

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zahradní a krajinné architektury**



**Vliv mulčovacího materiálu na vitalitu a rozvoj vybraného  
trvalkového společenstva**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Martin Trubač**

**Obor studia: Rostlinná produkce**

**Vedoucí práce: doc. Ing. arch. Jan Vaněk, CSc.**

**Konzultant práce: Ing. Bc. Radek Prokeš**

© 2017 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vliv mulčovacího materiálu na vitalitu a rozvoj vybraného trvalkového společenstva" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12. dubna 2017

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval panu Ing. Bc. Radku Prokešovi za iniciaci a provedení celého pokusu a za předané znalosti. Dále bych rád poděkoval vedoucímu práce panu doc. Ing. arch. Janu Vaňkovi, CSc. za zaštitění diplomové práce. Dále děkuji členům Českého spolku perenářů za darovaný rostlinný materiál a katedře zahradní a krajinné architektury za financování nákladů spojených s pokusem. Poděkování patří také panu doc. Ing. Martinu Koudelovi, Ph.D. a panu Bc. Marku Kubíčkovvi za umožnění provedení pokusu na Demonstrační a výzkumné stanici v Praze – Troji. V neposlední řadě bych rád poděkoval své rodině a všem, kteří se podíleli na vytvoření dobrých podmínek pro mé studium v uplynulých letech.

# Vliv mulčovacího materiálu na vitalitu a rozvoj vybraného trvalkového společenstva

## Souhrn

Cílem práce bylo posoudit vliv aplikace různých druhů mulče na vitalitu a zapojení pokusných trvalkových porostů. Hypotézou práce bylo, že zvolené mulčovací materiály mohou významně ovlivnit růstové charakteristiky trvalkového porostu.

Pokus byl založen v dubnu 2015 na Demonstrační a výzkumné stanici v Praze – Troji. Jako rostlinný materiál bylo zvoleno 6 taxonů - *Geranium sanguineum*, *Hemerocallis* x hybrida, *Salvia nemorosa*, *Echinacea purpurea*, *Coreopsis verticillata* a *Heuchera sanguinea*. Pro účely mulčování bylo zvoleno 8 různých materiálů - kůra, štěpka, papír, sláma, agrotex, textilie (s kůrou), štěrk a ekocover. Jako kontrola pro srovnání sloužil nemulčovaný černý úhor. Velikost pokusných parcel byla zvolena 3 x 1,5 m. Každý mulč a kontrola byly v rámci pokusu zastoupeny ve 3 opakováních – celkem tedy 27 parcel. Každá parcela měla stejné osázení rostlin, každý taxon byl v rámci jedné parcely zastoupen po 6 ks. Celkem bylo na každé parcele 36 ks rostlin v pravidelném rozmístění. V průběhu pokusu byla průběžně sbírána data o pokryvnosti porostů a na konci každého roku data hmotnosti biomasy rostlin.

Hypotéza diplomové práce byla potvrzena. V průběhu prvního roku pokusu vykazovaly téměř všechny varianty mulčování vyšší pokryvnost porostů než kontrola. Nejvyšší pokryvnost oproti kontrole vykazovala varianta štěrk a to 141,7 % v červenci a 126,3 % v září 2015. Nejvyšší pokryvnost porostů oproti kontrole v květnu 2016 vykazovaly varianty štěrk (111,0 %) a štěpka (101,4 %). V červenci a září 2016 vykazovaly jednotlivé varianty mulčování obdobnou pokryvnost porostů jako kontrola. Nejvyšší průměrnou hmotnost biomasy společenstev oproti kontrole vykazovala v obou dvou letech varianta štěrk, a to 171,9 % v prvním roce a 139,8 % v druhém roce pokusu. Rostliny *Geranium sanguineum* (na variantě mulčování sláma) a rostliny *Echinacea purpurea* (na variantě mulčování štěrk), vykazovaly v obou dvou letech pokusu statisticky průkazně vyšší hmotnost biomasy oproti kontrole.

Na základě výsledků pokusu lze pro použití v praxi doporučit použití mulčovacích materiálů štěrk a štěpka.

**Klíčová slova:** trvalky, mulč, vliv mulčování, pokryvnost

# Effect of different mulch materials on vitality and development of defined perennial planting

## Summary

The aim of this diploma thesis was to evaluate effect of different mulch materials on vitality and development of defined perennial planting. Hypothesis was, that selected mulching materials can significantly affect the growth characteristics of perennial planting.

The experiment was established in April 2015 in Gardening research station in Troja. Six species of plants were chosen - *Geranium sanguineum*, *Hemerocallis x hybrida*, *Salvia nemorosa*, *Echinacea purpurea*, *Coreopsis verticillata* and *Heuchera sanguinea*.

For experiment were chosen 8 different mulch materials - bark, wood chips, paper, straw, agrotex sheet, black plastic film (with bark), gravel and ekocover sheet. For purpose of comparison we chose a fallow land (control). The size of the test areas were selected 3 x 1,5 m. Each mulch and control were represented in three replicates (27 test areas in total). Each testing area had a same scheme of planting. Every plant species was within an test area represented six times (36 plants in total on every test area). During the experiment we were collecting data of vegetation coverage and biomass weight.

The hypothesis was confirmed. During the first year of the experiment almost all mulching variants showed a higher vegetation coverage than control. The highest vegetation coverage compared to control was observed at variant gravel - 141,7 % in July 2015 and 126,3 % in September 2015. The highest vegetation coverage compared to control was in May 2016 observed at variants gravel (111,0 %) and wood chips (101,4 %). In July and September 2016 all mulching variants showed similar vegetation coverage as control. The highest average biomass weight compared to control was observed in both years at mulching variants gravel (171,9 % in 2015 and 139,8 % in 2016). *Geranium sanguineum* (on mulching variant straw) and *Echinacea purpurea* (on mulching variant gravel) showed in both years of experiment statistically significantly higher weight of biomass compared to control.

Based on the results of this experiment, we can recommend for use in practice mulches gravel and wood chips.

**Keywords:** perennials, mulch, effect of mulching, coverage

# Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Cíl práce .....</b>	<b>2</b>
<b>3 Literární přehled současného stavu problematiky .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1 Stanovištní okruhy trvalek.....</b>	<b>3</b>
<b>3.2 Charakteristika vybraných trvalkových druhů .....</b>	<b>7</b>
3.2.1 Kakost krvavý .....	8
3.2.2 Denivka .....	8
3.2.3 Šalvěj hajní .....	9
3.2.4 Třapatka nachová.....	10
3.2.5 Krásnoočko přeslenité.....	10
3.2.6 Dlužicha krvavá .....	11
<b>3.3 Mulčování trvalkových výsadeb .....</b>	<b>11</b>
3.3.1 Výhody a nevýhody mulčování trvalkových výsadeb.....	11
3.3.2 Běžně používané druhy mulče .....	12
3.3.3 Méně používané druhy mulče .....	15
<b>3.4 Fytcenologie .....</b>	<b>15</b>
3.4.1 Analýza a popis rostlinného společenstva .....	15
<b>4 Metodika .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Přírodní podmínky stanoviště.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2 Materiál .....</b>	<b>19</b>
4.2.1 Rostlinný materiál .....	19
4.2.2 Mulče .....	20
<b>4.3 Založení pokusu .....</b>	<b>21</b>
<b>4.4 Průběh péče o pokus .....</b>	<b>23</b>
<b>4.5 Sběr dat .....</b>	<b>23</b>
4.5.1 Pokryvnost .....	24
4.5.2 Hmotnost biomasy .....	25
<b>4.6 Způsoby vyhodnocení dat.....</b>	<b>26</b>
4.6.1 Pokryvnost .....	26
4.6.2 Hmotnost biomasy .....	27
<b>5 Výsledky .....</b>	<b>28</b>
<b>5.1 Pokryvnost.....</b>	<b>28</b>

5.1.1	První rok pokusu (2015) .....	28
5.1.2	Druhý rok pokusu (2016).....	30
<b>5.2</b>	<b>Hmotnost biomasy .....</b>	<b>32</b>
5.2.1	Hmotnost biomasy společenstva.....	32
5.2.2	Hmotnost biomasy vybraných taxonů .....	34
<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>Seznam literatury .....</b>	<b>45</b>
8.1	Bibliografie .....	45
8.2	Online zdroje .....	46
8.3	Zdroje fotografií.....	46
<b>9</b>	<b>Samostatné přílohy .....</b>	<b>47</b>

# 1 Úvod

Mulčování trvalkových výsadeb je běžnou praxí jak v soukromých zahradách, tak u výsadeb ve veřejném prostoru. Používá se hlavně z důvodu snížení zaplevelení výsadeb a tím snížení pracnosti a nákladů na údržbu výsadeb. Málo se ale ví o možném vlivu jednotlivých mulčovacích materiálů na rozvoj rostlin popř. na půdní vlastnosti a u odborné veřejnosti o tomto panují rozdílné názory.

Tato diplomová práce je součástí víceletého pokusu Ing. Bc. Radka Prokeše v areálu Demonstrační a výzkumné stanice v Praze – Troji, který si klade za cíl zjistit, do jaké míry ovlivňuje aplikovaný druh mulče růst a zapojení vybraného trvalkového společenstva, jaký má vliv na půdní vlastnosti a na ekonomiku péče o trvalkový porost (tzn. založení porostu a jeho následná údržba).

Získané informace mohou být podkladem pro návrhy trvalkových výsadeb ve veřejném prostoru s ohledem na jejich co neoptimálnější funkci a finanční nákladnost.

Tato diplomová práce se zabývá vlivem aplikace různých mulčovacích materiálů na vitalitu a rozvoj vybraného trvalkového společenstva v prvních dvou letech od založení pokusu (v letech 2015 a 2016), viz dále kapitoly 2 Cíl práce a 4 Metodika. Pro účely sběru dat byly použity fytoecologické metody.



Obr. č. 1: Stanoviště pokusu v druhém roce od založení. Foceno 18. července 2016.



## 2 Cíl práce

Cílem práce je posoudit vliv aplikace různých druhů mulče na vitalitu a zapojení pokusných trvalkových porostů v areálu Demonstrační a výzkumné stanice v Praze – Troji. Vhodná volba mulče může mít významný vliv na ekonomiku následné péče o trvalkové porosty ve veřejném prostoru.

### Hypotéza:

Zvolené mulčovací materiály mohou významně ovlivnit růstové charakteristiky založeného trvalkového porostu, což má významný vliv na produkci biomasy a zapojení porostu.

### 3 Literární přehled současného stavu problematiky

#### 3.1 Stanovištní okruhy trvalek

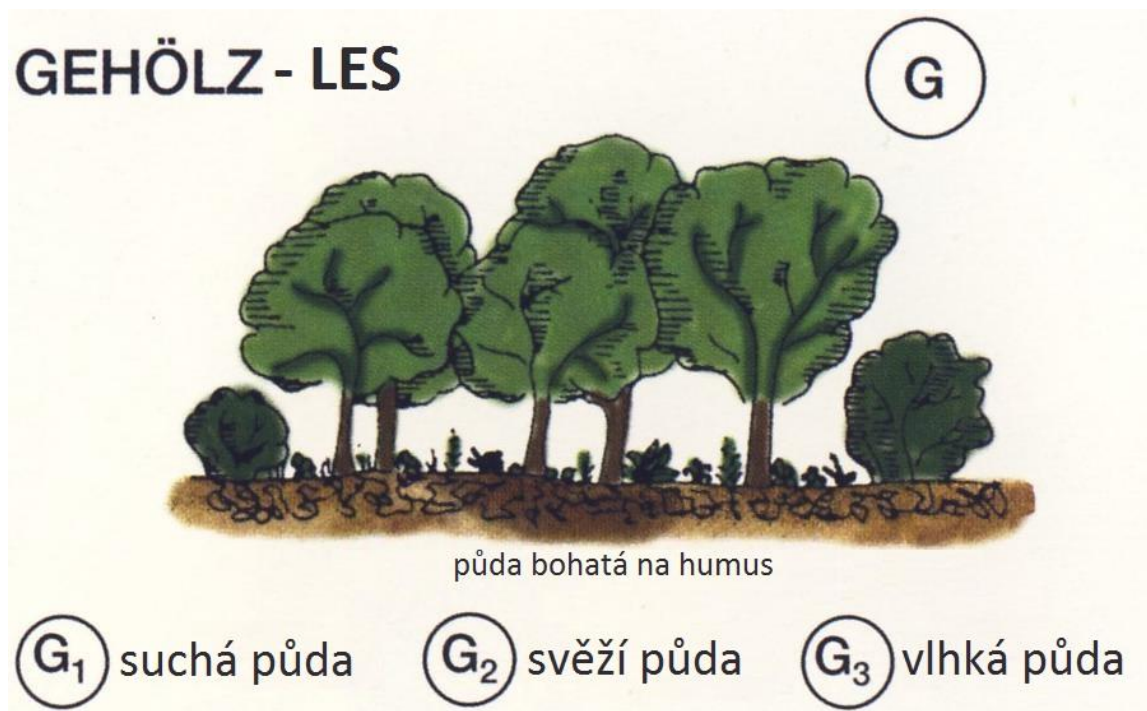
V praxi nejpoužívanějším rozdělením stanovištních okruhů trvalek je rozdělení dle německého prof. Siebera. Ten rozdělil trvalky do jednotlivých okruhů dle jejich nároků na půdní, vlhkostní a světelné podmínky. Rozdělení je odvozeno od původních přírodních podmínek jednotlivých rostlin. Všechna suchozemská stanoviště se dále dělí dle půdní vlhkosti do tří kategorií (suchá, svěží a vlhká půda), vodní stanoviště mají odlišné dělení (Hansen a Stahl, 1984).

Stanovištní okruhy trvalek dle prof. Siebera (Hansen a Stahl, 1984):

##### 1. Les (Gehölz)

Stinné a mírně zastíněné plochy lesa. Humózní živná půda. Typické pro toto stanoviště jsou jarní efeméry využívající období brzkého jara, kdy stromy ještě nejsou olistěné.

Příklady zástupců: *Epimedium* (škornice), *Hosta* (bohyška), *Tiarella* (mitrovnička), *Polygonatum* (kokořík), *Vinca* (barvínek), *Waldsteinia* (mochnička), *Galanthus* (sněženka), *Eranthis* (talovín), *Anemone nemorosa* (sasanka hajní), *Adiantum* (netík), *Galium odoratum* (svízel vonný), *Hepatica nobilis* (jaterník podléška), *Oxalis acetosella* (štavěl kyselý).

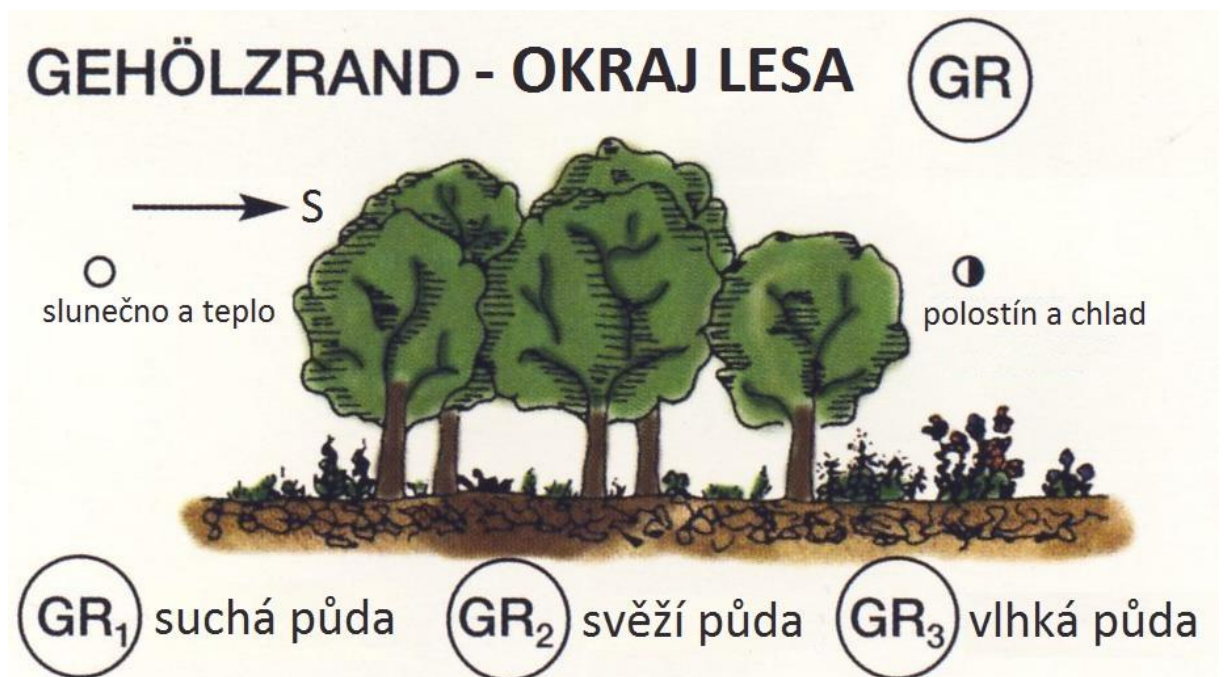


Obr. č. 2: Stanovištní okruh les a jeho značení (Panitz, 2017), upravil autor práce.

## 2. Okraj lesa (Gehölzrand)

Slunný a teplý okraj lesa nebo se střídavým zastíněním a chladem. Půda humózní, vzdušná, bohatá na živiny.

Příklady zástupců: *Cerastostigma* (rohovec), *Helleborus* (čemeřice), *Dryopteris* (kaprad'), *Matteuccia* (pérovník), *Lilium martagon* (lilie zlatohlavá), *Corydalis cava* (dymnivka dutá), *Convallaria majalis* (konvalinka vonná), *Campanula persicifolia* (zvonek broskvolistý), *Digitalis purpurea* (náprstník červený), *Primula veris* (prvosienka jarní).



Obr. č. 3: Stanovištní okruh okraj lesa a jeho značení (Panitz, 2017), upravil autor práce.

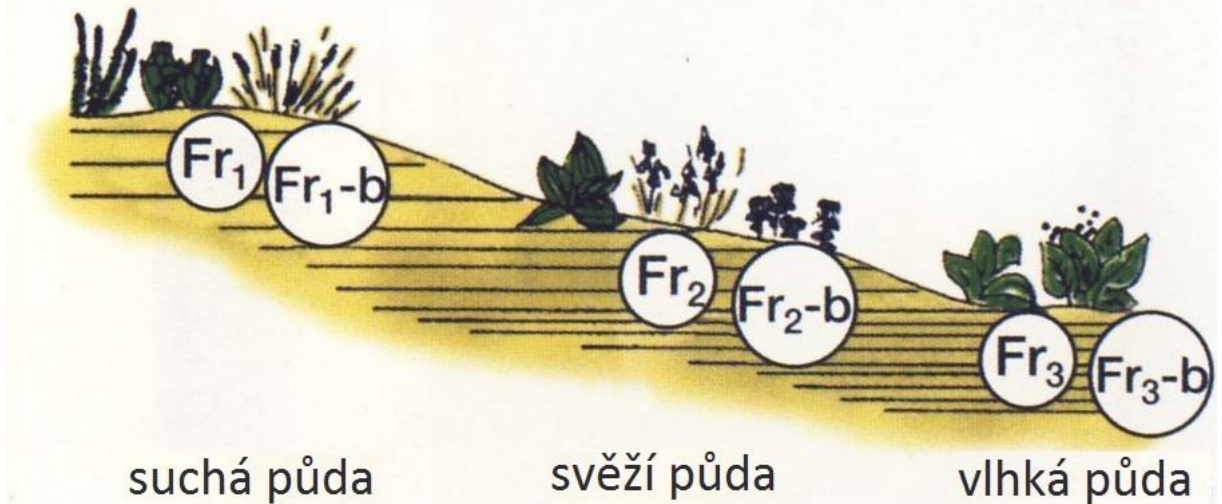
## 3. Volné plochy (Freiflächen)

Slunná otevřená stanoviště. Půdy s velkou variabilitou – živné i chudé, zásadité i kyselé.

Příklady zástupců: *Salvia* (šalvěj), *Lavandula* (levandule), *Allium* (česnek), *Dianthus* (hvozdík), *Eryngium* (máčka), *Linum* (len), *Sedum telephium* (rozchodník nachový), *Stachys byzantina* (čistec vlnatý), *Verbascum* (divizna), *Festuca* (kostřava), *Achillea* (řebříček), *Lychnis chalconica* (kohoutek plamenný), *Pulsatilla vulgaris* (koniklec německý).

# FREIFLÄCHEN - VOLNÉ PLOCHY

Fr



Obr. č. 4: Stanovištní okruh volné plochy a jeho značení (Panitz, 2017), upravil autor práce. Fr – volné plochy, přírodní rostliny; b – rostliny záhonového charakteru.

## 4. Kamenité stanoviště (Steinanlagen)

Stanoviště teplé a slunné. Půda propustná pro vodu, nezamokřená.

Příklady zástupců: *Aubrieta* (tařička), *Campanula carpatica* (zvonek karpatský), *Geranium* (kakost), *Gypsophila* (šáter), *Heuchera* (dlužicha), *Thymus* (tymián), *Silene* (silenka), *Stipa* (kavyl), *Allium* (česnek).



Obr. č. 5: Kamenité stanoviště a jeho značení (Panitz, 2017), upravil autor práce.

## 5. Záhon (Beet)

Stanoviště teplá i chladná, slunná až s polostínem. Půda humózní, kyprá, bohatá na živiny. Toto stanoviště je nejběžnější na zahradách.

Příklady zástupců: *Aster* (hvězdnice), *Delphinium* (stračka), *Echinacea* (třapatka), *Eupatorium* (sadec), *Helenium* (záplevák), *Heliopsis* (janeba), *Hemerocallis* (denivka), *Lupinus* (lupina), *Monarda* (zavinutka).



Obr. č. 6: Stanovištní okruh záhon a jeho značení (Panitz, 2017), upravil autor práce.

## 6. Okraje vod a zamokřené oblasti (Wasserrand)

Stanoviště slunná či v polostínu. Půda vlhká, mokrá nebo dočasně zatopená.

Příklady zástupců: *Acorus calamus* (puškovec obecný), *Alisma plantago-aquatica* (žabník jitrocelový), *Calla palustris* (d'áblík bahenní), *Caltha palustris* (blatouch bahenní), *Iris pseudacorus* (kosatec žlutý), *Sparganium erectum* (zevar vzpřímený), *Trollius europaeus* (upolín evropský), *Typha* (orobinec).

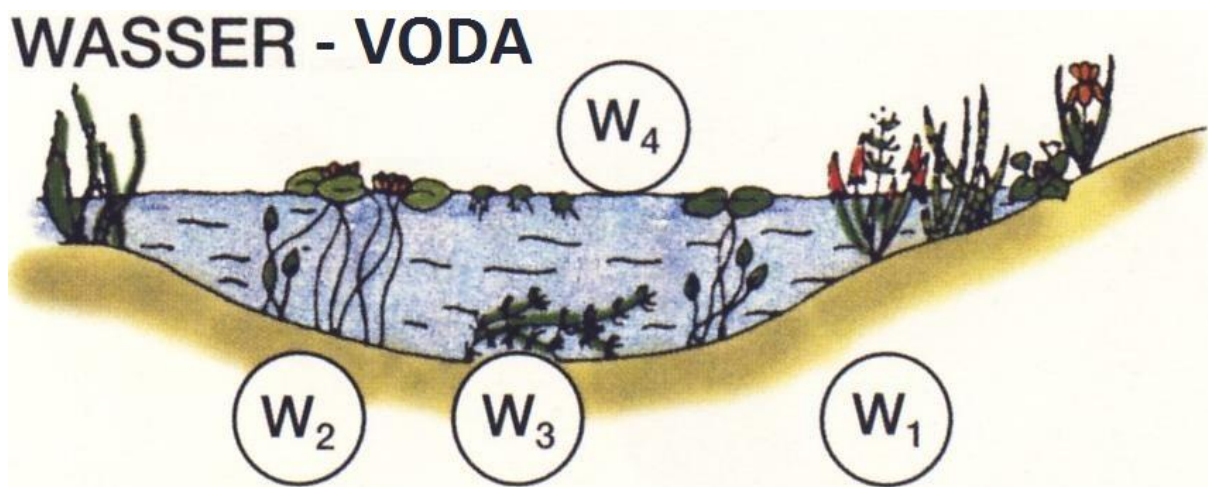


Obr. č. 7: Stanovištní okruh „okraje vod a zamokřené oblasti“ a jeho značení (Panitz, 2017), upravil autor práce. **WR<sub>1</sub>** – zamokřené oblasti. **WR<sub>2</sub>** – okraje vod.

## 7. Voda (Wasser)

Stanoviště slunné či v polostínu. Voda optimálně stojatá (není podmínkou). Některé druhy vyžadují kyselou půdu rašelinišť nebo vody chudé na živiny.

Příklady zástupců: *Hydrocharis morsus-ranae* (voďanka žabí), *Myriophyllum verticillatum* (stolístek přeslenatý), *Nymphoides peltata* (plavín štítnatý), *Nymphaea* (leknín), *Nuphar lutea* (stulík žlutý), *Potamogeton natans* (rdest vzplývavý), *Stratiotes aloides* (řezan pilolistý).



Obr. č. 8: Stanovištní okruh voda a jeho značení (Panitz, 2017), upravil autor práce. W<sub>1</sub> – rostliny s výhony a listy nad vodou, kořenicí v půdě. W<sub>2</sub> – rostliny s plovoucími listy, kořenicí v půdě. W<sub>3</sub> – ponořené rostliny, kořenicí v půdě. W<sub>4</sub> – volně plovoucí rostliny.

### 3.2 Charakteristika vybraných trvalkových druhů

Trvalky jsou víceleté byliny, které během svého života několikrát kvetou a vytváří semena (Kudrna a kol., 1987). Z botanického hlediska k nim patří také cibulnaté a hlíznaté rostliny, i když se k nim z pohledu zahradnického neřadí. Zásobními orgány trvalek jsou kořeny, oddenky, cibule nebo hlízy. Přes zimu nadzemní orgány trvalek většinou odumírají a na jaře vždy znovu raší (Rausch, 2004).

### 3.2.1 Kakost krvavý

latinský název: *Geranium sanguineum*

čeleď: kakostovité (*Geraniaceae*)

stanoviště: Kamenité stanoviště (Steinanlagen)

popis: Listy drobné, řapíkaté, dlanitě dělené s úzkými úkrojky. Listy netvoří růžici, ale vyrůstají na poléhavých stoncích, na podzim se barví do červena. Květy jsou růžové, vyrůstají jednotlivě, vykvétají V – VIII. Rostlina dosahuje výšky až 30 cm a vytváří souvislý porost (Křesadlová a Vilím, 2005).

nároky: Polostín i přímé slunce. Dobře snáší sucho (Křesadlová a Vilím, 2005).

růstová strategie: Rozrůstá se podzemními rizomy (Hansen a Stahl, 1984).

množení: Dělením (Rice a kol., 2006).

původ: Přední Asie a Evropa (Rice a kol., 2006)



Obr. č. 9: *Geranium sanguineum*  
(bluestoneperennials.com, 2017)

### 3.2.2 Denivka

latinský název: *Hemerocallis x hybrida*

čeleď: asfodelovité (*Asphodelaceae*)

stanoviště: Záhon (Beet)

popis: Listy jsou světle zelené uspořádané do listových růžic. Nálevkovité květy na dlouhých stoncích kvetou pouze jeden den. Na jednom stonku může během vegetace vykvést až 40 květů. Květy hybridů jsou jednoduché nebo plné, někdy se zvlněnými okraji, kvetou



Obr. č 10: *Hemerocallis x hybrida*, kultivar 'Stella D'Oro'  
(bluestoneperennials.com, 2017)

ve všech barvách kromě modré, někdy jsou i vícebarevné. Rostliny kvetou v období VI – VIII a v květu dosahují výšky 50 – 120 cm. Listy zatahují pozdě na podzim (Křesadlová a Vilím, 2005).

nároky: Slunce až polostín (Rausch, 2004). Vlhká, ale propustná půda, bohatá na živiny (Rice a kol., 2006).

růstová strategie: Vytváří zásobní orgány – hlízky. Z hlízek vytváří kompaktní trsy (Hansen a Stahl, 1984).

množení: Dělením (Stein, 2004).

původ: Šlechtění (Rausch, 2004). Původem z Asie (Křesadlová a Vilím, 2005).

### 3.2.3 Šalvěj hajní

latinský název: *Salvia nemorosa*

čeleď: hluchavkovité (*Lamiaceae*)

stanoviště: Volné plochy (Freiflächen)

popis: Rostlina v květu dosahuje výšky 30 – 60 cm. Stonky jsou hranaté, porostlé kopinatými listy a ukončeny klasovitým květenstvím modrých nebo fialových kvítků. Kvetे VI – VII. Po odkvětu možno rostlinu seříznout a dosáhnout tak opakovaného kvetení (Křesadlová a Vilím, 2005).

nároky: Slunné a teplé stanoviště, snáší i úpal. Půda propustná a bohatá na živiny, krátkodobě může být i suchá (Rausch, 2004). Šalvěj upřednostňuje vápenitou půdu (Křesadlová a Vilím, 2005).

růstová strategie: Kulový kořen s nadzemní ružicí, z kořenového krčku vytváří odnože (Hansen a Stahl, 1984).

množení: Semenem, dělením, do léta též řízkováním (Rausch, 2004).

původ: Jihovýchodní a střední Evropa, jihozápadní Asie (Rausch, 2004).



Obr. č. 11: *Salvia nemorosa*, kultivar 'Caradonna' (bluestoneperennials.com, 2017)



### 3.2.4 Třapatka nachová

latinský název: *Echinacea purpurea*

čeleď: hvězdnicovité (*Asteraceae*)

stanoviště: Záhon (Beet)

popis: Listy jsou kopinaté, tmavě zelené, společně se stonkem drsně chlupaté. Květenství je tvořeno vyklenutým terčem hnědých trubkovitých květů a okrajovými purpurově červenými jazykovitými květy. Kvete VI – X (Rausch, 2004). Stonky jsou pevné, dlouhé, málo větvené. Pěstují se také odrůdy s bílými květy (Křesadlová a Vilím, 2005).

nároky: Slunné stanoviště. Půda bohatá na živiny, humózní, propustná a vápenitá (Rausch, 2004)

růstová strategie: Má hlavní kulový kořen a z kořenového krčku vytváří odnože. Rostlina má trsnatý růst (Hansen a Stahl, 1984).

množení: Semenem (Stein, 1997), dělením, kořenovými řízků (Rausch, 2004).

původ: Severní Amerika (Rausch, 2004).



Obr. č. 12: *Echinacea purpurea*  
(bluestoneperennials.com, 2017)

### 3.2.5 Krásnoočko přeslenité

latinský název: *Coreopsis verticillata*

čeleď: hvězdnicovité (*Asteraceae*)

stanoviště: Volné plochy (Freiflächen)

popis: Listy vstřícné, nitkovité, tmavě zelené. Kvete bohatě žlutými květy velkými 2,5 – 5 cm v VII – X. Výška 30 – 90 cm (Rice a kol, 2006).

nároky: Plné slunce, ale snáší i přistínění. Propustná půda (Rice a kol, 2006).

růstová strategie: Šíření podzemními rizomy, vytváří klonální porost (Hansen a Stahl, 1984)

množení: Dělením trsů nebo řízkováním (Rice a kol., 2006)

původ: Severní Amerika (Rice a kol., 2006)



Obr. č. 13: *Coreopsis verticillata*  
(bluestoneperennials.com, 2017)

### 3.2.6 Dlužicha krvavá

latinský název: *Heuchera sanguinea*

čeleď: lomikamenovité (*Saxifragaceae*)

stanoviště: Kamenité stanoviště (Steinanlagen)

popis: Oblé, mělce lalokovité, tmavě zelené listy (Rice a kol., 2006). Květní stonek je bezlistý. Kvete červenými až růžovými květy v V - VII. Dorůstá výšky 30 – 50 cm (Nagy a kol., 2008).

nároky: Plné slunce až polostín. Propustné, neutrální půdy, nesnáší zamokření (Rice a kol., 2006).

růstová strategie: Typickým habitem je vytváření pakmínků, které rostou v trsech a jsou po přihnutí schopné zakořenit (Hansen a Stahl, 1984).

množení: Semenem a dělením trsu (Rice a kol., 2006).

původ: Severní Amerika (Rice a kol, 2006).



Obr. č. 14: *Heuchera sanguinea* kultivar 'Leuchtkäfer' (royalplant.ro, 2017)

## 3.3 Mulčování trvalkových výsadeb

Mulč je jakýkoliv materiál aplikovaný na povrch půdy pro její izolaci, omezení výparu vody a ochraně proti plevelům. Pro správnou funkci by měl mít mulč dvě základní vlastnosti. Měl by být vzdušný, aby propouštěl vodu a vzduch a zároveň hutný dost na to, aby omezoval růst plevelů (Campbell, 2001).

### 3.3.1 Výhody a nevýhody mulčování trvalkových výsadeb

- Výhody mulčování trvalkových výsadeb

Mulč chrání půdu před větrnou a vodní erozí (Hůla a kol, 2003), před rozbahněním a vymýváním živin (Flohrová, 1992).

Mulčování chrání povrch půdy před vysycháním a snižuje potřebu zavlažování výsadeb. Jeho hlavním přínosem je ochrana proti růstu plevelů (Svoboda, 2009).

Mulč izoluje před horkem a mrazem čímž stabilizuje teplotu půdy. V zimním období chrání před vytahováním rostlin mrazem a tím poškozením jejich kořenů. Mulč také přispívá k atraktivitě výsadeb (Campbell, 2001).

Organické mulče svým rozkladem poskytují živiny pro rostliny a tím redukuje potřebu hnojení (Chalker – Scott, 2008)

Mulč výrazně pomáhá redukovat práci při údržbě trvalkových výsadeb (Baroš a Martinek, 2011).

- Nevýhody mulčování trvalkových výsadeb

Campbell (2001) uvádí, že některé mulčovací materiály mohou být nevhodné pro použití, jelikož téměř nepropouští vodu k rostlinám a voda po nich stéká pryč. Jedná se hlavně o netkané nerozložitelné textilie.

Baroš a Martinek (2011) uvádějí nevhodnost použití textilií k mulčování trvalkových výsadeb, neboť tyto textilie omezují krom růstu plevelu také rozvoj okrasných rostlin.

Problémem může být odstraňování a následná ekologická likvidace některých použitých průmyslových mulčovacích materiálů (Flohrová, 1992).

Svoboda (2009) uvádí, že na nově zamulčovaných plochách se mohou dočasně zvýšit populace slimáků nebo hlodavců.

### 3.3.2 Běžně používané druhy mulče

- Kůra

Kůra je nejpoužívanějším mulčovacím materiálem (Campbell, 2001), často používaným v kombinaci s textilií (Flowerdew, 2011).

Oudolf a Kingsbury (2005) vyzdvihují její pomalý rozklad a snadnou dostupnost. Doporučují používat kůru o frakci 1 cm ve vrstvě 5 cm.

Svoboda (2009) uvádí, že kůra z jehličnanů není k trvalkám příliš vhodná, neboť vytváří kyselejší pH.

- Papírový karton

Svoboda (2009) uvádí papírový karton jako velice vhodný pro mulčování, ale varuje před potištěnými kartony z důvodu obsahu těžkých kovů v barvách. Flowerdew (2011) upozorňuje na nutnost zajištění papírového kartonu proti odletu. Campbell (2011) doporučuje pro správnou funkci aplikovat i několik vrstev kartonu na sebe.

- Sláma

Svoboda (2009) uvádí slámu jako nejlepší materiál k mulčování, především pro její strukturu a vzdušnost. Naopak nedoporučuje k mulčování používat seno z lučních porostů

pro přítomnost semen. Stejně tak nedoporučuje k mulčování posekanou trávu z důvodu hnití za nepřístupnosti kyslíku nebo ji doporučuje nechat zaschnout, promíchat s listím, slámou nebo pilinami a aplikovat jen v tenké vrstvě.

Campbell (2001) uvádí, že sláma spotřebuje při rozkládání dostupný dusík ve svém okolí. Mocnost vrstvy při aplikaci slámy doporučuje 15 – 20 cm.

- Štěpka

Campbell (2001) uvádí štěpku jako výborný a populární mulč dostupný i v mnoha barvených provedeních. Pro aplikaci doporučuje vrstvu 5 – 10 cm.

Svoboda (2009) uvádí štěpku jako méně vhodný mulč z důvodu vysoké poměru C:N, stejně tak v případě použití pilin. Chalker – Scott (2010) doporučuje z toho důvodu pro dorovnání poměru C:N před aplikací štěpky aplikovat tenkou vrstvu kompostu.

- Štěrk

Svoboda (2009) uvádí štěrk jako ideální mulč pro byliny z důvodu akumulování tepla, jeho vzdušnosti a omezování výparu.

Baroš a Martinek (2011) uvádí vhodnost použití štěrku pro městské prostředí. Jako optimální pro použití uvádějí štěrk o frakci 8/16 mm a vrstvu pro mulčování 5 – 9 cm.

Flowerdew (2011) doporučuje při mulčování štěrkem upřednostnit menší frakce před většími, neboť lépe chrání před růstem plevelů a snadněji se uhrabují. Oproti tomu Baroš a Martinek (2011) doporučují se v městském prostředí menším frakcím štěrku vyhnout z důvodů náchylnosti k tvorbě nerovností, stop a vyhrabávání psy.

Oudolf a Kingsbury (2013) uvádějí, že mulčování štěrkem značně zvyšuje náklady na zakládání nových výsadeb, ale poté šetří náklady na jejich údržbu. Výhodou použití štěrku je, že vypadá čistě a upraveně a tím vytváří pěkný dojem i v počátcích výsadby.

- Textilie

Campbell (2001) uvádí používání tkaných i netkaných textilií v praxi s tím, že tkané textilie jsou méně účinné jako ochrana proti plevelům, ale oproti netkaným textiliím propouštějí vodu a vzduch. U netkané textilie vyzdvihuje rychlejší rozvoj rostlin z důvodu zahřívání půdy od textilie.

Dvořák a kol. (2013) uvádí při použití netkané textilie oproti nemulčované mechanicky kultivované kontrole snížení biomasy plevelů o 53 % v porostech pěstovaných brambor v bramborářské výrobní oblasti.

Svoboda (2009) uvádí netkané textilie jako velmi nevhodné pro mulčování z důvodu jejich rozpadavosti ale nerozložitelnosti.

Flowerdew (2011) uvádí vhodnost použití děrované netkané textilie pro umožnění protékání vody a proudění vzduchu, uvědomuje si však snížení ochrany proti plevelům a doporučuje tak nakrýt dvě vrstvy takovéto fólie tak, aby se otvory nepřekrývaly.

- Srovnání běžně používaných druhů mulče

Campbell (2001) uvádí srovnání vlastností běžně používaných druhů mulče (viz tab. č. 1). Jako nejlepší mulč pro ochranu proti plevelům a z hlediska zadržování vody v půdě uvádí textílii. Jako nejméně vhodný mulč pro propustnost srážek či závlivky uvádí papírový karton a textílii.

Tab. č. 1: Srovnání vlastností běžně používaných druhů mulče (Campbell, 2001)

<b>Materiál</b>	<b>izolační hodnota</b>	<b>mocnost vrstvy</b>	<b>ochrana proti plevelům</b>	<b>propustnost pro vodu</b>	<b>zadržování vody v půdě</b>	<b>rychlost rozkladu</b>
<u>kůra</u>	dobrá	5 – 10 cm	dobrá	dobrá	dobré	několik let
<u>papírový karton</u>	uspokojující	1 i více vrstev	dobrá	slabá (pokud je neperforovaný)	dobré	2 roky
<u>sláma</u>	dobrá	15 – 20 cm	dobrá	dobrá	dobré	poměrně rychlá, vyžaduje N
<u>štěpka</u>	dobrá	5 – 10 cm	dobrá	dobrá	dobré	několik let, vyžaduje N
<u>štěrk</u>	dobrá	5 – 10 cm	uspokojující	dobrá	uspokojující	nerozkládá se
<u>textilie</u>	uspokojující	1 vrstva	výborná	slabá (pokud neperforována)	výborné	nerozkládá se

### 3.3.3 Méně používané druhy mulče

- Ekocover

Mulčovací rohože ekocover jsou vyrobeny z jutové tkaniny a skartovaného kancelářského papíru. Rohož by měla být zcela biologicky odbouratelná. Je certifikována ochrannou známkou Biokont pro použití v ekologickém zemědělství a také nositelem národní značky Ekologicky šetrný výrobek. Mulčovací rohož se připevňuje k zemi pomocí rozložitelných kolíků. Její životnost se různí v závislosti na terénu, klimatických podmínkách a způsobu aplikace (ekocover.cz, 2017).

- Agrotex

Textilie agrotex je zcela odbouratelná mulčovací textilie vyrobená z biopolymeru s průměrnou životností 3 – 5 let. Lze použít na rovných i svažitých pozemcích (arboobchod.cz, 2017).

- Další méně používané druhy mulče

Campbell (2001) uvádí dále tyto méně používané druhy mulčovacích materiálů: hliníková fólie, asphalt, slupky semen plodin (ořechů, rýže, pohanky, kakaových bobů, bavlníku aj.), kávové sedliny, korek, laminát, zelené hnojení, použitý chmel, listí, rašeliník, jehličí, kaly, minerály vermikulit a pyrofylit (křemičitan hlinitý) a mořské řasy.

## 3.4 Fytocenologie

Fytocenologie je naukou o vegetaci. Její podstatou je odhalování a analýza rozdílů v rostlinných společenstvech a jejich chování v přírodě (ve vazbě na podmínky prostředí, geografické rozšíření apod.), srovnávací hodnocení těchto rozdílů a pátrání po jejich příčinách (Moravec a kol. 1994).

### 3.4.1 Analýza a popis rostlinného společenstva

Moravec a kol. (1994) uvádějí, že účelem tohoto procesu je stanovit znaky vyplývající ze struktury a druhového složení společenstva a vytvořit fytocenologický snímek pro jeho další zpracování. Analýza a popis rostlinného společenstva může sledovat různé cíle:

- poznání vegetace určitého území, inventarizace a klasifikace vegetačních jednotek
- studium vlivu ekologických faktorů na složení společenstev a jejich rozmístění v území

- sledování dynamiky společenstev
- hodnocení kvality biomasy společenstev

### Pokryvnost populací

Moravec a kol. (1994) definuje pokryvnost jako vertikální projekci nadzemních orgánů na analyzovanou plochu s vyjádřením v procentech celkové analyzované plochy. Pro stanovení pokryvnosti uvádí tyto metody:

- Bodová metoda

Jejími autory jsou Levy, Madden a Goodall. Jde o stanovení frekvence pomocí plošek redukovaných na bodový rozměr. Metoda se provádí spouštěním dlouhých jehel do porostu pomocí posuvného rámečku a zaznamenávání druhů, které se jehly dotknou. Celkový počet doteků jehel na určitý druh se přepočítává na celkový počet spuštěných jehel a vyjádří se v procentech.

- Liniová metoda

Při této metodě se položí měřicí pásmo do analyzovaného porostu a odečítají se z něho délky úseků, které překrývají nadzemní orgány jednotlivých druhů. Pokryvnost v procentech se poté vypočte jako podíl délky překryté jednotlivými druhy vůči celkové délce použitého pásma.

- Grafická metoda

Jedná se o změření plochy porostu pomocí jednoho z následujících postupů:

- Použití čtvercové sítě s ručním zanesením do snímku s úměrným zmenšením.
- Použití pantografu, kdy jím objíždíme jednotlivé rostliny, a kreslicí rameno zaznamenává snímek porostu v požadovaném zmenšení.
- Fotografie porostu, která ovšem vyžaduje speciální, dostatečně vysoký stojan.

Metoda je použitelná jen omezeně. Nehodí se pro druhově bohatá společenstva s překrývajícími se vegetačními patry. Je ovšem vhodná pro dlouhodobé sledování dynamiky vegetace na trvalých plochách.

- Stanovení bazální pokryvnosti

Při této metodě se zjišťuje plocha, kterou zaujímají rostliny svými bázemi na povrchu půdy. Užívá se hlavně pro dřeviny výpočtem plochy kmene z hodnoty průměru kmene změřené v prsní výši pozorovatele (zhruba 130 cm nad zemí).

- Odhad pokryvnosti

Pro odhad pokryvnosti se používá různých stupnic, kde jednotlivé stupně vyjadřují určité rozpětí pokryvnosti. Přesnost metody je nižší než u předešlých metod a pro její použití je nutné zacvičení, aby se chyby co nejvíce omezily. U společenstev, kde se jednotlivá vegetační patra překrývají, může součet pokryvností jednotlivých druhů značně překročit 100 %. Nejpoužívanějšími stupnice pro odhad pokryvnosti jsou Braun – Blanquetova stupnice a Dominova stupnice (viz tab. č. 2).

Tab. č. 2: Srovnání Braun-Blanquetovy a Dominovy stupnice pokryvnosti a možnost jejich vzájemného převodu

Braun – Blanquetova stupnice	Dominova stupnice
5 – pokryvnost 75 – 100 %	10 – pokryvnost 100 %
	9 – pokryvnost více než 75 %
4 – pokryvnost 50 – 75 %	8 – pokryvnost 50 – 75 %
3 – pokryvnost 25 – 50 %	7 – pokryvnost 33 – 50 %
	6 – pokryvnost 25 – 33 %
2 – pokryvnost 5 – 25 %	5 – pokryvnost 20 – 25 %
	4 – pokryvnost 5 – 20 %
1 – pokryvnost pod 5 %	3 – pokryvnost pod 5 %
	2 – pokryvnost velmi roztroušená
+ - pokryvnost zanedbatelná, roztroušená	1 – vzácná pokryvnost
r – ojedinělá pokryvnost (někdy symbol -)	+ - zcela ojedinělá pokryvnost

### Biomasa populací

Moravec a kol. (1994) uvádí, že stanovení biomasy populací slouží hlavně pro studium primární produkce rostlinných společenstev. Již na konci 19. století se však váhové stanovení nadzemní biomasy populací používalo pro stanovení kvantitativního zastoupení jednotlivých druhů v lučních porostech. Pro stanovení biomasy populací uvádí tyto metody:

- Váhové či objemové stanovení biomasy

Při váhovém stanovení biomasy se z plochy o velikosti 1 m<sup>2</sup> odřežou nadzemní části rostlin, roztřídí se podle jednotlivých druhů, usuší se při teplotě cca 60 °C a jejich sušina se zváží. Poté se v procentech vyjádří podíl jednotlivých druhů vůči celkové



hmotnosti sušiny. Méně častěji se používá objemového stanovení biomasy, kdy se čerstvě ustrížené rostliny ponořují do kapaliny v odměrných nádobách. Oba postupy jsou destruktivní a velmi pracné a časově náročné.

- Odhadové stanovení biomasy

Metoda se užívá hlavně při analýze travinných společenstev na místo pracného váhového stanovení biomasy. Jako u každé odhadové metody závisí přesnost výsledku na zkušenostech pozorovatele. I tak se při aplikaci této metody počítá s asi 25 % chybou.

## 4 Metodika

Pokus byl založen na Demonstrační a výzkumné stanici v Praze – Troji, která spadá pod katedru zahradnictví a nachází se na pravém břehu řeky Vltavy na adrese Pod Hrachovkou 814/17.

### 4.1 Přírodní podmínky stanoviště

Stanice se nachází v nadmořské výšce okolo 190 m.n.m. s pozemky mírně svažujícími se k řece Vltavě.

Půdní typ na pokusném pozemku je fluvizem modální. Průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje mezi 8 – 9 °C, suma teplot nad 10°C pak 2600 – 2800 °C. Průměrný roční úhrn srážek na stanovišti je 500 – 600 mm (bpej.vumop.cz).

Tab. č. 3.: Rozbor půdy pokusného pozemku z března 2014.

<b>pH</b>	<b>Ca</b> [mg/kg]	<b>Mg</b> [mg/kg]	<b>K</b> [mg/kg]	<b>P</b> [mg/kg]	<b>N/NO<sub>3</sub></b> [mg/kg]	<b>N/NH<sub>4</sub></b> [mg/kg]	<b>Cox [%]</b>
6,99 (neutrální)	2672 (dobrý)	336 (velmi vysoký)	305 (dobrý)	329 (velmi vysoký)	10,48	1,94	1,95 (vysoký)

### 4.2 Materiál

#### 4.2.1 Rostlinný materiál

Taxony byly zvoleny s ohledem na stanovištní podmínky pokusného pozemku a jejich užití v praxi. Konkrétní kultivary byly zvoleny s ohledem na jejich dostupnost ve spolupráci s Českým spolkem perenáří. Rostliny byly pro účely pokusu poskytnuty bezplatně. Jednotlivé taxony jsou popsány v kapitole 3.2, konkrétní kultivary níže.

Použité taxony a jejich číslování v pokusu:

#### 1. Kakost krvavý - *Geranium sanguineum* 'Ankum's Pride'

Kultivar vysoký 15 cm. Tmavě růžové květy s tmavšími tenkými žilkami. Kvete V – VII (Rice a kol., 2006).

2. Denivka - *Hemerocallis* x hybrida 'Stella D'Oro'

Jedná se o diploid s malými dlouho kvetoucími žlutými květy o velikosti 7 cm. Výška rostliny je 28 cm (Rice a kol., 2006), Rausch (2004) uvádí 40 cm.

3. Šalvěj hajní - *Salvia nemorosa* 'Caradonna'

Kultivar je nižší a kompaktnější než základní druh. Výška 40 – 70 cm. Má tmavé černofialové stonky. Květy jsou fialové (perenniculum.cz, 2017).

4. Třapatka nachová - *Echinacea purpurea* 'Primadonna Deep Rose'

Kultivar vysoký až 90 cm, nepoléhavý. Květenství zářivě růžové o průměru cca 14 cm (perenniculum.cz, 2017).

5. Krásnoočko přeslenité - *Coreopsis verticillata* 'Grandiflora'

Kultivar vysoký až 90 cm. Zlatožluté 6 cm velké květy (Rice a kol, 2006).

6. Dlužicha krvavá - *Heuchera sanguinea* 'Leuchtkäfer'

Kultivar vysoký 30 cm. Středně velké červené květy, zelené listy o velikosti cca 8 cm. (Rice a kol., 2006)

#### 4.2.2 Mulče

Pro pokus byly vybrány v praxi nejpoužívanější druhy mulčů a mulče, které by jim mohly svými vlastnostmi konkurovat. Celkem bylo použito 8 druhů mulčů a černý úhor jako kontrola. Jednotlivé mulče jsou popsány v kapitole 3.3.

Použité druhy mulčů a jejich číslování v pokusu:

1. černý úhor
2. kůra – vrstva 10 cm
3. štěpka – směs jehličnatých i listnatých dřevin zpracovaná v bezlistém stavu, vrstva 5 cm
4. papír – 3 vrstvy kartónu, celkem 600 g/m<sup>2</sup>
5. sláma – ovesná, vrstva 15 – 20 cm v neslehnutém stavu
6. agrotex – 1 vrstva s překryvem, gramáž 150 g/m<sup>2</sup>
7. textilie – gramáž 50 g/m<sup>2</sup> + 3 cm vrstva kůry
8. štěrk – čedič frakce 8/16 mm, vrstva 10 cm
9. ekocover – gramáž 900 g/m<sup>2</sup>

### 4.3 Založení pokusu

Pokus byl založen ve dnech 20. – 22. dubna 2015. Jednotlivé parcely byly vyměřeny dopředu dne 31. března 2015. Velikost parcel byla zvolena 3 x 1,5 m, což odpovídá 4,5 m<sup>2</sup> na parcelu. Rohy parcel byly opatřeny bíle natřenými kolíky pro usnadnění měření pokrývnosti ze snímků a pro snadnější orientaci na pokusném pozemku. Mezi parcelami bylo po jejich delších stranách vynecháno 30 cm pro cestičky na chození.

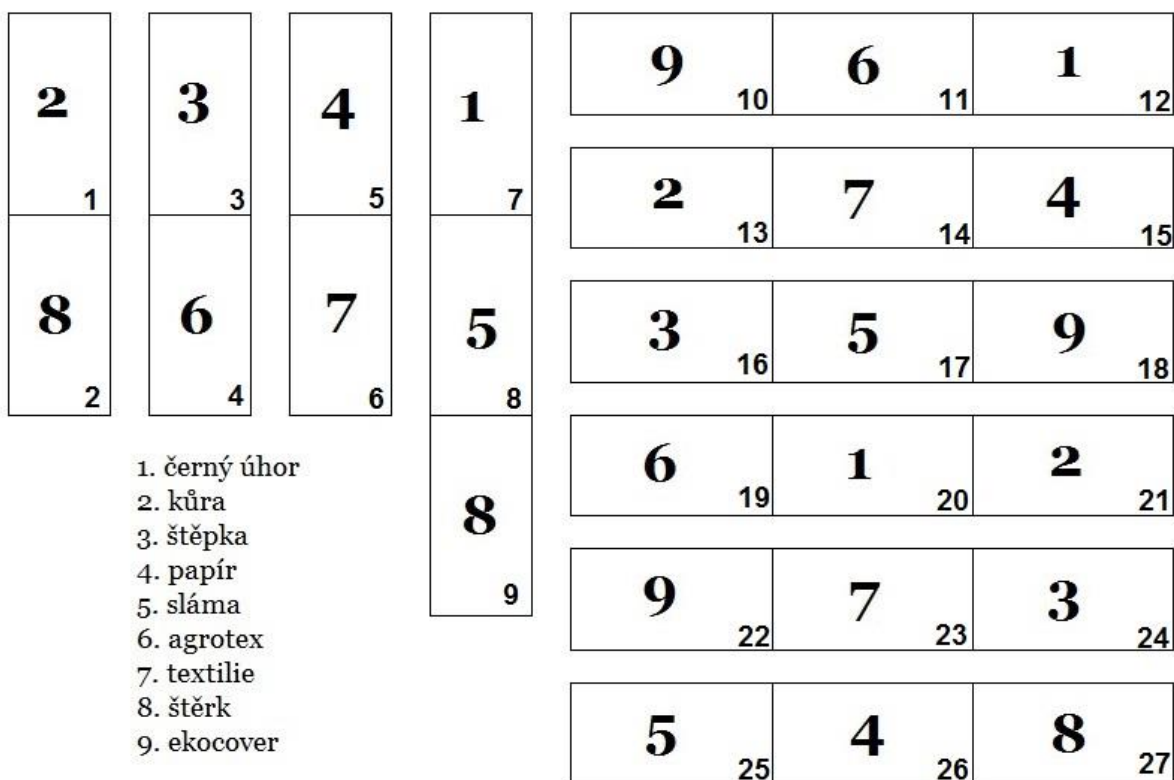
Každý mulč a kontrola jsou v rámci pokusu zastoupeny ve 3 opakováních – celkem tedy 27 parcel. Rozmístění jednotlivých variant mulče v rámci pokusného pozemku viz obr. č. 15.

Každá parcela má stejné osázení rostlin podle jednotného osazovacího plánu (viz obr. č. 16). Každý taxon je v rámci jedné parcely zastoupen 6 x, a to po 3 ks ve dvou rovnoramenných trojúhelnících o rozměrech 33 x 33 x 46,7 cm. Celkem je na každé parcele 36 ks rostlin v pravidelném rozmístění 33 cm od sebe. Celý pokus zahrnuje 972 ks rostlin.

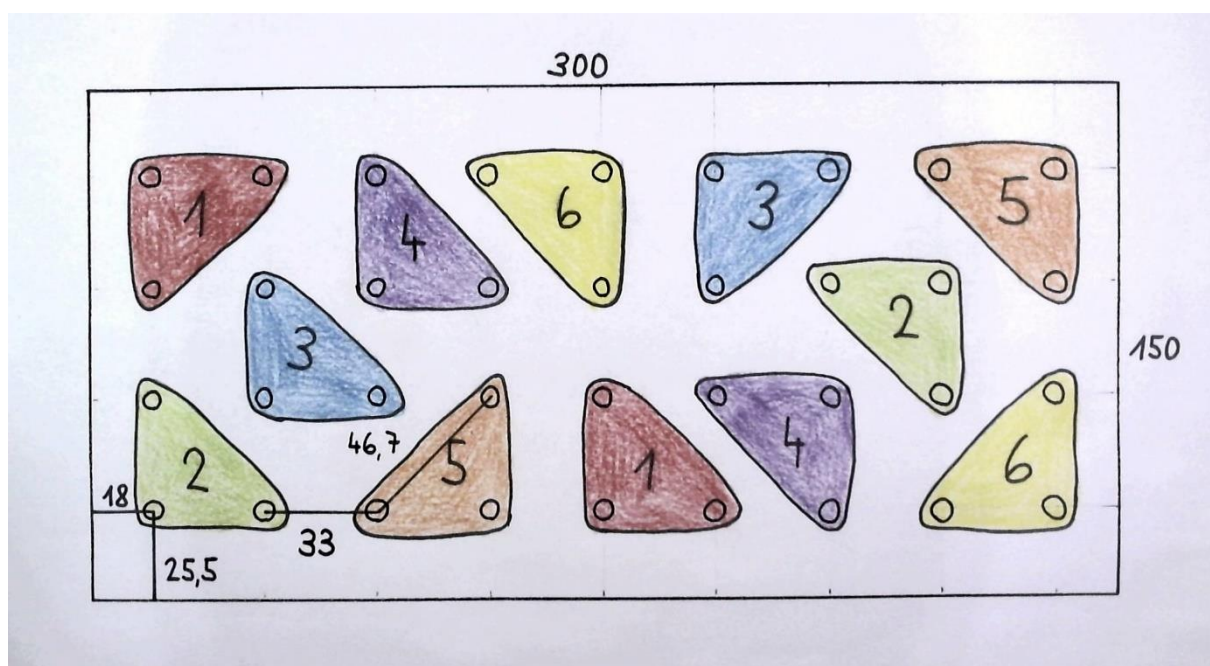
U variant mulčů kůra, štěpka, sláma a štěrk byly nejdříve vysázeny rostliny a poté byl aplikován mulč o příslušné mocnosti (viz. kapitola 4.2.2. Mulče). U variant mulčů papír, agrotex, textile (s kůrou) a ekocover byly nejdříve položeny tyto fólie a do nich prořezány kříže a vysázeny rostliny. Varianta textile (s kůrou) byla k zemi fixována pomocí platových kolíků. Varianty papír, agrotex, a ekocover byly fixovány biodegradabilními kolíky. Sláma byla proti úletu fixována provázky s fixováním na stranách parcely. Rostliny byly po výsadbě důkladně zality vodou.

Rostliny byly sázeny na tabletu hnojiva Silvamix Forte 60 o hmotnosti 20 g od společnosti Ecolab Znojmo s r.o. Tablety mají uváděný obsah živin 17,5 % N, 34 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10,5 % K<sub>2</sub>O, 9 % MgO a 0,2 % S. Hnojivo se postupně rozpouští po dobu až 2 let a mělo by být dostačujícím pro uchycení rostlin.

Fólie agrotex byla položena a osázena dodatečně dne 5. června 2015 neboť v době zakládání pokusu nebyla od dodavatele dosud dodána.



Obr. č. 15: Rozmístění jednotlivých variant mulče v rámci pokusného pozemku a jejich číslování.



Obr. č. 16: Schéma rozmístění jednotlivých taxonů v rámci parcely (1. *Geranium sanguineum*, 2. *Hemerocallis x hybrida*, 3. *Salvia nemorosa*, 4. *Echinacea purpurea*, 5. *Coreopsis verticillata*, 6. *Heuchera sanguinea*). Uvedené rozměry jsou v centimetrech.

#### 4.4 Průběh péče o pokus

Rostliny bylo nutné v prvním roce pro ujetí zalévat, zvláště v důsledku horkého a suchého léta 2015. Pokusné parcely byly v průběhu vegetace jednou za měsíc ručně odplevelovány (vyhodnocení vlivu mulče na růst plevelů je součástí jiné diplomové práce). Vytrvalý plevel pcháč oset byl likvidován zlomením rostliny a potřením rány herbicidem. Jako ochrana před slimáky byl aplikován moluskocid.

#### 4.5 Sběr dat

V průběhu vegetace byla sbírána data pro hodnocení pokrývnosti porostu. Na konci vegetace každého roku byly jednotlivé rostliny sklizeny a byla zvážena jejich hmotnost.

Tab. č. 4: Data jednotlivých sběrů dat pro tuto diplomovou práci

<b>2015</b>	
20. – 22. dubna	založení porostu a aplikace jednotlivých mulčů kromě varianty Agrotex
5. června	založení porostu a aplikace mulče u varianty Agrotex
20. července	snímkování porostu
16. září	snímkování porostu
24. září	sklizeň a vážení rostlin
<b>2016</b>	
17. května	snímkování porostu
18. července	snímkování porostu
16. září	snímkování porostu
29. – 30. září	sklizeň a vážení rostlin

#### 4.5.1 Pokryvnost

Pro vytvoření fytoocenologických snímků byla zvolena grafická metoda sledování pokryvnosti porostu pomocí fotografování. Porost byl snímkován z výšky cca 3 m nad zemí pomocí fotoaparátu Fujifilm FinePix S9600 připevněném na stojanu hliníkové konstrukce vlastní výroby (viz obr. č. 17).



Obr. č. 17: Snímkování porostu dne 17. května 2016

Tímto způsobem vznikly pokaždé 3 snímky z každé parcely, které byly následně spojeny na počítači do jednoho snímku (viz příklad na obrázku č. 18). Tento snímek poté sloužil k samotnému změření pokryvnosti rostlin pomocí počítačového programu Autodesk AutoCad 2016 (viz příklad na obrázku č. 19).

Porost byl snímkován v prvním roce vegetace v polovině měsíce července a září, v druhém roce vegetace v polovině měsíce května, července a září (viz tabulka č. 4).



Obr. č. 18: Složený snímek porostu na parcele č. 21 (varianta kůra) ze dne 17. května 2016. Příklad měření pokrývnosti tohoto porostu viz následující obrázek č. 19.



Obr. č. 19: Měření pokrývnosti rostlin pomocí počítačového programu Autodesk AutoCad 2016. Jedná se o snímek parcely č. 21 (varianta kůra) ze dne 17. května 2016. V tomto případě je pokrývnost porostu 50,46 %.

#### 4.5.2 Hmotnost biomasy

Pro porovnávání hmotnosti biomasy rostlin na jednotlivých variantách v rámci jednotlivých let pokusu bylo použito váhového stanovení biomasy. Rostliny byly sklizeny na konci září prvního i druhého pokusného roku ustřížením ve výšce 5 cm nad zemí.



Poté byly ihned jednotlivě v čerstvém stavu váženy na váze T-SCALE QHW - GMR s přesností na celé gramy.



Obr. č. 20: Sklizeň rostlin v prvním roce vegetace dne 24. září 2015. Porovnání sklizených a ještě nesklizených parcel.

## 4.6 Způsoby vyhodnocení dat

### 4.6.1 Pokryvnost

Pokryvnost společenstev byla porovnáвана průměrem pokryvností porostů na 3 parcelách jednotlivých mulčovaných variant vůči nemulčované kontrole v procentech v rámci každého sběru dat (snímkování).

Varianta agrotex byla z důvodu pozdního dodání fólie dodavatelem založena se zpožděním 1,5 měsíce. Je součástí grafických a matematických srovnání pokryvnosti porostů, ale není součástí výsledného hodnocení.

#### 4.6.2 Hmotnost biomasy

Hmotnost biomasy byla porovnávána ve dvou variantách. První variantou bylo srovnání průměrné hmotnosti biomasy společenstev v rámci jednotlivých mulčovaných variant vůči kontrole v procentech.

Druhou variantou bylo srovnání hmotností biomasy jednotlivých taxonů na mulčovaných variantách vůči kontrole pomocí statistického srovnání. Data byla srovnána pomocí programu Statistica 12 s použitím jednofaktorového testu ANOVA a Schéffeho metody. Test byl prováděn na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . V této variantě pro každý taxon bylo testováno vždy 18 dat z každé mulčované varianty a kontroly (18 jedinců daného taxonu), pouze u taxonu *Coreopsis verticillata* se v obou letech hmotnost rostlin z každého vysázeného trojúhelníku (viz obr. č. 16) sčítala z důvodu prorůstání rostlin a nemožnosti oddělit původní rostliny od sebe a zvážení je zvlášť. Z každé parcely vznikla tímto 2 data taxonu, celkem bylo tedy testováno v každém roce 6 dat taxonu *Coreopsis verticillata* v rámci každé varianty mulčování a kontroly.

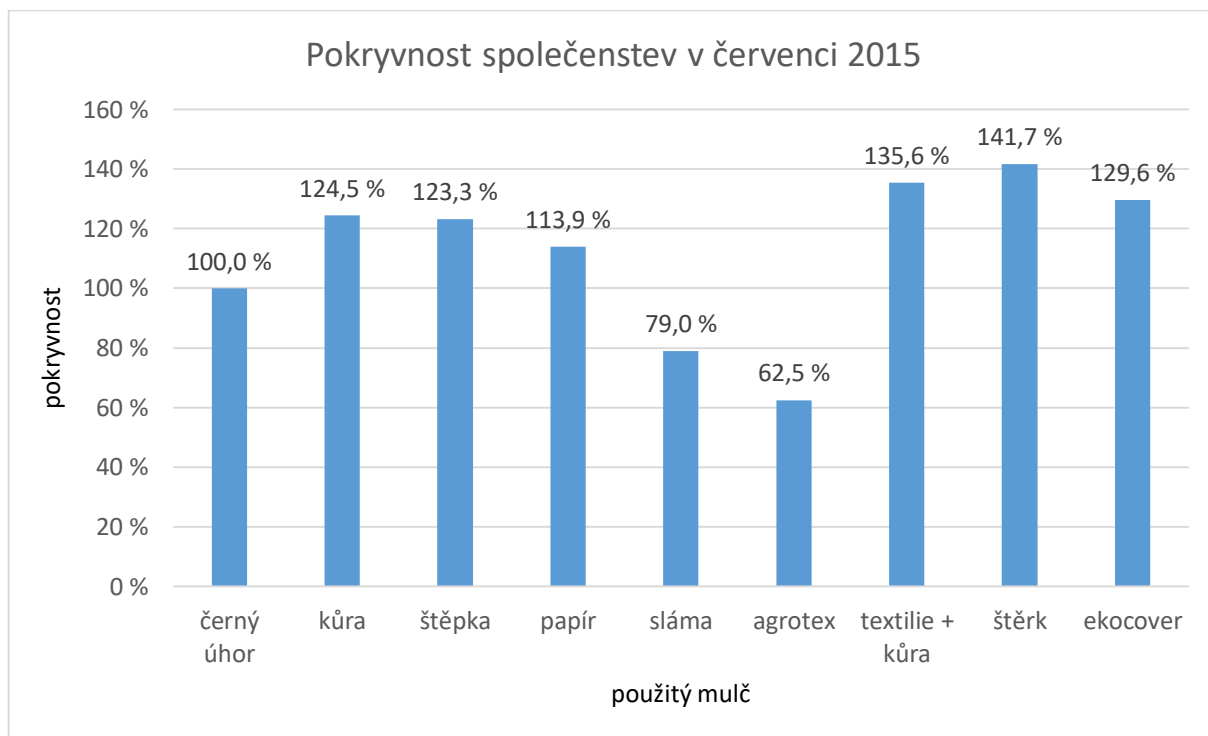
Varianta agrotex byla z důvodu pozdního dodání fólie dodavatelem založena se zpožděním 1,5 měsíce. Je součástí grafických, matematických a statistických srovnání hmotnosti biomasy porostů, ale není součástí výsledného hodnocení.

## 5 Výsledky

### 5.1 Pokryvnost

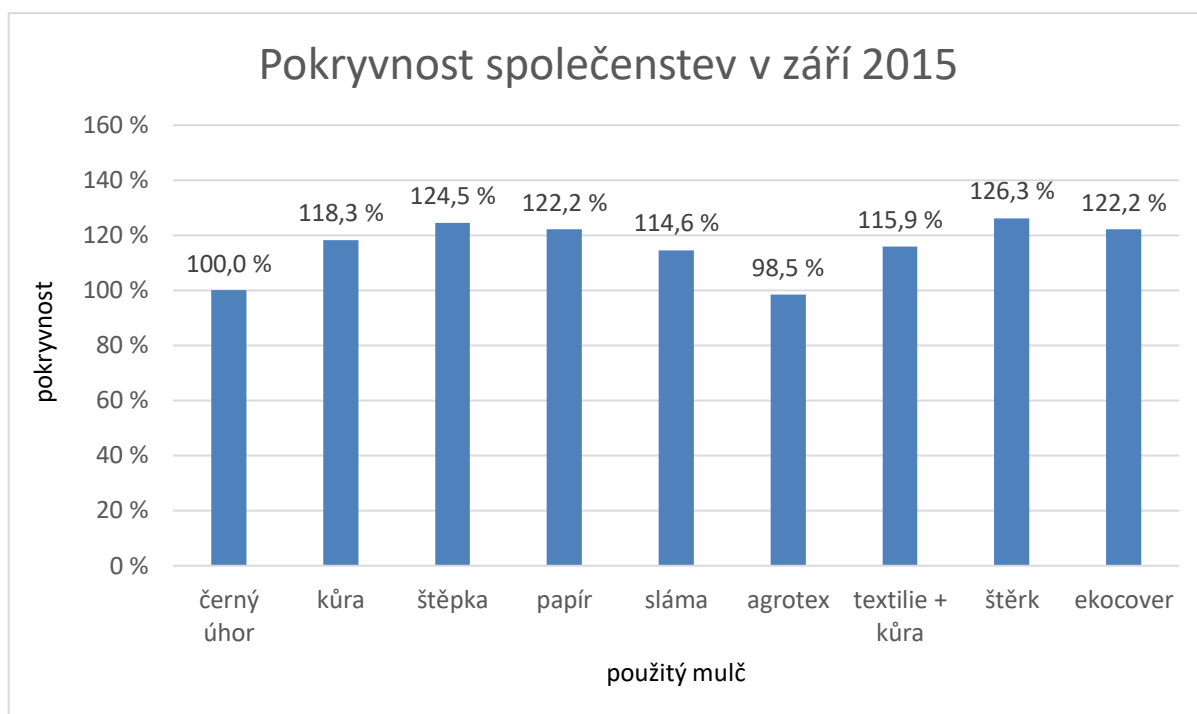
Kompletní sebraná data pokryvnosti společenstev viz tabulka č. I v příloze.

#### 5.1.1 První rok pokusu (2015)



Graf. č. 1: Průměrná pokryvnost společenstev na jednotlivých variantách mulče v porovnání s nemulčovanou kontrolou v červenci 2015.

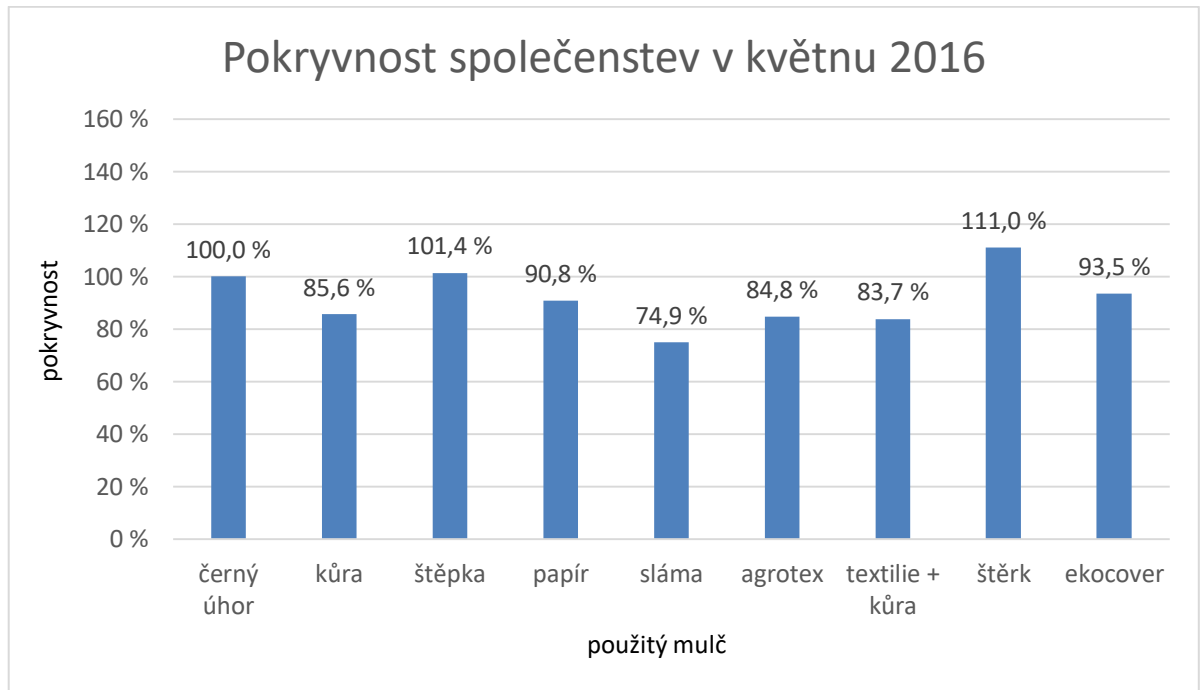
Tři měsíce po založení pokusu, v červenci 2015, vykazovaly všechny varianty mulčování kromě slámy vyšší pokryvnost porostů než kontrola. Varianta agrotex byla založena se zpožděním 1,5 měsíce kvůli nedodání fólie dodavatelem v době zakládání pokusu. Nejvyšší pokryvnost vykazovala varianta štěrk, a to 141,7 % oproti kontrole.



Graf. č. 2: Průměrná pokryvnost společenstev na jednotlivých variantách mulče v porovnání s nemulčovanou kontrolou v září 2015.

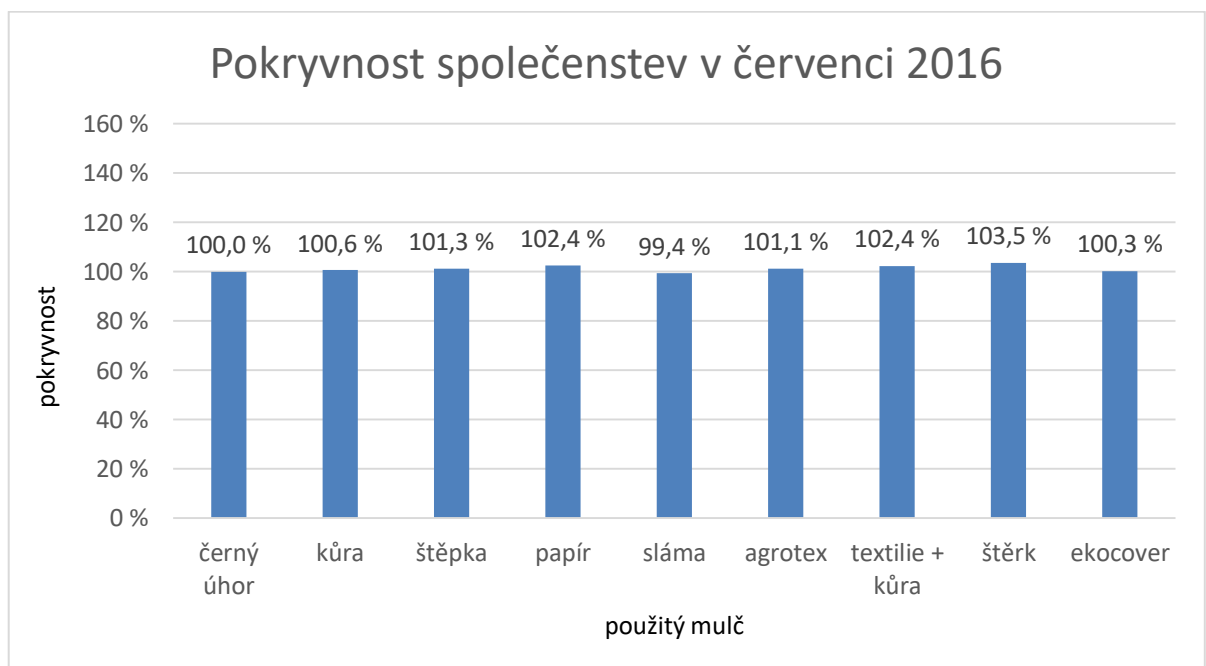
Pět měsíců po založení pokusu, v září 2015, vykazovaly všechny varianty mulčování, kromě varianty agrotex, vyšší pokryvnost porostů než kontrola. Varianta agrotex, která byla založena se zpožděním 1,5 měsíce, i tak koncem roku téměř dohnala svoji pokryvností porostů kontrolu. Nejvyšší pokryvnost na konci prvního roku pokusu vykazovala varianta štěrk a to 126,3 % oproti kontrole. Druhou nejvyšší pokryvnost měla varianta štěpka, a to 124,5 % oproti kontrole.

### 5.1.2 Druhý rok pokusu (2016)



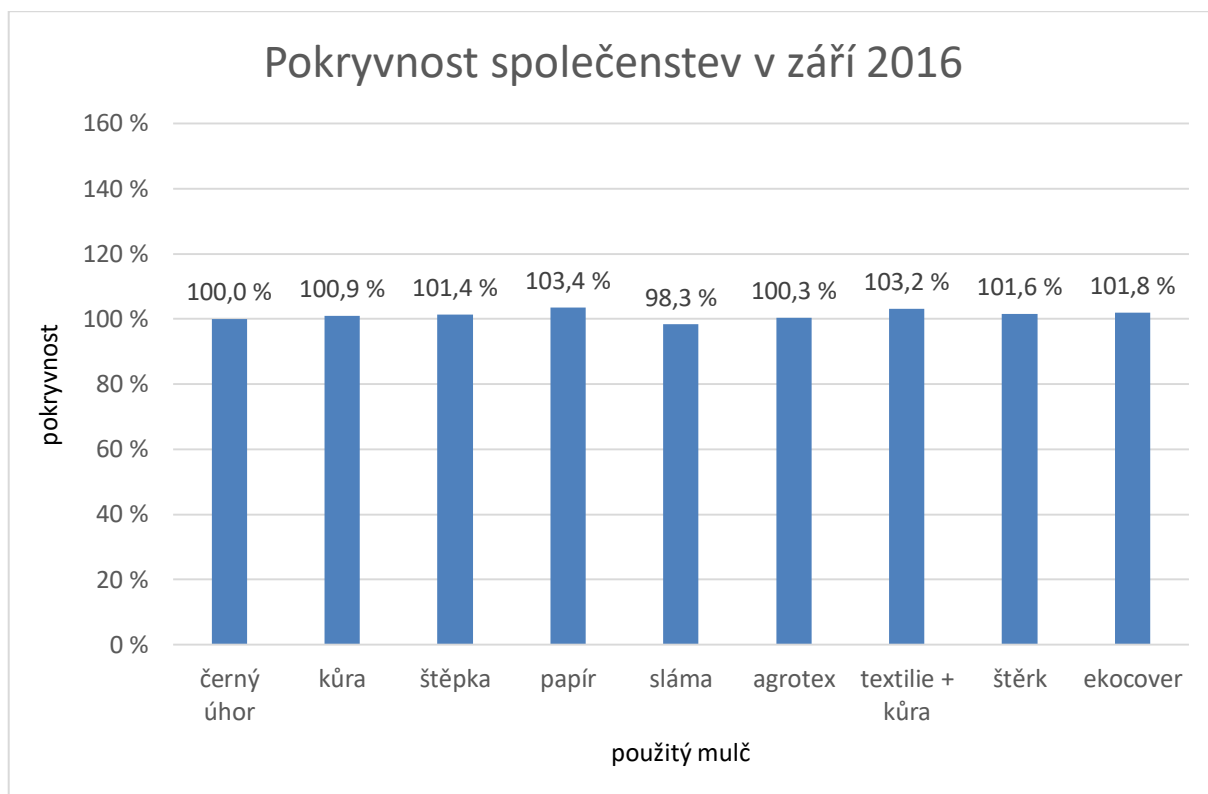
Graf. č. 3: Průměrná pokryvnost společenstev na jednotlivých variantách mulče v porovnání s nemulčovanou kontrolou v květnu 2016.

V květnu 2016 vykazovaly vyšší pokryvnost porostů než kontrola pouze varianty štěrk (111,0 %) a štěpka (101,4 %). Nejnižší pokryvnost oproti kontrole vykazovala varianta sláma a to 74,9 %.



Graf. č. 4: Průměrná pokryvnost společenstev na jednotlivých variantách mulče v porovnání s nemulčovanou kontrolou v červenci 2016.

V červenci 2016 vykazovaly všechny mulčované varianty obdobnou pokrývnost porostů jako kontrola. Nižší pokrývnost vykazovala pouze varianta sláma a to 99,4 %. Nejvyšší pokrývnost oproti kontrole vykazovala varianta štěrk a to 103,5 %.



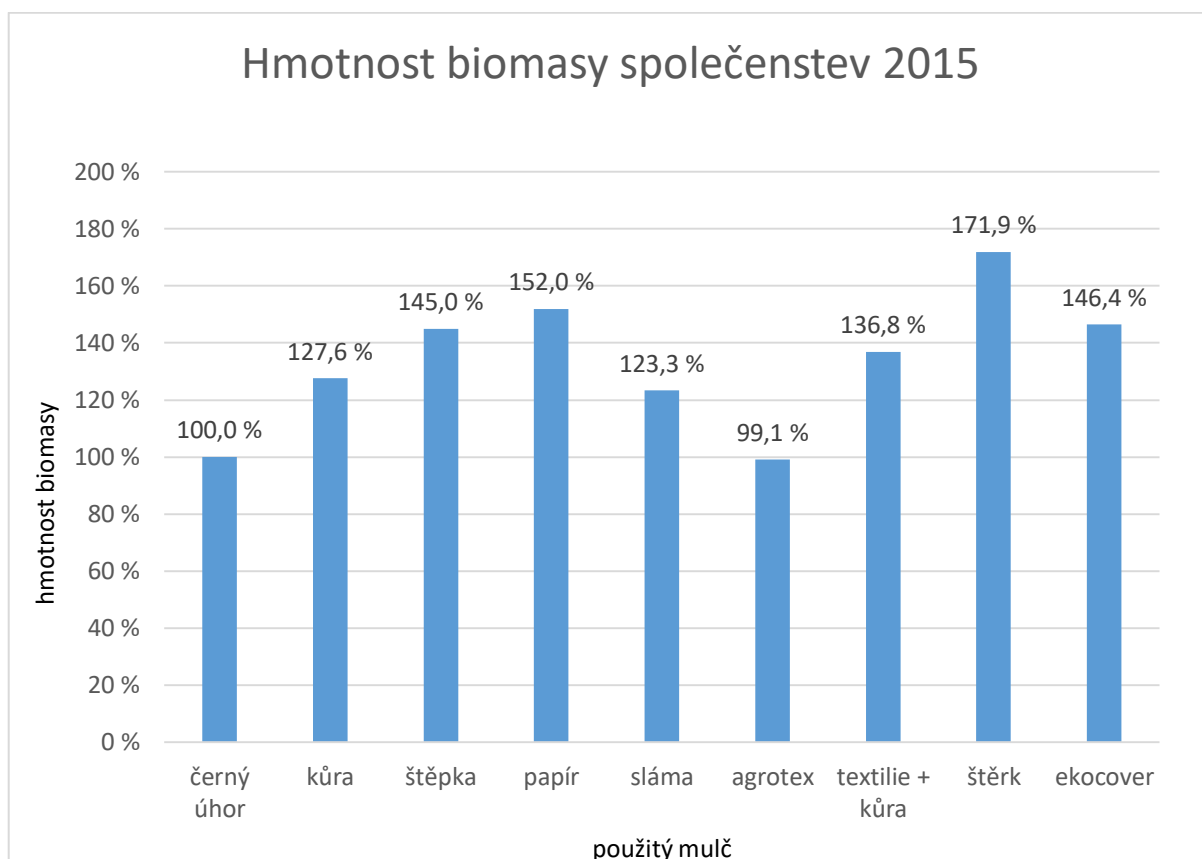
Graf. č. 5: Průměrná pokrývnost společenstev na jednotlivých variantách mulče v porovnání s nemulčovanou kontrolou v září 2016.

Na konci druhého roku pokusu vykazovaly všechny varianty mulče obdobnou pokrývnost jako kontrola. Nižší pokrývnost měla pouze varianta sláma a to 98,3 % oproti kontrole. Nejvyšší pokrývnost oproti kontrole vykazovaly v září 2016 varianty papír (103,4 %) a textilie (103,2 %).

## 5.2 Hmotnost biomasy

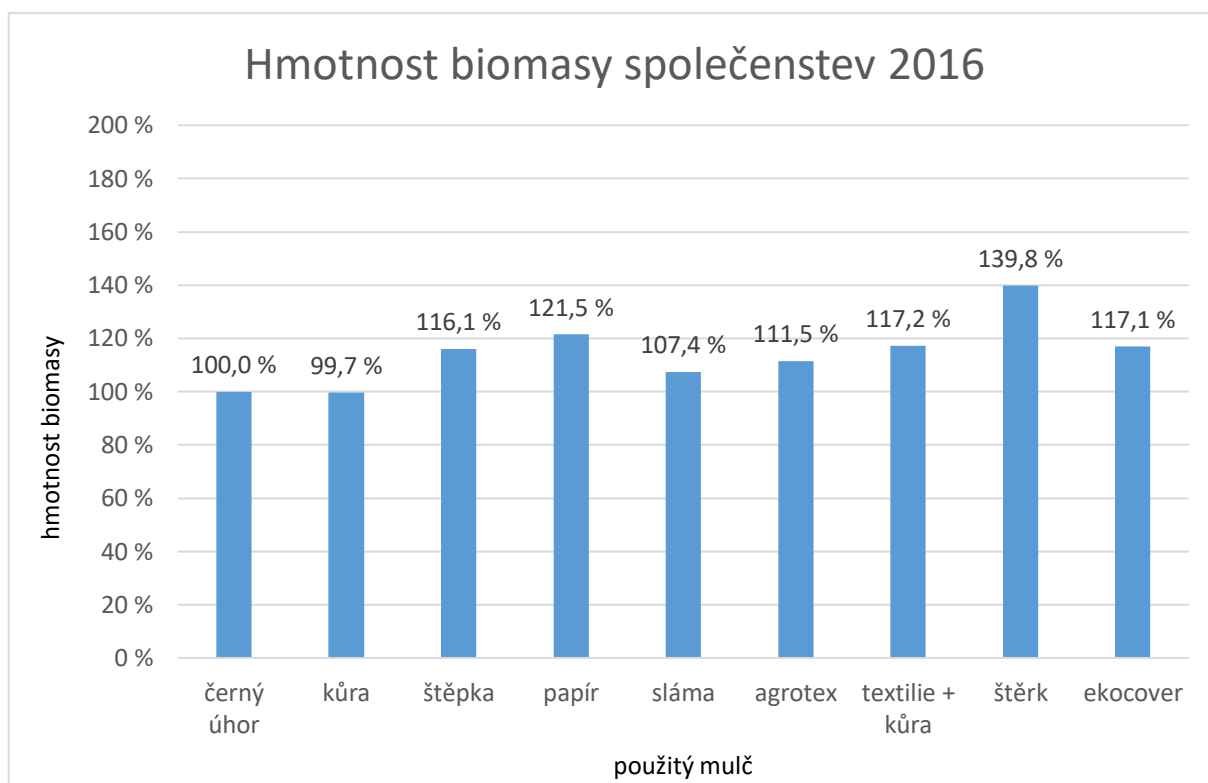
Porovnání sum hmotností biomasy rostlin na jednotlivých variantách v letech 2015 a 2016 viz tab. č. II a III v příloze.

### 5.2.1 Hmotnost biomasy společenstva



Graf. č. 6: Průměrná hmotnost biomasy společenstev na jednotlivých variantách mulče v porovnání s nemulčovanou kontrolou po prvním roce pokusu (2015).

Po prvním roce pokusu vykazovaly všechny varianty mulčování, kromě varianty agrotex, vyšší průměrnou hmotnost biomasy společenstev než kontrola. Varianta agrotex byla založena se zpožděním 1,5 měsíce kvůli nedodání fólie dodavatelem v době zakládání pokusu. Nejvyšší průměrnou hmotnost biomasy společenstva vykazovala varianta štěrk, a to 171,9 % oproti kontrole.



Graf. č. 7: Průměrná hmotnost biomasy společenstev na jednotlivých variantách mulče v porovnání s nemulčovanou kontrolou po druhém roce pokusu (2016).

Po druhém roce pokusu vykazovaly všechny varianty mulčování, kromě varianty kůra, vyšší průměrnou hmotnost biomasy společenstev než kontrola. Nejvyšší průměrnou hmotnost biomasy společenstva vykazovala varianta štěrk, a to 139,8 % oproti kontrole. Celkově došlo oproti prvnímu roku k většímu vyrovnání hmotností na jednotlivých variantách. Nejnižší průměrnou hmotnost biomasy společenstva vykazovala varianta kůra, a to 99,7 % oproti kontrole.

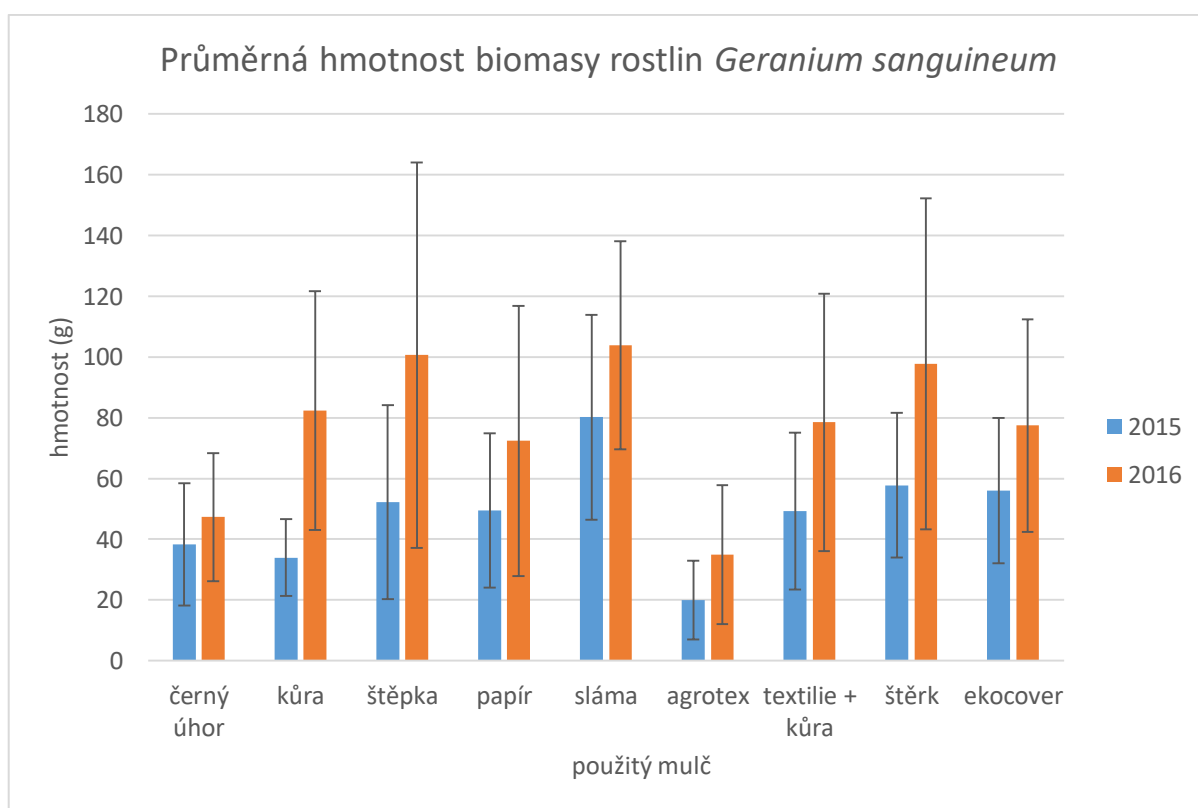


## 5.2.2 Hmotnost biomasy vybraných taxonů

### 1) *Geranium sanguineum*

Tab. č. 5: Vliv použitého mulče na tvorbu biomasy rostlin *Geranium sanguineum*. Hodnoty označené ve sloupci různými písmeny jsou statisticky významně odlišné na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

použitý mulč	průměrná hmotnost (g) 2015	průměrná hmotnost (g) 2016
černý úhor	38,33 <sup>b,c</sup>	47,33 <sup>b,c</sup>
kůra	33,94 <sup>b,c</sup>	82,44 <sup>a,b,c</sup>
štěpka	52,22 <sup>a,b,c</sup>	100,61 <sup>a,b</sup>
papír	49,50 <sup>a,b,c</sup>	72,39 <sup>a,b,c</sup>
sláma	80,17 <sup>a</sup>	103,83 <sup>a</sup>
agrotex	20,00 <sup>c</sup>	34,94 <sup>c</sup>
textilie + kůra	49,28 <sup>a,b,c</sup>	78,50 <sup>a,b,c</sup>
štěrk	57,78 <sup>a,b</sup>	97,72 <sup>a,b</sup>
ekocover	56,06 <sup>a,b</sup>	77,44 <sup>a,b,c</sup>



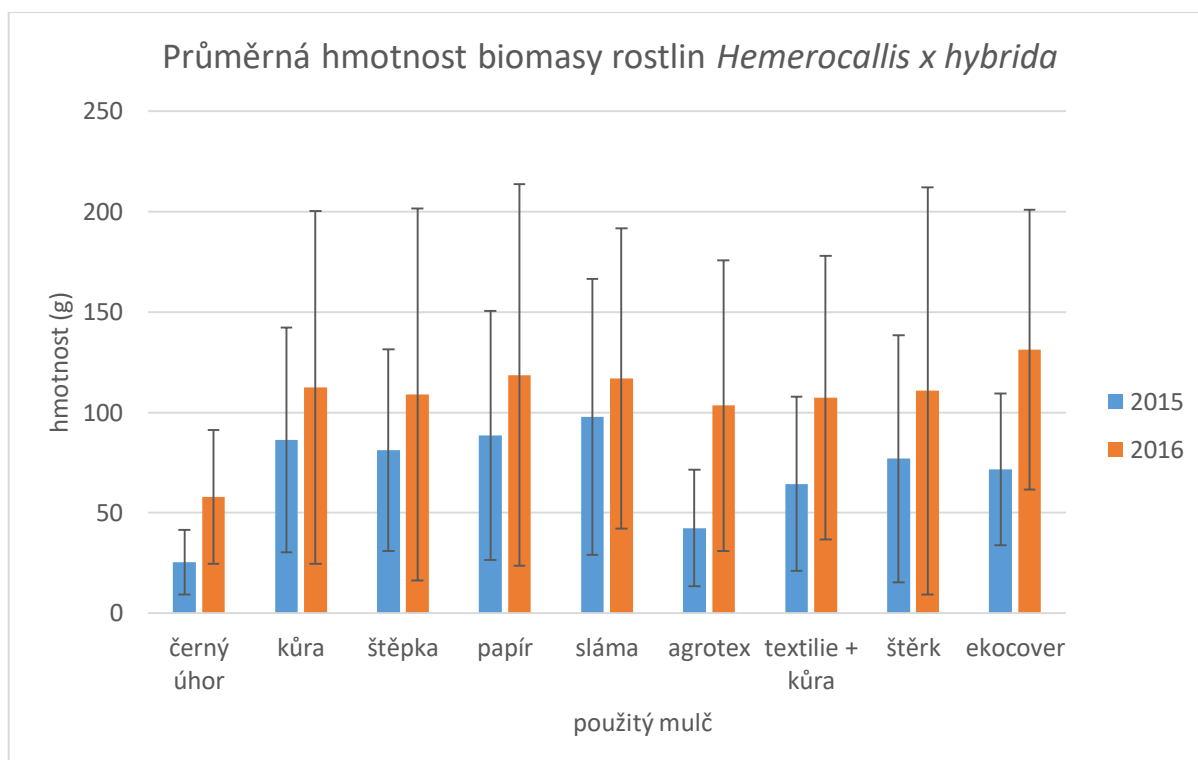
Graf č. 8: Vliv použitého mulče na tvorbu biomasy rostlin *Geranium sanguineum*. Chybové úsečky představují směrodatnou odchylku.

Rostliny *Geranium sanguineum* vykazovaly v obou dvou letech pokusu statisticky průkazně vyšší hmotnost biomasy oproti kontrole na variantě sláma.

## 2) *Hemerocallis x hybrida*

Tab. č. 6: Vliv použitého mulče na tvorbu biomasy rostlin *Hemerocallis x hybrida*. Hodnoty označené ve sloupci různými písmeny jsou statisticky významně odlišné na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

použitý mulč	průměrná hmotnost (g) 2015	průměrná hmotnost (g) 2016
černý úhor	25,39 <sup>b</sup>	57,78
kůra	86,33 <sup>a,b</sup>	112,50
štěpka	81,28 <sup>a,b</sup>	108,94
papír	88,56 <sup>a,b</sup>	118,61
sláma	97,72 <sup>a</sup>	116,89
agrotex	42,44 <sup>a,b</sup>	103,39
textilie + kůra	64,44 <sup>a,b</sup>	107,50
štěrk	76,94 <sup>a,b</sup>	110,78
ekocover	71,61 <sup>a,b</sup>	131,17



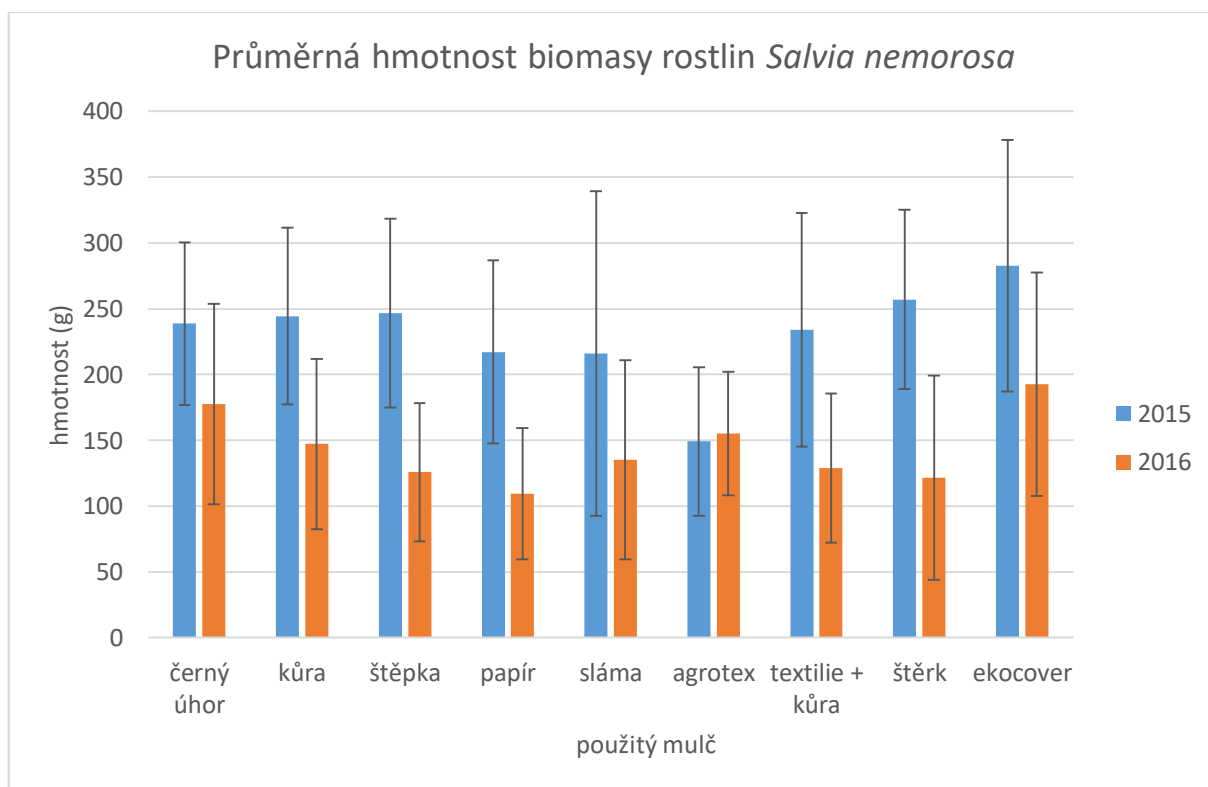
Graf č. 9: Vliv použitého mulče na tvorbu biomasy rostlin *Hemerocallis x hybrida*. Chybové úsečky představují směrodatnou odchylku.

Po prvním roce pokusu vykazovaly rostliny *Hemerocallis x hybrida* statisticky průkazně vyšší hmotnost biomasy oproti kontrole na variantě sláma. V druhém roce pokusu neměly použité varianty mulčování statisticky průkazný vliv na tvorbu biomasy rostlin *Hemerocallis x hybrida* oproti kontrole.

### 3) *Salvia nemorosa*

Tab. č. 7: Vliv použitého mulče na tvorbu biomasy rostlin *Salvia nemorosa*. Hodnoty označené ve sloupci různými písmeny jsou statisticky významně odlišné na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

použitý mulč	průměrná hmotnost (g) 2015	průměrná hmotnost (g) 2016
černý úhor	238,67 <sup>a,b</sup>	177,39
kůra	244,39 <sup>a,b</sup>	147,22
štěpka	246,67 <sup>a,b</sup>	125,83
papír	217,11 <sup>a,b</sup>	109,56
sláma	215,78 <sup>a,b</sup>	135,17
agrotex	149,28 <sup>b</sup>	155,22
textilie + kůra	233,94 <sup>a,b</sup>	128,78
štěrk	257,06 <sup>a</sup>	121,67
ekocover	282,56 <sup>a</sup>	192,44



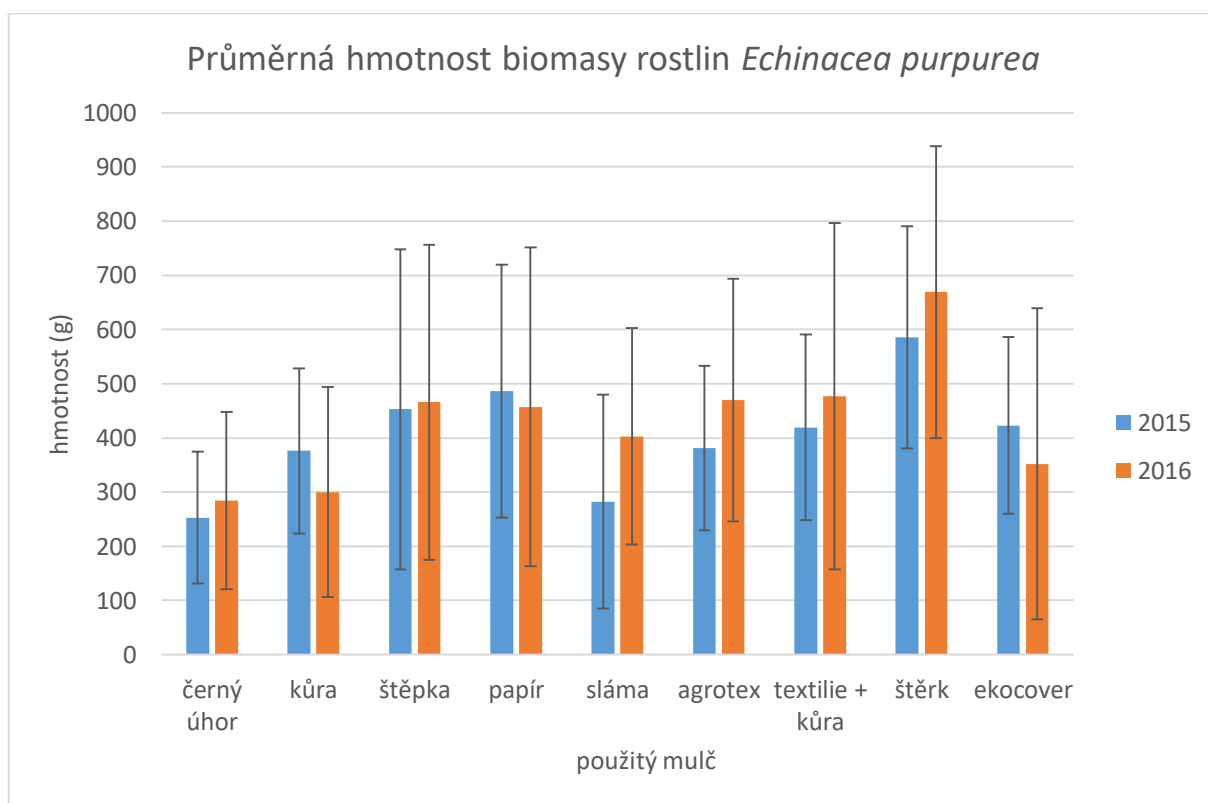
Graf č. 10: Vliv použitého mulče na tvorbu biomasy rostlin *Salvia nemorosa*. Chybové úsečky představují směrodatnou odchylku.

Ani v jednom z dvou let pokusu neměly použité varianty mulčování statisticky průkazný vliv na tvorbu biomasy rostlin *Salvia nemorosa* oproti kontrole.

#### 4) *Echinacea purpurea*

Tab. č. 8: Vliv použitého mulče na tvorbu biomasy rostlin *Echinacea purpurea*. Hodnoty označené ve sloupci různými písmeny jsou statisticky významně odlišné na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

použitý mulč	průměrná hmotnost (g) 2015	průměrná hmotnost (g) 2016
černý úhor	252,78 <sup>b</sup>	284,00 <sup>b</sup>
kůra	375,94 <sup>a,b</sup>	300,11 <sup>b</sup>
štěpka	453,00 <sup>a,b</sup>	465,56 <sup>a,b</sup>
papír	486,56 <sup>a,b</sup>	456,89 <sup>a,b</sup>
sláma	282,33 <sup>b</sup>	402,94 <sup>a,b</sup>
agrotex	380,94 <sup>a,b</sup>	469,28 <sup>a,b</sup>
textilie + kůra	419,39 <sup>a,b</sup>	476,61 <sup>a,b</sup>
štěrk	585,11 <sup>a</sup>	669,11 <sup>a</sup>
ekocover	422,94 <sup>a,b</sup>	351,89 <sup>a,b</sup>



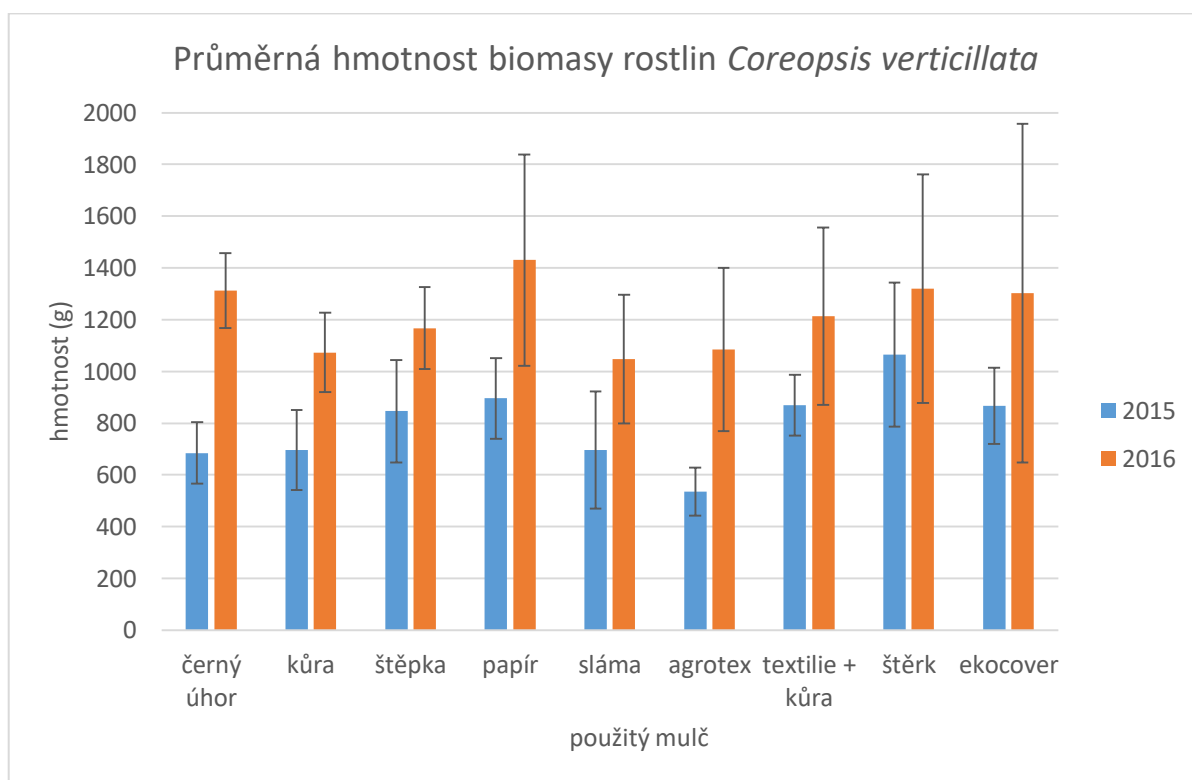
Graf č. 11: Vliv použitého mulče na tvorbu biomasy rostlin *Echinacea purpurea*. Chybové úsečky představují směrodatnou odchylku.

Rostliny *Echinacea purpurea* vykazovaly v obou dvou letech pokusu statisticky průkazně vyšší hmotnost biomasy oproti kontrole na variantě štěrk.

## 5) *Coreopsis verticillata*

Tab. č. 9: Vliv použitého mulče na tvorbu biomasy rostlin *Coreopsis verticillata*. Hodnoty označené ve sloupci různými písmeny jsou statisticky významně odlišné na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

použitý mulč	průměrná hmotnost (g) 2015	průměrná hmotnost (g) 2016
černý úhor	684,67 <sup>a,b</sup>	1313,00
kůra	696,00 <sup>a,b</sup>	1073,17
štěpka	846,00 <sup>a,b</sup>	1166,67
papír	895,50 <sup>a,b</sup>	1430,17
sláma	696,50 <sup>a,b</sup>	1047,33
agrotex	535,33 <sup>b</sup>	1085,17
textilie + kůra	869,67 <sup>a,b</sup>	1212,83
štěrk	1064,17 <sup>a</sup>	1320,17
ekocover	866,50 <sup>a,b</sup>	1301,83



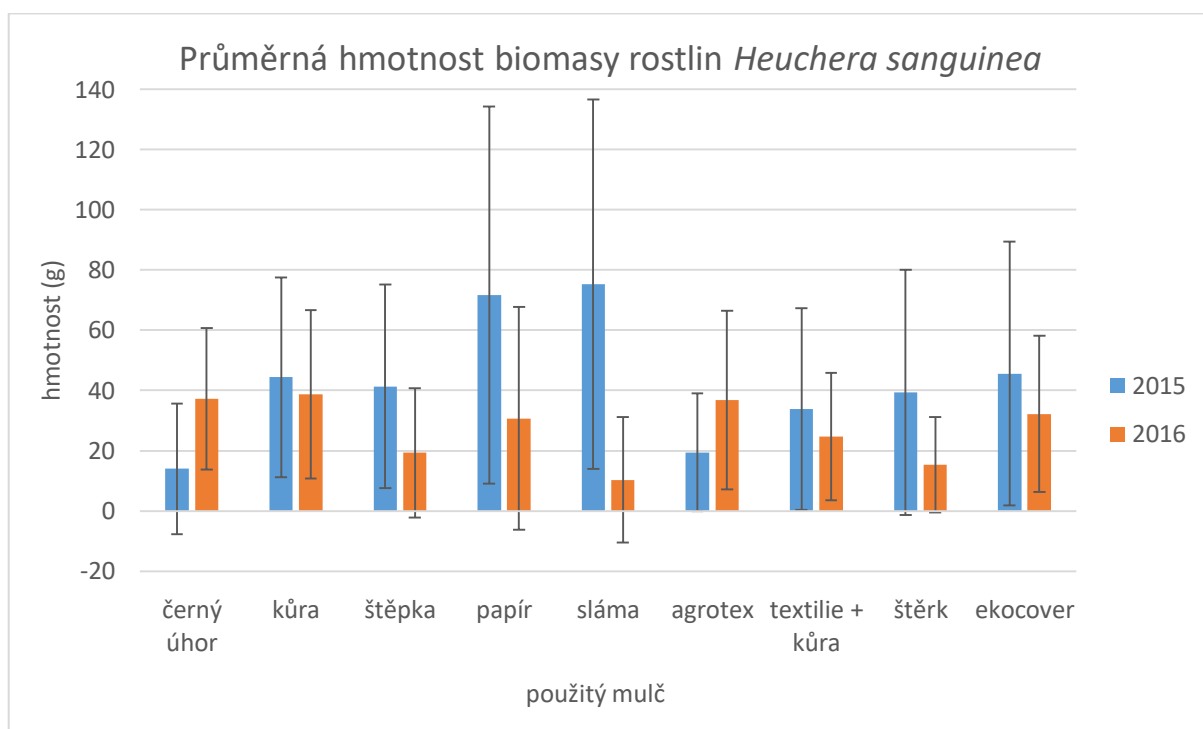
Graf č. 12: Vliv použitého mulče na tvorbu biomasy rostlin *Coreopsis verticillata*. Chybové úsečky představují směrodatnou odchylku.

Ani v jednom z dvou let pokusu neměly použité varianty mulčování statisticky průkazný vliv na tvorbu biomasy rostlin *Coreopsis verticillata* oproti kontrole.

## 6) *Heuchera sanguinea*

Tab. č. 10: Vliv použitého mulče na tvorbu biomasy rostlin *Heuchera sanguinea*. Hodnoty označené ve sloupci různými písmeny jsou statisticky významně odlišné na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

použitý mulč	průměrná hmotnost (g) 2015	průměrná hmotnost (g) 2016
černý úhor	13,94 <sup>c</sup>	37,28
kůra	44,39 <sup>a,b,c</sup>	38,78
štěpka	41,33 <sup>a,b,c</sup>	19,28
papír	71,67 <sup>a,b</sup>	30,72
sláma	75,28 <sup>a</sup>	10,28
agrotex	19,44 <sup>b,c</sup>	36,72
textilie + kůra	33,83 <sup>a,b,c</sup>	24,67
štěrk	39,39 <sup>a,b,c</sup>	15,33
ekocover	45,56 <sup>a,b,c</sup>	32,22



Graf č. 13: Vliv použitého mulče na tvorbu biomasy rostlin *Heuchera sanguinea*. Chybové úsečky představují směrodatnou odchylku.

Po prvním roce pokusu vykazovaly rostliny *Heuchera sanguinea* statisticky průkazně vyšší hmotnost biomasy oproti kontrole na variantách papír a sláma. V druhém roce pokusu neměly použité varianty mulčování statisticky průkazný vliv na tvorbu biomasy rostlin *Heuchera sanguinea* oproti kontrole.

## 6 Diskuze

### Metodika

Váhová metoda stanovení biomasy by se měla dle Moravce a kol. (1994) provádět srovnáváním sušené biomasy rostlin. Z důvodu velkého počtu a hmotnosti rostlin a z důvodu vysokého nároku na pracnost a čas sušení rostlin byly rostliny váženy v čerstvém stavu. Jelikož byly jednotlivé rostliny váženy ihned po jejich uříznutí, neměl by tento fakt mít vliv na výsledky.

Pokus byl založen na pozemku s mírnou svažítostí a v sebraných datech hmotnosti biomasy byla pozorována vyšší hmotnost rostlin na níže položených parcelách. Z důvodu pravidelného rozložení parcel v rámci pokusného pozemku by tento fakt neměl mít vliv na výsledky.

Zvolená grafická metoda měření pokryvnosti porostů se ukázala jako vhodná pro porovnávání pokryvnosti porostů v prvním roce pokusu a při jarním rozvoji porostů v druhém roce pokusu. V průběhu vegetace druhého roku pokusu (v červenci a září 2016) již dosahovaly porosty na většině pokusných parcel pokryvnost mezi 90 a 100 % plochy a porovnání těchto dat již nebylo vhodné pro určení vlivu aplikovaných druhů mulče na rozvoj porostů. Jako vhodnější metoda pro srovnání dat použitých variant na konci druhého roku se ukázala váhová metoda srovnání biomasy. V následujících letech pokusu by bylo vhodné provádět sběr dat pokryvnosti pouze při jarním rozvoji porostů, zato ale častěji, např. jednou za měsíc při pravidelném odplevelování porostů.

### Výsledky

Rostliny *Geranium sanguineum* měly nižší meziroční přírůstky hmotnosti biomasy na variantách mulčování agrotex, ekocover a textilie (s kůrou). Tyto fólie působí jako bariéry proti rozrůstání rostlin pomocí odnoží, což je růstovou strategií taxonu *Geranium sanguineum*. Díky tomuto faktoru nedocházelo k přirozenému rozrůstání trsů kakostů. Odnože posléze vyrůstaly ze stran fólií nebo z děr určených pro ostatní rostliny, kde již mohly mít nižší konkurenční schopnost oproti vzrostlým rostlinám a také docházelo k vysilování těchto rostlin z důvodu nutnosti překonat svými oddenky větší vzdálenost. Problém s odnožováním *Geranium sanguineum* byl pozorován také na variantě papír, který se ovšem během prvního roku pokusu z části rozložil a po druhém roce pokusu již ze stanoviště zcela

vymizel. Problematické odnožování *Geranium sanguineum* na variantách mulčování ekocover a papír viz fotografie č. X a XI v příloze práce.

Stejným problémem s prorůstáním mulčovacími fóliemi agrotex, ekocover a textilie (s kůrou) trpěly také rostliny taxonu *Coreopsis verticillata*. Ačkoliv byl tento fakt v průběhu pokusu pozorován, tak se nakonec neprojevil ve srovnání dat pokryvnosti nebo hmotnosti biomasy rostlin. Důvodem může být pomalejší rozrůstání rostlin *Coreopsis verticillata* do stran na rozdíl od rostlin *Geranium sanguineum*, které mají dlouhé oddenky. Obtížné odnožování rostlin *Coreopsis verticillata* na variantě mulčování textile (s kůrou) viz fotografie č. XII v příloze práce.

Meziroční pokles průměrné hmotnosti biomasy rostlin *Salvia nemorosa* byl způsoben rozdílnou fenofází rostlin v době sběru dat (rostliny na podzim roku 2016 již byly sklizeny usychající). Udržení hmotnosti biomasy rostlin až do období sklizně na konci září by se na extenzivních záhonech podle Baroše a Martínka (2011) dalo docílit zálivkou rostlin během letního období sucha. Toto období nastává v našich podmínkách obvykle v červenci. Rostliny doporučují zalít dvakrát v množství 25 l vody na m<sup>2</sup>, s dostatečným odstupem jednotlivých zálivek dle průběhu počasí.

Meziroční pokles průměrné hmotnosti biomasy rostlin *Heuchera sanguinea* na variantě sláma byl způsoben hlavně úhynem 8 rostlin tohoto taxonu, což představuje 44,4 % jedinců taxonu na variantě sláma. Rostliny *Heuchera sanguinea* trpěly také požerem hlodavců, jejichž zvýšený výskyt byl během pokusu pozorován. Interpretace dat hmotnosti biomasy rostlin *Heuchera sanguinea* se vzhledem k naměřeným hodnotám jeví jako problematická. Důvodem je velký rozptyl naměřených dat hmotnosti biomasy rostlin a vysoká úmrtnost rostlin oproti ostatním taxonům. Z toho důvodu nelze ze sebraných dat vyvozovat žádné závěry o vlivu použitých mulčovacích materiálů na růst rostlin *Heuchera sanguinea* a do budoucna se jeví pozorování tohoto taxonu v rámci pokusu spíše jako doplňkové.

Varianta agrotex byla založena se zpožděním 1,5 měsíce z důvodu pozdního dodání fólie dodavatelem. I tak porosty na variantě agrotex na konci vegetace prvního roku pokusu dosahovaly obdobných hodnot pokryvnosti a hmotnosti biomasy rostlin jako kontrola a v druhém roce dosahovaly hodnot vyšších než kontrola. Ze sebraných dat lze tedy usuzovat, že varianta agrotex by v případě stejného termínu založení jako ostatní varianty



dosahovala v prvním roce pokusu vyšších hodnot pokryvnosti a hmotnosti biomasy porostů než kontrola.

Na konci druhého roku vykazovaly rostliny na variantě kůra jako jediné nižší hmotnost biomasy než kontrola, a to 99,7 %. Svoboda (2009) uvádí, že kůra pocházející z jehličnanů není příliš vhodná k mulčování trvalek, neboť vytváří kyselejší pH a obsahuje inhibitory růstu. Oproti tomu Chalker – Scott (2010) uvádí jako nepravděpodobné, že by měl mulč z jehličnanů alelopatické účinky a uvádí, že pro to nejsou žádné vědecky podložené důkazy.

Nižší pokryvnost společenstev na variantách sláma a papír v červenci 2015 byla způsobena viditelným požerem rostlin slimáky. Na tento problém u nově zamulčovaných ploch upozorňuje Svoboda (2009). Požer rostlin byl nejvíce znatelný u taxonů *Coreopsis verticillata* a *Salvia nemorosa*. Po použití moluskocidu tlak slimáků ustal.

Při zakládání fóliových mulčů byly fólie na místech pro výsadbu rostlin rozříznuty ve tvaru písmene X a rohy byly ohnuty směrem ven. Při následných deštích docházelo k uzavírání těchto rohů a uzavírání rostlin pod mulčovací fólii. Některé rostliny tak neměly po určitou dobu vůbec přístup ke slunečnímu svitu nebo měly tento přístup omezený, což zbrzdilo jejich vývoj. Tento fakt mohl být důvodem nižší pokryvnosti společenstev na variantě papír v červenci 2015. K opětovnému uzavírání děr pro rostliny docházelo také na variantě ekocover.

Nižší pokryvnost společenstev na většině variant mulčování, které byla pozorovaná v květnu 2016, byla pravděpodobně způsobena odlišným prohříváním materiálů jednotlivých mulčů. Zatímco sláma, která je dobrým izolantem a více odráží sluneční záření, dosahovala pokryvnosti 74,9 % oproti kontrole, tak štěrk, který se prohřeje snadno a naakumulované teplo posléze uvolňuje, dosahoval pokryvnosti společenstev 111,0 % oproti kontrole. Z toho lze usuzovat, že některé mulče působí jako tepelný izolant a tím omezují růst rostlin na jaře. Na druhou stranu může tento faktor rostliny chránit před poškozením jarními mrazy.

Výrobce mulčovací rohože ekocover udává, že by měla být zcela biologicky rozložitelná a šetrná k životnímu prostředí. Vzhledem k tomu, že ekocover kromě jutové textilie obsahuje také skartovaný kancelářský papír, jehož tiskařské barvy obsahují těžké kovy (především chrom, olovo, kobalt a mangan) a zároveň je při výrobě rohože použito disperzního lepidla, je nezávadnost rohože ekocover k životnímu prostředí diskutabilní (Flejšmannová, 2009).

## 7 Závěr

Hypotéza práce byla potvrzena. Zvolené mulčovací materiály měly významný vliv na produkci biomasy a zapojení porostu.

- V průběhu prvního roku pokusu vykazovaly téměř všechny varianty mulčování vyšší pokryvnost porostů než kontrola (černý úhor). Nejvyšší pokryvnost oproti kontrole vykazovala varianta štěrk a to 141,7 % v červenci a 126,3 % v září 2015.
- Na začátku druhého roku pokusu (v květnu 2016) vykazovaly všechny varianty mulčování kromě varianty štěrk a štěpka nižší pokryvnost než kontrola. Varianta štěrk vykazovala pokryvnost 111,0 % a štěpka 101,4 % oproti kontrole. Nejnižší pokryvnost oproti kontrole vykazovala v květnu 2016 varianta sláma, a to 74,9 %. V červenci 2016 vykazovaly jednotlivé varianty obdobnou pokryvnost jako kontrola, nejvyšší pokryvnost vykazovala varianta štěrk, a to 103,5 % oproti kontrole. V září 2016 vykazovaly jednotlivé varianty obdobnou pokryvnost jako kontrola, nejvyšší pokryvnost vykazovala varianta papír, a to 103,4 % oproti kontrole.
- Nejvyšší průměrnou hmotnost biomasy společenstva oproti kontrole vykazovala v obou dvou letech varianta štěrk, a to 171,9 % v prvním roce pokusu a 139,8 % v druhém roce pokusu.
- Rostliny *Geranium sanguineum* vykazovaly statisticky průkazně vyšší hmotnost biomasy oproti kontrole na variantě sláma v obou dvou letech pokusu.
- Rostliny *Echinacea purpurea* vykazovaly statisticky průkazně vyšší hmotnost biomasy oproti kontrole na variantě štěrk v obou dvou letech pokusu.

### Doporučení pro praxi

V průběhu dvou let pokusu vykazovala varianta štěrk nejlepších výsledků pokryvnosti a hmotnosti biomasy rostlin oproti kontrole (černému úhoru). Použití štěrku jako mulče může mít významný vliv na ekonomiku následné péče o trvalkové porosty ve veřejném prostoru, a to zvláště v roce založení porostů.

Z aplikovaných variant mulčování lze dále pro praxi doporučit štěpku, která dosahovala dobrých hodnot pokryvnosti společenstev i hmotnosti biomasy rostlin vůči kontrole. Nespornou výhodou štěpky je její biologická rozložitelnost, dobrá dostupnost a finanční nenáročnost. Její aplikace je snadná a dobře se také v případě potřeby do výsadeb doplňuje.

V praxi velmi často používaná varianta mulčování netkaná textilie s kůrou se jeví jako vhodná varianta mulčování, přesto nelze doporučit pro rostliny, které se šíří oddenky nebo samovýsevem.

Sláma, jako alternativní varianta mulčování, se při pěstování trvalek neosvědčila. Přesto by bylo vhodné vyzkoušet také vliv mulčování slámou na růst keřů, neboť se jedná o levný a dostupný mulčovací materiál, který by mohl být pro praxi použitelný.

## 8 Seznam literatury

### 8.1 Bibliografie

- Baroš, A., Martinek, J. 2011. Trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví. Průhonice. 84 s. ISBN: 978-80-85116-88-5.
- Campbell, S. 2001. Mulch It! A practical guide to using mulch in the garden and landscape. Storey Publishing. Pownal. p. 123. ISBN: 978-1-58017-316-2.
- Chalker – Scott, L. 2008. The informed gardener. University of Washington Press. Seattle. p. 221. ISBN: 978-0-295-98790-3.
- Chalker – Scott, L. 2010. The informed gardener: Blooms Again. University of Washington Press. Seattle. p. 241. ISBN: 978-0-295-99001-9.
- Dvořák, P. (ed.). 2013. Začlenění systému povrchového mulčování do technologie pěstování brambor: certifikovaná metodika. Česká zemědělská univerzita. Praha. 32 s. ISBN: 978-80-213-2389-6.
- Flohrová, A. 1992. Využití fólií při pěstování polní zeleniny (mulčování a nakrývání). Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Praha. 38 s. ISSN: 0862-3562
- Flowerdew, B. 2011. Jak na plevel bez chemie. Metafora. Praha. 112 s. ISBN: 978-80-7359-275-2.
- Hansen, R., Stahl, F. 1984. Die Stauden und ihre Lebensbereiche in Gärten und Grünanlagen. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. p. 572. Bez ISBN.
- Hůla, J. (ed.). 2003. Agrotechnická protierozní opatření. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy. Praha. 48 s. ISSN: 1211-3972.
- Křesadlová, L., Vilím, S. 2005. Trvalky. CP Books. Brno. 96 s. ISBN: 80-251-0257-2.
- Kudrna, K. (ed.). 1987. Naučný slovník zemědělský. Díl 11, T-U. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 683 s. Bez ISBN.
- Moravec, J. (ed.). 1994. Fytcenologie. Academia. Praha. 403 s. ISBN: 80-200-0128-X.
- Nagy, A. (ed.). 2008. Zahradní květiny: letničky a trvalky od A do Z. Svojtka&Co., spol. s r.o. Praha. 160 s. ISBN: 978-80-7352-852-2.
- Oudolf, P., Kingsbury, N. 2005. Planting Design: Gardens in Time and Space. Portland. p. 175. ISBN: 978-0-88192-740-5.

- Oudolf, P., Kingsbury, N. 2013. Planting: a new perspective. Timber Press. Londýn. p. 280. ISBN: 978-1604693706
- Rausch, A. 2004. Lexikon trvalek: umístění, původ, pěstování, péče. Rebo Productions CZ, spol. s r.o. Čestlice. 301 s. ISBN: 80-7234-376-9.
- Rice, G. (ed.). 2006. Encyclopedia of perennials. Dorling Kindersley. London. p. 496. ISBN: 978-1-40530600-3.
- Stein, S. 1997. Letničky a trvalky. Příroda, a.s. Bratislava. 99 s. ISBN: 80-07-00903-5.
- Stein, S. 2004. Výsevy a množení: letničky, trvalky, dřeviny, pokojové rostliny a exoty. Rebo productions CZ, spol. s r.o. Čestlice. 95 s. ISBN: 978-80-7234-994-4.
- Svoboda, J. 2009. Kompletní návod k vytvoření ekozahrady a rodového statku. Smart Press. Praha. 341 s. ISBN: 978-80-87049-28-0.

## 8.2 Online zdroje

- arboobchod.cz [online]. ARBORISTICKÁ OBCHODNÍ s r.o. [cit. 12. března 2017]. Dostupné z <http://www.arborobchod.cz>
- bpej.vumop.cz [online]. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd, v.v.i. [cit. 9. března 2017]. Dostupné z [bpej.vumop.cz](http://bpej.vumop.cz)
- ekocover.cz [online]. VUC Services spol. s r.o. [cit. 12. března 2017]. Dostupné z <http://www.ekocover.cz>
- Fleišmannová, J. Likvidace tiskových barev. Svět tisku [online]. Říjen 2009 [citováno dne 4. dubna 2017]. Dostupné z <http://www.svettisku.cz/>
- perenniculum.cz [online]. Tereza Vlasáková [cit. 20. března 2017]. Dostupné z <http://www.perenniculum.cz>

## 8.3 Zdroje fotografií

- bluestoneperennials.com [online]. Bluestone Perennials, Inc. [cit. 20. března 2017]. Dostupné z <http://www.bluestoneperennials.com>
- Panitz, A. www.stauden-panitz.de [online]. Rottenburg a.d. Laaber. [cit. 19. března 2017]. Dostupné z <https://stauden-panitz.de>
- royalplant.ro [online]. RoyalPlant [cit. 20. března 2017]. Dostupné z <http://www.royalplant.ro>

## 9 Samostatné přílohy

Fotografie č. I: Stanoviště před založením pokusu na jaře 2015. ....	48
Fotografie č. II: Stanoviště pokusu dne 20. července 2015. ....	48
Fotografie č. III: Stanoviště pokusu dne 24. září 2015, před sklizní porostů. ....	49
Fotografie č. IV: Probíhající sběr dat hmotnosti biomasy dne 24. září 2015. ....	49
Fotografie č. V: Stanoviště pokusu po sběru dat hmotnosti biomasy dne 24. září 2015. ....	50
Fotografie č. VI: Stanoviště pokusu dne 17. května 2016. ....	50
Fotografie č. VII: Stanoviště pokusu dne 13. června 2016. ....	51
Fotografie č. VIII: Stanoviště pokusu dne 16. srpna 2016. ....	51
Fotografie č. IX: Stanoviště pokusu dne 29. září 2016. ....	52
Fotografie č. X: Odnožování <i>Geranium sanguineum</i> na variantě ekocover. ....	52
Fotografie č. XI: Odnožování <i>Geranium sanguineum</i> na variantě papír. ....	53
Fotografie č. XII: Odnožování <i>Coreopsis verticillata</i> na variantě textile (s kůrou). ....	53
Tabulka č. I: Sebraná data pokrývnosti porostů v rámci let 2015 a 2016. ....	54
Tabulka č. II: Porovnání sum hmotností biomasy rostlin na jednotlivých variantách - 2015. .	55
Tabulka č. III: Porovnání sum hmotností biomasy rostlin na jednotlivých variantách - 2016..	56



Fotografie č. I: Stanoviště před založením pokusu na jaře 2015.



Fotografie č. II: Stanoviště pokusu dne 20. července 2015.



Fotografie č. III: Stanoviště pokusu dne 24. září 2015, před sklizní porostů.



Fotografie č. IV: Probíhající sběr dat hmotnosti biomasy dne 24. září 2015.





Fotografie č. V: Stanoviště pokusu po sběru dat hmotnosti biomasy dne 24. září 2015



Fotografie č. VI: Stanoviště pokusu dne 17. května 2016.



Fotografie č. VII: Stanoviště pokusu dne 13. června 2016.



Fotografie č. VIII: Stanoviště pokusu dne 16. srpna 2016.



Fotografie č. IX: Stanoviště pokusu dne 29. září 2016.



Fotografie č. X: Odnožování *Geranium sanguineum* na variantě ekocover.



Fotografie č. XI: Odnožování *Geranium sanguineum* na variantě papír.



Fotografie č. XII: Odnožování *Coreopsis verticillata* na variantě textilu (s kůrou).

Tabulka č. I: Sebraná data pokrývnosti porostů v rámci let 2015 a 2016.

mulč č.	mulč	číslo p.	2015				2016					
			07/15	průměr	09/15	průměr	05/16	průměr	07/16	průměr	09/16	průměr
1	černý úhor	7	50,76	46,84	74,22	66,83	52,81	53,21	93,45	91,38	87,16	86,13
		12	38,18		57,67		44,81		86,86		81,81	
		20	51,59		68,6		62,02		93,84		89,43	
2	kůra	1	57,91	58,30	81,80	79,09	38,54	45,55	94,84	91,96	94,16	86,91
		13	60,39		81,23		47,64		89,82		82,74	
		21	56,61		74,23		50,46		91,21		83,83	
3	štěpka	3	58	57,74	86,51	83,19	46,14	53,95	89,92	92,58	85,69	87,32
		16	59,18		82,68		58,35		95,02		88,47	
		24	56,03		80,39		57,37		92,8		87,79	
4	papír	5	57	53,35	81,79	81,67	40,44	48,34	94	93,61	90,73	89,10
		15	51,46		79,37		53,69		92,06		89,17	
		26	51,6		83,86		50,89		94,78		87,39	
5	sláma	8	35,13	37,01	76,12	79,61	38,23	39,84	91,48	90,84	84,05	84,70
		17	41,67		85,05		48,1		91,24		82,01	
		25	34,22		77,65		33,18		89,79		88,05	
6	agrotex	4	27,51	29,26	71,58	65,86	46,51	45,10	92,55	92,40	88,54	86,39
		11	24,82		53,78		39,92		89,38		80,45	
		19	35,45		72,23		48,86		95,26		90,17	
7	textilie + kůra	6	63,29	63,49	78,39	77,46	39,9	44,56	92,53	93,54	90,66	88,87
		14	62,81		76,04		42,65		92,13		86,95	
		23	64,37		77,94		51,13		95,96		89,01	
8	štěrk	2	64,01	66,38	80,54	84,40	58,74	59,06	96,31	94,60	93,64	87,47
		9	70,7		86,94		59,84		93,82		85,85	
		27	64,44		85,72		58,59		93,68		82,92	
9	ekocover	10	62,08	60,72	80,37	81,65	43	49,73	89,06	91,63	87,83	87,71
		18	55,71		76,7		50,66		91,09		85,7	
		22	64,37		87,89		55,53		94,73		89,61	

Tabulka č. II: Porovnání sum hmotností biomasy rostlin na jednotlivých variantách (2015).

taxon/mulč	černý úhor	kůra	štěpka	papír	sláma	agrotex	textilie + kůra	štěrk	ekocover
Geranium	690	611	940	891	1 443	360	887	1 040	1 009
Hemerocallis	457	1 554	1 463	1 594	1 759	764	1 160	1 385	1 289
Salvia	4 296	4 399	4 440	3 908	3 884	2 687	4 211	4 627	5 086
Echinacea	4 550	6 767	8 154	8 758	5 082	6 857	7 549	10 532	7 613
Coreopsis	4 108	4 176	5 076	5 373	4 179	3 212	5 218	6 385	5 199
Heuchera	251	799	744	1 290	1 355	350	609	709	820
<b>Celkem</b>	<b>14 352</b>	<b>18 306</b>	<b>20 817</b>	<b>21 814</b>	<b>17 702</b>	<b>14 230</b>	<b>19 634</b>	<b>24 678</b>	<b>21 016</b>
<b>Pořadí</b>	<b>8.</b>	<b>6.</b>	<b>4.</b>	<b>2.</b>	<b>7.</b>	<b>9.</b>	<b>5.</b>	<b>1.</b>	<b>3.</b>

Tabulka č. III: Porovnání sum hmotností biomasy rostlin na jednotlivých variantách (2016).

taxon/mulč	černý úhor	kůra	štěpka	papír	sláma	agrotex	textilie + kůra	štěrk	ekocover
Geranium	852	1 484	1 811	1 303	1 869	629	1 413	1 759	1 394
Hemerocallis	1 040	2 025	1 961	2 135	2 104	1 861	1 935	1 994	2 361
Salvia	3 193	2 650	2 265	1 972	2 433	2 794	2 318	2 190	3 464
Echinacea	5 112	5 402	8 380	8 224	7 253	8 447	8 579	12 044	6 334
Coreopsis	7 878	6 439	7 000	8 581	6 284	6 511	7 277	7 943	7 811
Heuchera	671	698	347	553	185	661	444	276	580
<b>Celkem</b>	<b>18 746</b>	<b>18 698</b>	<b>21 764</b>	<b>22 768</b>	<b>20 128</b>	<b>20 903</b>	<b>21 966</b>	<b>26 206</b>	<b>21 944</b>
<b>Pořadí</b>	<b>8.</b>	<b>9.</b>	<b>5.</b>	<b>2.</b>	<b>7.</b>	<b>6.</b>	<b>3.</b>	<b>1.</b>	<b>4.</b>