

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra pícninářství a trávnickářství**



**Kostřava rákosovitá pro trávnickové účely**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Tomáš Bolf**

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

© 2015 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Kostřava rákosovitá pro trávnickové účely" 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 dne 17. dubna 2015

---

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval paní prof. Ing. Miluši Svobodové, CSc. za odborné vedení práce, trpělivost, poskytování cenných rad a hlavně ochotu a vstřícnost v průběhu psaní této bakalářské práce.

Můj velký dík patří také mé rodině. Nejvíce bych chtěl ale poděkovat především své přítelkyni Terezce, která mě vždy podporovala, dodávala optimismus a stála při mně.

# Kostřava rákosovitá pro trávnickové účely

## Souhrn

V důsledku neustálých změn klimatických podmínek v ČR a vyšším potřebám na co nejmenší náročnost ošetřování je kostřava rákosovitá zajímavým a do budoucna pro pěstování tzv. low-input trávníků velmi perspektivním travním druhem. Kostřava rákosovitá je vytrvalá, hustě trsnatá tráva s krátkými podzemními výběžky. Vyznačuje se především hlubokým kořenovým systémem, díky kterému dokáže odolávat extrémním podmínkám (hlavně vyšším teplotám a suchu). Její další výhodou je odolnost vůči mechanické zátěži. Díky těmto vlastnostem se využívá především do silně zatěžovaných trávníků (např. dostihové dráhy nebo letištní plochy).

Cílem práce bylo zhodnotit pokryvnost a výšku porostu low-input trávníků s kostřavou rákosovitou a dalšími doprovodnými druhy při různé frekvenci sečí. A prokázat, zda má frekvence seče vliv na pokryvnost porostu trávniku a denní přírůstky délky listů.

Polní pokus byl založen katedrou pícninářství a trávnickářství na konci srpna roku 2012 na Demonstračním a pokusném pozemku FAPPZ ČZU v Praze Suchdol. V maloparcelovém pokuse se třemi opakováními (plocha jedné parcelky 6 m<sup>2</sup>) byly založeny porosty monokultur kostřavy rákosovité (KR) – Barcesar, kostřavy červené (KČ) – Barustic, lipnice luční (LL) – Lincolnshire a jílku vytrvalého (JV) – Barsignum a jejich směsí (KR + LL), (KR + JV), (KR + KČ). V průběhu vegetace od května do září roku 2014 byla sledována výška porostu (cm) před sečí a pokryvnost porostu (%) po seči v závislosti na druhu trav a frekvenci seče (14, 30 a 45 dnů). Pokryvnost byla hodnocena bodovou metodou dle normy ČSN EN 12231. Porost nebyl v průběhu vegetace zavlažován. Výsledky z polních pokusů byly statisticky vyhodnoceny vícefaktorovou analýzou rozptylu ANOVA (LSD,  $\alpha = 0,05$ ).

Na základě výsledků bylo statisticky prokázáno, že druh a frekvence seče má vliv na výšku a pokryvnost porostu (P-Value = 0,0000). Z výsledků je průkazné že nejvyšší pokryvnosti porostu dosáhla směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou, konkrétně v intervalech seče 14 a 30 dnů (85,1 a 83,9 %). Nejnižší pokryvnost byla průkazná u monokultury jílku vytrvalého (67,7 %) a to i bez ohledu na interval seče. Nejvyšší výšky porostu (13,1 cm) a tedy i nejvyššího nárůstu biomasy (3,1 mm/den) dosáhla směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou. Nejnižší výška porostu byla průkazná u monokultury jílku vytrvalého (9,3 cm).

**Klíčová slova:** kostřava rákosovitá, trávník, frekvence seče, pokryvnost, výška porostu

# **Tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) for lawn purposes**

## **Summary**

In the result of constantly changing climate condition in Czech republic and higher needs for lowest sophistication of treatment is tall fescue interesting and very perspective kind of grass for cultivation of low-input lawn. Tall fescue is persistent, dense grass with short underground rhizomes. It is distinguished with deep root system and because of that it can resist to extreme conditions (especially higher temperatures and drought). Other advantage is resistance to mechanical ballast (e.g. horse racing tracks or airport areas).

The aim of this work is to rate coverage and high of growth low-input lawn with tall fescue and other accompanying species in different frequency of mowing. And proven, whether the frequency of mowing influence on coverage of growth lawn and daily additions leaf length.

Field attempt was found by department of forage and grassland at the end of August 2012 on Demonstration and experimental land of FAPPZ ČZU in Prague Suchdol. In a small plot attempt with three repetitions (area of one land is 6 m<sup>2</sup>) was found growth monocultures of tall fescue (TF) - Barcesar, red fescue (RF) - Barustic, kentucky bluegrass (KB) - Lincolnshire and perennial ryegrass (PR) - Barsignum and it's combinations (TF + KB), (TF + PR), (TF + RF). In the process of vegetation from May to September 2014 was observe high of growth before mowing (cm) and coverage of growth (%) after mowing in dependence on kind of grass and frequency of mowing (14, 30 and 45 days). Coverage was rated by point method according to standards ČSN EN 12231. The growth wasn't irrigated in the process of vegetation. Results of the field attempts was statistically evaluated multifactor analysis of dispersion ANOVA (LSD,  $\alpha = 0,05$ ).

Based on results was statistically significant that kind and frequency of mowing has influence on high and coverage of growth (P-Value = 0,0000). From the results is proven the highest coverage of growth was reached with mixture of tall fescue and red fescue, specifically in interval of mowing 14 and 30 days (85,1 a 83,9 %). The lowest coverage was proven with monoculture of perennial ryegrass (67,7 %) and that regardless on interval of mowing. The highest growth (13,1 cm) and consequently highest growth of biomass (3,1 mm/day) reached mixture of tall fescue and red fescue. The lowest height was proven monoculture of perennial ryegrass (9,3 cm).

**Keywords:** tall fescue, lawn, frequency of mowing, coverage of growth, height of growth

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Cíl práce</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 Cíl práce</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2 Hypotézy</b> .....	<b>10</b>
<b>3 Přehled literatury (literární řešerše)</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1 Kostřava rákosovitá (<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.)</b> .....	<b>11</b>
3.1.1 Morfologie a vlastnosti .....	11
3.1.2 Využití .....	12
3.1.3 Historie kostřavy rákosovité .....	12
<b>3.2 Kostřava červená (<i>Festuca rubra</i> L.)</b> .....	<b>13</b>
3.2.1 Morfologie a vlastnosti .....	13
3.2.2 Využití .....	14
3.2.3 Rozdělení kostřavy červené .....	14
3.2.4 Kostřava červená trsnatá ( <i>Festuca rubra commutata</i> ).....	15
3.2.5 Kostřava červená krátce výběžkatá ( <i>Festuca rubra trichophylla</i> ).....	15
3.2.6 Kostřava červená dlouze výběžkatá ( <i>Festuca rubra rubra</i> ) .....	15
<b>3.3 Lipnice luční (<i>Poa pratensis</i> L.)</b> .....	<b>16</b>
3.3.1 Morfologie a vlastnosti .....	16
3.3.2 Využití .....	17
<b>3.4 Jílek vytrvalý (<i>Lolium perenne</i> L.)</b> .....	<b>18</b>
3.4.1 Morfologie a vlastnosti .....	18
3.4.2 Využití .....	19
<b>3.5 Vliv ošetřování na vlastnosti trávníku</b> .....	<b>20</b>
3.5.1 Sečení.....	20
3.5.2 Výživa a hnojení .....	21
3.5.3 Zavlažování.....	22
3.5.4 Vertikutace (vertical cutting) .....	23
<b>4 Metodika</b> .....	<b>25</b>
<b>4.1 Charakteristika použitých druhů</b> .....	<b>25</b>
<b>4.2 Metodika pokusu</b> .....	<b>26</b>
4.2.1 Charakteristika pokusného pracoviště – polní pokus .....	26
4.2.2 Založení a ošetřování pokusu .....	26
4.2.3 Měření výšky a pokryvnosti porostu .....	27
4.2.4 Statistické vyhodnocení .....	28
<b>5 Výsledky měření</b> .....	<b>29</b>
<b>5.1 Výška porostu</b> .....	<b>29</b>

5.2	Pokryvnost porostu .....	33
6	Diskuze .....	37
7	Závěr.....	39
8	Seznam literatury .....	40
9	Přílohy .....	44
9.1	Seznam příloh .....	45

# 1 Úvod

Součástí prakticky každého parku či zahrady jsou trávníky, od pečlivě nakrátko sestříhovaných, až po luční, vysoké, nebo kosené jen občas. Plní v nich výraznou estetickou, rekreační a biologicko-hygienickou funkci. Trávníky na zahradách patří k nejsvětlejším plochám, hned po vodních plochách, protože nevytvářejí stín a velmi dobře se přizpůsobují terénu. Kvalitní, dobře založený a udržovaný trávník, strukturně a barevně jednotný, poskytuje v zahradě i parku pocit upravenosti, čistoty a pořádku. Pro ostatní prostorové prvky (jako jsou stromy, keře, květinové záhony, zídky apod.), z nichž se v celkové kompozici zahrada nebo park skládá, může být trávník neutrální, nebo barevně spojující plochou. Čím ucelenější a jemnější texturu mají trávníky (skládají se z trav převážně úzkolistého charakteru), tím silnější je jejich spojovací schopnost a tím působivější je vytváření potřebných kontrastů v zahradní kompozici.

Dle definice, kterou uvádí Ondřej a Opatrná (1997) ve své publikaci, je trávník zpravidla uměle sestavené společenstvo rostlin pokrývajících stejnoměrně půdu, v němž jednoznačně převažují druhy trav s malou produkcí zelené hmoty, bohatě odnožující, intenzivně prokořeňující vegetační vrstvu půdy, vytvářející hustý, pevný a pružný travní drn, který zpravidla není (jen výjimečně) zemědělsky využíván. Pravidelným kosením a dalšími kultivačními zásahy se pěstuje a udržuje v náležitém vzhledu a stavu, aby co nejlépe plnil požadované hygienické, estetické, rekreační, biotechnické a melioračně rekultivační funkce.

Tato práce se zaměřuje na travní druh kostřavy rákosovité, která je stále ještě řazena mezi doplňkové travní druhy. Vzhledem k neustále se měnícím klimatickým podmínkám v ČR a stále se zvyšujícím potřebám na co nejmenší náročnost a ošetřování je tento travní druh velmi zajímavý a do budoucna pro pěstování tzv. low-input trávníků velmi perspektivní. V celkovém hledisku, dle tvrzení Hejduka (2014) se dá v budoucnosti předpokládat častější využívání low-input trávníků, které budou tolerantní k hlavním chorobám trav, budou vykazovat dostatečnou suchovzdornost a odolnost k vyzimování a budou produkovat méně biomasy, aniž by vyžadovaly intenzivní zavlažování a ošetřování pesticidy.

Kostřava rákosovitá se vyznačuje celou řadou výhod. Jako největší pozitivum tohoto druhu díky svému hlubokému kořenovému systému lze uvést schopnost odolávat stresu ze sucha, tzv. suchovzdornost. Dále lze uvést její vytrvalost a odolnost vůči vysokému zatěžování (např. časté sešlapávání). Za zmínku také stojí, že se velmi dobře doplňuje s lipnicí luční.



Tématem této bakalářské práce je zhodnocení pokryvnosti a výšky porostu trávníků s kostřavou rákosovitou v závislosti na různé frekvenci seče v intervalech 14, 30 a 45 dnů. Získané a vědecky podložené výsledky mohou sloužit pro určení a sestavování travních směsí s kostřavou rákosovitou pro tzv. low-input trávnický.

## **2 Cíl práce**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem práce bude zhodnotit pokryvnost a výšku porostu low-input trávníků s kostřavou rákosovitou a dalšími doprovodnými druhy při různé frekvenci seči.

### **2.2 Hypotézy**

1. Frekvence seče má vliv na pokryvnost porostu trávniku.
2. Frekvence seče má vliv na denní přírůstky délky listů.
3. Interval sečení trávniku 30 a 45 dnů vytvoří dostatečné předpoklady pro přijatelnou kvalitu parkového low-input trávniku.

## 3 Přehled literatury (literární rešerše)

### 3.1 Kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea* Schreb.)

#### 3.1.1 Morfologie a vlastnosti

Kostřava rákosovitá je vysoká trsnatá tráva s krátkými podzemními výběžky, která je z botanického hlediska řazena do čeledi lipnicovitých (*poaceae*). Svobodová a Cagaš (2013) ji charakterizují jako vytrvalý druh robustního vzrůstu s krátkými podzemními výběžky a relativně širokými tmavými listy a dále uvádějí, že se vyznačuje plochou listovou čepelí s rýhovanou texturou. Mayer *et* Watkins (2003) udávají, že se šířka listové čepele může pohybovat v rozmezí 3 – 12 mm a dlouhá může být až 60 cm. McCarty *et al.* (2005) udávají rozmezí 5 – 10 mm. Christians (1998) popisuje, že stébla kostřavy rákosovité jsou vztyčená, tlustá, hladká a až 2 m vysoká. Laty jsou obvykle 10 – 50 cm dlouhé a volně rozvětvené. Klásky jsou eliptické až podlouhlé, z nichž každý má 3 až 10 kvítků. Nižší pluchy jsou úzké, podlouhlé a 4,5 až 7 mm dlouhé (Mayer *et* Watkins, 2003).

Hrabě *et al.* (2003) uvádějí, že semena kostřavy rákosovité jsou velká a klíčivost i vzcházivost je obdobná jako u kostřavy červené – vzchází za 2 - 3 týdny po zásevu, což potvrzuje i Svobodová a Cagaš (2013), kteří navíc zmiňují, že se kostřava rákosovitá vyvíjí pomaleji než jílek vytrvalý. Její počáteční vývoj je pozvolnější a plného rozvoje v trávníku dosahuje na podzim v roce zásevu nebo až další rok na jaře (Hrabě *et al.*, 2003).

Kostřava rákosovitá se dle Hraběte *et al.* (2003) vyznačuje vysokou vytrvalostí a díky svému kořenovému systému velmi dobře odolává suchu, protože je schopná přijímat vodu a živiny i z hlubších vrstev půdy. Podle Meyera *et* Watkinse (2003) může tento kořenový systém dosahovat až do hloubky 140 cm.

Otevřel *et al.* (2006) tvrdí, že kostřava rákosovitá při nízkém sečení na 4 – 6 cm nevytváří hustý trávník a při méně častém kosení vytváří vystoupavé trsy. Časté a nízké sekání kostřavy rákosovité dle Hraběte *et al.* (2003) snižuje její konkurenční schopnost a ve směsích s agresivními druhy, jako jsou kostřava červená nebo psineček, z trávníku mizí. Frame (1992) naopak zmiňuje, že kostřava rákosovitá snáší časté sekání dobře.

Kostřava rákosovitá dle Ondřeje (1993) vykazuje nejlepší odolnost vůči zátěži ze všech trávníkových druhů. Díky své suchovzdornosti a odolnosti vůči vysokým teplotám je tento travní druh podle Cagaše a Macháče (2005) do budoucna velmi perspektivní. Trávníkové odrůdy s užšími listy tvoří podle Svobodové a Cagaše (2013) pevný a hustý drn, který snáší dobře mechanickou zátěž a dobře regeneruje.

Nové odrůdy mají dle Hraběte *et al.* (2003) šířku listu srovnatelnou s běžnými odrůdami jílku vytrvalého, či lipnice luční. Díky podobné velikosti listů je vhodná do travních směsí, aniž by narušovala celkovou texturu travnaté plochy. Ve směsích se velmi dobře doplňuje s lipnicí luční, avšak pokud je v trávníku v menším zastoupení, má sklon k vytváření samostatných trsů.

### 3.1.2 Využití

Kostřava rákosovitá se dle Hraběte *et al.* (2003) již delší dobu využívá pro pícní účely, zejména v teplejších oblastech. V poslední době se však stále častěji uplatňuje i jako trávníkový druh. Nejvíce se využívá v teplých a suchých středomořských oblastech USA. V souvislosti s globálním oteplováním se její význam zvyšuje a dokonce i v ČR je již povolena řada trávníkových odrůd. Vzhledem k širšímu listu, nízké náročnosti na půdní a klimatické podmínky a zejména odolnosti vůči suchu se kostřava rákosovitá používá spíše v extenzivních krajinných směsích, na výsušných stanovištích kolem komunikací, na výsypkách apod. Poměrně dobře se také uplatňuje ve směsích pro letiště, koňské výběhy, dostihové dráhy a v sadech. S tímto názorem na využití kostřavy rákosovité se shodují i Otevřel *et al.* (2006), kteří navíc zmiňují, že je též vhodná i pro šterkové parkovací plochy a do stinných lokalit. Hrabě *et al.* (2003) uvádějí, že nové odrůdy s užšími listy se začínají uplatňovat i v parkových a rekreačních trávnících, zvláště tam, kde není možnost pravidelné závlahy a hnojení (tzv. „low input trávníky“). Frame (1992) ve své publikaci uvádí, že tento travní druh je velice přizpůsobivý, roste dobře jak v suchém, tak i ve vlhkém prostředí a také se vyznačuje svou dobrou odolností vůči mrazu.

Dle názoru Svobodové a Čagaše (2013) by měla být kostřava rákosovitá zastoupena v travních směsích alespoň z 60 %.

### 3.1.3 Historie kostřavy rákosovité

Původem tohoto druhu je Evropa a severní Afrika. První zmínky o kostřavě rákosovité v USA sahají až do roku 1800, v té době ale nebyla tolik oblíbená a díky svým vlastnostem se používala spíše pro pícní účely (Boller *et al.*, 2010).

Koncem 30 let 20. st. byly ve Spojených státech vyšlechtěny dva nové kultivary - Alta a Kentucky 31. Kultivar Alta pochází z Oregonu a vyznačuje se zimní otužilostí, vytrvalostí a schopností zůstat zelený během suchého léta. Dalším ekotypem, který byl vyšlechtěn je

Kentucky 31. (KY-31) jak se mu také říká, se vyznačuje adaptabilitou a stálým zeleným zbarvením i v zimních měsících. V roce 1943 byl tento kultivar registrován a stal se jedním z nejvýznamnějších ve Spojených státech. To platí i v současnosti, kdy je stále jednou z nejpůvodnějších a široce pěstovanou odrůdou. Později byly vyšlechtěny jemně kadeřavé kultivary Barcel, Bariane, Dulcia a Belfine. Vývoj odrůd pro trávníky byl zahájen v roce 1970 s rostoucím zájmem o kvalitní travní odrůdy, kdy byly následně vyšlechtěny jemnější tmavě zelené odrůdy Rebel, Olympic, Houndog, Falcon a Adventure (Boller *et al.*, 2010).

Boller *et al.* (2010) uvádí, že z 508 odrůd uvedených k roku 2010 se jedná o 129 odrůd určených pro pícní účely a zbylých 379 pro trávníkové účely. Mnoho z těchto odrůd bylo vyvinuto za účelem získání specifických vlastností, jako jsou například adaptace, vytrvalost a výnos píce. Největší evropskou sbírku kultivarů lze nalézt ve francouzském odrůdovém seznamu, který obsahuje 31 kultivarů. V současné době je tento travní druh jedním z nejpůvodnějších pro pícní účely. To dokazuje i fakt, že v USA se podle Bucknera *et al.* (1979) pěstuje přibližně na 15 milionech ha.

## **3.2 Kostřava červená (*Festuca rubra* L.)**

### **3.2.1 Morfologie a vlastnosti**

Kostřava červená je z botanického hlediska řazena do čeledi lipnicovitých (*poaceae*). Jde o vytrvalou travu nižšího až středního vzrůstu, sytě zelené, až šedozeleň barvy. Listové čepele jsou velmi úzké (0,5 – 1 mm), někdy štětinovitě složené (Svobodová a Cagaš, 2013). Meyer *et Funk* (1989) uvádějí, že má jemnou texturu listů a vysokou hustotu podzemních výhonků. McCarty *et al.* (2005) uvádějí, že květenstvím je lata. Kostřava červená se dle Ondřeje (1993) po zasetí vyvíjí poměrně pomalu (vzchází 15 – 20 dnů po zasetí) a nejlépe tento travní druh roste podle Courtiera (2002) při teplotách 15 - 24 °C, kdy vytváří jemně texturovaný a stejnorodý povrch.

Kostřava červená se vyznačuje svou vytrvalostí, odolností vůči suchu i zastínění, dobrou konkurenční schopností a malou náročností na živiny i na půdní a klimatické podmínky. V intenzivně ošetřovaných trávnících je navíc ceněna pro svou schopnost vytvářet hustý, pružný a mimořádně jemný drn sytě zelené barvy. Je ale méně odolná vůči sešlapávání a při vyšší zátěži z trávníku ustupuje. Jinak je konkurenčně velmi silná a slabší druhy z porostu vytlačuje. Není vhodné ji kombinovat se širokolistými travními druhy, protože trávník potom působí nevyrovnaným dojmem. Kostřava červená začíná růst velmi brzy na

jaře a podílí se tak na velmi svěží barvě trávníku hned na počátku vegetace. V době letních přísušků zavadá a může svými zaschlými listy zhoršovat vzhled trávníku podobně jako jílek vytrvalý, po skončení suchého období ale rychle regeneruje (Hrabě *et al.*, 2003).

Dle Svobodové a Cagaše (2013) snáší časté a nízké sečení (u okrasných trávníků 20 – 40 mm, u sportovních 10 mm i méně). Její nevýhodou je sklon k tvorbě nežádoucí stařiny, kterou je nutné pravidelně odstraňovat vertikutací, protože se pomalu rozkládá. Podle Ondřeje (1993) má ze všech kulturních trav nejnižší nároky na stanoviště a roste úspěšně na všech druzích půd.

### 3.2.2 Využití

Kostřavu červenou řadíme dle Hraběte *et al.* (2003) mezi nejvýznamnější trávníkové druhy, neboť je zastoupena téměř ve všech typech trávníků a na většině lokalit. Představuje nejvýznamnější složku intenzivně ošetřovaných okrasných a reprezentačních trávníků, je zastoupena ve většině parkových, zahradních i sídlištních trávníků a pravidelně se s ní setkáváme také v extenzivně udržovaných porostech podél komunikací či v sadech. Na golfových hřištích tvoří významnou součást všech porostů, od extrémně nízko kosených greenů, přes dráhy a zatěžovaná odpaliště, až po nekosené rafy. S tímto názorem na využití se ztotožňuje i Ondřej (1993), který dále uvádí, že tento travní druh roste uspokojivě i v mírném zástínu. Frame (1992) uvádí, že je kostřava červená vhodná do směsí pro rekultivaci půdy a díky své vysoké zimní otužilosti se hodí i do horských oblastí. Dle Ondřeje (1997) by měla být zastoupena v travních směsích z 30 až 50 % (u reprezentačních až z 80 %).

### 3.2.3 Rozdělení kostřavy červené

Kostřava červená je značně různorodý a variabilní travní druh, který se dále rozčleňuje na poddruhy či variety. Například Otevřel *et al.* (2006) nebo Hrabě *et al.* (2003) rozdělují kostřavu červenou podle formy růstu na tři významnější poddruhy. Jsou to kostřava červená trsnatá – *Festuca rubra commutata*, kostřava červená krátce výběžkatá – *Festuca rubra trichophylla* a kostřava červená dlouze výběžkatá, neboli kostřava červená pravá – *Festuca rubra rubra*. Avšak Ondřej (1997) uvádí, že se kostřava červená vyskytuje ve dvou základních formách – trsnaté, poddruh *Festuca rubra spp. fallax* a výběžkaté, poddruh *Festuca rubra spp. genuina*.

### **3.2.4 Kostřava červená trsnatá (*Festuca rubra commutata*)**

Kostřava červená trsnatá se dle Hraběte *et al.* (2003) řadí mezi hustě trsnaté trávy. Je nižšího vzrůstu a vytváří velmi hustý travní koberec. Listy popisuje Hessayon (2002) jako tuhé, štětinovité s trubkovitě uzavřenou pochvou. Vyniká vytrvalostí, suchovzdorností, malou náročností na živiny a značnou konkurenční schopností, proto na suchých chudých lokalitách vytlačuje ostatní travní komponenty z porostu. Na jaře se probouzí velmi časně a sytě zelené zbarvení si uchovává téměř po celou vegetační sezónu, jen v období letních přísušků šedne a zavadá.

Vzhledem ke svým vynikajícím trávnickářským vlastnostem jak udává Hrabě *et al.* (2003) tvoří trsnatá forma kostřavy červené podstatnou složku mnohých porostů. Důležitá je především pro intenzivně ošetřované okrasné a golfové trávníky, ve kterých dobře snáší i kosení na výšku pod 10 mm, to potvrzuje i Hessayon (2002) a také ještě dodává, že někdy po posečení ztrácí na vrcholu barvu. Velmi dobře se uplatňuje také v krajinných trávnících, zejména na výsušných stanovištích (Hrabě *et al.*, 2003). Z hlediska nároků na půdu roste ve všech půdách s výjimkou půd těžkých a daří se jí v suchých oblastech (Hessayon, 2002). Ve směsích pro okrasné trávníky na sušším stanovišti a pro intenzivně udržované trávníky v zástinu by měla být zastoupena z 20 % (Ondřej a Opatrná, 1997).

### **3.2.5 Kostřava červená krátce výběžkatá (*Festuca rubra trichophylla*)**

Kostřava červená i tvorbou travního drnu se více blíží formě trsnaté než dlouze výběžkaté. Protože pochází z přímořských oblastí, je tolerantnější k vyšší koncentraci půdního roztoku a lépe snáší zasolené půdy podél komunikací. Svým vývojovým rytmem a změnami barevného odstínu v průběhu roku se liší od trsnaté formy. Je proto vhodné obě ve směsích kombinovat a dosáhnout tak celoročně pěkného vzhledu trávníku (Hrabě *et al.*, 2003). Svobodová a Cagaš (2013) uvádějí, že trsnaté a krátce výběžkaté formy jsou základem parkových, sportovních (golfová jamkoviště), rekreačních, ale i nejjemnějších okrasných trávníků, kde zajišťují tvorbu hustého, velmi kvalitního drnu. Dle Otevřela *et al.* (2006) se tento travní druh také vyznačuje svou odolností vůči suchu a horku.

### **3.2.6 Kostřava červená dlouze výběžkatá (*Festuca rubra rubra*)**

Hrabě *et al.* (2003) uvádí, že kostřava červená dlouze výběžkatá je v rámci druhu nejvzrůstnější, má relativně širší listy a vytváří nejvíc nadzemní a podzemní hmoty, což přispívá k tvorbě elastického a únosného trávníkového drnu. Dle Hessayona (2002) jsou listy

štětínovité a mají trubkovitou pochvu. Z hlediska nároků na půdu roste dobře ve všech půdách s výjimkou půd těžkých. Nejlépe roste v půdách písčitých. Snáší suché a chladné počasí, ale nesnáší příliš nízké sekání.

Dle Hraběte *et al.* (2003) bývá využívána ve směsích pro pícní účely a je schopná rozšiřovat se dlouhými podzemními výběžky na uprázdněná místa v porostu a zaplňovat je, což potvrzuje i Ondřej (1993). V porovnání s trsnatou a krátce výběžkatou formou vytváří řidší drn, a je proto vhodná zejména pro parkové, sadové, komunikační a další krajinné trávníky. Předností výběžkaté formy je její vyšší semenářská produktivita, a proto nižší cena osiva (Hrabě *et al.*, 2003). Pro vytvoření hustého a kompaktního drnu se musí doplnit jinými travami (Hessayon, 2002). Ondřej a Opatrná (1997) zmiňují, že ve směsích pro okrasné trávníky na sušším stanovišti by měla být zastoupena až z 20 % a pro intenzivně udržované trávníky v zástínu by měla být zastoupena z 30 % a pro rekreační respektive zatěžované by měla být zastoupena z 25 %.

### **3.3 Lipnice luční (*Poa pratensis* L.)**

#### **3.3.1 Morfologie a vlastnosti**

Lipnice luční je ozimá travina nižšího až středního vzrůstu vytvářející podzemní výběžky, kterými se snadno šíří do okolí. Z botanického hlediska jí řadíme do čeledi lipnicovitých (*poaceae*).

Hrabě *et al.* (2003) ve své publikaci zmiňují, že tento travní druh lze nalézt v přírodě téměř ve všech klimatických podmínkách. Morfologicky je velmi variabilní s listy středně širokými až širokými. Ondřej (1997) uvádí, že se vyskytuje ve dvou formách – s čepelemi listů v šířce 2 až 6 mm (*ssp. pratensis*) a s čepelemi listů širokými méně než 2 mm (*spp. angustifolia*). Některé nové trávníkové odrůdy se dle Hraběte *et al.* (2003) vyznačují výrazně užším listem a podle barvy můžeme vybírat trávníkové odrůdy od světlé až po tmavě zelenou. Nejvýznačnější vlastností je tvorba dlouhých podzemních výběžků. Ty mohou dle Otevřela *et al.* (2006) dosahovat délky až 1 metr. Právě díky těmto podzemním výběžkům se vyznačuje odolností vůči suchu.

Ondřej (1997) uvádí, že se jedná o nejvytrvalejší druh trávy a tomu odpovídá i pomalý vývin. Po zasetí vzchází za 28 – 36 dnů a v travních porostech se plně vyvine za 3 až 4 roky, což potvrzují i Svobodová a Cagaš (2013) a Frame (1992). Hrabě *et al.* (2003) tvrdí, že je vhodné mít ve směsi s lipnicí luční i jiný rychle klíčící druh, který jí připraví vhodné



podmínky pro vzcházení a omezí zaplevelení. V porostu se dobře doplňuje s trsnatými trávami – zaplňuje mezery mezi trsy a rychle vyplňuje všechna poškozená místa. Hessayon (2002) píše, že lipnice luční snáší zatěžování a je odolná vůči suchu. Svobodová a Cagaš (2013) ve své publikaci zmiňují, že tento travní druh dobře regeneruje a obrůstá po seči.

Na jaře dle Hraběte *et al.* (2003) začíná lipnice luční růst velmi pozdě a vyšším podílem starých suchých listů může zhoršovat vzhled trávníku. V tomto období se proto v porostu dobře doplňuje s rychle rostoucí kostřavou červenou. Po pomalém jarním startu následuje období rychlého růstu se zpomalením v létě, i v sušších podmínkách však zůstává zelená. Po druhém rychlém období růstu v září a počátkem října dojde na podzim opět ke zpomalení růstu a přípravě rostlin na přezimování.

Lipnice luční snáší dobře nízké sekání na výšku 20 – 30 mm, nové jemnolisté odrůdy je možné sesekávat až na 10 mm. Dobře ale roste i při úrovni sekání kolem 50 – 60 mm, i když při této výšce sekání se hustota trávníku zhorší. Hnojení vyžaduje obdobně jako jílek vytrvalý. Čím vyšší je zatěžování a častější sekání trávníku, tím větší je potřeba živin na regeneraci (Hrabě *et al.*, 2003).

### 3.3.2 Využití

Běžné trávníkové druhy lipnice luční se vyskytují téměř ve všech typech rekreačních, parkových a sportovních trávníků. Nové odrůdy umožňují využití lipnice i v jemno-listých okrasných trávnících a ve sportovních trávnících vyžadující nízké sesekávání (např. na golfových hřištích). Vzhledem k pomalému vzcházení je obtížné lipnici přisévat do již vzrostlého trávníku, kde je konkurence starých rostlin příliš veliká. V krajinných směsích se často využívají i pícní odrůdy lipnice luční, jejichž osivo je většinou levnější (Hrabě *et al.*, 2003). Otevřel *et al.* (2006) uvádí, že lipnice luční je vhodná pro všechny druhy trávníků, zejména pro předpěstované, reprezentační a zátěžové trávníky. Hessayon (2002) považuje lipnici luční za nejlepší druh lipnice pro trávníky a také uvádí, že je častou složkou ve výsevných směsích pro užitkové trávníky, obzvláště dobře se osvědčuje v lehkých půdách a na stinných místech. Frame (1992) ve své publikaci uvádí, že se lipnice luční vyznačuje svou odolností vůči suchu a proto je vhodné ji přidávat do směsí určených pro sušší oblasti. Ve směsích pro okrasný trávník na suchém stanovišti by měla být lipnice luční zastoupena ze 40 %. Ve směsích pro intenzivně udržovaný trávník ve stinném stanovišti by měla být zastoupena z 20 % a ve směsích pro rekreační tedy i zatěžované trávníky ze 40 % (Ondřej a Opatrná, 1997).

### 3.4 Jílek vytrvalý (*Lolium perenne* L.)

#### 3.4.1 Morfologie a vlastnosti

Jílek vytrvalý je nižší volně trsnatá tráva vytrvalého charakteru se širším listem. Z botanického hlediska jí řadíme do čeledi lipnicovitých (*poaceae*). Čepel listů je na lícni straně výrazně rýhovaná a na rubu nápadně lesklá. Nevytváří sterilní stébelné výhonky, vyvíjí značný počet plodných stébel. Intenzivně odnožuje počátkem jara a v období dozrávání semene (Ondřej, 1993), což potvrzuje i Boller *et al.* (2010). Vyznačuje se hladkými zelenými, nebo tmavě zelenými listy a při bázi listové čepele jsou výrazná ouška (Hessayon, 2002). Svobodová a Cagaš (2013) uvádějí, že čepele listů jsou 2 – 6 mm široké. McCarty *et al.* (2005) píše, že květenství u jílku vytrvalého tvoří klas.

Jílek vytrvalý jak popisuje Hrabě *et al.* (2003) je tráva, která vytváří středně velká až velká semena a vyznačuje se rychlou energií klíčení a vzcházení. V dobrých podmínkách vzchází již za týden po výsevu, na čemž se shodují i Ondřej (1997) a Otevřel *et al.* (2006), kteří uvádějí, že jílek vytrvalý obvykle vzchází za 5 – 8 dnů. Ondřej (1993) také dále uvádí, že se plně zapojí do travního porostu již během prvního roku.

Svobodová a Cagaš (2013) o tomto druhu píší, že je konkurenčně velmi silný a v počáteční fázi vývoje může potlačovat komponenty s pomalejším vývinem. Je měkký, pružný a velmi odolný vůči mechanické zátěži především díky své velké regenerační schopnosti. Courtier (2002) uvádí, že jílek vytrvalý je jedním z nejodolnějších druhů trav pro chladné oblasti, který roste nejlépe při teplotě 15 – 24 °C.

Na počátku vývoje trávníku dle Hrabě *et al.* (2003) rychle zakrývá půdu, chrání jí před nadměrným vypařováním vody a omezuje zaplevelení. V dalších letech se v trávníku uplatňuje především jeho vitalita a schopnost rychlé regenerace. V našich podmínkách z trávníku po 5 – 8 letech postupně mizí, je však snadné jej opět do trávníku vrátit přísevem.

Na jaře a počátkem léta, kdy jsou vlhkostní poměry příznivé, jílek vytrvalý roste velmi dobře a přispívá tak k pěknému vzhledu trávníku. V období letních přisušků (červenec – srpen) zastavuje růst, je často napadán rzí (*Puccinia graminis* či *Puccinia coronata*) nebo dalšími houbovými chorobami (např. *Sclerotinia homeocarpa*, *Drechslera* apod.) V tomto období listy jílku většinou zhnědnou a zasychají (Hrabě *et al.*, 2003). To potvrzuje i Otevřel *et al.* (2006) který uvádí, že jílek vytrvalý nesnáší dlouhá období sucha. Ta mohou v některých případech vést i k odumírání listů. Nepříznivé období přisušků je možné překlenout pravidelným zaléváním. Po skončení letních přisušků u jílku následuje v září opět období intenzivního růstu. V druhé polovině října dochází znovu ke zpomalování růstu, listy jsou

opět více napadány houbovými chorobami a jílek se začíná připravovat na přečkání zimy (Hrabě *et al.*, 2003).

Otevřel *et al.* (2006) zmiňují, že vytrvalost a vitalita je podporována přiměřenou výškou (3 – 5 cm) a častým kosením. Dle Ondřeje (1993) by se měl kosit před vymetáním. Pokud se kosí v plném květu, je jeho obrůstací schopnost malá. Z hlediska ošetřování vyžaduje jílek vytrvalý častější sekání, nejlépe na výšku porostu 20 – 30 mm, jinak řídne a z trávníku ustupuje. V období maximálního růstu potřebuje dostatek živin, v období sucha je náročný na závlahu (Hrabě *et al.*, 2003). Ovšem Svobodová a Cagaš (2013) píší, že po zavlažení je schopný velmi rychle regenerovat. Ondřej (1993) uvádí, že lehké, písčité a vysychavé půdy jsou pro jílek v zásadě nevhodné. Na sušších stanovištích převažuje tvorba hrubých a tvrdých stébel.

### 3.4.2 Využití

V minulosti byl dle Hessayona (2002) jílek vytrvalý předmětem sporů a někteří odborníci tuto travu do travních směsí vůbec nedoporučovali. Od doby, kdy byly vyšlechtěny odrůdy s jemnějším listem a s pomalejším růstem, je v Británii považován jílek vytrvalý za velmi užitečnou travu pro trávníky.

Dle Hraběte *et al.* (2003) je jílek vytrvalý jedním z nejrozšířenějších travních druhů pro pícní i trávníkové účely, zejména ve vlhčích přímořských podmínkách s mírnou zimou, ve kterých je schopen růst téměř po celý rok. V našich klimatických podmínkách se mu již tak dobře nedaří, proto musí být ve směsích doplňován jinými travními druhy. Vzhledem k rychlému vývoji po zásevu, vysoké vitalitě a regenerační schopnosti nalézá jílek vytrvalý uplatnění ve většině trávníků s výjimkou jemnolistých okrasných a některých speciálních. To potvrzuje i Ondřej (1997) se svými poznatky, ze kterých vyplývá, že do okrasných trávníků jílek vytrvalý není vhodný. Svobodová a Cagaš (2013) uvádějí, že se používá pro běžnou parkovou i rekreační zeleň a zejména pro zakládání a přísev silně zatěžovaných sportovních a užitkových trávníků. Je však vhodný i pro ostatní typy trávníku, vyjma nejjemnějších okrasných. Do směsí se obvykle přidává v minimálním hmotnostním podílu 30 – 50 %. Ondřej (1997) ve své publikaci uvádí, že v běžných travních směsích pro zatěžované trávníky má být zastoupen nejvíce do 10 %, v trávnících silně zatěžovaných do 20 až 30 %. Otevřel *et al.* (2006) tvrdí, že podíl jílku vytrvalého ve směsích je obvykle 30 – 50 váhových %, v hřišťových směsích osiva by neměl překročit 20 – 30 váhových %.

### 3.5 Vliv ošetřování na vlastnosti trávníku

#### 3.5.1 Sečení

Jedná se pravděpodobně o časově nejnáročnější a nejčastěji prováděnou práci při ošetřování trávníku. Účelem sekání je udržení požadované výšky a vzhledu (Otevřel *et al.*, 2006). Dle Hessayona (2002) se správným sekáním vytváří silný a kvalitní drn a trávník by se měl udržovat natolik vysoký, aby se nevyčerpaly kořeny a natolik silný, aby byl atraktivní na pohled.

Courtier (2002) ve své publikaci uvádí, že při každém sekání bychom neměli odstranit více jak jednu třetinu délky trávy. Na tomto tvrzení se shodují i ostatní publikace. Ondřej (1993) navíc píše, že bychom měli trávník kosit ihned, jakmile vyroste o 1,5 až 2,5 cm nad úroveň výšky trávníku, na kterou obvykle kosíme. Kosíme-li tedy na výšku 4 cm, pak bychom měli kosit vždy znovu, kdykoliv nám porost vyrostе na 5,5 až 6,5 cm. Otevřel *et al.* (2006) také zmiňují, že odstraněním větší části délky rostlin, než je jedna třetina, dochází k oslabení porostu. Pokud takové sekání provádíme opakovaně, dostává trávník doslova šok. Odnožovací uzliny jsou totiž z velké části poškozeny a rostlinám trvá velmi dlouho, než obrostou. Ondřej (1993) zmiňuje, že trávy v trávníku často a nízko koseném rozprostírají své listy víc do ploch, dobře kryjí půdu a jsou stále v barevné vyrovnanosti. Kosíme-li v delších časových intervalech, začne se v porostu projevovat do jisté míry boj jednotlivých rostlin o světlo, což se projevuje tím, že stébla a listy vyrůstají většinou kolmo vzhůru. V blízkosti půdy, nad povrchem, se části rostlin barevně mění v důsledku zastínění, rostliny v těch místech ztrácejí sytě zelenou barvu a dochází též ke zřídnutí jejich pletiv. Pravidelné a časté kosení, kterým nedovolujeme travám, aby vykvétaly, vede k vytváření většího počtu dalších postranních výhonů a výsledek je ten, že trávník houstne.

Trávy trsnaté, například jílek vytrvalý a kostřava červená trsnatá dle Ondřeje (1993) nesnášejí příliš nízké kosení, jsou li často nízko koseny, pak postupně z porostu ustupují. Trávy výběžkaté, například kostřava červená výběžkatá a lipnice luční nízké kosení naopak snášejí dobře a vytvářejí hustší zápoj. Optimální výška kosení jílku vytrvalého, kostřavy červené, lipnice luční by se měla podle Otevřela *et al.* (2006) pohybovat v rozmezí 25 – 50 mm. Hrabě *et al.* (2009) ve své publikaci zmiňují, že kostřava rákosovitá je travním druhem, který vyžaduje vyšší výšku sečení (nad 50 mm). To potvrzují ve své publikaci i McCarty *et al.* (2005). Reicher *et Throssell* (1991) udávají, že doporučená výška sečení pro zlepšení trávníku s kostřavou rákosovitou je obvykle od 5 do 7,5 cm. Nicméně Grossi *et al.* (2004) ve svých pokusech prokázali, že některé kultivary kostřavy rákosovité mohou být přizpůsobeny

na nižší výšku sečení. Kutlivary Armanda a Safari sečené na výšku 10, 15, 20, nebo 25 mm vytvářely hustý porost s jemnou texturou a uplatňovaly se především na fotbalových hřištích.

Trávy a tím i trávníky mají podle Ondřeje (1993) jedno z nejdelších vegetačních období. Vegetace trávníků totiž probíhá prakticky nepřetržitě od časného jara, od teploty + 5 °C, až do pozdního podzimu, kdy teploty klesnou pod + 5 °C, to potvrzuje ve své publikaci i Krajčovičová (2005). U intenzivních typů trávníku bývá na jaře, kdy je vzrůst trav největší, frekvence kosení vyšší. V létě, kdy se vzrůst zpomaluje, má se kosit v delších časových intervalech a v období sucha i na vyšší výšku sesekávání, k podzimu pak opět frekvence kosení vzrůstá a sníží se i výška sesekávání. V pozdním podzimu pak trávy podstatně zpomalí svůj vzrůst a při teplotě kolem nuly vzrůst zastaví a přejdou do klidového vegetačního stádia – do období tzv. dormance. Extenzivní typy trávníků charakteru louky, se kosí zpravidla 1 -3x ročně a intenzivní typy (okrasné, reprezentační, rekreační aj.) pak nejméně 6x ročně a nejvíce 1 – 2 týdně počínaje dubnem a konče říjnem. V Anglii trvá období kosení asi 30 týdnů a okrasné trávníky tamních rodinných zahrad se kosí průměrně 38x. V našich klimatických podmínkách by byla rovnocenná intenzita kosení asi 20 – 25x ročně (Ondřej, 1993).

Pravidelně prováděná seč s bezprostředním odklizením travní hmoty snižuje podle Cagaše a Macháče (2005) výrazným způsobem napadení trávníku listovými chorobami (listové skvrnitosti, rzi). Dle Hraběte *et al.* (2003) je důležitým faktorem u kosení i vliv závlahy. Pokud je porost zavlažovaný, snese nižší výšku seče, kdežto porost bez závlahy by se měl sekát na vyšší výšku (tím se snižuje úroveň výparu vody).

### 3.5.2 Výživa a hnojení

Vysoké nároky na vzhled trávníku spojené s pravidelným kosením současně vyžadují plynulý přísun živin odebraných trávníku v podobě pokosené hmoty, nezbytných pro další obrůstání, tvorbu zásobních látek a zdroj energie pro fyziologické procesy (Otevřel *et al.*, 2006). Hessayon (2002) navíc uvádí, že sekáním a odstraňováním trávy dochází k vyčerpání půdní rezervy hlavních živin. Nejsou-li rezervy živin doplněny, trávník bledne, travní drn slábne a řídne.

Výživa travního drnu by měla být dle Cagaše a Macháče (2005) vyvážená, zajišťující dostatečné zásobení základními (N, P, K) i vedlejšími (Mg, Ca, S), popřípadě stopovými (B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn) prvky. Roční potřeba N pro tvorbu nadzemní tj. listové plochy trávníku se pohybuje od 6 do 25 g.m<sup>-2</sup> a od 5 do 15 g.m<sup>-2</sup> pro tvorbu kořenové soustavy včetně plsti. Na roční spotřebu dusíku má vliv travní druh (*Festuca rubra* 5 – 15 g N.m<sup>-2</sup>, *Lolium* spp. a

*Poa pratensis* 20 – 30 g N.m<sup>-2</sup>). To uvádí ve své literatuře i Ondřej (1993), který prezentuje jílek vytrvalý jako jeden z nejnáročnějších druhů z hlediska výživy. Kostřava rákosovitá podle Dannebergera *et al.* (2003) vyžaduje dávku dusíku od 40 do 90 kg/ha za rok.

Skutečnou potřebu živin nejlépe zjistíme z pravidelných laboratorních rozborů půdních vzorků (Ondřej, 1997). Vaněk *et al.* (2012) uvádějí, že odběr živin travními porosty je značně závislý na stanovišti, způsobu využívání, botanickém složení porostu, výnosu a hnojení. Přihnojení dusíkem vyžadují porosty světle zelené a špatně obrůstající. K hnojení je možné použít LAV, močovinu i kapalně hnojivo DAM. Podmínkou dobrého účinku je pravidelné a rovnoměrné rozmetání hnojiva. Na chudých stanovištích je účelné použít některé kombinované hnojivo NPK (typ 13-18-18 nebo 15-15-15) v dávce asi 500 g/10 m<sup>2</sup> vždy za dva až tři roky a dále v případě potřeby hnojit jen dusíkatými hnojivy.

Intenzivní typy travníků, které zakládáme v zahradách, hnojíme průměrně 4x za rok. V dubnu, červnu a červenci použijeme některé hnojivo s obsahem dusíku (například síran amonný, ledek amonný s vápencem, ledek vápenatý, nebo tekuté hnojivo DAM 390) v množství zhruba 1 až 2 kg na 100 m<sup>2</sup>. Naposledy hnojíme začátkem září plným hnojivem (například Cereritem) v množství 2 kg na 100 m<sup>2</sup> (Ondřej, 1997). Extenzivní travníky se dle Svobodové a Šantrůčka (2001) většinou nehnojí.

Platí zásada, že v průběhu intenzivního jarního růstu potřebují trávy převážně dusík, zatímco blíže k podzimu dodáváme hnojivo především s obsahem fosforu, které podporuje před periodou vegetačního klidu tvorbu kořenového systému (Ondřej, 1997). Dusík zajišťuje intenzivní, silný růst a sytou zelenou barvu. Přehnojení dusíkem podporuje nadbytečný růst a zvyšuje potřebu sekání. Má za následek růst rostlinných buněk s příliš tenkými stěnami (Courtier, 2002). Nevyrovnaná výživa se projeví hlavně ve snížené vytrvalosti travníku, jeho odolnosti vůči stresu, chorobám i mechanickému poškození (Svobodová a Šantrůček, 2001).

### 3.5.3 Zavlažování

Všechny rostliny včetně trav potřebují k životu pravidelné zásobování vodou. Pokud travník přijímá méně vody, než odpovídá optimálnímu množství, jeho růst se zpomalí (Courtier, 2002). Dle Ondřeje (1993) obsahují trávy přibližně 80 % vody a na vytvoření 450 g pevných rostlinných tkání (rostlinné sušiny) potřebuje přibližně 300 l vody.

Tráva odebírá vodu z půdy svými kořeny a transportuje ji systémem cév do všech částí rostliny. Voda je důležitá pro různé životní funkce probíhající v rostlině, jako je např. fotosyntéza. Kvůli regulaci teploty se voda také vypařuje z volných povrchů. Nejsnáze se

vypaňuje v horkém, suchém a větrném počasí a z velkých ploch – např. z listů (Courtier, 2002). Hessayon (2002) zmiňuje, že prvním příznakem sucha je vyschnutí povrchové vrstvy půdy do hloubky 10 cm. Jestliže se půda nezvlhčí deštěm, nebo zavlažením, trávník slámově zežloutne a je nevzhledný. V extrémním případě trávy odumírají. K travním druhům s nízkou spotřebou vody patří druhy rodu *Festuca*, ke středně náročným pak lipnice luční a jílek vytrvalý (Cagaš a Macháč, 2005).

Dle Hraběte *et al.* (2003) se potřeba závlahové dávky stanovuje na základě bilance evapotranspirace a srážek. Úroveň evapotranspirace v podmínkách ČR je v průměru 3 – 5 mm za den. Otevřel *et al.* (2006) píše, že nejvhodnější je zavlažování v ranních hodinách, protože ihned po závlaze dochází k rychlému oschnutí rostlin (trávniku) a minimalizuje se doba pro infekci houbovými chorobami. Při každém zavlažování je třeba dodat trávniku tolik vody, aby pronikla do hloubky 15 – 20 cm pod drnem. Nedostatečné zavlažování je kontraproduktivní, protože vede k růstu kořenů jen blízko povrchu, což má za následek větší citlivost trávy na sucho (Courtier, 2002). Hrabě *et al.* (2003) a Otevřel *et al.* (2006) naopak uvádějí, že cílem závlahy je zajistit provlhčení vegetačního profilu do hloubky 60 – 120 mm (zde se totiž nachází kořenový systém trav). Hrabě *et al.* (2003) a Otevřel *et al.* (2006) zmiňují, že nejvyšší potřeba závlahy je od června do září, kdy se dávky pohybují od 90 – 110 mm za měsíc. Dle Hessayona (2002) je důležité, aby mezi jednotlivými závlahami trávník poněkud vyschnul. Tím se dostává ke kořenům trav více vzduchu a podporuje se jejich vývin. Otevřel *et al.* (2006) a Krajčovičová (2005) se shodují na tvrzení, že je vhodnější zavlažovat trávník vyšší dávkou vody, ale zato v delších časových intervalech (2x týdně).

V případě nedostatku srážek je vhodné volit doplňkovou umělou závlahu. Nejefektivnějším způsobem je provádění závlahy pomocí podzemního závlahového systému. Zjednodušeně se jedná o podzemní rozvody hadic, na kterých jsou umístěny jednotlivé postřikovače. Celý systém může být doplněn srážkovým čidlem, které v případě deště dává řídicí jednotce pokyn pro vyřazení závlahy z činnosti (Otevřel *et al.*, 2006).

#### **3.5.4 Vertikutace (vertical cutting)**

Prořezávání trávniku neboli vertikutace je nezbytnou součástí komplexního ošetřování trávniku. V průběhu růstu trávníků v něm dochází k hromadění odumřelých částí, které se nestíhají přirozeně rozkládat. Časem dochází k tvorbě vrstvy z tohoto materiálu, která má negativní vliv především na propustnost vody, vzduchu a živin ke kořenům. Pro odstranění této vrstvy provádíme tzv. vertikutaci (Otevřel *et al.*, 2006). Vertikutace je modifikací

povrchové aerifikace tj. provzdušňování drnové vrstvy s cílem snížení množství stařiny v nadzemní vrstvě, zvýšení cirkulace vzduchu, rychlosti průsaku vody a živin do vegetační vrstvy, zvýšení přívodu světla k odnožovací zóně, podpory růstu kořenů a poškození a omezení růstu plevelných druhů s přízemní růžicí (Hrabě *et al.*, 2003).

Prořezávání nadzemní části trávníku se provádí speciálními stroji, nebo ručně speciálními hráběmi s plochými srpovitými zuby postavenými ostřím ve směru pohybu kolmo na povrch půdy (Svobodová a Šantrůček, 2001). Cagaš a Macháč (2005) navíc dodávají, že travní plst' snižuje odolnost travního drnu vůči namáhání v důsledku plochého, podpovrchového kořenového systému, snižuje účinnost hnojiv a pesticidů a napomáhá změně botanického složení porostu.

Hrabě *et al.* (2003) a Ondřej (1997) uvádějí, že by se vertikutace měla provádět do hloubky cca 5 mm (půda pak lépe přijímá vláhu a živiny). Pro zvýšení intenzity vertikutace ji provádíme do kříže. Nejvhodnějšími termíny jsou jaro (květen) a konec léta až podzim (září, říjen). Po provedení vertikutace je velmi vhodné trávník doset a přihnojit (Otevřel *et al.*, 2006).



## 4 Metodika

### 4.1 Charakteristika použitých druhů

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

Registrace: 2009

Udržovatel: Barenbrug Holland B. V.

Charakteristika: Barcesar je jemně kadeřavá vysoce odolná víceúčelová trávnicková odrůda. Vyznačuje se stabilní světle zelenou barvou a vysokou homogenitou drnu. Je nenáročná na údržbu a to hlavně díky své výjimečné toleranci sucha. Barcesar udržuje svou barvu v létě i přes horko a sucho a není náchylná k hnědé skvrnitosti. Dobré vlastnosti má ve spojení s lipnicí luční a jílkem vytrvalým. Je vhodná do směsí pro okrasné a sportovní trávníky, dobře se uplatňuje také v travních směsích určených pro golfová hřiště (Barenbrug Holland BV, 2015).

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

Registrace: 2002

Udržovatel: Barenbrug Holland B. V.

Charakteristika: Barustic je oktoploidní výběžkatá trávnicková odrůda. Doba metání střední. Růstový habitus na podzim v roce zásevu polovzpřímený až střední. Barva listu tmavě zelená. Jemnost trávníku vysoká. Odolnost proti napadení plísni sněžnou a rzí, středně odolná proti napadení listovými skvrnitostmi. Vhodný komponent do směsí pro jemné okrasné trávníky i pro ostatní trávnickové plochy. Intenzivním kosením lze dosáhnout vysoké hustoty trávníku (ÚKZÚZ, 2015).

- **Lipnice luční (*Poa pratensis* L.) odrůda Lincolnshire**

Registrace: 2000

Udržovatel: Deutsche Saatveredlung AG

Charakteristika: Lincolnshire je úzkolistá a velmi hustá trávnicková odrůda. Vytváří hustý travnatý porost. Je vhodná pro všechny účely trávníku, ale především pro okrasné a golfové trávníky (OSEVA UNI, 2012).

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

Registrace: 2008

Udržovatel: Barenbrug Holland B. V.

Charakteristika: Barsignum je velmi jemná kadeřavá trávnicková odrůda. Vyznačuje se svou odolností a vysokou jemností listů, které mají tmavě zelenou barvu. Pokud je vyseta v monokultuře, snese sekání až na výšku 5 mm. V zimních měsících je otužilá a zachovává si svůj atraktivní vzhled. Velmi dobře se doplňuje s jemnolistými odrůdami kostřavy červené a lipnice luční. Je vhodná pro trávníky s vysokou zátěží, uplatňuje se hlavně ve sportovních a okrasných travních porostech (Barenbrug Holland BV, 2015).

## **4.2 Metodika pokusu**

### **4.2.1 Charakteristika pokusného pracoviště – polní pokus**

Maloparcelkový polní pokus probíhal na Demonstračním a pokusném pozemku FAPPZ ČZU v Praze Suchdol. Pokusné a demonstrační pole bylo založeno v roce 1978. V současné době má pozemek rozlohu cca 7 ha, z toho cca 5 ha tvoří orná půda.

Pozemek se nachází v nadmořské výšce 286 m n.m. a spadá do kategorie mírně teplé a suché klimatické oblasti (B1) s mírnou zimou a krátkodobým trváním sněhové pokrývky. Dle Seljaninova hydrometeorologického koeficientu se jedná o oblast mírně výsušnou (tzn., že ve vegetaci převládá výpar nad srážkami). Dlouhodobá průměrná teplota vzduchu je 9,2 °C. Průměrný roční úhrn srážek činí 472 mm. Ve vegetačním období, které trvá 172 dní, je průměrný úhrn srážek 378 mm. Geologický podklad stanoviště tvoří půdy střední, hlinité až jílovité, z hlediska půdního typu se jedná o hlinitou až jílovitohlinitou černozem. Jde tedy o půdy úrodné až velmi úrodné s neutrální půdní reakcí a dostatečným množstvím živin.

### **4.2.2 Založení a ošetřování pokusu**

Polní pokus byl založen katedrou pícninářství a trávnickářství na konci srpna roku 2012 na Demonstračním a pokusném pozemku FAPPZ ČZU v Praze Suchdol. V maloparcelovém pokuse se třemi opakováními (plocha jedné parcelky 6 m<sup>2</sup>) byly založeny porosty monokultur kostřavy rákosovité (KR) – Barcesar, kostřavy červené (KČ) – Barustic, lipnice luční (LL) – Lincolnshire a jílku vytrvalého (JV) – Barsignum a jejich směsí (KR + LL), (KR + JV), (KR + KČ). Výsevky směsí KR + JV a KR + KČ byly v poměrovém zastoupení 50:50 (tj. 17,5 +








17,5 g/m<sup>2</sup>). U směsi KR + LL bylo poměrové zastoupení 75:25 (tj. 17,5 + 6 g/m<sup>2</sup>). Monokultury KRm, KČm, LLm, JVm byly vysety ve výsevu 35 g/m<sup>2</sup>. Pokus byl uspořádán metodou náhodných bloků (výsevků) tab. 1.

Ošetřování pozemku bylo prováděno v závislosti na klimatických a povětrnostních podmínkách. Selektivní přípravek Bofix proti dvouděložným plevelům byl na pokus aplikován před prvním měřením na začátku května roku 2013. Na jaře 2014 před prvním měřením byla provedena vertikutace a aplikace vícesložkového hnojiva NPK v celkové dávce 30g/m<sup>2</sup>. V průběhu celé vegetace nebyl pokus zavlažován. Sečení bylo prováděno rotační sekačkou na výšku 4 cm, vždy v intervalech 14, 30, 45 dní.

**Tab. 1:** Grafické znázornění parcelkového pokusu (metoda náhodných bloků)

Int. Sečení	1. Opakování						C e s t a	2. Opakování						C e s t a	3. Opakování					
14 dní	blue	yellow	red	green	lightblue	lightgreen		red	lightblue	yellow	green	lightgreen	lightblue		green	lightblue	yellow	red	lightblue	lightgreen
30 dní	blue	yellow	red	green	lightblue	lightgreen		red	lightblue	yellow	green	lightgreen	lightblue		green	lightblue	yellow	red	lightblue	lightgreen
45 dní	blue	yellow	red	green	lightblue	lightgreen		red	lightblue	yellow	green	lightgreen	lightblue		green	lightblue	yellow	red	lightblue	lightgreen

**Legenda:**

-  KRm - kostřava rákosovitá v monokultuře (výsevek 35 g/m<sup>2</sup>)
-  KČm - kostřava červená v monokultuře (výsevek 35 g/m<sup>2</sup>)
-  LLm - lipnice luční v monokultuře (výsevek 35 g/m<sup>2</sup>)
-  JVm - jílek vytrvalý v monokultuře (výsevek 35 g/m<sup>2</sup>)
-  KR + LL - kostřava rákosovitá + lipnice luční (výsevek 75:25 17,5 + 6 g/m<sup>2</sup>)
-  KR + JV - kostřava rákosovitá + jílek vytrvalý (výsevek 50:50 17,5 + 17,5 g/m<sup>2</sup>)
-  KR + KČ - kostřava rákosovitá + kostřava červená (výsevek 50:50 17,5 + 17,5 g/m<sup>2</sup>)

**4.2.3 Měření výšky a pokryvnosti porostu**

V průběhu vegetace od května do září roku 2014 byla sledována výška porostu před sečí a pokryvnost porostu po seči v závislosti na druhu trav a frekvenci seče (14, 30 a 45 dnů). Celkem bylo provedeno 7 měření od 19. 5. 2014 do 29. 9. 2014.

- **Výška porostu**

Měření a hodnocení výšky porostu se provádělo vždy před posečením. Hodnotil se nárůst biomasy za určitý časový interval. Právítkem se náhodně na parcelce s určitou travní směsí naměřilo 10 hodnot.

- **Pokryvnost porostu**

Měření a hodnocení pokryvnosti porostu se provádělo dle české technické normy (ČSN EN 12231) metodou hodnocení pokryvnosti pomocí bodového rámu a to vždy po posečení. Dle definice je pokryvnost (ground cover) podíl půdy krytý svislým průmětem živé hmoty trávy nad ním. Metoda je založena na použití zkušebního zařízení (optického bodového rámu), který se skládá z vodorovného rámu dlouhého 1 m, na němž je upevněna řada 20 ocelových jehlic ve vzdálenosti 50 mm. Tento rám se následně umístil úhlopříčně na parcelku o velikosti 2 m<sup>2</sup> a okem se sledovala pokryvnost travního porostu v každém z 20-ti bodů (tj. 20 ocelových jehlic). Stejný postup měření se na parcelce zopakoval ještě jednou a výsledky se zaznamenaly v procentech, jako změřený podíl plochy pokryté travním porostem.

#### **4.2.4 Statistické vyhodnocení**

Výsledky z polních pokusů byly statisticky vyhodnoceny vícefaktorovou analýzou rozptylu ANOVA (LSD,  $\alpha = 0,05$ ) v programu Statgraphics verze XV.

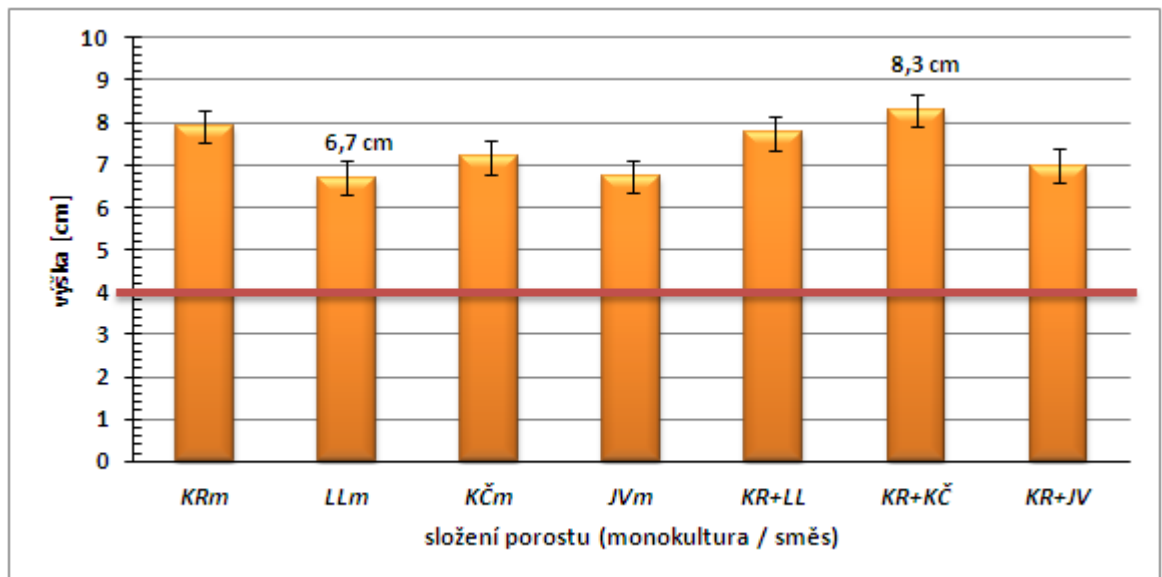
## 5 Výsledky měření

### 5.1 Výška porostu

- **Interval seče 14 dní**

V intervalu seče 14 dní vykazovala průkazně nejvyšší průměrnou výšku porostu směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou, a to 8,3 cm (tab. 2). Nárůst za daný interval od posečení byl 4,3 cm (tj. přírůstek 3,1 mm za den). Nejnižší průměrné výšky porostu dosáhla monokultura lipnice luční, a to 6,7 cm. Nárůst za daný interval od posečení byl 2,7 cm (tj. přírůstek 1,9 mm za den). Průměrný denní přírůstek za daný interval činil 2,4 mm. (tab. 3, graf 1).

*Graf 1. Výška porostu (cm) v závislosti na intervalu seče – interval 14 dní*

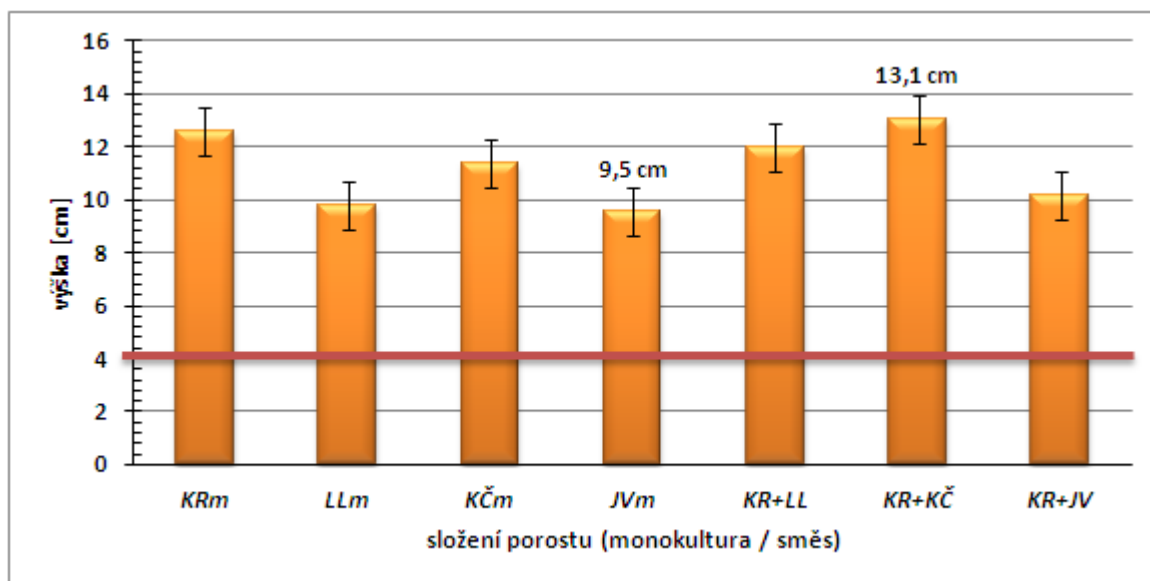


Intervaly spolehlivosti (LSD  $\alpha = 0,05$ )

- **Interval seče 30 dní**

V intervalu seče 30 dní bylo průkazné, že nejvyšší průměrné výšky porostu dosáhla opět směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou, a to 13,1 cm (tab. 2). Nárůst za daný interval od posečení byl 9,1 cm (tj. přírůstek 3,0 mm za den). Naopak nejnižší průměrné výšky porostu dosáhla monokultura jílku vytrvalého, a to 9,5 cm. Nárůst za daný interval od posečení byl 5,5 cm (tj. přírůstek 1,8 mm za den). Průměrný denní přírůstek za daný interval činil 2,4 mm. (tab. 3, graf 2).

**Graf 2.** Výška porostu (cm) v závislosti na intervalu seče - interval 30 dní

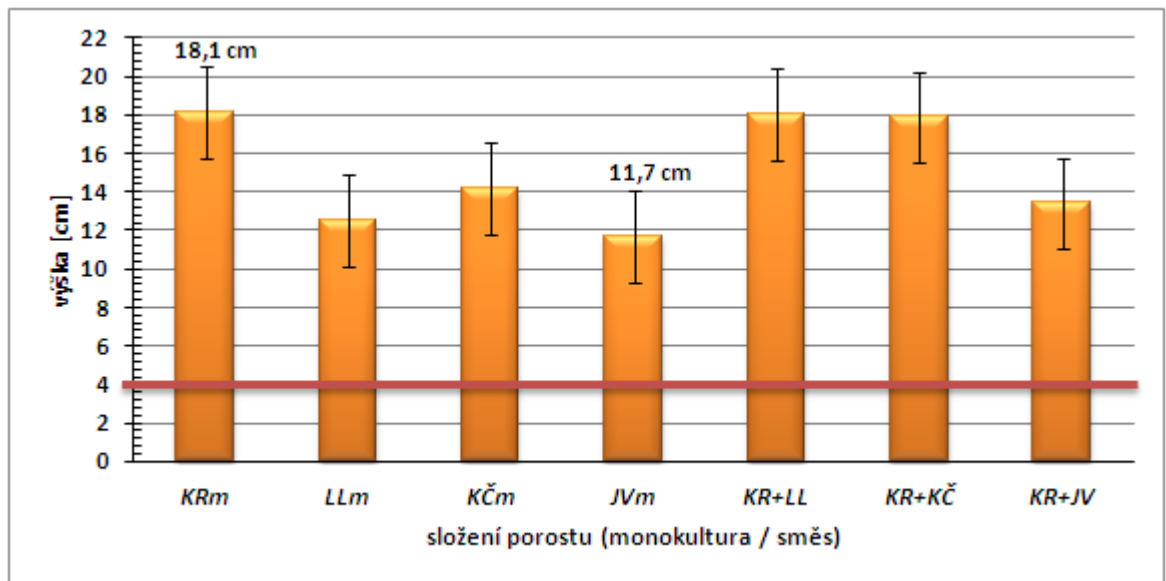


Intervaly spolehlivosti (LSD  $\alpha = 0,05$ )

- **Interval seče 45 dní**

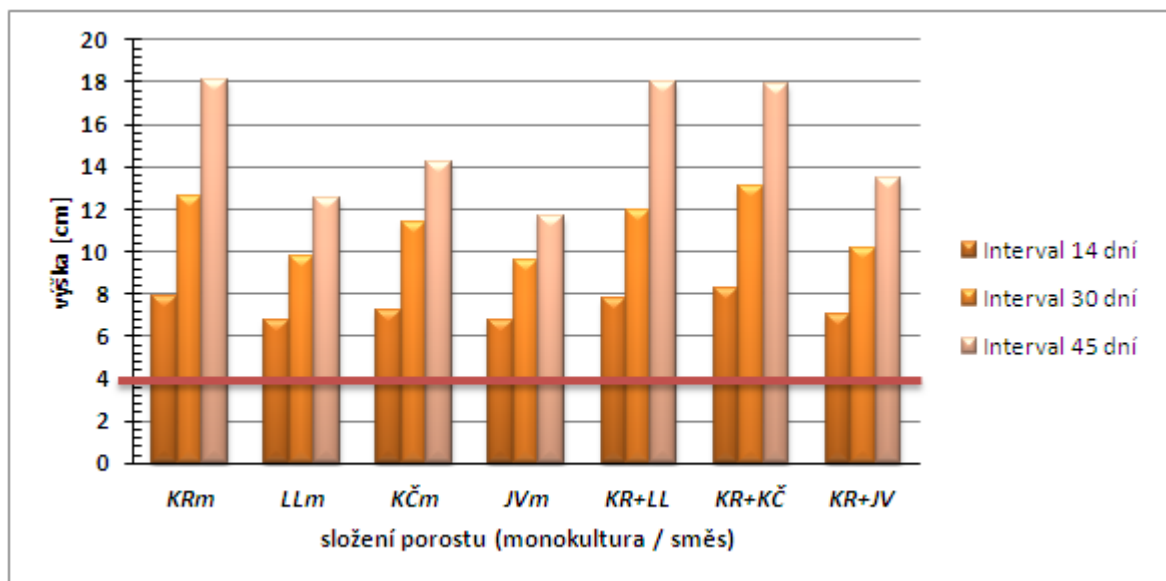
V intervalu seče 45 dní prokázala nejvyšší průměrnou výšku porostu monokultura kostřavy rákosovité, a to 18,1 cm (tab. 2). Nárůst za daný interval od posečení byl 14,1 cm (tj. přírůstek 3,1 mm za den). Směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou dosáhla průměrné výšky porostu 17,9 cm. Nárůst byl 13,9 cm za daný interval od posečení (tj. přírůstek 3,1 mm za den). Jedná se tedy o nepatrný, ale průkazný rozdíl oproti monokultuře kostřavy rákosovité. V tomto intervalu seče dosáhla dobrých výsledků také směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční, průměrná výška porostu byla 18 cm. Nárůst za daný interval od posečení byl 14,0 cm (tj. přírůstek 3,1 mm za den). Tato směs povyroستla za daný interval 14 dní (tj. od intervalu seče 30 dní až do intervalu seče 45 dní) o 6 cm, což je průkazně nejvyšší nárůst biomasy za jakékoliv období (interval) ze všech směsí, nebo monokultur (viz. graf 4). Nejnižší průměrné výšky porostu dosáhla opět monokultura jílku vytrvalého, a to 11,7 cm. Nárůst za daný interval od posečení byl 7,7 cm (tj. přírůstek 1,7 mm za den). Průměrný denní přírůstek za daný interval činil 2,5 mm. (tab. 3, graf 3).

**Graf 3.** Výška porostu (cm) v závislosti na intervalu seče - interval 45 dní



Intervaly spolehlivosti (LSD  $\alpha = 0,05$ )

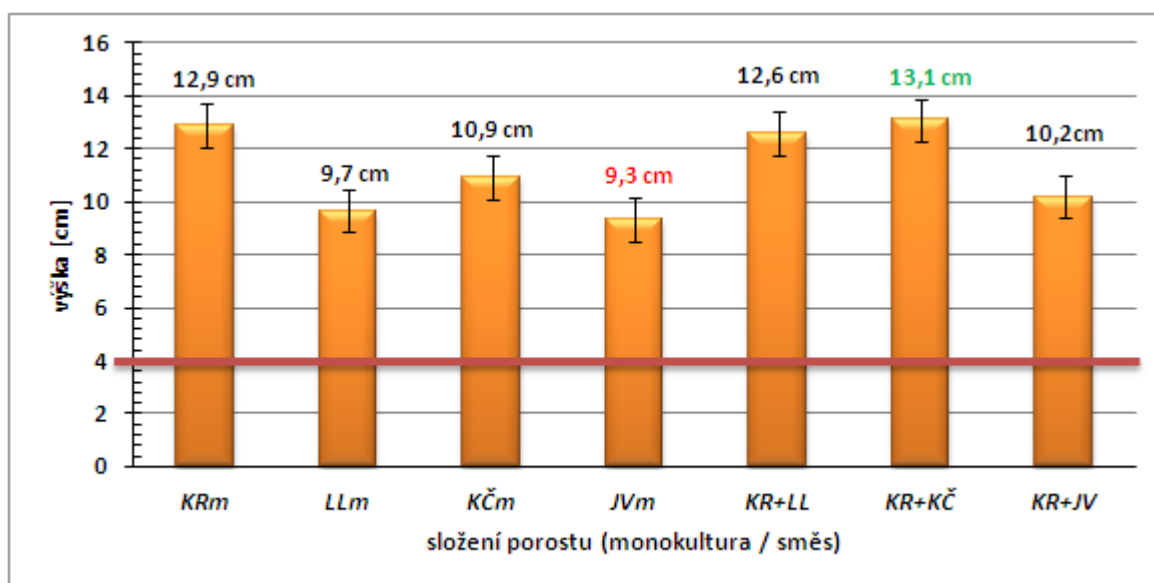
**Graf 4.** Výška porostu (cm) v závislosti na intervalu seče – srovnání za rok 2014



- **Výška porostu – průměr za rok 2014**

Nejvyšší výška porostu v průměru za rok 2014 byla průkazná u směsi kostřavy rákosovité s kostřavou červenou, a to 13,1 cm. Vyšších hodnot dosáhly také monokultura kostřavy rákosovité (12,9 cm) a směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční (12,6 cm). Nejnižší průměrnou výškou porostu disponovaly za rok 2014 porosty s monokulturami jílku vytrvalého (9,3 cm) a lipnice luční (9,7 cm) viz.(tab. 2, graf 5). Statisticky bylo u všech monokultur a směsí průkazné, že interval seče měl vliv na výšku porostu (P-Value = 0,0000).

**Graf 5.** Výška porostu (cm) – průměr za rok 2014



Intervaly spolehlivosti (LSD  $\alpha = 0,05$ )

**Tab. 2:** Výška porostu (cm) v závislosti na intervalu seče – průměr za rok 2014

Druh	14 dní	Hom. skupiny	30 dní	Hom. skupiny	45 dní	Hom. skupiny	Roční průměr	Hom. skupiny
KRm	7,9	bc	12,6	cd	18,1	b	12,9	c
LLm	6,7	a	9,8	a	12,5	a	9,7	a
KČm	7,2	a	11,3	bc	14,2	a	10,9	b
JVm	6,7	a	9,5	a	11,7	a	9,3	a
KR+LL	7,7	b	12,0	cd	18,0	b	12,6	c
KR+KČ	8,3	c	13,1	d	17,9	b	13,1	c
KR+JV	7,0	a	10,2	ab	13,4	a	10,2	ab
<b>Průměr</b>	7,4	a	11,2	b	15,1	c	11,2	b

a, b, c, d – homogenní skupiny (LSD  $\alpha = 0,05$ )



**Tab. 3:** Denní přírůstek (mm) v závislosti na intervalu seče – průměr za rok 2014

<i>Druh</i>	<i>14 dní</i>	<i>Hom. skupiny</i>	<i>30 dní</i>	<i>Hom. skupiny</i>	<i>45 dní</i>	<i>Hom. skupiny</i>	<i>Roční průměr</i>	<i>Hom. skupiny</i>
<b>KRm</b>	2,8	X	2,9	X	3,1	X	2,9	X
<b>LLm</b>	1,9	X	1,9	X	1,9	X	1,9	X
<b>KČm</b>	2,3	X	2,4	X	2,3	X	2,3	X
<b>JVm</b>	1,9	X	1,8	X	1,7	X	1,8	X
<b>KR+LL</b>	2,6	X	2,7	X	3,1	X	2,8	X
<b>KR+KČ</b>	3,1	X	3,0	X	3,1	X	3,1	X
<b>KR+JV</b>	2,1	X	2,1	X	2,1	X	2,1	X
<b>Průměr</b>	2,4	a	2,4	a	2,5	a	2,4	a

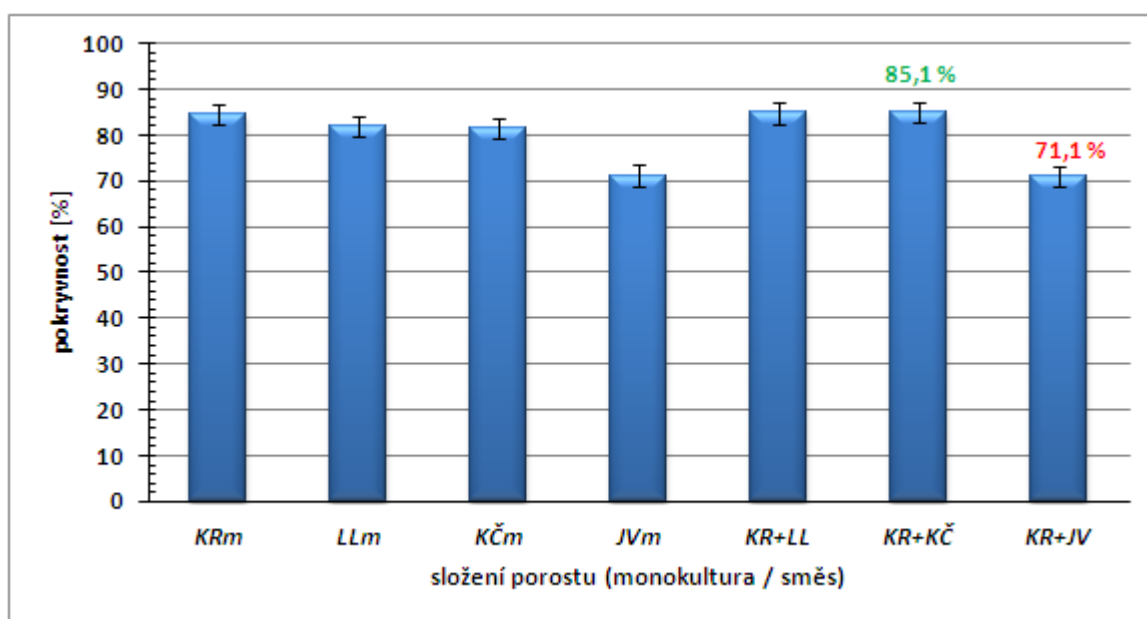
a – homogenní skupiny (LSD  $\alpha = 0,05$ )

## 5.2 Pokryvnost porostu

### • Interval seče 14 dní

V intervalu seče 14 dní měla průkazně nejvyšší průměrnou pokryvnost směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou, a to 85,1 %. Nejnižší průměrnou pokryvnost vykazovala směs kostřavy rákosovité s jílkem vytrvalým, a to 71,1 % (tj. oproti směsi kostřavy rákosovité s kostřavou červenou o 14 % méně). Průměrná pokryvnost porostu všech druhů byla za daný interval 80,0 % (tab. 4, graf 6).

**Graf 6.** Pokryvnost porostu (%) v závislosti na intervalu seče - interval 14 dní

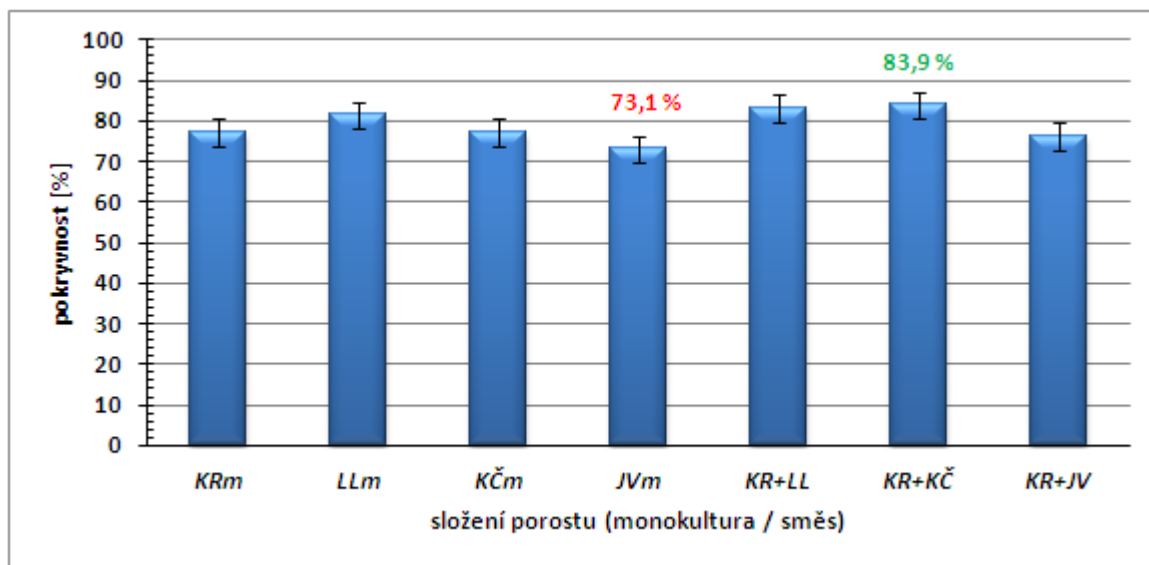


Intervaly spolehlivosti (LSD  $\alpha = 0,05$ )

- **Interval seče 30 dní**

V intervalu seče 30 dní dosáhla nejvyšší průměrné hodnoty pokryvnosti porostu opět směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou, a to 83,9 %. Oproti minulému intervalu seče tedy 14 dní se pokryvnost porostu této směsi snížila o 1,2 %. Za zmínku také stojí průměrná pokryvnost porostu směsi kostřavy rákosovité s lipnicí luční, a to 83,1 %. Tato směs vykazovala jednu z nejvyšších průměrných hodnot pokryvnosti porostu i v intervalu seče 14 dní. Naopak průkazně nejnižší průměrnou hodnotu pokryvnosti porostu dosáhla v intervalu seče 30 dní monokultura jílku vytrvalého, a to 73,1 % (tj. oproti směsi kostřavy rákosovité s kostřavou červenou o 10,8 % méně). Průměrná pokryvnost porostu všech druhů činila za daný interval 78,8 % (tab. 4, graf 7).

**Graf 7.** Pokryvnost porostu (%) v závislosti na intervalu seče - interval 30 dní



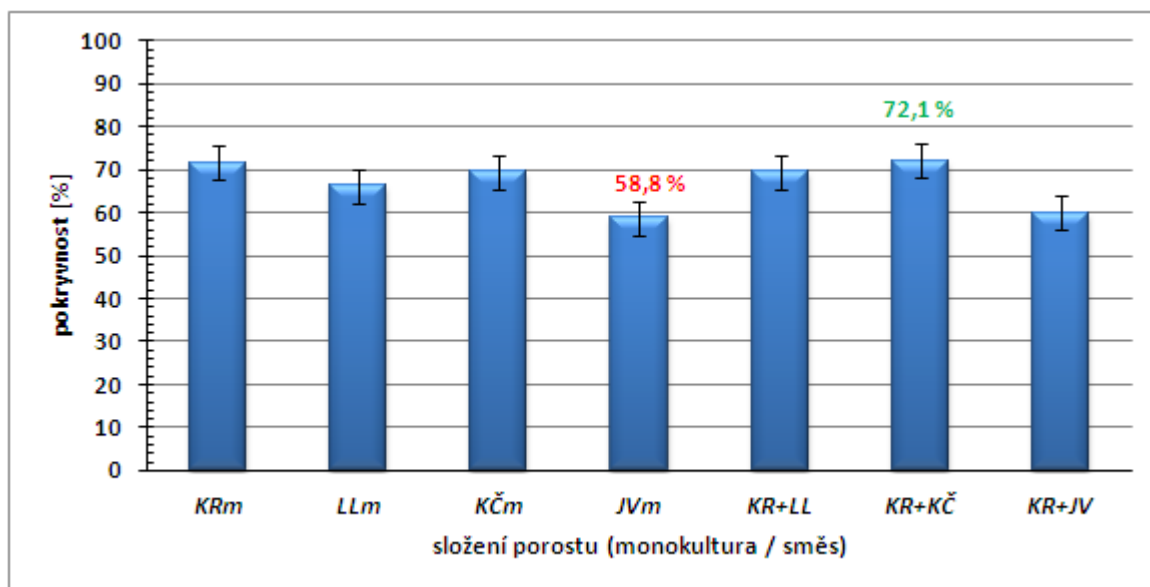
Intervaly spolehlivosti (LSD  $\alpha = 0,05$ )

- **Interval seče 45 dní**

V intervalu seče 45 dní měla průkazně nejvyšší pokryvnost porostu opět směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou, a to 72,1 %. Oproti minulému intervalu seče 30 dní se průměrná pokryvnost této směsi snížila o 11,8 %. Relativně dobrou průměrnou pokryvnost porostu vzhledem k intervalu seče 45 dní vykazovala monokultura kostřavy rákosovité (71,7 %) a také směs kostřavy rákosovité s lipnicí a monokultura kostřavy červené (shodně po 69,6 %). Naopak nejnižší průměrné hodnoty

pokryvnosti porostu v intervalu seče 45 dní dosáhla opět monokultura jílku vytrvalého, a to 58,8 % (tj. oproti směsi kostřavy rákosovité s kostřavou červenou o 13,3 % méně). Průměrná pokryvnost porostu všech druhů byla za daný interval 66,8 %, což je průkazný pokles o 12 % oproti intervalu 30 dní (tab. 4, graf 8).

**Graf 8.** Pokryvnost porostu (%) v závislosti na intervalu seče - interval 45 dní

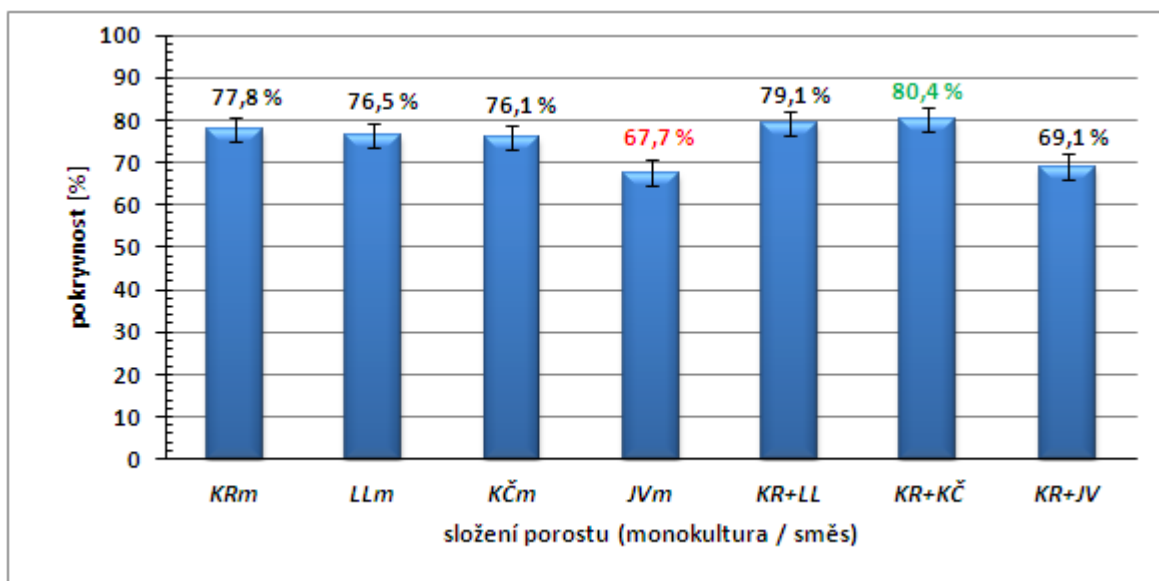


Intervaly spolehlivosti (LSD  $\alpha = 0,05$ )

- **Pokryvnost porostu – průměr za rok 2014**

Nejvyšší průměrná pokryvnost za rok 2014 byla průkazná u směsi kostřavy rákosovité s kostřavou červenou, a to 80,4 %. Druhé nejvyšší průměrné pokryvnosti 79,1 % dosáhla směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční. Pro srovnání samotná monokultura kostřavy rákosovité dosáhla za celou vegetaci průměrné hodnoty pokryvnosti porostu 77,8 %. Naopak průkazně nejnižší průměrnou pokryvnost vykázala monokultura jílku vytrvalého, konkrétně 67,7 % (tab. 4, graf 9). Statisticky bylo průkazné, že složení směsi a interval seče má výrazný vliv na pokryvnost porostu (P-Value = 0,0000).

**Graf 9.** Pokryvnost porostu (%) – průměr za rok 2014



Intervaly spolehlivosti (LSD  $\alpha = 0,05$ )

**Tab. 4:** Pokryvnost porostu (%) v závislosti na intervalu seče – průměr 2014

Druh	14 dní	Hom. skupiny	30 dní	Hom. skupiny	45 dní	Hom. skupiny	Roční průměr	Hom. skupiny
KRm	84,6	cd	77,2	ab	71,7	bc	77,8	bc
LLm	81,8	bc	81,4	bc	66,3	b	76,5	bc
KČm	81,4	b	77,2	ab	69,6	bc	76,1	b
JVm	71,2	a	73,1	a	58,8	a	67,7	a
KR+LL	84,8	cd	83,1	c	69,6	bc	79,1	bc
KR+KČ	85,1	d	83,9	c	72,1	c	80,4	c
KR+JV	71,1	a	76,1	a	60,0	a	69,1	a
<b>Průměr</b>	80,0	b	78,8	b	66,8	a	75,2	b

a, b, c, d – homogenní skupiny (LSD  $\alpha = 0,05$ )

## 6 Diskuze

Na základě výsledků nelze s jistotou určit, v jakém intervalu seče přirůstaly trávy nejvíce. Mezi intervaly seče 14, 30 dní a intervalem seče 45 dní je nepatrný rozdíl denního přírůstku, a to 0,1 mm, což lze brát jako za zanedbatelné. Lze ale konstatovat že směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou měla celkově největší přírůstek 3,1 mm za den. Tato směs také disponovala nejvyšší průměrnou výškou porostu, konkrétně 13,1 cm. Vyššího denního přírůstku dosáhly také monokultura kostřavy rákosovité (2,9 mm/den) a směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční (2,8 mm/den). Monokultura kostřavy rákosovité navíc disponovala i druhou nejvyšší výškou porostu 12,9 cm. Směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční měla nepatrně menší výšku porostu, konkrétně 12,6 cm. Je vhodné zmínit, že pokus nebyl v celém jeho průběhu zavlažován doplňkovou závlahou. Nejvyšší nárůsty monokultury, nebo směsí s kostřavou rákosovitou si lze vysvětlit její suchovzdorností, potažmo kořenovým systémem, dle Meyera *et* Watkinsonse (2003) může dosahovat až do hloubky 140 cm. Výzkum ukazuje, že velké množství kořenů v hlubší kořenové zóně je významným faktorem v odolnosti vůči suchu (Carrow, 1996). Z výsledků je tedy možné konstatovat, že pokud se kostřava rákosovitá nachází ve směsi (kostřava rákosovitá + kostřava červená, kostřava rákosovitá + lipnice luční), nebo v monokultuře, dosahuje nejvyšších nárůstů biomasy. Je ale nutné brát v potaz výšku seče stanovenou na 4 cm. Králíčková *et al.* (2011) testovali odrůdy kostřavy rákosovité a zjistili, že varianty sečené na 3 cm tvořily až o 43 % více sušiny ústřížků v porovnání s variantami sečenými na 6 cm. Výjimkou je směs s jíllem vytrvalým, zde nebylo dosaženo vysokého nárůstu biomasy, pouze 10,2 cm (tj. o 2,9 cm méně než směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou). Naopak nejnižší výšky porostu dosáhla monokultura jíllu vytrvalého, konkrétně 9,3 cm. Tato monokultura měla logicky také nejmenší denní přírůstek, a to 1,8 mm.

Nejvyšší pokryvnosti na základě výše uvedených výsledku vykazovaly porosty sečené v intervalech 14 a 30 dní. Konkrétně v intervalu seče 14 dní, zde byly dosaženy nejlepší hodnoty (v průměru 80,0 %, nutno ale podotknout že bez zavlažování). V intervalu 30 dní byl zanedbatelný rozdíl průměrné pokryvnosti o 1,2 % menší než interval seče 14 dní. Rapidní pokles ale nastal při intervalu seče 45 dní, zde celková pokryvnost porostu poklesla na hodnotu 66,8 %. Tento fakt a rozdíl 13,2 % mezi intervalem seče 14 a 45 dní si lze vysvětlit tím, že travní společenstva více odnožují a zaujímají více plochy, pokud jsou často sečeny, to potvrzuje i Ondřej (1993), který dodává, že pravidelné a časté kosení, kterým nedovolujeme

trávám, aby vykvétaly, vede k vytváření většího počtu dalších postraních výhonů a výsledek je ten, že trávník houstne.

Z výsledku je zřejmé, že nejlepší celkové pokryvnosti porostu dosahovala směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou, konkrétně 80,4 % bez ohledu na interval seče. Pokud vezmeme ale v potaz i interval seče, dosáhla tato směs při intervalu 14 dní pokryvnosti 85,1 % a při intervalu 30 dní pokryvnosti 83,9 %. Meyer *et* Watkins (2003) uvádějí, že v důsledku častého a nízkého sekání může být kostřava rákosovitá z porostu vytlačována agresivními druhy, dokonce i kostřavou červenou, nebo lipnicí roční. Jako kritickou uvádějí výšku sečení 3,3 cm. V tomto případě ale byla dodržována výška seče 4 cm, lze tedy předpokládat, že je porost stabilní a může dosahovat dobrých výsledků. Za zmínku také stojí směs kostřavy rákosovité s lipnicí luční, která dosáhla druhé nejlepší pokryvnosti 79,1 %. Dobré vlastnosti kostřavy rákosovité a lipnice luční vyzdvihují i Hrabě *et al.* (2003) a Meyer *et* Watkins (2003), kteří navíc dodávají, že právě lipnice luční je jediným vhodným druhem ke kostřavě rákosovité, aby směs byla efektivní. Pro srovnání kostřava rákosovitá v monokultuře vykázala pokryvnost porostu ze 77,8 %. Obecně lze tedy na základě těchto výsledků konstatovat, že pokud se ve směsi nachází kostřava rákosovitá, je dosahováno lepší pokryvnosti porostu, i při výšce seče na 4 cm. McCarty *et al.* (2005) ale tvrdí že, kostřava rákosovitá vyžaduje výšku sečení 5 cm, naopak Reicher *et* Throssell (1991) udávají, že doporučená výška sečení pro zlepšení trávníku s kostřavou rákosovitou je obvykle od 5 do 7,5 cm. Výjimkou je akorát směs kostřavy rákosovité s jílkem vytrvalým, zde bylo dosaženo průměrné hodnoty pokryvnosti za celou vegetaci pouze 69,1 %. Jiang *et* Huang (2001) na základě studie tvrdí, že pokud jsou jílek vytrvalý a kostřava rákosovitá vystaveny teplu a suchu, dochází k rychlejšímu poklesu vody v listech jílku vytrvalého a tím i ke zpomalení fotosyntézy, než u kostřavy rákosovité, tím si lze vysvětlit negativní ovlivňování kostřavy rákosovité (ta jako monokultura prokázala velmi dobrou hodnotu pokryvnosti). Naopak úplně nejnižší pokryvnosti porostu dosáhla monokultura jílku vytrvalého, konkrétně 67,7 %. Tento jev mohl být pravděpodobně způsoben i suchým létem, což zmiňuje i Otevřel *et al.* (2006) který uvádí, že jílek vytrvalý nesnáší dlouhá období sucha. Ta mohou v některých případech vést i k odumírání listů.

## 7 Závěr

Cíl práce zhodnotit pokryvnost a výšku porostu low-input trávníků s kostřavou rákosovitou a dalšími doprovodnými druhy při různé frekvenci sečí byl splněn.

Hypotéza, že frekvence seče, má vliv na pokryvnost porostu trávniku byla potvrzena, ale vliv frekvence seče na denní přírůstek délky listů průkazný nebyl. Na základě výše uvedených výsledků bylo prokázáno, že nejvyšších pokryvností porostu je dosahováno v intervalech seče 14 a 30 dní. Při intervalu seče 45 dní pokryvnost porostu rapidně klesala. Na základě toho není vhodné používat tento interval seče v parkových low-input trávnicích.

Celkové zhodnocení výsledků lze shrnout v několika bodech.

- Nejlepší pokryvnosti v nezavlažovaném porostu dosáhla směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou, konkrétně v intervalech sečení 14 a 30 dnů.
- Nejhorší pokryvnost byla průkazná u monokultury jílku vytrvalého a to i bez ohledu na interval seče.
- Nejvyšší výšky porostu a tudíž i nejvyššího nárůstu biomasy dosáhla v nezavlažovaném porostu směs kostřavy rákosovité s kostřavou červenou.
- Nejnižší výškou porostu disponovala v nezavlažovaném porostu monokultura jílku vytrvalého.

V celkovém měřítku lze na základě pokusu tvrdit, že pokud se do směsí (KR + KČ a KR + LL) na nezavlažovaných porostech a s nízkými vstupy přidá komponenta kostřavy rákosovité, bude pokryvnost porostu vyšší.

Získané a vědecky podložené výsledky a poznatky mohou sloužit pro určení a sestavování travních směsí s kostřavou rákosovitou především pro tzv. low-input trávniky.

## 8 Seznam literatury

Boller, B., Posselt, U. K., Veronesi, F., Eds. 2010. Fodder Crops and Amenity Grasses. Springer Science + Business Media. New York, Dordrecht, Heidelberg, London. 523 p. ISBN 978-1-4419-0759-2

Buckner, R. C., Powell, J. B., Frakes, R. V. 1979. Historical development. In R. C. Buckner, L. P. Bush (eds.) Tall fescue, Am Soc Argon, Madison WI

Carrow, R. N. 1996. Drought avoidance characteristics of diverse tall fescue cultivars. Crop Science. v. 36. p. 371 - 377

Christians, N. 1998. Fundamentals of Turfgrass Management. Ann Arbor, Chelsea, MI.

Courtier, J. 2002. Trávníky od A do Z. Vydavatelství Grada Publishing, s.r.o. Praha. 112 s. ISBN 80-247-0292-4

Cagaš, B., Macháš, J. 2005. Ochrana trávníku proti chorobám, škůdcům, plevelům a abiotickému poškození. Vydavatelství Kurent, s r.o. České Budějovice. 96 s. ISBN 80-903522-0-0

Danneberger, K., J. Dipaola, M. O'Keffe, D. Shetlar, B. Bloetscher, J. Bearmore, E. Duncanason, G. Snyder, J. Cregan. 2003. Cool season Turfgrasses in OSU Global Golf Course Management Workshop, Sea Pines Resorts, Hilton Head Island, SC, The Ohio State University, 145 p.

Frame, J. 1992. Improved grassland management. Diamond Farm Enterprises, Farming Prss Books. Ispwich, U.K. 351 p. ISBN 0-85236-246-3

Grossi, N., Volterrani, M., Magni, S., Miele, S. 2004. Tall fescue turf quality and soccer playing characteristics as affected by mowing height. Acta Hort. 661. p. 319 – 322.



Hejduk, S. 2014. Pěstování travníků s omezenými vstupy pesticidů, hnojiv a závlahové vody – světové trendy. In: Svobodová, M. (ed.). Travníky 2014. Jana Lepičová – Agentura BONUS. Hrdějovice. s. 4 - 7. ISBN 978-80-86802-19-0

Hessayon, D. G. 2002. Travníky v zahradě. Nakladatelství BETA – Dobrovský a Ševčík. Praha. 128 s. ISBN 80-7306-044-2, 80-7291-058-2

Hrabě, F. a kol. 2003. Trávy a travníky - co o nich ještě nevíte. Vydavatelství: Ing. Petr Baštan- Hanácká reklamní. Olomouc. 158 s. ISBN 80-903275-0-8

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

Jiang, Y., Huang, B. 2001. Physiological responses to heat stress alone or in combination with drought. A comparison between tall fescue and perennial ryegrass. Hort Science. v. 36. p. 682 - 686

Krajčovičová, D. 2005. Travník. Nakladatelství Computer press Books, a. s. Brno. 80 s. ISBN 80-251-0577-6

Králíčková, T., Svobodová, M., Martinek, J. 2011. Vliv výšky seče na počáteční vývin vybraných travníkových odrůd kostřavy rákosovité. In: Fuksa, P. (ed.). sborník příspěvků z odborného semináře Aktuální témata v pícninářství a travníkářství 2011. 7. 12. 2011 ČZU v Praze. Praha. s. 35 – 39. ISBN 978-80-213-2239-4

McCarty, L. B., Gill, G. Jr., Hale, T. 2005. Best Turfgrasses for Golf Courses – Turfgrasses. In McCarty, L. B. Best golf course management practices: construction, watering, fertilizing, cultural practices, and pest management strategies to maintain golf course turf with minimal environmental impact. 2nd ed. Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. p. 3 – 58. ISBN 0-13-139793-1

Meyer, W. A., Funk, C. R. 1989. Progress and benefits to humanity from breeding cool season grasses for turf. In D. A. Sleper et al. (eds.), Contributions from breeding forage and turfgrasses. CSSA Spec Publ 15. CSSA, Madison, WI, p. 31 - 48

Meyer, W. A., Watkins, E. 2003. Tall Fescue (*Festuca arundinacea*). In Eds. Casler, M. D. and Duncan, R. R. Turfgrass Biology, Genetics, and Breeding. Published John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. p. 107 – 127. ISBN 1-57504-159-6

Ondřej, J. 1993. Trávníky kolem nás. Vydavatelství Futura, a. s. Praha. 130 s. ISBN 80-85523-08-6

Ondřej, J. 1997. Trávník - základ zahrady. Grada Publishing, s r.o. Praha. 115 s. ISBN 80-7169-478-9.

Ondřej, J., Opatrná, M. 1997. Trávníky a okrasné trávy. Nakladatelství BRIO, s r.o. Praha. 128 s. ISBN 80-902209-5-9

Otevřel, R., Straka, J., Příbyl, M. 2006. Trávníky. ERA group, spol. s r.o.. Brno. 112 s. ISBN 80-7366-043-1

Reicher, Z., Throssell, G. S. 1991. Influence of seeding rate, nitrogen and mowing height on turf-type tall fescue. In Agron. Abstracts. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI. p. 181

Svobodová, M., Cagaš, B. 2013. Trávník – zakládání, ošetřování a údržba. Grada Publishing, s r.o. Praha. 104 s. ISBN 978-80-4279-3

Svobodová, M., Šantrůček, J. 2001. Zakládání a pěstování trávníků v podmínkách ČR. Anotace z odborného semináře 4. 12. 2001. Vydavatel Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha. 16 s. ISBN 80-213-0846-X

Vaněk, V. a kol. 2012. Výživa zahradních rostlin. Vydavatelství Academia. Praha. 568 s. ISBN 978-80-200-2147-2

**Technické normy:**

ČSN EN 12231 (73 5930). Povrchy pro sportoviště – Zkušební metoda – Stanovení pokryvnosti přírodního trávníku. 2003. Český normalizační institut. Praha. 10 s.

**Internetové zdroje:**

ÚKZÚZ (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský). Databáze odrůd na internetu [online]. 2015. [cit. 2015 – 03 – 21].

Dostupné z <<http://eagri.cz/public/app/sok/odrudyNouQF.do>>.

OSEVA UNI a. s. Choceň. Šlechtitelská stanice Větrov. Katalog novinky 2012 [online]. 2012. [cit. 2015 – 03 – 22]. Dostupné z <[http://www.osevauni.cz/katalogy/pdf/Vetrov\\_2012.pdf](http://www.osevauni.cz/katalogy/pdf/Vetrov_2012.pdf)>.

Barenbrug Holland B.V. Nijmegen. Netherlands. Products Grass varieties [online]. 2015. [cit. 2015 – 03 – 21]. Dostupné z <<http://www.barenbrug.biz/turf/products/grass-varieties>>.

## 9 Přílohy

**Obrázek 1.** Pohled na pokusné pole



**Obrázek 2.** Detailní pohled na maloparcelový pokus (viz. metoda náhodných bloků)



## 9.1 Seznam příloh

- **Fotodokumentace**

**Obrázek 1.** Pohled na pokusné pole

**Obrázek 2.** Detailní pohled na maloparcelový pokus (viz. metoda náhodných bloků)

- **Seznam použitých zkratk**

**KRm** - kostřava rákosovitá v monokultuře

**KČm** - kostřava červená v monokultuře

**LLm** - lipnice luční v monokultuře

**JVm** - jílek vytrvalý v monokultuře

**KR + LL** - kostřava rákosovitá + lipnice luční

**KR + JV** - kostřava rákosovitá + jílek vytrvalý

**KR + KČ** - kostřava rákosovitá + kostřava červená