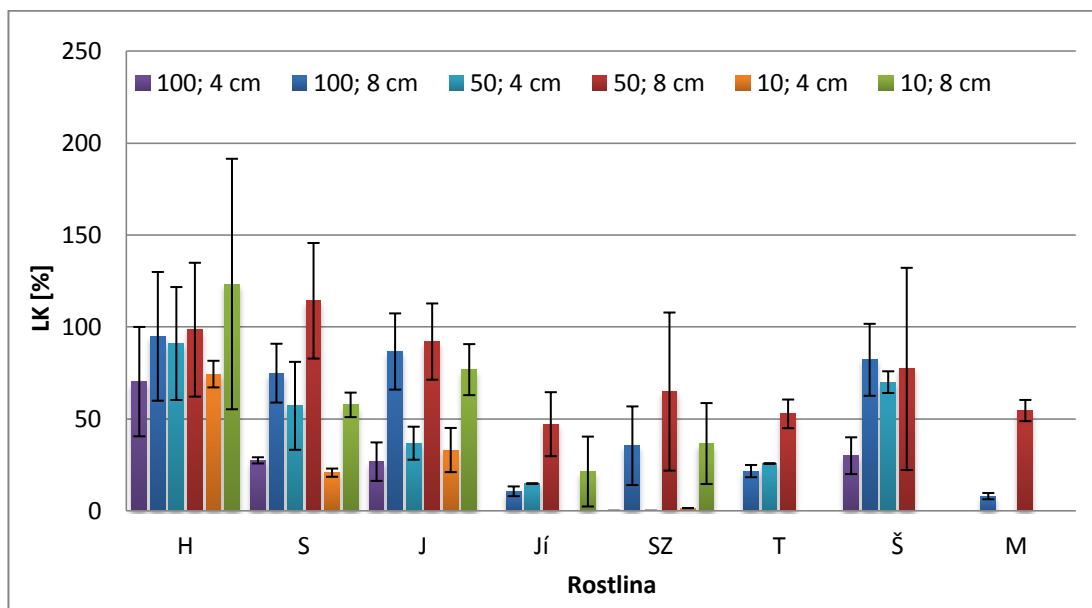
Délka kořínků **hořčice** byla prokazatelně inhibována ve vzdálenosti 4 cm při použití 10 a 100  $\mu$ l. V porovnání s kontrolou byly kořínky průměrně o 24 % kratší. U vzdálenosti 8 cm nebyla LK prokazatelně ovlivněna (*došlo u ní však k nejvyšší*

*stimulaci délky kořínku – +23 % - ve srovnání s ostatními druhy rostlin*). Při množství 10 µl došlo ke stimulaci LK H ve vzd. 8 cm průměrně o 39 %. Dávka 50 µl neměla průkazný vliv na LK H. Délka kořínků **salátu** byla prokazatelně inhibována ve vzdálenosti 4 cm při použití 10; 50 i 100 µl. V porovnání s kontrolou byly kořínky průměrně o 79 % u 10 µl, 72 % u 100 µl a o 36 % kratší při použití 50 µl. U vzdálenosti 8 cm byla LK prokazatelně ovlivněna u dávek 10 a 100 µl. Při množství 10 µl došlo k inhibici LK průměrně o 42 % a u dávky se 100 µl silice došlo ke zkrácení průměrné LK o 23 %. Dávka 50 µl neměla průkazný vliv na LK salátu ve vzd. 8 cm. Délka kořínku **jetele** byla prokazatelně inhibována ve vzdálenosti 4 cm při použití 10; 50 i 100 µl. V porovnání s kontrolou byla délka kořínků J průměrně kratší o 63 % při použití 50 µl, o 66 % u 10 µl, a o 73 % u dávky 100 µl silice (Obrázek 29). Ve vzdálenosti 8 cm nebyly výsledky průkazné (Tabulka 22).

Vliv silice na LK byl průkazný u M, T a JI v závislosti na dávce (Tabulka 22). LK **meduňky** byla ovlivněna při dávce 100 µl v průměru o 96 %. Dávka 50 µl snížila LK ve vzd. 8 cm o 45 %. LK **tymiánu** byla prokazatelně inhibována ve vzdálenosti 4 cm při použití 50 i 100 µl. V porovnání s kontrolou byla LK průměrně kratší o 86 % při použití 50 µl a o 100 % u dávky 100 µl silice. Ve vzdálenosti 8 cm byla LK snížena o 78 a 47 % u dávky 50 a 100 µl silice. Dávky 10 a 100 µl úplně zamezily růstu **jílku** ve vzd. 4 cm. LK při použití 50 µl silice byla snížena o 92 %. V porovnání s kontrolou ve vzd. 8 cm byla LK nejméně inhibována (o 53 %) při použití 50 µl, o 75 % byla snížena LK při použití 10 µl. Nejvíce byla LK snížena o 89 % u dávky 100 µl silice (Obrázek 29).



**Obrázek 29:** Vliv silice saturejky horské na délku kořínku vybraných druhů v % oproti kontrole (průměr ± SD) ve vzdálenosti 4 a 8 cm.



### Délka prýtu (LP)

LP T, H, S, J a JI byla prokazatelně ovlivněna v závislosti na dávce silice SH i vzdálenosti od ní (Tabulka 23). Větší vliv na **tymián** byl viditelný ve vzd. 4 cm. Při použití 100 µl tymián ani nevyklíčil. Dávka 50 µl snížila LP průměrně o 90 % (*nejvyšší inhibice v porovnání s ostatními vyklíčenými rostlinami*). U vzdálenosti 8 cm byla LP prokazatelně snížena u 100 µl v průměru o 81 % a u 50 µl o 61 %. Při použití 10 µl došlo k inhibici LP **hořčice** v průměru o 12 %. Dávka 50 µl snížila LP průměrně o 17 %. Použitím 100 µl byla LP nižší průměrně o 27 % ve srovnání s kontrolními vzorky. Největší inhibice byla zaznamenána u dávky 100 µl ve vzdálenosti 4 cm, kde došlo ke snížení LP hořčice v průměru o 30 %. Vliv na LP **salátu** byl více viditelný ve vzd. 4 cm. Při použití 10 µl došlo k inhibici LP v průměru o 74 %. Dávka 50 µl snížila LP průměrně o 33 %. Použitím 100 µl byla LP nižší průměrně o 63 % ve srovnání s kontrolními vzorky. V 8 centimetrové vzdálenosti byl prokázán vliv pouze u 10 a 100 µl silice, kde došlo k inhibici LP o 28 a 30 %.

Větší vliv byl viditelný ve vzd. 4 cm i u **jetele**. Při použití 10 µl došlo k inhibici LP J v průměru o 79 %. Dávka 50 µl snížila LP průměrně o 65 %. Použitím 100 µl byla

LP nižší průměrně o 84 % ve srovnání s kontrolními vzorky. U vzdálenosti 8 cm byla LP prokazatelně snížena u všech dávek v průměru o 26 %. Dávky 10 a 100 µl úplně zamezily růstu **jílku** ve vzd. 4 cm. LP při použití 50 µl silice byla snížena o 73 %. Větší vliv ve vzd. 8 cm byl viditelný při použití 100 µl silice, kdy došlo k inhibici LP v průměru o 87 %. Dávka 10 µl snížila LP průměrně o 68 %. Použitím 50 µl byla LP nižší průměrně o 41 % ve srovnání s kontrolními vzorky (Obrázek 30).

V závislosti na dávce byl průkazný vliv silice na LP u M, SZ (Tabulka 23). Délka prýtu **meduňky** byla inhibována při dávce 100 µl v průměru o 94 %. Při množství 50 µl byl vliv na LP neprůkazný. Průměrná inhibice LP **saturejky zahradní** byla 91 % u všech dávek ve vzdálenosti 4 cm. Použitím 10 a 100 µl byla LP ve vzd. 8 cm snížena v průměru o 50 %. Vliv 50 µl zde nebyl průkazný.

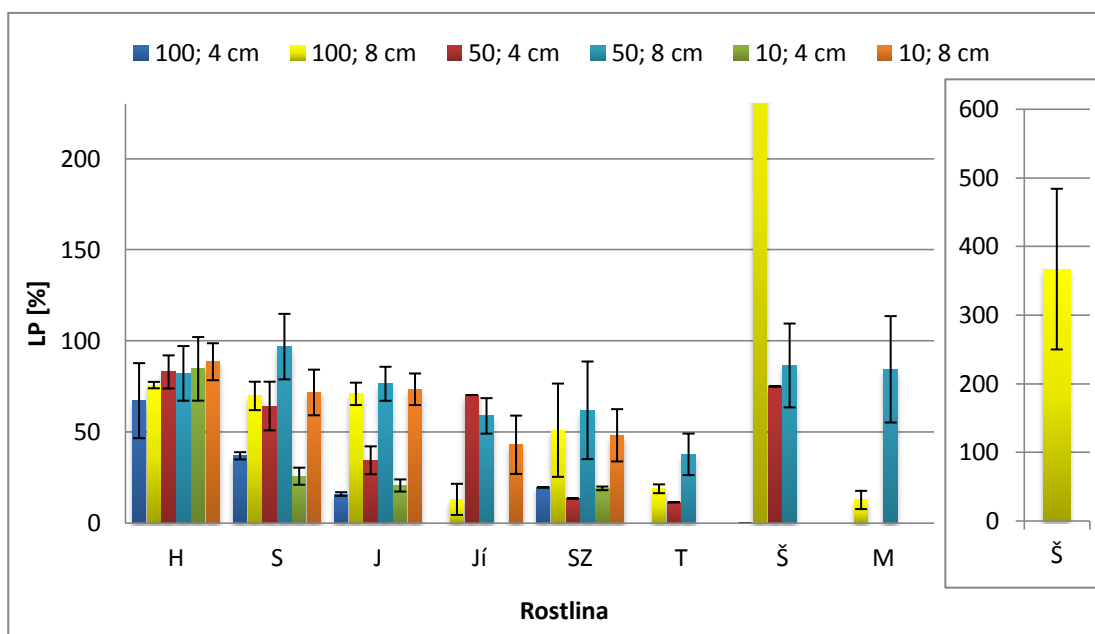
**Tabulka 23: Vliv silice satirejky horské na délku prýtu (průměr ± SD) vybraných druhů [cm].**

| Dávka [µl] | Vzd. [cm] | S           | H           | J           | Jl          | SZ          | T            | Š           | M           |
|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| <b>0</b>   | 0         | 1,7 ± 0,385 | 2,5 ± 0,656 | 2,0 ± 0,494 | 1,0 ± 0,334 | 1,2 ± 0,830 | 0,8 ± 0,284  | 0,3 ± 0,119 | 0,6 ± 0,139 |
| <b>100</b> | 4         | 0,6 ± 0,152 | 1,5 ± 0,531 | 0,3 ± 0,209 | 0           | 0,2 ± 0     | 0            | 0           | 0           |
|            | 8         | 1,1 ± 0,273 | 2,1 ± 0,562 | 1,2 ± 0,366 | 0,3 ± 0,423 | 0,7 ± 0,233 | 0,2 ± 0,064  | 0,4 ± 0,180 | 0,1 ± 0,000 |
|            | Prům      | 0,9 ± 0,213 | 1,8 ± 0,547 | 0,8 ± 0,288 | 0,2 ± 0,212 | 0,5 ± 0,117 | 0,1 ± 0,032  | 0,2 ± 0,900 | 0,1 ± 0     |
| <b>50</b>  | 4         | 0,6 ± 0,086 | 1,5 ± 0,282 | 0,5 ± 0,204 | 0,7 ± 0,212 | 0,2 ± 0,054 | 0,03 ± 0,055 | 0,3 ± 0     | 0           |
|            | 8         | 1,6 ± 0,273 | 2,0 ± 0,584 | 1,4 ± 0,396 | 0,8 ± 0,489 | 0,7 ± 0,418 | 0,3 ± 0,168  | 0,5 ± 0,122 | 0,2 ± 0,029 |
|            | Prům      | 0,1 ± 0,180 | 1,8 ± 0,433 | 1,0 ± 0,300 | 0,8 ± 0,351 | 0,5 ± 0,236 | 0,2 ± 0,112  | 0,4 ± 0,61  | 0,1 ± 0,015 |
| <b>10</b>  | 4         | 0,6 ± 0,110 | 2,3 ± 0,729 | 0,5 ± 0,228 | 0           | 0,2 ± 0,029 |              |             |             |
|            | 8         | 1,7 ± 0,431 | 2,9 ± 0,622 | 1,8 ± 0,356 | 0,7 ± 0,564 | 0,5 ± 0,334 |              |             |             |
|            | Prům      | 1,2 ± 0,271 | 2,6 ± 0,676 | 1,2 ± 0,292 | 0,4 ± 0,282 | 0,4 ± 0,182 |              |             |             |

Vzd. = vzdálenost od květů, Prům. = průměr, **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

V závislosti na vzdálenosti od silice byla ovlivněna LP u **šalvěje**. Vliv byl viditelný ve vzd. 4 cm. Při použití 100  $\mu$ l došlo k inhibici LP o 100 %. Dávka 50  $\mu$ l inhibovala LP průměrně o 25 %. U vzdálenosti 8 cm byla LP neprokazatelně inhibována u 50  $\mu$ l v průměru o 14 %. Při dávce 100  $\mu$ l došlo ke stimulaci LP v průměru o 267 % (*nejvyšší stimulace délky prýtu ze všech vybraných rostlin*), (Obrázek 30).

**Obrázek 30: Vliv silice saturejky horské na délku prýtu vybraných druhů v % oproti kontrole (průměr  $\pm$  SD) ve vzdálenosti 4 a 8 cm.**



### Hmotnost sušiny (HS)

Použitím silice došlo k prokazatelné stimulaci HS **saturejky zahradní**, **meduňky** a **tymiánu** v průměru o 1 %. U **jílku** se HS pohybovala v rozmezí  $\pm 2$  % ve srovnání s kontrolou (Obrázek 31). *Nejvyšší inhibice se zdá být u saturejky zahradní a nejvyšší stimulace u meduňky a tymiánu. Tyto rozdíly jsou velmi malé.*

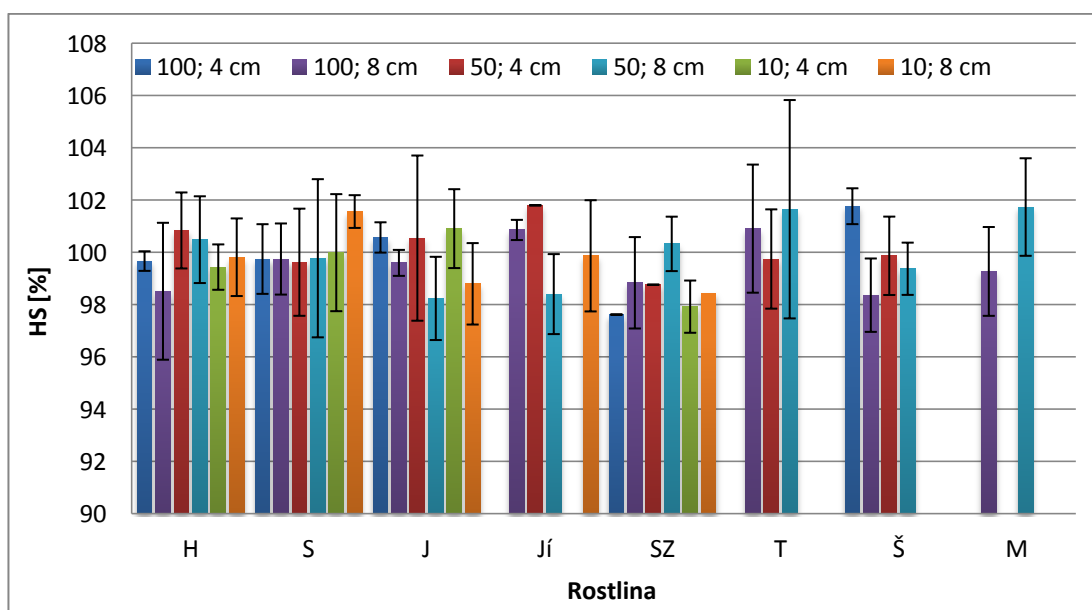
Vliv na HS **hořčice**, **salátu**, **jetele** ani **šalvěje** nebyl prokázán (Tabulka 24).

**Tabulka 24: Vliv silice saturejky horské na hmotnost sušiny (průměr ± SD) vyklíčených semen vybraných druhů [g].**

| Dávka [μl] | Vzd. [cm] | S             | H             | J             | Jl            | SZ            | T             | Š             | M             |
|------------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 0          | 0         | 0,817 ± 0,013 | 0,857 ± 0,017 | 0,819 ± 0,014 | 0,832 ± 0,009 | 0,826 ± 0,009 | 0,814 ± 0,010 | 0,834 ± 0,003 | 0,830 ± 0,011 |
| 100        | 4         | 0,819 ± 0,013 | 0,851 ± 0,003 | 0,821 ± 0,014 | 0             | 0,803 ± 0     | 0             | 0,840 ± 0,027 | 0             |
|            | 8         | 0,818 ± 0,007 | 0,850 ± 0,012 | 0,827 ± 0,009 | 0,842 ± 0,015 | 0,836 ± 0,012 | 0,824 ± 0,012 | 0,831 ± 0,012 | 0,829 ± 0,013 |
|            | Prům      | 0,819 ± 0,010 | 0,851 ± 0,008 | 0,824 ± 0,012 | 0,821 ± 0,008 | 0,820 ± 0,006 | 0,812 ± 0,006 | 0,836 ± 0,020 | 0,815 ± 0,007 |
| 50         | 4         | 0,816 ± 0,016 | 0,860 ± 0,015 | 0,813 ± 0,011 | 0,843 ± 0     | 0,806 ± 0,011 | 0,822 ± 0,010 | 0,828 ± 0,003 | 0             |
|            | 8         | 0,814 ± 0,014 | 0,858 ± 0,013 | 0,814 ± 0,014 | 0,822 ± 0,001 | 0,821 ± 0,013 | 0,826 ± 0,020 | 0,833 ± 0,008 | 0,830 ± 0,011 |
|            | Prům      | 0,815 ± 0,015 | 0,859 ± 0,014 | 0,814 ± 0,013 | 0,833 ± 0,001 | 0,814 ± 0,012 | 0,824 ± 0,015 | 0,831 ± 0,006 | 0,815 ± 0,006 |
| 10         | 4         | 0,817 ± 0,005 | 0,854 ± 0,005 | 0,823 ± 0,012 | 0             | 0,813 ± 0,006 |               |               |               |
|            | 8         | 0,824 ± 0,006 | 0,855 ± 0,013 | 0,808 ± 0,007 | 0,827 ± 0,011 | 0,809 ± 0,007 |               |               |               |
|            | Prům      | 0,821 ± 0,006 | 0,855 ± 0,009 | 0,816 ± 0,010 | 0,814 ± 0,006 | 0,811 ± 0,007 |               |               |               |

Vzd. = vzdálenost od květů, Prům. = průměr, **červené číslo** = statisticky průkazný vliv  $p < 0,05$ .

**Obrázek 31: Vliv silice saturejky horské na hmotnost sušiny vybraných druhů v % oproti kontrole (průměr ± SD) ve vzdálenosti 4 a 8 cm.**



## 5. DISKUZE

V pracích zabývajících se alelopatickými účinky rostlin bylo zjištěno, že saturejka horská uvolňuje do půdy  $\beta$ -caryophylen, který inhibuje klíčení salátu (Angelini a kol., 2003). Saturejka by tak teoreticky mohla ovlivňovat i klíčení některých plevelů. Dhima a kol. (2009) použili aromatické rostliny jako zelené hnojení. Prokázali vliv dobromyslu, který je svým složením silic podobný saturejce, na hustotu porostu ježatky (56% počet rostlin oproti kontrole), šruchy zelné (86 %.), kotvičnicku zemního (*Tribulus terrestris L.*, 63% hustota rostlin) a merlíku bílého (17% hustota rostlin oproti kontrole). Oproti tomu Linhart a kol. (2015) neprokázal vliv tymiánu, na klíčivost jednoděložných ani dvouděložných plevelů v půdě, ve které předtím rostl tymián. Vyluhováním listů tymiánu se do půdy dostávají alelopatické látky jako jsou: karvakrol, tymol, geraniol a cis-sabinen hydrát). Avšak při pokrytí půdy tymiánem bylo inhibováno klíčení mrkve (*Daucus carota L.*) a černuchy (*Nigella damascena L.*). Na následný růst však vrstva tymiánu vliv neměla (Linhart a kol., 2015). Rostliny saturejky horské v mém pokusu ještě nebyly podle mého názoru dostatečně zapojené, a tedy pravděpodobně nevylučovaly dostatek silic, který by měl vliv na klíčení plevelů. Přesto výskyt laskavce a merlíku v kontrolní ploše naznačuje možný potenciální účinek saturejky na tyto druhy.

Neprůkazný vliv klíčících semen saturejky horské na růst a klíčení většiny testovaných druhů naznačuje, že saturejka horská využívá jako alelopatika především těkavé látky, které se v rostlině vytváří později.

Dhima a kol.(2009) použil vodný extrakt z výhonů dobromyslu před začátkem kvetení, který obsahuje podobné složení silice jako saturejka (karvakrol a tymol), na rostliny kukuřice (*Zea mays L.*) a ježatky. Na klíčivost kukuřice neměl vliv. U ježatky byla klíčivost snížena i na 0,3 % oproti kontrole při koncentraci 4 g sušiny/100ml. Taban a Saharkhiz (2015) použili vodný extrakt ze 100 g sušených kvetoucích rostlin *Satureja khuzestanica*, *S.bachtiarica* a *S. rechingeri* s 1000 ml destilované vody. v sedmi koncentracích (0; 0,4; 1,5; 3,125; 6,25 a 12,5 %). Extrakt ze *S. khuzestanica* nejvíce účinkoval při nejvyšší koncentraci (12,5 %) na klíčivost semen žita. U *S. bachtiarica* účinkoval extrakt na klíčení a růst rajčete a řeřichy a to už při koncentraci 3,125 %. Masoud a kol. (2018) dokázali inhibiční účinky rodu

*Satureja thymbra* na klíčivost a růst *Pinus halapensis* Mill. a *Ceratonia silica* L. Použili 25%, 50% a 100% vodné výluhy ze saturejky. Nejnižší klíčivosti dosáhli při koncentraci 100 % a nevyšší klíčivost byla prokázána u kontroly. Vliv vodných výluhů na klíčivost v mém případě nebyl prokázán. Podle mého názoru byl rozdíl způsoben odlišným zpracováním rostlin vč. dávky, kdy Masoud a kol. (2018) i Taban a Saharkhiz (2015) použili prášek ze sušených částí rostlin i s květy a použili jiný poměr ředění s vodou.

Použití květů saturejky v mé práci mělo pozitivní vliv na klíčivost u poloviny sledovaných rostlin (hořčice, jílek, meduňka a šalvěj). Negativní vliv pouze přítomností květů saturejky ve vzdálenosti 4-8 cm měli v mé práci průkazný vliv na u saturejky zahradní, tymiánu, meduňky a šalvěje. Klíčení některých druhů semen květy stimulovali saturejky zahradní, tymiánu a šalvěje.

Masoud a kol. (2018) dále dokázali výrazné ovlivnění délek kořínků a prýtů a ovlivnění množství listů vystavených účinkům výluhů oproti kontrole. Redukce stoupala s rostoucí koncentrací. S tím se ztotožnili i Taban a Saharkhiz (2015). Zároveň při použití *S. bachtiarica* a *S. rechineri* došlo při nižších koncentracích ke stimulaci žita. Podle Dhima a kol. (2009) vodný extrakt z výhonů dobromyslu inhiboval v růstu kukuřice a ježatky. V množství 4 g sušiny/100ml inhiboval růst kořínků kukuřice o 85% a ježatky o 99 %.

Délka kořínků vybraných druhů byla inhibována i v mé práci. Výraznější redukce byla zaznamenána u výluhů z rostlin saturejky horské před květem než po odkvětu. Vliv na délku prýtu nebyl výrazný. U výluhů před květem byl prýt prokazatelně inhibován u 50 % rostlin. V případě výluhů po odkvětu byla inhibice prokázána jen u 25 % rostlin. S tvrzením, že redukce LK či LP stoupá s koncentrací, se mohu ztotožnit jen v případě výluhů před květem. Výluhy použité z odkvetlých rostlin vykazovaly spíše stimulační účinek.

Dhima a kol. (2009) zaznamenali redukci čerstvé hmotnosti kukuřice a ježatky při použití dobromyslového extraktu. Inhibice u kukuřice dosáhla při koncentraci 4 g sušiny na 100ml 34 %. Redukce hmotnosti ježatky v zeleném stavu byla při stejné koncentraci 99,6 % (Dhima a kol., 2009).

Pokud není rostlina nijak inhibována při aplikaci extraktu, je možné v případě jejího pěstování využít tento extrakt jako bioherbicid/bioinsekticid. Tímto tématem se zabývali Šučur a kol. (2015, 2018), kteří potvrdili možnost využití 0,2% vodného extraktu ze satirejky horské jako insekticid při pěstování lilku černého (*Solanum nigrum* L.) a papriky. V případě sóji však došlo k její inhibici a není tak možné využití bioinsekticidu.

Pro použití jako bioherbicidu/bioinsekticidu bych se přikláněla k výluhům před květem. Sice neovlivnily klíčivost žádné z vybraných rostlin (hořčice, jetel, salát, jílek, satirejka zahradní, tymián, meduňka a šalvěj), ale inhibovaly délku kořínků většiny rostlin. Avšak je spekulativní, jestli je to v případě těchto rostlin žádoucí. Pak by bylo možné se přiklonit k výluhům po odkvětu, které svým nižším obsahem látek rostliny spíše stimulovaly. Použitím výluhu u meduňky bych v tomto případě nedoporučovala, jelikož u ní byl zaznamenán inhibiční vliv na délku kořínku cca o 30 %. Celkově se účinnost výluhů zdá být lepší při využití prášku ze sušených rostlin. Při přepočtu na sušinu v mé práci s využitím sesychacího poměru 1:4, vychází, že bylo použito pouhých 1,25 g na 100 ml vody. To vysvětluje pravděpodobně i nižší účinnost v mé práci.

Angelini a kol. (2003) se zabýval rostlinami ovlivňujícími klíčení semen in vitro, satirejka horská (4,4 ml silice s rozpouštědlem tween 20) úplně inhibovala klíčení všech sledovaných druhů, (salát, paprika, ředkvička, merlík, ježatka a šrucha). Hazrati a kol. (2018) uvádí, že klíčivost semen laskavce a rajčete byla 100% inhibována při aplikaci 1000 µl roztoku na litr destilované vody. Roztok byl tvořen 2 % silice, 2 % Tween 20 a 96 % destilovanou vodou. Na Petriho misku s filtračním papírem byly aplikovány 4 ml roztoku a 20 semen. Semena sveřepu nevyklíčila už při aplikaci 800 µl/l silice. Použitím nejnižší koncentrace 100 µl/l byla klíčivost laskavce přibližně 50 %. Na klíčivost ostatních sledovaných druhů neměla silice téměř žádný vliv. Atak a kol. (2016) zaznamenali, že 16 µl dobromyslové silice na Petriho misku inhibovalo klíčivost semen pšenice tvrdé až o 98,3 %. To koresponduje s výsledky v mé práci, kde byla nejvyšší inhibice (100 %) při použití dávky silice 100 µl na misku u jílku, tymiánu a meduňky. Ale u jílku, jako jediného testovaného druhu z čeledi lipnicovitých, byla klíčivost inhibována

i při dávce 10 a 50  $\mu$ l. Klíčivost zbylých druhů (hořčice, salátu, jetele a šalvěje) však nebyla silicí ovlivněna.

Hazrati a kol. (2017) zaznamenali inhibici v klíčení, délkách kořínků a výhonů i v následném vývoji u laskavce ohnutého a merlíku bílého při aplikaci nanoemulze ze silice saturejky zahradní. Podle Hazrati a kol. (2017) narůstá inhibice se zvyšující se dávkou silice od 100 do 1000  $\mu$ l nanoemulze na litr vody. Vliv dávky silice byl potvrzen i v mé práci, kdy dávka 100  $\mu$ l na Petriho misku inhibovala nejvíce všechny sledované druhy (u šalvěje však neprokazatelně).

Hazrati a kol. (2018) zároveň tvrdí, že silice saturejky zahradní má větší inhibiční účinek na kořínky než na prýty. S tím souhlasí i výsledky Atak a kol. (2016), který použil dobromyslovou silici. Délka kořínků pšenice byla inhibována silicí dobromyslu při dávce 16  $\mu$ l na Petriho misku až o 95,6 % a délka prýtu byla inhibována jen o 90,8 %. S tvrzením, že kořínky jsou inhibovány více než prýty, souhlasí výsledky i mé práce. Inhibice délky kořínků byla prokázána u všech sledovaných rostlin. Byly zde ale patrné druhové rozdíly. Inhibice kořínků převážila výrazně v případě salátu, jílku a saturejky zahradní. Tymián, šalvěj a meduňka byly ovlivněny vysoce v klíčivosti. U hořčice a jetele naopak jasně převážila inhibice výhonku.

Ze získaných výsledků i literatury vyplývá, že mnoho rostlin reaguje negativně na přítomnost saturejkové silice a rostliny jsou různě vnímavé i na její množství a vzdálenost od ní. Výsledky celkově dokazují vysokou účinnost silice saturejky (či podobných rodů) na růst a vývoj rostlin.



## 6. ZÁVĚR

Z hlediska regulace plevelů na poli je satirejka nedostatečně účinná v počátečních fázích růstu – 1. rok vegetace – a je potřeba ji pravidelně odplevelovat. Po zapojení porostu je již v regulaci plevelů účinnější. (Podle mého názoru spíše z hlediska hustoty porostu)

Použití květů a výluhů z nadzemních částí rostlin před kvetením ovlivnilo většinu sledovaných rostlin. V některých případech byly rostliny dokonce stimulovány. To umožňuje použití satirejky v ochraně proti plevelům v těchto rostlinách, jelikož jiné práce dokázaly právě účinek na plevele. V podstatě neúčinná se projevila semena a výluhy z rostlin po odkvětu.

Nejvyšší inhibice byla zaznamenána při použití silice, kdy satirejka zabránila v klíčení a v růstu většině vybraných rostlin. To dokazuje silný účinek silice satirejky a její možné využití v této formě jako bioherbicidu. Je však potřeba zohlednit citlivost pěstované plodiny na aplikaci silice a vyvarovat se tak poškození vlastních plodin. Případně aplikovat silici před výsevem plodiny, po jejím vzejití nebo postřik v meziřádcích.

Jako nejvíce odolný působení satirejky horské se zdá být jetel. Nejvíce citlivou byla satirejka zahradní, což může být důkazem autotoxicity satirejky vůči vlastnímu rodu.

Při eventuální aplikaci silice by bylo třeba zohlednit toleranci pěstovaných rostlin vůči silici satirejky, protože se zdá se být velmi neselektivní a při aplikaci by mohly být poškozeny i žádoucí plodiny.

Možným způsobem aplikace by mohl být meziřádkový postřik plevelů u vzešlých plodin, po jejich sklizni nebo před vzejitím (zohlednit výskyt reziduí v půdě).

## 7. CITACE

AICHELE, D., a M. GOLTE-BECHTLE (2007): *Co tu kvete?: kvetoucí rostliny střední Evropy ve volné přírodě*. Praha. Knižní klub.

ALLARDICE, P. (2009): *Velká kniha bylinek*. Praha: Reader's Digest Výběr.

ANGELINI, L. G., CARPANESE, G., CIONI, P. L., MORELLI, I., MACCHIA, M., a FLAMINI, G. (2003): Essential oils from Mediterranean Lamiaceae as weed germination inhibitors. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(21), 6158-6164.

ANONYM, (2019): EKatalog BPEJ. *Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i. - půdní služba* [online]. VÚMOP, v. v. i. - půdní služba, [cit. 2020-02-26]. Dostupné z: <https://bpej.vumop.cz/75600>

ANONYM, (2020): Obrázek 7: Mapa Pašinovic. Dostupné z: <http://sginahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=6D2BCEB5&MarQParam0=668761&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>

ATAK, M., MAVÍ, K., a ÜREMİŞ, İ. (2016): Allelopathic effects of oregano and rosemary essential oils on germination and seedling growth of durum wheat. In *VII International Scientific Agriculture Symposium, "Agrosym 2016", 6-9 October 2016, Jahorina, Bosnia and Herzegovina. Proceedings* (pp. 1178-1183). University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture.

BAUER, F. (2020): Obrázek 3: *Satureja thymbra*: Flora Græca Drawings and Watercolours: Watercolours | *Satureja Thymbra*. In: *Digital bodleian* [online]. Photo: Bodleian Libraries, University of Oxford, [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: <https://digital.bodleian.ox.ac.uk/inquire/Discover/Search/#/?p=c+0,t+,rsrs+0,rsp+10,fa+,so+ox%3A-sort%5Easc,scids+,pid+0b729bb8-0b75-462f-8fef-e461fd7e0330,vi+344e64b7-cf9f-4dca-81de-e45181c83bf7>

BOROJA, T., KATANIĆ, J., ROSIĆ, G., SELAKOVIĆ, D., JOKSIMOVIĆ, J., MIŠIĆ, D., a MIHAILOVIĆ, V. (2018): Summer savory (*Satureja hortensis* L.)

extract: Phytochemical profile and modulation of cisplatin-induced liver, renal and testicular toxicity. *Food and Chemical Toxicology*, 118, 252-263.

BOYRAZ, N., a ÖZCAN, M. (2006): Inhibition of phytopathogenic fungi by essential oil, hydrosol, ground material and extract of summer savory (*Satureja hortensis* L.) growing wild in Turkey. *International Journal of Food Microbiology*, 107(3), 238-242.

ČAVAR, S. MAKSIMOVIĆ, M., ŠOLIĆ, M. E., JERKOVIĆ-MUJKIĆ, A., a BEŠTA, R. (2008): Chemical composition and antioxidant and antimicrobial activity of two *Satureja* essential oils. *Food Chemistry*, 111(3), 648-653.

CÍSAROVÁ, M., a E. ÜRGEOVÁ (2018): Antifungálna aktivita vybraných rastlinných silíc z čeľade *Lamiaceae*. In: *Aktuální otázky pěstování léčivých, aromatických a kořeninových rostlin: 23. Odborný seminář s mezinárodní účastí*. Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave: Mendelova univerzita v Brně, 22. - 23. 11. 2018, 71 - 75.

COUPIN, H. (1911): La toxicité comparée des essences végétales. *Comp. Rend. Acad. Sci., Paris*, 152, 529-531.

DE CANDOLLE, A. P. (1832): *Physiologie végétale, ou Exposition des forces et des fonctions vitales des végétaux*. Paris: Béchét jeune.

DE MARTINO, L., MANCINI, E., MARANDINO, A., FERNANDO ROLIM DE ALMEIDA, L., a DE FEO, V. (2012): Chemistry and antigerminative activity of essential oils and monoterpenoids from Mediterranean Plants. *Current Bioactive Compounds*, 8(1), 13-49.

DUGASOVÁ, A., a D. DUGAS (2002): *Babiččiny bylinky: průvodce našimi léčivými rostlinami*. Praha: Cesty.

FAROOQ, M., HUSSAIN, T., WAKEEL, A., a CHEEMA, Z. A. (2014): Differential response of maize and mungbean to tobacco allelopathy. *Experimental Agriculture*, 50(4), 611-624.

GRULICH, V. (2011): *Satureja hortensis L.* – saturejka zahradní / saturejka záhradná. [online]. [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/satureja-hortensis/>

GRÜMMER, G. (1955): *Die gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen - Allelopathie*. Jena: Fischer.

GUTZEROVÁ, N. (2013): *Satureja montana L.* – saturejka horská. [online]. [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/satureja-montana/>

HACKSTEIN, H., a W. WEHMAYER (2007): *Rostliny pro balkony a terasy: lexikon: pěstování, umístění, péče*. Čestlice: Rebo.

HAGENOUW, R. (2006): *Bylinky*. Příručka začínajícího zahrádkáře. Čestlice: Rebo.

HAIDER, G., CHEEMA, Z. A., FAROOQ, M., a WAHID, A. (2015): Performance and nitrogen use of wheat cultivars in response to application of allelopathic crop residues and 3,4-dimethylpyrazole phosphate. *International Journal of Agriculture and Biology*, 17(2).

HAZRATI, H. SAHARKHIZ, M. J., MOEIN, M., a KHOSHGHALB, H. (2018): Phytotoxic effects of several essential oils on two weed species and tomato. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 13, 204-212.

HAZRATI, H. SAHARKHIZ, M. J., NIAKOUSARI, M., a MOEIN, M. (2017): Natural herbicide activity of *Satureja hortensis L.* essential oil nanoemulsion on the seed germination and morphophysiological features of two important weed species. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 142, 423-430.

HELLER, A. (1904): *Über die Wirkung ätherischer Öle und einziger verwandter Körper auf die Pflanze*. Flora, 93, 1 - 31. In: GRÜMMER, G. (1955): *Die gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen - Allelopathie*. Jena: Fischer.

HERBALPEDIA, (2006): Thyme leaved savory: *Satureja thymbra*. *Herbalpedia* [online]. The Herb Growing and Marketing Network, [cit. 2020-03-19]. Dostupné z:

<https://www.yumpu.com/en/document/read/21776620/thyme-leaved-savory-herbalpedia>

HOHENBERGEROVÁ, E. (1998): *Léčivé byliny a koření: patří do každé zahrady*. Praktická knihovnička pro zahrádkáře. Praha: Knižní klub.

HOSKOVEC, L. (2008): *Oxalis corniculata L.* – šťavel růžkatý / kysličkovec rožkatý. [online]. 2019, [cit. 2020-04-03]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/oxalis-corniculata/>

HOSKOVEC, L. (2015): Obrázek 4: saturejka žilnatá (*Satureja nervosa*): *Micromeria nervosa* (Desf.) Benth. [online]. [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/micromeria-nervosa/>

CHEEMA, Z. A., a KHALIQ, A. (2000): Use of sorghum allelopathic properties to control weeds in irrigated wheat in a semi arid region of Punjab. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 79(2-3), 105-112.

CHEEMA, Z. A., KHALIQ, A., a SAEED, S. (2004): Weed control in maize (*Zea mays L.*) through sorghum allelopathy. *Journal of Sustainable Agriculture*, 23(4), 73-86.

CHENG, F., a CHENG, Z. (2015): Research progress on the use of plant allelopathy in agriculture and the physiological and ecological mechanisms of allelopathy. *Frontiers in Plant Science*, 6, 1020.

CHRTEK, J., a P. TOMŠOVIC (2000): *Květena České republiky*. Praha: Academia.

IBURGOVÁ, A. (2016): *Přírodní medicína: léčivé rostliny od A do Z*. 9. vyd. Přeložila Helena Pokorná. Čestlice: Rebo.

IQBAL, J., CHEEMA, Z. A., a AN, M. (2007): Intercropping of field crops in cotton for the management of purple nutsedge (*Cyperus rotundus L.*). *Plant and Soil*, 300(1-2), 163-171.

JURSÍK, M. (2011): *Plevel: biologie a regulace*. České Budějovice: Kurent.

KHANH, T. D., CHUNG, M. I., XUAN, T. D., a TAWATA, S. (2005): The exploitation of crop allelopathy in sustainable agricultural production. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 191(3), 172-184.

KHANI, S. SEYEDJAVADI, S. S., ZARE-ZARDINI, H., HOSSEINI, H. M., GOUDARZI, M., KHATAMI, S., a RAZZAGHI-ABYANEH, M. (2019): Isolation and functional characterization of an antifungal hydrophilic peptide, Skh-AMP1, derived from *Satureja khuzistanica* leaves. *Phytochemistry*, 164, 136-143.

KIZIL, S., HASIMI, N., a TOLAN, V. (2014): Biological Activities of Origanum, Satureja, Thymbra and Thymus Species Grown in Turkey. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 17(3), 460-468.

KLIKOVÁ, G., a Z. PAVELKOVÁ (2000): *Pěstujeme bylinky*. Praha: Grada.

KOCIÁN, P. (2003): Pěťour srstnatý: *Galinsoga quadriradiata*. [online]. [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=116>

KOCIÁN, P. (2008): Ježatka kuří noha: *Echinochloa crus-galli*. [online]. [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=546>

KOCIÁN, P. (2020): *Lamiaceae* - Hluchavkovité. *Květena ČR* [online]. [cit. 2020-06-08]. Dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/celed.asp?IDceled=6>

KOHOUT, V., a J. MENTBERGER (1992): *Hubíme plevely: regulace přemnožených rostlin v přírodě*. Praha: AZ servis. Alma.

KOZDEROVÁ, V. (2018): Situační a výhledová zpráva, Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny [online]. *Ministerstvo zemědělství*, Praha, [cit. 2020-05-28]. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/619409/LAKR\\_2018\\_WEB.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/619409/LAKR_2018_WEB.pdf)

LAŠTŮVKA, Z. (1986): *Koakce a kompetice vyšších rostlin*. Praha: Academia.

LINHART, Y. B., GAUTHIER, P., KEEFOVER-RING, K., a THOMPSON, J. D. (2015): Variable phytotoxic effects of *Thymus vulgaris* (*Lamiaceae*) terpenes on associated species. *International Journal of Plant Sciences*, 176(1), 20-30.

LIU, X., CHEN, Q., WANG, Z., XIE, L., a XU, Z. (2008): Allelopathic effects of essential oil from *Eucalyptus grandis* × *E. urophylla* on pathogenic fungi and pest insects. *Frontiers of Forestry in China*, 3(2), 232-236.

MAHMOOD, A., CHEEMA, Z. A., MUSHTAQ, M. N., a FAROOQ, M. (2013). Maize–sorghum intercropping systems for purple nutsedge management. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 59(9), 1279-1288.

MASOUD, M., a ABUGARSA, M. A. O. S. A. (2018): Allelopathic Effects of Aaqueous Extract from *Satureja thymbra* L. on Seed Germination and Seedling Growth of *Pinus halepensis* Mill. and *Ceratonia siliqua* L., *Libyan Journal of Science & Technology* 7(1), 17-20.

MIKULKA J., a M. KNEIFELOVÁ (2005): *Plevelné rostliny*. Praha: Profi Press.

MOMTAZ, S. a ABDOLLAHI, M. (2008): A systematic review of the biological activities of *Satureja* L. species. *Pharmacologyonline*, 2, 34-54.

MUCHA, M. (2007): Isopren. *Chemické objekty 3D* [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <http://chemie3d.wz.cz/models.php?id=18>

NARWAL, S. S. (2010): Allelopathy in ecological sustainable organic agriculture. *Allelopathy Journal*, 25(1), 51-72.

NAVARRO-ROCHA, J., ANDRÉS, M. F., DÍAZ, C. E., BURILLO, J., a GONZÁLEZ-COLOMA, A. (2019): Composition and biocidal properties of essential oil from pre-domesticated Spanish *Satureja Montana*. *Industrial Crops and Products*, 145, 111958.

NEUGEBAUEROVÁ, J. (2006): *Pěstování léčivých a kořeninových rostlin*. Brno: Mendelova lesnická a zemědělská univerzita.

NURZYŃSKA-WIERDAK, R., ZAWIŚLAK, G., a NAJDA, A. (2017): Ontogenetic variability in the quantity and quality of winter savory (*Satureja montana* L.) herb yield. *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus*, 16(6).

PABAST, M. SHARIATIFAR, N., BEIKZADEH, S., a JAHED, G. (2018): Effects of chitosan coatings incorporating with free or nano-encapsulated

*Satureja* plant essential oil on quality characteristics of lamb meat. *Food Control*, 91, 185-192.

PAECH, K. (1950): *Biochemie und Physiologie der sekundären Pflanzenstoffe*. Berlin: Springer.

PAVELA, R., a M. BÁRNET (2011): Alternativní plodina saturejka zahradní (*Satureja hortensis* L.): pěstování, význam, využití v ochraně rostlin: uplatněná certifikovaná metodika. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby.

PECINOVÁ, E. (2017): *Aromaticky aktivní látky vybraných druhů léčivých rostlin*. Diplomová práce. Brno: Vysoké učení technické v Brně., Fakulta chemická.

PÍSAŘÍK, J. (1959): Pěstování rostlin, Aromatické a léčivé rostliny. *Československá akademie zemědělských věd, Praha: Státní zemědělské nakladatelství a. Československá akademie zemědělských věd*.

PREEDY, V. R. (ED.), (2015): Obrázek 5: Mapa oblastí pěstování saturejky zahradní (*Satureja hortensis*). *Essential oils in food preservation, flavor and safety*. Academic Press.

PUTNAM, A. R., a DUKE, S. O. (1985): Weed allelopathy. *Weed physiology*. Vol. I. *Reproduction and ecophysiology*, 131-155.

RAVLIĆ, M. BALIČEVIĆ, R., NIKOLIĆ, M., a SARAJLIĆ, A. (2016): Assessment of allelopathic potential of fennel, rue and sage on weed species hoary cress (*Lepidium draba*). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 44(1), 48-52.

REEVES, D. W., PRICE, A. J., a PATTERSON, M. G. (2005). Evaluation of three winter cereals for weed control in conservation-tillage nontransgenic cotton. *Weed Technology*, 19(3), 731-736.

RICE E. L. (1974): Obrázek 6: Hlavní cesty vzniku alelopatických látek. *Allelopathy*. New York: Academic Press.

RICE, E. L. (1974): *Allelopathy*. New York: Academic Press.



SINGH, H. P., BATISH, D. R., a KOHLI, R. K. (2003): Allelopathic interactions and allelochemicals: new possibilities for sustainable weed management. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 22(3-4), 239-311.

SKUBIJ, N., a DZIDA, K. (2019): Essential oil composition of summer savory (*Satureja hortensis* L.) cv. Saturn depending on nitrogen nutrition and plant development phases in raw material cultivated for industrial use. *Industrial Crops and Products*, 135, 260-270.

STURM, J. (1796): Obrázek 2: Saturejka zahradní (*Satureja hortensis*): File:Satureja hortensis Sturm51.jpg: "Deutschlands Flora in Abbildungen.". [online]. [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Satureja\\_hortensis\\_Sturm51.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Satureja_hortensis_Sturm51.jpg)

STURM, J. (1849): Obrázek 1: Saturejka horská (*Satureja montana*).- Deutschlands flora in abbildungen nach der natur - vol. 20 - t. 17.jpg. [online]. [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Satureja\\_montana\\_-\\_Deutschlands\\_flora\\_in\\_abbildungen\\_nach\\_der\\_natur\\_-\\_vol.\\_20\\_-\\_t.\\_17.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Satureja_montana_-_Deutschlands_flora_in_abbildungen_nach_der_natur_-_vol._20_-_t._17.jpg)

ŠAFRÁNKOVÁ, I. (2020): Choroby a škůdci saturejky. [online]. [cit. 2020-05-28]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/ochrana-obecne/choroby-a-skudci-saturejky>

ŠKUTOVÁ, P. (2018): *Aromaticky aktivní látky vybraných druhů bylin*. Diplomová práce. Brno: Vysoké učení technické v Brně., Fakulta Chemická, Ústav chemie potravin a biotechnologií.

ŠUĆUR, J. POPOVIC, A., PETROVIC, M., ANACKOV, G., BURSIC, V., KIPROVSKI, B., a PRVULOVIC, D. (2015): Allelopathic effects and insecticidal activity of aqueous extracts of *Satureja montana* L. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 80(4), 475-484.

ŠUĆUR, J. PRVULOVIĆ, D., ANAČKOV, G., a MALENČIĆ, Đ. (2018): The effect of *Satureja montana* L. aqueous extract on soybean seedlings. *Biologica Nyssana*, 7(2), 125-129.

TABAGLIO, V., GAVAZZI, C., SCHULZ, M., a MAROCCO, A. (2008): Alternative weed control using the allelopathic effect of natural benzoxazinoids from rye mulch. *Agronomy for Sustainable Development*, 28(3), 397-401.

TABAN, A. SAHARKHIZ, M. J., a HOOSHMANDI, M. (2017): Insecticidal and repellent activity of three *Satureja* species against adult red flour beetles, *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Acta Ecologica Sinica*, 37(3), 201-206.

TABAN, A., a M. J. SAHARKHIZ (2015): Natural phytotoxic activity of water extracts and dried leaf powders of three *Satureja* species. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 4(4), 594-602.

TASLIMI, P., KÖKSAL, E., GÖREN, A. C., BURSAL, E., ARAS, A., KILIÇ, Ö., a GÜLÇİN, İ. (2020): Anti-Alzheimer, antidiabetic and antioxidant potential of *Satureja cuneifolia* and analysis of its phenolic contents by LC-MS/MS. *Arabian Journal of Chemistry*, 13(3), 4528-4537.

TOKIN, B. P. (1952): *Die Phytonzide*. 2. Auflage. Moskau. In: GRÜMMER, G. (1955): *Die gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen - Allelopathie*. Jena: Fischer.

TSIMOGIANNIS, D., CHOULITOU, E., BIMPILAS, A., MITROPOULOU, G., KOURKOUTAS, Y., a OREOPOULOU, V. (2017): Exploitation of the biological potential of *Satureja thymbra* essential oil and distillation by-products. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 4, 12-20.

VÂRBAN, D. I., DUDA, M., VARBAN, R., a MUNTEAN, S. (2009): Research concerning the organic technology for *Satureja Hortensis L.* culture. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Agriculture*, 66(2), 224-229.

VERMEULEN, N. (2001): *Encyklopedie bylin a koření*. Čestlice: Rebo.

VITANZA, L., MACCELLI, A., MARAZZATO, M., SCAZZOCCHIO, F., COMANDUCCI, A., FORNARINI, S., a ALEANDRI, M. (2019): *Satureja*

*montana* L. essential oil and its antimicrobial activity alone or in combination with gentamicin. *Microbial Pathogenesis*, 126, 323-331.

VOKOU, D. a MARGARIS, N. S. (1986): Variation of volatile oil concentration of Mediterranean aromatic shrubs *Thymus capitatus hoffmag et link*, *Satureja thymbra* L., *Teucrium polium* L. and *Rosmarinus officinalis* L.. *International Journal of Biometeorology*, 30(2), 147-155.

WESTON, L. A. (1996): Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems. *Agronomy Journal*, 88(6), 860-866.

WHITTAKER, R. H. a P. P. FEENY (1971): *Allelochemicals: Chemical interactions between species*. Science 171, 757 – 770, in: RICE, E. L. (1974): *Allelopathy*. New York: Academic Press.

YILDIRIM, E., a GUVENC, I. (2005): Intercropping based on cauliflower: more productive, profitable and highly sustainable. *European Journal of Agronomy*, 22(1), 11-18.

ZAWIŚLAK, G. a R. NURZYŃSKA-WIERDAK (2017): Variation in winter savory (*Satureja montana* L.) yield and essential oil production as affected by different plant density and number of harvests. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*. 16(5), 159-168.

ZELENÝ, V. (2005): *Rostliny Středozeří*. Praha: Academia. Campanula.

## 8. PŘÍLOHY

### 8.1. Seznam použitých zkratk a symbolů

∅ - průměr

μl - mikrolitr

H - hořčice

HS – hmotnost sušiny

J - jetel

JI - jílek

JV – jarní výluhy, výluhy před květem

Kl - klíčivost

LK – délka kořínku

LP – délka prýtu

M - meduňka

PV – podzimní výluhy, výluhy po květu

S - salát

SD – směrodatná odchylka

SH – saturejka horská

SZ – saturejka zahradní

Š - šalvěj

T – tymián

Vzd. - vzdálenost

## 8.2. Charakteristika vyskytujících se plevelů

**Ježatka kuří noha** (Obrázek 1) – čeleď lipnicovité (*Poaceae*), nepůvodní, pozdně jarní plevel, výskyt nejčastěji v okopaninách, kukuřici a zeleninových výsadbách (Kocián, 2008; Kohout a Mentberger, 1992).

Obrázek 1: Ježatka kuří noha (foto autor)



**Pěťour srstnatý** (Obrázek 2) – čeleď hvězdicovité (*Asteraceae*), nepůvodní, pozdně jarní až letní plevel, výskyt v okopaninách a zelenině (Kocián, 2003; Jursík, 2011)

Obrázek 2: Pěťour srstnatý (foto autor)



**Laskavec ohnutý** (Obrázek 3) – čeleď laskavcovité (*Amaranthaceae*), nepůvodní druh, pozdně jarní plevel, nejčastější plevel okopanin a zeleniny, výskyt na rumišťích, kompostech a podél cest (Jursík, 2011; Kohout a Mentberger, 1992).

Obrázek 3: Laskavec ohnutý (foto autor)



**Mléč zelinný** (Obrázek 4) – čeleď hvězdčicovitá (*Asteraceae*), výskyt celoplošný, pozdně jarní plevel rostoucí v zahradách, zelenině, okopaninách i sádkách (Jursík, 2011).

**Obrázek 4: Mléč zelinný (foto autor).**



**Ptačinec žabinec** (Obrázek 5) – čeleď hvozdíkovitá (*Caryophyllaceae*), původ mírný pás Eurasie, jednoletý ozimý plevel, výskyt v ozimých obilninách, víceletých pícech, zelenině, okopaninách, okrasných zahradách i v trávnicích (Jursík, 2011).

**Obrázek 5: Ptačinec žabinec (foto autor).**



**Jitrocel větší** (Obrázek 6) – čeleď jitrocelovitá (*Plantaginaceae*), původní druh, dvouletý až vytrvalý plevel, výskyt v jednoletých i trvalých porostech na zahradách i polích, nezemědělských půdách, v trávnicích a podél cest (Jursík, 2011; Kohout a Mentberger, 1992).

**Obrázek 6: Jitrocel větší (foto autor).**





**Šťavel růžkatý** (Obrázek 7) – čeleď šťavelovité (*Oxalidaceae*), nepůvodní druh, jedno- až víceletý plevel, výskyt na zahradách, podél zdí, na chodnících, ve sklenících a rumišťích (Hoskovec, 2008)

**Obrázek 7: Šťavel růžkatý (foto autor).**



**Heřmánkovec přímořský** (Obrázek 8) – čeleď hvězdčicovité, (*Asteraceae*), původní druh, jednoletý ozimý plevel, zapleveluje hlavně ozimé plodiny, výskyt na okrajích polí a polích neošetřovaných herbicidy (Jursík, 2011).

**Obrázek 8: Heřmánkovec přímořský (foto autor).**



**Rdesno obojživelné** (Obrázek 9) - čeleď rdesnovité (*Polygonaceae*), celosvětově rozšířený, vytrvalý, výběžkatý plevel, výskyt na polích, v okopaninách, zelenině a prořídých porostech obilnin (Jursík, 2011; Kohout a Mentberger, 1992).

**Obrázek 9: Rdesno obojživelné (foto autor).**



**Pampeliška lékařská** (Obrázek 10) –  
čeleď hvězdčovitá (*Asteraceae*),  
původní druh, vytrvalý plevel, výskyt  
snad ve všech kulturách - na loukách,  
polích, úhorech, pastvinách, mezích i  
v zahradách (Jursík, 2011).

**Obrázek 10: Pampeliška lékařská (foto autor).**



**Hluchavka nachová** (Obrázek 11) –  
čeleď hluchavkovitá (*Lamiaceae*),  
nepůvodní druh, jednoletý až přezimující  
ozimý plevel, výskyt v ozimých  
porostech, sadech, zahradách, na polích,  
úhorech a rumišťích (Jursík, 2011;  
Kohout a Mentberger, 1992).

**Obrázek 11: Hluchavka nachová (foto autor).**



**Kopřiva dvoudomá** (Obrázek 12) –  
čeleď kopřivovitá (*Urticaceae*), původní  
druh, vytrvalý plevel, výskyt na okrajích  
lužních lesů a rumišťích, podél řek,  
potoků a cest, v blízkosti lidských sídel,  
zvláště na plochách s vysokým obsahem  
dusíku v půdě (Jursík, 2011; Mikulka a  
Kneifelová, 2005).

**Obrázek 12: Kopřiva dvoudomá (foto autor).**





**Merlík bílý** (Obrázek 13) – čeleď merlíkovité (*Chenopodiaceae*), původ neznámý, jednoletý pozdně jarní plevel, typický pro obdělávané půdy, výskyt v okopaninách a zelenině (Jursík, 2011; Kohout a Mentberger, 1992)

**Obrázek 13: Merlík bílý (foto autor).**



**Rdesno ptačí** (Obrázek 14) – čeleď rdesnovité (*Polygonaceae*), celosvětově rozšířený, jednoletý časně jarní plevel, výskyt na polích, sešlapávaných plochách, rumišťích a ve spárách chodníků (Jursík, 2011).

**Obrázek 14: Rdesno ptačí (foto autor)**



**Jitrocel kopinatý** (Obrázek 15) - čeleď jitrocelovité (*Plantaginaceae*), původní druh, vytrvalý plevel, výskyt v trvalých porostech, nezemědělských půdách a v trávnicích (Jursík, 2011).

**Obrázek 15: Jitrocel kopinatý (foto autor).**



**Rozrazil perský (Obrázek 16)** – čeleď krtičníkovité (*Scrophulariaceae*), nepůvodní, jednoletý ozimý plevel, vyskytuje se celosvětově v mírném pásmu podél cest a na rumištích od nížin po podhůří (Jursík, 2011).

**Obrázek 16: Rozrazil perský (foto autor).**



**Jetel plazivý (Obrázek 17)** - čeleď bobovité (*Fabaceae*), vytrvalý, původní druh, rostoucí v zahradách, na loukách a pastvinách (Aichele a Golte-Bechtle., 2007)

**Obrázek 17: Jetel plazivý (foto autor).**



### 8.3. Fotografická dokumentace k pokusům

Obrázek 18 a 19: Vliv semen saturejky horské na klíčení salátu (vlevo) a rostlinka hořčice ovlivněná semeny saturejky (vpravo), (foto autor).



Obrázek 20: Destička pro tkáňové kultury s filtračními papíry a korálky usnadňující průchod plynů mezi jednotlivými kolonkami (vpravo). Obrázek 21: Označená destička zafixovaná parafilmem (vpravo, foto autor).





Obrázek 22: Vlevo vyklíčená hořčice s 500 mg květů satirejky, kontrola po 4 dnech. Obrázek 23: Vpravo vyklíčená šalvěj s 500 mg květů, kontrola po 7 dnech (foto autor).



Obrázek 24: Kontrolní destička se semeny jílku při pokusu s 1000 mg květů. Obrázek 25: Jílek s 1000 mg květů satirejky horské, kontrola po 5 dnech, zplsnivělé květy satirejky (foto autor).



Obrázek 26: Vyklíčené rostliny hořčice po 4 dnech od aplikace 50% výluhu saturejky horské (vlevo). Obrázek 27: Vyklíčené rostlinky hořčice se 100% výluhem (vpravo), (foto autor).



Obrázek 28: Kontrolní výsev hořčice pro výluhy po 4 dnech (foto autor).





Obrázek 29: Kontrolní destička s jetelem při pokusech se silicí (vlevo). Obrázek 30: Vyklíčené rostlinky jetele 4. den od aplikace 100  $\mu$ l silice saturejky horské (vpravo), (foto autor).



Obrázek 31: Jetelel 4. den od vystavení 10  $\mu$ l silice (vlevo). Obrázek 32: Rozdíl velikostí rostlinek ve vzdálenosti 4 cm a 8 cm od 100  $\mu$ l silice (vpravo), (foto autor).





**Obrázek 33: Záhon saturejky horské dne 2. 7. 2019 (vlevo). Obrázek 34: Kontrolní záhon dne 2. 7. 2019 (vpravo), (foto autor).**



**Obrázek 35: Záhon saturejky horské dne 14. 7. 2019 (vlevo). Obrázek 36: Kontrolní záhon dne 14. 7. 2019 (vpravo), (foto autor).**





**Obrázek 37: Přesazená saturejka horská dne 5. 10. 2019. (vlevo), (foto autor)**

**Obrázek 38: Zapojený porost saturejky horské dne 24. 1. 2020 (vpravo), (foto autor).**



**Obrázek 39: Zapojený porost saturejky horské s okrajovým výskytem hluchavky a ptačince dne 18. 3. 2020, (foto autor).**





## 8.4. Statistické vyhodnocení

Tabulka 1: Statistické hodnocení vlivu semen saturejky horské na klíčivost, délku kořínku, výhonku a hmotnost sušiny.

| Rostlina |   | Klíčivost      | Kořínek      | Prýt  | Sušina        |
|----------|---|----------------|--------------|-------|---------------|
| SZ       | F | <b>49,000</b>  | 1,866        | 0,005 | <b>66,306</b> |
|          | p | <b>0,020</b>   | 0,181        | 0,942 | <b>0,015</b>  |
| S        | F | x              | 0,180        | 0,522 | 0,014         |
|          | p |                | 0,673        | 0,473 | 0,915         |
| H        | F | x              | 1,159        | 0,037 | 1,000         |
|          | p |                | 0,286        | 0,848 | 0,423         |
| J        | F | <b>100,000</b> | 0,518        | 0,603 | 0,111         |
|          | p | <b>0,010</b>   | 0,475        | 0,441 | 0,771         |
| JI       | F | 1,093          | 0,106        | 1,256 | 0,360         |
|          | p | 0,406          | 0,746        | 0,268 | 0,609         |
| T        | F | 1,000          | <b>5,466</b> | 0,682 | 0,419         |
|          | p | 0,423          | <b>0,023</b> | 0,412 | 0,584         |
| M        | F | 0,040          | 0,052        | 0,327 | 0,667         |
|          | p | 0,860          | 0,822        | 0,571 | 0,111         |
| Š        | F | 6,760          | 0,309        | 1,727 | 0,410         |
|          | p | 0,122          | 0,582        | 0,198 | 0,348         |

Tabulka 2: Statistické hodnocení vlivu jarních výluhů ze saturejky horské na klíčivost, růst a hmotnost sušiny vybraných druhů

| Rostlina |   | Klíčivost | Kořínek       | Prýt         | Sušina |
|----------|---|-----------|---------------|--------------|--------|
| satuejka | F | 0,227     | <b>9,110</b>  | 0,266        | 0,298  |
|          | p | 0,806     | <b>0,000</b>  | 0,767        | 0,758  |
| salát    | F | 0,571     | <b>57,301</b> | 0,992        | 0,822  |
|          | p | 0,605     | <b>0,000</b>  | 0,374        | 0,502  |
| hořčice  | F | x         | <b>21,922</b> | <b>6,199</b> | 0,401  |
|          | p |           | <b>0,000</b>  | <b>0,002</b> | 0,694  |
| jetel    | F | 2,257     | <b>5,557</b>  | 0,482        | 2,094  |
|          | p | 0,221     | <b>0,005</b>  | 1,419        | 0,239  |
| jílek    | F | 0,313     | <b>8,813</b>  | <b>4,985</b> | 1,610  |
|          | p | 0,748     | <b>0,000</b>  | <b>0,009</b> | 0,307  |
| tymián   | F | 0,659     | <b>11,163</b> | <b>3,511</b> | 3,760  |
|          | p | 0,566     | <b>0,000</b>  | <b>0,033</b> | 0,121  |
| meduňka  | F | 1,302     | <b>9,943</b>  | <b>3,139</b> | 3,727  |

|               |   |       |              |              |       |
|---------------|---|-------|--------------|--------------|-------|
|               | p | 0,367 | <b>0,000</b> | <b>0,049</b> | 0,102 |
| <b>šalvěj</b> | F | 2,606 | 1,908        | 1,230        | 0,198 |
|               | p | 0,189 | 0,064        | 0,297        | 0,828 |

**Tabulka 3: Statistické hodnocení vlivu podzimmých výluhů ze saturejky horské na klíčivost, růst a hmotnost sušiny vybraných druhů**

| Rostlina  |   | Klíčivost | Kořínek       | Prýt         | Sušina |
|-----------|---|-----------|---------------|--------------|--------|
| <b>SZ</b> | F | 0,227     | <b>6,091</b>  | <b>5,167</b> | 0,298  |
|           | p | 0,806     | <b>0,003</b>  | <b>0,007</b> | 0,758  |
| <b>S</b>  | F | 0,571     | 0,097         | 1,001        | 0,822  |
|           | p | 0,605     | 0,907         | 0,370        | 0,502  |
| <b>H</b>  | F | x         | 1,384         | 1,467        | 0,401  |
|           | p |           | 0,254         | 0,234        | 0,694  |
| <b>J</b>  | F | 2,257     | 2,710         | 0,964        | 2,094  |
|           | p | 0,221     | 0,071         | 0,384        | 0,239  |
| <b>Jl</b> | F | 0,313     | 2,239         | 1,623        | 1,610  |
|           | p | 0,748     | 0,111         | 0,202        | 0,307  |
| <b>T</b>  | F | 32,095    | 0,643         | <b>6,616</b> | 3,760  |
|           | p | 0,659     | 0,528         | <b>0,002</b> | 0,121  |
| <b>M</b>  | F | 1,302     | <b>5,118</b>  | 0,780        | 2,981  |
|           | p | 0,367     | <b>0,011</b>  | 0,466        | 0,161  |
| <b>Š</b>  | F | 2,606     | <b>11,335</b> | 0,382        | 0,198  |
|           | p | 0,189     | <b>0,000</b>  | 0,684        | 0,828  |

**Tabulka 4: Statistické hodnocení vlivu dávky květů saturejky horské a jejich vzdálenosti na klíčivost, délku kořínku a výhonku a hmotnost sušiny vybraných druhů semen.**

| Rostlina  |   | Klíčivost        |                   | Kořínek          |                   | Prýt             |                   | Sušina           |                   |
|-----------|---|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|           |   | vliv dávky květů | vliv vzdálen osti | vliv dávky květů | vliv vzdálen osti | vliv dávky květů | vliv vzdálen osti | vliv dávky květů | vliv vzdálen osti |
|           |   | <b>H</b>         | F                 | <b>13,73</b>     | <b>32,56</b>      | <b>47,22</b>     | 0,26              | 0,14             | 0,19              |
|           | p | <b>0</b>         | <b>0</b>          | <b>0</b>         | 0,61              | 0,71             | 0,83              | 0,12             | 0,63              |
| <b>S</b>  | F | 2,58             | 0,53              | <b>6,81</b>      | 3,12              | <b>5,32</b>      | 1,84              | 2,6              | 1,74              |
|           | p | 0,1              | 0,47              | <b>0</b>         | 0,08              | <b>0,01</b>      | 0,18              | 0,1              | 0,2               |
| <b>J</b>  | F | 1                | 0,46              | 0,7              | 0,4               | 1,39             | 0,15              | 1,08             | 0,17              |
|           | p | 0,39             | 0,51              | 0,5              | 0,53              | 0,25             | 0,7               | 0,36             | 0,68              |
| <b>Jl</b> | F | <b>3,7</b>       | 1,41              | <b>9,88</b>      | 0                 | <b>13,04</b>     | 0,06              | 1,14             | 0,51              |
|           | p | <b>0,04</b>      | 0,25              | <b>0</b>         | 0,96              | <b>0</b>         | 0,8               | 0,34             | 0,49              |

|           |   |           |             |             |             |             |      |              |      |
|-----------|---|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|--------------|------|
| <b>T</b>  | F | 300,04    | 532,04      | 0,21        | <b>5,08</b> | 1,1         | 0,02 | <b>11,87</b> | 0    |
|           | p | 1,17      | 2,08        | 0,81        | <b>0,03</b> | 0,34        | 0,88 | <b>0,01</b>  | 1,02 |
| <b>SZ</b> | F | 1,33      | 1,73        | <b>5,76</b> | 0,11        | <b>4,2</b>  | 0,07 | <b>22,58</b> | 0,69 |
|           | p | 0,29      | 0,2         | <b>0</b>    | 0,74        | <b>0,02</b> | 0,8  | <b>0</b>     | 0,42 |
| <b>M</b>  | F | <b>17</b> | 1,25        | 2,7         | 0,16        | <b>9,3</b>  | 0,07 | <b>6,81</b>  | 0,05 |
|           | p | <b>0</b>  | 0,28        | 0,07        | 0,69        | <b>0</b>    | 0,8  | <b>0,01</b>  | 0,82 |
| <b>Š</b>  | F | 2,9       | <b>6,91</b> | <b>3,32</b> | <b>6,31</b> | 0,78        | 0,34 | <b>7,64</b>  | 0,24 |
|           | p | 0,08      | <b>0,02</b> | <b>0,04</b> | <b>0,01</b> | 0,46        | 0,56 | <b>0</b>     | 0,63 |

**Tabulka 5: Statistické hodnocení vlivu silice na klíčivost a růst vybraných druhů**

| Rostlina  |   | Klíčivost    |                  | Kořínek      |                  | Prýt         |                  | Sušina         |                  |
|-----------|---|--------------|------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|----------------|------------------|
|           |   | vliv dávky   | vliv vzdálenosti | vliv dávky   | vliv vzdálenosti | vliv dávky   | vliv vzdálenosti | vliv dávky     | vliv vzdálenosti |
| <b>SZ</b> | F | <b>4,02</b>  | <b>20,64</b>     | <b>23,17</b> | <b>4,74</b>      | <b>14,12</b> | 2,26             | <b>3,05</b>    | <b>6,40</b>      |
|           | p | <b>0,02</b>  | <b>0,00</b>      | <b>0,00</b>  | <b>0,03</b>      | <b>0,00</b>  | 0,14             | <b>0,05</b>    | <b>0,02</b>      |
| <b>S</b>  | F | 1,24         | <b>13,35</b>     | <b>39,42</b> | <b>188,16</b>    | <b>49,76</b> | <b>150,90</b>    | 0,30           | 0,00             |
|           | p | 0,31         | <b>0,00</b>      | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>      | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>      | 0,82           | 0,97             |
| <b>H</b>  | F | x            | x                | <b>3,08</b>  | <b>31,82</b>     | <b>25,88</b> | <b>46,69</b>     | 1,19           | 0,00             |
|           | p |              |                  | <b>0,03</b>  | <b>0,00</b>      | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>      | 0,33           | 0,95             |
| <b>J</b>  | F | 2,44         | 0,00             | <b>37,63</b> | <b>108,41</b>    | <b>79,46</b> | <b>128,19</b>    | 0,69           | 0,49             |
|           | p | 0,08         | 0,95             | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>      | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>      | 0,56           | 0,49             |
| <b>Jl</b> | F | <b>4,28</b>  | <b>54,06</b>     | <b>9,24</b>  | 0,32             | <b>33,78</b> | <b>16,73</b>     | <b>13,72</b>   | <b>67,00</b>     |
|           | p | <b>0,01</b>  | <b>0,00</b>      | <b>0,00</b>  | 0,57             | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>      | <b>0,00</b>    | <b>0,00</b>      |
| <b>T</b>  | F | 2,64         | <b>60,72</b>     | <b>28,04</b> | 2,89             | <b>35,84</b> | <b>5,51</b>      | <b>1782,04</b> | <b>2040,97</b>   |
|           | p | 0,09         | <b>0,00</b>      | <b>0,00</b>  | 0,09             | <b>0,00</b>  | <b>0,02</b>      | <b>0,00</b>    | <b>0,00</b>      |
| <b>M</b>  | F | <b>34,53</b> | <b>6,21</b>      | <b>8,23</b>  | 0,14             | <b>22,52</b> | 0,59             | <b>1464,80</b> | <b>4437,90</b>   |
|           | p | <b>0,00</b>  | <b>0,03</b>      | <b>0,00</b>  | 0,71             | <b>0,00</b>  | 0,45             | <b>0,00</b>    | <b>0,00</b>      |
| <b>Š</b>  | F | 1,53         | 0,46             | <b>4,33</b>  | <b>11,46</b>     | 2,61         | <b>16,59</b>     | 0,12           | 0,26             |
|           | p | 0,24         | 0,51             | <b>0,02</b>  | <b>0,00</b>      | 0,06         | <b>0,00</b>      | 0,89           | 0,62             |