

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ  
ZAHRADNICKÁ FAKULTA V LEDNICI

# **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

V LEDNICI 2017

Bc. VITALIY GRYDZHUK

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ**  
**ZAHRADNICKÁ FAKULTA V LEDNICI**



**VYUŽITÍ PŘÍRODNÍCH EXTRAKTŮ PRO ZLEPŠENÍ KVALITY  
TRAVNÍCH POROSTŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Vedoucí diplomové práce:

doc. Dr. Ing. Petr Salaš

Vypracoval:

Bc. Vitaliy Grydzhuk

Lednice 2017



Zahradnická  
fakulta

Ústav šlechtění a množení zahradnických rostlin  
Akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Bc. Vitaliy Grydzhuk**  
Studijní program: Zahradnické inženýrství  
Obor: Zahradnictví  
Název tématu: **Využití přírodních extraktů pro zlepšení kvality travních porostů**  
Rozsah práce: Dle dispozic studijního oddělení Zahradnické fakulty

Zásady pro vypracování:

1. Cílem diplomové práce bude experimentální ověření možného vlivu aplikovaných přírodních extraktů – směsných výluhů z bylin na zvýšení kvality travních porostů (klíčení, zapojení porostu, zlepšení výživy, případně fungicidní účinky). V teoretické části práce diplomant zpracuje odbornou literární rešerši na zadané téma s využitím domácích i zahraničních literárních zdrojů.
2. V rámci praktické části diplomové práce připraví diplomant po konzultaci s vedoucím práce metodiku experimentů. Praktické experimenty budou probíhat na experimentálních plochách ústavu v Lednici v průběhu roku 2016. Diplomant výše zmíněnými založí pokusné varianty a po celý rok bude aplikovat různé směsné výluhy. V průběhu vegetace bude sledovat růstové parametry travního porostu.
3. V závěru práce diplomant vyhodnotí získané poznatky a statisticky je zpracuje. Výstupem budou doporučení, týkající se možnosti využití přírodních extraktů v oblasti zakládání a údržby travníků.
4. Diplomová práce musí mít náležitosti, odpovídající aktuálním požadavkům studijního oddělení Zahradnické fakulty (předepsaná struktura, rozsah a obsah).

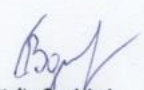
Seznam odborné literatury:

1. HEJDUK, S. Problematika letního stresu travníků suchem a vysokými teplotami. *Zahradnictví*. 2007. sv. 99, č. 10, s. 34–35. ISSN 1213-7596.
2. SKLÁDANKA, J. – HRABĚ, F. Vliv hnojení a intenzity využití na druhovou skladbu, diverzitu a kvalitu travního porostu. *Poľnohospodárstvo = Agriculture*. 2008. sv. 54, č. 1, s. 1–8. ISSN 0551-3677.
3. SALAŠ, P. a kol. *Opatření vedoucí k zamezení biologické degradace půd a zvýšení biodiverzity v suchých oblastech ČR : certifikovaná metodika*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2012. 104 s. ISBN 978-80-7375-585-0.
4. VRZALOVÁ, J. – HRABĚ, F. – KNOT, P. Dynamika změn teploty a vlhkosti ve vegetační vrstvě golfového travníku a jejich vliv na strukturu dmu. In LEPIČOVÁ, J. *Trávníky 2007*. 1. vyd. Hrdějovice: Agentura Bonus, 2007, s. 19–26. ISBN 80-86802-11-6.
5. HRABĚ, F. a kol. *Trávníky pro zahradu, krajinu a sport*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan, 2009. 335 s. 1. ISBN 978-80-87091-07-4.
6. HEJDUK, S. Nové poznatky pro udržitelný management travníků. *Zahradnictví*. 2010. sv. 101, č. 4, s. 62–64. ISSN 1213-7596.
7. ČSN DIN 18 035-4 (839032) *Sportovní hřiště : Trávníkové plochy = Sporting grounds. Part 4, Sports turf areas. Část 4*. Praha: Český normalizační institut, 1997. 32 s.
8. ČSN 83 9031 (839031) *Technologie vegetačních úprav v krajině – Trávníky a jejich zakládání : Vegetation technology in landscaping – Turf and seeding*. Praha: Český normalizační institut, 2006. 12 s.
9. LAHODNÝ, J. *Dlouhodobá hnojiva a jejich použití na golfové hřištích*. Bakalářská práce. Lednice: MENDELU Brno, 2011. 44.
10. KVASNOVSKÝ, M. – KNOT, P. Hodnocení kořenového systému a vybraných travníkových znaků při extenzivním ošetřování travníku. In *TRÁVNÍKY 2014*. 1. vyd. Hrdějovice: Ing. Jana Lepičová – Agentura BONUS, 2014, s. 23–25. ISBN 978-80-86802-19-0.
11. *Choroby a škůdci pícních a trávníkových tráv*. 1. vyd. Zubří: Oseva Pro, s.r.o. – Výzkumná stanice travinářská, 1997. 59 s.
12. PETRÍČEK, J. *Využití pomocných půdních látek při zakládání trávníka*. Diplomová práce. MENDELU Brno, 2015. 94.

Datum zadání diplomové práce: květen 2016


Termín odevzdání diplomové práce: květen 2017

L. S.

  
Bc. Vitaliy Grydzhuk  
Autor práce

  
doc. Dr. Ing. Petr Salaš  
Vedoucí ústavu



  
doc. Dr. Ing. Petr Salaš  
Vedoucí práce

  
prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.  
Děkan ZF MENDELU

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Využití přírodních extraktů pro zlepšení kvality travních porostů** vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici .....

Podpis.....

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucímu této diplomové práce doc. Dr. Ing. Petru Salašovi za věnovaný čas, trpělivost, rady, materiály a konzultace. Dále bych chtěl poděkovat zaměstnancům Ústavu šlechtění a množení zahradnických rostlin za pomoc při ošetřování pokusu.

## OBSAH

<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>2 CÍL PRÁCE.....</b>	<b>11</b>
<b>3 LITERÁRNÍ REŠERŠE.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Historie trávníků .....</b>	<b>12</b>
3.1.1 Trávníky v Evropě .....	12
3.1.2 Trávníky na území České republiky .....	13
<b>3.2 Zakládání trávníku .....</b>	<b>13</b>
3.2.1 Příprava stanoviště .....	13
3.2.2 Výsev, zakládání trávníku .....	15
<b>3.3 Nejvíce používané druhy v travních směsích .....</b>	<b>17</b>
<b>3.4 Závlahové systémy .....</b>	<b>19</b>
<b>3.5 Výživa a hnojení trávníku .....</b>	<b>20</b>
3.5.1 Minerální hnojiva .....	22
3.5.2 Hnojiva na přírodní bázi .....	23
<b>3.6 Seč trávníku .....</b>	<b>24</b>
<b>3.7 Ochrana trávníku .....</b>	<b>24</b>
3.7.1 Škodliví činitelé trávníků .....	24
3.7.2 Přírodní ochrana trávníků .....	27
<b>4 MATERIÁL A METODY .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 Charakteristika pozemku .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2 Charakteristika použité travní směsi .....</b>	<b>29</b>
<b>4.3 Metodika pokusu .....</b>	<b>30</b>
4.3.1 Založení a ošetřování pokusné plochy .....	30
4.3.2 Testování směsných výluhů u travního porostu .....	33
4.3.3 Směsné výluhy .....	34
4.3.4 Rozpis pokusných variant .....	36
4.3.5 Metodika aplikace přípravků .....	40

<b>5 VÝSLEDKY .....</b>	<b>42</b>
<b>5.1 Vzcházivost .....</b>	<b>42</b>
<b>5.2 Barevné spektrum listové plochy .....</b>	<b>43</b>
<b>5.3 Zdravotní stav .....</b>	<b>43</b>
<b>5.4 Vývoj biomasy .....</b>	<b>43</b>
<b>6 DISKUZE .....</b>	<b>46</b>
<b>7 ZÁVĚR .....</b>	<b>49</b>
<b>8 SOUHRN A RESUME, KLÍČOVÁ SLOVA .....</b>	<b>51</b>
<b>9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>52</b>
<b>10 PŘÍLOHY .....</b>	<b>56</b>



### Seznam tabulek

**Tab. 1** Procentuální zastoupení jednotlivých kultivarů.

**Tab. 2** Výsledek rozboru půdního vzorku.

**Tab. 3** Pokusné varianty.

**Tab. 4** Termíny aplikace hnojiv.

**Tab. 5** Polní vzcházivost jednotlivých parcel.

**Tab. 6** Barevné spektrum listové plochy.

**Tab. 7** První seč ze dne 26. 8. 2016.

**Tab. 8** Druhá seč ze dne 12. 10. 2016.

### Seznam grafů

**Graf 1** Klíčivost semen na 1 m<sup>2</sup> ze dne 19. 7. 2016.

**Graf 2** První seč ze dne 26. 8. 2016.

**Graf 3** Druhá seč ze dne 12. 10. 2016.

### Seznam obrázků

**Obr. 1** Jílek vytrvalý.

**Obr. 2** Místo založení pokusu.

**Obr. 3** Elektronický registrátor HOBO umístěný v plastovém krytu.

**Obr. 4** Rozdíl před a po odplevelení pokusné plochy.

**Obr. 5** Schéma experimentu.

**Obr. 6** Zádový postřikovač, plastová konev, odměrný válec.

**Obr. 7** Klasifikátor barevného spektra listové plochy.

## 1 ÚVOD

Trávník z pohledu ekologie působí proti půdní a větrné erozi, ovlivňuje vzdušnou vlhkost, produkuje do ovzduší kyslík, poutá škodlivé látky a exhalace. Jeho funkce je biologicky hygienická (HRABĚ, 2005).

V současnosti travnaté porosty zdobí jak zahrady rodinných domků, tak parky nebo volné městské plochy. Taktéž je trávník nedílnou součástí venkovních golfových hřišť. Kdy se pro dosažení vysoké kvality zelených ploch dostává trávníkům nadměrné péče. Pravidelná zálivka, seč, hnojení a vertikutace jsou operace, které se musí pravidelně provádět ve správném termínu jako předpoklad úspěchu k dosažení kvalitního trávníku.

Trávníky jsou dnes jednou z vědních disciplín. Rozvíjející se požadavky na využití trávníků z pohledu moderního člověka přinášejí řadu nových poznatků a zkušeností z oblastí travních společenstev, jejich šlechtění, zakládání a údržby travnatých ploch. Dále také energetického využití travní biomasy a dalších oblastí, které jsou s trávníky úzce spojeny (HRABĚ, 2005).

V poslední době se ošetřování rostlin ubírá ekologickým směrem, kdy lidé kladou větší důraz na vztah člověka k přírodě. Proto se snaží vrátet k původním způsobům ošetřování rostlin. Tato diplomová práce se zabývá ekologickou výživou a ochranou trávníků pomocí výluhů z rostlin. Výluhy z rostlin zde slouží jako ekologicky přijatelnější alternativa chemických látek, bez toho aby došlo k zhoršení kvality travních porostů. Zajímavostí je, že tento způsob ošetřování je již znám delší dobu, byl již znám v době Marie Terezie. Nyní se snažíme oprašovat znalosti od našich předků a tím být opět ohleduplnější k životnímu prostředí.

## **2 CÍL PRÁCE**

Diplomová práce **Využití přírodních extraktů pro zlepšení kvality travních porostů** měla za cíl ověření vlivu přírodních extraktů na kvalitu travních porostů. Práce se členila na dvě části. První částí bylo zpracování literární rešerše. Rešerše se věnovala dané problematice trávníkářství. Druhou částí diplomové práce byl praktický experiment.

Praktický experiment sledoval vliv směsí výluhů z bylin na travní porost. Bylo sledováno několik parametrů na základě metodiky, která byla zpracována v průběhu konzultací s vedoucím této práce. Završením této práce bylo zpracování výsledků z praktického experimentu a doporučení vhodnosti použití zkoušených ekologických přípravků k ošetřování travních porostů.

## 3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

### 3.1 Historie trávníků

#### 3.1.1 Trávníky v Evropě

První trávníky se vyskytovaly nejprve jako domácími zvířaty spásaná plocha kolem panských domů. Mít pěkný trávník tedy bylo známkou bohatství a moci, protože to ukazovalo, že máte dostatečný kus země a na něm stádo krav a ovcí. Po průmyslové revoluci množství zvířat už nebylo jako známka bohatství, ale trávník se stejně stal symbolem společenského postavení. Vypovídalo to o tom, že máte víc země, než je vaše potřeba účelného využití. V pozdějších letech se trávníky začaly společně s lidmi stěhovat do měst, a jejich plochy se zmenšovaly (SVOBODA, 2003).

Po doložení důkazů, Dr. Beard poukazuje na literaturu, která byla publikována ve 12. století a naznačuje existenci trávníkářské kultury ... „Tyto nízko rostoucí víceleté trávy byly pravidelně zkracovány spásáním nebo použitím ruční kosa“...(<http://www.thelawninstitute.org/>). Albert Magnus ve spise *De plantatione vividariorum* (1250) popisuje zakládání trávníků, zde dokonce popisuje i některé doporučení pro údržbu a pěstování (<http://rosmarinus-cz.blogspot.cz/>).

Středověk se zapsal do vývoje evropských trávníků zejména prostřednictvím klášterů a jejich obyvatel. Základní funkcí klášterních zahrad byla sice produkce užitkových rostlin, postupně se však přidává i estetická dimenze tohoto krajinného prvku. „Oko není ničím jiným tak potěšeno jako jemnou, ne příliš vysokou trávou. Toho lze dosáhnout pouze na rovné a zpevněné ploše. Pozemek musí být pokryt kusy trávníku z jemné trávy, které je pak nutno přitlačit širokými dřevěnými kladivy k zemi a potom je zamáčknout nohama do půdy, až nejsou skoro vidět. Potom tráva postupně vyrazí jemné vlásky a pokryje půdu jako zelený koberec.“ (WIMMER, 1989).

Na začátku 19. století se stalo běžným jevem i hnojení trávníku organickým hnojivem. Značnou položkou nákladu už v té době bylo odstraňování plevelu a mechu. Kromě mechanického vypichování plevelných druhů se používalo též vápno a saze (BLANK, 2012). Kultura trávníku určených pro oddech i sport zakotvila pevně především v anglosaských zemích a později ve Spojených státech amerických. Na začátku 20. století se v USA začíná formovat i trávníkářský výzkum, který se zabývá šlechtěním nových vhodných odrůd, technikou zakládání a údržbou (BINGLEY, 1929).

### 3.1.1 Trávníky na území České republiky

Jméno V. Skalníka (1876-1961) je spjato s počátky trávníkářství v českých zemích. Totiž, podle jeho plánu byly založeny Mariánskolázeňské parky, kde následně v roce 1905 byl založen „Královský golfový club“ a hřiště. První golfové hřiště na Moravě bylo vybudováno ve Svatce v roce 1938 (HRABĚ, 2007).

Udržovaný trávník se stával fenoménem i v českých zemích, zejména v nově vznikající městské vilové zástavbě po 1. světové válce. Důkazem toho, že i v našich podmínkách lze vytvořit velké a kvalitní plochy byla golfová hřiště v Karlových Varech a Mariánských Lázních. Pomocí významného českého autora 20. století Karla Čapka, se trávník dostává do české klasické literatury. Ve svém Zahradnickém roku (1929), Čapek definoval, co je vlastně touhou každého pěstitele trávníku: „Předně my, zahradníci, chceme mít anglický pažit zelený jako kulečník, trávník bez poskvrny, drn jako samet, loučku jako stůl“ (SVOBODOVÁ, CAGAŠ, 2013).

Po roce 1989 v Československu a následně v České republice dochází k velkému rozvoji v oblasti trávníkářství. V současné době je na našem území v provozu kolem 100 golfových areálů, s tím souvisí i nárůst kvality a počtu fotbalových hřišť a dalších sportovních trávníků. Se zvyšující se životní úrovní obyvatel, poklesu reálných cen ovoce a zeleniny a díky převisu nabídky nad poptávkou, při realizaci zahrádkářských produktů dochází k rapidní změně vzhledu a funkci zahrad. Z dříve především produkčních a užitkových zahrad se stávají okrasné zahrady v různých stylech provedení, ve kterých bezprostředně významnou roli hraje udržovaný trávník. Taktéž dochází ke zvýšení počtu travnatých ploch ve městech (HEJDUK, 2007). Což svědčí o tom, že dnešní společnost touží alespoň po částečném spojení s přírodou a tím i zlepšení životního prostředí.

## 3.2 Zakládání trávníků

### 3.2.1 Příprava stanoviště

Trávníky jsou vytrvalé porosty, přetrvávající na pozemku několik desítek let. Jsou finančně náročné na založení a jejich údržbu (KRAJČOVIČOVÁ, 2005). Je potřeba dbát zvýšené pozornosti při přípravě pozemku, abychom dosáhli kvalitního travnatého porostu. Ať už při výsevu nebo pokládce, dobře připravené stanoviště

znamená tříčtvrtinový úspěch. Jakmile dojde k zakořenění osiva, málokdy máme možnost na opravu případných chyb (ONDŘEJ, OPATRná 1997).

Pracovní operace je třeba zvolit ve správném pořadí, aby nedocházelo ke zbytečnému zhutnění jednotlivých vrstev. Je třeba zohlednit vlhkost a strukturu zrnitosti při práci na pozemku. Čím je pozemek vlhčí a jemnozrnnější, tím hrozí větší riziko nadměrného utužení povrchu. Které v pozdější fázi způsobí nerovnoměrné vzcházení nebo případné nerovnosti trávníku. Aby nedocházelo k nadměrnému utužení, například při setí, doporučuje se používat různé „šlapky“ (prkénka uvázané na boty); (SVOBODOVÁ, CAGAŠ 2013).

Je potřeba myslet na to, že většinou před založením trávníku půda není pravidelně obhospodařovaná jako u většiny zemědělských kultur, je důležitá znalost jejího složení, chemických a fyzikálních vlastností. Reakce půdního pH by se měla pohybovat v rozmezí 5,5-6,5. Nejlépe se daří trávníkům na středně těžkých, hlinito-písčítých až písčito-hlinitých půdách (KRAJČOVIČOVÁ, 2005). Pro vylehčení těžkých půd používáme středně jemnou frakci písku (HRABĚ, 2006). Co se týče poměru N:P:K, nejvhodnějším poměrem je 1:0,3:0,5. Podle obsahu živin zapravujeme do půdy fosfor (P), draslík (K) a hořčík (Mg) v potřebném množství. Dusík (N) zapravujeme přes setím nejlépe ve formě síranu amonného v množství  $50 \text{ g m}^{-2}$  (HRABĚ, 2005). Ideální hloubka zapravování hnojiv do substrátu je 80-100 mm. (HEJDUK, 2008). Podíl kvalitního humusu by se měl pohybovat kolem 2-4 % (KRAJČOVIČOVÁ, 2005).

Jedním z dalších důležitých úkonů je odstranění plevelů. Proto před zakládáním je dobré poválet a nechat vyklíčit semena plevelu, obzvláště u nově navezené vegetační vrstvy. Poté je potřeba provést likvidaci plevelných druhů pomocí neselektivních herbicidů (Touchdown, Garlon New); (HRABĚ, 2005). Zežloutnutí rostlin slouží jako signál, že přípravek zapůsobil jak v nadzemní, tak podzemní části rostlin (KRAJČOVIČOVÁ, 2005). Stejně tak se snažíme odstranit i jiné nečistoty z pozemků, jako jsou kameny, rostlinné zbytky, popřípadě části větví. V případě vysoké intenzity zaplevelení postřik opakujeme několikrát (HRABĚ, 2005). Pro důkladné odstranění plevelů danou operaci provádíme na podzim (HRABĚ, 2008).

Půdní kondicionéry jsou dalšími látkami, které se můžou zapravovat do půdy před výsevem. Pro urovnání nerovností a nakypření seťového lůžka, provádíme na pozemku vláčení a smykování. Kvůli slehnutí pozemku se nedoporučuje provádět výsev bezprostředně po těchto operacích. Měli bychom nechat pozemek 2 týdny v klidu. Během kterých dojde ke stabilizaci vláhových poměrů a rozpuštění hnojiv. Po slehnutí

vegetační vrstvy po čtrnácti dnech dochází k výskytu nerovností a výskytu plevelů. Provádíme poslední dorovnění pozemku a odstranění plevelů (HEJDUK, 2008).

### 3.2.2 Výsev, zakládání trávníků

Založení trávníku pomocí výsevu je podstatně levnější způsob než pokládání trávních kobereců. Ovšem při pokládce trávních rolí je čekací doba na funkční zelený povrch podstatně kratší a nedochází k vyzobání semen ptáky (RÍKLOVÁ, 2005).

#### **Termín založení**

Výsev trávníků bychom měli provádět ve správných klimatických podmínkách. Nejhodnějšími termíny pro zakládání je buď jaro (duben-květen), nebo podzim (září-říjen). V těchto termínech je půda dostatečně prohřátá a má vhodnou vlhkost (SVOBODOVÁ, 2004). Je třeba zohlednit změny klimatických podmínek v minulých letech. V případě přítomnosti automatické závlahy je možné vysévat trávník po celé vegetační období (HRABĚ, 2005).

#### **Výběr travní směsi**

Na trhu se můžeme setkat s velmi širokou nabídkou trávních směsí. Ovšem musíme brát v potaz, že každý druh trávníku má jiné požadavky na druhové složení (HRABĚ, 2005). Při výběru vhodné travní směsi je třeba zohlednit účel zeleného povrchu, stanoviště, složení půdy a možnosti závlahy. Poté musíme zvolit správnou travní směs, popřípadě si můžeme sami sestavit travní směs, která bude splňovat všechny naše požadavky ([www.golfonline.sk](http://www.golfonline.sk)). Ovšem i při nejlepší kombinaci trávních druhů je třeba mít na paměti, že bez kvalitního provedení výsevu či ošetřování trávníku, může dojít k převládání některých druhů nad jinými (SVOBODOVÁ, CAGAŠ, 2013).

Při zakládání užitkového trávníku je vhodné zvolit kombinaci kostřavy červené, lipnice luční, jílku vytrvalého, případně psinečku tenkého. V případě suššího stanoviště je vhodnější náhrada psinečku tenkého kostřavou rákosovitou. V trávnících pro sportovní využití je vhodná kombinace jílku vytrvalého a lipnice luční (HRABĚ, 2005). Ideální v trávních směsích je kombinace travin výběžkatých a trsnatých, kdy dochází k vzájemnému prorůstání a tvorbě celistvého drnu (KRAJČOVIČOVÁ, 2005).

Množství výsevu se liší v závislosti na druhovém složení travní směsi, většinou od 150-300 kg·ha<sup>-1</sup> (SVOBODOVÁ, CAGAŠ, 2013).

### **Ruční rozhoz**

Výsev ručním rozhozen používáme na menších plochách nebo na špatně přístupných místech. Rozmístit osivo rovnoměrně není snadné a proto je lepší si pozemek rozdělit na několik stejně velkých částí (čtverců). Po vypočítání dávky osiva si jeho celkové množství taktéž rozdělujeme pro každou parcelku. Rozhoz provádíme do kříže, čímž zajistíme rovnoměrnou aplikaci osiva. Pro přesnější výsev u osiv s drobnými semeny (psineček, lipnice) je lepší smíchat osivo s pískem (SVOBODOVÁ, 2004).

### **Výsev pomocí secích strojů**

Rovnoměrné rozprostření osiva s dodržением požadované dávky nám zajistí strojový výsev. Můžeme používat buď ručně vedené, nebo za traktorem nesené secí ústrojí. Výsev pomocí strojů se může provádět dvěma způsoby. Buďto řádkový, nebo na široko, takzvaný plošný výsev. Secí stroje za traktor mohou být vybaveny v přední části ústrojím pro přípravu půdy a v zadní zapravovacím válcem. Čímž dochází k redukci pracovních operací a s tím i snížení nákladů. Při setí pomocí secích strojů dochází k lepšímu a rychlejšímu zapojení porostů ([www.golfonline.sk](http://www.golfonline.sk)).

### **Po výsevu**

Bezprostředně po výsevu je potřeba zapravit osivo do půdy a to buď pomocí hrábí, nebo válce s hroty. Poté je potřeba pozemek uválet hladkým válcem, čímž dochází k utužení půdy, obnovení kapilární vzlinavosti vody a zajištění kontaktu osiva s povrchem (SVOBODOVÁ, 2004). Jednou z možností je přikrytí pozemku geotextílií, která zajistí udržení osiva ve vlhkém prostředí a zabrání vyzobávání osiva ptáky. Geotextílie z biologického materiálu ponecháváme na pozemku do úplného rozložení (ONDŘEJ, 1997; SVOBODOVÁ, 2004).



## **Pokládání travních koberců**

V poslední době dochází k rozšíření metody zakládání trávníku pokládáním travních koberců. A to zejména na pravidelně zatěžovaných plochách (sportovních hřištích); (RODNEY, 2003).

Základem pro úspěšný výsledek při pokládání travních koberců, je důkladná příprava pozemku. Kdy půda musí být zbavena nečistot a větších hrud, kamenů nebo rostlinných zbytků. Po zakořenění travnatých rolí už totiž není cesty zpět a nerovnosti už se nedají napravit. Proto po kultivaci a srovnání ponecháváme pozemek po dobu 1-2 týdnů v klidu a v případě dešťové absence, zavlažujeme pozemek pomocí závlahy. Poté, dorovnáme nerovnosti substrátem nebo pískem a může začít pokládka. Jednotlivé pásy pokládáme těsně vedle sebe. Při pokládce je dobré roli v každém druhém řádku rozpůlit, nebo použít menší kus, který nám zbyl. Zajistíme tím překrývání spojů a lepšího srůstu koberců v místech kde se dotýkají (SVOBODOVÁ, 2004). Zhruba měsíc od pokládky se dá trávník plně zatěžovat.

### **3.3 Nejvíce používané druhy v travních směsích**

Jelikož se travní směs použitá v praktickém experimentu sestávala pouze z odrůd jílku vytrvalého, nejsou v literární rešerši další často používané druhy uvedeny. Další hojně používané druhy jsou uvedeny v **Přílohách – příloha č. 1**.

#### **Jílek vytrvalý - *Lolium perenne* L.**

německy: Deutsches Weidelgras

anglicky: perennial ryegrass



**Obr. 1.** Jílek vytrvalý (<http://chestofbooks.com>)

### **Obecná charakteristika**

Je jedním ze základních složek travních směsí a zároveň jedním z nejkvalitnějších pícních druhů trav. Jeho výskyt je hojný především na pastvinách, okrajích cest, sešlapávaných místech i rumišťích. Často se vyskytuje v kombinaci s jetelem plazivým. Lepé se mu daří spíše na těžších půdách s utuženým povrchem, dobrými vláhovými poměry a přístupnými živinami (ŠEVČÍKOVÁ, 2006).

### **Morfologické vlastnosti**

Volně trsnatá tráva, u které při sešlapování dochází k zakořeňování spodního kolénka. Je nižší až středně vysoká. Přibližný počet výhonků při intenzivním ošetřování je 90-100 tisíc ks·m<sup>-2</sup>. Šířka listové čepele se pohybuje mezi 0,8 až 1,6 mm.

### **Biologické vlastnosti**

Jílek vytrvalý má převážně ozimý charakter, v létě při přísušku dochází k tvorbě stébelných výhonků. Vytrvalost je průměrná, zvyšuje se při sešlapávání. Je rostlinou velmi rychle rašící na jaře, což je nevýhoda při sněhové pokrývce. Na podzim dochází ke zpomalování růstu, taktéž hrozí napadení chorobami houbového charakteru (HEJDUK, 2008).

### **Využití**

Je hojně využívaný především pro jeho vysokou snášenlivost zatěžování a rychlou regeneraci po poškození travního drnu. Při vysévání je potřeba dbát na procentuální zastoupení ve směsích, a to z důvodu silné konkurenční schopnosti

zejména v počáteční fázi vývoje. Mohlo by totiž docházet k potlačení komponentu s pomalejším růstem. Jedná se o šlechtitelsky nejvíce propracovaný travní druh, čítající stovky odrůd využívaných v oblasti pícninářské a trávnickářské. Pro trávnickové účely se využívají diploidní odrůdy, u kterých je pozorováno stálé zlepšování trávnickových vlastností (úzký list, hustší drn, diferenciacce v barevném odstínu zelené aj.), i když ve světě již byly vyšlechtěny první tetraploidní trávnickové odrůdy odolnější k suchu a teplu (ČERNOCH, 2005).

Jílek vytrvalý tvoří významnou složku těchto travních směsí: užitkových, parkových, sportovních a regeneračních, golfových a v neposlední řadě směsí pro krajinné trávníky a trávníky podél komunikací (HEJDUK, 2008).

### 3.4 Závlahové systémy

Zdroj vody volíme dle dostupnosti. Může to být dešťová voda, voda z vodních toků či nádrží, studniční voda (vrt jako vodní zdroj). S rostoucím zájmem o automatickou závlahu, roste poptávka studničních vrtů. Pořizovací náklady jsou sice vysoké, ale provozní jsou minimální (HRABĚ, 2007).

Během letních měsíců u extenzivních trávníků s menší pokrývností, má velký význam přítomnost travní plsti, která brání výparům. Odolnost trávniku vůči suchu je téma, kterým se šlechtitelé zabývají dlouhou dobu (SALAŠ, 2012). Nicméně, pro dosažení trávniku vysoké kvality je nutná doplňková závlaha. Na území ČR se roční spotřeba vody trávnikem a ztráty výparem během jednoho dne pohybují kolem 3-5 l m<sup>-2</sup> (SVOBODOVÁ, CAGAŠ, 2013). Pro dosažení úspěšného výsledku a tím pádem kvalitního travnatého porostu je potřeba 1000 mm srážek ročně. Proto v oblastech s menším počtem atmosférických srážek, je nutné počítat s doplňkovou závlahou. A to buď ruční, pomocí hadice, nebo přenosného postřikovače, nebo automatickou, typů používaných na sportovních hřištích (KRAJČOVIČOVÁ, 2005).

Důležitý je **termín** zavlažování. Nesmíme dodat vodu rostlinám dřív, než dojde k fyziologickému stresu. U starších trávníků volíme delší intervaly a větší dávky vody (15 l m<sup>-2</sup> za 3-5 dnů). Tím dojde k větší hloubce prokořenění a trávník bude lépe snášet letní měsíce s minimálním množstvím srážek. U mladších trávníků volíme kratší časové intervaly zálivky a menší dávky. Tím dochází k zvlhčení prokořeněného prostoru. Častější zálivku volíme i na písčitých půdách. Nejvhodnější je závlaha během časných

ranních hodin, kdy se voda stačí vsáknout dřív, než stoupne teplota vzduchu (SVOBODOVÁ, CAGAŠ, 2013).

Zavlažování pomocí přenosných zavlažovačů či hadic se pomalu stává zastaralým způsobem. Nyní přichází na řadu výsuvné, tubusové postřikovače které mají hned několik výhod. Pomocí nich dochází k rovnoměrnému rozprostření vody na plochu. Jsou nenápadné a nijak nepřekáží v trávníku. Jsou napojené na počítačovou jednotku, pomocí které lze nastavit dávkování a termín zavlažování. Jsou také opatřeny čidlem na měření srážek a filtrem, který zabraňuje ucpávání postřikovačů. Na větších plochách dochází k vytváření sekcí, které jsou spouštěny řetězcově. To znamená, že po zavlažení jedné sekce se spouští druhá. Nejpokročilejší zavlažovací systém v dnešní době nabízí firma Rain Bird. Který umožňuje zavlažovat trávník podle požadavků. Pomocí počítačové jednotky můžeme omezit závlahu ve stínu. Můžeme naprogramovat závlahu na kteroukoliv část dne. Systém Rain Bird nabízí možnost volby tlaku v jednotlivých sekcích (KRAJČOVIČOVÁ, 2005). U golfových trávníků je zavlažovací systém napojený na meteorologickou stanici. Podle získaných údajů seřizuje zálivku (SVOBODOVÁ, CAGAŠ, 2013). Pro zavlažování strmých svahů a jílovitých půd jsou ideální paprskové rotační trysky. Jejich použití je vhodné i při nedostatku tlaku, nebo u příliš velkého sponu mezi postřikovači. Dané výhody jsou způsobeny nižším průtokem než u běžných rozprašovacích trysek (HRABĚ, 2008).

### 3.5 Výživa a hnojení trávníku

Hnojení je jedním ze základních stavebních kamenů na cestě k dosažení kvalitního travního porostu. Měli bychom zabezpečit dostatek nejen makro (N, P, K, Ca, Mg) ale i mikroelementů (Fe, Cu, S, Zn, B, Mn, Na, Cl, Si). Složení travní směsi, obsah prvků v půdě, staří trávníků, úroveň zátěže plochy, to všechno jsou kritéria, která musíme zohlednit při aplikaci hnojiv na travní plochu. Velká pozornost by měla být věnována výběru vhodného typu hnojiva. U vícesložkových hnojiv by se měl zohlednit poměr jednotlivých živin. Například při cílové dávce 28 g m<sup>-2</sup> čistého N za rok by poměr měl vypadat následně: **N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:MgO = 1:03,3:08:02** (LEPIČOVÁ, 2003).

#### Dusík

Hlavní funkcí dusíku je podpora prodlužovacího růstu, odnožování, a dodává trávníku sytě zelenou barvu. Při rovnoměrném přihnojování N podporuje růst kořenů

a nasazení nových odnoží (SVOBODOVÁ, 2004). Rostlina přijímá N ve dvou formách: jako  $\text{NO}_3^-$  a  $\text{NH}_4^+$  (HLUŠEK, RICHTER, 1994). Průměrná roční spotřeba N trávníkem se pohybuje kolem  $150\text{-}300 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  (SVOBODOVÁ, 2004).

Při **nedostatečném** zásobování trávníku dusíkem se vývin a růst trávníku zpomaluje a trávník ztrácí barvu. Trávy méně odnožují, zhoršuje se kořenový systém, jsou méně odolné vůči zátěži, zkracuje se jeho životnost a dochází k řídnutí porostu. Nadbytek způsobuje změknutí listů a následně jsou méně odolné vůči sešlápnutí. Zejména by se měla omezit dávka N na podzim, kvůli dozrávání pletiv a dobrému přezimování trávního porostu (SVOBODA, 2004).

### **Draslík**

Optimální hladina draslíku v rostlinách zvyšuje odolnost vůči mrazu, houbovým chorobám a trávník je odolnější vůči suchu (SVOBODOVÁ, 2004). Průměrná roční spotřeba K se pohybuje v rozmezí  $8,0\text{-}16,0 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ . Hojně využívaná hnojiva obsahující draslík, se vyskytují ve dvou formách. Jednou z nich je chloridová forma (draselné soli), další je síranová (síran draselný), v obou případech draslík způsobuje fyziologicky kyselou reakci (SVOBODOVÁ, CAGAŠ, 2013).

### **Fosfor**

Hnojiva obsahující fosfor zajišťují růst a dozrávání trávníku na podzim. Proto na rozdíl od dusíku, fosfor je jednou ze složek, která nesmí chybět během podzimního hnojení. Jelikož P působí v půdě velmi pomalu, nejlepší způsob aplikace je po vertikutaci. Průměrná roční spotřeba se pohybuje kolem  $3,5 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ . Formy, ve kterých se daný prvek dodává, jsou buď mletý fosfát, nebo superfosfát (KRAJČOVIČOVÁ, 2005; SVOBODOVÁ, CAGAŠ, 2013).

### **Vápník**

Vápník je většinou obsažen ve vícesložkových podzimních hnojivech. Proto jeho samotná aplikace není nutná. Pokud je potřeba zvýšit obsah Ca v půdě, používá se mletý nebo dolomitický vápenec (SVOBODOVÁ, CAGAŠ, 2013).

### 3.5.1 Minerální hnojiva

#### **PROSTART**

##### Obsah živin:

N – 19 %;

P – 25 %;

K – 5 %;

Mg – 2 %;

Jedná se o hnojivo s působností 2-3 měsíce. Především se používá u nově zakládaných trávníků. S postupným uvolňováním živin v závislosti na teplotě a půdní vlhkosti. Kdy část živin se uvolňuje hned a působí jako startovací dávka pro růst (<http://www.adamza.cz>).

#### **YARAMILA COMPLEX**

##### Obsah živin:

N – 12 % (5 % N-NO<sub>3</sub>, 7 % N-NH<sub>4</sub>);

P – 11 % (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>);

K – 18 % (K<sub>2</sub>O);

Mg – 2,7 % (MgO);

S – 20 % (SO<sub>3</sub>);

B – 0,015 %, Fe – 0,20 %, Mn – 0,02 %, Zn – 0,02 %;

YaraMila Complex (viz **Příloha č. 2**) obsahuje dusík ve dvou formách lehce uvolnitelných během celého vegetačního období. Vysoký obsah síry, hořčíku a stopových prvků, podporuje příjem NPK. Díky přítomnosti dusičnanů, které způsobují absorpci vody a díky nim hnojivo z pohledu fyzikálních vlastností má charakter granulí. Je rychle rozpustné s postupným uvolňováním živin, tvrdé, má nízký obsah prachu, proto je aplikace velice snadná (<http://www.yara.pl>).

## **GRANUPERMANENT CRF UNIVERSAL**

### Obsah živin:

N – 21 %;

P – 0,5 %;

K – 11 %;

Dané hnojivo je obalované pryskyřicí a je určené pro sportovní trávníky s velkou zátěží (golfová fairwaye, sportovní a veřejná hřiště). Díky jeho fyzikálním vlastnostem dochází k postupnému uvolňování N. Účinnost 2-3 měsíce (<http://www.adamza.cz>).

## **GREEM START CRF**

### Obsah živin:

N – 15 %;

P – 0 %;

K – 22 %;

MgO – 3 %;

Fe – 0,5 %;

Řada Green Star CRF obsahuje velké množství obalovaného N (40-52 %). Jedná se o hnojivo s řízeným uvolňováním dusíku, hořčíku a železa (<http://www.adamza.cz>); (viz **Příloha č. 3**).

### 3.5.2 Hnojiva na přírodní bázi

V poslední době se začíná rozšiřovat způsob hnojení, který byl hojně využíván v době Marie Terezie. Jsou to výluhy z léčivých rostlin, které mají pozitivní účinky ve výživě trávníku. **Kopřiva dvoudomá** (*Urtica dioica* L.) je jednou z nejznámějších a nejrozšířenějších rostlin s léčivým a hnojivým účinkem. V nadzemní části kopřiv se nachází biologicky aktivní látky, které podporují růst a zvyšují vitalitu rostlin. Výluhy z kopřiv obsahují látky s hnojivým účinkem (draslík, vápník, fosfor, železo, zinek) Tyto prvky jsou obsaženy v přijatelné formě iontů pro příjem rostlinami. (HAVLÍK, 2017).

### 3.6 Seč trávníku

Výška kosení trávníku má být uzpůsobená druhovému složení travní směsi. Pokud tomu tak není, může dojít k zarůstání mechy a zhoršení kvality travnatého porostu (HRABĚ, 2005).

V dnešní době je velice široká nabídka žacích ústrojí. Například se můžeme setkat s lištovým, vřetenovým, rotačním, strunovým vyžínačem a dalšími. Z hlediska kvalitního stříhu travního porostu, se doporučují žací stroje opatřené **vřetenovým** žacím ústrojím. Travní listy a stébla jsou ustříhávány, čímž dochází k velmi hladkému řezu. Daný typ žacích strojů se používá zejména u sportovních trávníků s nízkým porostem. Musíme dbát na čistotu porostu z důvodu snadného poškození žacího ústrojí. Nejrozšířenějším druhem jsou **rotační** žací stroje. Zejména kvůli snadné údržbě a levné pořizovací ceně. Pracují na principu vodorovně rotujícího nože, kdy pomocí vysoké odstředivé síly nože dochází k uražení listové plochy. Kvalita řezu závisí na rychlosti rotace a pečlivosti nabroušení nožů. Dalším používaným typem jsou žací stroje **lišťové**. Ty mohou být buď prstové, nebo protiběžné. Jsou hojně využívány v pícninářství, při sečení vysokých porostů ve velkém časovém intervalu (1-3 krát ročně).

**Termín sečení** volíme podle výšky porostů, počasí a s tím související vlhkost půdy a travní hmoty. Během stříhu by nemělo docházet k odstranění víc než 30 % z celkové výšky listu. Nemělo by docházet k sestřihnutí přízemní rozmnožovací uzliny. Proto se snažíme zvolit optimální **výšku** seče, abychom zabránili tvorbě žlutých skvrn a poškození trávníků. Běžná výška sečí se v našich podmínkách pohybuje kolem 40 mm. Menší výšku sečí volíme u trávníků založených ze speciálních směsí s velmi intenzivní péčí, např. golfové trávníky. Intenzitu sekání volíme dle druhového složení travní směsi, průběhu počasí a rychlosti růstu trávníků. U směsí s převažujícím složením jílků vytrvalého v době intenzivního růstu, musíme počítat s 8-10 mm přírůstků za den (SVOBODOVÁ, 2004).

### 3.7 Ochrana trávníku

#### 3.7.1 Škodliví činitelé trávníků

Poškozené trávníky ať už škůdci, chorobami nebo abiotickými faktory jsou méně odolné vůči fyzické zátěži. Jejich estetický vzhled je znehodnocován a dochází ke



zhoršení funkce travnatého porostu, zejména u sportovních ploch. K napadení trávníku chorobami či škůdci může docházet při nedůkladné péči, výkyvu teplot či nedostatku prvků (CAGAŠ, MACHÁČ, 2005).

Trávníky hnojené vysokými dávkami hnojiv, často a nízko sečené jsou mnohem náchylnější k napadení chorobami než extenzivně pěstované travní porosty. Zejména u nízkých trávníků, je více patrný projev napadení a dochází k estetickému znehodnocení travní plochy (SVOBODOVÁ, 2005).

### **Poškození řasami**

**Příznaky poškození** řasami nebo sinicemi se projevuje řidnutím trávníku a nedostatečným růstem. Na půdě je patrný výskyt černého nebo zeleného povlaku, který je ze začátku slizovitého charakteru, poté zasychá a praská. Řasy jsou většinou jednobuněčné organizmy shlukující se v kolony, které se na trávníku rozšiřují vláknitými výběžky nebo vlastním pohybem pomocí zálivky. Vyšší rozšíření řas hrozí u méně propustných půd s nízkou úrovní minerální výživy. **Ochrana** proti řasám spočívá v zajištění dobrého provzdušnění trávníku a to především ve stinných polohách. Jedním z opatření je pískování trávníku. Nesmí docházet k dlouhodobému zamokření, které vytváří příznivé prostředí pro tvorbu řas. Proto během zakládání dbáme na důkladnou drenáž. Příliš nízká seč také podporuje šíření řas. Vysokou účinnost z chemické ochrany prokázaly přípravky na bázi chlorothanolionu, mancozebu, dichlorfluoridu, také síranu měďnatého a chloridu sodného. Z herbicidů se prokázaly přípravky obsahující látku quinoclamín (CAGAŠ, MACHÁČ, 2005).

### **Poškození mechy**

**Příznaky poškození** mechy se projevují zejména vytlačováním travních kultur a tím dochází ke zhoršení kvality trávníků. Mechy snižují nejen funkčnost travního porostu, ale mají dopad aj na zhoršení estetických vlastností. Tato skupina organismů se rozmnožuje jak vegetativně, tak generativně. Zejména příznivým prostředím pro jejich výskyt je nadměrná vlhkost substrátu (CAGAŠ, MACHÁČ, 2005).

### **Rzi - (*Puccinia* sp., *Uromyces* sp.)**

K největšímu napadení dochází během letních měsíců, zejména v srpnu a září. Na svrchní straně listů nebo stonků se objevují žluté až oranžové kupky, nebo tmavé skvrny. Poté listy žloutnou a postupně zasychají. Mezi mezihostitele rzi patří dřívěšál a řešetlák (SVOBODOVÁ, 2004). Největší výskyt rzi se objevuje na trávnících s nedostatečnou minerální výživou, nedostatkem vody a světla. Příliš vysoká dávka N hnojiv může také podporovat výskyt a rozšiřování rzi (SVOBODOVÁ, CAGAŠ, 2013).

### **Plíseň sněžná – (*Gerlachia nivalis*, syn. *Fusarium nivale*)**

Takzvané vyzimování travních porostů je způsobeno plísní sněžnou během zimního období. Vyskytuje se v podobě zahnědlých mazlavých skvrn, které jsou nasáklé vodou. Skvrny jsou velké zhruba 40-60 mm, při větším napadení, dochází ke splnutí dohromady. V případě vyšší vzdušné vlhkosti se okraje skvrn zbarvují bílošedým až narůžovělým myceliem (SVOBODOVÁ, 2004).

### **Padlí travní – (*Erysiphe graminis*)**

Vyskytuje se v podobě bílého stíratelného prášku na listech. Později dochází k zaschnutí a odumírání listové plochy. Padlí se může vyskytovat během celého vegetačního období, obzvláště na jaře a na podzim. V případě nadměrného hnojení a nepravidelné seče je padlí podporováno. Taktéž se více objevuje na zastíněných místech nebo na těžkých a málo propustných půdách. Vysoká vzdušná vlhkost podporuje výskyt padlí (SVOBODOVÁ, CAGAŠ, 2013; KRAJČOVIČOVÁ, 2004).

### **Listové skvrnitosti**

Jejich výskyt je většinou vyvolán mikroskopickými hubami z rodu *Cladosporium*, *Drechslera* a *Pyrenophora*. Tmavé drobné skvrny, které později splývají ve větší celek, jsou příznakem výskytu listových skvrnitostí. K největšímu napadení dochází na podzim. Nejvíce jsou napadány tyto druhy: jílek vytrvalý, kostřava červená, lipnice luční a druhy rodu psineček. Napadení může být vyvoláno jednostranným

hnojením a nedostatkem draslíku, světla a vysokou vzdušnou vlhkostí (SVOBODOVÁ, CAGAŠ,2013).

### 3.7.2 Přírodní ochrana travníků

Biologicky aktivní látky, které jsou obsaženy ve výluhu z kopřivy dvoudomé, mají nejen hnojivý charakter, viz kap. 3.4.2, ale také jsou hojně využívány při ochraně rostlin. Jedná se o látky, které patří do skupiny vyšších terpenů a polyfenolů ( tokoferol, riboflavin, vitamín C, deriváty luteinu). Tyto sloučeniny mají baktericidní, bakteriostatický, fungicidní, fungistatický a insekticidní účinek. Výluhy mají významný účinek na obranyschopnost rostlin vůči stresům, škůdcům, chorobám. Extrakty obsahují látky s pesticidním charakterem, které jsou jedny z nejdůležitějších. Mezi nimiž jsou: 5-hydroxytryptamine, kys. octová, scopoletin mající insekticidní účinek. Betain, kys. kávová, kys. ferulová, kys. kumarová, tyto látky řadíme do skupiny s fungicidním, fungistatickým a baktericidním charakterem (HAVLÍK, 2017).

### **Biopesticidy**

V poslední době na trhu dochází k rozšíření nabídky biopesticidů na ochranu rostlin. Jedním ze směrů, kterým se výzkum alternativních pesticidů ubírá, jsou silice a rostlinné výluhy (extrakty). Řada sekundárních metabolitů, které rostlina produkuje, slouží jako přirozená ochrana před predátory. Jsou mezi nimi seskviterpenní laktony, isoflavonoidy nebo pyrethroidy, jsou vytvářeny jako takzvané antifidanty, hořké látky snižující chuťovou atraktivitu pro hmyz. Těkavé terpenické složky rostlin, silice, mají významný repelentní účinek proti savému a bodavému hmyzu nebo i účinek toxický, například kontaktní či orální toxicitu vůči larvám. I přesto, že se rostlinné silice považují za nepolární směsi, které se většinou nemísí s vodou, přesto lze je připravit prostřednictvím vodního výluhu se žádoucím účinkem. Je to jeden ze způsobů ochrany nejen travníků, ale i jiných rostlin. Používá se jich nejen v chudších zemích, ale i v Evropě nabírají popularity, zejména kvůli šetrnosti k životnímu prostředí (HAVLÍK, 2017).

## 4 MATERIÁL A METODY

### 4.1 Charakteristika pozemku

Praktický experiment byl založen na pozemku Zahradnické fakulty v obci Lednice s nadmořskou výškou 173 m.n.m., na parcelním čísle 1764. Na katastrálním území Lednice na Moravě 679828, druh pozemku – orná půda, BPEJ – 0100. Daný region je podle zemědělských charakteristik posuzován jako velmi teplý, suchý. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 9-10 °C, průměrný úhrn srážek je 500-600 mm (<http://nahlizenidokn.cuzk.cz>; <http://www.risy.cz>; <http://bpej.vumop.cz>).

Lednice se nachází na západním okraji vídeňské pánve na ploše 3 139 ha ([www.virtualtravel.cz](http://www.virtualtravel.cz)). Dané území se považuje za geologicky mladé s převážným obsahem čtvrtohorních sedimentů. Většina území je pokryta vrstvami spraše v různých velikostech. Převažuje zde hlinitopísčité druh půdy. Ornice na území Lednice je humusovitá a dosahuje 0,30 – 0,35 m. Hladina podzemní vody se pohybuje v rozmezí 0,80 – 1,20 m. Co se týká půdní reakce, většina pozemků má neutrální až zásadité pH (KRŠKA, NEČAS, 2005).

Klimatické údaje jsou uvedeny v **Příloze č. 10**.



**Obr. 2** Místo založení pokusu (červená šipka); (RYGL, 2016)

## 4.2 Charakteristika použité travní směsi

<i>Lolium perenne</i>	'Bareuro'	15 %
	'Barminton'	20 %
	'Barolay II'	50 %
	'Barorlando'	15 %

**Tab. č. 1** Procentuální zastoupení jednotlivých kultivarů

Směs, která byla použita na pokusné ploše, se skládala ze 4 odrůd jílku vytrvalého. Jedná se o travní osivo nizozemské firmy Barenbrug. Jedná se o řadu RPR, která obsahuje regenerující jílek vytrvalý. Je to extrémně pevný typ trávy, rostoucí horizontálně za pomoci nadzemních výběžků. RPR dokáže udržet pevnost a dobrý estetický dojem i při velké fyzické zátěži. Je to ideální směs pro sportovní trávníky ([www.barenburg.biz](http://www.barenburg.biz)).

### 'Bareuro'

Velice odolná odrůda vůči fyzické zátěži. Vyniká schopnostmi rychlé regenerace po poškození a pomalým růstem, tím pádem nízkou tvorbou biomasy ([www.barenburg.cz](http://www.barenburg.cz)).

### 'Barminton'

Jedná se o kultivar vhodný do sportovních směsí, tudíž je schopný snášet velkou zátěž. Vyznačuje se rychlým jarním růstem, střední tolerancí vůči napadení chorobami a škůdci. Odrůda 'Badminton', má vysoké nároky na závlahu. Je schopná klíčit při nízkých teplotách. ([www.barenbrug.cz](http://www.barenbrug.cz)).

### 'Barolay II'

Odrůda vhodná do sportovních směsí, zejména kvůli své odolnosti vůči sešlápnutí a rychlé regeneraci. 'Barolay II' je kultivar se střední rychlostí růstu. Vytváří malé množství biomasy a dobře snáší období sucha ([www.barenbrug.cz](http://www.barenbrug.cz)).

## **‘Barorlando’**

Odrůda odolná vůči zátěži. Vyniká vysokou rychlostí klíčení. Má úzký list, tím pádem dochází k pomalejší transpiraci a trávník lépe snáší sucho. Je to kultivar s nízkou tvorbou biomasy ([www.barenbrug.cz](http://www.barenbrug.cz)).

### **4.3 Metodika pokusu**

#### **4.3.1 Založení a ošetřování pokusné plochy**

Pokusná plocha byla založená 11 května 2016. Před založením bylo provedeno mechanické narušení půdy rotavátorem, srovnání a zbavení pozemku nečistot hrabáním. Poté se vyměřily jednotlivé parcely o velikosti 2,5 x 3 m a vytyčily jejich okraje. Celkový rozměr jedné plochy byl 7,5 m<sup>2</sup>. Další operací byl výsev ručním rozhozem. Množství osiva na jednu parcelu činilo 225 g (30 g·m<sup>-2</sup>). K zapravení osiva do půdy byl použit ruční válec. Jelikož automatická závlaha v době zakládání nebyla namontována, závlhka byla provedena ručně pomocí hadice. Množství a intervaly byly voleny dle průběhu počasí.

Automatická závlaha byla instalovaná dne 30. 6. 2016, která byla ovládána počítačovou jednotkou typu TORO DDCWP-2 (**Příloha č. 4**). Závlhka byla nastavena na 4:00 a probíhala 10 minut. Jelikož k počítačové jednotce nebyl připojen srážkoměr, docházelo k závlaze nezávislé na průběhu počasí.

#### **Aplikace selektivního herbicidu Bofix**

Z důvodu zamezení výskytu dvouděložných plevelů byl na pokusných parcelách dvakrát aplikován selektivní herbicid Bofix. Aplikace byla provedena pomocí zádového postřikovače typu Solo 475 (**Obr. 6**).

#### Spektrum účinnosti:

Plevele citlivé: svízel přítula, ptačinec žabinec, heřmánkovec přímořský, rmeny, starček obecný, opletka obecná, konopice napuchlá, hluchavky, kopřiva žahavka, penízecká rolní, kokoška pastuščí tobolka, ohnice rolní, zemědělský lékařský, lilek černý, lebeda rozkladitá, merlíky, pomněnka rolní, jitrocel kopinatý, pampeliška lékařská, sedmikráska chudobka, kopřiva dvoudomá, svlačec rolní, šťovíky, ostružiník ježiník, plevelné jeteloviny, pcháč oset (<http://agromanual.cz>).

Účinné látky:

chlopyralid – 20g

flufoxypr – 40g

MCPA (draselná sůl) – 200g

1. aplikace dne 27. 5. 2016

2. aplikace dne 29. 6. 2016 poloviční dávka ( $5\text{ml l}^{-1}$ ).

Po druhé aplikaci Bofixu, parcela č. 2 A z neznámých důvodů zežloutla. Dne 28. 06. 2016 došlo k přípravě pozemku na parcele č. 2 A, a opakovanému zasetí plochy ručním rozhozem, stejnou travní směsí.

Dne 17. 5. 2016 na pokusné ploše byla provedena instalace čidla HOBO (**Obr. 3**). Elektronický registrátor byl umístěn v ochranné krytce a v průběhu pokusu měřil teplotu a vlhkost vzduchu.



**Obr. 3** Elektronický registrátor HOBO umístěný v plastovém krytu (GRYDZHUK, 2016)

Po instalaci závlahy začalo docházet k silnému zaplevelení pokusu ježatkou – *Echinochloa*. Dne 18. 7. bylo provedeno ruční odplevelení porostů ježatky. Jelikož ježatka má silný růstový charakter a poměrně mohutný kořenový systém, po jejím odstranění vznikly prázdná místa.





**Obr. č. 4** Rozdíl před a po odplevelení pokusné plochy (GRYDZHUK, 2016)

### Kosení

K sekání porostu byl použit žací stroj značky Honda HRG 536 VL (fotografie v **Příloze č. 5**). Jedná se o žací stroj s rotačním řezacím ústrojím opatřeným, dvěma noži, pomocí kterých dochází k důkladnému řezu listové plochy. Žací stroj má plechovou konstrukci. Daný model je opatřený automatickým pojezdem a sběrným košem (61 l).

výkon motoru: 4,1/5,5 kW/HP (3.600 ot·min<sup>-1</sup>)

šířka záběru – 0,53 m

pojezd plynulý SmartDrive

nastavení výšky 190 - 790 mm

počet stupňů výšky sečení: 6

Dne 19. 7. bylo provedeno sečení porostu s výjimkou parcely 2 A.

Po zhodnocení pokusu, byly vidět zejména rozdíly mezi hnojenými parcelami (tmavá barva, vyšší trávník), jedná se o parcely 1 a 3.

### Vstupní chemická analýza půdy

pH	P	Ca	K	Mg	C <sub>ox.</sub>	humus
	mg·kg <sup>-1</sup>	mg·kg <sup>-1</sup>	mg·kg <sup>-1</sup>	mg·kg <sup>-1</sup>	%	%
6,47	95	2390	176	342	1,17	2,02

**Tab. č. 2:** Výsledek rozboru půdního vzorku



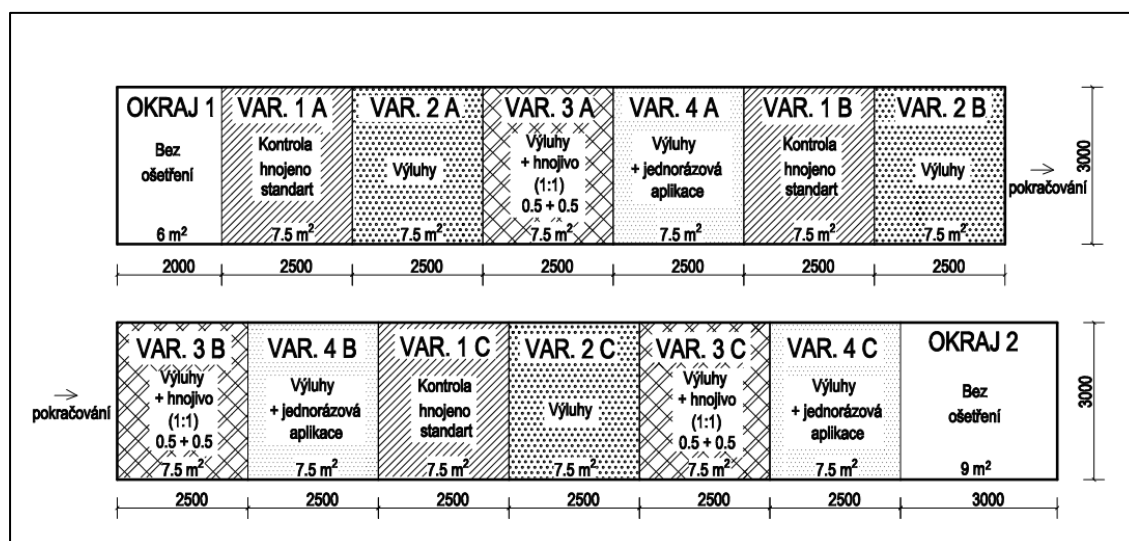
#### 4.3.2 Testování směsných výluhů u travního porostu

### Schéma pokusné plochy

Datum založení experimentu: 11. 5. 2016.

Trávník: výsevová dávka:  $30 \text{ g m}^{-2}$ .

Oplocená plocha, areál Mendeleum, Lednice, Zahradnická fakulta.



Obr. 5 Schéma experimentu (GRYDZHUK, 2017)

Velikost pokusných parcel byla 2,5 x 3 metry, plocha jedné parcely je  $7,5 \text{ m}^2$ .

Počet jednotlivých parcel: 12 (4 varianty x 3 opakování).

Celková velikost pozemku činí 7 x 35 m, jako izolace po obvodu pokusné plochy slouží travnatý okraj.

## Pokusné varianty

Var. č.	Popis varianty
1	Kontrola, bez aplikace výluhů, jen aplikace hnojiv dle seznamu
2	Výluhy, bez hnojiv
3	Výluhy + hnojiva dle seznamu, poměr 1:1 (0,5+0,5)
4	Výluhy + jednorázová aplikace přípravku Výživa a Vitalita po výsevu

**Tab. 3** Pokusné varianty

Aplikace vždy 5 litrů na m<sup>2</sup>.

### 4.3.3 Směsné výluhy

- **Směsný výluh (výživa)**

**Účinek:** Díky obsaženým látkám z kopřivy, zlatobýlu a dalších bylin, výluh obsahuje množství živin (N, P, K, Mg a Ca) a stopové prvky (Fe, Zn, Cu a Mn). Tyto látky mají hnojivý účinek a jsou v přijatelné formě iontů. Dále obsahují skupiny vyšších terpenů a polyfenolů, které mají fungicidní, baktericidní a insekticidní účinek.

**Obsah sušiny:** min. 2,5 %

**pH:** 5,5 – 8,5

**Dávkování:** 8 ml na 1 l vody

Obrázek viz **Příloha č. 6**

- **Směsný výluh (výživa a vitalita)**

**Účinek:** Obsažené látky z rašeliny, kopřivy a dalších bylin jsou výborné pro výživu rostlin. Ačkoli nejde o hnojivo klasického typu, umožňují tyto látky snazší příjem živin stimulující tvorbu kořenového vlášení, díky kterému lépe absorbují vodu a živiny, podporují fotosyntézu a zlepšují půdní vlastnosti. Účinné látky z kopřivy obsahují chlorofyl a jsou vysoce biologicky aktivní. Je možné je využít v ochraně rostlin a ke zvýšení vitality a růstu rostlin. Látky můžeme rozdělit do dvou skupin. V první skupině jsou látky, které mají hnojivý účinek (např. železo, zinek, vápník, fosfor, draslík), a které jsou obsaženy ve výluhu pro rostliny v přijatelné formě iontů. V druhé skupině

najdeme látky patřící do skupin vyšších terpenů a polyfenolů, které mají fungicidní, baktericidní a insekticidní účinek.

**Obsah sušiny:** min. 2,5 %

**pH:** 5,5 – 8,5

**Dávkování:** 4 ml na 1 l vody

Obrázek viz **Příloha č. 7**

- **Směsný výluh (vitalita a ochrana)**

Účinek:

Díky obsaženým látkám z kopřivy, přesličky, šalvěje a dalších bylin působí aplikovaný výluh proti rzím, padlím a plísním (zejména plíseň sněžná). Celkově působí na rychlou regeneraci trávníku při napadení. Při nadměrné mechanické zátěži podpoří růst trávníku a imunitu.

**Obsah sušiny:** min. 2,5 %

**pH:** 5,5 – 8,5

**Dávkování:** 7 ml na 1 l vody

Obrázek viz **Příloha č. 8**

Výluhy byly aplikovány pomocí stejného typu postřikovače jako přípravek Bofix (Solo 475). Před aplikací byl postřikovač vždy řádně opláchnut. Pomocí odměrného válce a plastové konve docházelo k naředění extraktů v 5 litrech vody dle metodiky. Z důvodu přesnosti, bylo vždy aplikováno 5 l na každou parcelu zvlášť. Po aplikaci docházelo k opakovanému vypláchnutí postřikovače.



**Obr. č. 6** Zádový postřikovač, plastová konev, odměrný válec (GRYDZHUK,2017).

#### 4.3.4 Rozpis pokusných variant

měsíc	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad
2. týden (postřik)	-	10. 6.	15. 7.	13. 8.	14. 9.	12. 10.	13. 11.
konec (postřik + hnojivo)	31. 5.	28. 6.	28. 7.	29. 8.	30. 9.	28. 10.	29. 11.

**Tab. č. 4** Termíny aplikace hnojiv

- **Varianta č. 1: Kontrola, bez aplikace výluhů, jen aplikace hnojiva**

Plán aplikace hnojiva (aplikace v sypkém stavu rozhozem):

- ❖ Květen: konec měsíce Prostart
- ❖ Červen: konec měsíce YaraMila Complex
- ❖ Červenec: konec měsíce GreenStar
- ❖ Srpen: konec měsíce Granupemanent CRF UNI
- ❖ Září: konec měsíce Green Star CRF
- ❖ Říjen: konec měsíce YaraMila Complex
- ❖ Listopad: konec měsíce YaraMila Complex
- ❖ Prosinec: bez aplikace hnojiva

- **Varianta č. 2: Výluhy, bez hnojiva**

Aplikace směsných výluhů:

- Směsný výluh **Výživa**
- Směsný výluh **Výživa a vitalita**
- Směsný výluh **Vitalita a ochrana**
- Směsný výluh v poloviční dávce 0,5 **Výživa** + 0,5 **Vitalita a Ochrana**

Plán aplikace směsných výluhů:

❖ **Květen**

- na konci května 1 x postřik **Výživa**

❖ **Červen**

- ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
- na konci června 1 x postřik **Výživa**

❖ **Červenec**

- ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
- na konci července 1 x postřik **Výživa + Vitalita a Ochrana**

❖ **Srpen**

- ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
- na konci srpna 1 x postřik **Výživa + Vitalita a Ochrana**

❖ **Září**

- ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
- na konci září 1 x postřik **Výživa + Vitalita a Ochrana**

❖ **Říjen**

- ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
- na konci října 1 x postřik **Výživa + Vitalita a Ochrana**

❖ **Listopad**

- ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
- na konci listopadu 1 x postřik **Výživa**

- **Varianta č. 3: Výluhy + granulované hnojivo, poměr 1:1 (0,5+0,5)**

Plán aplikace granulovaných hnojiv:

- ❖ **Květen:** konec měsíce Prostart

- ❖ Červen: konec měsíce YaraMila Complex
- ❖ Červenec: konec měsíce GreenStar
- ❖ Srpen: konec měsíce Granupemanent CRF UNI
- ❖ Září: konec měsíce Green Star CRF
- ❖ Říjen: konec měsíce YaraMila Complex
- ❖ Listopad: konec měsíce YaraMila Complex

Aplikace směsných výluhů:

- Směsný výluh (**Výživa**):
- Směsný výluh (**Výživa a vitalita**)
- Směsný výluh (**Vitalita a ochrana**)
- Směsný výluh v poloviční dávce (**Výživa + Vitalita a Ochrana**)

Plán aplikace výluhů:

- ❖ Květen:
  - na konci května 1 x postřik **Výživa**
- ❖ Červen:
  - v druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
  - na konci června 1 x postřik **Výživa**
- ❖ Červenec:
  - v druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
  - na konci července 1 x postřik **Výživa + Vitalita a Ochrana**
- ❖ Srpen:
  - ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
  - na konci srpna 1 x postřik **Výživa + Vitalita a Ochrana**
- ❖ Září:
  - ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
  - na konci září 1 x postřik **Výživa + Vitalita a Ochrana**
- ❖ Říjen:
  - ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
  - na konci října 1 x postřik **Výživa + Vitalita a Ochrana**

- ❖ Listopad:
  - ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
  - na konci listopadu 1 x postřik **Výživa**
  
- **Varianta č. 4: Výluhy, bez hnojiva + jednorázová aplikace přípravku Výživa a Vitalita po výsevu**
- Aplikace směsných výluhů:
  - Směsný výluh (**Výživa**)
  - Směsný výluh (**Výživa a vitalita**)
  - Směsný výluh (**Vitalita a ochrana**)
  - Směsný výluh v poloviční dávce (0,5 **Výživa** + 0,5 **Vitalita a Ochrana**)
- Plán aplikace výluhů:
- ❖ Květen:
  - po výsevu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
  - na konci května 1 x postřik **Výživa**
- ❖ Červen:
  - ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
  - na konci června 1 x postřik **Výživa**
- ❖ Červenec:
  - ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
  - na konci července 1 x postřik **Výživa + Vitalita a Ochrana**
- ❖ Srpen:
  - ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita** 126 ml roztoku v 5 l vody na parcelku
  - na konci srpna 1 x postřik **Výživa + Vitalita a Ochrana**
- ❖ Září:
  - ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
  - na konci září 1 x postřik **Výživa + Vitalita a Ochrana**
- ❖ Říjen:
  - ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**
  - na konci října 1 x postřik **Výživa + Vitalita a Ochrana**
- ❖ Listopad:
  - ve druhém týdnu 1 x postřik **Výživa a Vitalita**

- na konci listopadu 1 x postřik **Výživa**

#### 4.3.5 Metodika aplikace přípravků

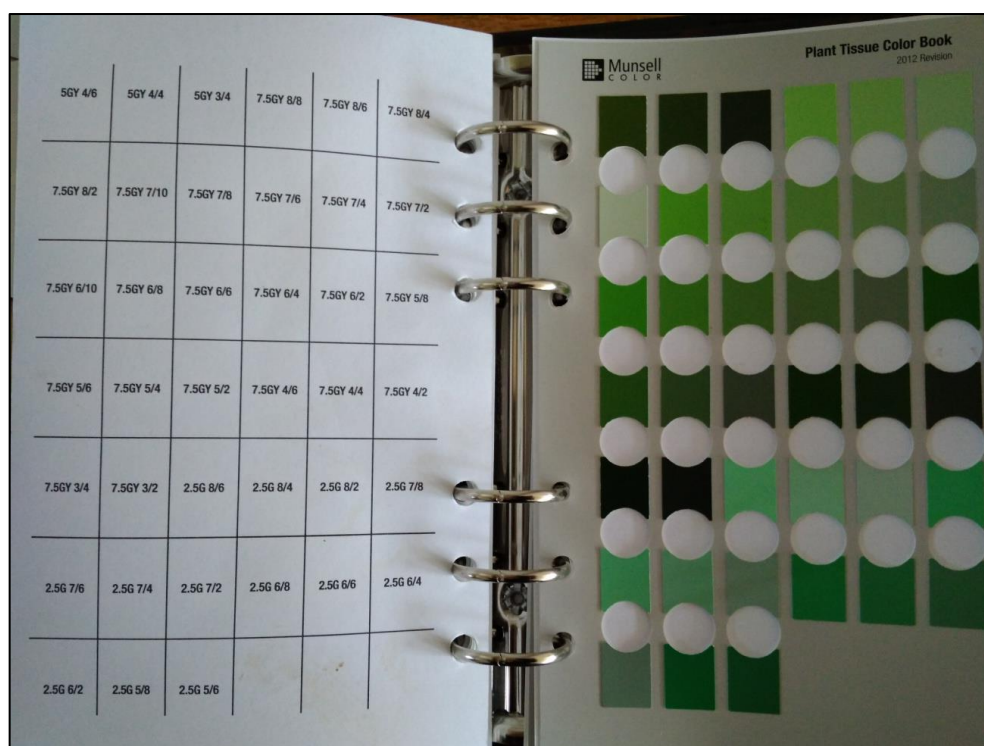
#### Požadované hodnocené parametry:

##### 1. vzházivost

Jedním z hodnocených kritérií byla polní vzházivost travního osiva. Jelikož spočítat klíčivost na celé ploše by bylo velice obtížné, pomocí vyrobeného čtverce z A4 papíru (velikost 0,20 x 0,20 m.), bylo spočítáno množství vzešlých semen na několika místech jednotlivých opakování. Poté byly počty zprůměrovány a zaregistrovány u jednotlivých variant. V **Tabulce č. 5** jsou zobrazeny jednotlivé počty vyklíčených semen na každé parcele.

##### 2. barevnost porostu dle vzorníku

Dále v diplomové práci bylo sledováno barevné spektrum každé varianty a opakování. 12. října podle klasifikátoru Munsell Plant Color Book (obr. **Příloha č. 9** a **Obr. 7**) byly identifikovány jednotlivé barevné odstíny listových pletiv.



**Obr. 7** Klasifikátor hodnocení barevného spektra listové plochy (GRYDZHUK, 2017)



Přiložením listové plochy ke klasifikátoru s barevnými odstíny zelené barvy byla pozorována shodující se barva. Poté v tabulce na předchozí straně byla dohledána a zaznamenána odpovídající hodnota daného odstínu.

### 3. zdravotní stav

Zdravotní stav byl pozorován vizuální kontrolou vždy během aplikace postřiku, hnojení či sekání porostu.

### 4. vývoj biomasy

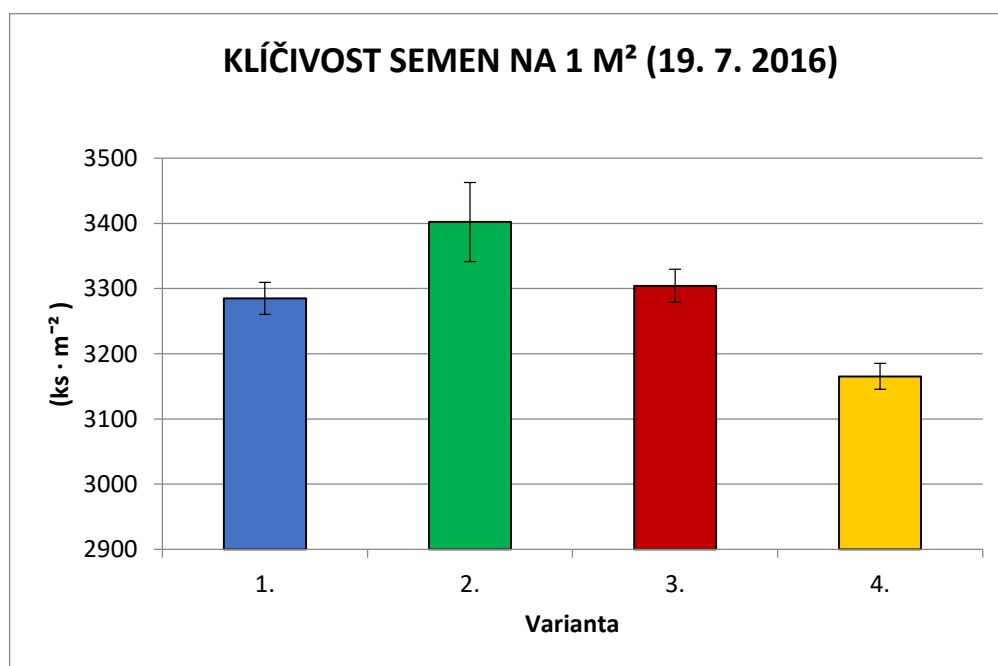
Při praktickém experimentu byly provedeny 2 seče. Během dvou sečí bylo provedeno vážení biomasy. Vážení probíhalo pomocí mobilní balíkové váhy. Po posečení každé parcely se obsah sběrného koše zvažil s přesností na dvě desetinná místa.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Vzcházivost

KLÍČIVOST SEMEN NA 1 M <sup>2</sup> (19. 7. 2016)				
Varianta→	1.	2.	3.	4.
Opakování	(ks · m <sup>-2</sup> )			
A.	3245	3550	3259	3159
B.	3345	3298	3365	3211
C.	3265	3359	3289	3126
Statistické vyhodnocení				
Průměr	3285,0	3402,3	3304,3	3165,3
Rozptyl	1866,7	11522,9	1990,2	1224,2
Směrodatná odchylka	43,2	107,3	44,6	35,0
Interval spolehlivosti	24,4	60,7	25,2	19,8

Tab. č. 5 Polní vzcházivost jednotlivých parcel



Graf 1 Klíčivost semen na 1 m<sup>2</sup> ze dne 19. 7. 2016

Jak je patrné z **Tab. č. 5**, ve variantě **č. 1.** Byla průkazně nižší klíčivost než ve variantě **č. 2.** Prokazatelně nejvyšší klíčivost byla u varianty **č. 2.** Nejnižší klíčivosti pak dosahoval trávník u varianty **č. 4.** Až na rozdíl mezi variantami **č. 1.** a **č. 3.**, kde byl rozdíl neprůkazný, byly rozdíly mezi zbylými variantami statisticky průkazné.

## 5.2 Barevné spektrum listové plochy

HODNOCENÍ BAREVNÉHO SPEKTRA LISTOVÉ PLOCHY				
Varianta→	1.	2.	3.	4.
Opakování	(jednotky dle klasifikátoru)			
A.	7,5 GY 4/4	5 GY 4/6	7,5 GY 4/6	5 GY 4/6
B.	7,5 GY 4/4	5 GY 4/6	7,5 GY 4/6	5 GY 4/6
C.	7,5 GY 4/2	5 GY 4/6	7,5 GY 4/6	5 GY 4/6

Tab. 6 Barevné spektrum listové plochy

Jedinou odchylku barevného spektra bylo možné pozorovat u varianty 1 C (vyznačeno červeně). Všechna ostatní opakování měla stejný barevný odstín v jednotlivých variantách.

## 5.3 Zdravotní stav

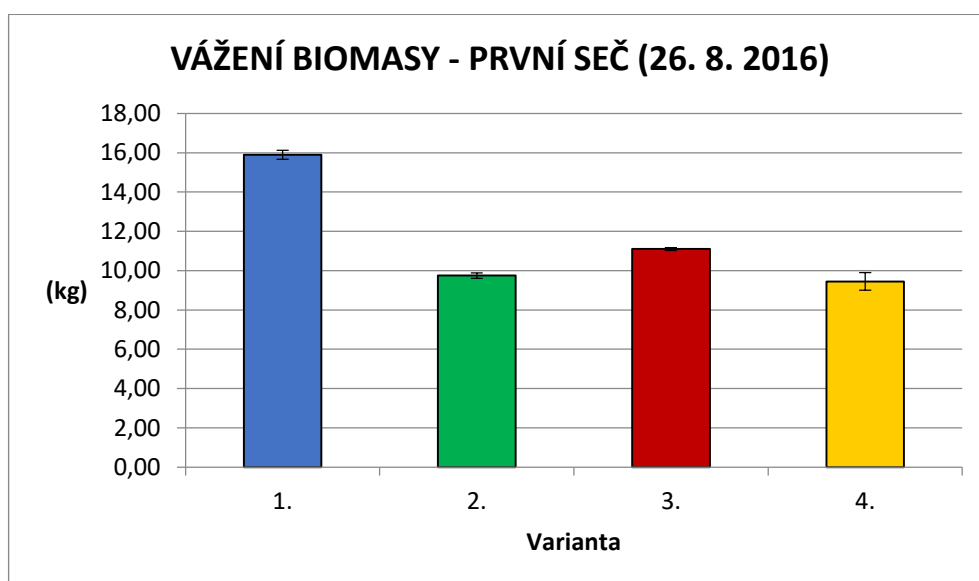
Během vegetačního období 2016 nebyla vypořádována žádná rizika zdravotního stavu porostu. Následně během jara 2017 byla provedena další vizuální kontrola. Jelikož u žádné varianty od založení pokusu po ukončení (duben, 2017) nebylo objeveno žádné napadení škůdci ani chorobami, nelze danou kategorii hodnotit.

## 5.4 Vývoj biomasy

### První seč

VÁŽENÍ BIOMASY - PRVNÍ SEČ (26. 8. 2016)				
Varianta→	1.	2.	3.	4.
Opakování	(kg)			
A.	15,42	10,02	11,25	9,78
B.	15,88	9,80	10,95	10,20
C.	16,40	9,43	11,11	8,37
Statistické vyhodnocení				
<b>Průměr</b>	15,90	9,75	11,10	9,45
<b>Rozptyl</b>	0,16	0,06	0,02	0,61
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,40	0,24	0,12	0,78
<b>Interval spolehlivosti</b>	0,23	0,14	0,07	0,44

Tab. 7 První seč ze dne 26. 8. 2016



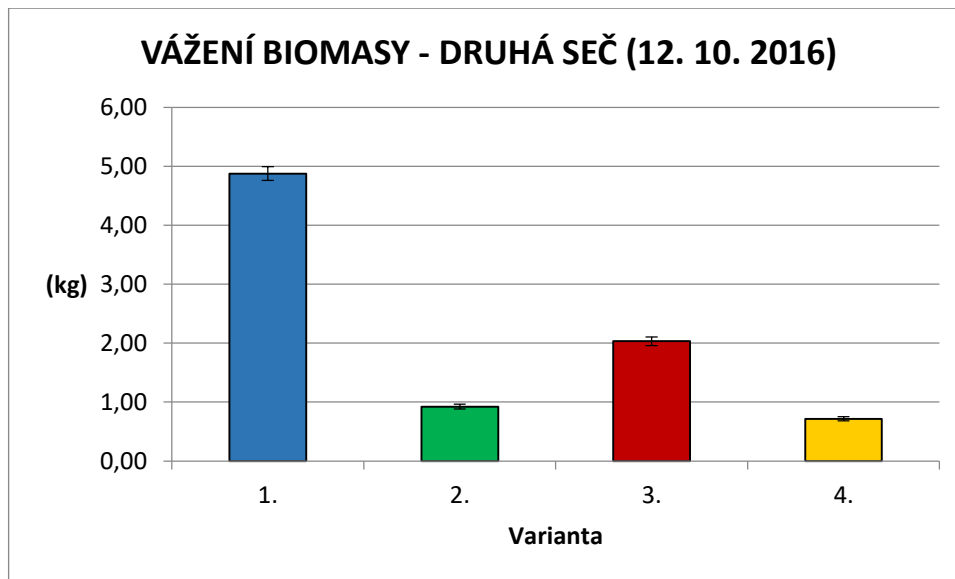
**Graf 2** První seč ze dne 26. 8. 2016

U první seče byla statisticky průkazně nejvyšší hmotnost biomasy u první varianty. Rozdíl mezi druhou a čtvrtou variantou byl neprůkazný. Varianta č. 1 dosahovala průkazně vyšší hmotnosti biomasy než varianta č. 3., č. 2 a č. 4.

### Druhá seč

VÁŽENÍ BIOMASY - DRUHÁ SEČ (12. 10. 2016)				
Varianta→	1.	2.	3.	4.
Opakování	(kg)			
A.	5,15	1,00	2,15	0,70
B.	4,83	0,82	1,85	0,80
C.	4,65	0,95	2,10	0,65
Statistické vyhodnocení				
<b>Průměr</b>	4,88	0,92	2,03	0,72
<b>Rozptyl</b>	0,04	0,01	0,02	0,00
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,21	0,08	0,13	0,06
<b>Interval spolehlivosti</b>	0,12	0,04	0,07	0,04

**Tab. 8** Druhá seč ze dne 12. 10. 2016



**Graf 3** Druhá seč ze dne 12. 10. 2016

Rozdíly u druhé seče byly mezi všemi variantami statisticky průkazné. Průkazně nejnižší hmotnost biomasy byla u varianty č. 4. Nejvyšší hmotnost biomasy byla pak u varianty č. 1

U jednotlivých variant se váha výrazně lišila. Zejména velká hmotnost byla pozorována u varianty hnojené průmyslovými hnojivy.

## 6 DISKUZE

V pokusu byl sledován vliv využití přírodních extraktů pro zlepšení kvality travních porostů. Byly zkoumány 4 varianty ve třech opakováních. V jednotlivých variantách byly zkoumány různé kombinace přípravků.

Pokus byl založen na pozemku Zahradnické fakulty v Lednici v areálu Mendeleum v roce 2016. Před založením byl pozemek řádně odplevelen, prokypřen a srovnán. Po zasetí a vyklíčení byly na travní porost aplikovány rostlinné výluhy. Během pokusu byly sledovány meteorologické údaje - přízemní teplota a přízemní vlhkost vzduchu. Dále byl sledován vliv použitých přípravků: klíčivost osiva, zdravotní stav, hmotnost biomasy a barevné spektrum listů.

Z důvodu jedinečnosti pokusu, v literární části není příliš mnoho informací o výluhách, které byly míchány přímo pro tento pokus. A zkoušely se v praxi vůbec poprvé, proto se nedá o nich diskutovat a porovnávat s literárními podklady.

Podle výsledků z měření klíčivosti osiva ze dne 19. 7. 2016 bylo zpozorováno, že nejvíce semen vyklíčilo ve variantě 2. (Výluhy), nejméně ve variantě 4. (Výluhy + jednorázová aplikace). Toto může souviset s nerovnoměrným rozprostřením osiva nebo nerovnoměrnou zálivkou během prvních týdnů. Avšak lze konstatovat, že aplikace rostlinných výluhů má prokazatelně pozitivní vliv na vzcházejivost a ujímatelnost generativně založeného trávníku. Zajímavým faktem je negativní synergismus mezi působením výluhů a jednorázové aplikace hnojiva, kdy při této kombinaci bylo zaznamenáno nejnižší procento klíčivosti. U zbylých variant byla klíčivost podobná.

Při hodnocení zdravotního stavu nebyl vypořován výskyt chorob ani škůdců. Kontrola pokusu byla provedená opakovaně i na jaře, kdy se předpokládal výskyt houbových chorob po zimě. Podle Havlíka, 2017 se rostlinné silice ve správném naředění dají použít jako ochrana trávníku. Ovšem žádný náznak napadení nebyl nalezen. Z důvodu krátkého trvání experimentu se nedá posoudit vliv výluhů na ochranu porostu. Je potřeba pozorovat pokusnou plochu déle, alespoň po dobu dvou a více vegetačních období.

U hodnocení barevného spektra listové plochy ze dne 12. října 2016, podle klasifikátoru Munsell Plant Color Book, se výsledky shodovaly u variant 2. (Výluhy) a 4. (Výluhy + jednorázová aplikace). Varianty 2., 3. a 4. dosahovaly ve všech opakováních stejných klasifikací. Ovšem varianta 1. (Kontrola – hnojeno standard) se v jednom opakování klasifikace lišila. Je proto možné vznést hypotézu, že použití

výluhů či výluhů s jednorázovou aplikací hnojiva má stejnou účinnost na barvu porostu. Je tedy patrné, že použití výluhů má oproti hnojeným variantám vliv na barvu travního porostu. Ovšem u obou variant 2. a 4. barva porostu byla stejná (5 GY 4/6), nejsvětlejší odstín. Havlík 2017 uvádí (kap. 3.5.2), že výluh z kopřiv obsahuje látky s hnojivým účinkem, což se potvrdilo u opakování bez aplikace průmyslových hnojiv. Varianty 2. a 4. sice měly jemnější barevný odstín. A to zejména kvůli většímu obsahu N u hnojených variant. Nicméně barevný odstín u variant 2. a 4. byl mnohem přirozenější z estetického hlediska a tím se prokázalo, že použití výluhů může být dostačující při ošetřování i bez aplikace průmyslových hnojiv. Nejtmavší barevný odstín byl pozorován u varianty 3 (Výluhy + granulované hnojivo), což znamená, že kombinace výluhů a granulovaných hnojiv způsobuje nejtmavší zbarvení travního porostu.

U vážení biomasy z první seče, která probíhala 26. 8. 2016, byla nejvyšší hmotnost biomasy u varianty 1. (Kontrola – hnojeno standard). Vývoj biomasy u dané varianty poukazuje na velice rychlý růst trávníku, který je spojený s velkým množstvím aplikací granulovaných hnojiv. Což zvyšuje nároky na sečení a trávník tak může být finančně náročnější. Nejnížší hmotnost biomasy pak byla u variant 2. (Výluhy) a 4. (Výluhy + jednorázová aplikace). Varianta 3 (Výluhy + granulované hnojivo) při první seči měla, podle tabulky 8 poloviční hmotnost než varianta 1. a dva krát větší než varianty 2. a 4. Dá se to vysvětlovat dvojnásobnou dávkou hnojiva u 1. varianty. A absencí granulovaných hnojiv u variant 2 a 4. Při srovnání variant 2. a 4., můžeme pozorovat zhruba stejnou hmotnost u obou variant. Jelikož tyto dvě varianty byly ošetřovány stejným procentuálním zastoupením výluhu v roztoku a stejnými přípravky, je daný výsledek v souladu s metodikou.

U vážení biomasy z druhé seče, která probíhala 12. 10. 2016, se výsledky téměř shodovaly s výsledky z vážení při první seči. U varianty 1. (Kontrola – hnojeno standart) byla naměřena nejvyšší hmotnost biomasy. Kdežto u varianty 3. (Výluhy + granulované hnojivo) hmotnost biomasy byla poloviční oproti variantě 1. Obě dvě varianty byly hnojeny granulovanými hnojivy. Na variantu 3 byla aplikována poloviční dávka hnojiv, což nejpravděpodobněji bylo důvodem poloviční hmotnosti biomasy. Biomasa u variant 2. a 4. (varianty s aplikací rostlinných výluhu, bez hnojiv) dosáhly poloviční hmotnosti oproti variantě 3. Při srovnání těchto dvou variant, hmotnost varianty 2 byla o 20 % vyšší nežli varianty 4. Což je zajímavý výsledek, kdy u obou variant se při ošetřování postupovalo stejným způsobem. Z ekonomického hlediska, tyto varianty měly nejpomalejší vývoj biomasy, který je spojený s náklady na sekání.

V ostatních parametrech jakožto je klíčení osiva, barevné spektrum a zdravotní stav nikterak nezaostávaly. Takže se dá konstatovat, že při použití rostlinných výluhu při ošetřování travních porostů u golfových trávníků, je to možný způsob snížení nákladů.



## 7 ZÁVĚR

Během pokusu byl sledován vliv použití rostlinných výluhů na travních porostech ve 4. variantách a 3. opakováních. Byla zde provedena aplikace v různých kombinacích, s nebo bez průmyslových hnojiv.

Při pozorování klíčivosti osiva, byl zjištěn pozitivní vliv aplikace přírodních extraktů na vzházení travního semene. Použití rostlinných extraktů se prokázalo lepší klíčivostí. U zbarvení listové plochy se účinek rostlinných extraktů osvědčil. Ovšem bylo možné pozorovat tmavší barevný odstín u hnojených variant a to především z důvodu vyššího obsahu dusíku v granulovaných hnojivech. Nicméně varianty, které byly ošetřovány pouze rostlinnými výluhy, měly sice světlejší, ale naprosto dostačující zbarvení listové plochy.

Rostlinné výluhy jsou jednou z možných variant náhrady granulovaných hnojiv anebo jejich případné eliminace. Jelikož rostlinné extrakty obsahují vysoce biologické látky, mohou být dostačující náhradou průmyslových hnojiv a chemické ochrany rostlin. Zejména výluhy z kopřiv a máty mají velký obsah rostlinných silic, ve kterých jsou obsaženy nejen makro a mikroelementy (hnojivý účinek), ale i vyšší terpeny a polyfenoly, zajišťující ochranu rostlin. V pokusu, z důvodu krátkého trvání, nebyl zjištěn účinek rostlinných výluhů na ochranu rostlin. Ovšem co se týká výživy, lze tvrdit, že rostlinné výluhy mají pozitivní účinek na růst a vitalitu trávníku.

U vážení biomasy nejlépe dopadla varianta 3. U této varianty bylo možné pozorovat průměrný růst, při nejpříjemnějším zbarvení listů. Proto se z tohoto hlediska dá považovat za nejlepší kombinaci směs rostlinných výluhů a granulovaných hnojiv.

V posledních letech se populace začíná více ubírat ekologickým směrem. Rostlinné extrakty jsou jedním z nejlepších způsobů řešení omezení použití chemických látek. Daný pokus slouží tomuto jako příklad, kdy bylo možné pozorovat pozitivní vliv aplikace rostlinných extraktů. Je pravda, že granulovaná hnojiva měla silnější účinek jak na růst, tak na zbarvení porostu. Nicméně je předpoklad, že po dlouhodobějším zkoušení a nalezení vhodné koncentrace a kombinace rostlinných výluhů, se dané extrakty budou moci použít jako náhrada látek chemického původu. A tak budou mít rostlinné extrakty mnohem pozitivnější dopad na ekologii našeho životního prostředí, oproti syntetickým přípravkům.

Z tohoto důvodu lze doporučit použití daných extraktů, zejména v metodickém postupu dle varianty 3., který se osvědčil nejvíce. A v závěrečném hodnocení měl průměrné, ale pro uživatele nejlepší výsledky.

## **8 SOUHRN A RESUMÉ, KLÍČOVÁ SLOVA**

### **Využití přírodních extraktů pro zlepšení kvality travních porostů**

#### **Souhrn**

V literární části této práce je popsáno zakládání a ošetřování trávníku. Jsou zde uvedeny základní druhy travin používané v travních směsích, hnojiva, která byla použita v průběhu praktického experimentu. Z důvodu jedinečnosti pokusu, literární rešerše obsahuje jen základní informace o přírodních extraktech.

Praktický experiment se skládal z přípravy pozemku, založení trávníku a následné aplikace přírodních výluhů a hnojiv. Během pokusu byla sledována klíčivost osiva, hmotnost pokosené biomasy ve dvou termínech, barevné spektrum listové plochy a zdravotní stav travního porostu. Výsledky byly sledovány ve čtyřech variantách a každá varianta byla provedena ve třech opakováních. Nejlepší klíčivost se prokázala u varianty 2 (Výluhy). Ideální vývoj biomasy byl vyzorován u varianty 3 (Výluhy + hnojiva).

**Klíčová slova:** přírodní extrakt, trávník, travní směs, travní porost.

### **The use of natural extracts for improvement quality grassland**

#### **Resume**

In theoretical part of this thesis are described setting of lawn and his maintenance. In this thesis are listed basic species of grasses which are contained in grass mix and fertilizers which were used during practical experiment. Due to the uniqueness of this experiment, literary research contained only basic information about natural extracts.

Practical experiment consisted of preparing soil, setting up a lawn and followed by application of natural extracts and fertilizers. During experiment was monitored seed germination, weight of biomass in two period, colour spektrum of leaf surface and lawn condition. Results were monitored in four varieties and each of them was performed in 3 repetitions. The best results of germination was monitored in variety 2 (Extract). The ideal development of biomass was monitored in variety 3 (Extract + fertilization).

**Keywords:** natural extract, lawn, grass mix, grassland.

## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Literární zdroje

- CAGAŠ, Bohumír a Jan MACHÁČ. *Ochrana trávníků proti chorobám, škůdcům, plevelům a abiotickému poškození*. České Budějovice: Kurent, 2005. ISBN 80-903-5220-0.
- HAVLÍK, J.: Výluh z kopřivy dvoudomé *Urtica dioica*. Nepublikovaná odborná rešerše na objednávku firmy PHILIPP SPORTOVNÍ TRÁVNÍKY a.s., Praha., 4 s., 2017. Poskytnuto Ing. R. Váňou.
- HAVLÍK, J.: Biopesticidy z rostlinných silic a extraktů. Nepublikovaná odborná rešerše na objednávku firmy PHILIPP SPORTOVNÍ TRÁVNÍKY a.s., Praha., 4 s., 2017. Poskytnuto Ing. R. Váňou.
- HEJDUK, Travníkářství 1. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. ISBN 978-80-7375-227-9.
- HRABĚ a kolektiv, Travníkářská ročenka 2005, 1. vyd. Ing. Petr Baštan 2005. ISBN 80-903275-2-4.
- HRABĚ a kolektiv, Travníkářská ročenka 2006, 1. vyd. Ing. Petr Baštan, 2006. ISBN 80-903275-6-7.
- HRABĚ a kolektiv, Travníkářská ročenka 2007, 1. vyd. Ing. Petr Baštan, 2007. ISBN 978-80-87091-00-5.
- HRABĚ a kolektiv, Travníkářská ročenka 2008, 1 vyd. Ing. Petr Baštan, 2008. ISBN 978-80-87091-05-0.
- KRAJČOVIČOVÁ, Travník, 1. vyd. Brno: CP Books, a.s. 2005. ISBN 80-251-0577-6.

- KRŠKA, B., NEČAS, T. Hodnocení pomologických znaků meruněk v kolekci na Zahradnické fakultě v Lednici. *Tilia.zf.mendelu.cz* [online]. 2005 [cit. 2017-02-22]. Dostupné z: [http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/551/ustav\\_551/piestany\\_05.pdf](http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/551/ustav_551/piestany_05.pdf).
- RÍKLOVÁ, E. Zakladanie trávniku sejbou. *Flora.sk* [online]. 2005 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: [http://www.flora.sk/index.php?selected\\_id=129&article\\_id=31](http://www.flora.sk/index.php?selected_id=129&article_id=31).
- RODNEY , J. *Turfgrass installation: management and maintenance*. 1st edition. [s.l.] : New York: McGraw-Hill, c2004. 583s. ISBN 00-71410082.
- SALAŠ, Opatření vedoucí k zamezení biologické degradace půd a zvýšení biodiverzity v suchých oblastech ČR, 1. vyd. Mendelova univerzita v Brně, 2012. ISBN 978-80-7375-585-0.
- SVOBODOVÁ, CAGAŠ. Trávník zakládání, ošetřování a údržba. 1. Vyd. Grada Publishing, a.s. 2013. ISBN 978-80-247-4279-3.
- SVOBODOVÁ, M. Trávníky. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 1998. ISBN 80-213-0380-8.
- SVOBODOVÁ, M. Trávníky. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s.,2004. ISBN 80-247-0917-1.
- ŠEVČÍKOVÁ M. Travní druhy a odrůdy vhodné pro trávníkové využití. Dostupně z: Trávníky 2006. Sborník z odborného semináře, 9. – 10. května 2006, Tábor. Agentura Bonus, Hrdějovice. S. 3-14. ISBN 80-86802-06-X.

### Internetové zdroje

- ADAMZA.CZ [online]. [cit. 2017-04-29] Dostupne z: [http://www.adamza.cz/sites/default/files/dlouhodobě\\_pusobící\\_trávníková\\_hnoji\\_va\\_0.pdf](http://www.adamza.cz/sites/default/files/dlouhodobě_pusobící_trávníková_hnoji_va_0.pdf).

- AGROMANUAL.CZ [online]. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicidy/herbicid/bofix>.
- *Agrostis capillaris*. *Wikipedia* [online]. Wikipedia, 2017 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: [https://es.wikipedia.org/wiki/Agrostis\\_capillaris](https://es.wikipedia.org/wiki/Agrostis_capillaris).
- BARENBURG.CZ [online]. [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://www.barenbrug.cz/kl%C3%AD%C4%8Dov%C3%A9-odr%C5%AFdy-2/j%C3%ADlek-vytrval%C3%BD>.
- ČÚZK: Nahlížení do katastru nemovitostí – 1764. ČÚZK Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. ©2004-2017 [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: [http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=5v0\\_NCfT1qdWFeucCQhHgg1CktFwxEdSa3aIBTYA7LrszXHlkzTXmFhME6lD\\_jigRwkLdKbMvHasaApzAjZuXsEmQjy9fws9p55gmvh0hWhcbov13VTbhZG3oNISOXWo](http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=5v0_NCfT1qdWFeucCQhHgg1CktFwxEdSa3aIBTYA7LrszXHlkzTXmFhME6lD_jigRwkLdKbMvHasaApzAjZuXsEmQjy9fws9p55gmvh0hWhcbov13VTbhZG3oNISOXWo).
- E-katalog BPEJ - 00100. E-katalog BPEJ [online]. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2015 [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: <http://bpej.vumop.cz/00100>.
- *Festuca Rubra*. *ChestofBooks.com* [online]. ChestofBooks.com, ©2007-2017 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: <http://chestofbooks.com/flora-plants/weeds/Fodder-Pasture-Plants/Red-Fescue-Festuca-Rubra-L.html>.
- GOLFOONLINE.SK. Příprava na výsev, výsev. *Golfonline.sk* [online]. 2012 [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://www.golfonline.sk/profesionalne-sluzby/golf-vystavba/priprava-na-vysev-vysev/>.
- HONDA HRG 536 VL. *Garteko* [online]. garteko, 2017 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: <http://www.garteko.cz/sekacka-honda-hrg-536-vl/>.
- Lawns and Lawn History. *TheLawninstitute* [online]. The Lawn Institute, 2017 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: <http://www.thelawninstitute.org/pages/education/lawn-history/lawns-and-lawn-history/>.

- Lednice. RIS [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, ©2012-2016 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.risy.cz/cs/vyhledavace/obce/detail?Zuj=584631>.
- Lolium Perenne. *ChestofBooks.com* [online]. ChestofBooks.com, ©2007-2017 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: <http://chestofbooks.com/flora-plants/weeds/Fodder-Pasture-Plants/Perennial-Rye-Grass-Lolium-Perenne-L.html>.
- Poa pratensis. *Wikipedia* [online]. Wikipedia, 2016 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: [https://ast.wikipedia.org/wiki/Poa\\_pratensis](https://ast.wikipedia.org/wiki/Poa_pratensis).
- ROSMARINUS-CZ.BLOGSPOT.CZ [online]. [cit. 2017-04-24] Dostupné z: <http://rosmarinus-cz.blogspot.cz/2011/09/udrzba-travniku-na-podzim.html>.
- RYGL, Ladislav. *Fotografie pozemku Mendelu*. Lednice, 2016.
- VIRTUALTRAVEL. Lednice. *Virtualtravel.cz* [online]. 2014 [cit. 2017-04-23]. Dostupné z: <http://www.virtualtravel.cz/lednice.html>.
- YARA.PL [online]. [cit. 2017-04-30]. Dostupné z: <http://www.yara.pl/crop-nutrition/products/yaramila/6114-yaramila-complex-Remove/>.

## 10 PŘÍLOHY

### Seznam příloh

**Příloha č. 1** - doplnění ke kapitole 3.3.

**Příloha č. 2** – hnojivo YARA MILA (Grydzhuk, 2017).

**Příloha č. 3** – hnojivo GREENSTAR GRF (Grydzhuk, 2017).

**Příloha č. 4** – počítačová jednotka TORO DDCWP-2 (Grydzhuk, 2017).

**Příloha č. 5** – žací stroj ([www.garteko.cz](http://www.garteko.cz), 2017).

**Příloha č. 6** – směsný výluh VÝŽIVA (Grydzhuk, 2017).

**Příloha č. 7** – směsný výluh VÝŽIVA A VITALITA (Grydzhuk, 2017).

**Příloha č. 8** – směsný výluh VITALITA A OCHRANA (Grydzhuk, 2017).

**Příloha č. 9** - klasifikátor hodnocení barevného spektra listové plochy  
(Grydzhuk, 2017).

**Příloha č. 10** – meteorologické údaje.

**Příloha č. 11** – fotodokumentace z průběhu pokusu.

### Seznam obrázků v Přílohách

**Obr. 1** Kostřava červená (<http://chestofbooks.com>).

**Obr. 2** Lipnice luční (<https://ast.wikipedia.org>).

**Obr. 3** Psineček tenký (<https://es.wikipedia.org>).

**Obr. 4** Pokusná plocha těsně po založení (Grydzhuk, 2016).

**Obr. 5** Pokusná plocha 2 týdny od založení pokusu (Grydzhuk, 2016).

**Obr. 6** Pokusná plocha zamořená ježatkou (Grydzhuk, 2016).

**Obr. 7** Pokusná plocha na jaře 2017 (Grydzhuk, 2017)..

### Seznam grafů v Přílohách

**Graf 1** Průměrná teplota - Lednice – Mendeleum za rok 2016.

**Graf 2** Průměrný úhrn srážek - Lednice – Mendeleum za rok 2016.

**Graf 3** Průměrná relativní vlhkost vzduchu - Lednice – Mendeleum za rok 2016.

**Graf 4** Sluneční svit - Lednice – Mendeleum za rok 2016.

**Graf 5** Relativní vlhkost vzduchu ze sondy HOBO - Lednice – Mendeleum za rok



2016.

**Graf 6** Relativní vlhkost vzduchu ze sondy HOBO - Lednice – Mendeleum za rok 2016.

Grafy 1 – 4 byly zpracovány z meteorologických údajů ze stanice Lednice – Mendeleum, dostupných na dokumentovém serveru Zahradnické fakulty.

Přílohy diplomové práce mají seznam použité literatury uvedený v kapitole **9 Seznam použité literatury**.