

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra pícninářství a trávnickářství**



**Využití kostravy rákosovité pro okrasné trávničky**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Jan Doskočil**

**Vedoucí práce: prof. Ing. Miluše Svobodová, CSc.**

© 2016 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Využití kostřavy rákosovité pro okrasné trávníky" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze 15.4.2016

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucí mé bakalářské práce prof. Ing. Miluši Svobodové, CSc. za odborné vedení, trpělivost a poskytnutí rad při zpracování bakalářské práce.

# Využití kostřavy rákosovité pro okrasné trávníky

## Souhrn

Kostřava rákosovitá patří mezi krátce výběžkaté druhy se širokým a hrubším listem. Vytrvalý a ozimý druh, původem z Evropy, je známý pro svoji vysokou odolnost vůči suchu, nenáročnost a odolnost na zátěž. Tyto vlastnosti získala díky velmi rozvinutému a hlubokému kořenovému systému, který je schopný získávat vodu a živiny z hlubších vrstev půdy. Její využití je tedy na místech s velkou zátěží, jakou jsou dostihové dráhy, okraje silnic nebo meziřadí vinic. V současnosti, v době globálního oteplování, nabývá na významu její využití pro parkové účely a low-input trávníky, kde se využívá její zvýšená odolnosti vůči biotickým a abiotickým stresům, především vůči suchu. V porostu se dobře doplňuje ve směsi s lipnicí luční.

Cílem práce bylo zhodnocení kvality trávníků s kostřavou rákosovitou a vybranými trávníkovými druhy při různé frekvenci seče. Podle hypotézy by frekvence sečení neměla ovlivnit pokryvnost trávníku. Pokryvnost by měla být stejná při různém složení směsi s kostřavou rákosovitou.

Pokus byl proveden na pokusném pozemku České zemědělské univerzity v Praze, Suchdole v roce 2015. V roce 2012 byly vysety směsi kostřavy rákosovité s kostřavou červenou, jílkem vytrvalým, lipnicí luční a monokultury těchto druhů. Složení směsí bylo 50/50 kromě směsi kostřavy rákosovité s lipnicí luční, kde byl poměr 75/25, Celkově 63 parcelek zahrnovalo 3 opakování ve 3 různých frekvencích sečení (po 14, 30 a 45 dnech). Každá parcelka měla rozměr 6 m<sup>2</sup>. Vyhodnocení pokryvnosti a výšky seče probíhalo podle české technické normy ČSN EN 12231. Výsledky měření byly vyhodnoceny analýzou rozptylu ANOVA ( $P < 0.05$ ) v programu Statgraphics verze XV.

Vliv složení směsi na výšku byl průkazný. Nejvyšší výšku porostu měla monokultura kostřava rákosovitá (**10,6 cm**). Nejnižší výšku porostu měla monokultura jílku vytrvalého (**5,4 cm**). Při frekvenci sečení 14 dní měla nevyšší intenzitu růstu monokultura kostřav rákosovité (**0,07 cm/den**). Nejnižší intenzitu růstu měla monokultura jílku vytrvalého (**0,02 cm/den**). Při frekvenci sečení 30 dní měla nejvyšší intenzitu růstu směs kostřava rákosovité a lipnice luční (**0,24 cm/den**). Nejnižší intenzitu růstu měla monokultura jílku vytrvalého (**0,01 cm/den**). Při frekvenci sečení 45 dní byly hodnoty intenzity růstu největší. Nejvyšší intenzitu růstu měly

směsi kostřavy rákosovité s kostřavou červenou (**0,75 cm/den**). Nejnižší intenzitu růstu měla monokultura jílku vytrvalého (**0,06 cm/den**). Vliv složení směsi na pokryvnost byl statisticky průkazný. Nejvyšší pokryvnost měla směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou (**81,3 %**). Nejnižší pokryvnost měla monokultura jílku vytrvalého (**58,6 %**). Vliv frekvence na výšku porostu byl statisticky průkazný. Nejvyšší výšku měl porost při frekvenci sečení 45 dní (**6 cm**) a nejnižší výšku měla frekvence sečení 14 dní (**3,8 cm**). Vliv frekvence na pokryvnost se také ukázal jako statisticky průkazný. Nejvyšší pokryvnost měla frekvence sečení 14 dní (**76,5%**) a nejnižší pokryvnost měla frekvence sečení 45 dní (**66,7%**).

Získané poznatky poslouží k dalšímu sestavování směsí pro parkové účely. Bylo zjištěno, že většinou je vhodné upřednostnit vysetí směsí s kostřavou rákosovitou před monokulturami. Pro vysokou pokryvnost a optimální intenzitu růstu porostu s kostřavou rákosovitou bylo doporučeno dodržování frekvence sečení - 30 dní.

**Klíčová slova:** trávy, trávník, kostřava rákosovitá, směsi, frekvence sečení, pokryvnost, nárůst

# Use of *Festuca arundinacea* for decorative lawns

## Summary

*Festuca arundinacea* is briefly bentgrass with broader and coarser leaves. Hardly perennial grass, native to Europe, is well known for its high resistance of dry weather, low intensity of maintenance and resistance of high use. These qualities gains thanks to its well-developed and deep root system, which is capable to gain water and nutrients from deeper parts of soil. Its use is in places with high use, like a race-course, edges of roads or vineyards alleyway. Today, in time of global warming, its usage becomes more important for park purposes and low-input turfs, where is its higher resistance against biotic and abiotic stresses, mainly against drought, utilized. *Festuca arundinacea* complement well with *Poa pratensis* in turf.

Goal of this work was to evaluate turfs with *Festuca arundinacea* and chosen grass species under different mowing frequency. According to hypothesis frequency shouldn't affect turf coverage. Coverage should be same with different mixture composition with *Festuca arundinacea*.

The experiment was performed on experimental land of Czech university of Life Sciences Prague, Suchbátka in 2015. Mixtures of *Festuca arundinacea* with *Festuca rubra*, *Poa pratensis* and *Lolium perenne* were seeded together with monocultures of these species in 2012. Mixture composition was 50/50 except mixture of *Festuca arundinacea* and *Poa pratensis*, where the mixture was 75/25. There were conducted 63 plots, in 3 repetitions and in 3 different frequencies of mowing (by 14, 30 and 45 days). Each plot was 6 m<sup>2</sup> big. The results were evaluated by analysis of variance ANOVA ( $P < 0.05$ ) in program Statgraphics, version XV.

Influence of mixture composition to level of growth was significant. The highest level of growth has monoculture of *Festuca arundinacea* (**10,6 cm**). The lowest level of growth has monoculture of *Lolium perenne* (**5,4 cm**). Monoculture of *Festuca arundinacea* had the highest intensity of grow (**0,07 cm/day**) at 14-day frequency of moving. *Lolium perenne* has the lowest intensity of grow (**0,02 cm/day**). At 30-day frequency of mowing mixture of *Festuca arundinacea* with *Poa pratensis* has the highest intensity of grow (**0,24 cm/day**). The

lowest intensity of grow has *Lolium perenne* (**0,01 cm/day**). The highest intensity of grow was at 45-day mowing frequency. The highest intensity of grow has mixture of *Festuca arundinacea* with *Festuca rubra* (**0,75 cm/day**). The lowest intensity of grow has monoculture of *Lolium perenne* (**0,06 cm/day**). Influence of mixture composition to coverage was statistically significant. The highest coverage has mixture of *Festuca arundinacea* with *Festuca rubra* (**81,3 %**). The lowest coverage has monoculture of *Lolium perenne* (**58,6%**). Influence of frequency to level of growth was statistically significant. The highest level of growth has 45-day frequency of mowing (**6 cm**) and the lowest level of growth has 14-day frequency of mowing (**3,8 cm**). Influence of frequency to coverage was statistically significant. The highest coverage 14-day frequency of moving (**76,5 %**) and the lowest has 45-day frequency of growing (**66,7 %**).

The knowledge gained will be used for further compilation grass mixtures for park lawns. It turned out that it is better to prefer seeding mixtures with *Festuca arundinacea* than monocultures. To achieve high coverage and optimal intensity of growth with *Festuca arundinacea* was recommended to follow 30-day frequency of mowing.

**Keywords:** grasses, lawn, *Festuca arundinacea*, mixtures, frequency of mowing, coverage, increase

## Obsah

1 Úvod.....	10
2 Cíl práce a vědecké hypotézy .....	11
2.1 Cíl práce.....	11
2.2 Vědecké hypotézy.....	11
3 Přehled literatury.....	12
3.1 Lipnicovité – Poaceae .....	12
3.2 Vybrané druhy trav .....	13
3.2.1 Jílek vytrvalý – <i>Lolium perenne</i> L.....	13
3.2.2 Lipnice luční – <i>Poa pratensis</i> L.....	14
3.2.3 Kostřava rákosovitá – <i>Festuca arundinacea</i> Schreber .....	16
3.2.4 Kostřava červená – <i>Festuca rubra</i> agg.....	17
3.3 Trávník.....	18
3.4 Parkové trávníky .....	18
3.5 Údržba trávníku .....	19
3.5.1 Sečení.....	19
3.5.2 Vertikutace.....	19
3.5.3 Aerifikace.....	20
3.5.4 Hojení.....	20
3.5.5. Odstraňování plevelů .....	21
4 Materiál a metody .....	22
4.1 Popis použitých druhů .....	22
4.2 Charakteristika pokusného stanoviště.....	23
4.3 Charakteristika a založení pokusu .....	24
4.4 Údržba pokusu .....	24
4.5 Sběr dat .....	25
5 Výsledky .....	26
5.1 Vliv složení směsi na výšku.....	26
5.1.1. Frekvence 14 dní.....	26
5.1.2 Frekvence 30 dní.....	27
5.1.3. Frekvence 45 dní.....	29
5.1.4 Shrnutí vlivu směsi na výšku .....	30



5.2 Vliv složení směsi na pokryvnost .....	31
5.2.1 Frekvence 14 dní.....	31
5.2.2 Frekvence 30 dní.....	32
5.2.3 Frekvence 45 dní.....	33
5.2.4 Shrnutí vlivu směsi na pokryvnost.....	34
5.3 Vývoj pokryvnosti v průběhu pokusu.....	34
5.4 Vliv frekvence sečení.....	36
5.4.1 Vliv frekvence na výšku .....	36
5.4.2 Vliv frekvence na pokryvnost.....	37
5.4.3 Přírůstek 21.7.2015 .....	39
6 Diskuse.....	40
7 Závěr .....	42
8 Seznam literatury .....	43
9 Přílohy.....	45

# 1 Úvod

V dnešní době je trávník nedílnou součástí architektury a je jedním ze základních prvků zeleně kolem nás. Jeho funkce je estetická, hygienická a rekreačně obytná. Slouží především pro relaxaci a odpočinek, ale také produkuje kyslík, zvyšuje vlhkost nebo snižuje prašnost. Jeho využití je různorodé ať už v reprezentativních trávnících, parcích, v zahradách nebo třeba sportovních hřištích. Historie trávníku sahá až do starověkého Říma a Číny, kde byl součástí palácových komplexů. Průběhem času se vylepšovala kvalita trávníku i péče o něj. Velký rozvoj zaznamenal v Anglii, odkud také pochází pojem „anglický trávník“. Vyvinutí žacích zařízení určených čistě pro trávníky způsobilo rozmach využití trávníků i pro sportovní účely.

Využití trávníku je dáno jeho strukturou, která je závislá na jeho složení. Dnes existuje mnoho druhů směsí a také mnoho odrůd trav, které přispívají pro vytvoření kvalitních trávníků za téměř jakýchkoliv podmínek. S tím se pojí také nutnost udržování trávníku. Sekání, hnojení, vertikutace, aerifikace jsou jedny ze základních úkonů potřebných pro správné udržování trávníku. Při vhodném výběru směsi a udržovacích metod je výsledkem kvalitní trávník dokonale sloužící svému účelu.

Bakalářská práce byla zaměřena na využití kostřavy rákosovité. Tento druh je jedním z nejmladších trávníkářských druhů. Řadíme ho tedy z hlediska využití mezi doplňkové druhy. Její význam v trávníkářství je však stále větší. Hlavně díky hustému a hlubokému kořenovému systému je kostřava druhem velmi odolným vůči suchu a zátěži.

## **2 Cíl práce a vědecké hypotézy**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem práce bylo zhodnocení kvality trávníků s kostřavou rákosovitou a vybranými trávníkovými druhy pro účely parkových trávníků při různé frekvenci seče.

### **2.2 Vědecké hypotézy**

Pokryvnost trávníků s kostřavou rákosovitou je stejná při různém složení směsi.

Frekvence sečení nemá vliv na pokryvnost trávníku.

## 3 Přehled literatury

### 3.1 Lipnicovité – Poaceae

Čeď lipnicovité jsou většinou jednoleté i vytrvalé byliny, zřídka také dřeviny. Jsou rozšířeny po celém světě v počtu zhruba 12 000 druhů v 900 rodech (Nováková, 2004).

Kořeny lipnicovitých jsou husté a velmi rozvětvené. Jejich funkcí je příjem vody, živin a ukládání těchto látek do rostliny, zároveň drží rostliny v půdě. Většina lipnicovitých je mělkokořených, tedy s hloubkou do 15 až 20 cm. Nejvíce husté kořeny jsou v hloubce do 10cm (Otevřel, 2006).

Stonek lipnicovitých je stéblo, které je většinou okrouhlé nebo mírně smáčknuté. Najdeme na něm kolénka (nody) a články (internodia). Délka jednotlivých článků se směrem k vrcholu prodlužuje. Stéblo je po celé délce duté, jen kolénka jsou vyplněna tkání. Stéblo je nevětvené a střídavě olistěné. Takže na následujícím kolénku je list nasazen na opačné straně (Otevřel, 2006).

Čepel má souběžnou žilnatinu. Lícová strana čepele je hladká nebo rýhovaná, někdy má vystouplou střední žilku. Čepel může být lysá, ojíňená, chlupatá nebo plstnatá. Barvy čepele nemusí být vždy jen zelené. Bývají i téměř modré, žluté, červené, měděné nebo panašované, tedy zdobené podélnými nebo příčnými proužky (Nováková, 2004).

Pochva je otevřená, na okraji nesrůstá. Pro přechod pochvy a čepele jsou charakteristické dva orgány, které rovněž charakterizují čeď lipnicovité. Za prvé blanitý jazýček přitisknutý ke stéblu, který je pokračováním pochvy. Za druhé párová bazální ouška objímající stéblo (Hrouda, 2013).

Lipnicovité řadíme mezi větrosnubné rostliny. Jsou tedy dobře přizpůsobené k opylování větrem. Mají nenápadné květy, které jsou zdánlivě bez okvětních lístků. Květy mají tři lehce pohyblivé tyčinky na dlouhých nitkách. Které i při nepatrném pohybu vzduchu uvolňují pylová zrna. Pyl trav je agresivní a může způsobit alergickou reakci u citlivých jedinců (Nováková, 2004).

Květ lipnicovitých je složený z vnitřního okvěti a vnějšího okvěti. Vnitřní okvěti je redukováno na dvě nepatrné pleny. Vnější okvěti je přeměněno na blanitou plušku. Pod každým květem se nachází velký listen, zvaný plucha, který často bývá protažen v dlouhou

tenkou osinu. Květ lipnicovitých, zřídka více květů tvoří dohromady klásek, který je na bázi podepřen dvěma listeny nazývanými plevy. Květy lipnicovitých zpravidla vytváří dvě květenství: latu a lichoklas (stažená lata). Výjimkou je kukuřice, jež díky zbytnělé tkáni květního vřetene samčího květenství vytváří květenství nazývané palice (Nováková, 2004).

Plodem je převážně obilka – suchý plod typu nažky, který na rozdíl od pravé nažky pevně srůstá s oplodím (Hrouda, 2013).

Obilka obsahuje velké množství škrobu. Obilky při dozrání mohou vypadávat společně s pluchami nebo zůstávají v pluchách. Plodem lipnicovitých může vzácně být i bobule (Nováková, 2004).

## **3.2 Vybrané druhy trav**

### **3.2.1 Jílek vytrvalý – *Lolium perenne* L.**

Jílek vytrvalý je jednou z nejstarší píceňích trav pěstovaný v kultuře v Británii již od konce 17. století, odkud se začal rozšiřovat do ostatních zemí. Je klasický zástupce krátkostébelných porostů a často ho lze najít na pastvinách, cestách, sešlapávaných místech. Je nejvíce šlechtěný travní druh. V roce 2009 bylo v evropském katalogu zapsáno 1200 odrůd (Cagaš a kol., 2010). Státní odrůdová kniha k roku 2015 obsahuje 90 odrůd vhodných pro trávnickové účely.

#### **3.2.1.1 Morfologie**

Jedná se o zástupce volně trsnatých trav. Má nižší vzrůst, intenzivně odnožuje, avšak jeho trs je řidší. Čepele listů mají sytě zelenou barvu, délku 5-20 cm, jsou 2-6 mm široké a hladké. Rub je výrazně lesklý a líc velmi rýhovaný. Pochvy listů jsou shora částečně otevřené, jinak srostlé na bázi rostliny bývají načervenalé. Jazyček je 1-2,5 mm dlouhý. Ouška se vyskytují zřídka a jsou nevýrazná. Hladké a dlouhé stéblo má 2-4 kolénka ve spodní části vystoupavá a na bázi načervenalá. Květenství je plochý dvouřadý lichoklas s délkou 3-20 cm, s prohýbaným vřetenem, s 10-20 eliptickými klásky, které jsou přisedlé úzkou stranou k vřetenu. Klásky obsahují 5-12 květů. Každý klásek má jednu plevu, avšak vrcholový má plevy dvě. Plevy jsou zhruba o třetinu kratší než klásek. Pluchy jsou bezosinné a jejich hřbet je zaoblený. Plodem jílku vytrvalého je pluchatá bezosinná žlutošedá obilka, dlouhá 5-8 mm a široká 1,5-2 mm, shora mírně zašpičatělá. Obilka je přichycena na krátké, zploštělé od spodu stejnoměrně rozšiřující stopečce (Cagaš a kol., 2010).

### 3.2.1.2 Vlastnosti

Jílek vytrvalý patří mezi vytrvalé trávy s vysokou energií klíčení a rychlým vzcházením. Při dobrých podmínkách vzchází už týden po výsevu, kdy rychle zakryje půdu a brání nadměrnému výparu a zaplevelení (Hrabě a kol., 2009). Konkurenčně se jedná o velmi silný druh, který dobře snáší sešlapávání a intenzivní spásání. Vysoká konkurenční schopnost, kterou se jílek má, se projevuje dobrým až velmi dobrým obrůstáním po defoliaci. Trávníkový drn je měkký a pružný, s velkou odolností proti zátěži a dobrou schopností regenerace po poškození již v roce po zásevu. Požadavkem je však časté kosení ve výšce 25-30mm. Nízká frekvence kosení může způsobovat řidnutí porostu, špatné odnožování a obrůstání. V polohách s holomrazy a dlouho trvající sněhovou pokrývkou je jílek vytrvalý velmi náchylný k vyzimování a k napadení plísní sněžnou. Také extrémní sucha jsou přítěží, avšak jílek vytrvalý dokáže rychle regenerovat. U některých druhů je možné zvýšit odolnost vůči suchu a chorobám umělým infikováním endofytními houbami (Cagaš a kol., 2010).

### 3.2.1.3 Použití

K trávníkovým účelům se často využívají diploidní odrůdy, které jsou neustále vylepšovány pro trávníkové účely, i když už dávno byly překonány tetraploidními odrůdami odolnějšími k suchu a teplu. Jílek vytrvalý je jedním ze základních druhů všech sportovních, rekreačních a zatěžovaných trávníků hlavně díky svým vlastnostem, zejména: odolnosti vůči zátěži a rychlé regeneraci travního drnu. Je důležité udržovat jeho procentické zastoupení ve směsích, kvůli jeho vysoké konkurenční schopnosti. Dobře se uplatní při rychlé obnově travních ploch. Nově vyšlechtěné odrůdy mohou být dokonce použity v reprezentačních trávnících díky tenkému listu a hustému drnu (Cagaš a kol., 2010). Hrabě a kol. (2009) uvádí, že se v posledních letech podařilo vypěstovat nové odrůdy jílků vytrvalého vhodné pro okrasné účely díky širšímu listu podobnému kostřavám. Rizikem u těchto odrůd je častější napadání plísní sněžnou, proto se více hodí do profesionálních trávníků s kvalitní údržbou.

### 3.2.2 Lipnice luční – *Poa pratensis* L.

Lipnice luční patří mezi základní druhy trav, hodící se téměř do každého trávníku. Nízce rostoucí druh, který vytváří podzemní výběžky, díky kterým se snadno rozšiřuje do okolí. Má dvě formy – první s listem širokým 2-6 mm a druhá s listem užším než 2 mm (Ondřej, 1997). Širokolisté formy vyžadující dostatek vláhy se vyskytují na loukách a pastvinách od nížin k horským oblastem. Úzkolístá forma se převážně objevuje v nížinách, kde snáší sušší podmínky, menší přísun živin i lehké přistínění. Je intenzivně šlechtěna. Dnes je registrováno přes 260 odrůd z většiny pro trávníkové účely (Cagaš a kol., 2010). Ve státní

odruďové knize k roku 2015 bylo zapsáno 44 odrůd lipnice luční vhodné k trávnickovým účelům.

### **3.2.2.1 Morfologie**

Morfologicky řadíme lipnici luční mezi výběžkatý druh s podzemními oddenky. Má sytě zelenou barvu, střední vzrůst 20-50 cm. Listové čepele jsou 2-6 mm široké, a směrem k vrcholu se zkracují. U přízemních listů jsou až 30 cm dlouhé. Mají dvojřádku podél středního nervu a jsou kápovitě zakončené. Listy úzkolistých forem jsou užší a delší než u širokolistých. Čepel vrchního listu bývá delší než pochva. Listová pochva je u spodních listů mírně smáčknutá a celá hladká. Jazyček je 1mm široký a uťatý. Ouška nejsou vyvinuta. Stéblo má 2-4 kolénka a je hladké a okrouhlé. Květenstvím lipnice je jehlancovitá, bohatá lata 2-20 cm dlouhá a jen o něco málo široká. U úzkolisté formy je lata dvakrát delší než širší. Klásky jsou drobné, eliptické, smáčknuté, 3-5květé, s délkou 6mm a zelenou až nafialovělou barvou. Plevy i pluchy jsou kýlnaté a nemají osiny. Plodem je pluchatá, podlouhlá, eliptická obilka. Široká 0,6-1 mm, dlouhá 2-3 mm, v průřezu trojhranná, žluté barvy (Cagaš a kol., 2010).

### **3.2.2.2 Vlastnosti**

Lipnici luční řadíme mezi vytrvalé druhy. V dobrých podmínkách vzhází až za 3-4 týdny po výsevu. Na jaře začíná s růstem velmi pozdě a je tedy vhodné ji kombinovat s rychle rostoucí kostřavou červenou (Hrabě a kol., 2009). Velmi dobře obrůstá a snáší drsnější klimatické podmínky. Hůře snáší sucho, horko a přílišné zasolení. Úzkolisté formy lipnice luční sucho snášejí lépe (Ondřej, 1993). Vytváří odolný, vytrvalý a hustý trávník, který se dobře regeneruje pomocí podzemních výběžků. Oproti jílku vytrvalému snáší nižší sečení v úrovni mezi 10-30 mm. Mezi její nevýhody patří pomalé zapojování do porostu a náchylnost k listovým chorobám (Cagaš a kol., 2010).

### **3.2.2.3 Použití**

Její využití je především v zatěžovaných sportovních a rekreačních trávnicích (Svobodová a Cagaš, 2013). Zde pomáhá zvyšovat hustotu, odolnost vůči mechanickému zatížení a obnovu poškozených míst, hlavně v oblastech kde není vhodné použít jílek vytrvalý vzhledem ke klimatickým podmínkám. Některé odrůdy s úzkým listem mohou být použity pro okrasné účely. Obecně se využívá především její odolnosti ke klimatickým podmínkám a vytrvalosti, kdy v porostu nahrazuje v pozdějších letech krátkodobě druhy (Cagaš a kol., 2010).

### 3.2.3 Kostřava rákosovitá – *Festuca arundinacea* Schreber

Kostřava rákosovitá, dříve často používaná jako pícní trávy, v dnešní době i travníkový druh nacházející své uplatnění díky své suchovzdornosti. Díky globálnímu oteplování je dnes i u nás povoleno několik travníkových odrůd (Hrabě a kol. 2009). V roce 2009 bylo zaznamenáno v evropském katalogu 357 odrůd (Cagaš a kol., 2010). V roce 2015 bylo ve státní odrůdové knize zapsáno 27 odrůd kostřavy rákosovité.

#### 3.2.3.1 Morfologie

Kostřava rákosovitá je volně trsnatou, robustní trávou dosahující výšky od 60 cm do 150 cm. Má krátké podzemní výběžky. Trsy jsou sytě zelené a velice mohutné. Čepele listů jsou dlouhé 10-60 cm a široké 3-12 mm. Na líci jsou velmi rýhované, na rubu lesklé a hrubé. Listové pochvy jsou otevřené. Jazyček je 1 mm dlouhý. Ouška jsou na okraji krátce brvitá a na konci zaokrouhlená. Robustní a přímé stéblo s vystouplými kolénky je hladké a pouze pod latou hrubé. Květenstvím je přímá, nahoře převislá, bohatá lata podlouhlého až vejčitého tvaru. Její délka činí 10-50 cm, zelené až purpurové barvy. Větévky i větveno bývají velmi drsné. Nejnižší větvení obsahuje 2-3 stejné větévky obsahující 5-15 klásků. Klásky jsou eliptického tvaru s délkou 10-18 mm. Skládají se z 4-8 kvítků. Plevy mají zašpičatělý tvar. Pluchy jsou bez osin nebo jen s krátkou drsnou osinou. Obilka vejčitého, zašpičatělého tvaru s délkou 6-9 mm a šířkou 1,0-1,8 mm. Má žlutohnědou barvu. Válcovitá, talířovitě roztažená stopečka je občas na bázi krátce chlupatá (Cagaš a kol., 2010).

#### 3.2.3.2 Vlastnosti

Kostřava rákosovitá se řadí mezi vytrvalé druhy ozimého charakteru. Vzchází středně rychle v průměru za 2-3 týdny s rychlým růstem v průběhu jara. Řadí se k trávám středně raným. Jedná se o velmi přizpůsobivý a vitální druh snášející zastínění. Výjimečně dobře snáší nepříznivé biotické i abiotické stresy (Cagaš a kol., 2010). Kostřava rákosovitá velmi odolná vůči suchu (Grand-Ravel a kol., 1996). Díky rozvinutému a hustému kořenovému systému sahajícímu hluboko do země je kostřava schopná přijímat vodu a živiny z větší hloubky (Meyer a Watkins, 2003). Řadíme ji mezi druhy s pozvolnějším vývojem. Vzchází 2-3 týdny po zásevu. Časté a nízké sekání snižuje její konkurenční schopnost např. proti kostřavě červené nebo psinečku (Hrabě a kol, 2009). To potvrzuje i Černoch (2001), který tvrdí, že časté sekání snižuje konkurenční schopnost kostřavy rákosovité. Vhodnou výškou seče je podle Králíčkové a kol. (2010) výška 3,8 - 7,5 cm.



### 3.2.3.3 Použití

Její použití je hlavně v místech, kde se využije jejích vlastností. Jedná se především o dostihové dráhy, letištní plochy nebo užitkové trávníky veřejné zeleně, které není potřeba sekat tak nízko. Nové odrůdy se začínají také používat v parkových a rekreačních trávnících, u kterých není možnost pravidelné závlahy a hnojení (Hrabě a kol., 2009). Kostřava rákosovitá se nejlépe doplňuje s lipnicí luční (Meyer a Watkins, 2003). Odrůdy s užším listem se v poslední době často využívají v místech s extrémním suchem, nedostatkem spodní vody a závlahy (Černoch a Našinec, 2009). Kostřava rákosovitá je také využívána v mezidruhovém genetickém křížení doplňuje Cagaš a kol. (2010).

### 3.2.4 Kostřava červená – *Festuca rubra* agg.

Kostřava červená je komplex blízkce příbuzných druhů z taxonomického i morfologického pohledu. Jedná se o vytrvalé trávy. Vzrůst je nižší až střední a mají zelenou až šedo zelenou barvu. Trávníkové odrůdy kostřavy červené jsou nabízeny u nás i ve světě ve velkém množství (Svobodová a Cagaš, 2013). Cagaš a kol. (2010) doplňuje, že kostřavy červené bylo v evropském katalogu k roku 2009 zapsáno 389 odrůd.

#### 3.2.4.1 Morfologie

Kostřava červená má formu trsnatou nebo výběžkatou s vněpochevními výběžky. Dorůstá od 20 do 100 cm. Čepele jsou 30 až 40 cm dlouhé, 0,5-1 mm široké tuhého charakteru a hluboce rýhované. Přízemní čepele bývají štětinovitě složené. Trsnaté formy mají listovou čepel užší než formy výběžkaté. Pochvy listů jsou na bázi načervenalé, od shora vláknitě rozpadavé. Jsou srostlé, hladké a bývají ochmýřené. Ouška jsou nahrazena malým výstupkem mezi listovou pochvou a listovou čepelí. Jazyček je zcela zakrnělý. Stéblo kostřavy má tuhý charakter, tenký, vzpřímený tvar a hladký povrch. Květenství je řídká lata. Dlouhá 3-17 cm, purpurové nebo zelené barvy. Lata je stažené, jenom během kvetení je rozložená. U spodních větví je vždy jedna přirosní větvíčka. Jednotlivé klásky jsou podlouhlého tvaru, obsahují 4-6 květů a bývají nafialovělé. Plevy mají zašpičatělý tvar a pluchy mají krátké osiny. Obilka má podlouhle zašpičatělý tvar, délky 4-7 mm, šířky 0,8-1,5 mm. Na povrchu obilky je 1-2 mm dlouhá zoubkatá osina. Osina má žlutou až žlutohnědou barvu, někdy může být i načervenalé hnědá. Stopečka obilky je okrouhlého tvaru s talířovitým rozšířením a zoubkatým povrchem (Cagaš a kol., 2010).

### **3.2.4.2 Vlastnosti**

Kostřava červená je vytrvalý druh, vzcházející 2-3 týdny po zasetí. Jedná o druh s téměř nejnižšími nároky na stanoviště. Je velmi tolerantní ke všem druhům půdy, půdní reakci, vlhkosti půdy i mírnému zástinu (Ondřej, 1997). Trávníkový drn je hustý, velmi jemný. Zapojuje se středně rychle, snáší nízké střední zátěž a časté kosení 20-40 mm a sportovních trávníků až 10mm. Nevýhoda kostřavy červené je tvorba stařiny při vyšší výšce sekání 50-60 mm (Cagaš a kol., 2010).

### **3.2.4.3 Použití**

Kostřavy červené tvoří hustý a jemný drn, díky kterému jsou využívány jako základ okrasných trávníků i golfových jamkovišť. V krajinných trávnících a místech s horšími podmínkami najdou uplatnění především výběžkaté formy (Svobodová a Cagaš 2009). V pícních porostech se také více využívají výběžkaté formy, díky jejich větší odolnosti nepříznivým podmínkám na stanovištích luk a pastvin, kde zaplňují spodní patro porostu a zvyšují jeho stabilitu (Cagaš a kol., 2010).

## **3.3 Trávník**

Trávník je plocha s převahou víceletých trav u které není hlavní účel vyprodukovat píci a je pěstován za rozmanitými účely. Na základě účelu jsou trávníky rozdělovány a ošetřovány. Rozdělit je můžeme na jemně okrasné trávníky, okrasně-rekreační trávníky, hřišťové trávníky, technické trávníky a také krajinné trávníky přírodních rezervací uvádí Svobodová a Cagaš (2013). Trávník také plní několik důležitých funkcí krajinnotvorná, ekologická, stabilizační, rekreačně-zdravotní a kulturně-sociální (Hrabě a kol., 2013). U trávníků obecně platí, že je lepší ho vysít jako směs než monokulturu, protože pak dosahuje lepší kvality a lépe se přizpůsobí podmínkám. (Turgeon. 2002). Svobodová (2004) uvádí, že trávník s vyšší požadavkem na kvalitu nebo s vyšší intenzitou zatížení potřebuje vhodnější podmínky a vyšší intenzitu a kvalitu údržby.

## **3.4 Parkové trávníky**

Parkový trávník, je typ trávníku, se kterým se setkáváme nejčastěji v sadovnických úpravách. Uplatnění najde ve veřejných parcích, sídlištích, školních areálech nebo areálech průmyslových podniků. Druhy ve výběru pro parkový trávník musí být čisté a odolné proti sešlapávání. Výška sečení by měla být mezi 4-6 cm při 8-14 sečích za rok. Parkové trávníky jsou středně náročné na údržbu a mohou se obejít i zcela bez závlahy. Musíme ovšem počítat

s tím, že v oblastech s úhrnem srážek do 700 mm za rok trávník během léta zhnědne a zazelená se až na podzim (Krajčovičová, 2005).

## **3.5 Údržba trávníku**

### **3.5.1 Sečení**

Sečení je hlavní udržovací činností pro údržbu trávníku. Ovlivňuje jeho vzhled, výskyt chorob a také slouží jako kontrola vysemenění plevelů (Hrabě a kol.,2009) Podle typu trávníku volíme frekvenci jeho sečení. Většinou platí, že účelové louky sečeme 1-3krát ročně, parkové trávníky 8-10krát ročně a kobercové trávníky 10-20krát. Frekvence také závisí na klimatických podmínkách. Ve vyšších polohách se frekvence sečení snižuje, protože trávník neroste tak intenzivně. Při kvalitní závlaze v nižších podmínkách zase kosíme častěji. Jubin (1998) uvádí, že častější seč má pozitivní vliv na intenzitu růstu trávníku s kostřavou rákosovitou, ale negativní vliv na jeho celkový vzhled. Zásadní ovšem je při sečení nepřekročit snížení o 1/3 výšky, kdyby se tak stalo a trávník bychom snížily o více než 1/3 trávník by se mohl velmi poškodit. U účelových luk se však toto pravidlo neuplatňuje. Vyšší frekvence sečení je také ze začátku roku, protože trávník roste intenzivněji. V průběhu léta se rychlost snižuje a s tím i frekvence sečení. Poslední seč provádíme na podzim, kdy se teplota ustálí pod 5 °C a tráva přestává růst (Krajčovičová, 2005). Pro každý typ trávníku je potřeba vhodně vybrat správný typ sekačky, aby se dosáhlo kvalitního a dostatečně častého sečení a tím se trávník udržel v dobré kvalitě. Sekačky dělíme podle typu žacího ústrojí na lištové, vřetenové, rotační, cepové a laserové, píše Svobodová a Cagaš (2013). Důležité je udržovat nože sekaček ostré, aby se předešlo přílišné ztrátě vody a riziku vzniku nemoci v důsledku poškození listů trav, doplňuje Handrek a Black (2002).

### **3.5.2 Vertikutace**

Vertikutace, neboli vertikální prořezávání trávníku je činností kdy pomocí vertikálně uložených nožů je trávník prořezáván a s ním se odstraňují i zbytky zkosené trávy i výhonky, které se zde nashromáždily. Ty by v trávníky mohli způsobit plstnatění a zpomalit přístup vody ke kořenům a zvýšit ztrátu vody výparem. Díky vertikutaci ke kořenům lépe pronikají pevná hnojiva a také jsou potlačeny dvouděložné plevely, které jsou několikrát rozkrojeny čepeli vertikutátoru. Nejvhodnější termíny provádění vertikutace jsou brzy na jaře a koncem podzimu (Krajčovičová, 2005). K vertikutaci se používají se používají stroje (vertikutátory) nebo speciální vertikutační hrábě (Svobodová a Cagaš, 2013).

### 3.5.3 Aerifikace

Aerifikace (z anglického slova aerating) znamená provzdušnění vrchní vrstvy půdy pod trávnickem pomocí hrotů a čepelí umístěných na válci se kterým se po trávnicku přejíždí. Přejezdem v trávnicku vznikají díry, díky kterým trávnick lépe přijímá vody, živiny a lépe odnožuje (Ondřej, 1997). Toto opatření je důležité u intenzivně ošetřovaných trávnicků, hřišťových a parterových, které jsou často zhuštěné z důvodu častých přejezdů techniky. Uplatnění najdou i na ostatních typech trávnicku, především tam kde se nachází jílovitější půdy (Krajčičová, 2005). K aerifikaci je dnes na výběr velké množství nářadí, postačí však obyčejné vidle nebo ruční verifikátor, tedy dutý válec s hroty. Nejúčinnější aerifikátory jsou ty z dutými hroty. Duté hroty vyřezávají a vynášejí z trávnicku válečky zeminy, bez toho aby se ztuhlilo okolí díry jako tomu bývá u plných hrotů, nebo nožů (Svobodová a Cagaš, 2013).

### 3.5.4 Hojení

Hojení je důležitá součást péče o trávnick. Navrací živiny zpět do půdních rezerv, ze kterých byly odčerpány při regeneraci trávnicku. Kromě správné barvy trávnicku se hojením dosáhne i hustého, pevného drnu a s tím spojenou větší odolností vůči suchu, chorobám a zaplevelení (Hessayon, 1997). Intenzivně pěstovaný trávnick je schopen spotřebovat až 25 g/m<sup>2</sup> dusíku v podobě čistých živin ročně. Tato dávka se u hřišťových a kobercových zvyšuje, naopak u luk a parkových trávnicku je dávka nižší. Nejvhodnější jsou hnojiva kombinovaná typu NPK v poměru 6:2:3. Roční dávku hnojiva je dobré rozdělit na 3-4 části v období vegetace, březen, červen, září a případně říjen. Hnojivo musí být rozprostřeno po povrchu pravidelně a ideálně aplikováno před deštěm nebo závlahou, která napomůže jeho rozpouštění. Přílišné horko nebo mokrá porost je naopak při hojení nežádoucí (Krajčovičová 2005).

#### Dusík

Dusík u trav podporuje růst, odnožování a jeho barvu. Při nedostatku dusíku je tráva světlejší, hůře odnožuje, pomaleji regeneruje, porost řídne a je náchylnější k chorobám a poškození stresem. Při přehnojení je trávnick tmavší, málo odolný vůči sešlapávání a hůře přezimuje (Krajčovičová, 2005). Zdroj dusíku obvykle bývá rozkládaná organická hmota, dešťová voda nebo hlízkové bakterie jetelovin vázající dusík ze vzduchu. Většinou je však potřeba doplnit dusík do trávnicku uměle pomocí hnojiv. Hnojiva jsou buď organická (kompost nebo rašelinový substrát), nebo minerální. Minerální hnojiva dodávají dusík v různých formách (nitratové, amonné nebo amidové) (Svobodová a Cagaš, 2013).

## **Fosfor**

Fosfor u trav podporuje hlavně růst kořenů a zkracuje dobu vyzrání trávníku. Nedostatek fosforu se projevuje křehnutím listů a ztrátou pružnosti, která vede k větší náchylnosti k poškození listů (Svobodová a Cagaš, 2013). Pohyb fosforu v půdě je pomalejší, proto se doporučuje je aplikovat při verifikaci, aby se snadněji dostal do vegetační vrstvy. Průměrná dávka fosforu na rok činí 1,5-3,5 g P/m<sup>2</sup> dodaného formou superfosfátu nebo mletého fosfátu (Krajčovičová, 2005).

## **Draslík**

Draslík u trav zlepšuje vývin, díky němu jsou rostliny mohutnější, houževnatější a lépe odolávají zátěži, mrazu, chorobám a suchu. Roční spotřeba činí 8-16 g K/m<sup>2</sup>. Společně s draslíkem je v některých hnojivech (Kamex, Kainit) obsažen také hořčík, jehož roční spotřeba u rostlin je 1-2,5 g Mg/m<sup>2</sup> (Svobodová a Cagaš, 2013).

### **3.5.5. Odstraňování plevelů**

Plevelé jsou pro většinu trávníků nežádoucí složkou, zhoršují jeho estetickou a užitnou hodnotu. Dělí se na druhy vyskytující v nově založeném trávníku a druhy s již zavedeném trávníku. V nově založeném trávníku se s plevely dá vypořádat velice snadno díky včasné seči, která většinu plevelů oslabí. Dobře vedený a zapojený trávník pak dokáže tyto plevelé vytlačit. V tomto případě není ani nutnost použít herbicidy. Vytrvalé plevely však mohou tento zásah vydržet. Je tedy nutností tyto plevely odstranit mechanicky nebo chemicky pomocí neselektivního herbicidu. Již zavedený trávník je často zaplevelován druhy z jeho okolí, které pronikly do neúplně zapojeného trávníku a kazí celkový vzhled. Také druhy odolné běžné dávce herbicidu jsou velkým problémem, který lze řešit mechanicky (vypichováním), nebo bodovou aplikací neselektivního herbicidu. Při použití bodové aplikace herbicidu je dobré dbát na správný postup a použití speciálního nářadí, aby se předešlo poškození okolí aplikovaného místa (Svobodová a Cagaš, 2013). Obecně pro používání chemických postřiků platí: postřik použít rovnoměrně bez vynechaných míst, optimální teplota pro nejlepší účinnost postřiku je 15-20 °C, aplikace by měla proběhnout minimálně 5 hodin před deštěm, provádět postřik až dva dny po seči, aby se předešlo poškození trávníku samotného (Krajčovičová, 2005).

## 4 Materiál a metody

### 4.1 Popis použitých druhů

#### **Kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea* Schreb.) odrůda Barcesar**

Registrace: 2009

Udržovatel: Barenburg Holland BV

Popis odrůdy: Barcesar je odrůda s výbornými trávnickovými vlastnostmi a dobrou odolností vůči horku a suchu. Své vlastnosti během léta s udrží při velké i malé míře udržování. Má světle zelenou barvu. Oproti jiným kostřavám vyniká v hustotě drnu, dekorativnosti a toleranci k suchu. Svoji barvu si udržuje i přes nepříznivé podmínky tepla a sucha po celé léto a také díky dobré odolnosti vůči plísni sněžné (Barenburg.biz).

#### **Kostřava červená (*Festuca rubra* L.) odrůda Barustic**

Registrace: 2002

Udržovatel: Barenbrug Holland B.V

Popis odrůdy: Barustic je velice univerzální odrůda použitelná ve směsích pro krajinářské účely, parkové trávníky, okraje silnic nebo golfová hřiště. Řadí se mezi velmi odolné druhy odolávající dlouhým suchům a mrazu. Má středně zelenou barvu. Špatně snáší vysokou zátěž a nízké sečení, proto se nedoporučuje do vysoce zatěžovaných sportovních trávníků. Tato kostřava vyniká vysokou odolností proti trávnickové rzi (Barenbrug.biz).

#### **Lipnice luční (*Poa pratensis*) odrůda Lincolnshire**

Registrace: 2000

Udržovatel: Deutsche Saatveredlung Lippstadt-Bremen GmbH zu Lippstadt

Popis odrůdy: Lincolnshire je jedna z odrůd s velice hustým drnem a úzkým listem. Díky tomu ji můžeme využít prakticky kdekoliv, ale nejlépe na vysoce užívaných sportovních hřištích, kde díky pravidelné nízké seči vyniknou její vlastnosti (dsv-seeds.com).

## Jílek vytrvalý (*Lolium perenne* L.) odrůda Barsignum

Registrace: 2008

Udržovatel: Barenbrug Holland B.V

Popis odrůdy: Barsignum se řadí mezi odrůdy velice vhodné pro trávnickové účely. Díky velmi jemným listům a toleranci k nízké seči je vhodná pro většinu trávníků, včetně těch velice zatížených. Ve směsích se zapojuje bez problémů a je zárukou dobře vypadajícího trávniku. (Barenburg.biz).

### 4.2 Charakteristika pokusného stanoviště

Pokusný pozemek, na kterém byl pokus založen se nachází v Praze-Suchdole. Jeho nadmořská výška je 286m.n.m. Pozemek spadá pod řepařskou výrobní oblast, dále spadá do mírně teplé a převážně suché klimatické oblasti (B1) s mírnou zimou a krátkodobým trváním sněhové přikrývky. Průměrná denní teplota vzduchu je 9,2 °C. Průměrný roční úhrn srážek je 510 mm. Půdní typ je černozem. Půdní druh je jílovitý až jílovito-hlinitý, který se vyvinul na břidlicích a drobách s vložkami buližníku překrytými sprašemi. V následujících dvou tabulkách (Tabulka 1 a Tabulka 2) je vidět vývoj teploty vzduchu a úhrnu srážek za rok 2015. Je patrné, že teplota i úhrn srážek jsou oproti průměru zvýšené.

Tabulka 1: Měsíční hodnoty teploty a její průměr za rok 2015

Měsíc	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Roční průměr
Teplota vzduchu (°C)	1,9	0,5	4,8	8,4	13,2	16,5	20,8	22,1	13,7	8,4	6,6	4,9	10,1

Tabulka 2: Měsíční úhrny srážek a jejich průměr za rok 2015

Měsíc	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Roční průměr
Úhrn srážek (mm)	34	5	40	26	41	60	28	70	20	54	64	17	459

### 4.3 Charakteristika a založení pokusu

Pokus byl založen na konci srpna roku 2012. Byly zasety směsi kostřavy rákosovité (*Festuca arundinacea* Schreber.) odrůdy Barcesar s kostřavou červenou (*Festuca rubra* L.) odrůdy Barustic, lipnicí luční (*Poa pratensis* L.) odrůdy Lincolnshire, jílkiem vytrvalým (*Lolium perenne* L.) odrůdy Barustic a monokultury těchto druhů. Pokus měl 3 opakování pro 3 různé frekvence sečení. Celkově bylo oseto 63 parcel (Tabulka 1). Každá parcelka měla velikost 6 m<sup>2</sup>. Monokultury byly vysety ve výsevku 35g/m<sup>2</sup> na každou parcelku. Směsi byly vysety v poměru 50/50 ve výsevku 35g/m<sup>2</sup> tedy 17,5g na každou složku směsi. Pouze směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční byla vyseta v poměru 75/25, tedy 17,5g kostřavy a 6g lipnice.

Tabulka 3: Grafické schéma parcelového pokusu

Frekvence sečení	1. opakování							2. opakování							3. opakování								
14 dní	KČm	KR+LL	KR+JV	KR+KČ	KRm	LLm	JVm	Cesta	KR+JV	KRm	KČm	KR+LL	KR+KČ	JVm	LLm	Cesta	KR+KČ	LLm	JVm	KR+JV	KR+LL	KČm	KRm
30 dní	KČm	KR+LL	KR+JV	KR+KČ	KRm	LLm	JVm		KR+JV	KRm	KČm	KR+LL	KR+KČ	JVm	LLm		KR+KČ	LLm	JVm	KR+JV	KR+LL	KČm	KRm
45 dní	KČm	KR+LL	KR+JV	KR+KČ	KRm	LLm	JVm		KR+JV	KRm	KČm	KR+LL	KR+KČ	JVm	LLm		KR+KČ	LLm	JVm	KR+JV	KR+LL	KČm	KRm

**Legenda:** **KČm** – kostřava červená, monokultura; **KR+LL** – směs kostřavy rákosovité a lipnice luční; **KR+JV** – směs kostřavy rákosovité a jílku vytrvalého; **KR+KČ** – směs kostřavy rákosovité a kostřavy červené; **KRm** – kostřava rákosovitá, monokultura; **LLm** – lipnice luční, monokultura; **JVm** – jílek vytrvalý, monokultura

### 4.4 Údržba pokusu

Od založení byl pokus několikrát ošetřen. Na začátku května 2013, před prvním měřením byl proveden postřik selektivním přípravkem Bofix pro odstranění dvouděložných plevelů. V roce 2014 byla na jaře provedena vertikutace a hnojení. Použito bylo vícesložkové hnojivo NPK v dávce 30g/m<sup>2</sup>. Na začátku roku 2015 byla opět provedena vertikutace a hnojení ve stejné dávce jako předchozí rok. Během průběhu pokusu nebyla provedena žádná závlaha.



## 4.5 Sběr dat

Měření bylo provedeno v roce 2015. Měření výšky se provádělo v třech různých frekvencích po 14, 30 a 45 dnech v každém opakování. Výška se měřila pomocí talířového měřidla, díky kterému se měřila větší plocha trávníku najednou. Na každé parcele bylo provedeno 10 měření.

Měření pokrývnosti bylo provedeno podle metody čtvercového rámu. Při této metodě byl na parcelku položen rám o velikosti 1 m<sup>2</sup> rozdělený na 100 stejně velkých čtverců. V každém čtverci bylo hodnoceno zdali jsou je vyplněný z více než poloviny porostem. Všechny ostatní byly započítávány jako „prázdné“. Počet „plných“ čtverců byl zaznamenám jako hodnota v procentech.

Obě měření bylo provedena dle české technické normy ČSN EN 12231. Po každém měření byla daná měřená část pokusu posekána rotační benzínovou sekačkou na výchozí výšku 4 cm.

Výsledky měření byly vyhodnoceny analýzou rozptylu ANOVA ( $P < 0.05$ ) v programu Statgraphics verze XV.

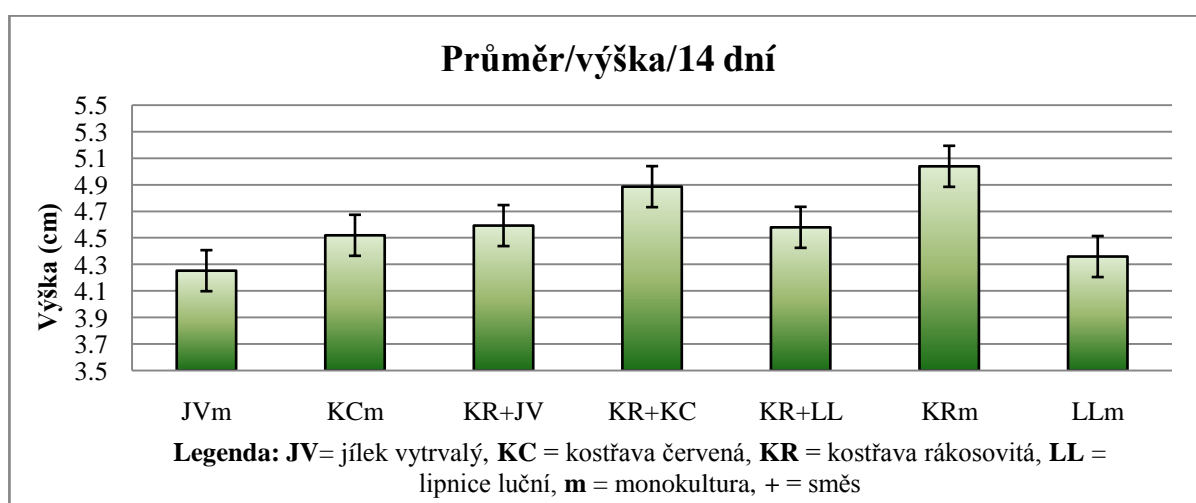
## 5 Výsledky

### 5.1 Vliv složení směsi na výšku

#### 5.1.1. Frekvence 14 dní

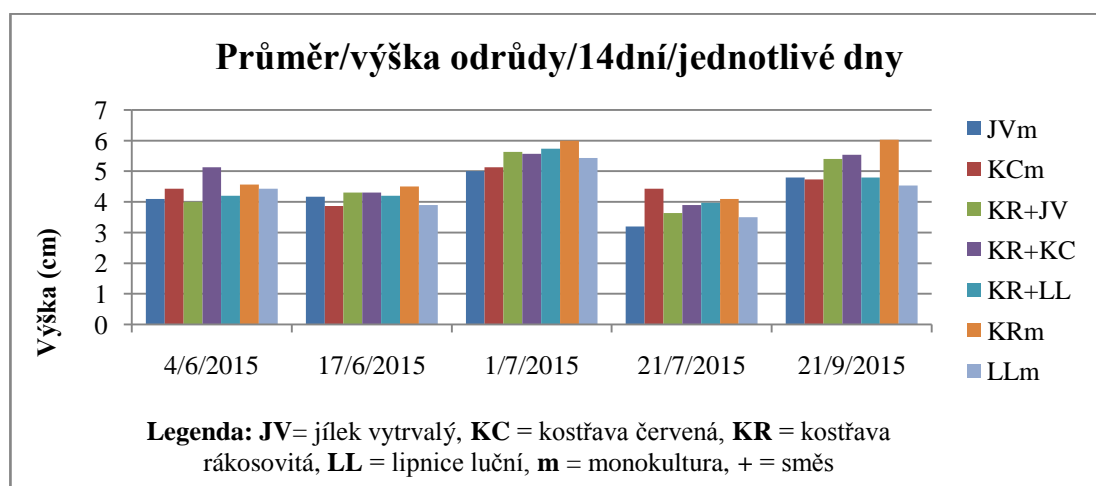
Při frekvenci 14 dní (Graf 1) prokazatelně nejvyšší výšky dosáhla monokultura kostřavy rákosovité (**5,04 cm**). Nejnižší výšku zaznamenala monokultura jílku vytrvalého (**4,3 cm**) a lipnice luční (**4,36 cm**).

Graf 1: Výška porostu při frekvenci sečení 14 dní (průměr za rok 2015) - vliv směsi ( $D_{min \alpha} = 0,05$ )



V následujícím grafu (Graf 2) lze pozorovat výšku porostu pro jednotlivé dny měření. Je patrné, že v měřeních 17.6.2015 a 21.7.2015 porost některých směsí nepřiřostl (jeho výška byla nižší než výška seče).

Graf 2: Výška porostu v jednotlivých dnech měření, při frekvenci seče 14 dní, pro rok 2015



Při frekvenci sečení - 14 dní (Tabulka 4) měla nejvyšší intenzitu růstu monokultura kostřavy rákosovité - **1,04 cm** (denní přírůstek = **0,07 cm**) a směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou - **0,89 cm** (denní přírůstek = **0,06 cm**). Nejmenší intenzitu měla monokultura jílku vytrvalého - **0,25 cm** (denní přírůstek = **0,02 cm**) a monokultura lipnice luční **0,36 cm** (denní přírůstek = **0,03 cm**). Průměrný denní přírůstek pro frekvenci 14 dní byl **0,04 cm**.

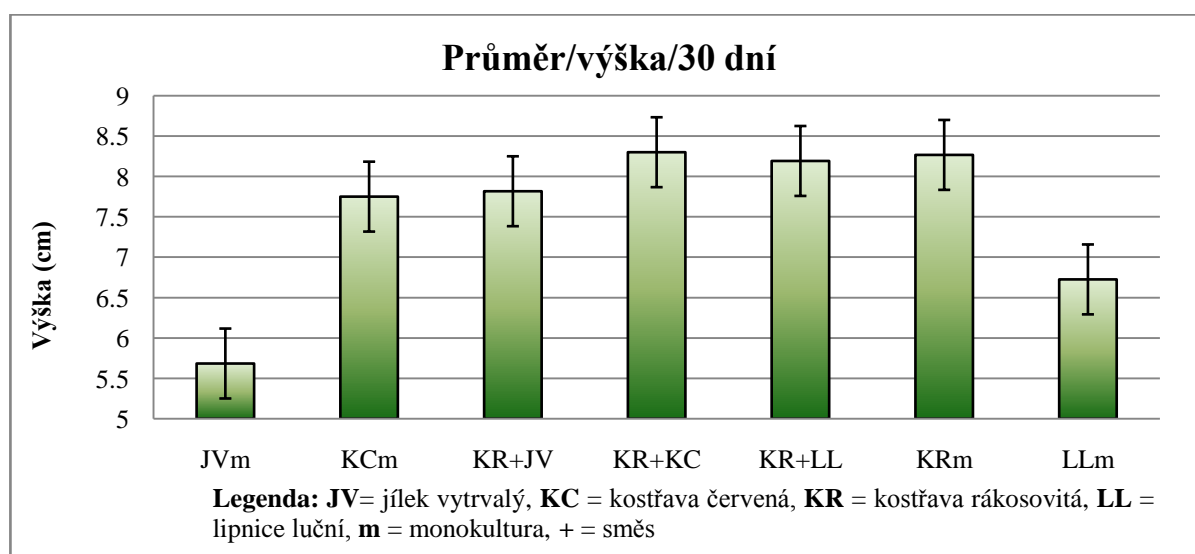
Tabulka 4: Intenzita růstu porostu pro frekvenci sečení 14 dní za rok 2015

Frekvence 14 dní	Intenzita růstu (cm)	Denní přírůstek (cm)
JVm	0,25	0,02
KCm	0,52	0,04
KR+JV	0,59	0,04
KR+KC	0,89	0,06
KR+LL	0,58	0,04
KRm	1,04	0,07
LLm	0,36	0,03
Průměr	0,60	0,04

### 5.1.2 Frekvence 30 dní

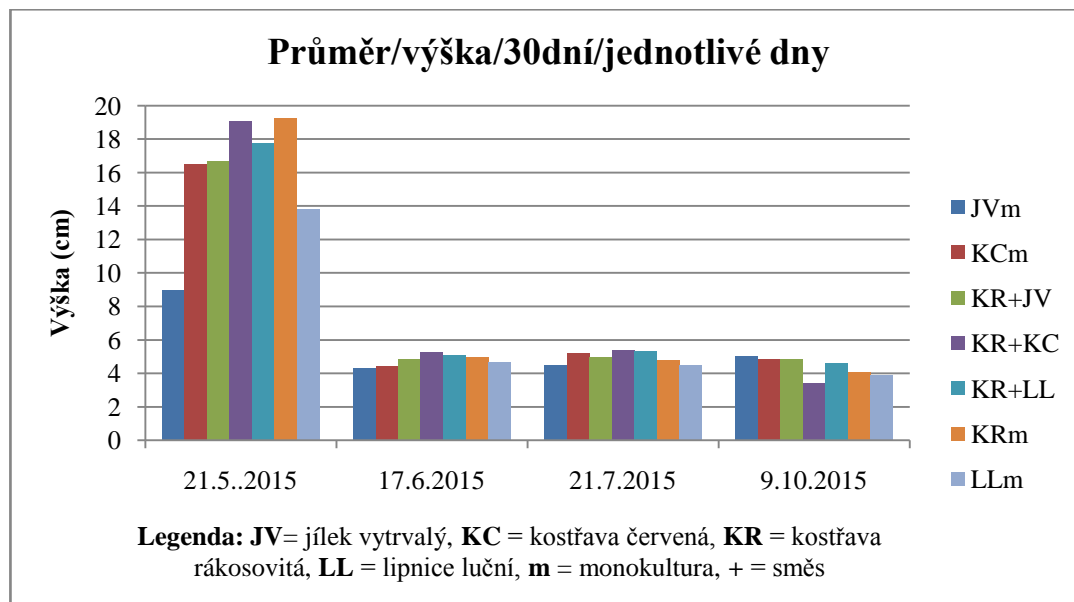
Při frekvenci sečení - 30 dní (Graf 3) měly nejvyšší výšku směs kostřavy rákosovité a kostřavy červené (**8,3 cm**), monokultura kostřavy rákosovité (**8,26 cm**) a směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční (**8,2m**). Prokazatelně nejnižší výšku měla monokultura jílku vytrvalého (**5,7 cm**).

Graf 3: Výška porostu při frekvenci sečení 30 dní (průměr za rok 2015) - vliv směsi ( $D_{min \alpha} = 0,05$ )



V grafu 4 je zaznamenán vývoj výšky porostu v jednotlivých termínech měření. Je patrné že 9.10.2015 porost některých směsí nepřirostl (jeho výška byla nižší než výška seče).

Graf 4: Výška porostu v jednotlivých dnech při frekvenci sečení 30 dní za rok 2015



Při frekvenci sečení 30 dní (Tabulka 5) měla nejvyšší intenzitu růstu směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční - **3,61 cm** (denní přírůstek = **0,24 cm**) a směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou - **3,41 cm** (denní přírůstek = **0,23 cm**). Monokultura jílku vytrvalého měla intenzitu růstu nejmenší - **1,43cm** (denní přírůstek = **0,10 cm**). Druhou nejmenší intenzitu růstu měla monokultura lipnice luční - **2,37 cm** (denní přírůstek = **0,17 cm**). Průměrný denní přírůstek pro frekvenci 30 dní byl **0,20 cm**.

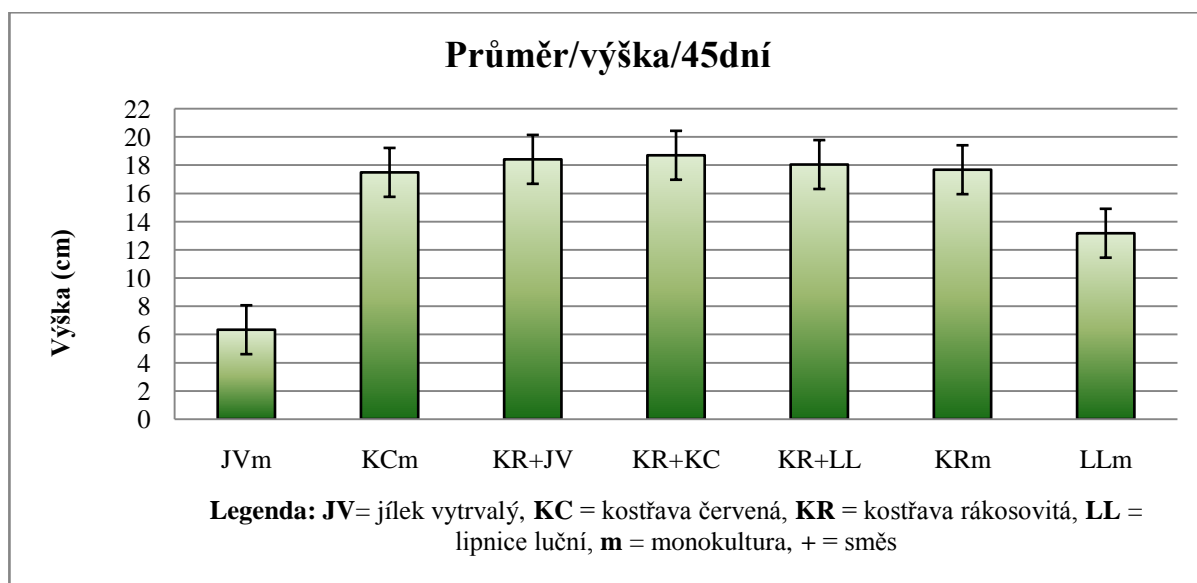
Tabulka 5: Intenzita růstu porostu při frekvenci sečení 30 dní za rok 2015

Frekvence 30 dní	Intenzita růstu (cm)	Denní přírůstek (cm)
JVm	1,43	0,10
KCm	3,23	0,22
KR+JV	3,22	0,21
KR+KC	3,41	0,23
KR+LL	3,61	0,24
KRm	3,23	0,22
LLm	2,37	0,16
Průměr	2,93	0,20

### 5.1.3. Frekvence 45 dní

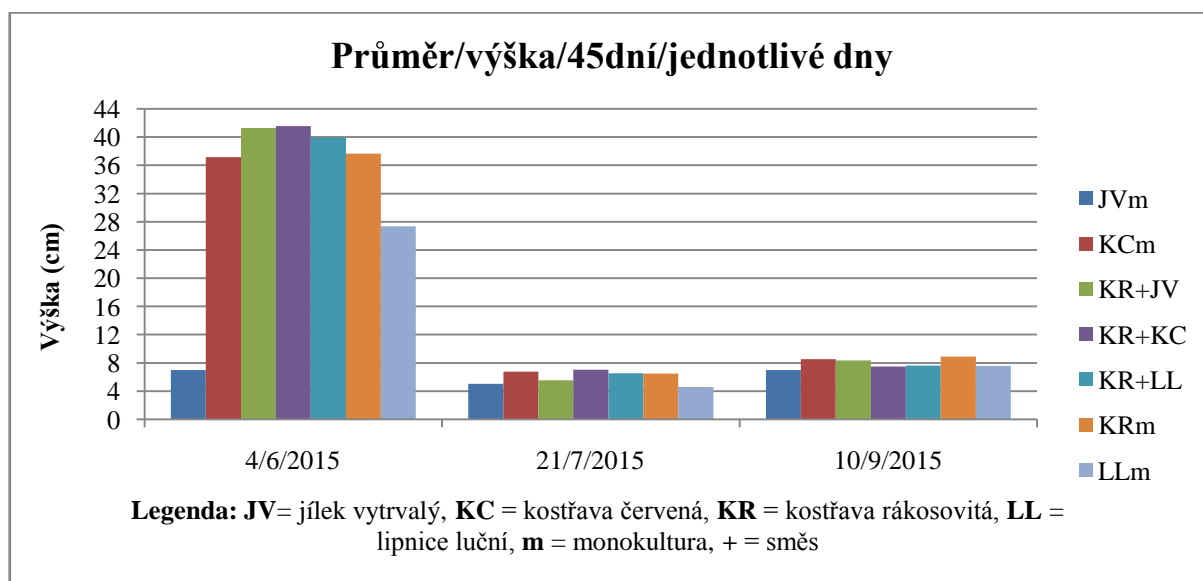
Při frekvenci 45 dní (Graf 5) byla nejvyšší směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou (**18,7 cm**) a směs kostřavy rákosovité s jílkem vytrvalým (**18,4 cm**). Prokazatelně nejnižší výšku měla monokultura jílku vytrvalého (**6,3 cm**).

Graf 5: Výška porostu při frekvenci sečení 45 dní (průměr za rok 2015) - vliv směsi ( $D_{min} \alpha = 0,05$ )



Následující graf (Graf 6) ukazuje vývoj výšku porostu v průběhu pokusu.

Graf 6: Výška porostu v jednotlivých dnech, při frekvenci sečení 45 dní za rok 2015



Frekvence 45 dní (Tabulka 6) měla nejvyšší přírůstek u směsi kostřavy rákosovité s kostřavou červenou - **11,28 cm** (denní přírůstek = **0,75 cm**) a směs kostřavy rákosovité s jílkem vytrvalým - **11,18 cm** (denní přírůstek = **0,75 cm**). Nejmenší přírůstek měla monokultura jílku vytrvalého - **0,90 cm** (denní přírůstek = **0,06 cm**) a monokultura lipnice luční - **6,80 cm** (denní přírůstek **0,45 cm**). Průměrný denní přírůstek pro frekvenci 45 dní byl **0,58 cm**.

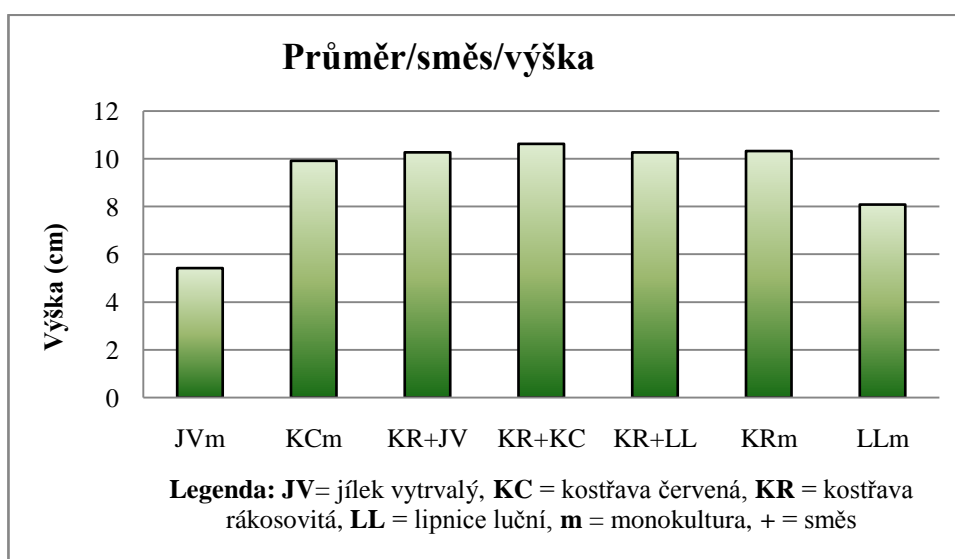
Tabulka 6: Intenzita růstu porostu při frekvenci sečení 45 dní, pro rok 2015

Frekvence 45 dní	Intenzita růstu (cm)	Denní přírůstek (cm)
JVm	0,90	0,06
KCm	10,25	0,68
KR+JV	11,18	0,75
KR+KC	11,28	0,75
KR+LL	10,42	0,69
KRm	10,44	0,70
LLm	6,80	0,45
Průměr		
	8,75	0,58

#### 5.1.4 Shrnutí vlivu směsi na výšku

Celkově nejvyšší výšku porostu (Graf 7) měla směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou (**10,6 cm**), monokultura kostřavy rákosovité s lipnicí luční (**10,3 cm**) a monokultura kostřavy rákosovité (**10,3 cm**). Nejnižší výšku měla monokultura jílku vytrvalého (**5,4 cm**).

Graf 7: Výška porostu - průměr všech frekvencí sečení za rok 2015

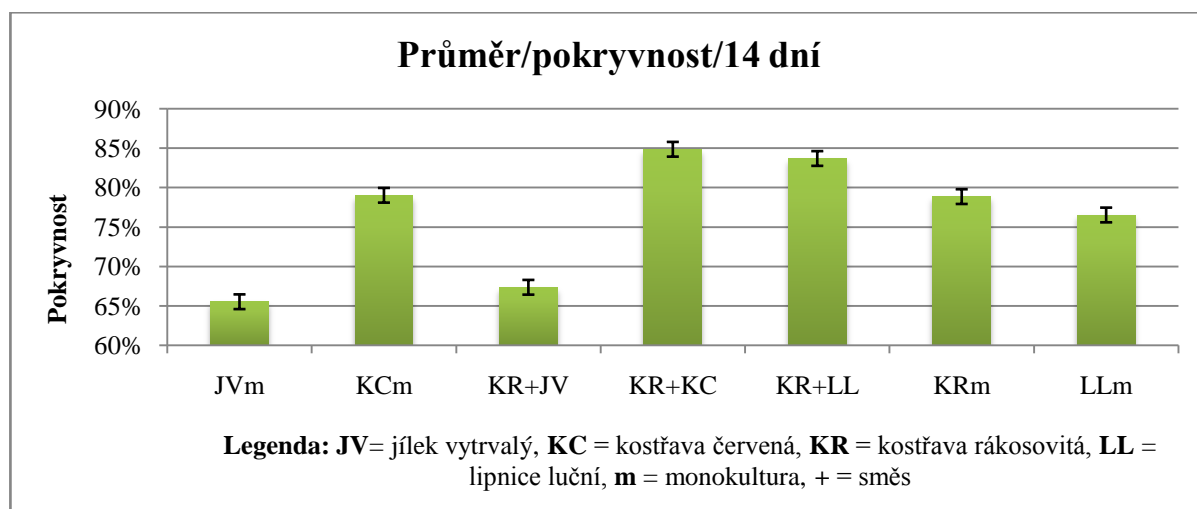


## 5.2 Vliv složení směsi na pokryvnost

### 5.2.1 Frekvence 14 dní

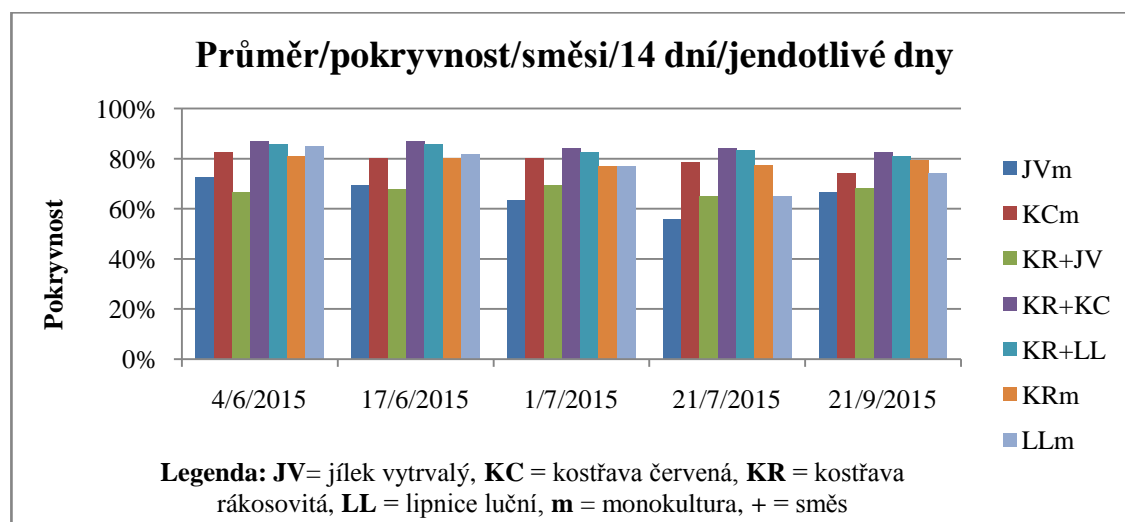
Nejvyšší pokryvnost při frekvenci sečení 14 dní (Graf 8) dosáhla směs kostřavy rákosovité a kostřavy červené - **84,8 %**, následovaná směsí kostřavy rákosovité a lipnice luční **83,6%**. Nejnižší pokryvnost měla monokultura jílku vytrvalého - **65,5 %** a směs kostřavy rákosovité s jílkiem vytrvalým - **67,3 %**.

Graf 8: Pokryvnost porostu při frekvenci sečení 14 dní - průměr za rok 2015 ( $D_{min} \alpha = 0,05$ )



V následujícím grafu (Graf 9) je patrné, že vývoj pokryvnosti u směsi kostřavy rákosovité s jílkiem vytrvalým a monokulturou jílku vytrvalého je odlišný i přesto, že jejich průměrná pokryvnost byla ekvivalentní (Graf 8).

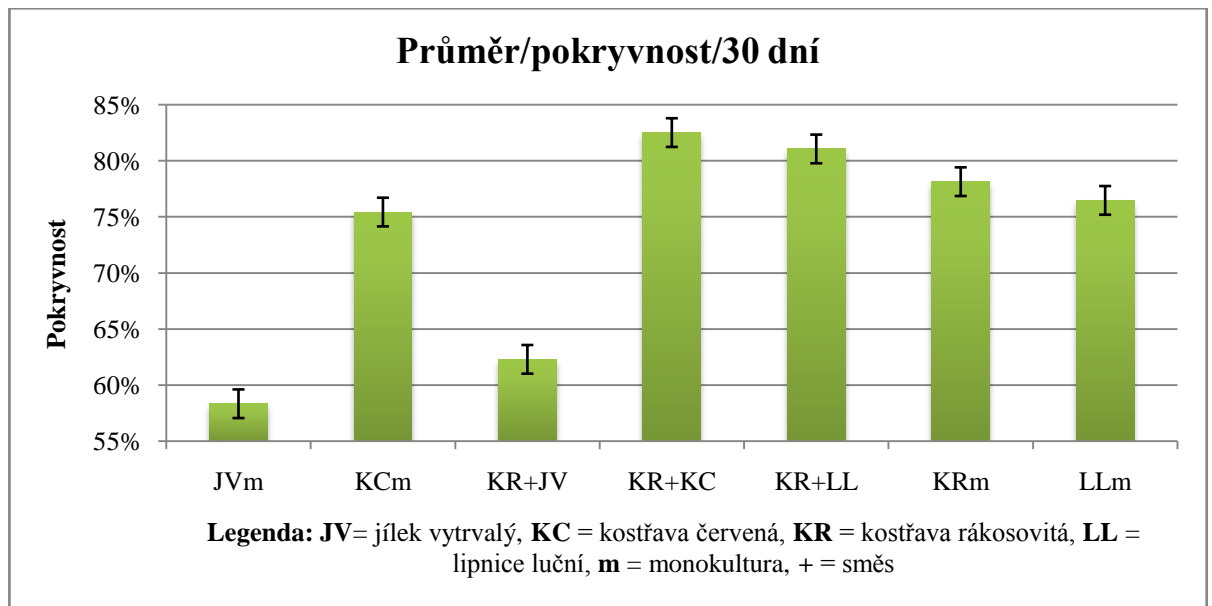
Graf 9 : Pokryvnost porostu při frekvenci sečení 14 dní v termínech měření za rok 2015 - průměr směsí



## 5.2.2 Frekvence 30 dní

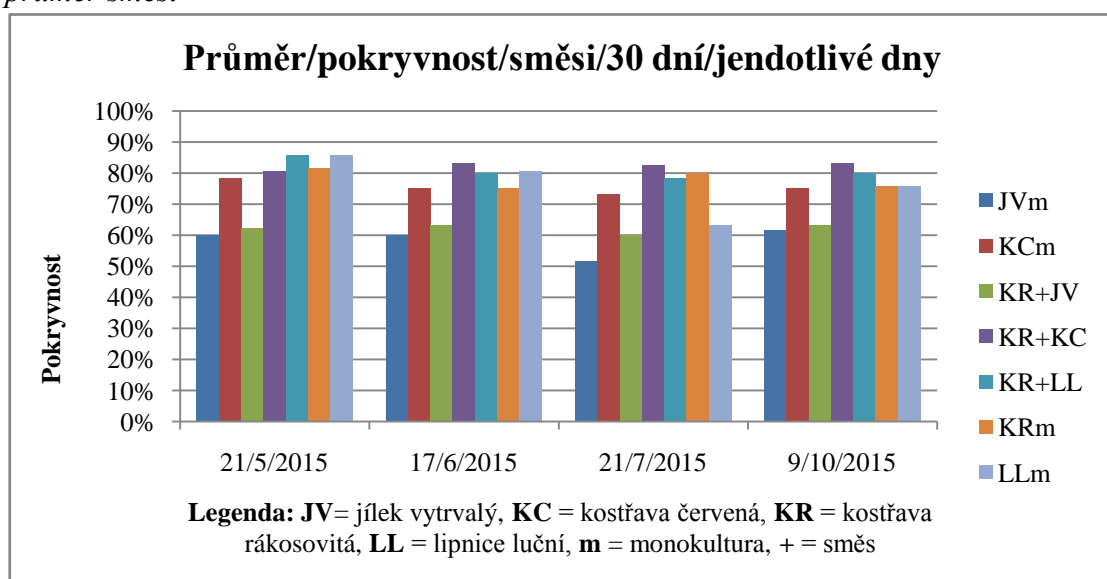
Průkazně nejvyšší pokrývnost při frekvenci sečení - 30 dní (Graf 10) měla směs kostřavy rákosovité a kostřavy červené - **82,5 %**. Statisticky nejnižší pokrývnost měla monokultura jílku vytrvalého - **58,3 %**.

Graf 10: Pokrývnost porostu při frekvenci sečení 30 dní - průměr za rok 2015 ( $D_{min} \alpha = 0,05$ )



V následujícím grafu (Graf 11) lze pozorovat rozlišný vývoj pokrývnosti u jednotlivých směsí v průběhu pokusu.

Graf 11: Pokrývnost porostu pro frekvenci sečení 30 dní v termínech měření za rok 2015 - průměr směsí

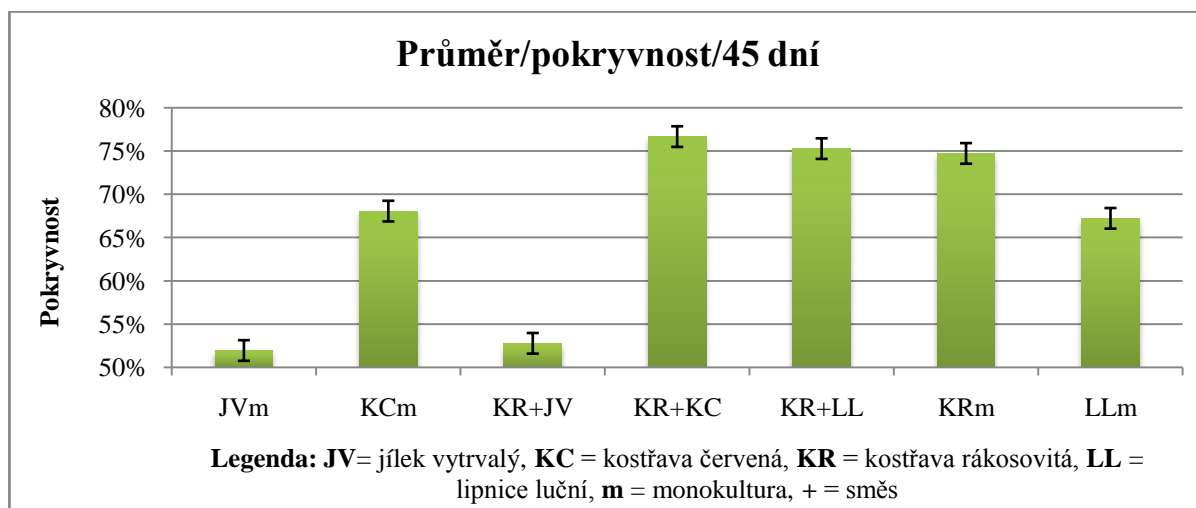




### 5.2.3 Frekvence 45 dní

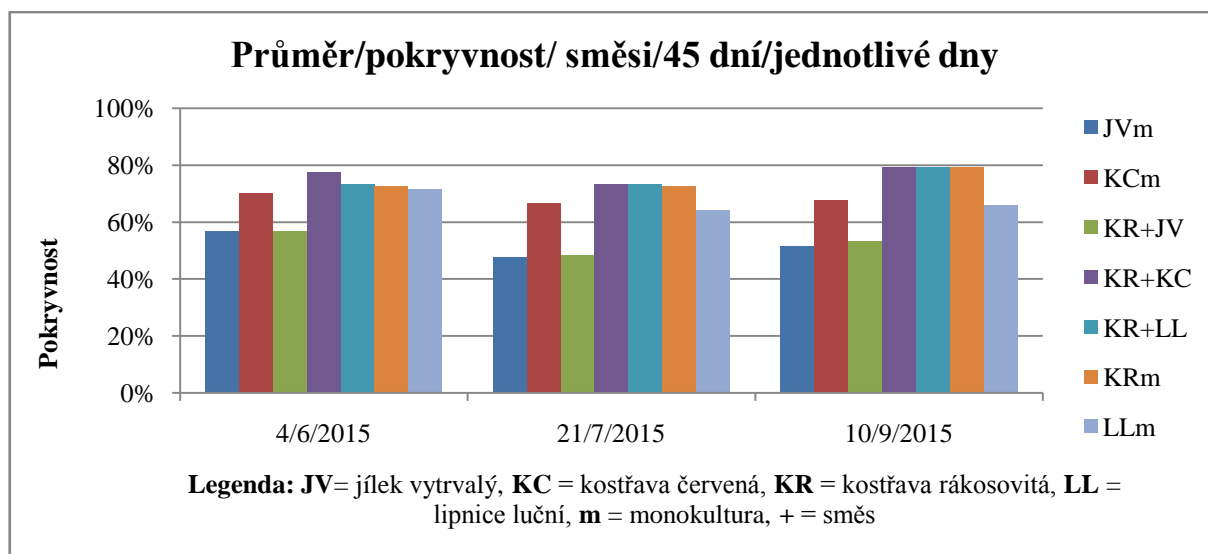
Nejlepší pokryvnost při frekvenci sečení 45 dní (Graf 12) měla směs kostřavy rákosovité a kostřavy červené - **76,7 %**, směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční - **75,3 %** a monokultura kostřavy rákosovité - **74,7 %**. Nejmenší pokryvnost měla monokultura jílku vytrvalého - **51,9 %** a směs kostřavy rákosovité s jílkem vytrvalým - **52,8 %**.

Graf 12: Pokryvnost porostu při frekvenci sečení 45 dní - průměr za rok 2015 ( $D_{min}$  alfa= 0,05)



V následujícím grafu (Graf 13) je patrný vývoj pokryvnosti v průběhu pokusu.

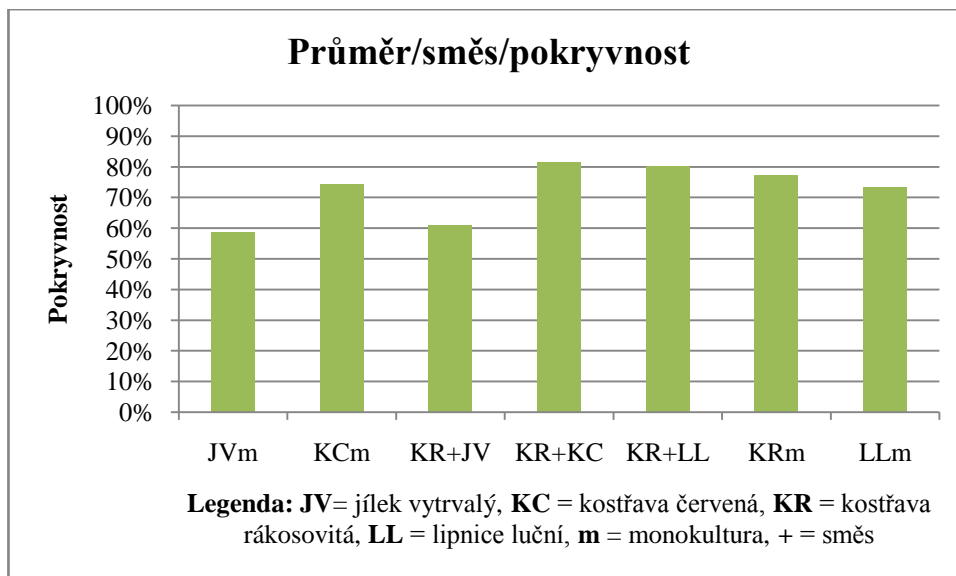
Graf 13: Pokryvnost porostu pro frekvenci sečení 45 dní v termínech měření za rok 2015 - průměr směsí



## 5.2.4 Shrnutí vlivu směsi na pokryvnost

V grafu 14 lze vidět průměrnou pokryvnost porostu pro všechny frekvence sečení. Nejvyšší pokryvnosti dosáhla směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou (**81,3%**) a směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční (**80 %**). Nejnižší pokryvnost měla monokultura jílku vytrvalého (**58,6 %**) a směs kostřavy rákosovité s jílkem vytrvalým (**60,8 %**).

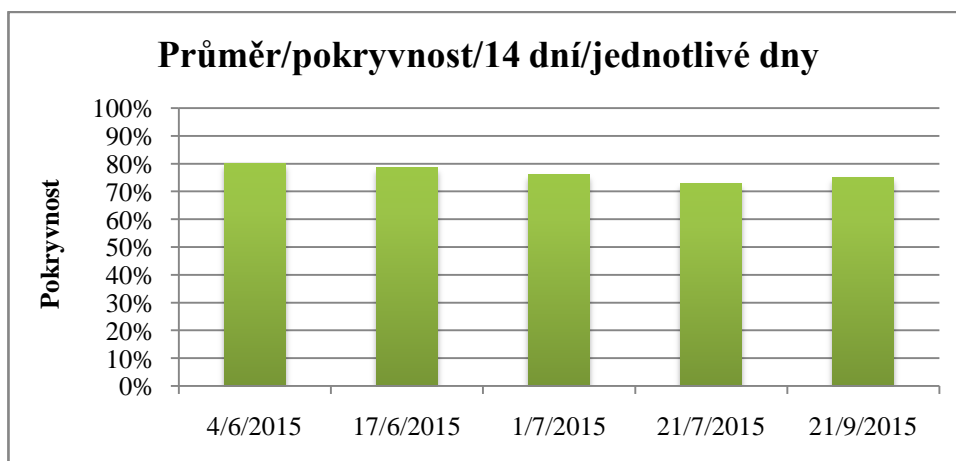
Graf 14: Pokryvnost porostu - průměr všech frekvencí za rok 2015



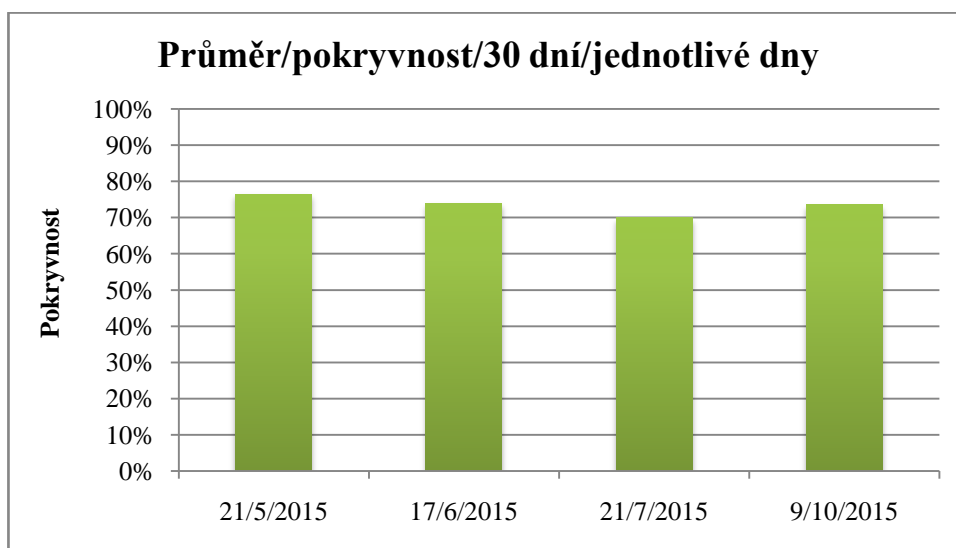
## 5.3 Vývoj pokryvnosti v průběhu pokusu

V následujících třech grafech (Graf 15, 16 a 17) je jasně patrné jak pokryvnost v průběhu vegetace klesá a na konci vegetačního období zase vzrůstá. Nejrychleji klesala pokryvnost u frekvence 14 dní (6 % za měsíc), nejpomaleji u frekvence 45 dní (3 % za měsíc).

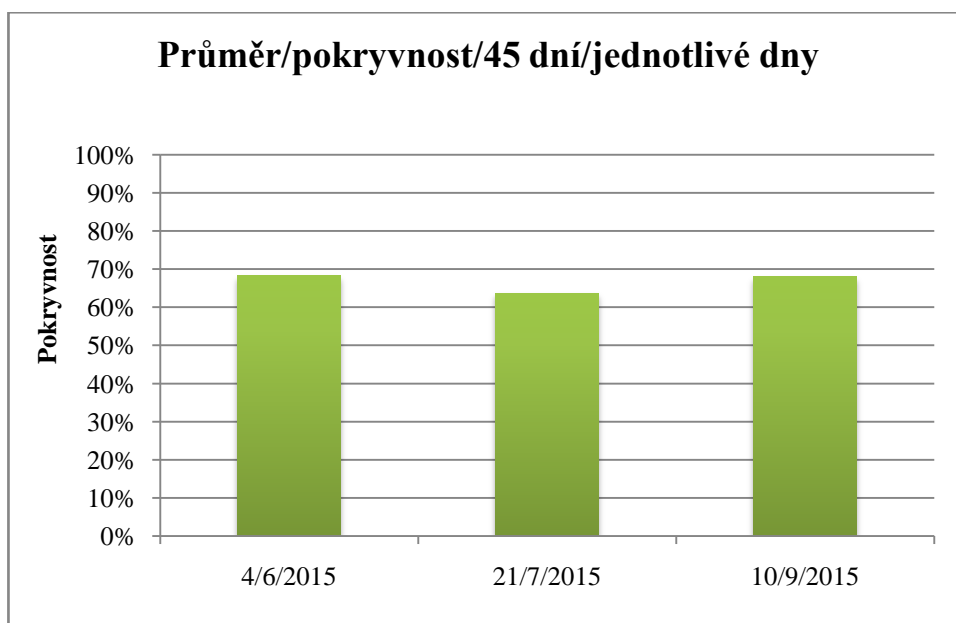
Graf 15: Pokryvnost porostu v průběhu pokusu pro frekvenci sečení 14 dní za rok 2015 (průměr všech směsí)



Graf 16: Pokryvnost porostu v průběhu pokusu pro frekvenci sečení 30 dní za rok 2015 (průměr všech směsí)



Graf 17: Pokryvnost porostu v průběhu pokusu pro frekvenci sečení 45 dní za rok 2015 (průměr všech směsí)



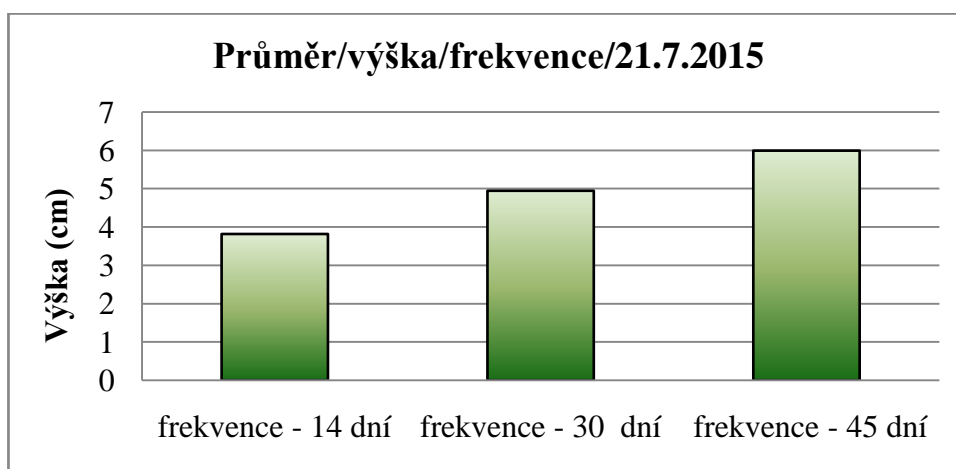
## 5.4 Vliv frekvence sečení

21.7.2015 se měřily všechny tři frekvence najednou a bylo tedy možné vyhodnotit vliv frekvence na výšku i pokryvnost.

### 5.4.1 Vliv frekvence na výšku

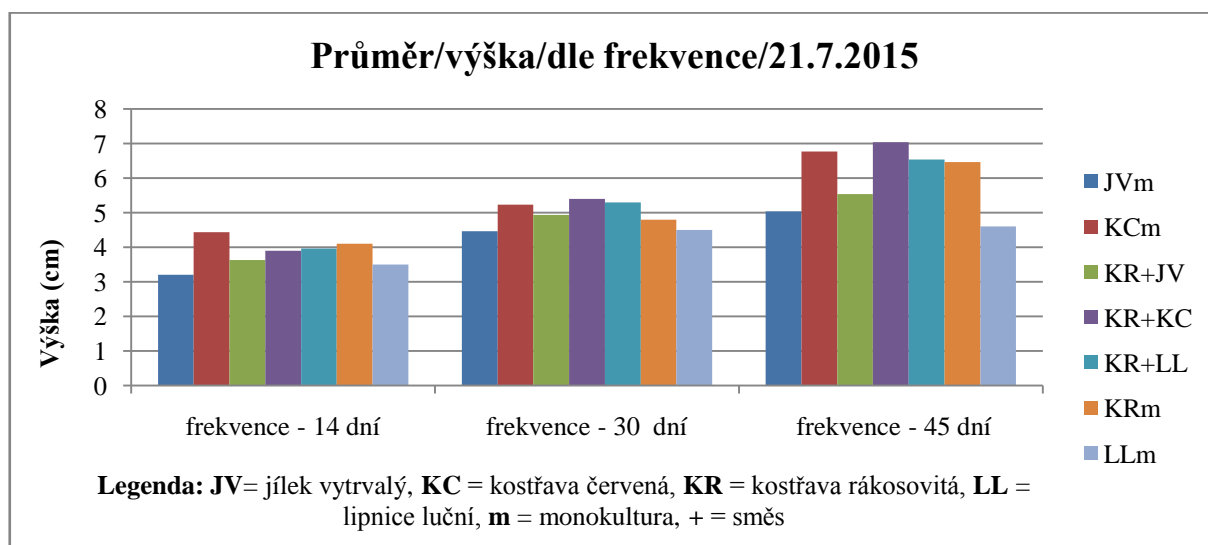
Graf 18 ukazuje, že největší výšku porostu měla frekvence 45 dní (6 cm). Nejnižší výška porostu byla u frekvence 14 dní (3,8 cm). Pro frekvenci sečení 14 dní je patrné, že v průměru frekvence porost nepřirůstal (jeho výška byla nižší než výška seče).

Graf 18: Průměr výšky porostu jednotlivých frekvencí sečení dne 21.7.2015



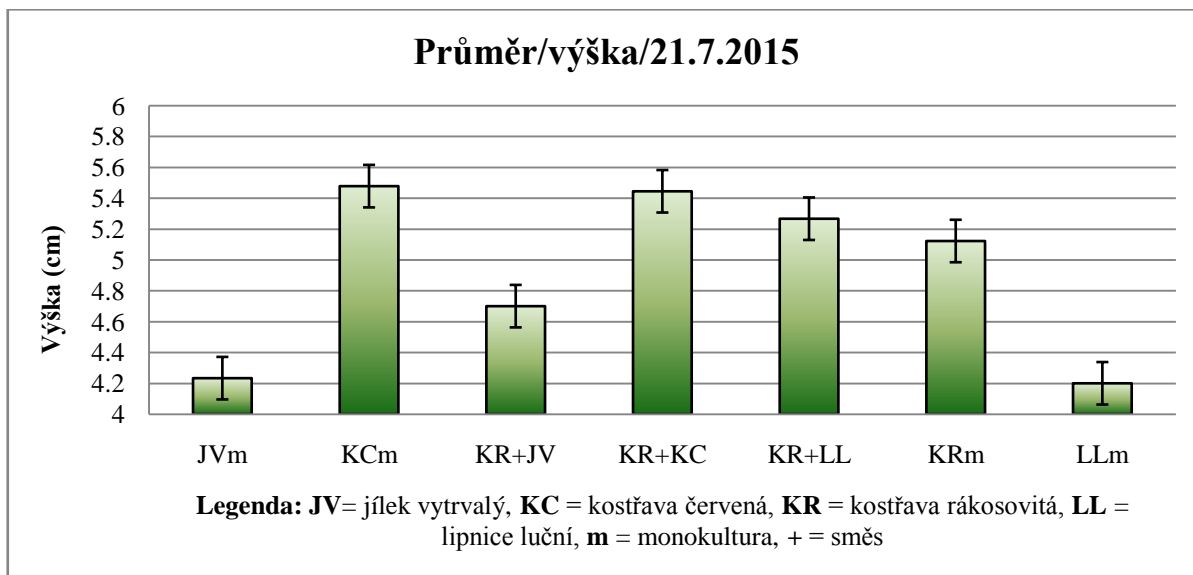
V grafu 19 lze vidět výšku porostu v rámci frekvence sečení. Pro frekvenci sečení 14 dní je patrné, že přirůstaly pouze monokultury kostřavy rákosovité a červené. Zbytek porostu nepřirůstal (jeho výška byla nižší než výška seče).

Graf 19: Průměr výšky porostu jednotlivých frekvencí sečení dne 21.7.2015 -pro jednotlivé směsi



V grafu 20 lze vidět průměrnou výšku porostu dne 21.7.2015. Při srovnání s předchozím grafem (Graf 19) je patrná závislost výšky porostu na frekvenci.

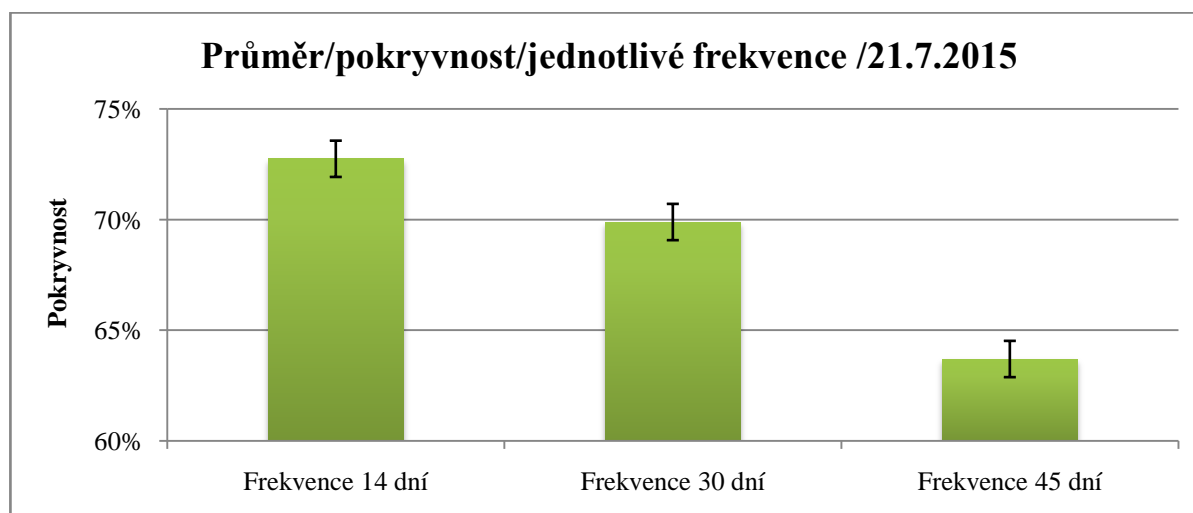
Graf 20: Průměr výšky porostu dne 21.7.2015 ( $D_{min} \alpha = 0,05$ )



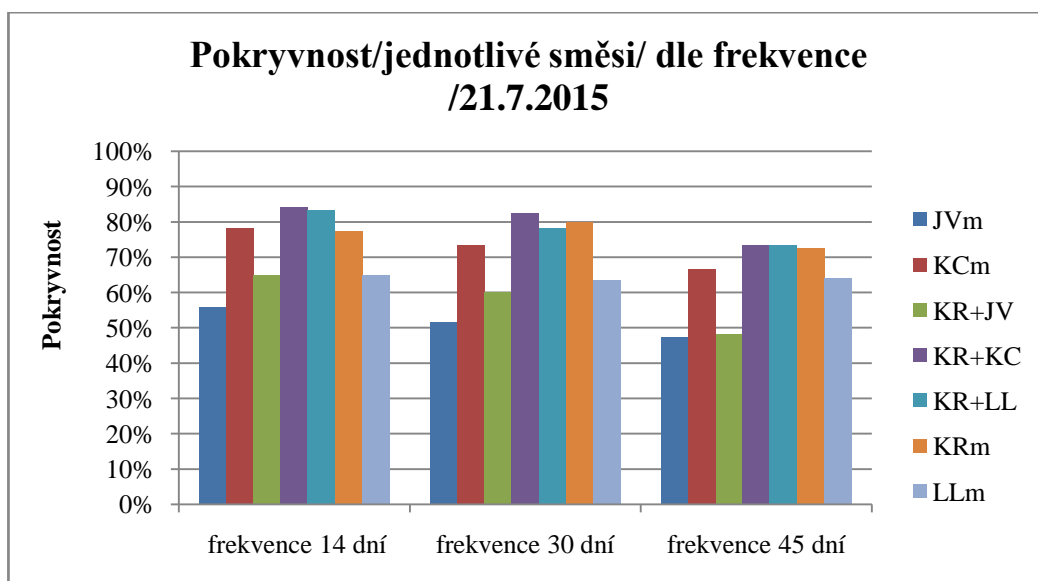
#### 5.4.2 Vliv frekvence na pokryvnost

Následující dva grafy (Graf 21 a 22) ukazují jak frekvence působí na pokryvnost porostu. Největší pokryvnosti přes 72 %, byla změřena při frekvenci sečení 14 dní. Nejhorší, tedy přes 63 %, bylo změřeno při frekvenci sečení 45 dní.

Graf 21: Průměr pokryvnosti porostu jednotlivých frekvencí dne 21.7.2015 ( $D_{min} \alpha = 0,05$ )

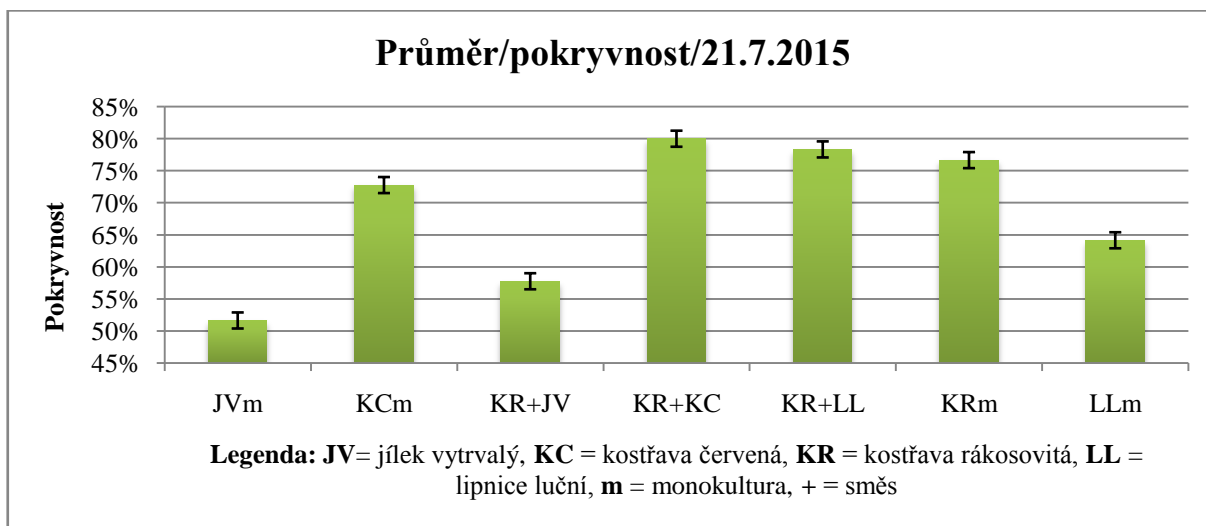


Graf 22: Průměr pokrývnosti porostu jednotlivých směsí dne 21.7.2015 - pro jednotlivé směsi



Následující graf (Graf 23) při porovnání s předchozím grafem (Graf 22) jasně ukazuje závislost pokrývnosti porostu na frekvenci sečení. Například směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční má průměrnou pokrývnost v den měření - **78,3 %**, přesto její výsledky pro frekvenci 14 dní jsou značně vyšší (**83,3 %**) a pro frekvenci 45 dní jsou nižší (**73,3 %**), než je průměr.

Graf 23: Celkový průměr pokrývnosti porostu pro 21.7.2015

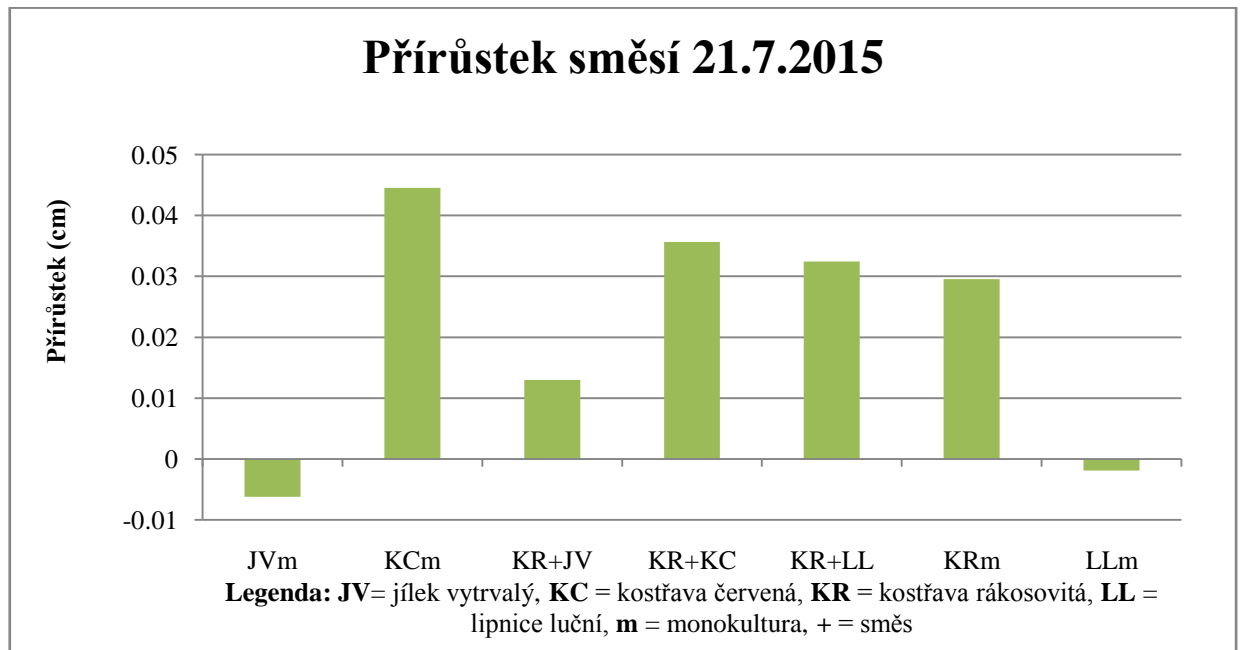


### 5.4.3 Přírůstek 21.7.2015

#### Denní přírůstek pro jednotlivé směsi - 21.7.2015

Graf 24 ukazuje přírůstek jednotlivých směsí. Pouze monokultury jílku vytrvalého a lipnice luční nepřirostly (jejich přírůstek má zápornou hodnotu).

Graf 24: Přírůstek jednotlivých směsí pro 21.7.2015



## 6 Diskuse

Na základě výsledků lze konstatovat, že složení směsi má vliv na pokryvnost trávníku. Nejvyšší pokryvnost měla směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou, přitom obě kostřavy dosahovaly nadprůměrných výsledků i samostatně. Nejmenší pokryvnost měla směs kostřavy rákosovité s jílkem vytrvalým, který byl nejhorší i jako monokultura. Je tedy patrné, že jílek vytrvalý snižuje kvalitu pokryvnosti ve směsi. Také vliv složení směsi na výšku porostu byl potvrzen. Nejvyšší výšku měla směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou. Nejnižší výšku měla monokultura jílku vytrvalého.

Vliv frekvence sečení na pokryvnost byl potvrzen. Nejvyšší pokryvnosti dosahoval trávník při frekvenci seče 14 dní. Nejnižší zase při frekvenci 45 dní. Vliv frekvence sečení na výšku porostu byl potvrzen. Nejvyššího přírůstku dosahovala frekvence 45 dní a nejmenšího frekvence 14 dní. Tento výsledek vyvrací slova Jubina (1998). S nižší frekvencí se růst porostu s kostřavou rákosovitou zrychloval a hustota naopak snižovala. Zároveň se potvrdila slova Krajčovičové (2005), která doporučuje snížení frekvence sečení v průběhu léta.

Z výsledků je zřejmé, že nejvyšší pokryvnost i výšku porostu zaznamenala směs kostřavy rákosovité a kostřavy červené. To sice nepotvrzuje slova Meyera a Watkinse (2003), ale i směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční, kterou autoři uvádí jako nejvhodnější, dosáhla nadprůměrných hodnot pokryvnosti i výšky porostu.

Dle Turgeona (2002) a z uvedených výsledků se potvrdilo že je lepší vysévat směsi než monokultury. Pouze směs kostřavy rákosovité s jílkem vytrvalým vykazovala podprůměrnou pokryvnost. Monokultury kostřavy rákosovité a kostřavy červené měly během pokusu pokryvnost i výšku nadprůměrnou, přesto však jejich směs a směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční dosahovaly statisticky vyšších hodnot oproti průměru. Monokultury lipnice luční a jílku vytrvalého vykazovaly v rámci celého pokusu nejnižší hodnoty pokryvnosti i výšky.

V průběhu pokusu a dle Krajčovičové (2005) s Meyerem a Watkinsem (2003) trávník během léta vlivem vysokých teplot a sucha postupně hnědl. Výsledkem byly patrné zelené trsy kostřav v hnědém porostu a až několika centimetrové praskliny v zemi (viz. fotodokumentace, obrázek 2, 3 a 4).

Na základě výsledků je viditelné, že monokultura kostřavy rákosovité dosáhla nejvyšších hodnot pro pokryvnost i výšku oproti ostatním monokulturám. Tento výsledek



koresponduje se slovy Králíčkové a kol. (2010), kteří uvádí, že se kostřavě rákosovité daří při výšce seče mezi 3,8 -7,5 cm. Výška seče při pokusu byla 4 cm.

Suchovzdornost kostřavy rákosovité, potvrzená slovy Cagaše a kol. (2010), byla znatelná po celý průběh pokusu. Kostřava rákosovitá přirůstala po celou dobu vegetace a její pokryvnost byla vyšší oproti průměru.

Výsledky pokusu byly značně ovlivněny vývojem počasí v roce 2015. Proto byla výška porostu relativně nízká i při nižší frekvenci sečení a je možné ji pro dané podmínky doporučit. Je pravděpodobné, že kdyby byl srážkový úhrn průměrný či vyšší než je průměr, nebylo by možné nižší frekvence sečení doporučit kvůli tomu, že by porost mohl být značně přerostlý.

Postupné klesání pokryvnosti, snižování výšky a s tím spojené snižování kvality porostu, bylo také způsobené průběhem počasí v roce 2015. Potvrzuje to i Svobodová (2004) podle které, kvalitní porost vyžaduje vhodné klimatické podmínky.

## 7 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zhodnotit kvalitu trávníků s kostřavou rákosovitou a vybranými trávními druhy pro účely parkových trávníků při různé frekvenci sečení. Zjištěné výsledky poukazují na to že kvalita trávníku je závislá na frekvenci i složení dané směsi.

Složení směsí má na výsledek značný vliv. Nejlepších výsledků v hodnocení pokryvnosti a přírůstku porostu dosáhla směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou. Také se prokázalo, že směsi dosahují většinou lepších výsledků než monokultury a proto je vhodnější vysévat směsi. Monokultura jílku vytrvalého vykazovala nejmenší pokryvnost i výšku porostu v průběhu celého pokusu. Jako nejvhodnější z hlediska pokryvnosti porostu se pro obdobné ekologické podmínky jeví sečení po 30 dnech.

Pěstitelům v obdobných podmínkách bych doporučil využívat především směsi kostřavy rákosovité s kostřavou červenou a lipnicí luční. Směs kostřavy rákosovité s jílkem vytrvalým bych nedoporučil pro budoucí využití. Díky přítomnosti jílku vytrvalého směs vykazuje nízkou pokryvnost. Také monokultury kostřavy rákosovité a kostřavy červené lze doporučit. Monokultury jílku vytrvalého a lipnice luční doporučit nelze, protože v průběhu pokusu měli nejhorší pokryvnost i přírůstek. Dále bych doporučil dodržovat frekvenci seče 30 dní, při které porost dosahuje dobré pokryvnosti i přírůstku pro dané ekologické podmínky.

Průběh počasí v roce 2015 značně ovlivnil pokus. Díky nadměrným teplotám a malému úhrnu srážek během letních měsíců byl porost vlivem počasí slehnutý pod výšku sečení a nepřirůstal.

Budoucí vývoj pokusu bude nadále monitorován a data využita v diplomové práci, kde bude navíc měřeno a započítáno zastoupení jednotlivých druhů na parcele. Zastoupení druhů v porostu je proměnlivé v průběhu let, díky konkurenci jednotlivých druhů, a může ovlivnit výšku i pokryvnost porostu. Také vliv počasí, které letos pokus značně ovlivnilo, bude v budoucnu jiný.

## 8 Seznam literatury

Cagaš, B. a kol. 2010. Trávy pěstované na semeno. 1. vydání Olomouc: Petr Baštan, 2010, s. 40-60, ISBN 978-80-87091-11-1

Černoch, V. 2001. Vliv složení trávnickových směsí na kvalitu trávniku. Travníky 2001. Ročenka českého trávnickářství. Vydala Agentura Bonus, Hrdějovice. s. 26- 28. ISBN 80-902690-3-6

Černoch, V. a Našinec, I. 2009. Základní trávnickové druhy. s. 85 - 87. In: Hrabě, F. a kol. 2009. Travníky pro zahradu, krajinu a sport. 1.vydání Olomouc: vydavatelství Ing. Petr Baštan, 2009. 335 s. ISBN 978-80-87091-07-4

Grand- Ravel C., Astier C., Naffaa, W., Guillaumin, J. 1996. Relationships between climatic data and endophytic infection in France. In: Proceedings of the Conference on Harmful and Beneficial Microorganism in Pastures. Turf and Grasslands. Padeborn. Germany 1995, 1996

Heandreck, K. and Black, N. 2002. Growing media, University of New South Wale Press Ltd., third edition, 2002, p. 338, ISBN 0 86840 796 8

Hessayon, D. 2002. Travníky v zahradě. 1. vydání Praha: Beta-Dobrovský, 2002, s.38-39, ISBN 80-7306-044-2

Hrabě, F. 2003, Trávy a travníky: co o nich ještě nevíte. Olomouc: P. Baštan, 2003. s.158, ISBN 80-903275-0-8

Hrabě, F. a kol. 2009. Travníky pro zahradu, krajinu a sport. 1. vydání Olomouc: Petr Baštan, 2009, 335s, ISBN 978-80-87091-07-4

Hrouda, L. 2013. Rostliny luk a pastvin. 1. vydání Praha: Academia, 2013, s.378, ISBN 978-80-200-2259-2

Jubin, J. H. C. W. W. 1998. The Effects Of Mowing On Growth And Turf Quality Of Tall Fescue. Pratacultural Science

Krajčovičová, D. 2005, Travník. 1. vydání Brno: CP Books, 2005, s.80, ISBN 80-251-0577-6

Králíčková, T., Svobodová, M., Martinek, J. 2010. Konkurenční vztahy kostřavy rákosovité a lipnice luční v počátku vývinu porostu. s. 495-498. In: Sborník příspěvků z konference -

- Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, ochraně rostlin a zpracování produktů, Vědecká příloha časopisu Úroda, 58, 2010
- Meyer, W. A. a Watkins, E. 2003. Tall Fescue (*Festuca arundinacea*). In: Casler, M. D. and Duncan, R. R (eds.). Turfgrass Biology, Genetics, and Breeding. John Wiley & Sons. Hoboken. p. 108-130. ISBN: 1-57504-159-6
- Nováková, A. 2004. Okrasné trávy. 1. vydání Praha: Grada, 2004, s.9-10, ISBN 80-247-0820-5
- Ondřej, J. 1993. Trávníky kolem nás. 1. vydání Praha: Futura., 1993. 130 s. ISBN 80-85523-08-6
- Ondřej, J. 1997. Trávník - základ zahrady. 1. vydání Praha: Grada, 1997, s.124, ISBN 80-7169-478-9
- Otevřel, R., Straka, J. a Příbyl M. 2006. Trávníky. 1. vydání Brno: ERA, 2006, s.112, ISBN 80-7366-043-1
- Svobodová, M. 2004. Trávník. 1. vydání Nové Město nad Metují: Vydavatelství Grada Publishing, a.s., 2004. 92 s. ISBN: 80-247-0917-1
- Svobodová, M. a Cagaš, B. 2013. Trávník: zakládání, ošetřování a údržba. 1. vydání Praha: Grada, 2013, s.104, ISBN 978-80-247-4279-3
- Turgeon, A. J. 2002. Turfgrass Management. Department of Agronomy, Penn State University, Prentice Hall. 400 p. ISBN: 0-13-027823-8
- Internetové zdroje:
- Barenburg Holland BV, [online]. Dostupné z < <http://www.barenbrug.biz/> > 2012 [cit. 2016-03-28]
- Deutsche Saatveredelung AG, [online]. Dostupné z < <https://www.dsv-seeds.com/> > 2016 [cit. 2016-03-29]
- Český hydrometeorologický ústav, [online]. Dostupné z < <http://portal.chmi.cz/> > 2016 [cit. 2016-04-07]

## 9 Přílohy

Obrázek 1 - Stav pokusu (22.4.2015)



Obrázek 2 - Pokus v průběhu léta- viditelné je hnědnutí porostu díky přílišnému suchu (1.7.2015)





Obrázek 3 - Pokus v průběhu léta- viditelné je hnědnutí porostu díky přílišnému suchu  
(21.7.2015)



Obrázek 4 - Prasklina v zemi způsobena velkým horkem v průběhu léta



## **Seznam příloh**

### Příloha 1 fotodokumentace:

Obrázek 1 - Stav pokusu (22.4.2015)

Obrázek 2 - Pokus v průběhu léta. Viditelné hnědnutí porostu díky přílišnému suchu (1.7.2015)

Obrázek 3 - Pokus v průběhu léta. Viditelné hnědnutí porostu díky přílišnému suchu (21.7.2015)

Obrázek 4 - Prasklina v zemi způsobena velkým horkem v průběhu léta