

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zahradní a krajinné architektury**



**Vliv běžně používaných variant mulče na zaplevelení**

**Diplomová práce**

**Autorka práce: Bc. Anika Jindrová**

**Obor studia: Produkční zahradnictví**

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

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

© 2018 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vliv běžně používaných variant mulče na zaplevelení" jsem vypracovala 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 autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 6. 4. 2018

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. arch. Janu Vaňkovi, CSc. za zaštitění mé práce. Následně bych ráda poděkovala panu Ing. Bc. Radku Prokešovi za pomoc při zakládání pokusu a při následném sběru dat. Také bych mu ráda poděkovala za poskytnuté rady při zpracování mé diplomové práce. V neposlední řadě děkuji své rodině za plnou podporu v průběhu celého studia.

# Vliv běžně používaných variant mulče na zaplevelení

## Souhrn

Cílem této práce bylo posoudit vliv běžně používaných variant mulče na zaplevelení trvalkových záhonů. Hypotéza zní takto: zvolené druhy mulče mohou být vhodnou ochranou před zaplevelením trvalkových záhonů. Vhodná volba mulče může omezit rozvoj plevelů.

Pokus byl založen v dubnu roku 2015 na Demonstrační a výzkumné stanici v Praze Troji. Bylo využito osm různých mulčovacích materiálů: kůra, štěpka, papír, sláma, agrotex, netkaná textilie pokrytá kůrou, štěrk a ekocover. Jako kontrolní varianta posloužil černý úhor. Rozměry pokusných parcel byly  $3 \times 1,5 \text{ m} = 4,5 \text{ m}^2$ . Každý mulč a kontrola byly v rámci pokusu zastoupeny ve třech opakováních – celkem tedy bylo 27 parcel. V každém roce probíhalo pletí a sběr dat od dubna do září. Pokus probíhal od roku 2015 do roku 2017.

Hypotéza byla potvrzena, všechny zvolené druhy mulčů chránily trvalkové záhony před zaplevelením lépe nežli černý úhor. Během druhého roku pokusu se výskyt plevelů snížil v porovnání s rokem předchozím u všech druhů mulče. Ve třetím roce se výskyt plevelů navýšil což způsobila degradace organických mulčů. Tento jev je možné ovlivnit obnovením dostatečné vrstvy mulče. Z výsledků pokusu bylo zjištěno, že mezi nejvhodnější mulče pro okrasné trvalkové záhony patří: štěrk, kůra, netkaná textilie s kůrou a agrotex (v kombinaci s jiným sypkým mulčem). Mezi méně vhodné mulče (z estetického hlediska) řadíme štěpku, slámu, papír a ekocover. Dle autorky jsou tyto druhy mulčů vhodné do ekologických zahrad. Z výsledků porovnání jednotlivých mulčů je patrné, že rozdíly v zaplevelení mulčovaných záhonů nejsou statisticky průkazné. Výsledky prokázaly, že příliš nezáleží na druhu mulče jen je nutné mulče doplňovat do správné výšky ochranné vrstvy.

**Klíčová slova:** mulčování trvalek, mulč, trvalkové záhony.



# Effect of commonly used mulch materials on weed control

## Summary

The aim of this work is evaluate influence of commonly used mulch variants on the perennial flower beds. The hypothes is subsequent: Selected mulch species can be appropriate protection against weed in perennial flower beds. The suitable mulch selection can limit the development of weeds.

The experiment was established in April 2015 at the Demonstration and Research Station in Prague - Troja. There was used eight different variants of mulch materials - bark, wood chips, paper, straw, agrotex, polypropylen foil with bark, agrotex and ecocover. Control variant was the field with no mulch. The experiment parcel dimension were  $3 \times 1,5 \text{ m} = 4,5 \text{ m}^2$ . Each mulch and control were represented in 3 repetitions in the experiment - a total is 27 parcels. Data were colected every year each month from April to September. The experiment ran since 2015 to 2017.

The hypothesis was confirmed. All of the selected mulch species protected the perennial beds from being swallowed better than control. For all kind of mulch weed control worked better during the second year comperd to the previous year. Weed regrowth increased again in the third year. Causing may be the degradation of organic mulch. This phenomenon can be affected by restoring a sufficient mulch layer. The most suitable mulch for perennial beds is: gravel, bark, polypropylen foil with bark and agrotex (combined with other mulch as bark). Among the less suitable include chips, straw, paper and ecocover due to rapid decomposition, and their low aesthetic value. According to the author, these types of mulch are suitable for ecological gardens. The differences between individual mulches are not statistically conclusive. The results have shown that it is necessary to add the mulch to the correct height of the protective layer.

**Keywords:** mulch, weed control, perrenial bed.

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Cíl a hypotéza práce</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Literární přehled</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1 Plevel</b> .....	<b>3</b>
3.1.1 Životní strategie rostlin CRS.....	3
3.1.2 Běžně využívané metody pro regulaci plevelu.....	7
3.1.2.1 Chemické metody .....	7
3.1.2.2 Fyzikální metody .....	8
3.1.2.3 Mechanické metody .....	9
<b>3.2 Mulčování</b> .....	<b>9</b>
3.2.1 Kůra .....	11
3.2.2 Štěpka .....	12
3.2.3 Štěrk.....	13
3.2.4 Netkaná textilie s kůrou .....	14
3.2.5 Agrotex .....	15
3.2.6 Ekocover .....	15
3.2.7 Sláma .....	16
3.2.8 Papír .....	17
<b>3.3 Trvalky</b> .....	<b>19</b>
3.3.1 Stanovištní okruhy trvalek .....	19
3.3.2 Charakteristika vybraných trvalkových druhů .....	22
<b>4 Metodika</b> .....	<b>25</b>
<b>4.1 Přírodní podmínky stanoviště</b> .....	<b>25</b>
<b>4.2 Materiál</b> .....	<b>25</b>
4.2.1 Rostlinný materiál.....	25
4.2.2 Použité druhy mulče .....	26
<b>4.3 Průběh založení pokusu</b> .....	<b>27</b>
4.3.1 Způsob založení mulčovaných záhonů .....	28
<b>4.4 Způsob sběru dat</b> .....	<b>30</b>
<b>4.5 Hodnocení dat</b> .....	<b>30</b>
<b>5 Výsledky</b> .....	<b>31</b>
<b>5.1 Porovnání jednotlivých mulčů v průběhu let 2015 – 2017</b> .	<b>32</b>
5.1.1 Kůra a netkaná textilie.....	32
5.1.2 Štěpka .....	34

5.1.3	Štěrk.....	35
5.1.4	Agrotex .....	37
5.1.5	Ekocover .....	38
5.1.6	Sláma .....	39
5.1.7	Papír.....	41
<b>5.2</b>	<b>Porovnání mulčů s kontrolním černým úhorem .....</b>	<b>42</b>
5.2.1	Výskyt plevelů na m <sup>2</sup> za rok 2015 .....	42
5.2.2	Výskyt plevelů na m <sup>2</sup> za rok 2016 .....	44
5.2.3	Výskyt plevelů na m <sup>2</sup> za rok 2017 .....	47
<b>6</b>	<b>Diskuze.....</b>	<b>50</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>56</b>
<b>8</b>	<b>Zdroje.....</b>	<b>57</b>
8.1	Bibliografie .....	57
8.2	Online zdroje.....	60
8.3	zdroje fotografií.....	60
<b>9</b>	<b>Samostatné přílohy .....</b>	<b>61</b>

# 1 Úvod

Mulčování je v dnešní době využíváno v městských výsadbách, v soukromých zahradách i v zemědělství. Někdy je mulčování využíváno pouze z estetických důvodů, nejčastěji je ale voleno hlavně kvůli praktickým vlastnostem. Hlavní funkce mulčování spočívá v eliminaci zaplevelení. Díky tomu se sníží časová náročnost údržby záhonů a také se usnadní práce s pletím plevelů. Využití mulče může ovlivňovat růst trvalek a půdní vlastnosti záhonu. Dalším vhodným aspektem mulčování je ochrana půdy před erozí a ztrátou vlhkosti z půdy, což je při narůstajících průměrných teplotách a snižováním množství srážek velice žádané.

Ve veřejných výsadbách se v dnešní době začaly objevovat trvalkové záhony mulčované štěrkem. V zahradách rodinných domů se nejčastěji využívá jako mulčovací materiál kůra a štěpka v kombinaci s netkanou textilií nebo samotná. Vhodnou náhradou polypropylenové netkané textilie může být agrotex (biologicky rozložitelná textilie), nebo ekocover (recyklovaný papír zpevněný jutou). V ekologickém zemědělství se využívá jako ochrana před zaplevelením sláma a papír. Tyto dva mulče je možné využít i v ekologicky smýšlejících rodinných zahradách.

Cílem této práce je dokázat, zdali má mulčování vliv na zaplevelení trvalkových záhonů. Snahou tohoto pokusu je vytvořit podmínky odpovídající reálným výsadbám v praxi a následně porovnat funkčnost jednotlivých mulčů. Porovnání výsledků by mohlo objasnit, které mulče je v praxi nejvýhodnější použít.

## **2 Cíl a hypotéza práce**

### **Cíl práce**

Cílem práce je posoudit vliv aplikace různých druhů mulče na rozvoj plevelů v pokusných trvalkových záhonech na Demonstrační a výzkumné stanici v Praze Troji.

### **Hypotéza práce**

Zvolené druhy mulče mohou být vhodnou ochranou před zaplevelením trvalkových záhonů. Vhodná volba mulče může omezit rozvoj plevelů.

### 3 Literární přehled

Literární rešerše se zabývá obecnou problematikou mulčování trvalkových záhonů. Podrobněji popisuje plevely a jejich životní strategie, ochranu před zaplevelením. Další část je věnována způsobům mulčování trvalkových záhonů a trvalkám.

#### 3.1 Plevel

Plevel se začal objevovat současně s počátky zemědělské činnosti člověka. Rostliny, které člověk nepovažoval za užitečné, se staly rostlinami plevelnými (Mikulka, 2014).

Za plevel považujeme rostliny, které rostou na místech, kde jim to nebylo předurčeno a kde brání růstu rostlinám kulturním. Plevelné rostliny mají dobrou životaschopnost a dokáží si vytvářet semenné banky v půdě. Nerozmnožují se pouze semeny, ale víceleté nebo vytrvalé plevely se rozmnožují vegetativně (Brunsovy, 2009).

##### 3.1.1 Životní strategie rostlin CRS

Tato kapitola rozděluje rostlinné populace dle jejich konkurenceschopnosti. Existují tři primární strategie populací: ruderální, konkurenční a stres snášející strategové. Rostliny jsou do těchto kategorií rozděleny podle toho, jak jsou schopny snášet nedostatek vody, živin, slunečního záření a životního prostoru (Slavíková, 1986).

Pro účely této práce jsou nejzajímavější ruderální strategové neboli také R-strategové. Do této kategorie spadají převážně plevelné rostliny, ačkoli několik zástupců plevelů patří i do kategorie konkurenčních strategů.

**Ruderální (rumištní) strategové (R-strategové):** jsou druhy rostlin, které snášejí nízký stres a adaptovaly se na vysoké narušování biomasy. Jako R-strateg je označován organismus, který ve své životní strategii uplatňuje vyšší důraz na rozmnožování a mobilitu potomstva, přičemž jeho konkurenceschopnost je nízká. Písmeno R je matematický symbol pro rychlost reprodukce (rate of reproduction).

U této strategie rostliny disponují těmito vlastnostmi:

- a) velká reprodukční schopnost, vysoká produkce semen a jejich rychlá klíčivost. Semena a plody mohou vytvářet velkou zásobu semen v půdě a tam dlouho přetrvat;
- b) rychlá tvorba biomasy, vysoká relativní rychlost růstu, vysoká produkce;
- c) krátký životní cyklus (převážně jednoleté nebo víceleté rostliny) mají krátkou vegetativní fázi a časným nástupem relativně dlouhé generativní fáze;
- d) rychlý růst populace probíhá v exponenciální části růstové křivky;
- e) přežívají ve formě semen a plodů;
- f) odumřelé množství biomasy je relativně malé.

Tato strategie je optimální pro stanoviště, která jsou dostatečně zásobena živinami a vodou (případný stres je minimální), kde je vegetace nějakým způsobem narušována, především mechanicky, čímž je snižována biomasa rostlin. Nebo v místě, kde byla nadzemní rostlinná biomasa zcela zničena a začíná osídlování (Slavíková, 1986).

### **Příklady R – stratégů**

- Šrucha zelná – *Portulaca oleracea* (L.) – spadá do čeledi *Portulacaceae*. Lodyha je poléhavá, načervenalá a dlouhá 15–50 cm. Listy jsou střídavě podlouhlé obvejčité a dužnaté. Květy jsou žluté barvy, nahloučené až po 3, jsou úžlabní i vrcholové (Mikulka, 2014).
- Pcháč rolní – *Cirsium arvense* (L.) Scop. – čeleď *Asteraceae*. Z počátku listy vyrůstají z přízemní růžice, ze které následně vyrůstá lodyha 100–150 cm vysoká. Listy jsou kopinaté peřenoklané až jednoduché na okraji zkadeřené s ostny. Květenstvím je úbor skládající se z trubkovitých fialových květů. Pcháč rolní je dvoudomá a vytrvalá rostlina (Mikulka, 2014).

Pcháč je hluboce kořenící plevel rozmnožující se generativně i vegetativně. Kořenový systém je tvořen z vodorovných a svislých kořenových výběžků pronikající až do hloubky 1 metru (Jursík, 2011).

- Rukev obecná – *Rorippa sylvestris* (L.) BESSER – patří do čeledi *Brassicaceae*. V půdě má uložený výběžkatý oddenek. Lodyha je vystoupavá nebo přímá hranatě větvená. Listy má peřenodílné a peřenosečné, výkrojky jsou zubaté až peřenoklané. Květy vytvářejí hrozny žluté barvy (Mikulka, 2014).
- Šťavel růžkatý – *Oxalis corniculata* (L.) – spadá do čeledi *Oxalidaceae*. Šťavel má plazivé nadzemní lodyhy dlouhé až 50 cm, které v uzlech zakořeňují a tvoří silný kořenový systém. Listy jsou střídavé, řapíkaté, obsrdčité, tmavočerveně zbarvené. Květy jsou po 2–7 v úžlabních květenstvích na až 6 cm dlouhé stopce (Mikulka, 2014).
- Pampeliška lékařská – *Taraxacum officinale* – čeleď *Asteraceae*. Tato rostlina tvoří listové růžice a má silný křulový kořen. Listy jsou obvejčité až úzce kopinaté, kracovitě laločnaté. Ze středu listové růžice vyrůstá několik až 40 cm dlouhých dutých stvolů ukončený velkým úborem žlutých jazykovitých květů (Mikulka, 2014).
- Rozrazil perský – *Veronica persica* Poir. – patří do čeledi *Scrophulariaceae*. Poléhavá lodyha 15–50 cm dlouhá bohatě větvená. Listy krátce řapíkaté, vejčité až eliptické a na okraji hrubě vroubkovaně zubaté. Květy vyrůstají z úžlabí listu mají jasně modrou korunu (Mikulka, 2014).
- Lipnice roční – *Poa annua* (L.) – čeleď *Poaceae*. Má mělký, jemný a svazčitý kořenový systém. Narůstá do výšky 5–30 cm, listové čepele jsou ploché, tenké, na okraji slabě drsné a na špičce jsou kápovitě zakončené. Květenstvím je lata s odstálými větévkami (Mikulka, 2014).
- Sveřep jalový – *Bromus sterilis* (L.) – patří do čeledi *Poaceae*. Trsnatá tráva, která tvoří přímá až vystoupavá stébla vysoká 25–60 cm, na pochvách listů jsou trichomy. Květenstvím je dlouhá, řídká a rozkladitá lata dlouhá až 15–20 cm (Mikulka, 2014).
- Rosička krvavá – *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. – čeleď *Poaceae*. Vytváří vystoupavé kolénkaté stéblo dorůstající 20–30 cm. Listy jsou ploché, s trichomy, dlouhé až 5 cm, květenstvím jsou lichoklasy (Mikulka, 2014).



**Konkurenční stratégy (C-stratégy)** jsou popisovány jako rostlinné druhy s vysokou schopností konkurence. To znamená, že jejich strategie bude obsahovat především vlastnosti, které jsou pro rostlinu konkurenčně výhodné:

- a) schopnost větvení v nadzemních i podzemních částech (kořenech a oddencích) rostlin;
- b) schopnost intenzivně využívat zdroje výživy pouze v době vegetačního růstu;
- c) malý podíl roční produkce věnovaný semenům;
- d) na stres odpovídají rychlou změnou poměru podzemní biomasy k nadzemní biomase.

Optimální růst těchto stratégů je na stanovištích s dostatečnou zásobou minerálních látek a vody a bez narušování jejich biomasy. V těchto podmínkách jsou C-stratégy konkurenčně nejsilnější. V našich podmínkách jsou C-stratégy např. některé naše lesní ekologické dominanty (edifikátory): dub, buk, jasan. A mezi bylinné zástupce řadíme pýr plazivý (Slavíková, 1986).

- Pýr plazivý – *Elytrigia repens* (L.) Nevski – spadá do čeledi *Poaceae*. Tato rostlina vytváří mělce uložené článkové oddenky, díky kterým tato tráva setrvává v půdě. Vytváří vzpřímená stébla vysoká až 1 m. Listy jsou sytě zelené až šedozelené a květenstvím je lichoklas (Mikulka, 2014).

**Stres snášejší stratégy (S-stratégy):** do této skupiny jsou řazeny druhy rostlin, které jsou schopny snášet vliv stresu. Místa výskytu těchto rostlin jsou popsány jako stanoviště, která mají podprůměrné hodnoty zdrojů živin vody i záření. S-stratégy se dokáží adaptovat k trvale nepříznivým životním podmínkám. Různé druhy se liší svými specifickými adaptacemi na nedostatky výživy v prostředí. Jejich společné znaky jsou popisovány jako:

- a) nízká rychlost růstu;
- b) nízká produkce semen
- c) jsou to rostliny vytrvalé: stromy, keře, vytrvalé byliny, lišejníky;

- d) květy a semena netvoří každý rok;
- e) mají drobné listy, často jehlice, nebo listy neopadavé, vždyzelené, někdy sukulentní;
- f) poměr roční produkce uložené v semenech je malý;
- g) šíří se často také vegetativně.

S-stratégové mají optimum svého růstu na neproduktivních stanovištích, s některým limitujícím faktorem. Vyskytují se však i na stanovištích, kde jsou zdroje výživy sníženy druhotně růstem a odčerpáním živin jinými rostlinami. Tak mohou S-stratégové svým rozvojem vegetace při sukcesi nahradit v porostu C-stratégy. Mezi stratégy snášející stres patří z flóry České republiky druhy rodu borovice, smrk, brusnice a vřes obecný. Jedná se o druhy, které jsou schopny růst i na velmi málo úrodných stanovištích. Mezi S-stratégy patří také halofyty (např. zblochanec oddálený, slanobýl draselný, slanorožec bylinný), které snášejí extrémní podmínky na slaných půdách (Slavíková, 1986).

### **3.1.2 Běžně využívané metody pro regulaci plevelů**

Tato kapitola pojednává o různých způsobech, jakými je možné se vypořádat se zaplevelením. Popisuje způsoby chemické ochrany i různé ekologické způsoby ochrany před zaplevelením.

#### **3.1.2.1 Chemické metody**

Pro chemické metody se využívají látky zvané herbicidy. Chemické látky byly za účelem zbavení se plevelů využívány už na přelomu 19. a 20. století. Využívaly se anorganické sloučeniny jako např. síran měďnatý nebo železitý, kyselina sírová a chlorečnan sodný. Velký význam měl objev herbicidního účinku syntetických auxinů na začátku 40. let 20. století (Jursík a kol., 2011).

Herbicidy jsou chemikálie, které narušují či zpomalují běžný růst a vývoj rostlin. Využití herbicidů je méně náročné na lidskou práci, tudíž je i méně nákladné nežli ostatní metody regulace plevelů. Přesto má využití herbicidů několik nevýhod. Při nevhodném použití mohou tyto látky

způsobovat poškození kulturních rostlin. Mohou také mít negativní vliv na osoby, které se podílejí na aplikaci herbicidů a osob, které přichází do kontaktu s těmito látkami. Dále také zatěžují životní prostředí. Herbicidy nebo jejich meziprodukty často přetrvávají v půdě a mohou být vyplavovány do povrchových či podzemních vod. Tak mohou být jejich rezidua obsažena v kulturních rostlinách (Jursík a kol. 2011).

Herbicidy se z praktického hlediska mohou dělit na selektivní a neselektivní. Neselektivní neboli totální herbicidy jsou schopny zlikvidovat téměř všechnu růstově aktivní vegetaci. Z pravidla však neničí semena. Selektivní herbicidy likvidují pouze nekulturní vegetaci, jsou schopny rozlišovat plevel od kulturních rostlin. Dále se mohou dělit na kontaktní herbicidy, tzn. působící v místě kontaktu s rostlinou, a systémové herbicidy, u kterých je účinná látka přijímána zelenými částmi nebo kořeny rostlin a rozváděna po celém těle rostliny kde způsobí odumření organismu (is.mendelu.cz, 2018).

### **3.1.2.2 Fyzikální metody**

Většinu fyzikálních metod je možné využívat pouze při zakládání záhonů, neboť jsou často stavěné na základě využití vysokých teplot. Jsou sice velice účinné, ale jsou energeticky i technicky náročné (Jursík a kol., 2011).

Flowerdew (2010) popisuje možnost hubení plevelu plamenem. K vytvoření plamenu je využít plamenomet, některé mohou být i na kolečkách. Tuto metodu je možné využít na velkých plochách volné půdy, nebo také na šterkových záhonech.

Jednou z moderních fyzikálních metod je metoda WAVE, při které se plevel likviduje pomocí horké vody o teplotě 98 °C. Uvolněná energie poničí buněčnou strukturu rostlin. Nadzemní části rostlin odumřou a při opakovaném ošetření se kořeny plevelu oslabují. Tato metoda je však vhodná pouze na zpevněné plochy jako například mlatové cesty (waveweedcontrol.cz, 2017).

Jursík a kol. (2011) uvádějí jako jednu z možných fyzikálních ochran proti plevelu solarizaci půdy. Jde o metodu, při které se využívá slunečního

záření. Tato metoda je využívána na základě skleníkového efektu, při kterém se pod průhlednou folií udržuje vysoká teplota, která zabraňuje růstu plevelů. Využití této metody je možné však jen při zakládání záhonů, neboť pod folií, která je kladena v celé šíři povrchu by trvalky nepřežily.

### **3.1.2.3 Mechanické metody**

Před zavedením chemické ochrany byly mechanické metody pilířem pro ochranu před zaplevelením. Nejjednodušší a velmi účinnou mechanickou metodou je ruční pletí, ale vzhledem k pracovní náročnosti je i velice nákladná (Jursík a kol. 2011). Při údržbě okrasných záhonů je však tato metoda využívána nejčastěji.

Další mechanickou metodu nazýváme nakrývání, nastýlání nebo také mulčování. Jde o metodu, při které se na záhon nastýlá organický materiál jako například kůra, sláma, kompost či posekaná tráva nebo se mohou využít různé typy folií, štěrku nebo papíru.

## **3.2 Mulčování**

V přírodě se holá půda často nevyskytuje, neboť odumřelé části rostlin zůstávají na povrchu půdy a postupně se rozkládají. Díky zpracování půdy se povrch odkrývá a v důsledku půda rychleji vysychá, hůře hospodaří s vodou a dochází ke snadnému zaplevelování. Konkurenční schopnost kulturních rostlin nebývá tak vysoká jako u plevelných rostlin. Z tohoto důvodu je v zemědělství či okrasném zahradnictví využíván mulč. Mulčování nebo také nastýlání funguje jako protierozní opatření, dále udržuje vláhu v půdě a v neposlední řadě brání plevelným rostlinám klíčit v záhonu. K mulčování mohou být využity různé organické materiály: sláma, kompostovaná kůra, papír, štěpka, listí i posekaná tráva. Z anorganických materiálů je to pak štěrk nebo různé typy textilií od netkané textilie až po ekologicky rozložitelné (Brunsová a kol., 2010).

**Obecné zásady využívání mulče** podle Hradila (2000):

- Při zakládání zamulčovaných záhonů je důležitá příprava půdy, je nezbytné dokonale zbavit půdu plevelů před nakrytím mulče.

- Mulčovací materiál nesmí obsahovat žádné patogenní zárodky ani semena plevelů.
- Pokud je k mulčování využita jakákoliv textilie či rohož, je nutno jí pevně ukotvit k půdě, aby ji vítr nezvedal.
- Mulč musí být vždy nanášen v dostatečné vrstvě, nemá-li semeno plevela světlo, pak neklíčí (Flowedew, 2010).

### **Výhody mulčování trvalkových výsadeb**

Mulč dokáže izolovat půdu před horkem a mrazem a tím stabilizuje teplotu půdy. V zimě chrání před vytahováním rostlin mrazem a díky tomu chrání jejich kořeny před namrznutím. Mulč také zvyšuje estetický dojem výsadeb (Campbell, 2001).

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

Baroš s Martínkem (2011) uvádějí jako další výhodu redukci práce při údržbě mulčovaných záhonů.

Svoboda (2009) uvádí, že mulčování chrání povrch půdy před ztrátou vody a tím snižuje nutnost zavlažování výsadeb. Dalším z jeho přínosů je ochrana proti růstu plevelných rostlin.

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

Kliková (1992) uvádí jako výhody mulčování uchování tepla a vláh v půdě. Zajištění výživy pro edafon, čímž dochází k uvolňování živin pro rostliny a tím se zvyšuje obsah humusu v půdě. Dále pak uvádí, že se usnadňuje práce s pletím a zaléváním.

### **Nevýhody mulčování trvalkových výsadeb**

Dle Svobody (2009) dochází při využívání kůry jako mulčovacího materiálu k okyselování půdy. Kůra také obsahuje tzv. inhibitory růstu, což ovlivňuje růst trvalek.

Campbell (2001) uvádí, že některé mulčovací materiály například některé folie hlavně ty netkané mohou být nevhodné pro použití, z důvodu nepropouštění vody k rostlinám a následně po nich voda stéká pryč.

Na nově mulčovaných plochách se mohou dočasně přemnožovat populace slimáků nebo hlodavců (Svoboda, 2009).

Další z nevýhod využití folií k mulčování trvalkových záhonů, je omezování rozvoje okrasných rostlin (Baroš a Martínek, 2011).

Flohrová (1992) uvádí jako jednu z nevýhod, náročnost odstranění, a ne vždy snadnou následnou ekologickou likvidaci některých použitých průmyslových mulčovacích materiálů např. štěrk.

### 3.2.1 Kůra

Využívá se kompostovaná borka z jehličnatých stromů (smrk, borovice). Kůra se drtí na různé velikosti od jemné s frakcí 3 cm až po hrubou s frakcí cca 9 cm (Svoboda, 2009).

Pro mulčování kůrou není vhodné využívat nekompostovanou kůru. Kompostovaná kůra dlouhodobě hnojí půdu a zásobuje ji humusem. Rozklad kůry je pozvolný. Jemná s mírně kyselou reakcí je vhodná pro okrasné části zahrady (Flowerdew, 2010).

Rakušan (1968) ve své publikaci uvádí, že kůra má nevhodný podíl uhlíku a dusíku. Při tlení kůra ubírá dusík z půdy. V důsledku toho se pomaleji rozkládá a je potřeba přihnojovat dusíkem, neboť by mohlo docházet k deficitu dusíku u rostlin.



Obrázek 1: Záhon mulčovaný kůrou (Zdroj: autorka práce).



### 3.2.2 Štěpka

Nejvhodnější štěpka k mulčování se vyrábí z listnatých stromů. Pokud je štěpka z jehličnatých dřevin pak může docházet k okyselování půdy jako u využití kůry. Není vhodné štěpku mísit s půdou, docházelo by pak k odebrání dusíku z půdy, neboť má štěpka špatný poměr C:N (Svoboda, 2009).



Obrázek 2: Záhon mulčovaný štěpkou (Zdroj: autorka práce).



Obrázek 3: Vzhled mulčované štěpky těsně po nakrytí (Zdroj: autorka práce).



### 3.2.3 Štěrk

Podle Flowerdew (2010) je jemnější štěrk účinnější v boji proti plevelu nežli hrubší a také se snáze upravuje. Největší problémy mohou nastat při rušení záhonu, se štěrkem je obtížnější manipulace. Jako jedno z řešení Flowerdew uvádí využití textilie pod štěrk, aby nedošlo ke smíchání s půdou.

Nezáleží na hornině, ze které je štěrk vyroben, je však nevhodné využívat horniny na bázi jílu nebo směsný recyklát. Hlavně z důvodu postupného rozpadu horniny na jílovité částice, což by mohlo negativně ovlivnit složení substrátu (Martínek a Baroš, 2011).

Štěrkové záhony se volí hlavně z důvodů špatné využitelnosti pro jiné výsadby. Nejčastěji se volí do městských prostorů např. pás u chodníku, kruhový objezd. Minerální mulč pomáhá redukovat práci při údržbě těchto záhonů. Výška mulče by měla být okolo 5-8 cm. Baroš s Martínkem (2011) doporučují frakce o velikosti 8/16 mm. Podle nich je jemnější štěrk náchylnější k tvorbě nerovností a stop.

Oudolf and Kingsbury (2013) uvádějí, že mulčování štěrkem značně navyšuje náklady při zakládání nových trvalkových výsadeb, ale následně šetří náklady spojené s jejich údržbu. Jednou z výhod použití štěrku je jeho vzhled, vypadá čistě a upraveně a tím vytváří dobrý dojem.



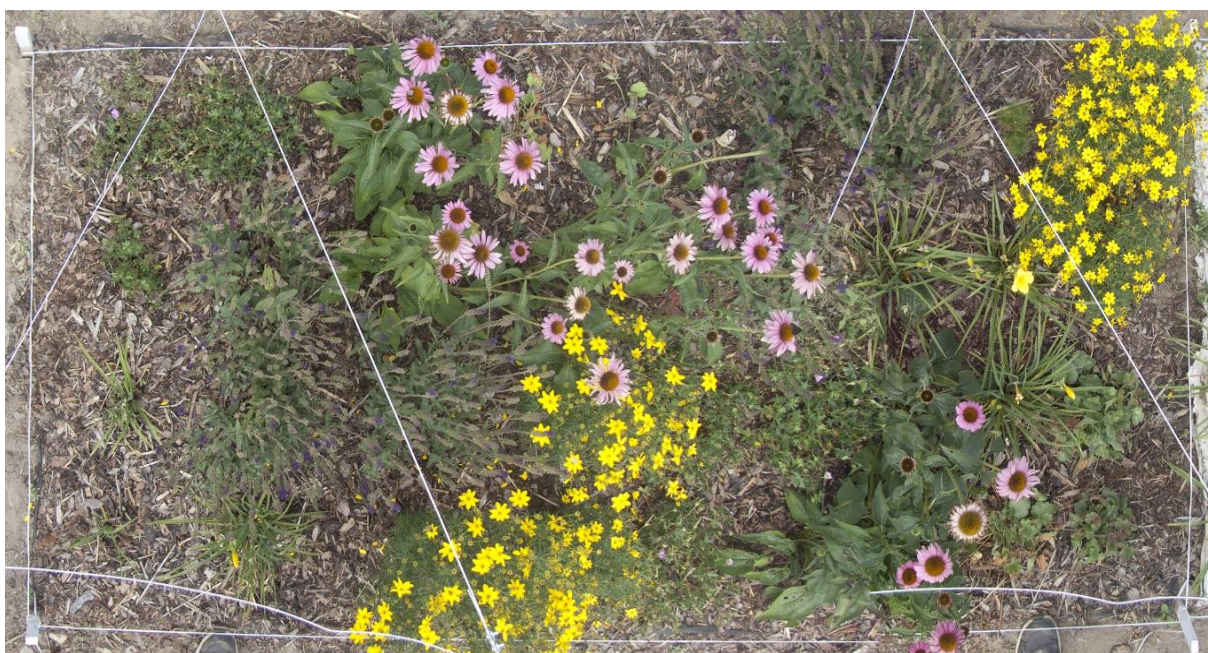
Obrázek 4: Záhon mulčovaný štěrkem (Zdroj: autorka práce).



### 3.2.4 Netkaná textilie s kůrou

Svoboda (2009) ve své publikaci netkanou textilií popisuje jako pospojovaná vlákna z umělé hmoty, které se časem rozpadnou na menší části, avšak se tyto kusy nerozloží.

Ve své publikaci Flowerdew (2010) píše, že záleží na síle folie. Domnívá se, že pokud folii dokáže proniknout světlo není dost účinná co se týče ochrany proti plevelu. Proto doporučuje navrstvit buď několik vrstev folie na sebe nebo nakrýt folii nějakým dalším mulčem například kůrou. Je také důležité upevnění folie k půdě, aby ji vítr nezvedal.



Obrázek 5: Záhon mulčovaný netkanou textilií s kůrou (Zdroj: autorka práce).

### 3.2.5 Agrotex

Tepelně upravovaná ekologická textilie se zpevněným povrchem, který zabraňuje prorůstání plevelů. Je vyroben z PLA, což je plastická hmota vyrobená z biomasy a je biologicky degradovatelná. Její průměrná životnost činí 3–5 let. Životnost je přímo závislá na teplotě a vlhkosti v místě využití. Zajišťuje průnik vody do půdy rovnoměrně po celém povrchu. Snižuje odpařování vody. Zadržuje půdní vlhkost a zabraňuje tvorbě půdního škraloupu (geomall.cz, 2017).



Obrázek 6: Záhon mulčovaný textilií agrotex (Zdroj: autorka práce).

### 3.2.6 Ekocover

Ekocover je vyroben z materiálů organického původu. Je vyrobený z recyklovaného kancelářského papíru a juty. Dále může obsahovat hnojivo a má prodlouženou životnost. Je vhodný pro pokládku pod tenkou vrstvu organické mulče či oblázků. Výhodou této ekologicky rozložitelné textilie je hlavně náhrada plastových textilií. Je bez problému ekologicky odbouratelná. Zajímavostí je, že výrobek stejného složení je na Novém Zélandu ekologicky certifikován v rámci IFOAM. Dle této Novozélandské studie zadržují rohože ekocover větší množství vody v půdě a organického uhlíku vázáním většího objemu CO<sub>2</sub>, čímž přispívají k obnově ozónové vrstvy a zpomalení klimatických změn.



Zabraňuje prorůstání plevelů, zadržuje vodu v půdě, snižuje počet uhynulých rostlin. Životnost textilie je závislá na povrchu terénu, klimatických podmínkách v místě aplikace a způsobu aplikace (ekocover.cz, 2017).



Obrázek 7: Záhon mulčovaný textilií ekocover (Zdroj: autorka práce).

### 3.2.7 Sláma

Využívá se obilná sláma. Jejím pozitivem je vhodná struktura a vzdušnost, dobrý vzhled a snadná aplikace. Další výhodou je, že sláma není příliš nákladný materiál, problém může nastat při dopravě velkých balíků slámy (Svoboda, 2009).

Flowerdew (2010) píše, že při aplikaci je nutné počítat s možným úletem slámy. Časem však sláma slehne a utuží se. Stejně jako u kůry se může stát, že při smíchání slámy s půdou může sláma odebírat dusík z půdy. Pokud však slámu klademe pouze na povrch, pak k tomuto jevu nedochází. Jeden z problémů při využívání slámy jako mulče, nastává v momentě, kdy jsou ve slámě zbylá obilná zrna a jejich výdrol vzchází v půdě a zapleveluje záhony.



Obrázek 8: Záhon mulčovaný slámou (Zdroj: autorka práce).

### **3.2.8 Papír**

Svoboda (2009) doporučuje využívat kartonový papír bez potisku a také udává, že je vhodnější mulčovat většími celistvými kusy kartonu.

Flowerdew (2010) uvádí, že životnost papíru ať už novin či kartonu není příliš vysoká a je potřeba tento materiál dobře ukotvit v půdě. Z počátku je papír dostatečně silný na to, aby zabránil prorůstání plevelů, ale po určitém časovém období se papír začne rozkládat. Dodává, že jednou z možností je využít kombinaci mulčů např. papír s kompostem. Není vhodné používat lesklé či hodně barevné papíry jako jsou reklamní letáky z důvodu možných znečišťujících příměsí.





Obrázek 9: Záhon mulčovaný papírovým kartonem (Zdroj: autorka práce).

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

<b>Mulčovací materiál</b>	<b>Výška vrstvy</b>	<b>Izolační hodnota</b>	<b>Ochrana proti plevelům</b>	<b>Prostupnost vody</b>	<b>Zadržování vody v půdě</b>	<b>Délka rozpadu</b>
kůra	5-10 cm	dobrá	dobrá	dobrá	dobrá	několik let
šterk	5-10 cm	dobrá	uspokojující	dobrá	uspokojující	nerozkládá se
sláma	15-20 cm	dobrá	dobrá	dobrá	dobrá	poměrně rychlá vyžaduje N
štěpka	5-10 cm	dobrá	dobrá	dobrá	dobrá	několik let vyžaduje N
papír	1 a více vrstev	uspokojující	dobrá	slabá bez perforace	dobrá	2 roky
textilie	1 vrstva	uspokojující	výborná	slabá bez perforace	výborné	nerozkládá se

### **3.3 Trvalky**

Trvalky jsou vytrvalé květiny, které kvetou a plodí semena více let po sobě a jsou schopny přezimovat. Mezi vytrvalé květiny patří i cibuloviny a hlíznaté květiny, ty jsou však zařazené do jiných skupin (Nagy, 2008).

Při tvorbě trvalkových záhonů je třeba klást důraz na různorodost této skupiny. Je dobré v záhonu využít více druhů, aby se po celou dobu vegetace zajistilo kvetení (Nagy, 2008).

Výskyt plevelu v trvalkových záhonech je velice nepříjemný, a proto se klade velký důraz na odplevelení záhonu hlavně před založením. Po založení záhonu, je prakticky nemožné využít chemické prostředky na hubení plevelu (Nagy, 2008).

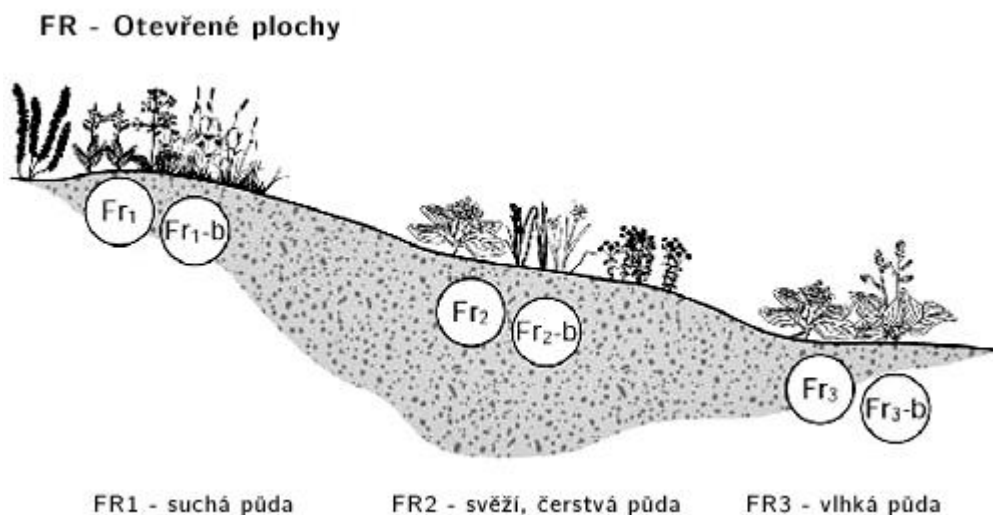
#### **3.3.1 Stanovištní okruhy trvalek**

Hansen a Stahl (1984) popisují stanovištní okruhy jako široce uznávanou a využívanou kategorizaci vytrvalých květin podle jejich nároků na vlhkost, půdu a světelné podmínky. Tento způsob dělení stanovištních okruhů byl vypracován v Německu díky prof. Josefu Siebrovi. Jde o nejvyužívanější rozdělení stanovištních okruhů trvalek v praxi. Dané okruhy charakterizují přirozené prostředí výskytu dané trvalky v přírodě a na základě toho se dá vyvodit, v kterých podmínkách v zahradě či veřejném prostoru bude trvalka nejlépe prospívat.

#### **Vybrané stanovištní okruhy trvalek popsané dle prof. Siebera (Hansen a Stahl, 1984):**

##### **1. FR – Otevřené plochy (Freiflächen)**

Stanoviště otevřené plochy je popsáno jako volná plocha, nechráněná před plným sluncem. Toto stanoviště je velice variabilní, zahrnuje vřesoviště, stepní, préríjní, luční společenstva a mokřady. Většina trvalek, které snášejí tyto podmínky, jsou vhodné do záhonů.



Obrázek 10: Stanovištní okruh otevřené plochy (Zdroj: pereniculum.cz).

Rozdělení trvalek vhodných pro otevřené plochy (viz obr. č. 10)

FR1 – suchá půda

– Vhodné do svahů, kde je rychlý odtok vody.

Zástupci: *Achillea millefolium* (řebříček obecný), *Nepeta* (šanta), *Centaurea* (chrpa), *Centranthus* (mavuň) a další.

FR2 – svěží, čerstvá půda

– Vhodné do rovin až mírně svažitých ploch s propustnou půdou.

Zástupci: *Achillea filipendulina* (řebříček tužebníkovitý), *Geum coccineum* (kuklík šarlatový), *Hemerocalis* (denivka), *Deschampsia* (metlice), *Rudbeckia* (třapatka), *Salvia nemorosa* (šalvěj hajní) a další.

FR3 – vlhká půda

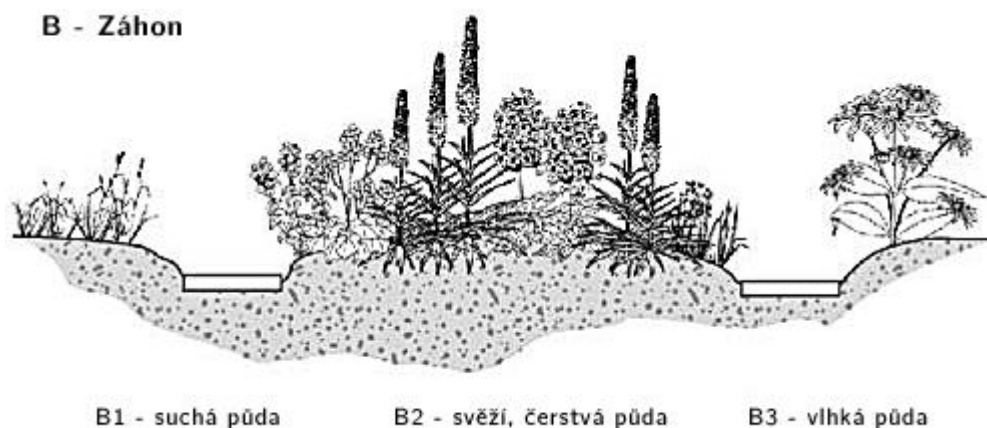
– Rovinné povrchy s vysokou hladinou spodní vody nebo jílovité, špatně propustné půdy.

Zástupci: *Alchemilla mollis* (kontryhel mekký), *Eupatorium purpureum* (sadeček nachový), *Iris sibirica* (kosatec sibiřský), *Lythrum salicaria* (kyprej vrbice), *Molinia altissima* (bezkoleneček ráksovitý) a další.

## 2. B - Záhon (Beet)

Záhon je charakterizován svou bohatostí půdy na živiny a humus. Variabilitou světelných a teplotních podmínek. Půda bývá díky časté kultivaci kyprá. Toto stanoviště se nejčastěji nachází v zahradních výsadbách. Záhonové trvalky mohou vyrůstat jako velké skupiny nebo

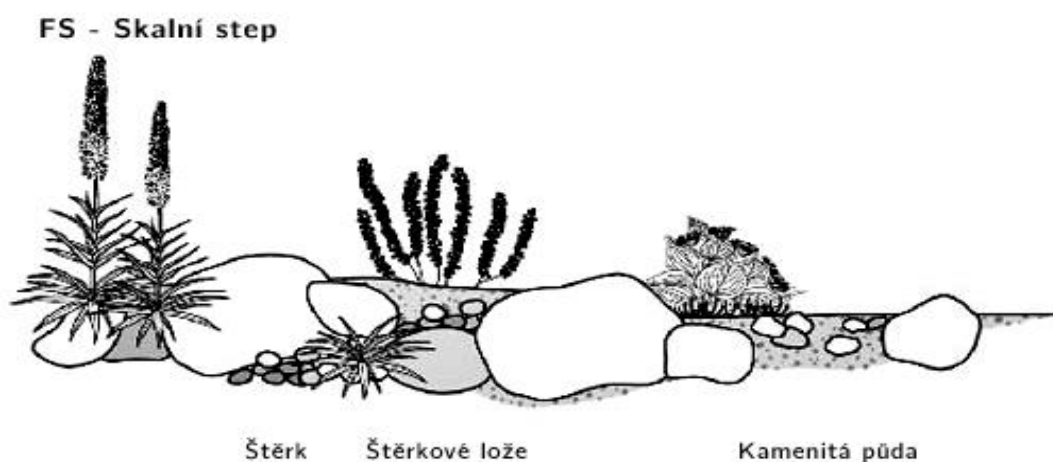
mohou být okrajové či podsadbové. Typické trvalky pro záhonové stanoviště jsou například *Paeonia* (pivoňka), *Delphinium* (ostrožka), *Aster* (astra), *Iris* (kosatec), *Phlox paniculata* (plamenka latnatá), *Papaver orientale* (mák východní), *Echinacea* (třapatka) a další.



Obrázek 11: Stanovištní okruh záhon (Zdroj: pereniculum.cz).

### 3. ST - Kamenité stanoviště (Steinanlagen)

Teplé a slunné stanoviště s propustnou půdou, které se nezamokřuje. *Festuca* (kostřava), *Thymus* (tymián), *Aurinia saxatilis* (tařice skalní), *Silene pusilla* (silenečka čtyřzubá), *Veronica prostrata* (rozrazil rozprostřený), *Arabis* (huseník), *Saxifraga* (lomikámen), *Campanula carpatica* (zvonek karpatský) a další.



Obrázek 12: Stanovištní okruh kamenité stanoviště (Zdroj: pereniculum.cz).



### 3.3.2 Charakteristika vybraných trvalkových druhů

**1. *Geranium sanguineum* 'Ankum's Pride' - kakost krvavý.** Drobné listy s úzkými výkrojky a celková drobná stavba. Netvoří růžici, tvoří poléhavé stonky (Křesadlová a kol. 2005). Kultivar dosahuje výšky 15 cm. Tmavě růžové květy, které mají tmavší tenké žilky. Kvete V – VII (Rice a kol., 2006).



Obrázek 13: *Geranium sanguineum* 'Ankum's Pride' (Zdroj: bluestoneperennials.com, 2018).

Tato rostlina se rozmnožuje zakořeňováním poléhavých stonků (Nagy, 2008). Spadá do stanovištního okruhu kamenité stanoviště (Steinanlagen).

**2. *Hemerocallis x hybrida* 'Stella D'Oro' – denivka.**

Denivky mají dužnaté a hlízovitě ztloustlé kořeny s přizemními dlouhými a žlábkovými listy. Květy jsou nálevkovité nápadně připomínající květ lilie (Nagy, 2008).



Obrázek 14: *Hemerocallis x hybrida* 'Stella D'Oro' (Zdroj: bluestoneperennials.com, 2018).

Jedná se o diploidní rostlinu s drobnějšími žlutými květy o velikosti 7 cm, které vydrží kvést pouze jeden den, avšak na jednom květním stonku může vykvést během vegetace až 40 květů. Rostlina má drobnější růst, dorůstá výšky okolo 28 cm (Rice a kol., 2006), Rausch (2004) uvádí výšku 40 cm. Charakteristický stanovištní okruh pro denivku je záhon (Beet).

### 3. *Salvia nemorosa* 'Caradonna' - šalvěj hajní.

Pochází ze střední a východní Evropy. Stonky má hranaté porostlé kopinatými listy a má klasovité květenství (Křesadlová a kol. 2005). Kultivar je nižší a kompaktnější než základní druh. Výška 40–70 cm. Má tmavé černo-fialové stonky. Květy jsou fialové (perenniculum.cz, 2017).

Kvete VI – VII. Po odkvětu je doporučováno rostlinu seříznout a tím dosáhnout opakovaného kvetení (Křesadlová a Vilím, 2005). Šalvěj patří do okruhu volná plocha (Freiflächen).



Obrázek 15: *Salvia nemorosa* 'Caradonna' (Zdroj: bluestoneperennials.com, 2018).

### 4. *Echinacea purpurea* 'Primadonna Deep Rose' - třapatka nachová.

Původem je ze Severní Ameriky. Rostlina má přizemní růžici sytě zelených kopinatých listů, ze které vyrůstají málo větvené stonky. Listy i stonky jsou hrubě plstnaté (Křesadlová a kol. 2005).

Tento kultivar je vysoký až 90 cm a nepoléhavý. Květenství zářivě růžové o průměru cca 14 cm (perenniculum.cz, 2017). Typickým stanovištním okruhem třapatky je záhon (Beet).



Obrázek 16: *Echinacea purpurea* 'Primadonna Deep Rose' (Zdroj: bluestoneperennials.com, 2018).

### 5. *Coreopsis verticillata* 'Grandiflora' - krásnoočko přeslenité.

Pochází ze Severní Ameriky. Vytváří husté jemně olistěné stonky a rozmnožuje se podzemními odnožemi (Větvička a kol. 1998). Kultivar vysoký až 90 cm. Zlatožluté 6 cm velké květy (Rice a kol, 2006).

Nad jemné olistění této trvalky vyčnívají ve velkém počtu žluté květní úbory veliké do 5cm (Nagy, 2008). Stanovištní okruh vystihující nároky této trvalky jsou volné plochy (Freiflächen).



Obrázek 17: *Coreopsis verticillata* 'Grandiflora' (Zdroj: Mtcubacenter.org, 2018).

**6. *Heuchera sanguinea* 'Leuchtkäfer' - dlužicha krvavá.** Spadá do čeledi *Saxifragaceae* (lomikamenovité). Kultivar vysoký 30 cm. Středně velké červené květy, zelené listy o velikosti cca 8 cm. (Rice a kol., 2006)

*Heuchera* je nižší trvalka s laločnatými okrouhle srdčitými listy. Květní stonek je bezlistý a nese jemnou latu šarlatově

červených kvítků, které mají korunní plátky kratší než kališní (Nagy, 2008). Nároky dlužichy odpovídají stanovištnímu okruhu popsaném jako kamenité stanoviště (Steinanlagen)



Obrázek 18: *Heuchera sanguinea* 'Leuchtkäfer' (Zdroj: royalplant.ro, 2018).

## 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 195 m. n. m. Pozemky jsou v mírném svahu se sklonem 3° – 7° k řece Vltavě. Půdní typ v této oblasti je fluvizem modální, Půdní reakce je v rozmezí 6,6 – 6,9 pH. Tato lokalita je označena jako mírně teplá a suchá. Průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje mezi 8 – 9 °C, suma teplot nad 10 °C je pak 2600 – 2800 °C. Průměrný roční úhrn srážek na stanovišti je 500 – 600 mm (bpej.vumop.cz).

Tab. č. 2 Rozbor půdy na Pokusných a demonstračních pozemkách v Troje patřící pod ČZU v roce 2014.

	pH	Ca [mg/kg]	Mg [mg/kg]	K [mg/kg]	P [mg/kg]	N/NO <sub>3</sub> [mg/kg]	N/NH <sub>4</sub> [mg/kg]	C <sub>ox</sub> [%]
EKO	6,88	2779	217	335	274,6	10,94	2,25	1,51
IPZ	6,98	2212	261	287	242,3	11,61	1,86	1,22
Konvence	6,99	2672	336	305	328,8	10,48	1,94	1,95

### 4.2 Materiál

Tato kapitola je věnována popisu využitého rostlinného materiálu a mulčovacího materiálu.

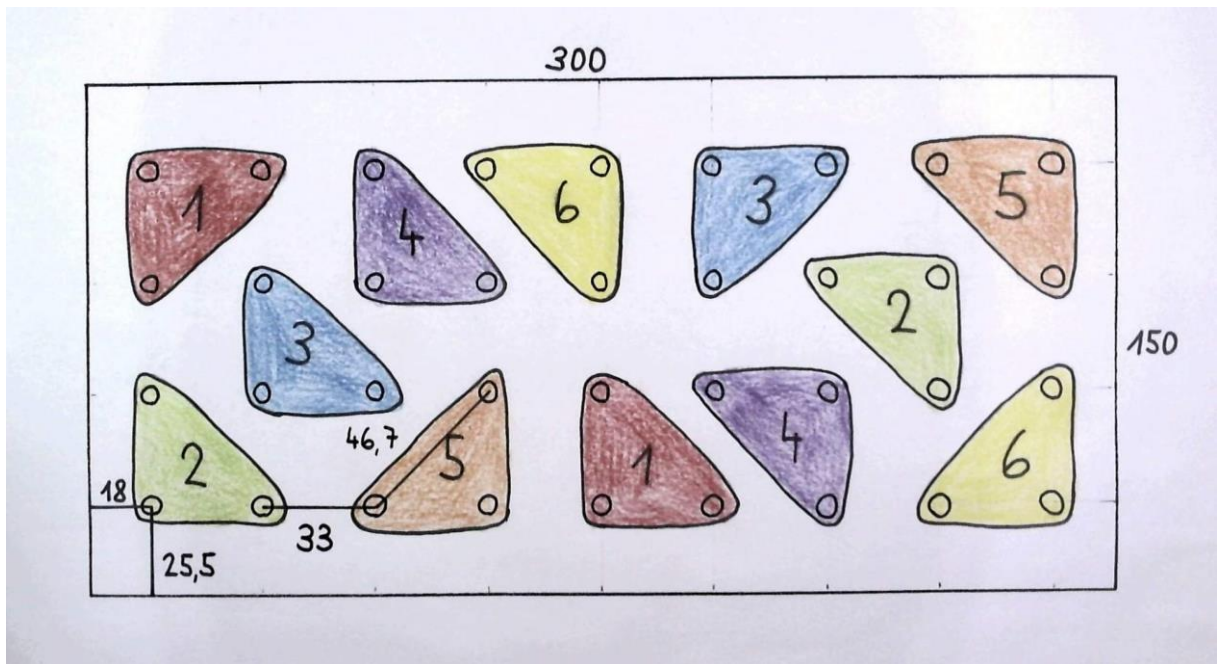
#### 4.2.1 Rostlinný materiál

Trvalkové taxony byly zvoleny v souladu se stanovištními podmínkami pokusné parcely a uvedené kultivary byly vybrány za pomoci Českého spolku perenařů s ohledem na jejich dostupnost. Rostliny byly získány od členů Českého spolku perenařů jako dar za účelem zprostředkování pokusu.



Použité taxony a jejich číslování v pokusu:

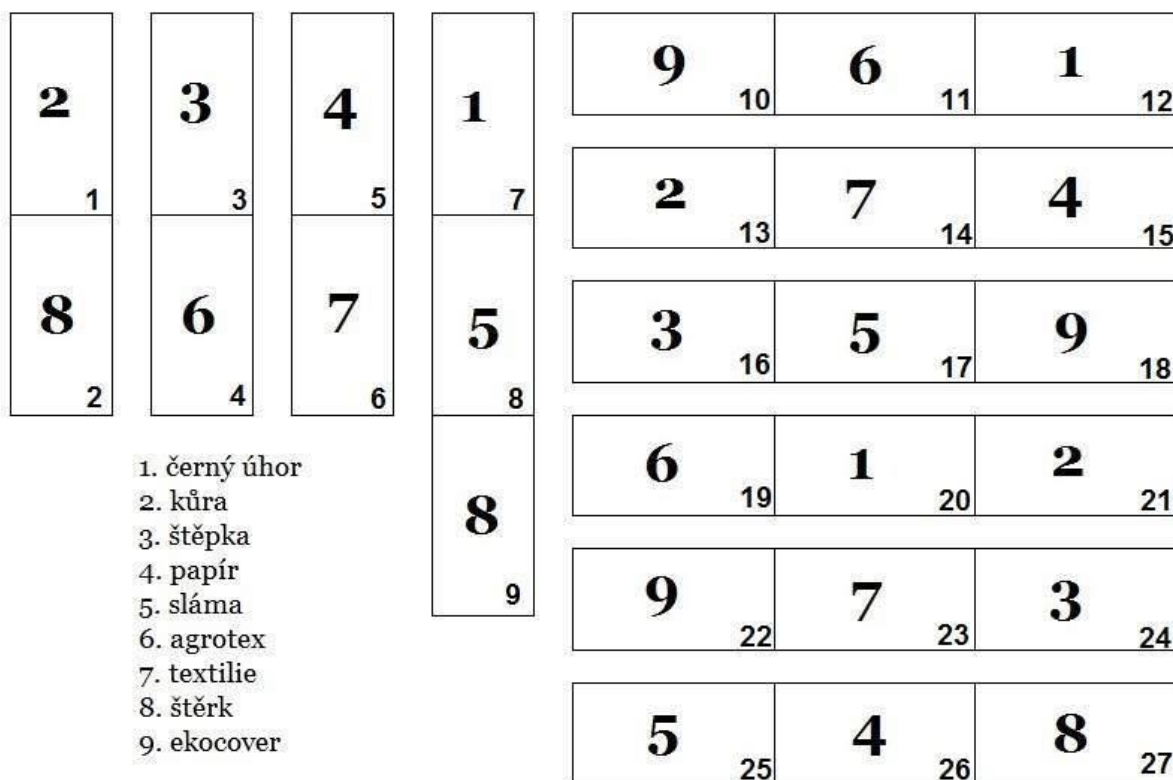
1. *Geranium sanguineum* 'Ankum´s Pride'
2. *Hemerocallis x hybrida* 'Stella D´Oro'
3. *Salvia nemorosa* 'Caradonna'
4. *Echinacea purpurea* 'Primadonna Deep'
5. *Coreopsis verticillata* 'Grandiflora'
6. *Heuchera sanguinea* 'Leuchtkäfer'



Obrázek 19: Rozložení jednotlivých rostlinných taxonů v rámci jedné 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 (Zdroj: autorka práce).

#### 4.2.2 Použité druhy mulče

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



Obrázek 20: Rozložení jednotlivých druhů mulče v rámci celého pozemku (Zdroj: autorka práce).

### 4.3 Průběh založení pokusu

Vzhledem k tomu, že byl pokus vysazen na původně produkčně využívaném poli, bylo potřeba nejprve důkladné zpracování půdy. Dne 31. března 2015 započaly práce rozměřením jednotlivých parcel pomocí měřicího pásma. Na vyznačení byly využity dřevěné kolíky natřené bílou barvou. Mezi tyto kolíky byl natažen provázek, pro lepší orientaci při zpracování dat měření pokryvnosti trvalek. Aby se dalo mezi záhony bezpečně pohybovat, byly vytvořeny cestičky o šířce 30 cm. Založení záhonů proběhlo ve dnech 20. až 22. dubna 2015. Pro dostatečnou variabilitu byl každý mulč a černý úhor rozmístěn ve třech opakováních. Celkem tedy vzniklo 27 parcel. Rozmístění parcel je názorně zobrazeno v obr. č. 20. Parcely jsou osázeny podle stejného osazovacího plánu viz. obr. č. 19. Jednotlivé rostlinné druhy jsou v rámci jedné parcely zastoupeny v 6 opakováních. Způsob rozsazení jednotlivých taxonů jsou dva rovnoramenné trojúhelníky o rozměrech 33 x 33 x 46,7cm. Celkový součet rostlin na každé parcele byl 36 ks. Rostliny byly sázeny na hnojivovou tabletu 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 dostačující jako startovací hnojení pro rostliny.

#### **4.3.1 Způsob založení mulčovaných záhonů**

V této kapitole jsou popisovány postupy, podle kterých byly zamulčovány trvalkové záhony.

##### **Černý úhor**

Černý úhor byl založen jako kontrolní varianta pro srovnání s ostatními druhy použitých mulčů. Povrch byl nejprve urovnán, zbaven kamenů a připraven pro sadbu. Spon mezi rostlinami byl naznačen pomocí námi vytvořeného značkovače. Rostliny byly následně rozmístěny dle osazovacího plánu. Po rozmístění byly rostliny zasazeny do země s hnojivovou tabletou a následovala závlaha rostlin.

##### **Kůra**

Po důkladném zpracování půdy a urovnání povrchu byly rostliny rozmístěny dle osazovacího postupu. Následně byly zasazeny a přikryty květníky, aby nebyly poškozeny v důsledku vrstvení mulče. Pomocí lopaty a hrábí byla zkompostovaná borcka jehličnatých dřevin rozprostřena rovnoměrně na parcelu ve vrstvě 8-10 cm hrubší netříděná. Kůra byla získána z prodejny Jena Úholičky.

##### **Štěpka**

Aplikace štěpky byla stejná jako u kůry. Byla použita 5 cm vysoká vrstva směsi jehličnatých a listnatých dřevin zpracovaných v bezlistém stavu.

##### **Papír**

Pro založení záhonů mulčovaných papírem byly použity 3 vrstvy kartonu s celkovou gramáží 600 g/m<sup>2</sup>. K dispozici byla velká role kartonu široká cca 150 cm, ze které bylo vždy naměřeno 3 x 3 metry dlouhé pásy, které se na sebe navrstvily. V tomto případě byl spon rozměřen značkovačem, na který byly umístěny fixy. Následně byly rostliny opět rozmístěny do sponu

a pomocí nože se do papíru vyřízl kříž, do něhož byla následně rostlina vsazena.

### **Sláma**

Nejprve byly rostliny rozloženy do sponu, vysazeny a poté byly přikryty květináči kvůli ochraně. Dále byla pomocí vidlí navrstvena ovesná sláma o síle vrstvy 15 – 20 cm. Bylo počítáno s rychlým slehnutím slámy. Z důvodu vysoké možnosti rozfoukání lehkého materiálu byly umístěny podél celé parcely kolíky s oky, kterými byl následně provlečen provázek, který křížoval záhon tak, aby byla sláma ubráněna před větrem.

### **Agrotex EKO**

Textilie agrotex EKO v gramáži 150 g/m<sup>2</sup> byla umístěna na záhon, připevněna bio degradovatelnými kolíky. V naznačených místech byl do textilie proříznut otvor ve tvaru X a do tohoto otvoru byla vsazena rostlina. Tato varianta byla zrealizována dodatečně 5. června 2015 z důvodu opoždění dodavatele.

### **Netkaná textilie s kůrou**

U této mulčovací varianty byla zvolena černá netkaná textilie o gramáži 50 g/m<sup>2</sup> v kombinaci s nízkou vrstvou kůry. Nejprve byla natažena textilie, do které byly ve sponu vyřezány otvory ve tvaru X do nichž byly následně vsazovány trvalky. Na textilií byla následně umístěna cca 3 cm vysoká vrstva kůry z jehličnatých stromů.

### **Štěrka**

Při zakládání štěrkové varianty byly rostliny nejprve vysazeny pouze do poloviny kořenového balu, následně byly přikryty květináči, což bylo nezbytné opatření kvůli ochraně před těžkým štěrkem. Poté byl pomocí lopaty opatrně kladen čedičový štěrk o frakci 8/16 mm do záhonu tak, aby se nepoškodily rostliny. Vrstva štěrku byla cca 8-10 cm vysoká. Byl zvolen klasický šedý čedič.

### **Ekocover**

Nejprve bylo nutné na rovném povrchu naznačit spon pomocí značkovače s fixy a následně byl ekocover natažen na záhon a upevněn pomocí rozložitelných kolíků. Poté byly vyřezány otvory ve tvaru X,



do kterých byly nasázeny trvalky. V průběhu pokusu byl Ekocover stažen z prodeje.

#### **4.4 Způsob sběru dat**

Od založení pokusu se data sbírala každý měsíc přibližně ve stejnou dobu od dubna do září po dobu tří sezón. Sběr dat probíhal následovně: nejprve byly určeny druhy jednoděložných a dvouděložných plevelů, které se vyskytovaly na dané parcele. Následně započalo pletí zvlášť jednoděložných a zvlášť dvouděložných plevelů, při čemž se počítalo, kolik jich bylo vypleto. Výjimkou však byly vytrvalé plevele ty se pouze započítaly a likvidace probíhala pomocí totálního herbicidu. Vše bylo zaznamenáno do protokolu. Při zpracování se došlo k závěru, že hodnotit zvlášť jednoděložné a dvouděložné nebylo až na několik výjimek směřodonné. Tak byly jednoděložné i dvouděložné plevele hodnoceny dohromady. Vyhodnocení dat proběhlo pomocí programu Excel 2016 a Statistica 12.

#### **4.5 Hodnocení dat**

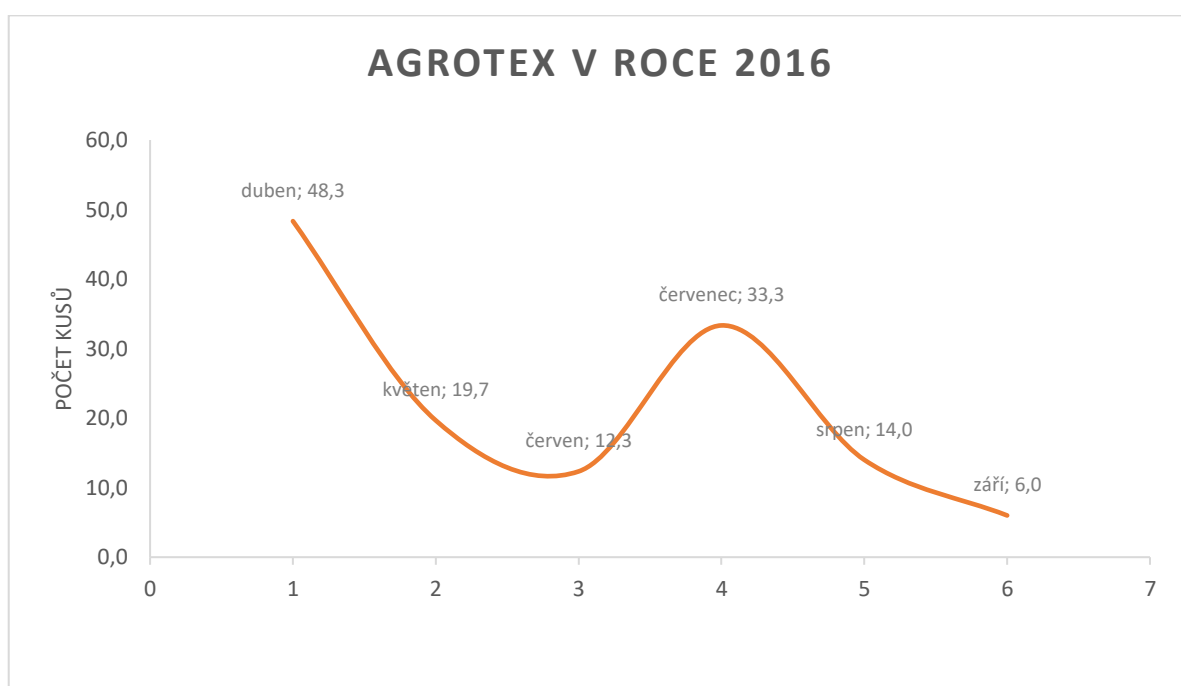
Mulče byly porovnány každý zvlášť v průběhu let 2015 až 2017 a následně byly porovnány mezi sebou a černým úhorem. Pro porovnání jednotlivých mulčů s černým úhorem byla autorkou zvolena jednotka výpočtu kus na  $m^2$  za rok a byla vytvořena stupnice, do které byly jednotlivé mulče rozděleny podle množství plevelů na  $m^2$  za rok:

1. 0-10 kusů plevelů na  $m^2$  za rok
2. 11-20 kusů plevelů na  $m^2$  za rok
3. 21-30 kusů plevelů na  $m^2$  za rok
4. 31-40 kusů plevelů na  $m^2$  za rok
5. 41-50 kusů plevelů na  $m^2$  za rok
6. 51-170 kusů plevelů na  $m^2$  za rok

Porovnání mulčů s černým úhorem bylo vyhodnoceno statistickým programem, a byl použit statistický graf pro názorné vyobrazení statistických průkazností. Následně byly výsledky zpracovány do excelového grafu pro detailní rozdělení.

## 5 Výsledky

U některých mulčů je možné pozorovat určitý trend ve výsledcích. Pro ukázkou byl vybrán graf č. 1. Křivka v tomto grafu ukazuje průběh zaplevelení. Je z něj možné pozorovat vysoký výskyt plevelů v dubnu, který během května a června klesal. Následně v červenci opět narostl a během srpna a září opět klesal. Vysvětlení tohoto jevu nemáme podložené výsledky pozorování, byl by třeba podrobnější průzkum. Mohlo by to být způsobené nástupem jarních plevelů a následným nástupem vegetace letních plevelů.

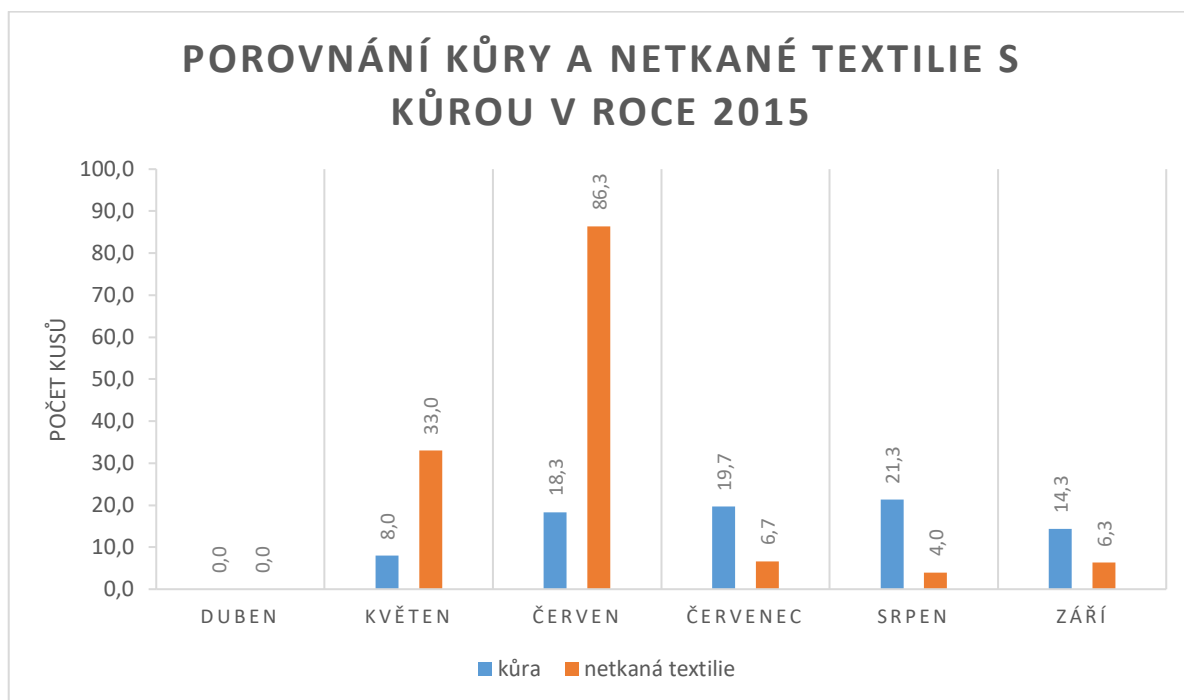


Graf 1: Ukázkový graf, křivka popisující průběh výskytu plevelu v roce 2016 na agrotexu.

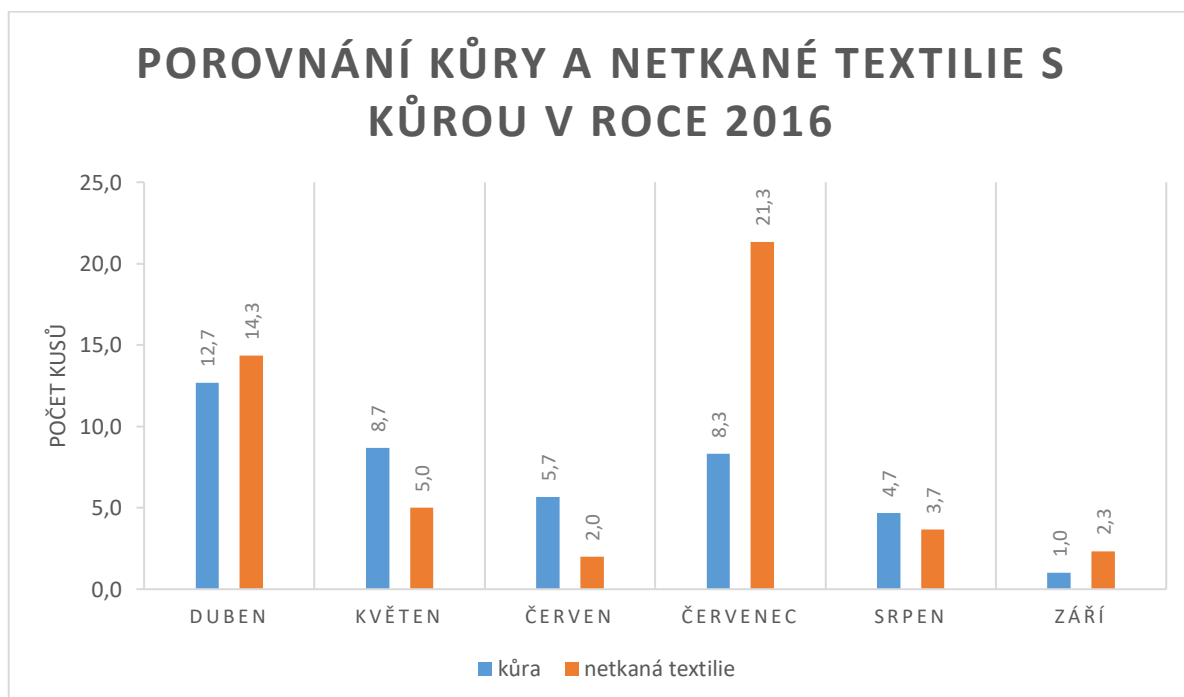
## 5.1 Porovnání jednotlivých mulčů v průběhu let 2015 – 2017

V této kapitole jsou porovnány jednotlivé mulče během třech let tohoto pokusu.

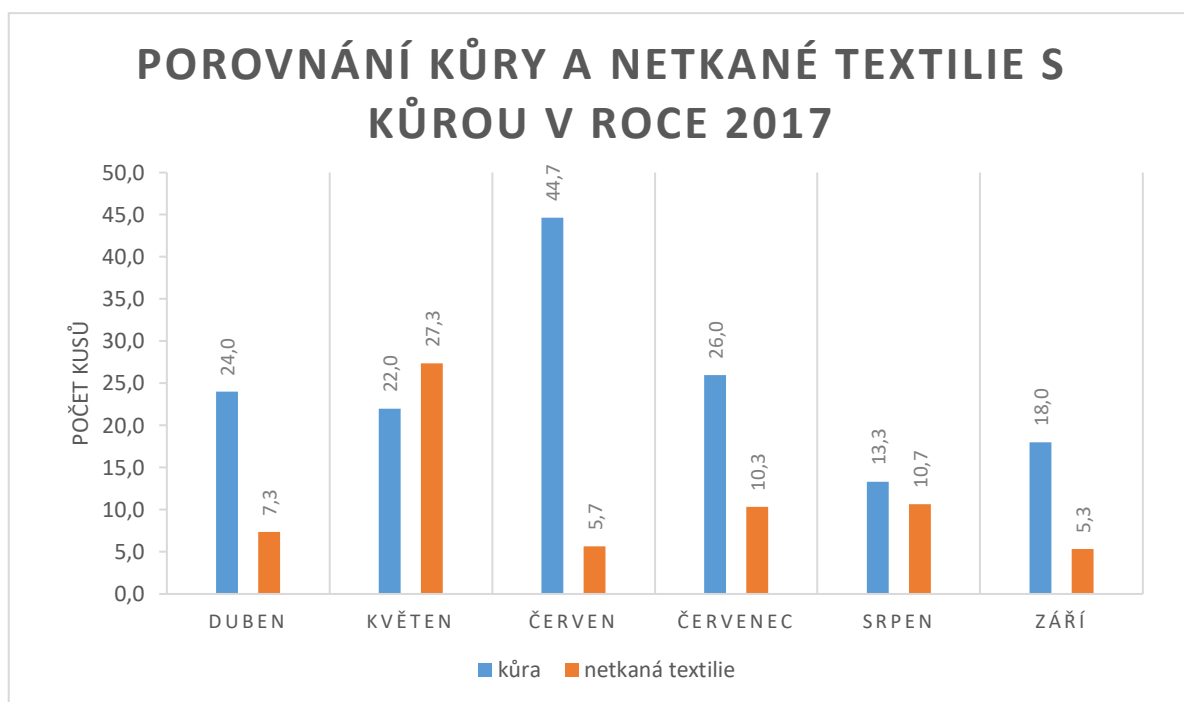
### 5.1.1 Kůra a netkaná textilie



Graf 2: Porovnání netkané textilie s kůrou a samostatnou kůrou v roce 2015.



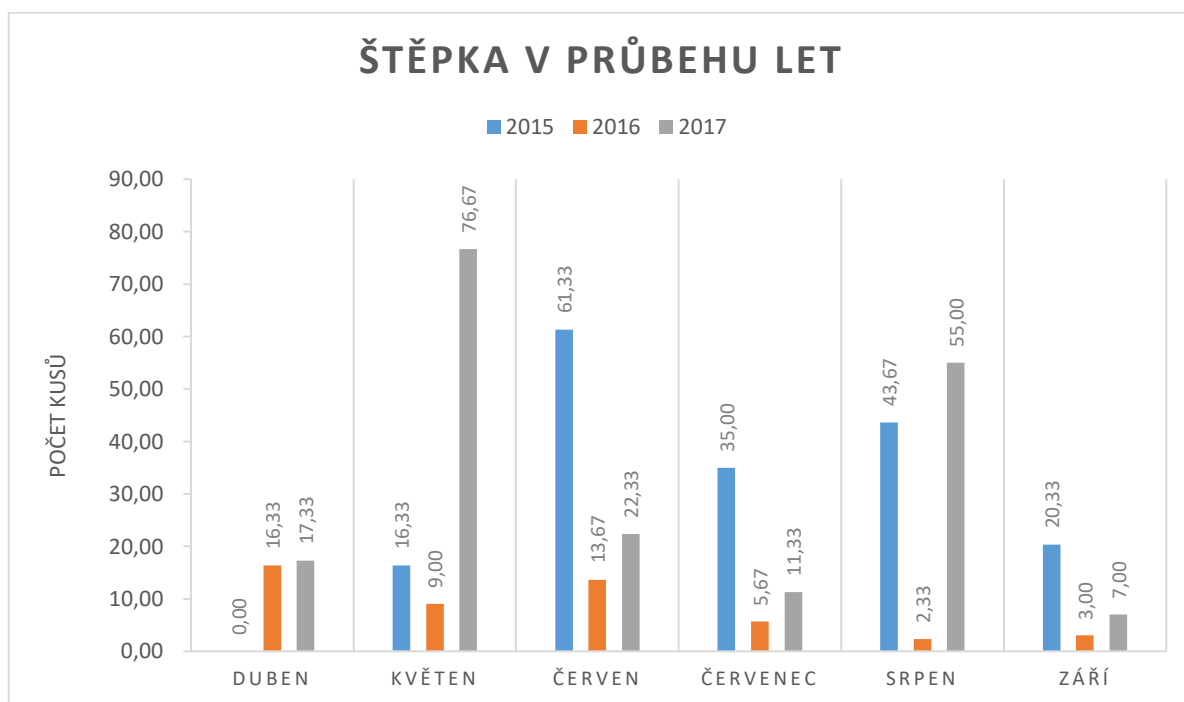
Graf 3: Porovnání netkané textilie s kůrou a samostatnou kůrou v roce 2016.



Graf 4: Porovnání netkané textilie s kůrou a samostatnou kůrou v roce 2017.

V této kapitole výsledku budou porovnány dva v praxi nejčastěji využívané mulče, samostatnou kůrou a kůrou podloženou netkanou textilií. Z grafu č. 2 je patrné, že v prvním roce až na výkyvy v květnu a v červnu, kdy byl počet kusů na netkané textilií vyšší nežli na samotné kůře, byl v následujících měsících výskyt plevelů nižší v kombinaci kůry s netkanou textilií. V roce 2016 měla netkaná textilie mírně lepší výsledky v porovnání s kůrou využitou samostatně. V červenci opět došlo k výkyvu hodnot na netkané textilií. V tomto roce je u netkané textilie dobře patrná křivka výskytu plevelů, která byla zmiňována v grafu č. 1. Na grafu č. 4 je patrné, že během roku 2017 narůstal výskyt plevelů v porovnání s předešlými roky. V tomto roce měla netkaná textilie nižší výskyt plevelů oproti samostatné kůře.

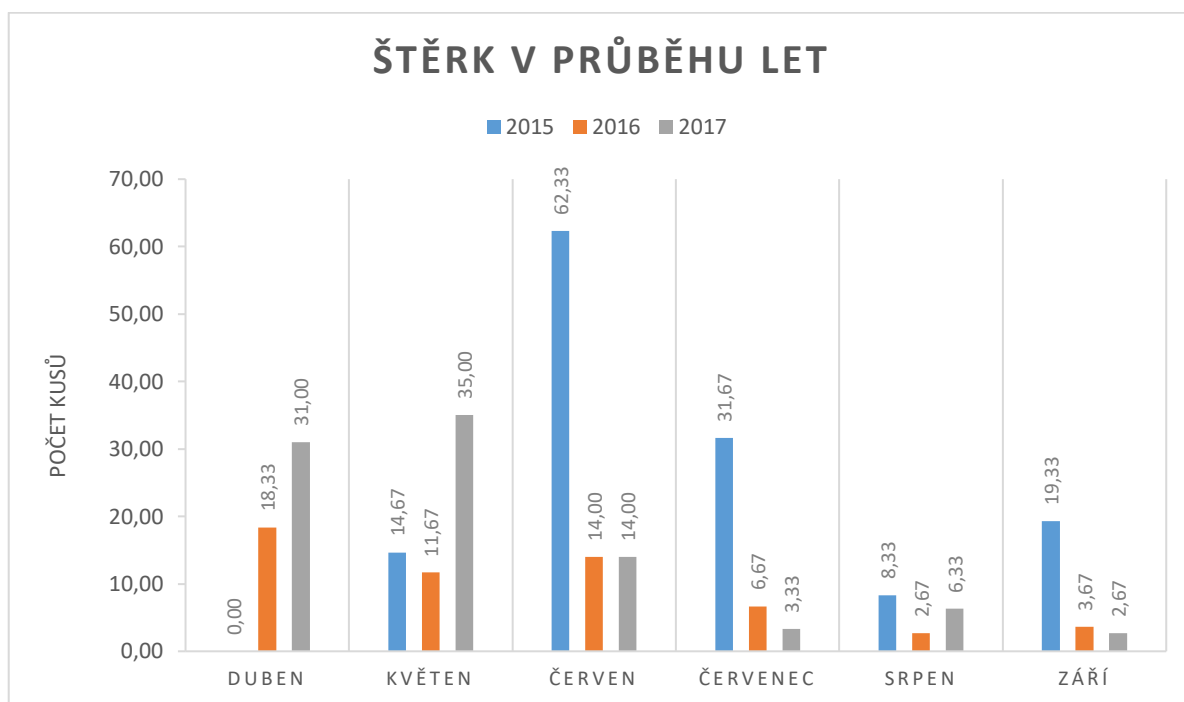
### 5.1.2 Štěpka



Graf 5: Porovnání zaplevelení v jednotlivých letech na záhoně se štěpkou.

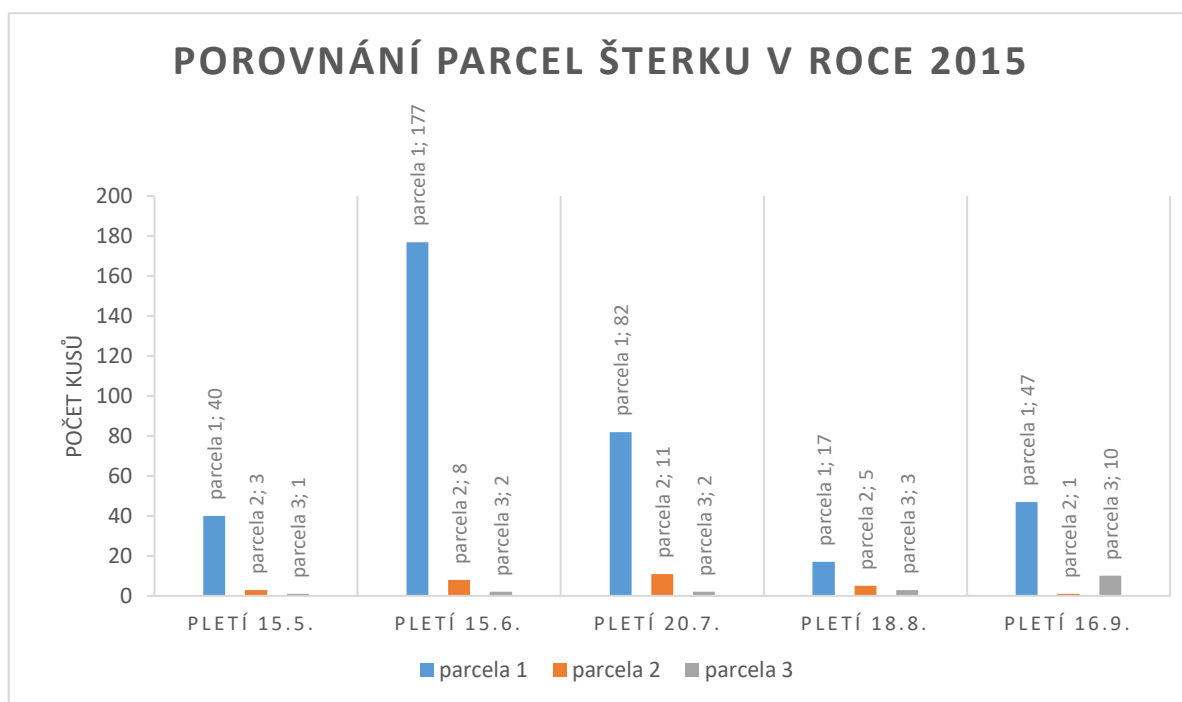
Během roku 2015 nebyly pozorovány na záhonu se štěpkou žádné zvláštní jevy. Výskyt plevelů byl zvýšený. V druhém roce pokusu se zaplevelení snížilo v porovnání s prvním rokem a v průběhu roku 2017 je patrné navýšení výskytu plevelu.

### 5.1.3 Štěrk



Graf 6: Porovnání zaplevelení v jednotlivých letech na záhonech mulčovaným štěrkem.

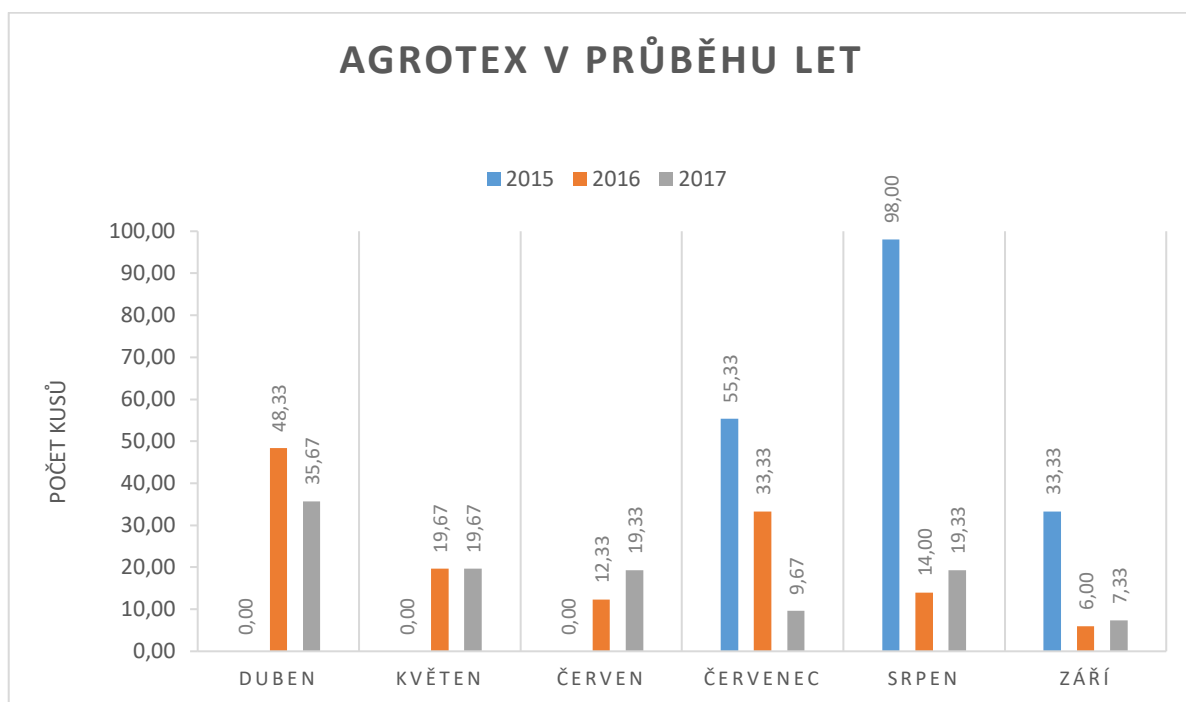
V prvním roce se na záhonech mulčovaných štěrkem vyskytovalo vysoké množství plevelů obzvláště v červnu, kdy průměrná hodnota výskytu plevelů činila 62 kusů. V roce 2016 se počet plevelů v porovnání s předešlým rokem snížil. Na počátku třetího roku pokusu se výskyt plevelů opět navýšil, ale v červnu byla hodnota plevelů o polovinu nižší a v následujících měsících se stále snižoval.



Graf 7: Porovnání jednotlivých parcel mulčovaných šterkem.

Celkové výsledky u záhonu mulčovaném šterkem byly ovlivněny rozložením jednotlivých parcel. Z tohoto důvodu byl vložen graf, který vysvětluje, jakým způsobem byla data ovlivněna. Demonstrativně byly vybrány výsledky z roku 2015, kde byly pozorovány jednotlivé parcely. Jak je možné pozorovat z grafu č. 7, první parcela měla odlišné výsledky v porovnání s 2. a 3. parcelou. Tento jev je vysvětlován rozložením jednotlivých parcel v rámci pokusu. První parcela šterkového záhonu byla umístěna v bezprostřední blízkosti bylinného porostu, který v průběhu pokusu začal prorůstat do mulče. Druhé dvě parcely nesousedily se zapleveleným porostem a jejich zaplevelení bylo v porovnání s první parcelou nižší.

### 5.1.4 Agrotex

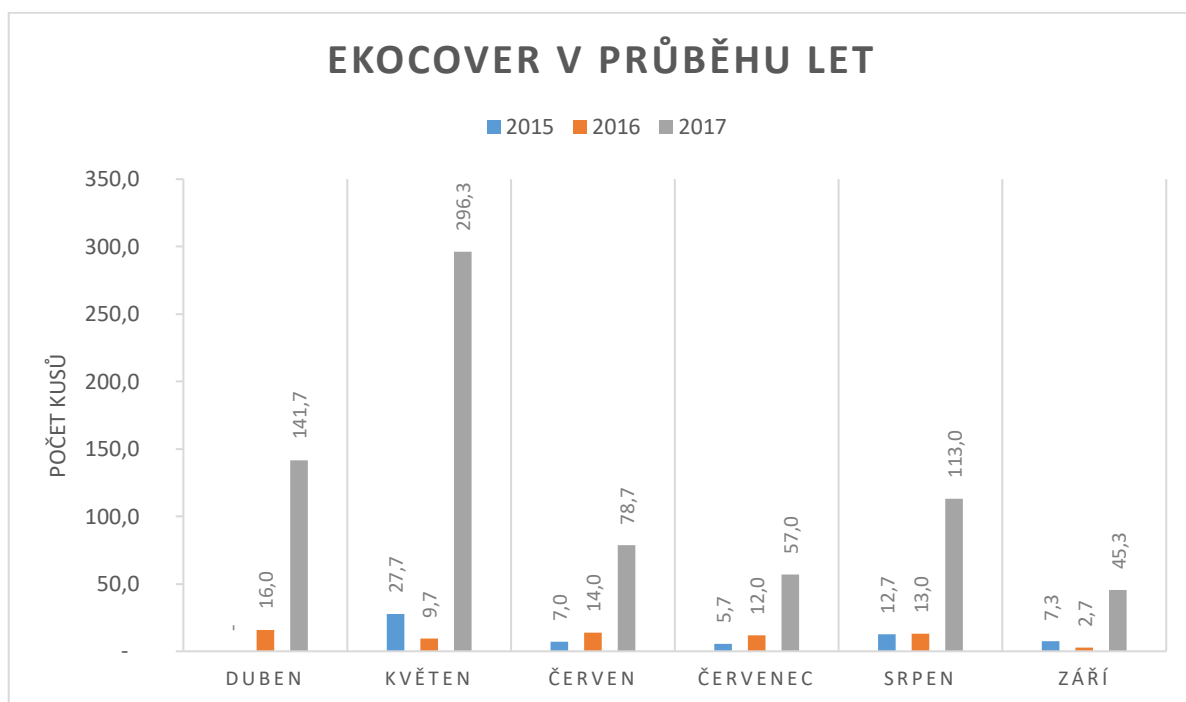


Graf 8: Porovnání zaplevelení v jednotlivých letech na záhoně mulčovaném agrotexem.

V roce 2015 došlo u agrotexu k pozdějšímu založení a sběr dat započal až v červenci toho roku. Z grafu je patrné, že již v prvním roce docházelo u této mulčovací textilie k vysokému výskytu plevelů. V následujícím roce 2016 se počet plevelů snížil a rok 2017 měl v počtu plevelů obdobný trend.



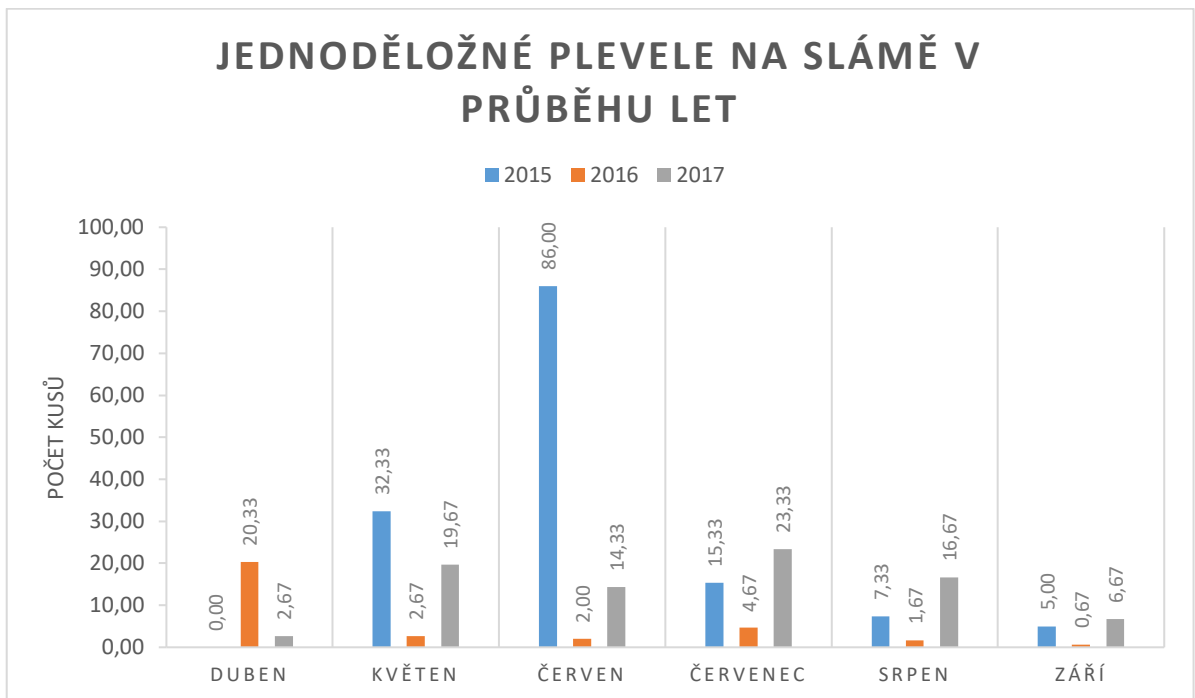
### 5.1.5 Ekocover



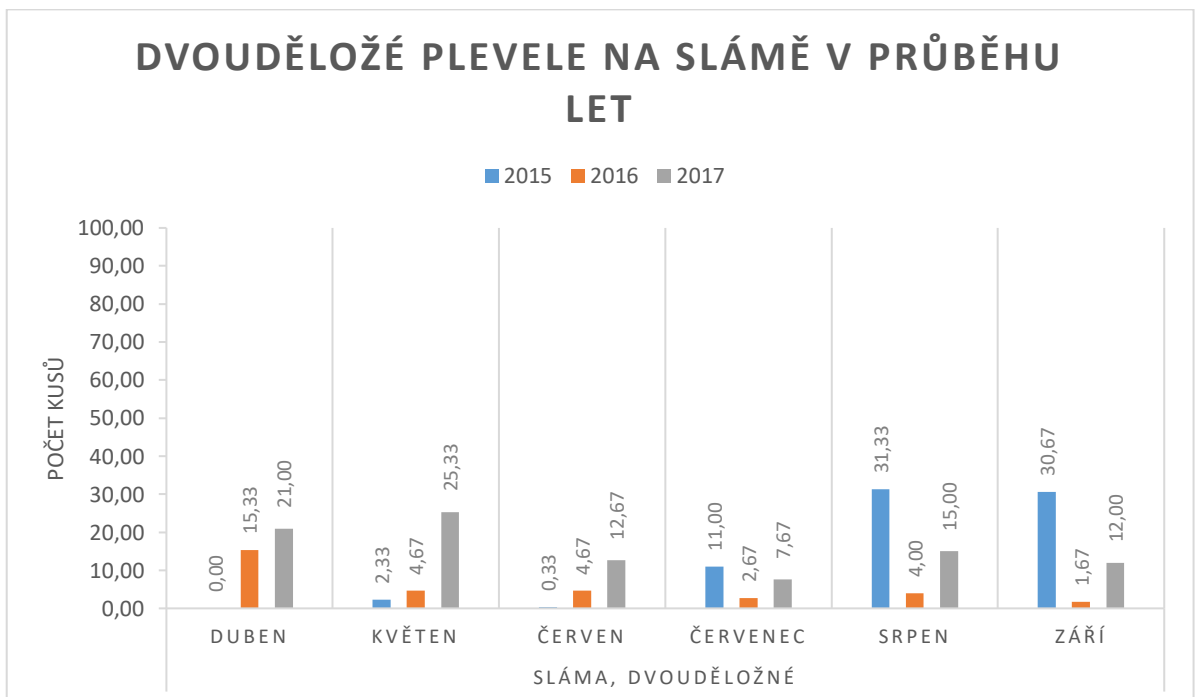
Graf 9: Porovnání zaplevelení v jednotlivých letech na záhoně mulčovaných ekocoverem.

V roce 2016 bylo zaplevelení trvalkových záhonů mulčovaných ekocoverem velice nízké. Stejně tak i v druhém roce pokusu byl výskyt plevelů velice sporadický. Na počátku roku 2017 byl nárůst plevelů v porovnání s předešlými lety obrovský, v následujících měsících se zaplevelení snížilo, avšak bylo stále několikanásobné v porovnání s předešlými lety.

### 5.1.6 Sláma



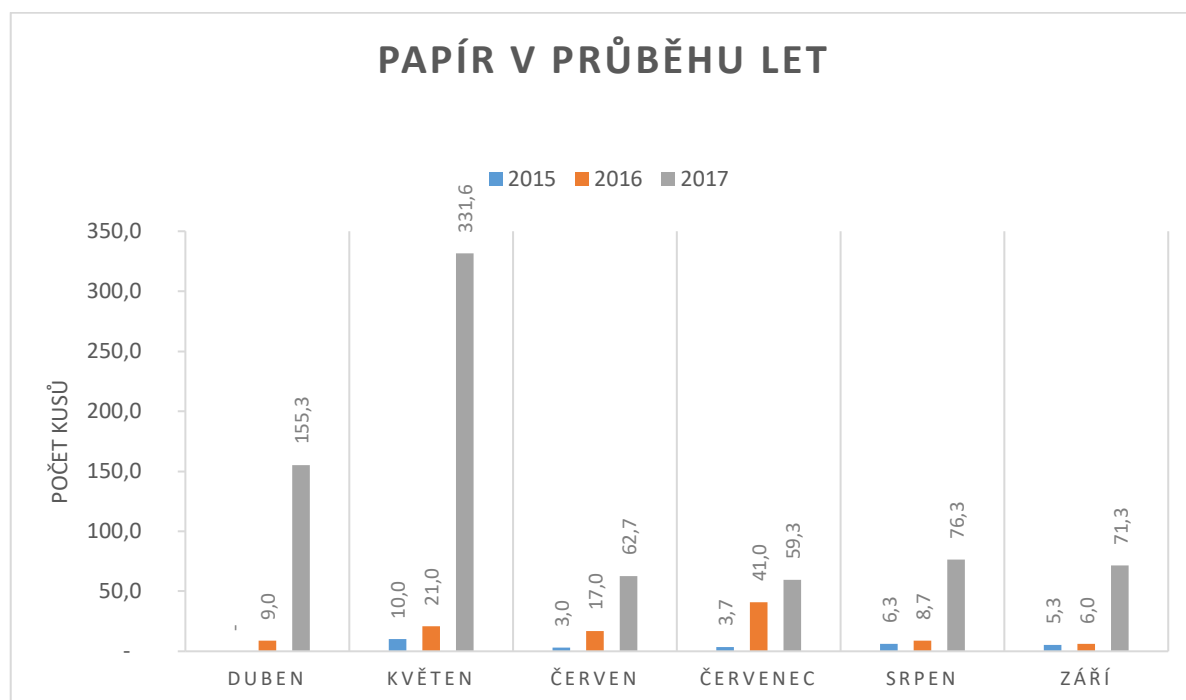
Graf 10: Porovnání zaplevelení jednoděložnými plevy v jednotlivých letech na záhoně mulčovaném slámou.



Graf 11: Porovnání zaplevelení dvouděložnými plevy v jednotlivých letech na záhoně mulčovaném slámou.

Jak je patrné z grafu č. 10, tak v roce 2015 v průběhu května a června se na záhonech objevil vysoký počet jednoděložných plevelů, který se v následujících měsících postupně snižoval. Při porovnání s dvouděložnými pleveli v tomto období je počet dvouděložných plevelů nevýznamný. V druhém roce se v tomto mulči neobjevovalo větší množství plevelů a mulč plnil svou funkci dobře. V roce 2017 došlo k nárůstu výskytu plevelů.

### 5.1.7 Papír

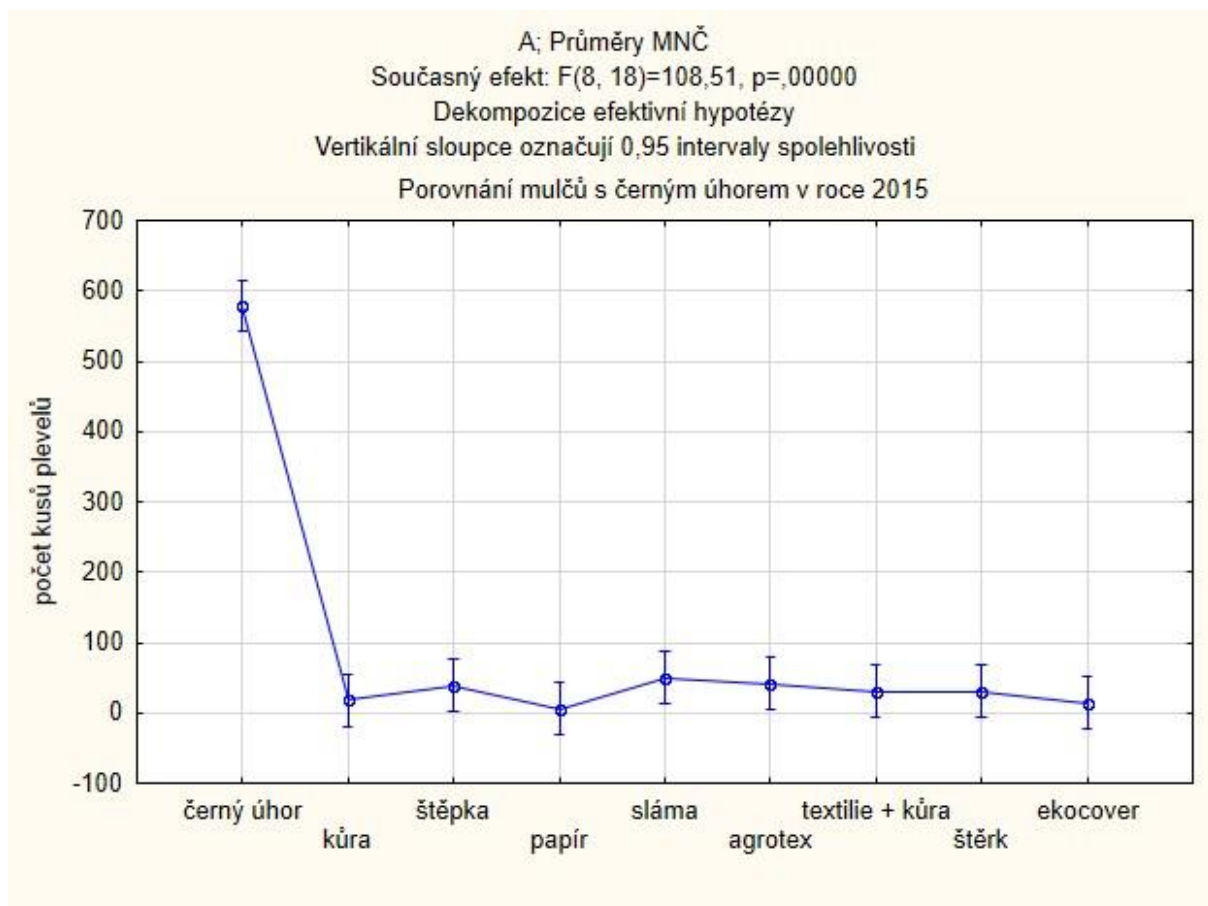


Graf 12: Porovnání zaplevelení v jednotlivých letech na záhoně mulčovaným papírem.

První rok pokusu papír vykazoval nízký výskyt plevelů. V roce 2016 došlo k nárůstu výskytu plevelů. Během prvních dvou měsíců měření roku 2017 byl výskyt plevelů velmi vysoký v následujících měsících se snížil, avšak výskyt byl stále vysoký.

## 5.2 Porovnání mulčů s kontrolním černým úhorem

### 5.2.1 Výskyt plevelů na m<sup>2</sup> za rok 2015



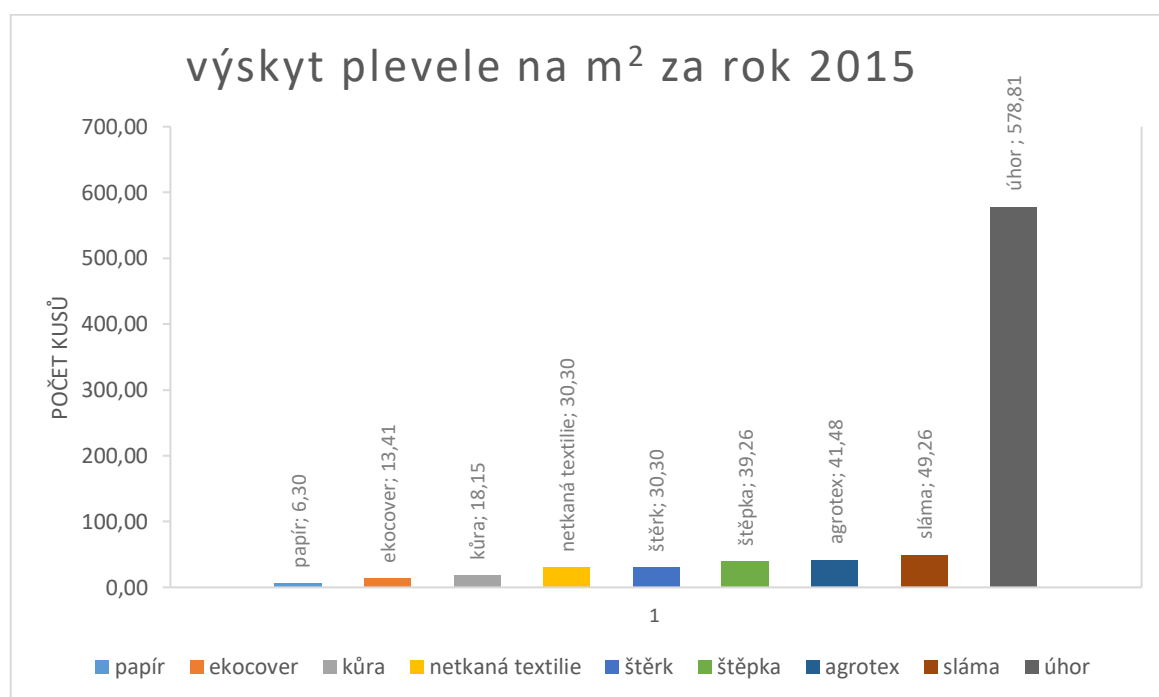
Graf 13: Výstup ze Statistiky popisující průkaznost výsledků zaplevelení na m<sup>2</sup> za rok 2015.

Tab. č. 3: Porovnání průkaznosti rozdílů mezi mulči a černým úhorem v roce 2016

Pořadí	Mulče	Průměr
1	papír	6,2963 <sup>a</sup>
2	ekocover	13,4074 <sup>a</sup>
3	kůra	18,1481 <sup>a</sup>
4	Netkaná textilie + kůra	30,2963 <sup>a</sup>
5	štěrk	30,2963 <sup>a</sup>
6	štěpka	39,2593 <sup>a</sup>
7	agrotex	41,4815 <sup>a</sup>
8	sláma	49,2593 <sup>a</sup>
9	černý úhor	578,8148 <sup>b</sup>

Hodnoty, které jsou označeny ve sloupci různými písmeny (horní indexy ve sloupci průměrů), jsou statisticky významně odlišné na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  dle Fisherova LSD testu.

Z grafu č. 13 a tabulky č. 3 je patrné, že rozdíly mezi mulči a černým úhorem jsou statisticky průkazné. Jednotlivé mulče mezi sebou nevykazují statisticky průkazný rozdíl v zaplevelení jednoho  $m^2$  za rok.



Graf 14: Porovnání výskytu plevelu na jednotlivých mulčích ve srovnání s kontrolním černým úhorem v roce 2015.

Účinnost jednotlivých mulčů byla rozřazena do kategorií podle počtu výskytu plevelů za rok na  $m^2$ .

1. 0-10 kusů plevelů na  $m^2$  za rok

Do první kategorie v roce 2015 spadá pouze záhon mulčovaný papír, kde se během jednoho roku vyskytlo pouze 6,3 plevelu na  $1 m^2$ .

2. 11-20 kusů plevelů na  $m^2$  za rok

Do druhé kategorie spadá záhon s ekocoverem, kde výskyt plevelů činil 13,41 kusu na  $m^2$  za rok a záhon mulčovaný kůrou, na kterém se vyskytovalo 18,15 kusů plevelu  $m^2$  za rok.



3. 21-30 kusů plevelů na m<sup>2</sup> za rok

Do třetí kategorie patří netkaná textilie a štěrk, tyto dva mulče mají stejné výsledky. Výskyt plevelu u obou mulčů činil 30,3 kusů plevelů na m<sup>2</sup> za rok.

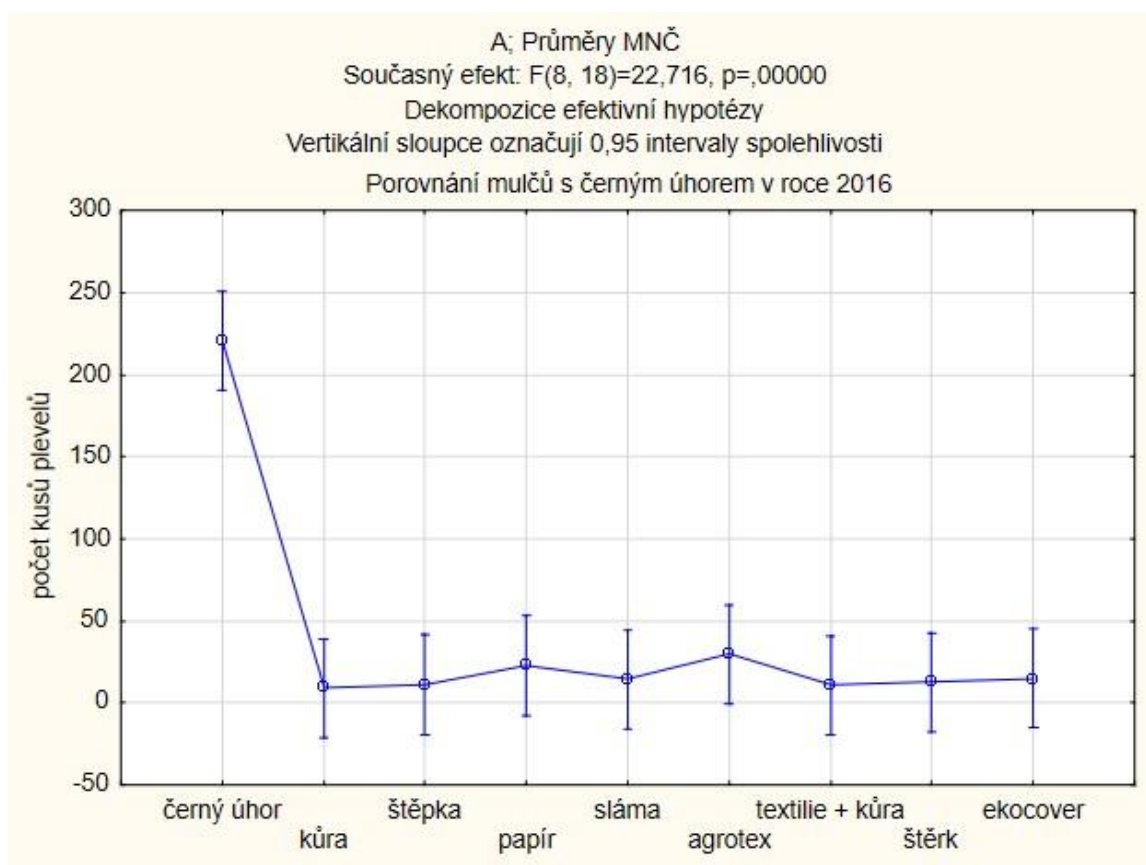
4. 31-40 kusů plevelů na m<sup>2</sup> za rok

Čtvrtá kategorie zahrnuje štěpku se 39,26 kusy plevelu na m<sup>2</sup> za rok.

5. 41-50 kusů plevelů na m<sup>2</sup> za rok

V páté kategorii je agrotex se 41,48 a sláma 49,26 kusy na m<sup>2</sup>.

### 5.2.2 Výskyt plevelů na m<sup>2</sup> za rok 2016



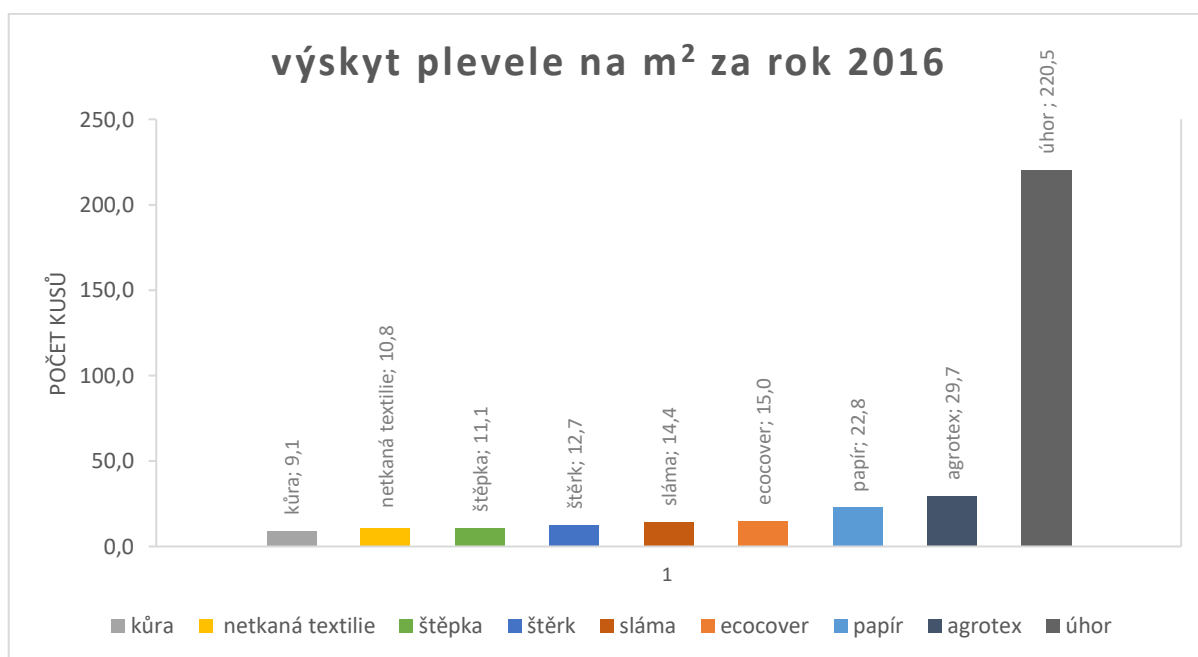
Graf 15: Výstup ze Statistiky popisující průkaznost výsledků zaplevelení na m<sup>2</sup> za rok 2016.

Tab. č. 4: Porovnání průkaznosti rozdílů mezi mulči a černým úhorem v roce 2016

Pořadí	Mulče	Průměr
1	kůra	9,1111 <sup>a</sup>
2	Netkaná textilie + kůra	10,8148 <sup>a</sup>
3	štěpka	11,1111 <sup>a</sup>
4	štěrk	12,6667 <sup>a</sup>
5	sláma	14,44 <sup>a</sup>
6	ecocover	14,96 <sup>a</sup>
7	papír	22,81 <sup>a</sup>
8	agrotex	29,70 <sup>a</sup>
9	černý úhor	220,52 <sup>b</sup>

Hodnoty, které jsou označeny ve sloupci různými písmeny (horní indexy ve sloupci průměrů), jsou statisticky významně odlišné na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  dle Fisherova LSD testu.

Z grafu č. 15 a tabulky č. 4 je patrné že i v roce 2016 byl statisticky průkazný rozdíl mezi černým úhorem a všemi druhy mulče. Mezi jednotlivými mulči není žádný statisticky průkazný rozdíl v zaplevelení jednoho m<sup>2</sup> za rok.



Graf 16: Porovnání výskytu plevelu na jednotlivých mulčích ve srovnání s kontrolním černým úhorem v roce 2016.

Účinnost jednotlivých mulčů bude rozřazena do kategorií podle počtu výskytu plevelů za rok na m<sup>2</sup>.

1. 0 - 10 kusů plevelů na m<sup>2</sup> za rok

V roce 2016 je do první kategorie řazena kůra, která byla v loňském roce řazena do druhé kategorie a netkaná textilie s kůrou která před rokem spadala do třetí kategorie.

2. 11 - 20 kusů plevelů na m<sup>2</sup> za rok

Do druhé kategorie se v roce 2016 zařadila štěpka, štěrk, sláma, ekocover. První tři jmenované se v porovnání s prvním rokem zlepšili. Ekocover má mírně vyšší výskyt plevelů než v předešlých letech.

3. 21 - 30 kusů plevelů na m<sup>2</sup> za rok

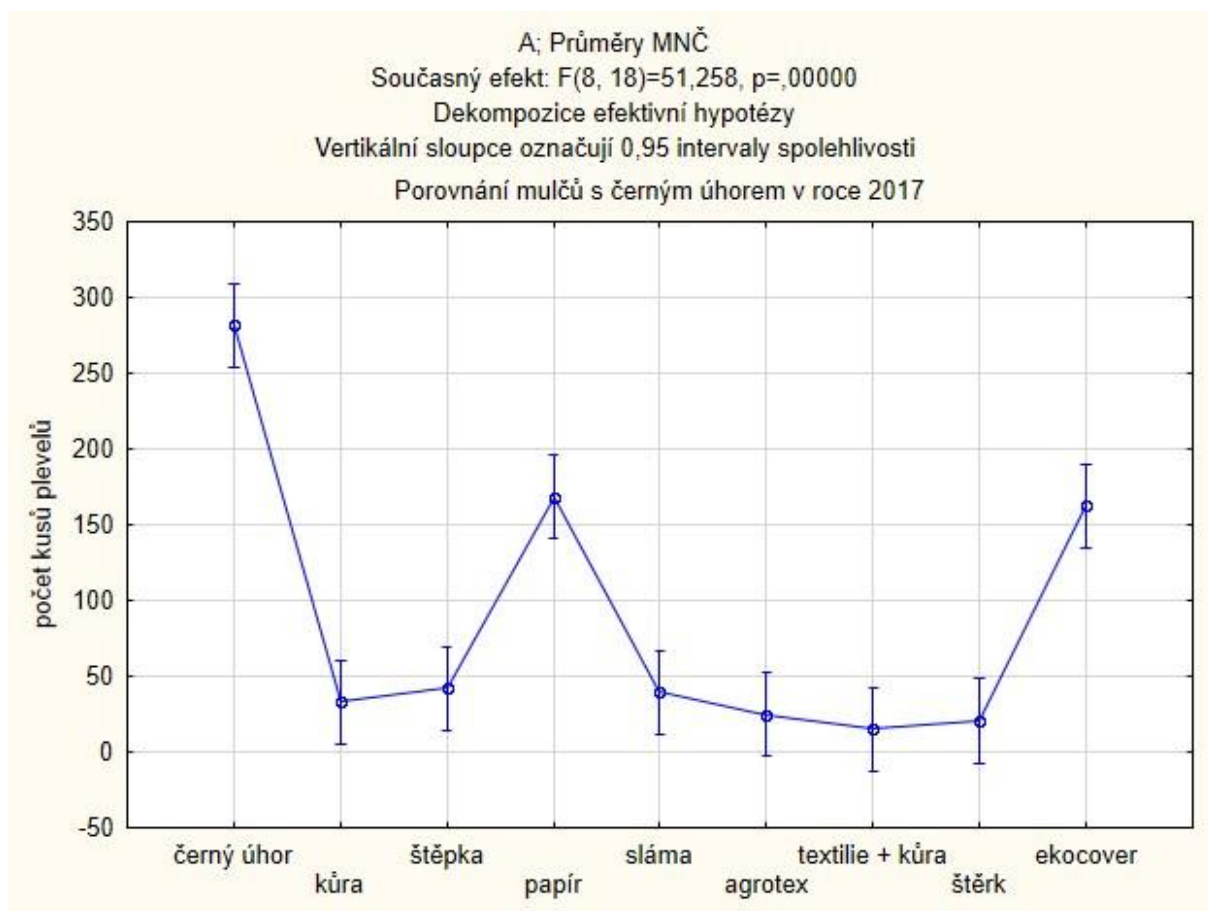
Do třetí kategorie patří agrotex, který dosahoval lepších výsledků než v roce 2015 a papír který se zhoršil a přesunul se z 1. kategorie do 3.

4. 31 - 40 kusů plevelů na m<sup>2</sup> za rok

Do čtvrté kategorie v roce 2016 nespadá žádný mulč.

V tomto roce je možné pozorovat zlepšení většiny mulčů pouze u papíru došlo ke zhoršení výsledků. Celkově se v porovnání s rokem 2016 snížil výskyt plevelů, což je možné pozorovat i u černého úhoru kde se hodnota snížila o více než polovinu plevelů.

### 5.2.3 Výskyt plevelů na m<sup>2</sup> za rok 2017



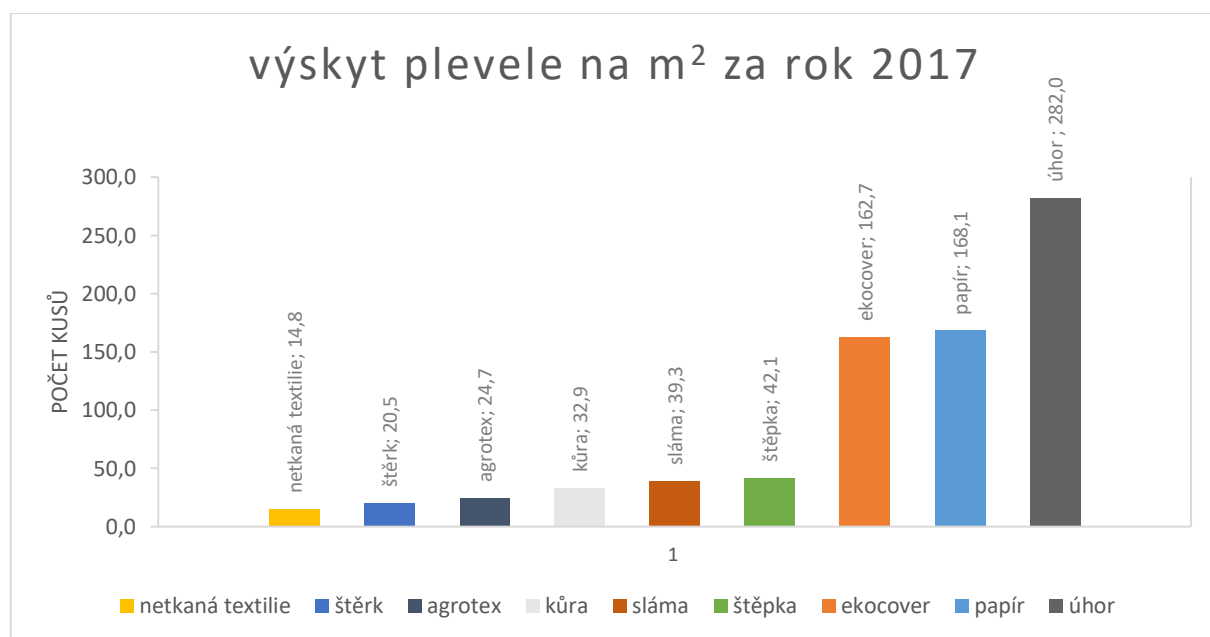
Graf 17: Výstup ze Statistiky popisující průkaznost výsledků zaplevelení na m<sup>2</sup> za rok 2017.

Tab. č. 5: Porovnání průkaznosti rozdílů mezi mulči a černým úhorem v roce 2016

Pořadí	Mulče	Průměr
1	Netkaná textilie + kůra	14,81 <sup>a</sup>
2	štěrk	20,52 <sup>a</sup>
3	agrotex	24,67 <sup>a</sup>
4	kůra	32,89 <sup>a</sup>
5	sláma	39,33 <sup>a</sup>
6	štěpka	42,15 <sup>a</sup>
7	ekocover	162,67 <sup>b</sup>
8	papír	168,15 <sup>b</sup>
9	černý úhor	282,00 <sup>c</sup>

Hodnoty, které jsou označeny ve sloupci různými písmeny (horní indexy ve sloupci průměrů), jsou statisticky významně odlišné na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  dle Fisherova LSD testu.

Z grafu č. 17 a tabulky č. 5 je možné vyčíst že v roce 2017 v porovnání černého úhoru s mulči je stále statisticky průkazný rozdíl zaplevelení jednoho  $m^2$  za rok. Při detailnějším zkoumání byl zjištěn průkazný rozdíl mezi jednotlivými mulči. Papír a ekocover měly staticky významně rozdílné výsledky v zaplevelení v porovnání s ostatními druhy mulčů.



Graf 18: Porovnání výskytu plevelu na jednotlivých mulčích ve srovnání s kontrolním černým úhorem v roce 2017.

Účinnost jednotlivých mulčů bude rozřazena do kategorií podle počtu výskytu plevelů za rok na  $m^2$ .

1. 0-10 kusů plevelů na  $m^2$  za rok

Do první kategorie v roce 2017 nebyl zařazen ani jeden mulč.

2. 11-20 kusů plevelů na  $m^2$  za rok

Ve třetím roce pokusu se do druhé kategorie zařadila netkaná textilie, která měla 14,7 kusů plevelu za rok na  $m^2$  a štěrk s 20,5 kusy plevelu za rok na  $m^2$ .

3. 21-30 kusů plevelů na  $m^2$  za rok

Do 3. kategorie se v roce 2017 zařadil agrotex s 24,7 kusy plevelu na  $m^2$ .

4. 31-40 kusů plevelů na m<sup>2</sup> za rok

Do čtvrté kategorie se řadí kůra s 32,9 kusy plevelů a sláma, na které za rok narostlo 39,3 kusů plevelů na m<sup>2</sup>.

5. 41-50 kusů plevelů na m<sup>2</sup> za rok

Do páté kategorie spadá štěpka s 42,1 kusy plevelů na m<sup>2</sup>, která v roce předtím byla v 2. kategorii.

6. 51-170 kusů plevelů na m<sup>2</sup> za rok

V roce 2017 bylo zapotřebí přidat ještě šestou kategorii, do které spadá papír, který má 168 kusů plevelů za rok na m<sup>2</sup> a ekocover se 162 kusy plevelů za rok na m<sup>2</sup>.



## **6 Diskuze**

V první části diskuze budou zhodnoceny jednotlivé mulče. Celkové zhodnocení je uvedeno v závěrečné části diskuze.

### **Štěrk**

Z pohledu hodnotitele se štěrk jevil jako jedna z nejlepších variant. Plevel se na štěrkových záhonech téměř nevyskytoval, pouze v případě záhonu sousedícího s travním porostem. Ve štěrkovém mulči se usídlili mravenci a vytvářeli zde mraveniště. Mravenci nepůsobili jako možní škůdci trvalek, ale mraveniště se mohlo jevit jako rušivý element při estetickém pohledu na záhon. Díky navrstvení půdy na povrch mulče byla otevřena možnost pro zakořenění plevelu. Na tento jev upozorňuje i Baroš s Martínkem (2011), také ve své publikaci popisují náchylnost štěrkových záhonů k tvorbě nerovností a stop. Tento mulč působil esteticky velmi příjemně po celou dobu pokusu.

Z výsledku tohoto pokusu je patrné, že záhony musí být vymezeny obrubou, aby nedocházelo k prorůstání sousedních travnatých ploch do záhonu.

### **Sláma**

U slámy byly výsledky rozděleny na hodnocení jednoděložných a dvouděložných plevelů. Rozdělení bylo z důvodu, že při použití slámy jako mulče hrozí vydrolení obilných zrn, které následně zakoření v půdě a vzrostou. Tento jev byl pozorován hlavně v prvním roce v květnu a červnu, ale výdrol se na záhonech přestal objevovat až během konce vegetace prvního roku. Na možnost zaplevelení způsobené výdrollem obilné slámy upozorňuje Flowerdew (2010) ve své publikaci. Uvádí, že následkem pravidelného pletí se plevel bude postupně vytrácet. Během roku 2016 sláma plnila funkci ochrany proti zaplevelení dobře. V roce 2017 však došlo k postupnému rozložení slámy, proto se záhony začaly zaplevelovat díky semenné bance plevelů v půdě.

Svoboda (2009) upozorňuje na možnost vyššího výskytu slimáků v záhonech mulčovaných slámou, což se potvrdilo i v tomto pokusu. Po založení trvalkového záhonu mulčovaného slámou byl pozorován větší požer od slimáků na trvalkách nežli u jiných mulčů.

Při aplikaci slámy jako mulče je vhodné nejprve nastlat mulč, nechat slehnout a až následně dva týdny po pokládce sázet rostliny do záhonu (Svoboda, 2009). V tomto pokusu byl postup práce obrácen. Nejprve byly rostliny zasázeny do záhonu a následně byl záhon nakryt slámou. Kolem trvalek bylo vytvořeno hnízdo, aby k rostlinám mohlo světlo. Při tomto postupu nebyly pozorovány žádné nedostatky, které by mohly ovlivnit výsledky práce.

Döring et al. (2005) ve své práci uvádějí, že v průběhu jejich pokusu sláma neplnila svůj účel jako ochrana proti zaplevelení dobře. Což se rozchází s výsledky této práce. Jako vysvětlení uvádějí, že v jejich pokusu byla využita nízká vrstva mulče. Z toho vyplývá, že je důležité zvolit správnou výšku mulče.

## **Štěpka**

Po zimě roku 2016 se štěpka začala slévat do vrstvy nepropustné pro plevel, čímž je vysvětlováno snížení výskytu plevelu. V následujícím roce se nepropustná vrstva štěpky postupně začala rozkládat a plevel mohl snadněji prorůstat. To vedlo k nárůstu hodnot výskytu plevelu v průběhu vegetace ve srovnání s rokem 2016. Tomuto jevu lze předejít pomocí obnovování vrstvy mulče.

Jodaugienė et al. (2006) pozorovali vliv slámy a štěpky na zaplevelení záhonů. V závěru své práce uvádějí, že oba tyto mulče plnily funkci ochrany proti plevelu velice dobře a že jejich výsledky jsou lepší v porovnání s černým úhorem. Stejně výsledky vykazuje i tato práce, avšak štěpka ani sláma nepaří mezi nejvýkonnější mulče v porovnání s ostatními mulči využitými v této práci.

## **Papír**

Na grafu č. 12 je vidět, že v prvním roce pokusu, papír fungoval jako mulč téměř bezchybně. Plevely prorůstaly pouze kolem trvalek. V průběhu druhého roku pokusu docházelo k poměrně rychlému rozkladu papíru. V roce 2017 byl papír úplně rozložen a stejně jako u slámy a ekocoveru došlo k rychlému nárůstu výskytu plevelů. U papíru není snadné obnovení ochranné vrstvy mezi vzrostlými trvalkami. O vysoké rychlosti rozpadu papírového mulče píše i Anderson et al. (1996). Ve svém článku popisují možné impregnace papíru, které by mohly snížit rychlost rozkladu. Mezi možné impregnace uvádějí vosk a rostlinný olej.

Svoboda (2009) ve své publikaci uvádí, že při aplikaci papíru, se nepočítá s možnou obnovou mulče. Je předpokládáno, že trvalky v záhonu úplně zakryjí povrch půdy a tím se zvýší konkurenceschopnost trvalek, a to znesnadní plevelům klíčit. V tomto pokusu se s touto informací pracovalo také. Z toho důvodu nebyla obnovována vrstva mulče, ale z výsledků této práce je patrné, že se papír rozložil příliš rychle. Rostliny pak nebyly schopné dorůst požadovaných rozměrů včas a plevelé bez problému prorůstaly mezi trvalkami.

Hodnotitel toho pokusu se shoduje s názorem Flowerdew (2010). Ten ve své knize uvádí, že papír je jako mulč velice funkční, ale na záhonech nevypadá dobře.

## **Textilie**

U záhonů mulčovaných pomocí různých textilií bylo v prvním roce pokusu často pozorováno, že se velké množství plevelů vyskytovalo převážně v průřezu folie pro trvalky, kde byla otevřena volná půda pro vstup plevelé. Tento jev popisuje i Schonbeck (1997), který ve svém výzkumu používal černou folii a udává, že tato folie zablokovala růst plevelů dobře s výjimkou děr prostrážených pro kulturní rostliny. Studie Harrington a Bedford (2004) udává, že Ekocover měl nižší množství plevelé, který prorůstal v průřezích na rostliny nežli černá textilie. Jak uvádí Baroš a Martínek (2011) výskyt plevelé v okolí trvalek může nastat i u ostatních druhů mulče ne pouze u folií. Často to bývá způsobeno zaplevelením květníků trvalek již

z produkčních ploch. Před výsadbou je nutné provést kontrolu květníků a pokusit se odstranit co nejvíce viditelných plevelů před výsadbou. Díky tomuto způsobu přenosu, byl do našeho pokusu zavlečen *Oxalis corniculata* (L.).

Harrington and Bedford (2004) porovnávali vliv ekocoveru a černé textilie na zaplevelení. Podle jejich výsledků byl ekocover srovnatelný s černou textilií v prvním roce pokusu, což se částečně shoduje s výsledky této práce v prvním roce.

Stejně jako v tomto pokusu se Harringtonovi a Bedfordovi po prvním roce ekocover rozložil. Také dodávají, že při promočení ekocoveru se jim v pokusu ekocover vytrhával z kotvících kolíků a vítr jej nadzvedával, což na tomto pokusu nebylo pozorováno.

Colleo et al. (2017) zkoumali rozdíly zaplevelení při využití chemické ochrany a ekologicky vhodnějších variant. Mezi ekologické varianty zařadili textilií z bioplastu (srovnatelnou s agrotexem) a štěpku. Z tohoto porovnání vyšla lépe zvolená chemická ochrana pomocí herbicidu. Avšak při porovnání ekologických variant s kontrolním černým úhorem, byly méně zaplevelené mulčované plochy, s čímž se shodují i výsledky této práce. Mulčované záhony agrotexem a štěpkou měly lepší výsledky nežli černý úhor.

## **Kůra a netkaná textilie s kůrou**

V roce 2017 byl rozdíl mezi kůrou a netkanou textilií vyšší, ale to bylo způsobeno postupnou degradací kůry, což je možné řešit průběžným doplňováním mulče.

Billeaud and Zajicek (1989) založili pokus, ve kterém porovnávali mimo jiné i schopnost zadržovat plevel u kůry a černé netkané textilie. Z jejich výsledků je patrné, že v porovnání s kůrou byla netkaná textilie více výkonná. Z tohoto pokusu výsledky nebyly tolik průkazné. Rozdíly mezi jednotlivými mulči nebyly natolik vysoké, aby bylo možné jednoznačně říci, že byl jeden mulč lepší nežli druhý.

Svoboda (2009) ve své knize uvádí, že samotná netkaná textilie není příliš vhodná k mulčování. Podle něj se textilie časem rozpadá na menší kusy, které jsou následně větrem roznášeny po celém pozemku. V tomto

pokusu se tomuto jevu předešlo navrstvením kůry na netkanou textilii, která v případě rozkladu textilie snižuje riziko rozfoukání netkané textilie po pozemku.

## **Agrotex**

Vysoký nárůst plevelu v prvním roce pokusu, je vysvětlován tím, že na této textilii docházelo ke kotvení semen plevelů na povrchu, což může být způsobeno strukturou textilie, která je plstnatá a semena se v ní snadněji zachytí. Další příčinou uchycení plevelů byl smyv půdy na povrch textilie při velkém dešti. Také mohly plevelu prorůst okolo vysazených trvalek a kotvících kolíků. Plevelu byly schopné prorůst z povrchu textilie až k půdě a zakořenit. V roce 2017 začal textilii porůstat mech, což snižuje její estetickou hodnotu. Agrotex z hlediska senzorického hodnocení nemá příliš vysokou estetickou hodnotu.

Agrotex by mohl být vhodnou ekologickou alternativou netkané textilie. Z výsledků této práce nelze porovnat výkonost těchto dvou textilií, neboť měla každá jiné podmínky. Netkaná textilie byla nakryta vrstvou kompostované kůry a tato kombinace fungovala velice dobře. Tudíž je možné předpokládat, že kdyby byl agrotex nakryt vrstvou sypkého mulče podobného kůře mohly by být jeho výsledky naprosto odlišné. Samostatně použitý agrotex nemá příliš dobré hodnocení vzhledu a ani dobré výsledky jako ochrana před zaplevelením. Dobrým řešením by mohlo být nakrytí agrotexu sypkým mulčem.

Agrotex je klasifikován jako textilie z rozložitelného bioplastu. V průběhu třech let pokusu postupně degradoval, avšak se plně nerozložil. V porovnání s jinými ekologickými náhradami netkané textilie, jako je papír či ekocover vykazoval v daných podmínkách delší životnost. Papír i ekocover se úplně rozložily již v průběhu druhého roku pokusu.

## **Ekocover**

Graf č. 9 zobrazuje průběh degradace této textilie. V roce 2015 prorůstaly plevelu pouze v okolí trvalek. V průběhu roku 2016 docházelo k postupnému rozkladu Ekocoveru, ale to nemělo vliv na výskyt plevelů. Na jaře roku 2017

došlo k úplnému rozkladu textile a semenná banka plevelů se projevila vysokým nárůstem. Tato textilie nebyla z estetického hlediska hodnocena příliš kladně. V průběhu pokusu byla stažena z trhu.

## **Celkové vyhodnocení**

Výsledky pokusu ukázaly, že není důležité, jaký mulč bude zvolen na trvalkový záhon. Avšak všechny biologicky rozložitelné mulče je potřeba během let doplňovat na doporučenou výšku, jinak mulče ztratí svoji funkčnost.

U textilií je vhodné volit kombinaci se sypkým mulčem. Nejen, že nejsou příliš vhodné, z estetického hlediska, do okrasných zahrad, ale kombinace folií se sypkým mulčem může zvýšit účinnost ochrany proti zaplevelení a zpomalení rozkladu textile.

Výskyt do 30 kusů plevelu na m<sup>2</sup> za jeden rok je podle autorky považován za přijatelné množství. V prvním roce pokusu přijatelné množství plevelu převyšovaly: štěpka, agrotex a sláma. Během druhého roku splňovaly všechny mulče přijatelnou hranici výskytu plevelu. Ve třetím roce se z důvodu rozkladu mulčů výsledky zhoršily. Nad hranicí 30 kusů plevelu na m<sup>2</sup> za jeden rok byly: kůra, sláma, štěpka, ekocover a papír.



## 7 Závěr

- Hypotéza této práce byla potvrzena. Všechny typy mulčů dosahovaly lepších výsledků v porovnání s kontrolním černým úhorem.
- Nejlepších výsledků dosahovaly všechny mulče v druhém roce pokusu.
- Z výsledků prvních dvou let pokusu vyplívá, že nezáleží na zvoleném druhu mulče, neboť mezi mulči nebyl statisticky průkazný rozdíl.
- V třetím roce pokusu se celkově výsledky zhoršily. To lze odůvodnit postupným rozkladem všech biologicky rozložitelných mulčů.
- Štěrka se jeví jako nejvhodnější mulč do veřejných prostor. Má dobrý estetický dojem, je stálý a brání prorůstání plevelů.
- Štěpka jako ochrana před zaplevelením fungovala dobře a působila velice přírodním dojmem. Proto je doporučována pro užití v parcích a zahradách s přírodním rázem.
- Mezi kůrou a kůrou s netkanou textilií nebyl příliš znatelný rozdíl v zaplevelení. Pouze ve třetím roce měla samotná kůra mírně horší výsledek, ale tento rozdíl lze zlepšit obnovením ochranné vrstvy kůry. Z estetického hlediska oba mulče působily obdobně dobře.
- Papír v prvním roce pokusu měl nejlepší výsledky v ochraně před zaplevelením. To se během následujících let zhoršilo. Ve třetím roce byl papír mezi nejhoršími mulči. Z estetických důvodů tento mulč není vůbec doporučován pro využití v okrasných zahradách, ale je možné jej využít v biozahradách. Doplnění tohoto mulče není snadné.
- Sláma kromě výdrolu, který je možným zdrojem zaplevelení, dosahovala průměrných výsledků. Je možné jí uplatnit v ekologicky smýšlejících zahradách stejně jako papír.
- Ekocover je textilie, která měla dobré výsledky v prvním roce, ale v průběhu druhého roku se rozložila a výsledky se zhoršily. Ekocover není považován za dobrou volbu v okrasném zahradnictví. V průběhu pokusu byl stažen z prodeje.
- Agrotex dosahoval průměrných výsledků a samotný nepůsobil příliš dobře. Doporučením je využití této textilie v kombinaci s jiným sytkým mulčem.

## 8 Zdroje

### 8.1 Bibliografie

- Anderson, D.F., Garisto, M., Bourrut, J., Schonbeck, M., Jaye, R., Wurzberger, A., DeGregorio, R. 1996. Evaluation of a paper mulch made from recycled materials as an alternative to plastic film mulch for vegetables. *Agroecology and Sustainable Food Systems*. Vol. 7. p. 39-61. [cit. 19.3. 2018]. dostupné z <[https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1300/J064v07n01\\_05?needAccess=true](https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1300/J064v07n01_05?needAccess=true)>
- 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.
- Billeaud, L. A., Zajicek, J. M. 1989. Influence of mulches on weed control, soil pH, soil nitrogen, and growth of *Ligustum japonicum*. *Journal of environmental horticulture*. Vol. 7. p. 155-157. [cit. 19.3. 2018]. dostupné z <<http://www.hrijournal.org/doi/abs/10.24266/0738-2898-7.4.155?code=hrin-site>>
- Bruns, A., Bruns, S. 2010. Biozahrada: praktická příručka: úvod k přírodnímu pěstitelství s názornými vyobrazeními. Plot. Praha. 143 s. ISBN: 978-80-7428-026-9.
- Campbell, S. 2001. Mulch It! A practical guide to using mulch in the garden and landscape. Storey Publishing. Pownal. 123 p. ISBN: 978-1-58017-316-2.
- Coello, J., Coll, L., Piqué, M. 2017. Can bioplastic or woodchip groundcover replace herbicides or plastic mulching for valuable broadleaf plantations in Mediterranean areas?. *New forests*. Vol. 48. p. 415-429. [cit. 19.3. 2018]. dostupné z <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11056-017-9567-7>>

- Döring, T. F., Brandt, M., Heß, J., Finckh, M. R., Sauckea, H. 2005. Effects of straw mulch on soil nitrate dynamics, weeds, yield and soil erosion in organically grown potatoes. *Field crops research*. 2005. vol. 94. p. 238-249. [cit. 20.3. 2018]. dostupné z <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037842900500092#tbl2>>
- 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.
- Chalker – Scott, L. 2008. *The informed gardener*. University of Washington Press. Seattle. p. 221. ISBN: 978-0-295-98790-3.
- Hansen, R., Stahl, F. 1984. *Die Stauden und ihre Lebensbereiche in Gärten und Grünanlagen*. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. p. 572. Bez ISBN.
- Harrington, K. C., Bedford, T. A. 2004. Control of weeds by paper mulch in vegetables and trees. *New Zealand plant protection*. Vol. 57. p. 37-40 [cit. 19.3. 2018]. dostupné z <[http://apps.webofknowledge.com.infozdroje.czu.cz/full\\_record.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&qid=6&SID=C3UhCmnqusZXdTg1mL5&page=2&doc=15](http://apps.webofknowledge.com.infozdroje.czu.cz/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=6&SID=C3UhCmnqusZXdTg1mL5&page=2&doc=15)>
- Hradil, R., Dostálek, P., Jetmarová, E., Vlk, R., Řezníček, V. 2000. *Česká biozahrada. Zelenina a ovoce bez chemie. Pěstování podle Měsíce, kompostování, zelené hnojení, rostlinné výluhy, biologická ochrana rostlin, použití homeopatických preparátů, kooperace s přírodou, netradiční druhy zahradních plodin*. Fontána. Olomouc. 184 s. ISBN: 80-86179-46-X.
- Hůla, J. (ed.). 2003. *Agrotechnická protierozní opatření*. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy. Praha. 48 s. ISBN: 1211-3972.
- Jodaugienė, D., Pupalienė, R., Urbonienė, M. 2006. The impact of different types of organic mulches on weed emergence. *Agronomy*

- research. Vol. 4. p 197-201.[cit. 19.3. 2018]. dostupné z <<http://agronomy.emu.ee/vol04Spec/p4S17.pdf>>
- Jursík, M., Holec, J., Hamouz, P. 2011. Plevelle: biologie a regulace. Kurent. České Budějovice. 232 s. ISBN 978-80-87111-27-7.
  - Křesadlová, L., Vilím, S. 2005. Trvalky. CP Books. Brno. 96 s. ISBN: 80-251-0257-2.
  - Kliková, G. 1992. Biozahrada. Brázda: zemědělské nakladatelství. Praha. 383 s. ISBN 80-209-0210-4.
  - Mikula, J. 2014. Plevelle polních plodin. Profí Press. Praha. 179 s. ISBN 978-80-86726-60-1.
  - 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. 2013. Planting: a new perspective. Timber Press. Londýn. 280 p. ISBN: 978-1604693706.
  - Rakušan, C. 1968. Kompostování kůry. Ústav vědeckotechn. informací Ústředí zeměd. a potravn. Výzkumu. Praha. 16 s. Bez ISBN.
  - Rice, G. 2006. Encyclopedia of perennials. Dorling Kindersley. London. 496 p. ISBN: 978-1-40530600-3.
  - Schonbeck, M. 1997. Weed Suppression and Labor Costs Associated with Organic, Plastic, and Paper Mulches in Small-Scale Vegetable Production. Agroecology and Sustainable Food Systems. Vol. 13. p. 13-33. [cit. 19.3. 2018]. dostupné z <[https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J064v13n02\\_04?src=recsys](https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J064v13n02_04?src=recsys)>
  - Slavíková, J. 1986. Ekologie rostlin. SPN. Praha. 366 s.
  - Svoboda, J. 2009. Kompletní návod k vytvoření ekozahrady a rodového statku. Smart Press. Praha. 341 p. ISBN: 978-80-87049-28-0.
  - Větvička, V., Žilák, P., Tuláčková, M. 1998. Trvalky. AVENTINUM. Praha. 223 s. ISBN: 80-86858-32-4.

## 8.2 Online zdroje

- bpej.vumop.cz [online]. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd, v.v.i. [cit. 12.1. 2018]. Dostupné z <<https://bpej.vumop.cz/22212>>
- ekocover.cz [online]. VUC Services spol. s. r.o. [cit. 4. března 2018]. Dostupné z <<http://www.ekocover.cz/cz/vyrobky/ekocover-mulcovaci-rohoz/>>
- perenniculum.cz [online]. Tereza Vlasáková [cit. 12.1. 2018]. Dostupné z <<http://www.perenniculum.wedev.cz/>>
- geomall.cz [online]. GEOMAT s.r.o. [cit. 20.3. 2018]. Dostupné z <[https://www.geomall.cz/rozlozitelna-ekotextilie-ze-100-biomasy-agrotex-eko?gclid=CjwKCAiAlfnUBRBQEiwAWpPA6TZrqBriHDxKtmNur4aPdaN0y3CJfwOpew72\\_WPa1P4MRHGAnktIxoCo3YQAvD\\_BwE](https://www.geomall.cz/rozlozitelna-ekotextilie-ze-100-biomasy-agrotex-eko?gclid=CjwKCAiAlfnUBRBQEiwAWpPA6TZrqBriHDxKtmNur4aPdaN0y3CJfwOpew72_WPa1P4MRHGAnktIxoCo3YQAvD_BwE)>
- is.mendelu.cz [online]. Mendelova univerzita v Brně. [cit. 18.3. 2018]. Dostupné z <[https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz\\_cast.pl?cast=12107](https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=12107)>
- waveweedcontrol.cz [online]. KIS plus a.s. [cit. 20.3. 2018]. Dostupné z <[www.waveweedcontrol.cz](http://www.waveweedcontrol.cz)>

## 8.3 zdroje fotografií

- bluestoneperennials.com [online]. Bluestone Perennials, Inc. [cit. 6. 3. 2018]. Dostupné z <<http://www.bluestoneperennials.com>>
- Mtcubacenter.org [online]. MT. CUBA CENTER. [cit. 6. 3. 2018]. Dostupné z <<https://mtcubacenter.org/trials/coreopsis/coreopsis-verticillata-zagreb/>>
- royalplant.ro [online]. Royal Plant [cit. 20.3. 2018]. Dostupné z <<http://www.royalplant.ro>>
- perenniculum.cz [online]. Tereza Vlasáková [cit. 12.3. 2018]. Dostupné z <<http://www.perenniculum.cz/stanovistni-okruhy/>>

## 9 Samostatné přílohy

Obrázek č. I: Zaměření parcel v roce 2015. ....	62
Obrázek č. II: Fotografie po založení záhonů. ....	62
Obrázek č. III: Pohled na mulče po 1. roce (štěrk agrotex, kůra). ....	63
Obrázek č. IV: Vzhled mulčů po založení v roce 2015. ....	64
Obrázek č. V: Vzhled mulčů v roce 2016. ....	65
Obrázek č. VI: Vzhled mulčů v roce 2017. ....	66
Obrázek č. VII: Prorůstání plevelů v okolí trvalek. ....	67
Obrázek č. VIII: Mraveniště ve štěrkovém záhonu. ....	67
Obrázek č. IX: Porůstání agrotexu mechem a plevely. ....	68
Obrázek č. X: Prorůstání travní plochy do štěrku. ....	68
Obrázek č. XI: Pohled na trvalkové záhony v červenci 2015. ....	69
Obrázek č. XII: Pohled na trvalkové záhony v červenci 2016. ....	69
Obrázek č. XIII: Pohled na trvalkové záhony v srpnu 2017. ....	70
Graf č. I: Porovnání mulčů s černým úhorem v průběhu měsíců roku 2015. ....	71
Graf č. II: Porovnání mulčů s černým úhorem v průběhu měsíců roku 2016. ....	72
Graf č. III: Porovnání mulčů s černým úhorem v průběhu měsíců roku 2017. ....	73



Obrázek č. I: Zaměření parcel v roce 2015.



(Zdroj: autorka práce)

Obrázek č. II: Fotografie po založení záhonů.



(Zdroj: autorka práce)



Obrázek č. III: Pohled na mulče po 1. roce (štěrk agrotex, kůra).



(Zdroj: autorka práce)



Obrázek č. IV: Vzhled mulčů po založení v roce 2015.

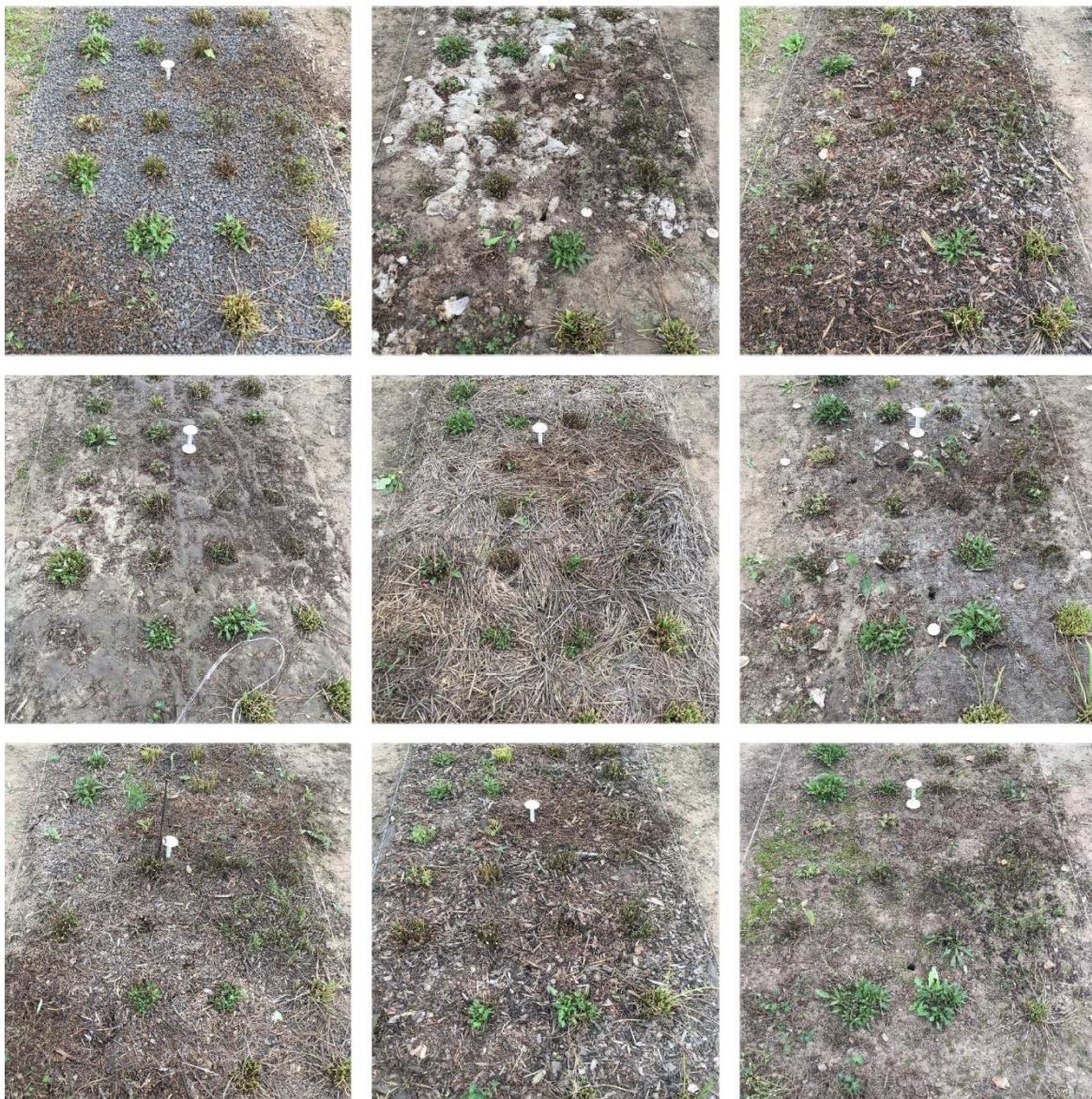


(Zdroj: autorka práce)

1. Řada nahoře zleva: Ekocover, kůra.
2. Řada uprostřed zleva: papír, sláma.
3. Řada dole zleva: štěpka, štěrk.



Obrázek č. V: Vzhled mulčů v roce 2016.



(Zdroj: autorka práce)

1. Řada nahoře zleva: Štěrk, papír, kůra.
2. Řada uprostřed zleva: agrotex, sláma, ekocover.
3. Řada dole zleva: štěpka, netkaná textilie s kůrou, černý úhor.



Obrázek č. VI: Vzhled mulčů v roce 2017.



(Zdroj: autorka práce)

1. Řada nahoře zleva: Černý úhor, papír, sláma.
2. Řada uprostřed zleva: kůra, agrotex, štěrk.
3. Řada dole zleva: netkaná textilie s kůrou, ekocover, štěpka.



Obrázek č. VII: Prorůstání plevelů v okolí trvalek.



(Zdroj: autorka práce)

Obrázek č. VIII: Mraveniště ve štěrkovém záhonu.



(Zdroj: autorka práce)



Obrázek č. IX: Porůstání agrotexu mechem a plevely.



(Zdroj: autorka práce)

Obrázek č. X: Prorůstání travní plochy do štěrku.



(Zdroj: autorka práce)



Obrázek č. XI: Pohled na trvalkové záhony v červenci 2015.



(Zdroj: autorka práce)

Obrázek č. XII: Pohled na trvalkové záhony v červenci 2016.



(Zdroj: autorka práce)

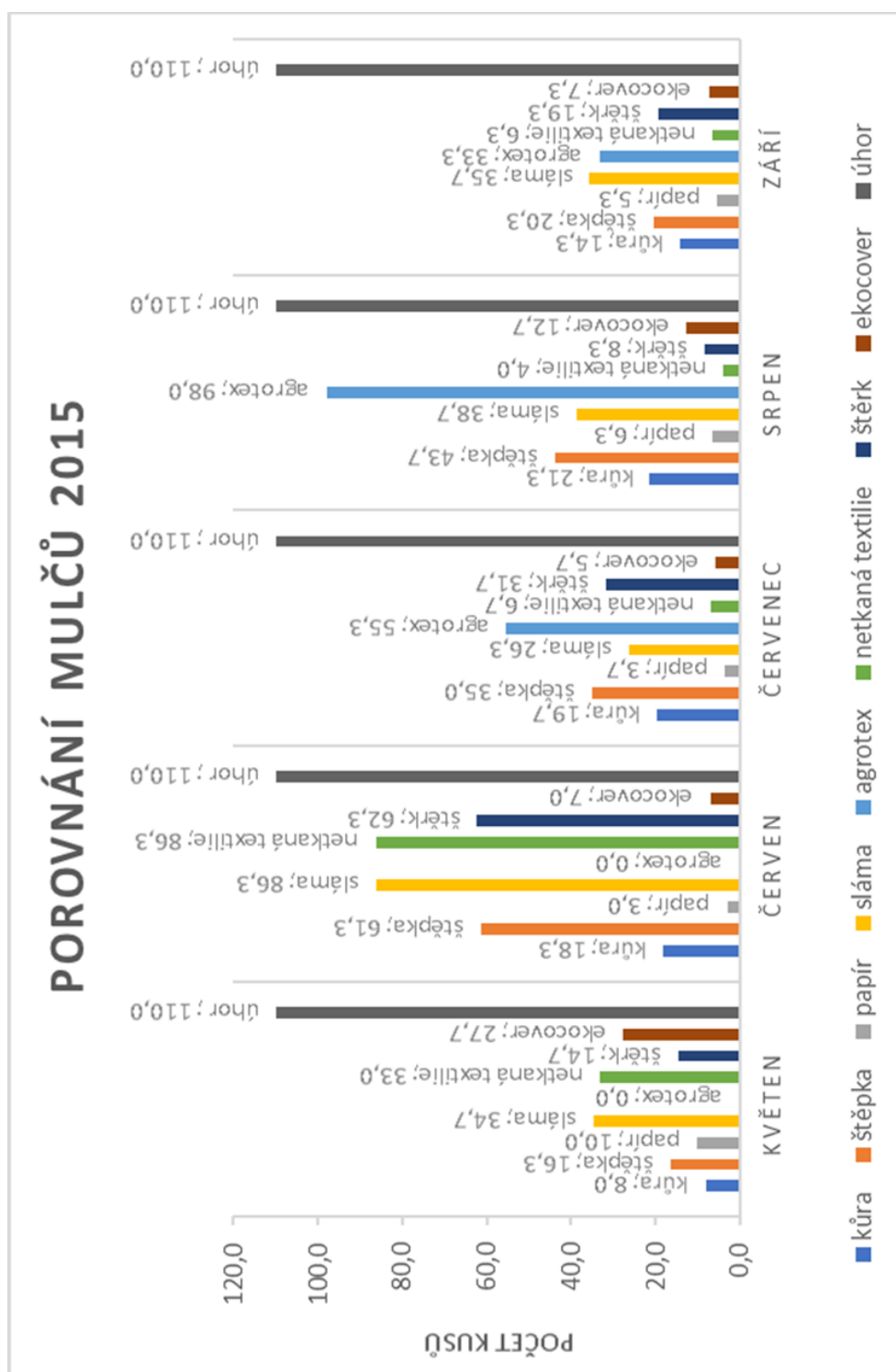


Obrázek č. XIII: Pohled na trvalkové záhony v srpnu 2017.



(Zdroj: autorka práce)

Graf č. I: Porovnání mulčů s černým úhorem v průběhu měsíců roku 2015.



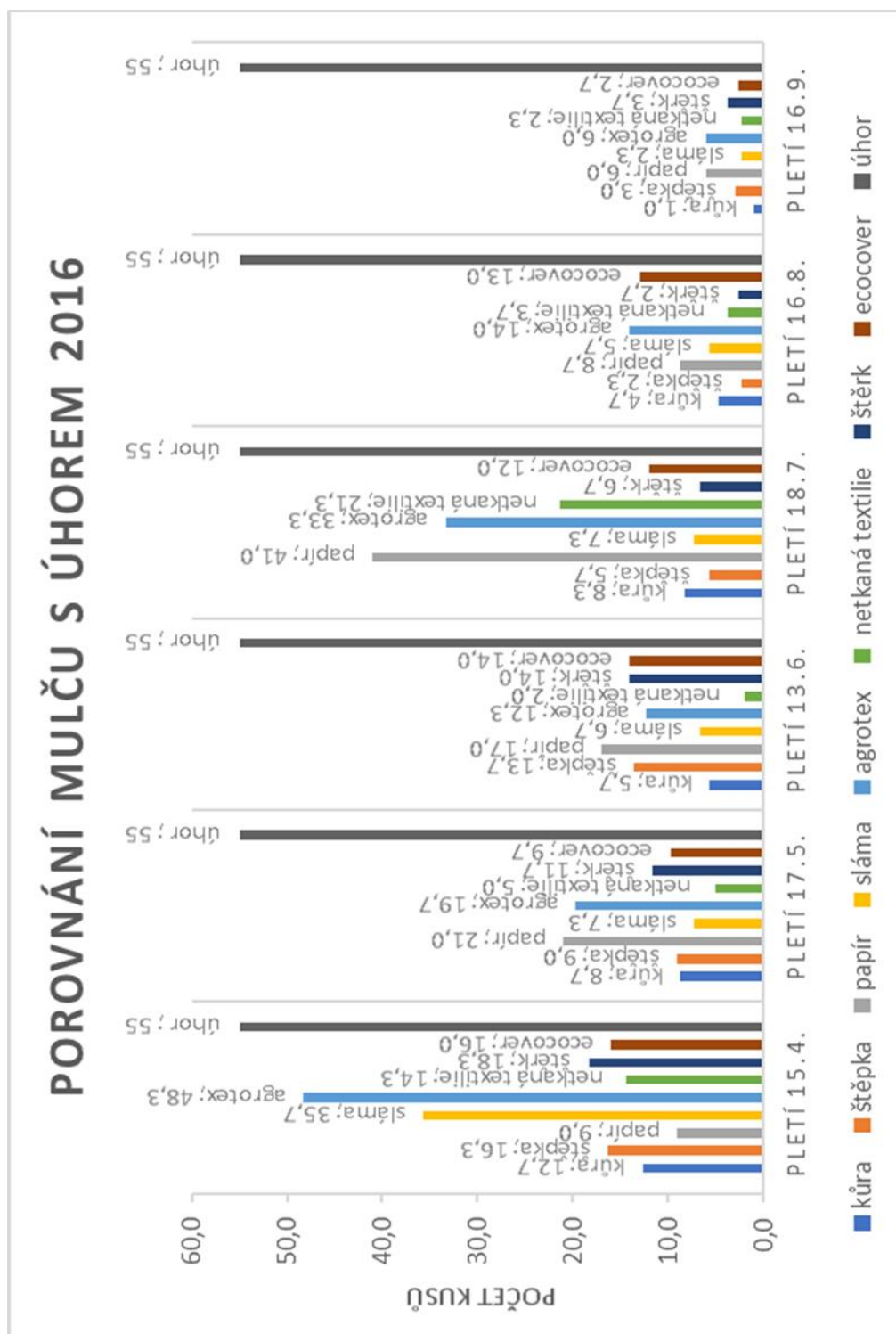
V grafu č. I byly upraveny výsledky černého úhoru pro přehlednost grafu.

Reálné výsledky černého úhoru jsou znázorněny v tabulce č. I.

Tab. č. I: reálné hodnoty výsledků černého úhoru v roce 2015

	duben	květen	červen	červenec	srpen	září
úhor	0,0	1193,0	417,3	104,0	585,0	298,3

Graf č. II: Porovnání mulčů s černým úhorem v průběhu měsíců roku 2016.



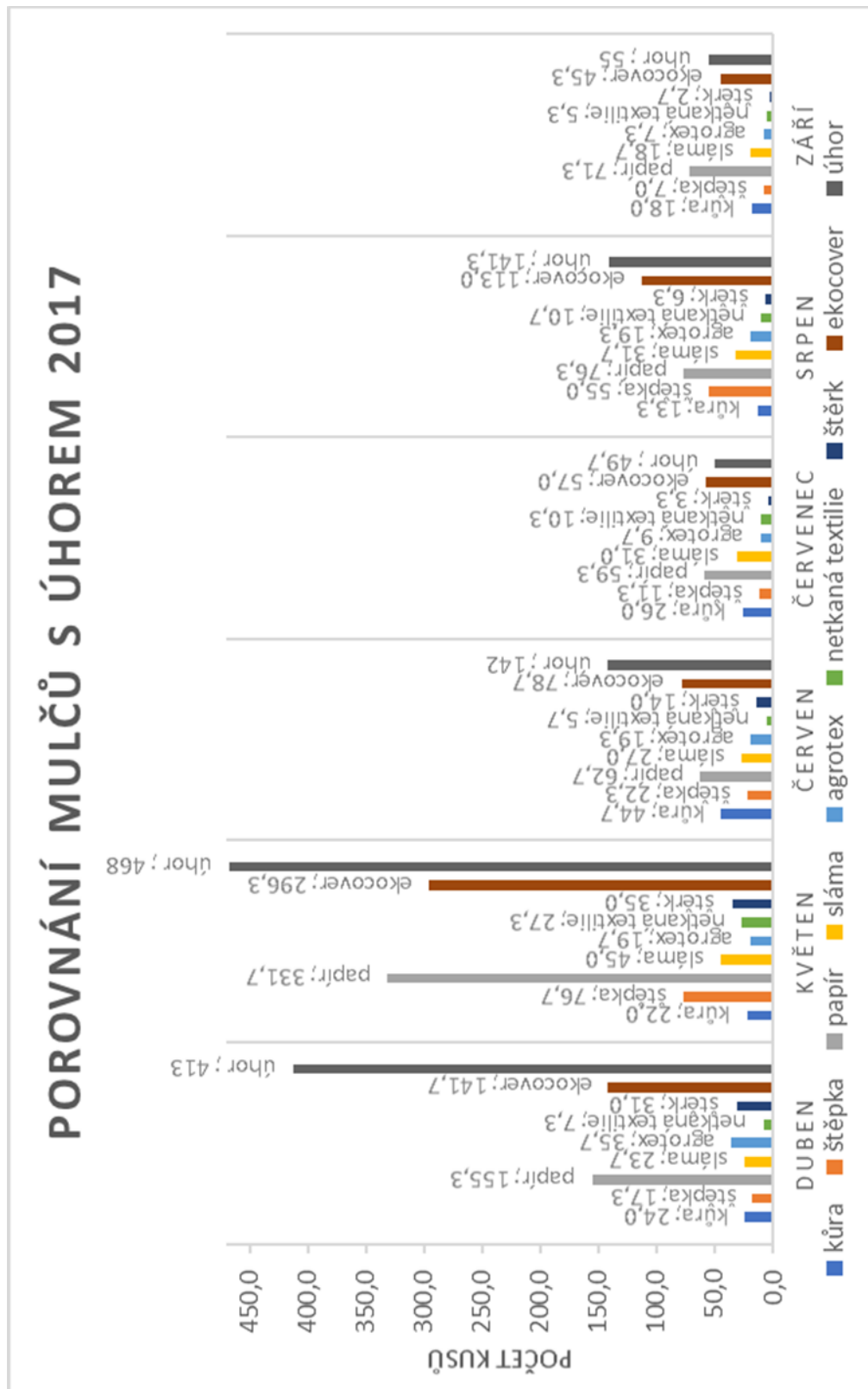
V grafu č. II byly upraveny výsledky černého úhoru pro přehlednost grafu.

Reálné výsledky černého úhoru jsou znázorněny v tabulce č. I.

Tab. č. II: reálné hodnoty výsledků černého úhoru v roce 2016

	duben	květen	červen	červenec	srpen	září
úhor	364,3	132,3	188,3	184,0	91,3	32,0

Graf č. III: Porovnání mulčů s černým úhorem v průběhu měsíců roku 2017.



Graf č. III obsahuje reálné výsledky černého úhoru.