

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: **2013/2014**

Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Katedra: **Katedra rostlinné výroby a agroekologie**
Vedoucí katedry: **prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.**

**Vliv různých způsobů obhospodařování
na porostovou skladbu a produkci biomasy travního porostu**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Milan Kobes, Ph.D.**
Konzultant diplomové práce: **Ing. Romana Novotná, Ph.D.**

Autor diplomové práce: **Bc. Martina ŠOBROVÁ**

České Budějovice, duben 2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Martina ŠOBROVÁ
Osobní číslo: Z12766
Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Agroekologie
Název tématu: Vliv různých způsobů obhospodařování na porostovou skladbu a produkci biomasy travního porostu
Zadávací katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Abstrakt: Stručný popis řešeného tématu, popis hlavních poznatků vyplývajících z literatury, z experimentální činnosti a ze závěrů práce.

Úvod a cíl práce: Cílem práce bude posouzení vlivu různých způsobů obhospodařování travního porostu na jeho botanickou skladbu a produkci biomasy a návrh vhodných způsobů obhospodařování s ohledem na regulaci porostové skladby a produkce píče.

Literární přehled: Trvalé travní porosty, jejich výměra a význam ve výrobě biomasy. Botanická skladba travních porostů, produkční schopnost travních porostů. Výživa a hnojení travních porostů. Možnosti regulace botanické skladby a produkční schopnosti travních porostů vhodnou pratotechnikou. Biodiverzita a pícninářská hodnota travních porostů. Tabulkové a grafické zpracování zjištěných údajů a jejich vyhodnocení.

Materiál a metody: Pro řešení diplomové práce bude využit experimentální travní porost na školním pozemku ZF JU. Bude hodnocen vliv různých způsobů (kosení, mulčování, ponechání ladem) a intenzity využívání (porosty sklizené 1 - 3x ročně, hnojení) na porostovou skladbu, zaplevelení a produkci biomasy. Hodnocení botanické skladby porostů bude provedeno 3x ročně, bude vyhodnocena biodiverzita, případně i pícninářská hodnota porostů. Bude vyhodnocena produkce biomasy a sušiny.

Výsledky a diskuse: Tabulkové a grafické zpracování zjištěných hodnot a jejich vyhodnocení vhodnými statistickými metodami. Porovnání dosažených výsledků s literárními údaji. Návrh způsobů regulace porostové skladby a produkce píče vhodnou pratotechnikou.

Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších výsledků a doporučení vyplývajících z řešené problematiky.

Seznam použité literatury: V abecedním řazení podle ČSN ISO 690 Bibliografická citace.

Obsah: Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah grafických prací: 10 - 15 stran

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Čermák, B. a kol.: Pěstování a využití objemných krmiv pro zvířata a ochranu životního prostředí. Č. Budějovice, ZF JU, 2004, 160 s.

Fuksa, P. a kol.: Aktuální témata v pícninářství a trávníkářství 2012. Sborník z odborného semináře. FAPPZ ČZU Praha, 2012, 99 s.

Hrabě, F., Buchgraber, K.: Pícninářství. Travní porosty. Brno, MZLU, 2004, 151 s.

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

Klimeš, F., 2004: Lukařství a pastvinářství. Biodiagnostika a speciální prátotechnika. České Budějovice, ZF JU, 157 s.

Šantrůček, J. a kol.: Encyklopedie pícninářství. Praha, FAPPZ ČZU, 2007, 157 s.

Časopisy: Plant, Soil and Environment, Úroda, Agromagazín

Internetové databáze: ISI Web of Knowledge, Scopus, Agris, Agricola.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Milan Kobes, Ph.D.

Katedra rostlinné výroby a agroekologie

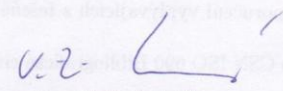
Konzultant diplomové práce:

Ing. Romana Novotná, Ph.D.

Katedra rostlinné výroby a agroekologie

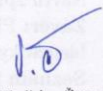
Datum zadání diplomové práce: 12. března 2013

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2014


prof. Ing. Milošlav Soch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentická 13
370 05 České Budějovice

L.S.


prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 12. března 2013

Prohlášení:

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce na téma: **Vliv různých způsobů obhospodařování na porostovou skladbu a produkci biomasy travního porostu**, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce.

Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 25. 4. 2014

.....

Martina Šobrová

Poděkování:

Upřímně děkuji svému vedoucímu diplomové práce panu Ing. Milanu Kobesovi, Ph.D., za projevenou ochotu, zapůjčení a doporučení potřebné literatury, konzultace, odborné vedení a cenné rady, které mi uděloval při vypracování diplomové práce. Dále děkuji rodině za to, že mne podporovala ve studiu na univerzitě.

SOUHRN

Diplomová práce shrnuje výsledky získané na základě studia dlouhodobých parcelových pokusů TTP založených na školním pozemku ZF JU v letech 2010 - 2013. Trvalé travní porosty byly obhospodařovány různými způsoby (kosení, mulčování, ponechání ladem) a intenzitou využívání (sklizené 1 – 3x ročně, hnojení). Práce byla zaměřena na vyhodnocení změn porostové skladby, produkce biomasy a sušiny u kosených variant, vyhodnocena byla také biodiverzita a pícninářská hodnota travního porostu.

Před každou sklizní (sečí nebo mulčováním) byla zhodnocena porostová skladba experimentálního travního porostu na ploše 20 m². Pokryvnost druhů jednotlivých agrobotanických skupin byla odhadnuta metodou redukované projektivní dominance (% D). Sklizená biomasa travního porostu byla zvážena a z odebraného vzorku každé kosené varianty pokusu byla zjištěna sušina. Druhovú pestrost byla vyjádřena počtem druhů a druhová diverzita formou Simpsonova indexu. Dále byla vypočtena pícninářská hodnota zahrnující kvalitu a produktivitu porostu.

Klíčová slova: trvalé travní porosty, intenzita využití, kvalita píce, produkce sušiny, porostová skladba

ABSTRACT

This thesis summarizes the results obtained from a study of long-term field trials with permanent grassland, which based on Faculty of Agriculture, University of South Bohemia in the České Budějovice between years 2010 - 2013. Permanent grasslands are managed in different ways (mowing, mulching, fallow) and the intensity of exploitation (harvested 1 - 3 times a year, fertilization). The work was focused on the evaluation of changes in growth composition, biomass production and dry matter content of hay variants. Also were evaluated biodiversity and grazing value of the crop stand.

Before each harvest (mowing or mulching) was evaluated growth composition of experimental grasslands on an area of 20 m². Plant species coverage of individual agro botanical groups was estimated by the reduced projective dominance (% D). Harvested biomass of grassland was considered and sample mown every variant of the experiment was dried (dry matter content). Species diversity was expressed as the number of species and species diversity was expressed in the form of Simpson's index. It was also calculated value describing the quality and productivity of the crop stand.

Keywords: permanent grassland, the intensity of exploitation, quality of forage, dry matter production, crop stand composition

OBSAH

1.	ÚVOD	10
2.	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	11
2.1	Historie trvalých travních porostů	11
2.2	Charakteristika trvalých travních porostů	11
2.3	Výměra trvalých travních porostů	13
2.4	Význam trvalých travních porostů v agroekosystému	14
2.5	Botanická skladba travních porostů.....	15
2.5.1	Charakteristika základních agrobotanických složek.....	16
2.6	Produkční schopnost travních porostů	17
2.6.1	Příklady průměrných výnosů sušiny různých typů travních porostů	18
2.6.2	Kvalita producentů	18
2.7	Výživa a hnojení travních porostů.....	19
2.7.1	Potřeba živin	19
2.7.2	Význam živin.....	20
2.7.3	Hnojení statkovými hnojivy	21
2.7.4	Hnojení minerálními hnojivy.....	22
2.8	Možnosti regulace botanické skladby a produkční schopnosti travních porostů vhodnou pratotchnikou	23
2.8.1	Sečení travních porostů	24
2.8.2	Mulčování	24
2.8.3	Pastva.....	25
2.8.4	Smykování, válení, vláčení.....	25
2.8.5	Obnova travních porostů	26
2.9	Biodiverzita travních porostů	28
2.9.1	Růstové strategie.....	28
2.9.2	Posuzování diverzity.....	29
2.10	Pícninářská hodnota travních porostů.....	30
2.10.1	Výpočet pícninářské hodnoty porostů	31

3.	CÍL A HYPOTÉZY DIPLOMOVÉ PRÁCE	32
4.	MATERIÁL A METODY	33
4.1	Charakteristika území založeného experimentálního pokusu	33
4.2	Experimentální travní pokus na školním pozemku	35
4.3	Hodnocené parametry.....	36
4.3.1	Hodnocení botanické skladby porostu.....	37
4.3.2	Hodnocení produkce biomasy a sušiny porostu	37
4.3.3	Hodnocení biodiverzity porostu	37
4.3.4	Hodnocení pícninářské hodnoty porostu	38
4.4	Zpracování dat	38
5.	VÝSLEDKY A DISKUZE	39
5.1	Botanická skladba porostu.....	39
5.2	Produkce biomasy a sušiny porostu	46
5.3	Biodiverzita porostu	52
5.4	Pícninářská hodnota porostu	54
6.	ZÁVĚR A DOPORUČENÍ.....	57
7.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	60
8.	PŘÍLOHY	69

1. ÚVOD

Trvalé travní porosty tvořené loukami a pastvinami historicky představovaly významný zdroj píce. Jsou to složitá smíšená a ve svém celku velice různorodá společenstva trav, jetelovin a dalších bylinných druhů, které vytvářejí důležitou složku rostlinné součásti biosféry. Druhové složení trvalých travních porostů, kvalita a výnosnost jsou výsledkem působení stanovištních podmínek, způsobu a intenzity obhospodařování travních porostů a dalších faktorů, jako například vliv hnojení a frekvence seči.

V České republice je v současné době 991 523 ha trvalých travních porostů, což je 23,5 % celkové výměry zemědělské půdy. Jednou z priorit společné politiky i členských států EU je zachování a udržování trvalých travních porostů v přirozeném a kulturním stavu. Mezi důvody zachování a udržování TTP v přirozeném a kulturním stavu a zvyšování výměry TTP patří snížení dopadů zvyšující se četnosti výskytu přívalových srážek, respektive nebezpečí vodní a větrné eroze. Z hlediska tvorby krajiny, ochrany životního prostředí a krajiny a dalších faktorů se obvykle zdůrazňuje jejich pestré a jedinečné složení, vodohospodářská funkce, funkce biologického filtru a v neposlední řadě také produkce krmiv pro hospodářská zvířata. Travní porosty vedle svého “ziskového” významu také přispívají k trvalé udržitelnosti hospodaření.

Pokud se však polopřirozené louky a pastviny pravidelně neošetřují, mění se v málo hodnotné porosty s převahou vysokých bylin a trav, které jsou schopny obstát v konkurenci s ostatními druhy o světlo a živiny. Riziko vyloučení hospodaření na travních porostech při úplném útlumu by mohlo vést k monotónní, zpustlé krajině.

Studium problematiky vhodných způsobů obhospodařování trvalých travních porostů, které by zajistily zachování jejich produkčních a mimoprodukčních funkcí je potřebné a stále aktuální. Řešení této diplomové práce, jejímž cílem je posouzení vlivu různých způsobů obhospodařování travního porostu na jeho botanickou skladbu a produkci biomasy, by mělo přispět ke studiu výše zmíněné problematiky.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Historie trvalých travních porostů

Trvalé travní porosty tvořené loukami a pastvinami historicky představovaly významný zdroj píce. V období před industrializací zemědělství zaujímaly louky asi 15 % a pastviny 6 % zemědělské půdy (ŠRÁMEK a kol., 2001).

Díky intenzifikaci rostlinné výroby, která probíhala od 18. století až do konce 80. let minulého století, postupně docházelo k přeměně trvalých travních porostů na ornou půdu (TRPÁKOVÁ, 2007). Intenzivní hospodaření v krajině však přineslo i nežádoucí vedlejší efekty, jako je snížená půdní úrodnost, vodní eroze a eutrofizace vod (RYCHNOVSKÁ a kol., 1987). Dalším vedlejším efektem bylo snížení biodiverzity v důsledku zhoršení a fragmentace přírodních a polopřirozených stanovišť (COUSINS a kol., 2008). Ukázalo se, že travní porosty mají vedle svého produkčního významu celou řadu nenahraditelných ekologických funkcí, kterými ovlivňují celkovou biologickou rovnováhu krajiny (MRKVIČKA a kol., 2007). Mnohé ztráty, ke kterým došlo, jsou nenahraditelné, a proto je důležité při obhospodařování travních porostů sladit jak produkční, tak i mimoprodukční funkce (KLIMEŠ, 2004).

V současnosti vlivem hospodářské politiky se plocha trvalých travních pozemků zvýšila, ale zároveň došlo k prudkému poklesu stavu skotu a ovcí (MLÁDEK a kol., 2006). Od roku 2001 stavy ovcí mírně vzrůstají, ale vzhledem k výraznému snížení stavu skotu a omezené možnosti využití produkce z travních porostů na krmení se ověřují možnosti a podmínky využití této produkce pro energetické účely. Jako jedna z perspektivních variant se jeví energetické využití sena jako tuhého biopaliva (ABRHAM a kol., 2007).

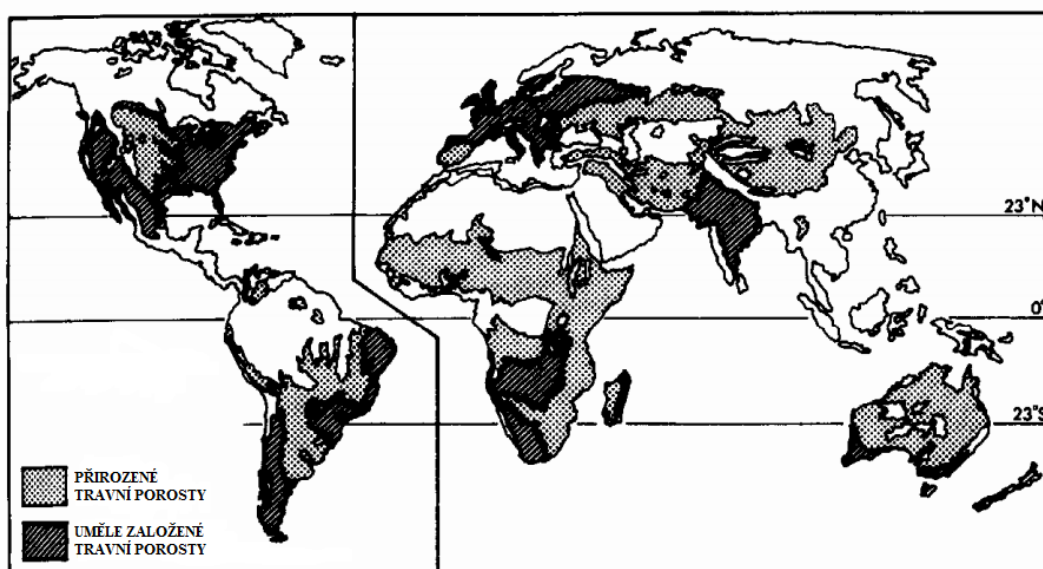
2.2 Charakteristika trvalých travních porostů

Podle rozhodnutí Komise EU č. 2000/115 představují trvalé travní porosty plochy zemědělské půdy netvořící součást osevního postupu a jsou trvale, tedy nejméně pět let, využíváné k pastvě nebo k výrobě objemných krmiv, jako jsou seno a siláž (SMÍTAL, 2013). Usnesení přijaté na 24. shromáždění evropské lukařsko-pastvinářské federace (EGF - European Grassland Federation), které se konalo v Polsku v roce 2012, navrhuje definici trvalého travního porostu jako plochu, využívanou k pastvě nebo k výrobě objemných krmiv, na které nedošlo k mechanickému zásahu do půdy během deseti let a déle (GOLIŇSKI a kol., 2012).

Travní porosty jsou složitá smíšená a ve svém celku velice různorodá společenstva trav, jetelovin a dalších bylinných druhů, které vytvářejí důležitou složku rostlinné součásti biosféry. Hned po lesích představují jeden z nejstabilnějších ekosystémů souše (GÁBORČÍK a kol., 2006). V celosvětovém měřítku jsou travní porosty nejrozšířenějším biotem, zaujímají plochu téměř 30 mil. km² (KLIMEŠ, 2004).

Z geografického hlediska jsou travní porosty zastoupeny ve všech vegetačních pásmech, od tropických oblastí až po oblasti arktické (viz obr. č. 1). Z hlediska výškové zonality se travní porosty uplatňují od nejnižších nadmořských výšek až do vysokohorských poloh, kde přesahují hranici lesa. Typické travní porosty jsou omezeny na oblast mírného pásma (ŠANTRŮČEK a kol., 2007).

Obrázek č. 1: Rozšíření travního biotu na světě (HEJCMAN, 2007)



Podle vzniku se rozdělují trvalé travní porosty na původní, přírodní a seté.

- **Původní travní porosty**

Původní travní porosty jsou výsledkem půdních faktorů bez zásahu člověka (ŠIKULA a kol., 1964). Jsou to trvalá společenstva, která se vyvinula na stanovištích, jejichž podmínky vylučují existenci lesa. Jsou to stanoviště nad hranicí lesa s dlouhou sněhovou pokrývkou a s velmi drsnými klimatickými podmínkami. Dále jsou to lokality na příkrých svazích, na rašelinách a v povodí toků s pravidelnými záplavami. Původní travní porosty jsou botanickou zvláštností a jejich zemědělský význam je omezený.

- **Přírodní (přirozené) travní porosty**

Přirozené travní porosty, které zaujímají 16 % zemského povrchu, se vyskytují na rozmezí klimatických gradientů a to mezi pouštěmi a lesy (SKLÁDANKA a kol., 2009). Jsou to trvalá společenstva vzniklá samozatravněním po určitém zásahu člověka do lesního společenstva, které se udržují pravidelným využíváním (sečením, pastvou nebo kombinovaně), znemožňující samovolné zalesnění.

- **Seté (uměle založené) travní porosty**

Seté travní porosty vznikají vysetím směsí kulturních trav a jetelovin za účelem dočasného až trvalého využívání (ŠANTRŮČEK a kol., 2007).

2.3 Výměra trvalých travních porostů

Výměra trvalých travních porostů v jednotlivých státech Evropské unie je ovlivněna přírodními a výrobními podmínkami, zaměřením zemědělské produkce, tradicí, početními stavy přežvýkavců, politickou a ekonomickou podporou a dalšími faktory (SMÍTAL, 2013).

Trvalé travní porosty pokrývají v Evropě 179 mil. ha, tj. 38 % zemědělské půdy (PROCHNOW a kol., 2013). Podíl TTP z výměry zemědělské půdy kolísal od 0 % na Maltě a 1 % ve Finsku do 66 % na Kypru a 74 % v Irsku a ve Velké Británii. Trvalé travní porosty dle evidence katastru nemovitostí Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního v České republice v roce 2012 zaujímaly výměru **991 523 ha**, což je **23,5 %** celkové výměry zemědělské půdy (4 224 389 ha) (viz tab. č. 1). Tento podíl TTP v ČR je osmým nejnižším z EU-27 a o 15,3 % nižší než v EU-15 a o 3,5 % nižší než v EU-12. Přes orientační charakter tohoto ukazatele je zřejmé, že by se měla výměra TTP v ČR zvýšit. Mezi důvody patří udržování krajiny v přirozeném a kulturním stavu, snížení dopadů zvyšující se četnosti výskytu přívalových srážek, respektive nebezpečí vodní a větrné eroze. Na přeměnu orné půdy na TTP (zatravnění) stejně jako na jejich ekologické a šetrné využívání je při zapojení do příslušných programů a splnění stanovených podmínek farmářům poskytována ekonomická podpora (SMÍTAL, 2013).

Tabulka č. 1: Vývoj zemědělské půdy a TTP v ČR (ANONYM, 2013)

Stav ke dni	Trvalý travní porost (ha)	Zemědělská půda (ha)
31. 12. 2000	961 070	4 279 876
31. 12. 2005	973 789	4 259 480
31. 12. 2010	985 859	4 233 501
31. 12. 2012	991 523	4 224 389

2.4 Význam trvalých travních porostů v agroekosystému

Travní porosty představují ve středoevropských podmínkách významný prvek krajiny i soustavy hospodaření na půdě. Vznik a vývoj travních porostů je zde podmíněn jejich pravidelným obhospodařováním a využíváním, bez něhož by se naprostá většina luk a pastvin postupnou sukcesí přeměnila v lesní společenstva (MRKVIČKA a kol., 2007).

Trvalé travní porosty na rozdíl od zemědělských monokultur na orné půdě představují pestré a složité ekosystémy, které dotvářejí vzhled kulturní zemědělské krajiny (ŠTROBACH, 2011). Hospodářská a sociální funkce travních porostů je významná i v současné době, kdy v okrajových (marginálních) oblastech neustává vysídlování obyvatelstva. Právě travní porosty, které v těchto podmínkách tvoří převážně přirozené fytoceózy, představují pro člověka trvalý zdroj obživy a možnost jeho existence ve spojení s chovem hospodářských zvířat (MRKVIČKA a kol., 2007). Kromě produkce objemného krmiva a zdroje obživy plní i řadu důležitých mimoprodukčních funkcí.

Mezi důležité mimoprodukční funkce trvalých travních porostů se řadí funkce krajinytvorná, protierozní, vodohospodářská, funkce účinného biologického filtru, funkce ochrany podzemních vod – snížení vyplavování živin z půdy apod. (ŠTROBACH, 2010).

Protierozní funkce travních porostů je zajištěna celoročním pokryvem půdy, který zpomaluje odtok srážkové vody a zvyšuje její vsakování (MRKVIČKA a kol., 2007). Kořinky rostlin jsou dlouhodobě známy jako efektivní činitele zlepšení erozních vlastností půdy a půdní stability (HORN a kol., 1989). Travní porosty zajišťují ochranu půdy i v inundančních (záplavových) oblastech vodních toků a částečně tak omezují jejich zanášení a eutrofizaci. Vodohospodářská funkce má životně důležitý význam, který spočívá především v zadržování srážkové vody. V našich podmínkách jsou vodní zdroje omezené a z území vody odtékají. Infiltrace dešťových srážek do půd travních porostů je vyšší než u orných půd. Tím je zaručena převážná stálá zásoba podzemní vody, která pozitivně ovlivňuje dostatek vody

ve vodních tocích a vodní režim půd v nejproduktivnějších oblastech (ŠANTRŮČEK a kol., 2007). Zachování biodiverzity vhodných druhů, jejich četnosti v zapojených travních porostech má zásadní význam pro udržení celkové ochrany prostředí (MRKVIČKA a kol., 2007).

2.5 Botanická skladba travních porostů

Trvalý travní porost je smíšené společenstvo, v němž je zastoupeno až 50 druhů rostlin, které se podle botanických a pícninářských vlastností rozdělují do 3 základních agrobotanických složek:

- trávy,
- jeteloviny (leguminózy),
- ostatní byliny (VELICH, 1996).

Při zakládání trvalých travních porostů je třeba dodržovat složení přirozených a polopřirozených travních porostů, tj. zařazovat 70 – 85 % podíl trav, 15 % jetelovin a 5 – 15 % vhodných druhů bylin. Podíl trav závisí na způsobu využití trvalého travního porostu. Při využívání kosením zařazujeme větší podíl volně trsnatých (55 - 60 %) a vyšších druhů (45 – 50 %). Při využívání pastvou zařazujeme vysokých druhů méně (25 %) při vyšším podílu nízkých (60 %) a výběžkatých (30 %) druhů. Pro sušší oblasti, nížiny a rekultivované plochy jsou s ohledem na vyšší výpar a přísušky vhodné suchu odolnější druhy trav (např. kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea*), kostřava červená (*Festuca rubra*), kostřava ovčí (*Festuca ovina*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), sveřepy (*Bromus* aj.) a jetelovin (např. štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), tolíce dětelová (*Medicago lupulina*), úročník lékařský (*Anthylis vulneraria*), vojtěška setá (*Medicago sativa*), mimo pícní porosty i komonice bílá (*Melilotus alba*) a komonice lékařská (*Melilotus officinalis*) (ŠOCH, 2009).

Luční společenstva jsou velmi závislá na přímých i nepřímých účincích aktivit člověka. Změny v managementu vedou k transformaci floristického složení (ZARZYCKI a kol., 2013), jehož význam spočívá nejen v plnohodnotnosti píce pro skot, ale i v dokonalejším využití půdního a nadzemního prostoru pro růst a tvorbu výnosu píce (VELICH, 1996).

2.5.1 Charakteristika základních agrobotanických složek

- Trávy

Trávy nejsou fylogeneticky příliš starou skupinou. Stáří genetického předchůdce dnešních trav je odhadováno na 90 miliónů let (SALSE a kol., 2008). Mezi trávy jsou řazeny druhy náležející do čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Celosvětově je známo asi 10 000 druhů trav. Jedná se o jednu z největších rostlinných čeledí (SKLÁDANKA a kol., 2011). Trávovité rostliny ať už vlastní trávy – lipnicovité (*Poaceae*) nebo rostliny příbuzných čeledí (šachorovitě-*Cyperaceae*; sítinovitě – *Juncaeeae*) tzv. traviny patří nejčastěji k jednoletým, dvouletým či vytrvalým bylinám (HROUDA, 2010). Krátkodobý primární (zárodečný) kořenový systém je velmi rychle nahrazen adventivním kořenovým systémem. Kořenový systém trav je svazčitý a v povrchové vrstvě půdy tvoří velmi hustou síťovinu. Trávy se podle hloubky zakořeňování dělí na: *hluboko kořenící*, *středně hluboko kořenící* a *mělce kořenící* (SKLÁDANKA, 2005).

Rozmnožování trav je *generativní* nebo *vegetativní*. Vegetativně se trávy rozmnožují prostřednictvím odnoží. Odnože jsou geneticky identické s mateřskou rostlinou. Dceřiné odnože vytváří vlastní odnožovací uzlinu a vlastní kořenový systém. Intenzita odnožování je závislá na dostatku vody, světla a živin. Podle způsobu odnožování můžeme trávy rozdělit na druhy s odnožováním *intravaginálním* a *extravaginálním*. Podle způsobu tvorby drnu na *hustě trsnaté*, *volně trsnaté* a *výběžkaté*. Hustě trsnaté trávy rostou ve ztížených ekologických podmínkách. Jejich krmná hodnota je nízká. Naopak volně trsnaté a výběžkaté trávy jsou velmi často významnými kulturními druhy šlechtěnými pro využití v lučních a pastevních porostech (SKLÁDANKA a kol., 2011).

- Jeteloviny

Jeteloviny patří z botanického hlediska do čeledi *Fabaceae* – bobovité (FUKSA, 2005). K jetelovinám patří jednoleté a především víceleté druhy. Z hlediska obsahu a výroby živin patří jeteloviny k rozhodujícím producentům bílkovin a v tomto směru značně převyšují trávy (KLESNIL a kol., 1978). Jeteloviny s vysokým obsahem stravitelných bílkovin, vysokým podílem jemných listů a kostitvorných popelovin jsou cennou složkou porostů (ŠANTRŮČEK a kol., 2007).

Kořenová soustava jetelovin je ve srovnání s ostatními rostlinami velmi silně rozvinuta. Mimo plnění kladných funkcí tj. přívodu vody a v ní rozpuštěných živin pro zabezpečení metabolismu rostliny je charakteristickou vlastností kořenů symbióza s hlízkovými bakteriemi poutajícími a rostlinám předávajícími vzdušný dusík. Dle hloubky zakořenění dělíme jeteloviny na: *hluboce kořenící*, *středně kořenící* a *mělce kořenící* (ŘÍMOVSKÝ a kol., 1989).

Centrem tvorby nových lodyh je kořenový krček, který se nachází mezi kořenem a bazální nadzemní částí. Podle stavby kořenového krčku je možné jeteloviny rozdělit na *trsnaté* a *výběžkaté*. Trsnaté jeteloviny mají vzpřímené až polovzpřímené lodyhy, jedná se o jeteloviny sečného charakteru (vojtěška setá (*Medicago sativa*), jetel luční (*Trifolium pratense*), vičenec ligrus (*Onobrychis viciifolia*). Výběžkaté jeteloviny mají polovzpřímené lodyhy, poléhavé lodyhy nebo krátké boční výběžky, jedná se o jeteloviny pastevního charakteru (jetel plazivý (*Trifolium repens*), štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), čičorka pestrá (*Coronilla varia*) (SKLÁDANKA a kol., 2011).

- Ostatní byliny

V trvalých travních porostech rostou další byliny, z nichž některé jsou ceněny pro vysoký obsah živin, dieteticky a aromaticky působících látek, vysoký obsah kostitvorných prvků, popelovin a mikroelementů. Vyznačují se především hlubokými kořeny a působí především na zlepšení fyzikálních poměrů v půdě (ŠANTRŮČEK a kol., 2007).

2.6 Produkční schopnost travních porostů

Travní porosty mají vysokou výnosovou schopnost, která vyplývá z toho, že smíšené společenstvo komplementárněji využívá půdní prostor k příjmu vody a živin a nadzemní prostor k zachycení slunečního záření. Významnou roli zde má schopnost travních porostů využívat fotosyntézu a tudíž i příjem živin po celou dobu vegetačního a částečně i mimovegetačního období, neboť mají po celý rok k dispozici zelenou listovou plochu (VELICH a kol., 1994). To je zvláště významné ve vyšších polohách s kratším vegetačním obdobím, kde produkcí sušiny výrazně předčí většinu polních plodin (VELICH, 1996).

V souvislosti s produkčními funkcemi travních porostů je důležitá kvalita píce a její vyprodukované množství. Dominantní vliv na kvalitu sklizené píce

z lučních porostů má růstová fáze, v níž se druhy v době sklizně nacházejí, a frekvence využívání porostu (JÍLKOVÁ a kol., 2010). Dalšími vlivy, které ovlivňují tvorbu biomasy, jsou biologická rozmanitost, obsah a stav živin v půdě a v neposlední řadě také klima (BERNHARDT-RÖMERMANN a kol., 2011).

Produkční schopnost travních porostů je dána jejich vícesečností. U extenzivně využívaných travních porostů s nízkou úrovní výživy mohou být výnosy kolem 1,5 t. ha⁻¹ sušiny. Naopak travní porosty na stanovištích s dostatkem vláhy (> 1000 mm), dobrou úrovní výživy (300 kg. ha⁻¹ N), větším počtem sečí (6 sečí) a odpovídající druhovou skladbou mohou mít výnosy až 18 t. ha⁻¹ sušiny (SKLÁDANKA, 2007). KOBES (2013) uvádí, že výnosy sušiny u nehnojených trvalých travních porostů se pohybují v rozpětí 0,5 – 4 t. ha⁻¹, u hnojených TTP nejčastěji v rozpětí 3,5 – 8 t. ha⁻¹.

2.6.1 Příklady průměrných výnosů sušiny různých typů travních porostů

Srha říznačka je jedna z našich nejvýnosnějších trav. Ve třísečném využití poskytuje až 13,2 t. ha⁻¹ sušiny. Její vysoká produkční schopnost je podmíněna nejen vysokým vzrůstem, rychlým obrůstáním, ale i délkou vegetační doby. Také porosty **kostravy luční** a **jílku vytrvalého** poskytují při třísečném využití 12 t. ha⁻¹ sušiny. Vysoký růst a značný podíl stébelných výhonků vytváří u **bojínku lučního** výborné produkční předpoklady. Výnosy sušiny bojínku při třísečném využití činí 13,5 t. ha⁻¹ sušiny (VELICH a kol., 1994). Výnosy **psárky luční**, jakožto jednoho z nejvýznamnějších lučních druhů, přesahují většinou ve třísečném využití 12,6 t. ha⁻¹ sušiny. Výnosový potenciál **metlice trsnaté** při třísečném využití kolísá v rozmezí od 2,55 do 17,4 t. ha⁻¹ sušiny. **Lipnice luční** patří k poměrně produktivním cenózám (9 až 13,8 t. ha⁻¹ sušiny při třísečném využití) s velmi dobrou kvalitou píce (KOBES, 2013).

2.6.2 Kvalita producentů

Rostlinné druhy v travních porostech se liší nejenom svojí produkcí, ale také kvalitou nebo chutností. Na základě těchto vlastností je každému druhu v travním porostu přidělena krmná hodnota. Mezi plnohodnotné druhy patří většina kulturních jetelovin a trav, jako je bojínek luční (*Phleum pratense*), lipnice luční (*Poa pratensis*), jílek vytrvalý (*Lolium perenne*) nebo jetel plazivý (*Trifolium repens*). Vysokou krmnou hodnotu má psárka luční (*Alopecurus pratensis*), ovsík vyvýšený

(*Arrhenatherum elatius*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata*) nebo štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*). Mezi hodnotné druhy patří nejenom trávy a jeteloviny, ale také mnoho bylin, např. jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*). Chutným a hodnotným krmivem je kontryhel obecný (*Alchemilla vulgaris*), dále řebříček obecný (*Achillea millefolium*), smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*), šťovík kyselý (*Rumex acetosa*), krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*), kmín kořený (*Carum carvi*) nebo kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*) (SKLÁDANKA, 2007).

2.7 Výživa a hnojení travních porostů

Pro podporu růstu, vývoje a dosažení přiměřené kvality pícních druhů je nezbytná jejich přiměřená výživa, která musí být odpovídající stanovišti a typu porostu. Čím vyšší intenzita výroby, tím vyšší jsou nároky travního porostu na přísun živin v hnojivech (ŠTÝBNAROVÁ, 2011). Studie autorů CRISTE a kol., (2013) prokázala, že každý typ hnojení (organické, minerální) u TTP je efektivní pro zvýšení výnosů. Při určení úrovně hnojení se vychází z potřeby živin pro reálně dosažitelnou úroveň výnosů a jejich požadovanou kvalitu (ŠTÝBNAROVÁ, 2011).

2.7.1 Potřeba živin

Odběr živin TTP (viz tab. č. 2; 3) je značně závislý na stanovišti, způsobu využívání, botanickém složení porostu, množství sklizené píce a úrovně hnojení (VELICH, 1996).

Tabulka č. 2: Odběr živin trvalým travním porostem podle stupně intenzity pěstování (RYANT a kol., 2004)

Odběr živin v kg na 1 t suché píce					
	N	P	K	Ca	Mg
Extenzivní	5,8 – 8,5	1,5 – 1,9	12,0 – 15,0	2,4 – 6,0	0,6 – 2,0
Intenzivní	21,0 – 25,0	3,3 – 4,0	20,0 – 22,0	3,6 – 8,9	1,5 – 3,3

Tabulka č. 3: Odběr živin trvalým travním porostem podle způsobu využívání (RYANT a kol., 2004)

Způsob využívání	Odběr živin v kg na 1 t suché píce				
	N	P	K	Ca	Mg
Sečný (2-3 seče, 1. ve fázi metání)	16,0 – 22,0	2,5 – 3,0	18,0 – 25,0	5,0 – 8,0	1,5 – 3,0
Pastevní (4-5 pastevních cyklů, do počátku sloupkování)	25,0 – 28,0	3,2 – 3,6	23,0 – 28,0	6,0 – 8,0	2,0 -3,5

Hlavní podíl na navrácení živin odebraných sklizněmi travních porostů by mělo tvořit hnojení statkovými nebo minerálními hnojivy.

Významnou část potřebného dusíku mohou zabezpečit hlízkové bakterie při symbiotické fixaci vzdušného dusíku na kořenech vıkvovitých rostlin. Obecně platí, že 1 % zastoupení těchto rostlin v porostu odpovídá 3 kg N v minerálním hnojivu. Určitá část dusíku může být dodána také nesymbiotickou fixací, tj. mykorrhizou hub a trav v porostu (cca 10 kg N.ha⁻¹).

Potřeby rostlin jsou saturovány také živinami uvolněnými mineralizací odumřelé fytoasy (stařina, kořeny) a rozkladem těl dekompozitorů. Přibližně 10 - 15 kg N je k dispozici ve formě mokré depozice a určitý podíl draslíku může být uvolňován zvětráváním půdního substrátu (RYANT a kol., 2004).

2.7.2 Význam živin

Pro produkci píce a její kvality jsou nejvýznamnějšími živinami dusík, fosfor, draslík, vápník, hořčík, popřípadě síra (RYANT a kol., 2004).

Nejvýznamnější výnosotvornou živinou je **dusík**. Je takzvaným motorem růstu travních porostů (VELICH, 1996). Podporuje dlouhivý růst, zvyšuje počet odnoží, a tím hustotu porostu. Nepřímı pak snižuje podíl jetelovin a podporuje vzrůstné druhy trav a bylin. Ovlivnění kvality píce dusíkem spočívá v nárůstu dusíkatých látek v sušině a její stravitelnosti. Nadměrné dávky N snižují obsah sušiny píce, zvyšují obsah vlákniny, redukují obsah vodorozpustných cukrů a chutnost píce (RYANT a kol., 2004). Nesprávné hnojení dusíkem také zhoršuje druhovou skladbu porostu, kvalitu a chutnost píce a způsobuje zvýšené nebezpečí znečištění odtokových vod nitráty (VELICH, 1996). Koncentrace dusíku v píci travních porostů se pohybuje v rozmezí 20 – 35 g.kg⁻¹.

Pravidelné dusíkaté hnojení vede k redukcı počtu druhů o 50 - 60 %. Soustavné hnojení sečných porostů ročními dávkami dusíku nad 60 až 70 kg.ha⁻¹ prakticky eliminuje jeteloviny a dávkami nad 100 až 150 kg.ha⁻¹ způsobuje postupné rozšiřování výběžkatých trav. Ty jsou lépe přizpůsobeny pro využití vyšších nárazových dávek lehce přijatelného dusíku než volně trsnaté trávy, které po počátečním rozšíření pozvolna ustupují. Nejčastějšími superdominantními druhy trav jsou psárka luční (*Alopecurus pratensis*), lipnice luční (*Poa pratensis*) či pýr plazivý (*Elytrigia repens*) (RYANT a kol., 2004).

Fosfor zvyšuje využití ostatních živin travním porostem. Tím přispívá ke zvýšení kvality luční a pastevní píce (POULÍK, 1996). Je hodnocen jako živina

kvalitativní. Koncentrace fosforu v luční píci má být 3,0 – 3,5 g.kg⁻¹ (RYANT a kol., 2004).

Draslík aktivuje enzymatické reakce. Zvyšuje odolnost proti mrazu a vláhovému deficitu, chorobám a škůdcům. Významně pomáhá porostu překonat vodní stres (SKLÁDANKA a kol., 2009). Nedostatkem draslíku trpí travní porosty málokdy, neboť tuto živinu je schopen opatřovat především travní komponent snadno z půdní zásoby (POULÍK, 1996). Dostatek draslíku v půdě působí příznivě na rozvoj jetelovin - mají nižší schopnost pro jeho příjem, takže trávy při nižším obsahu draslíku v půdě jetelovinám konkurují. Při přehnojení draslíkem v interakci s dusíkem (často po jednostranném a opakovaném močůvkování) dochází jednak ke hromadění draslíku v sušině trav, ústupu jetelovin a později jsou z porostu vytlačovány i trávy širokolistými rostlinami, hlavně šťovíky. Nepřímá podpora produkce píce při hnojení draslíkem spočívá ve vyšší odolnosti rostlin proti nízkým teplotám a zvýšené odolnosti proti chorobám (RYANT a kol., 2004).

Význam **vápníku** spočívá v úpravě půdní reakce (pH) a zlepšení fyzikálních, chemických a biologických vlastností půdy. Většina druhů rostlin trav a ostatních hodnotných druhů vyžaduje slabě kyselou reakci v rozmezí pH 5,5 na lehčích až 6,5 na těžších půdách (VELICH, 1996). Vytvoření a udržování půdní reakce v optimálním rozmezí vápněním je základní předpoklad efektivního uplatnění hlavních živin (P, K a N) (KLESNIL a kol., 1980). Vápník je současně důležitým prvkem pro stabilitu biologických membrán a je úzce spjat s rozvojem kořenového systému (RYANT a kol., 2004).

Hořčík ovlivňuje především kvalitu píce. Je limitujícím prvkem zejména v mladé píci (POULÍK, 1996).

V poslední době se stává aktuální potřeba **síry** jako rostlinné živiny, a to díky rapidnímu poklesu atmosférických depozic síry v minulých letech. Síra je základní stavebním prvkem dvou esenciálních aminokyselin (methionin, cystein) nezbytných pro syntézu bílkovin a významnou roli hraje také v odolnosti rostlin proti chorobám (RYANT a kol., 2004)

2.7.3 Hnojení statkovými hnojivy

Pro travní porosty jsou vhodná zejména tekutá statková hnojiva, tedy močůvka a kejda. Je vhodné střídát jejich použití na jednotlivé pozemky

a vyvarovat se jednostranného a často opakovaného hnojení stejného pozemku jedním hnojivem (RYANT a kol., 2004).

Močůvka je účinné, rychle působící, avšak nevyrovnané dusíkato-draselné hnojivo s nízkou koncentrací živin (VELICH, 1996). Pro luční porosty je nejlépe využívána. Aplikace je možná prakticky během celého roku s výjimkou období, kdy je půda přesycená vodou, pokrytá vrstvou sněhu vyšší než 5 cm nebo promrzlá do hloubky více než 8 cm (zákon o hnojivech č. 156/1998 Sb.) (RYANT a kol., 2004). Dávky se pohybují od 20 do 70 t.ha⁻¹ (KLESNIL a kol., 1980).

Pro louky je také vhodný dobře zetlelý **hnůj** v jednorázových dávkách kolem 20 t.ha⁻¹, které je možno rozhazovat rozmetadly. Hnojíme na podzim (VELICH, 1996).

Kejda je plné hnojivo, obsahující podobně jako hnůj všechny základní živiny (VELICH, 1996). Kejdu je nejvhodnější aplikovat v jarním období, vhodnými dávkami, které se u trvalých luk pohybují v rozmezí 20 - 60 t.ha⁻¹ (POULÍK, 1996).

2.7.4 Hnojení minerálními hnojivy

Hnojení dusíkem

Při stanovení dávky dusíku ke hnojení lučních porostů je třeba brát v úvahu, že značným zdrojem dusíku je jetelovinová složka v porostu. Dávky dusíku nad 80 kg.ha⁻¹ je třeba aplikovat děleně k jednotlivým sečím. Vzhledem k tomu, že minerální dusík je nejvíce využíván v 1. seči, aplikuje se k ní při dvousečném využití 60 - 70 % roční dávky, při třísečném využití 50 – 60 %.

Z forem dusíkatých hnojiv je nejvhodnější a též nejpoužívanější ledek amonný s vápencem k hnojení na jaře i po sečích nebo spasení (VELICH a kol., 1994). Méně vhodný je fyziologicky kyselý síran amonný. Pro svůj okyselovací účinek je vhodný na půdách s pH nad 6,5 (KLESNIL a kol., 1980).

Hnojení fosforem, draslíkem a hořčíkem

Dávky fosforu, draslíku a hořčíku se stanoví podle odebraného množství živin pro plánovaný výnos a výsledné množství se koriguje podle použitých statkových hnojiv a zásoby živin v půdě zjištěné v rámci agrochemického zkoušení půd.

Fosforečná hnojiva lze aplikovat do zásoby na 2-3 roky, draselná hnojiva je vhodné aplikovat každoročně, nejlépe po 1. seči, nehrozí-li nebezpečí nadměrné kumulace draslíku v píci, i na podzim nebo na jaře (RYANT a kol., 2004). Hlavním

fosforečným hnojivem travních porostů je superfosfát (KLESNIL a kol., 1980). Z draselných hnojiv je nejběžnější draselná sůl a méně koncentrované draselné soli, zejména kainit (VELICH a kol., 1994). Aplikaci draselných hnojiv na pastviny je vhodné provádět až po druhém pastevním cyklu. Hořčík lze dodávat dolomitickými vápenci, ledkem amonným s dolomitem, kainitem a kamexem, v případě akutní deficiencie kieseritem a hořkou solí (RYANT a kol., 2004).

Vápnění

Dávky vápenatých hnojiv se stanovují podle pH a zrnitostního složení půdy. Na lehčích půdách jsou účelnější menší dávky v kratších intervalech, na těžších, glejových, málo provzdušněných půdách naopak (VELICH a kol., 1994).

Optimální hodnota pH se pohybuje u lučních porostů v rozmezí 5,0 - 6,5. Na půdách s nevyhovující hodnotou pH je třeba vápnit v dávkách stanovených podle hodnoty pH/KCl, resp. pH/CaCl₂ a půdního druhu. Vápnění se provádí ve 4 - 6 letých intervalech, přičemž delší interval se volí na půdách těžších a při nižší potřebě vápnění (RYANT a kol., 2004). Na půdách s pH 6 – 6,5 je vápnění neúčelné a může způsobit nežádoucí prořidnutí porostu a nadměrné rozšíření dvouděložných druhů (VELICH a kol., 1994). Na lehčích půdách je vhodnějším zdrojem vápníku mletý vápenec, u kterého je třeba dbát pro dosažení vyšší účinnosti na jemné rozemletí, na těžších půdách i pálené vápno. Nejvhodnějším termínem pro aplikaci vápenatých hnojiv je podzim, v případě potřeby lze u luk vápnit i na jaře nebo po 1. seči (RYANT a kol., 2004).

2.8 Možnosti regulace botanické skladby a produkční schopnosti travních porostů vhodnou pratotechnikou

Pratotechnika je komplex opatření sloužící ke zvýšení produkční schopnosti a kvality travních porostů. Cílem je uplatňování různých zásahů biologické, chemické a mechanické ochrany, které vedou ke změně druhové skladby a mění produkční a kvalitativní parametry píce (SKLÁDANKA a kol., 2011).

Důležitou roli v ovlivnění druhového složení trvalých travních porostů hrají způsoby obhospodařování. Mezi základní systémy údržby a využití trvalých travních porostů řadíme sečení a pastvu. K udržování trvalých travních porostů bez tržní produkce se v současné době hojně využívá mulčování. Pro zajištění dostatečné produkce a kvality píce se provádějí další zásahy jako je hnojení, vápnění, orební obnova a přisev (ŠTROBACH, 2010).

2.8.1 Sečení travních porostů

Travní porosty jsou většinou vícesečné. Optimální počet sečí s ohledem na výživný a vláhový režim stanoviště v podmínkách České republiky se pohybuje mezi 1 - 4 sečemi (SKLÁDANKA a kol., 2011). Na 1. seč připadá 50 – 70 % celkové sklizně. Optimální termín 1. seče je v době počátku až plného vymetání převládajících druhů trav v porostu. Tato seč současně zajistí maximální výnos stravitelných živin, kvalitu píce a optimální podmínky pro obrůstání a výnosy následujících sečí (PULKRÁBEK a kol., 2003). Odklad sklizně na konec července, resp. srpna (po odkvětu) bývá u květnatých luk. U těchto porostů jsou primární mimoprodukční funkce, zejména druhová diverzita (SKLÁDANKA a kol., 2011).

Sečení v optimální zralosti píce podporuje rozvoj a zvětšuje podíl vzrůstnějších druhů. Nižší druhy jsou v důsledku déletrvajících zastínění potlačovány a hustota porostu se snižuje. Maximálního výnosu sušiny u nehnojených travních porostů na chudších půdách se dosáhne zpravidla při jednosečném využití, u polokulturních až kulturních porostů na stanovištích se střední zásobou živin nebo při dostatečném hnojení za dvousečného využití. Při trojsečném využití lze vysoké výnosy sušiny dosáhnout pouze na úrodných půdách s optimálním vodním režimem a při vysoké úrovni hnojení nejvýkonnějších porostů.

Optimální výška sečení trvalých travních porostů je 30 – 40 mm, dočasných travních porostů s převahou volně trsnatých trav 40 – 50 mm a jetelovinotrav přibližně 50 – 60 mm (PULKRÁBEK a kol., 2003). Vyšší výška snižuje produkci a zvyšuje množství stařiny v travním porostu. Naopak snížení výšky zvyšuje riziko znečištění píce a poškození odnožovacích uzlin trav (SKLÁDANKA a kol., 2011).

2.8.2 Mulčování

Mulčování je přirozená součást koloběhu živin. Jedná se o modifikovanou pratotechniku, která zachovává ekologickou stabilitu travních porostů, v případech nevyužívání travních porostů pícninářsky (KOHOUTEK a kol., 1998). Cílem je, aby nahromaděná travní biomasa významně nenarušila strukturu porostu a její následný rozklad neohrozil podzemní vody nitráty (FIALA a kol., 2008). Mulčování představuje alternativní způsob obhospodařování travních porostů, při kterém je strojově většina nadzemní biomasy oddělena od stniště, rozdrčena a rozhozena pokud možno rovnoměrně zpět na stniště (PAVLŮ a kol., 2006). Vrstva mulče působí současně jako ochrana proti erozi, zastíňuje půdu a zvláště na tmavých

substrátech mírní výkyvy teplot, čímž zlepšuje mikroklíma. Při rozkladu mulče se uvolňuje malé množství živin, které jsou důležité pro rostliny v prvních fázích vývoje porostu (ŠEVČÍKOVÁ a kol., 2007). Na zvýšené množství živin z rozkládajícího mulče nejvýrazněji reagují vysoké trávy (HONSOVÁ a kol., 2007).

Mulčování je využíváno jako nejlevnější způsob údržby travních porostů, které nejsou hospodářsky využívány pastvou nebo sečením a pro potlačení zarůstání travního porostu náletem dřevin nebo na omezení dominantních druhů rostlin. Mulčování můžeme také použít na pastvinách k omezení nežádoucích plevelných druhů v nedopascích (GAISLER a kol., 2009). Při větší frekvenci (2-3x ročně) má mulčování podobné účinky na porost jako sečení, avšak ne všechny rostlinné druhy snáší delší překrytí velkou vrstvou rozdrčené biomasy a z porostu následně mizí. Z těchto důvodů se mulčování nedoporučuje pro údržbu travních porostů, kde se rostlinná biomasa pomalu rozkládá (PAVLŮ a kol., 2006).

2.8.3 Pastva

Pastva představuje přirozený způsob využívání travních porostů (SKLÁDANKA a kol., 2009). Jedná se o nejstarší, původní a přirozený způsob výživy hospodářských zvířat (PULKRÁBEK a kol., 2003). Jako přímé zkrmování živých rostlin zvířaty ovlivňuje travní porosty podstatně výrazněji než sečení. Mezi další faktory, které ovlivňují travní porosty je vedle spásání porostu v ranější růstové fázi 4x až 6x za vegetační období, selektivní charakter spásání (jak z hlediska druhů tak i výšky spásání), intenzivní sešlapávání a vliv exkrementů zvířat (KLESNIL a kol., 1980).

2.8.4 Smykování, válení, vláčení

Prvním opatřením na jaře při obhospodařování travního drnu je **smykování**. Jedná se o nutný a nejdůležitější povrchový mechanický zásah, který urovnává povrch půdy, rozhrnuje krtince a výkaly (VELICH a kol., 1994).

Válení obecně zvyšuje kapilární vodivost. Pozitivní účinky má na písčitých půdách. Na jílovitých půdách jsou účinky spíše negativní. Snižuje se provzdušnění půdy. Významné je zejména u nově založených travních porostů. U starších porostů, zejména u pastvin, dochází vlivem pravidelné zátěže k postupnému utužení půdy. Válení by pouze přispívalo k dalšímu utužení a vedlo by k podpoře méně produkčních druhů, jako je jitrocel větší (*Plantago major*) nebo sedmikráska chudobka (*Bellis perennis*) (SKLÁDANKA a kol., 2011).

Předkypřený drn válíme na podzim i na jaře těžkým válcem, na lehčích půdách i po seči. Utužením se omezuje konkurence jednoletých i dvouletých plevelů a snižuje se vymrzání kvalitních druhů (VELICH a kol., 1994).

Vláčení u travních porostů je spíše škodlivé. Dochází pouze k nepatrnému prokypření povrchové vrstvy půdy. Poškozovány jsou odnožovací uzliny kulturních trav. Naopak odnožovací uzliny méně hodnotných trav (metlice trsnatá (*Deschampsia caespitosa*)) zůstávají takřka nepoškozené. K nepatrnému zvýšení výnosů může vláčení přispět na jaře u degradovaných travních porostů (SKLÁDANKA a kol., 2011).

2.8.5 Obnova travních porostů

Cílem obnovy travních porostů je nejenom zvýšení produkce a kvality travních porostů, ale zásahem do druhové skladby travního porostu můžeme zvýšit druhovou diverzitu travního porostu. Pro obnovu travních porostů můžeme zvolit buď radikální způsob (úplnou obnovu), přesev nebo přísev.

Úplná obnova travních porostů

Využívá se u degradovaných porostů s vysokým zastoupením plevelných a málo hodnotných druhů a jedovatých rostlin (NAWRATH a kol., 2013). Při obnově travních porostů můžeme zvolit radikální způsob obnovy, tj. zaorání nekulturního porostu a následnou úpravu stanovištních podmínek (SKLÁDANKA, 2007). Při radikálním způsobu je možno uplatnit také polaření (NAWRATH a kol., 2013). Travní porost může být obnoven po krátkodobém polaření (1 – 3 roky). Výhodou obnovy porostů polařením je nejenom zisk biomasy vhodné pro konzervaci silážováním, ale také účinné potlačení výskytu plevelných druhů. Úplná obnova s polařením umožňuje úpravu stanovištních podmínek. Polařením se dosáhne urovnání povrchu budoucího travního drnu, aby mohla být dodržena potřebná výška při kosení následně založeného travního porostu. Pratotechnický postup při radikální obnově s polařením zahrnuje plošnou aplikaci herbicidu (Roundup), úpravu pH (vápnění), opakované diskování, zaorání původního travního drnu, polaření (1 – 3 roky) a následné založení porostu do krycí plodiny (oves, příp. luskovinoobilná směska) (SKLÁDANKA a kol., 2011).

Přesev

Tento způsob spočívá v rozsívání vhodného osiva na mezerovitý drn tzv. na široko. Půda se obvykle nezpracovává nebo jen povrchově. Vhodné je přesev

provádět na jaře po vláčení (NAWRATH a kol., 2013). Na půdách dobře zásobených vodou se může provádět také v létě. Pro přesev je vhodný jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), který vzchází do 5 dnů, rychle zapojuje prázdná místa v porostu a lépe se uplatňuje v konkurenci stávajícího travního drnu. Výsevní množství je 20 kg.ha⁻¹. Jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*) je možné využít pro přesev míst, která byla výrazně poškozena v důsledku vysokého zatížení zvířaty (SKLÁDANKA a kol., 2011). Po provedení přesevu je vhodné válení (NAWRATH a kol., 2013).

Přísev

Technologie přísevů je vhodná k použití jak na stanovištích, kde je obnova travních porostů problematická z ekologických a pratotechnických důvodů, zejména svažitosti pozemků a mělké orniční vrstvy, tak pro vytrvalé travní porosty, z kterých ustoupily málo vytrvalé jeteloviny, které můžeme přísevy do travních porostů opětovně zavést (HRABĚ a kol., 2004).

Přísev se provádí speciálními stroji, pomocí kterých je osivo zapraveno do původního drnu, který je tímto částečně narušen (NAWRATH a kol., 2013). Stroje vytvářejí v drnu úzké štěrby pomocí disku či radličky nebo jsou frézovány širší brázdy. Frézováním je možné rozrušit také celý původní travní drn. Čím radikálnější je narušení travního drnu, tím jistější je úspěch přísevu. Úspěch je závislý také na povětrnostních podmínkách v daném roce. Vhodnější je přísev provádět na jaře, kdy je dostatek vláhy. Pro přísev je možné využít nejenom jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), ale také druhy s pomalejším vývojem, jako je lipnice luční (*Poa pratensis*). Přisávat můžeme také jeteloviny. Výsevní množství závisí na použitém stroji a může se pohybovat od 20 do 35 kg.ha⁻¹ (SKLÁDANKA a kol., 2011).

Cílem přísevu travních porostů je:

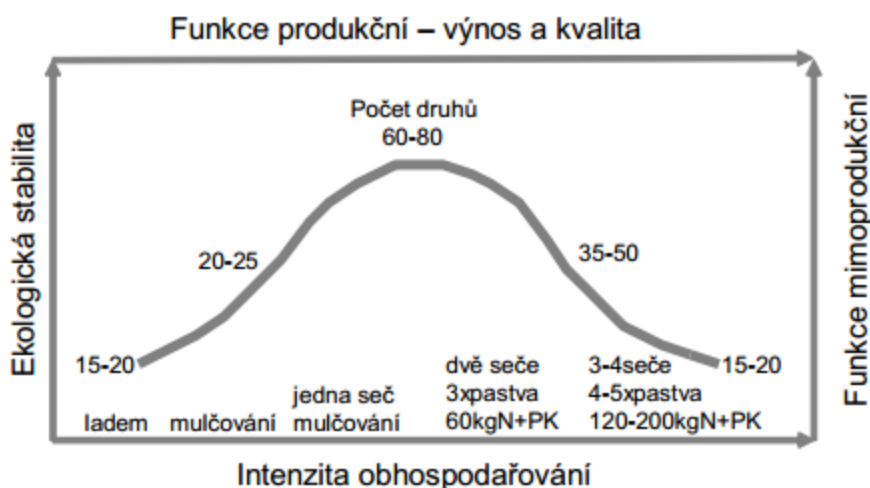
- zvýšení produkce, převážně krátkodobých a dočasných travních porostů zakládaných na orné půdě (3 – 6 let),
- zlepšení kvality píče z TTP zvýšeným zastoupením jetelovin a trav s vyšším obsahem energie a bílkovin (např. jetel luční (*Trifolium pratense*) a jílek vytrvalý (*Lolium perenne*),
- zvýšení druhové diverzity u extenzivních travních porostů, zvl. u „květnatých“ lučních společenstev (KONVALINA a kol., 2007).

2.9 Biodiverzita travních porostů

Biodiverzita poskytuje základ pro všechny rostliny, živočichy a mikroorganismy (ALTIERI, 1999). Ekosystémy travních porostů představují velmi bohatá společenstva rostlin, živočichů a ostatních organismů, které mají zásadní význam pro zachování biodiverzity, a to zejména u vzácných a ohrožených druhů organismů (ŠOCH, 2009). Přírodní travní porosty jsou v podstatě jedinou zemědělskou kulturou, kde je možné najít přirozené zdroje biodiverzity (KOHOUTEK a kol., 1998).

Biodiverzita (četnost druhů) je důležitým faktorem ekologické stability. Je-li počet druhů v travním ekosystému víceméně ustálen pak je to znak ekologické stability. Dojde-li ke změně zátěže nebo naopak zůstane-li porost ladem, změní se i botanické složení a počet druhů (obr. č. 2) (FIALA, 2007). Biodiverzitu a kvalitu travního porostu ovlivňuje nejenom intenzita využití, ale také intenzita hnojení. Aplikace dusíkatých hnojiv vede k ústupu málo hodnotných a jedovatých bylin. V porostu začínají dominovat kulturní druhy trav. Snižuje se druhová diverzita, ale zvyšuje se kvalita travního porostu (SKLÁDANKA a kol., 2008_a).

Obrázek č. 2: Ekologická stabilita a funkce travních porostů (FIALA, 2007)



2.9.1 Růstové strategie

Druhová rozmanitost spočívá v různých růstových strategiích. Růstové strategie jsou v podstatě reakcí na různé stresové podmínky.

Kompetiční (konkurenční) strategové (C) plně využívají energetických, trofických a vodních zdrojů. Jedná se o konkurenčně silné, vysoké druhy. Absorbční orgány (listy, kořeny) jsou dobře vyvinuty. Rostliny tvoří rychle velké množství

biomasy. Zároveň vytváří hodně opadu. Zásobní látky jsou ukládány do vegetativních orgánů. Rostliny vyžadují příznivé podmínky prostředí. Stres se odráží na snížení tvorby nadzemní a podzemní biomasy. Jedná se zejména o kulturní druhy trav.

Stres snášejší strategové (S) rostou na málo úrodných stanovištích (alpínská zóna, arktická zóna, pouště a polopouště). Listy jsou malé až zcela redukované, v chladných oblastech vždy zelené. Rostliny se vyznačují pomalým růstem a nízkou produkcí biomasy. Patří sem vytrvalé druhy, jako je kostřava ovčí (*Festuca ovina*) nebo smilka tuhá (*Nardus stricta*).

Ruderální strategové (R) mají nízkou konkurenční schopnost, ale jsou přizpůsobeny narušeným biotopům. Rychle expandují do uvolněných prostor. Rychlá tvorba biomasy a krátká doba vegetace umožňuje rychlý přechod do generativní fáze. Energie je soustředěna do tvorby značného počtu semen, které mají vysokou a rychlou klíčivost, klíčivost si zároveň uchovávají po mnoho let. Podíl opadu je malý. Jedná se o jednoleté druhy (jednoleté plevely) (SKLÁDANKA a kol., 2009).

2.9.2 Posuzování diverzity

Při posuzování genofondového bohatství, jež patří k nejvýznamnějším mimoprodukčním funkcím travních porostů, se uplatňují kvantitativní přístupy. Vedle prostého vyjádření počtu druhů v jednotlivých společenstvech (druhová pestrost) patří mezi nejčastěji používané ukazatele druhové diverzity Shannon-Wienerův index druhové diverzity, zohledňující vedle počtu druhů i podíl jednotlivých druhů na utváření společenstva. Jinou formou vyjádření diverzity je Simpsonův index, který rovněž zohledňuje podíl jednotlivých druhů na utváření společenstva (KLIMEŠ, 2004).

Indexy druhové diverzity:

- **Simpsonův index druhové diverzity:**

$$D = 1/\sum (p_i^2)$$

$$p_i = n_i/N$$

Pozn.: D = index diverzity Simpsona

p_i = relativní počet druhů nalezených na lokalitě

N = celkový počet jedinců odebraných na lokalitě

n_i = počet jedinců téhož druhu na lokalitě (BEALS a kol., 1999)

Simpsonův index může nabývat teoreticky hodnot od 1 do 100, nejčastěji se pohybuje v hodnotách 5 – 18 (KOBES, 2013). Hodnoty indexu diverzity udává tabulka č. 4.

- **Shannon-Wienerův index druhové diverzity:**

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

$$p_i = n_i/N$$

Pozn.: H = index diverzity Shannon-Wienera

p_i - relativní početnost i-tého druhu ve vzorku

n_i – početnost i-tého druhu

N - celkový počet jedinců (BOHÁČ, 2013)

Hodnoty Shannon-Wienerova indexu mohou nabývat hodnot 1 – 7 (KOBES, 2013).

Tabulka č. 4: Hodnoty indexu diverzity (KOBES,2013)

Hodnoty indexu diverzity	Druhová diverzita porostu
< 2,5	velmi nízká
2,5 – 5,0	nízká
5,0 – 10,0	střední
10,0 – 15,0	vysoká
> 30	velmi vysoká

2.10 Pícninářská hodnota travních porostů

Pícninářská hodnota porostu je dána hodnotou zastoupených druhů a pokryvností druhů v porostu (VESELÁ a kol., 1994). Pícninářská hodnota (bonitní třída) jednotlivých rostlinných druhů je ovlivněna jejich výnosností, chutností a dobrovolným příjmem píce, účinkem na zdravotní stav a užitek zvířat a chemickou skladbou jejich biomasy. Významný je také charakter trsů, postavení listů, obrůstací schopnost aj. Pícninářská hodnota druhů v porostu závisí také na způsobu využití porostu a technologii zpracování pícní biomasy. Pícninářská hodnota u řady druhů závisí také na jejich podílu v porostu, kdy v malém množství mohou zvyšovat chutnost, aroma a příjem píce a ve větším množství mohou omezovat jak příjem píce, tak i komplikovat zpracování píce při výrobě sena a senáží (KOBES, 2013).

2.10.1 Výpočet pícninářské hodnoty porostů

Pro potřeby výpočtu pícninářské hodnoty porostů jsou druhy rozděleny do bonitních tříd dle tabulky č. 5:

Tabulka č. 5: Bonitní třídy (FUKSA a kol., 2005)

Bonitní třída	Charakteristika
1. třída	výnosné druhy s výbornou kvalitou píce a ostatními pícninářskými vlastnostmi, při pastevním využití se do 1. třídy řadí i méně vzrůstné druhy
2. třída	výnosné druhy s nižší kvalitou píce, nebo druhy s výbornou kvalitou, ale s menší výnosností
3. třída	druhy, jež jsou méně výnosné i méně kvalitní, případně jejich výnosnost je výborná, ale kvalita značně horší či naopak
4. třída	druhy podřadné, nevýnosné a nekvalitní
5. třída	zcela bezenné druhy, jejichž hmota je pro zvířata nepřijatelná, nebo sečí ani pastvou nezasažitelná
6. třída	jedovaté druhy

Bonitní třídy rostlin luk a pastvin mají pro výpočet pícninářské hodnoty porostu odstupňované koeficienty v hodnotách od 1 do -1. Celková pícninářská hodnota (bonita) porostu je bodová hodnota, která se teoreticky může pohybovat v intervalu 100 (nejlepší hodnota) až -100 bodů (nejhorší hodnota), v praxi u většiny lučních porostů se pohybuje nejčastěji v intervalu 25 (podřadné porosty) – 95 bodů (nejlepší porosty). Koeficienty pro výpočet pícninářské hodnoty porostu udává přehled v tabulce č. 6:

Tabulka č. 6: Koeficienty pro výpočet pícninářské hodnoty (KOBES, 2013)

Bonitní třída	Koeficient
1. třída	1
2. třída	0,75
3. třída	0,50
4. třída	0,25
5. třída	0
6. třída	-1

Výpočet pícninářské hodnoty porostu se provádí podle rovnice:

$$P_{hp} = \Sigma DB_1 + 0,75 \Sigma DB_2 + 0,50 \Sigma DB_3 + 0,25 \Sigma DB_4 - \Sigma DB_6$$

(tj. součet projektivních dominancí druhů s 1. bonitní třídou + 0,75 x součet projektivních dominancí druhů s druhou bonitní třídou + 0,50 x součet projektivních dominancí druhů s 3. bonitní třídou atd.) (KOBES, 2013).

3. CÍL A HYPOTÉZY DIPLOMOVÉ PRÁCE

Cíl diplomové práce:

Hlavním cílem práce bylo posouzení vlivu různých způsobů obhospodařování travního porostu na jeho botanickou skladbu a produkci biomasy. Dále návrh vhodných způsobů obhospodařování s ohledem na regulaci porostové skladby a produkce píče.

Diplomová práce vycházela z hypotéz:

1) Procentuální zastoupení agrobotanických skupin (trav, jetelovin a ostatních bylin) v trvalých travních porostech se při různém způsobu obhospodařování neliší.

2) Produkce biomasy a sušiny trvalých travních porostů se při různém způsobu obhospodařování neliší.

4. MATERIÁL A METODY

Pro řešení diplomové práce byl využit experimentální travní porost na školním pozemku ZF JU. Byl vyhodnocen vliv různých způsobů obhospodařování (kosení, mulčování, ponechání ladem) a intenzity využívání (porosty sklízené 1 – 3x ročně, hnojení) na porostovou skladbu, produkci biomasy a výnos sušiny u kosených variant pokusu. Dále byla vyhodnocena biodiverzita a pícninářská hodnota porostů. Hodnocení a zkoumání porostů bylo provedeno 3x ročně (červen, červenec, září).

4.1 Charakteristika území založeného experimentálního pokusu

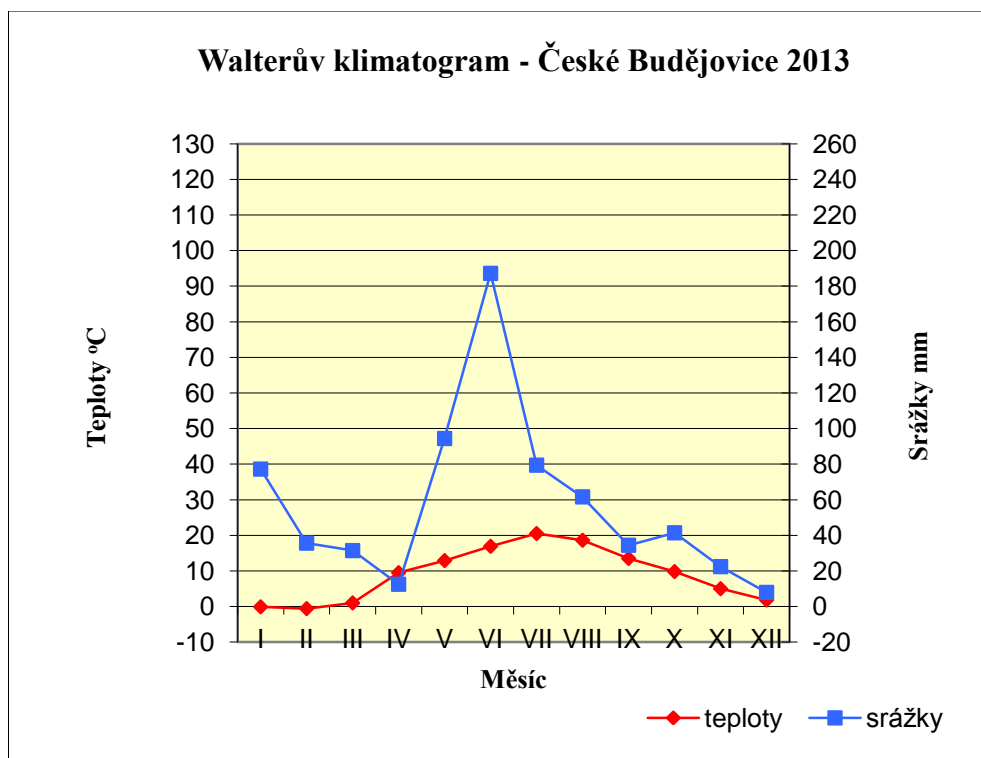
Klimatické poměry

Dle Quitta celé území Českých Budějovic leží v nejteplejší z mírně teplých oblastí - MT 11. Podnebí je tedy mírně teplé, středně zásobené srážkami. Průměrná teplota je 7,8 °C s průměrnými ročními srážkami 620 mm. Celá pánev představuje inverzní oblast velkých rozměrů známou občasnými rekordními mrazy (Litvínovice: -42,2 °C v zimě 1929). České Budějovice leží ovšem i v oblasti silného vlivu föhnů za Alpami a Šumavou, takže se zde vyskytují letní absolutní maxima až k 40 °C (BARTIZAL, 2012).

Tabulka č. 7: Úhrn atmosférických srážek a průměrná teplota vzduchu v Českých Budějovicích v roce 2013

Měsíc	Úhrn srážek (mm)	Ø Teplota (°C)
Leden	77,2	-0,1
Únor	35,6	-0,6
Březen	31,4	1,0
Duben	12,5	9,5
Květen	94,4	12,9
Červen	187,2	16,9
Červenec	79,4	20,5
Srpen	61,6	18,6
Září	34,4	13,5
Říjen	41,4	9,8
Listopad	22,4	5,0
Prosinec	7,9	1,8
Ø teplota (rok/°C)	-	9,1
Ø teplota za veg. období	-	15,3
úhrn srážek (rok/mm)	685,4	-
úhrn srážek za veg. období	469,5	-

Graf č. 1: Walterův klimatogram - České Budějovice 2013



Geologické a pedologické poměry

České Budějovice jsou situovány v jihovýchodní části Českobudějovické pánve. Nachází se v nadmořské výšce od 379 do 561 m n. m. Na území se vyskytují převážně nezpevněné druhohorní usazené horniny - pískovce, opuky, jílovce. A dále čtvrtohorní usazené horniny – hlíny, spraše, štěrky, písky (BOKR, 2003).

Na školním pozemku se nachází půdy hnědé (kambizemě), které představují nejrozšířenější půdní typ České republiky se střední úrodností (LEDVINA a kol., 1998). Podrobnou charakteristiku uvádí tabulka č. 8.

Tabulka č. 8: Agroekologická charakteristika pokusné lokality

Charakteristika lokality	
Katastrální území obce	České Budějovice
Okres	České Budějovice
Nadmořská výška	381 m
Půdní typ	hnědá půda (kambizem), ilimerizovaná
Půdní druh	hlinitá (středně těžká)
Obsah přístupných živin v orniční vrstvě půdy v mg.kg ⁻¹ :	
P	122
K	105
Mg	110
Ca	1 479

4.2 Experimentální travní pokus na školním pozemku

Experimentální travní maloparcelový pokus byl založen 20. 9. 2010. Původní luční směs pozdní od firmy OSEVA UNI Choceň a. s. obsahovala 80 % trav (jílek vytrvalý, jílek mnohokvětý, psineček bílý, psineček obecný, lipnice luční) a 20 % jetelovin (jetel plazivý, jetel luční).

Na školním pozemku ZF JU se nyní nachází 7 bloků variant, z nichž každý má 3 parcelky (opakování a, b, c). Rozměr pokusného bloku činí 4 x 5 m, tj. sklizňová plocha jedné varianty 20 m², plocha jednoho opakování pak 6,66 m² (1,667 x 4 m) (viz obr. č. 3). Původní stav pokusu se sestával z jednoho, následně ze dvou opakování (2,5 x 4 m) na jednom bloku.

Obrázek č. 3: Schéma experimentálního školního pokusu

		4 m		
Sad stromky	5 m	a	a	a
		L	M1x	M2x
		b	b	b
		c	c	c
a	a	a	a	a
K2x/NPK	K2x/0	K3x	K1x	
b	b	b	b	
		c	c	c

K – kosení (1x – 3x – frekvence sklizní), M – mulčování, L – nesklizeno (ladem)

U hnojené varianty (K2x/NPK) je použito hnojení, které obsahuje:

- 100 kg N. ha⁻¹
- 30 kg P. ha⁻¹
- 50 kg K. ha⁻¹

Základní formou dusíkatého hnojení je ledek amonný s vápencem aplikovaný v dělené dávce. První dávka (75 kg N. ha⁻¹) se aplikuje v jarním období a druhá (25 kg N. ha⁻¹) po první seči. Fosfor je dodáván ve formě superfosfátu a draslík v draselné soli.

Navážky hnojiv na jednu parcelku-opakování (6,66 m²):

Přepočítávací koeficienty pro jednotlivé živiny: $P_2O_5 \times 0,44 = P$ $P \times 2,29 = P_2O_5$
 $K_2O \times 0,83 = K$ $K \times 1,20 = K_2O$
 LAV 27,5 $N \times 3,63$

N – 100 kg/ha v dělené dávce **75 + 25 kg** (jaro + 1. seč) $\times 3,63 = 272,25$
 + 90,75 kg/ha tj. $(272,25 \times 0,000666 + 90,75 \times 0,000666) = 0,18159$ kg/parcelku
 + 0,0605 kg/parcelku, tj. **181,6 g a 60,5 g ledku amonného s vápencem**

P – 30 kg/ha $\times 2,29 = 68,7/0,46$ (46% SPT granul) = 149,35 kg/ha,
 tj. $(149,35 \times 0,000666) = 0,09957$ kg/parcelku, tj. **99,57 g superfosfátu**

K – 50 kg/ha $\times 1,20 = 60/0,60$ (60% DS) = 100 kg/ha,
 tj. $(100 \times 0,000666) = 0,0667$ kg/parcelku, tj. **66,7 g draselné soli**

Způsoby obhospodařování experimentálního travního pokusu

V experimentálním travním pokusu se porovnávaly následující varianty obhospodařování trvalých travních porostů:

Tabulka č. 9: Přehled ověřovaných variant obhospodařovaných travních porostů

Varianty	Termín seče resp. mulčování		
	4. 6. 2013	24. 7. 2013	20. 9. 2013
K1x porost 1x ročně kosený		1. seč	
K2x/NPK porost 2x ročně kosený, hnojený	1. seč		2. seč
K2x/0 porost 2x ročně kosený, nehnojený	1. seč		2. seč
K3x porost 3x ročně kosený	1. seč	2. seč	3. seč
M1x porost 1x ročně mulčovaný		1. mulč	
M2x porost 2x ročně mulčovaný	1. mulč		2. mulč
L porost nesklizený (ladem)			

Ke sklizni porostu, tedy k sečení resp. mulčování byla použita žací lištová sekačka značky VARI HONDA. Cílem bylo oddělit nadzemní části rostlin (nad 5 cm) od kořenového systému. Koseny byly celé parcelky o ploše 20 m² (3 opakování). Sklizeň mulčovaných porostů byla prováděna stejným strojem, ale jiným nastavcem tzv. mulčovačem TAJFUN. Opět byly mulčovány celé parcelky.

4.3 Hodnocené parametry

Hlavním zaměřením diplomové práce bylo studium změn porostové skladby, produkce biomasy a výnos sušiny u kosených variant při různých způsobech obhospodařování trvalého travního porostu, a to na základě hodnocení

experimentálního školního pokusu. Kromě toho byla vyhodnocena také pícninářská hodnota porostu a biodiverzita porostu.

4.3.1 Hodnocení botanické skladby porostu

Botanické složení pokusného porostu na ploše 20 m² bylo posuzováno pro všechny jednotlivé varianty, a to vždy před každou sklizní (sečí, resp. mulčováním) porostu. Porostová skladba travního porostu byla zapisována do fytoecologických snímků, členěných podle agrobotanických skupin (trávy, jeteloviny, ostatní byliny). Pokryvnost druhů, byla odhadována metodou redukované projektivní dominance a byla vyjádřena v procentech (% D). Redukovaná projektivní dominance představuje plochu, kterou při svislé projekci zaujímají nadzemní orgány rostlin na povrchu půdy (VESELÁ a kol., 1994). Dále byla vyhodnocena pícninářská charakteristika a fenofáze porostu. Výsledky týkající se zastoupení jednotlivých rostlinných druhů v experimentálních trvalých travních porostech jsou prezentovány v příloze č. 1-7.

4.3.2 Hodnocení produkce biomasy a sušiny porostu

Produkce biomasy kosených variant pokusného travního porostu byla zjištěna posečením celé sklizňové plochy parcel (20 m²) v daných termínech sečí s použitím motorového žacího lištového stroje. Posečená čerstvá hmota byla ihned zvážena ručně na plachtě pomocí závěsné váhy (mincíře) a hmotnost zaznamenána.

Výnos sušiny byl zjišťován z jednotlivých odebraných vzorků píce posečené plochy. Odebrané vzorky píce o hmotnosti 500 g čerstvé hmoty byly následně sušeny v horkovzdušné sušárně při teplotě 60 °C. Po usušení se vzorky zvážily a následně byl proveden výpočet produkce sušiny ze sklizňové plochy. Pro statistické hodnocení byl proveden přepočítání na jednotky t.ha⁻¹.

4.3.3 Hodnocení biodiverzity porostu

Počet druhů, které tvoří rostlinné společenstvo, je dobrým orientačním ukazatelem druhové diverzity. U všech variant pokusu s rozdílným obhospodařováním byla vyjádřena druhová diverzita TTP, a to jednak jako celkový počet druhů vyskytujících se v porostech, a dále také formou Simpsonova indexu druhové diverzity.

Výpočet Simpsonova indexu druhové diverzity ověřovaných porostů při různém způsobu obhospodařování a různé distribuci projektivní dominance druhů v porostu dle rovnice $D = 1/\sum (p_i^2)$ je prezentován v příloze č. 8–14.

4.3.4 Hodnocení pícninářské hodnoty porostu

Při hodnocení výnosnosti a kvality travních porostů (pícninářské hodnoty) byly využity zpracované fytoecnologické snímky (hodnoty pokryvností druhů). Jednotlivým druhům rostlin v každém fytoecnologickém snímku byla přiřazena hodnota podle bonitní třídy 1-6. Výpočet pícninářské hodnoty porostu byl proveden podle rovnice:

$$P_{hp} = \sum DB_1 + 0,75\sum DB_2 + 0,50\sum DB_3 + 0,25\sum DB_4 - \sum DB_6$$

4.4 Zpracování dat

Základní datové údaje (tabulky, grafy) byly zpracovány v programu Microsoft Excel. Souhrnné výsledky týkající se výnosu sušiny kosených variant byly statisticky zpracovány a vyhodnoceny pomocí programu STATISTICA CZ 6. Byla použita metoda analýzy variace, kde jako zdroje proměnlivosti byly posuzovány faktory intenzity využívání (frekvence kosení) a rok.

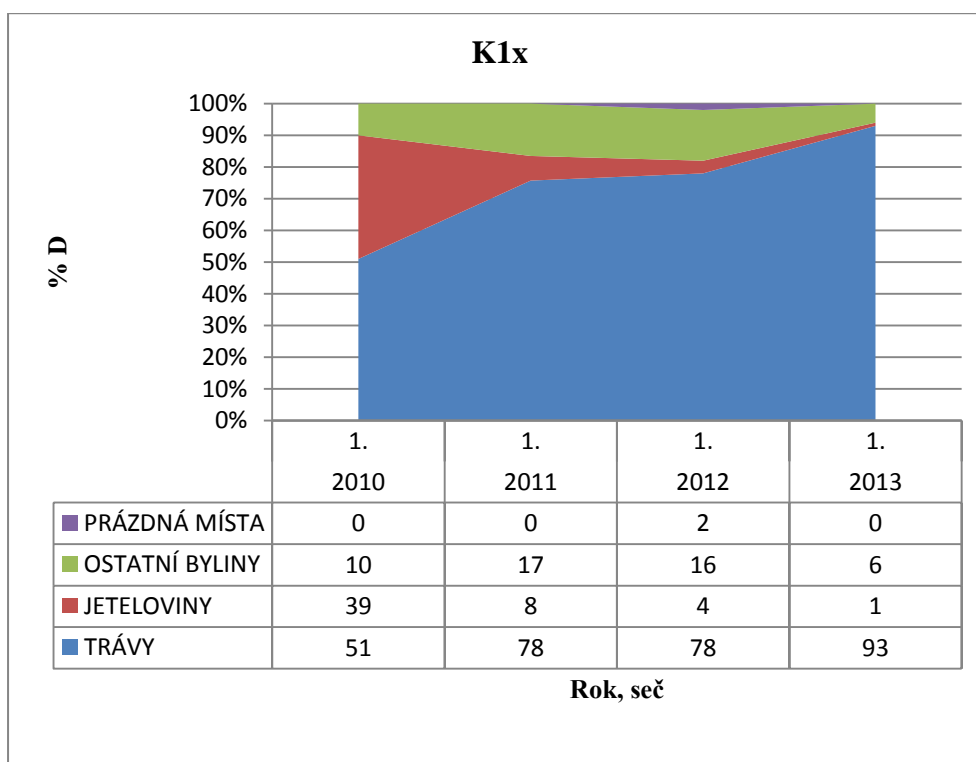
5. VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1 Botanická skladba porostu

- **Charakteristika porostu 1x ročně koseného (K1x) před sklizní**

Před sklizní (sečí), která se konala 24. 7. 2013, byl porost jedenkrát ročně kosený K1x hustý. Travniny, které v tomto porostu převažovaly, byly ve fázi kvetení, měly přibližně stejnou výšku (cca 50 cm), místy polehávaly. Plevelle (vrbovka malokvětá, pampeliška podzimní), které se v tomto porostu vykytovaly, představovaly pokryvnost < 1 %. V roce 2013 v porostu nebyla zaznamenána žádná prázdná místa. Graf č. 2 znázorňuje vývoj porostové skladby porostu koseného jednou ročně (K1x).

Graf č. 2: Vývoj porostové skladby ověřovaných porostů při různých způsobech obhospodařování, vyjádřený projektivní dominancí (% D) jednotlivých druhů a agrobotanických skupin – varianta **kosená 1x ročně (K1x)**



U varianty jedenkrát ročně kosené (K1x) docházelo v průběhu sledování k postupnému ubývání jetele. Graf č. 2 znázorňuje ubývající podíl, jetele plazivého a jetele lučního, tedy největších zástupců agrobotanické skupiny jetele, kteří se vyskytovali ve školním pokusu. Tento podíl byl v roce 2010 39 % a v roce 2013 pouze 1 %. Graf dále znázorňuje zvyšující se prosazování travních druhů,

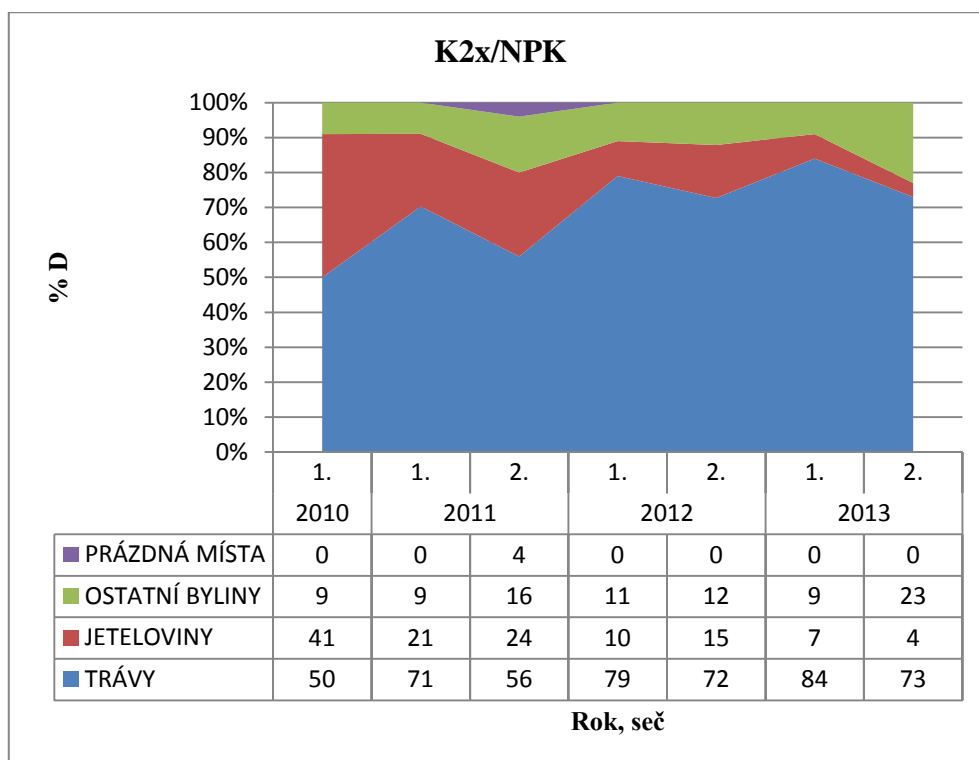
kteře dosahovaly až 93 %. Z toho nejvyšší pokrývnost až 80 % v roce 2013 zde dosahoval psineček bílý. Ostatní byliny se vyskytovaly v rozmezí 6 – 17 %.

- **Charakteristika porostu 2x ročně koseného, hnojeného (K2x/NPK) před sklizněmi**

Před první sklizní (sečí), která probíhala 4. 6. 2013, byl porost hustý, vysoký cca 80 cm, tmavě zelené barvy s větším podílem trav a nacházel se ve fenofázi kvetení.

Před druhou sklizní (sečí), tedy 20. 9. 2013, byl tento porost stejně hustý a vyrovnaný. Jeho výška byla cca 50 cm, převažovaly zde opět traviny. Porost kosený dvakrát ročně, hnojený (K2x/NPK) byl před druhou sečí již po odkvětu. Graf č. 3 znázorňuje vývoj porostové skladby porostu hnojeného, koseného dvakrát ročně.

Graf č. 3: Vývoj porostové skladby ověřovaných porostů při různých způsobech obhospodařování, vyjádřený projektivní dominancí (% D) jednotlivých druhů a agrobotanických skupin – varianta kosená 2x ročně, hnojená (K2x/NPK)



Z grafu č. 3 je patrné, že u dvakrát kosené varianty hnojené (K2x/NPK) docházelo v průběhu sledování stejně jako u varianty jedenkrát kosené (K1x) k postupnému ubývání jetelovin. Jejich rozmezí se pohybovalo mezi 4 – 41 %. Opět se více začaly prosazovat travní druhy, které dosahovaly až 84 %. Největší pokrývnost zde měl jílek vytrvalý, psineček bílý, lipnice luční a ovsík vyvýšený.

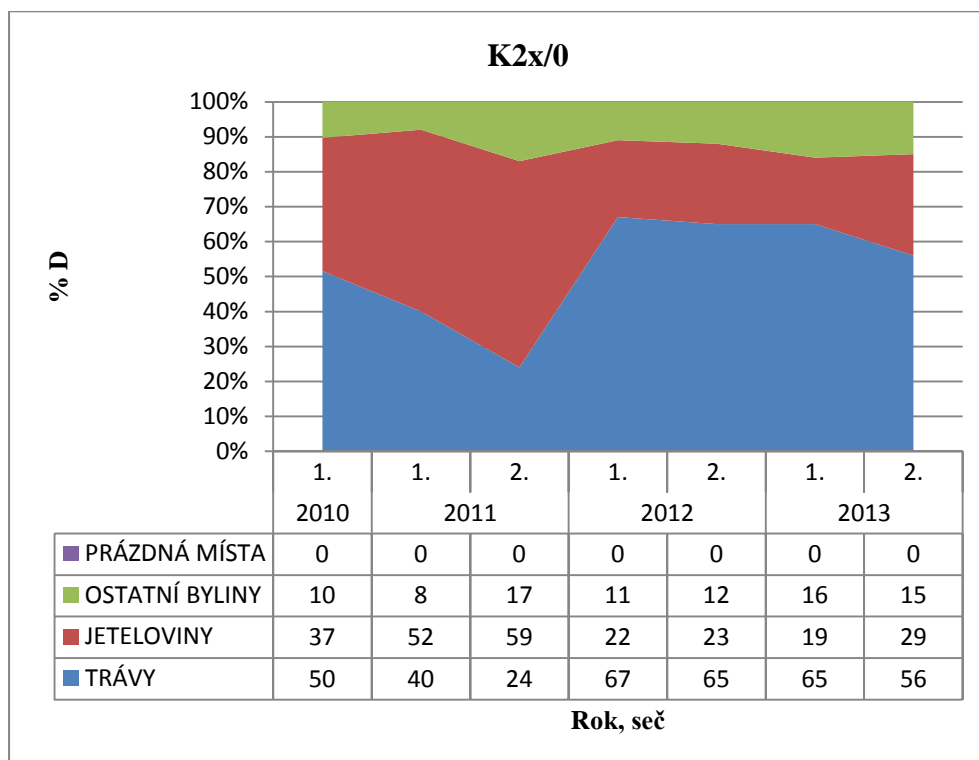
Další agrobotanická skupina, která zde zvyšovala svoji pokryvnost, jsou ostatní byliny, se zástupci smetánky lékařské a jitrocele kopinatého. V porostu se vyskytovaly v rozmezí od 9 % do 23 %. Pokud pokryvnost bylin překročí 25 %, jedná se o nadbytečný podíl a píce se bude hůře sušit.

- **Charakteristika porostu 2x ročně koseného nehnojeného (K2x/0) před sklizněmi**

Před první sklizní (sečí), která probíhala 4. 6. 2013, byl porost oproti hnojené variantě řídkší, nízký až středně vysoký (cca 30 cm) a světle zelený. V tomto porostu se vyskytovaly jak trávy (jílek vytrvalý, kostřava červená, lipnice luční, ovsík vyvýšený, psineček bílý), tak jeteloviny (jetel luční, jetel plazivý, štírovník růžkatý, vikev ptačí). Porost dvakrát ročně kosený, nehnojený (K2x/0) byl z části odkvetlý (jeteloviny) a z části ve fázi sloupkování (trávy).

Před druhou sklizní (sečí), tedy 20. 9. 2013, byl tento porost hustý, vyrovnaný, nízký (cca 15 cm), s převahou jetelovin. Jeteloviny se nacházely ve fázi kvetení a trávy ve fázi odnožování. Graf č. 4 znázorňuje vývoj porostové skladby porostu nehnojeného, koseného dvakrát ročně (K2x/0).

Graf č. 4: Vývoj porostové skladby ověřovaných porostů při různých způsobech obhospodařování, vyjádřený projektivní dominancí (% D) jednotlivých druhů a agrobotanických skupin – varianta **kosená 2x ročně, nehnojená (K2x/0)**



Tato varianta měla v průběhu let 2010 – 2013 v podstatě vyrovnaný vývoj porostové skladby porostů. Podíl jetelovin byl v roce 2010 37 %, v roce 2012 23 % a v roce 2013 29 %. Podíl trav se v porostu vyskytoval v rozmezí 24 – 67 %. Ostatní byliny tvořily 15% podíl celkové pokryvnosti porostu v roce 2013. U varianty dvakrát ročně kosené, nehnojené (K2x/0) nebyla zaznamenána žádná prázdná místa.

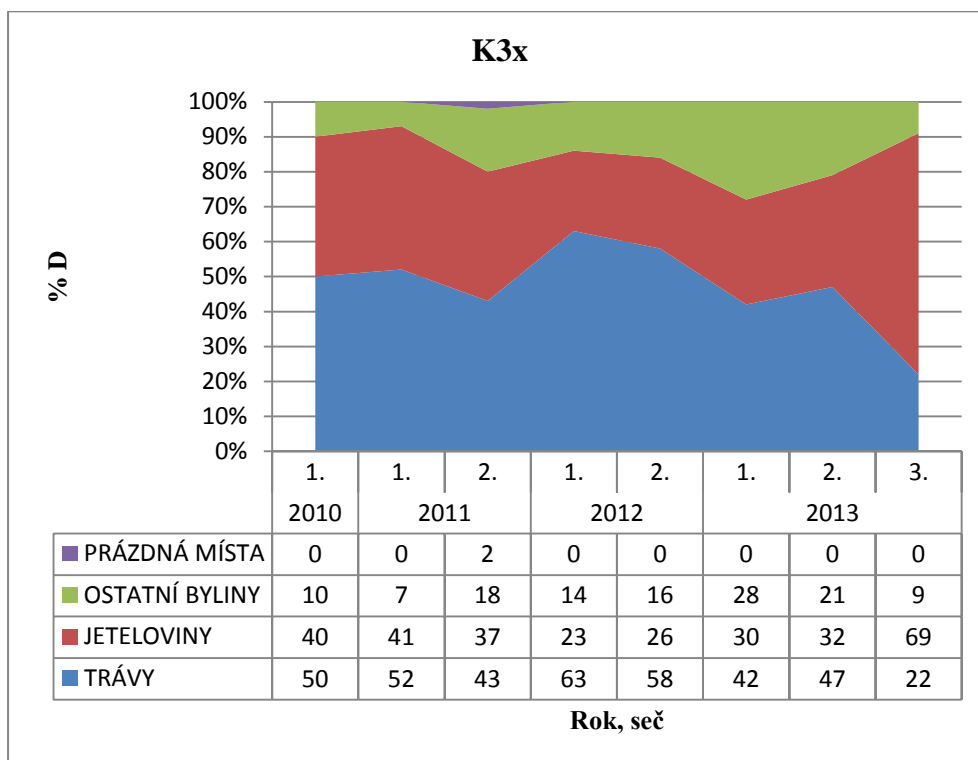
- **Charakteristika porostu 3x ročně koseného (K3x) před sklizněmi**

Před první sklizní (sečí), která probíhala 4. 6. 2013, byl porost hustý, stejné výšky (cca 30 cm), světle zelené barvy. Nacházely se zde trávy i jeteloviny. Porost třikrát ročně kosený byl ve fázi sloupkování.

Před druhou sklizní (sečí), tedy 24. 7. 2013, byl tento porost hustý, vyrovnaný a vysoký cca 25 cm. Trávy, které se zde nacházely, byly ve fázi metání po druhé (např. jílek vytrvalý, psineček bílý, trojštět žlutavý), po odkvětu zde byl jitrocel kopinatý.

Před třetí sklizní (sečí), 20. 9. 2013, byl porost hustý, vyrovnaný, nízký (cca 15 cm) a byl již po odkvětu. Jeteloviny, které zde převládaly, kvetly. Graf č. 5 znázorňuje vývoj porostové skladby porostu koseného třikrát ročně (K3x).

Graf č. 5: Vývoj porostové skladby ověřovaných porostů při různých způsobech obhospodařování, vyjádřený projektivní dominancí (% D) jednotlivých druhů a agrobotanických skupin – varianta **kosená 3x ročně (K3x)**

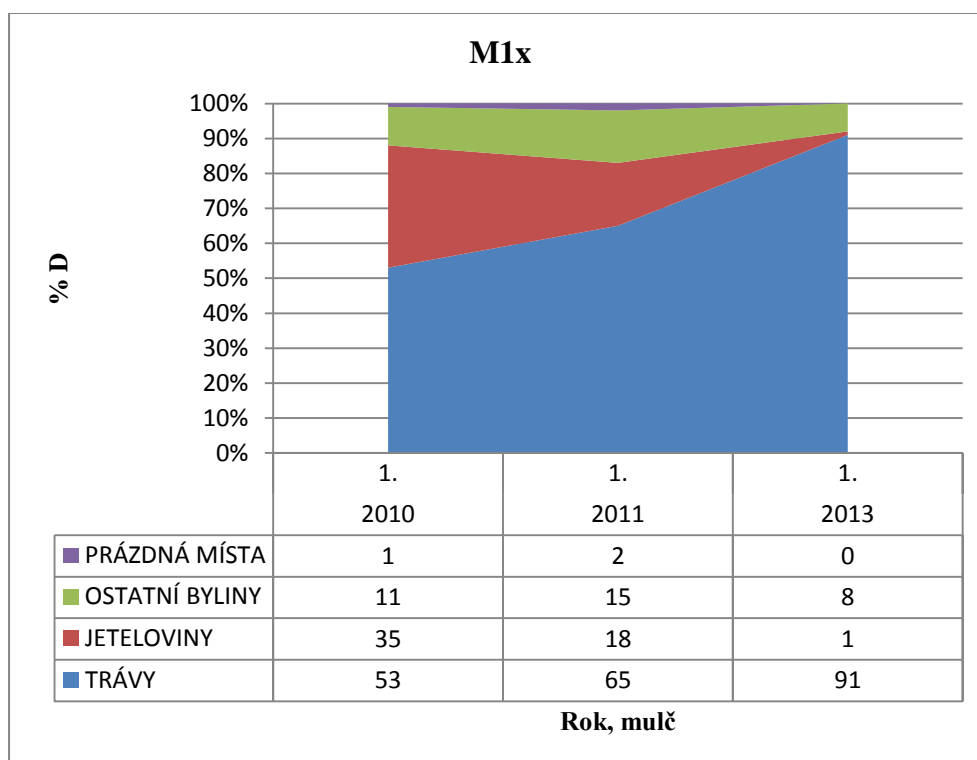


U třikrát kosené varianty (K3x) se zpočátku výrazně prosazovaly trávy, postupně však začaly ubývat. Zastoupení trav se snížilo z 63 % na 22 %. U této varianty se začaly více uplatňovat jeteloviny. Byl zaznamenán výrazný nárůst a to z 23 % na 69 %. Ostatní byliny se vyskytovaly v rozmezí 7 – 28 %. U varianty třikrát ročně kosené (K3x) nebyla zaznamenána žádná prázdná místa.

- **Charakteristika porostu mulčovaného 1x ročně (M1x) před sklizní**

Před sklizní (mulčováním), které probíhalo 24. 7. 2013, byl porost hustý, s převahem trav, stejné výšky (cca 115 cm), s občasným poléháním. Fenofáze tohoto porostu byla již po odkvětu. Graf č. 6 znázorňuje vývoj porostové skladby porostu mulčovaného jedenkrát ročně (M1x).

Graf č. 6: Vývoj porostové skladby ověřovaných porostů při různých způsobech obhospodařování, vyjádřený projektivní dominancí (% D) jednotlivých druhů a agrobotanických skupin – varianta **mulčovaná 1x ročně (M1x)**



U varianty mulčované jedenkrát ročně (M1x) docházelo k výraznému nárůstu trav a to z 53 % na 91 %. Nejvyšší pokryvnost zde tvořil psineček bílý a psineček obecný dále také kostřava červená. Naopak docházelo v průběhu sledování k postupnému ubývání jetelovin obdobně jako u variant jednou ročně kosené (K1x) a dvakrát ročně kosené, hnojené (K2x/NPK). Rozmezí pokryvnosti jetelovin v porostu mulčovaného jedenkrát ročně (M1x) se pohybovalo v letech 2010 – 2013

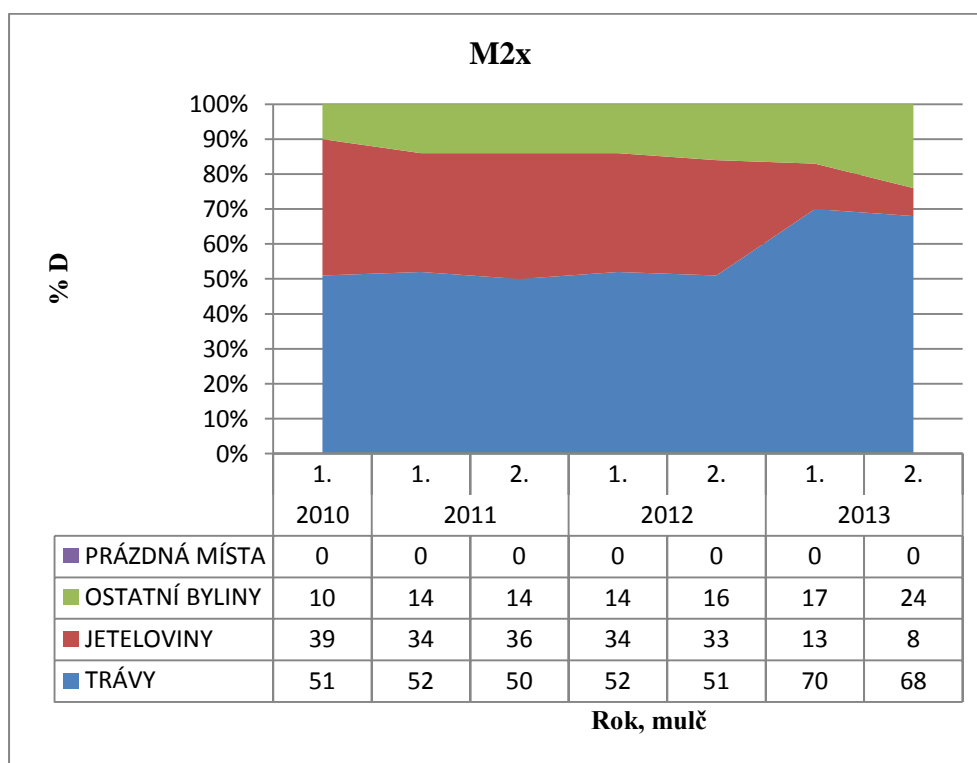
mezi 35 - 1 %. Podíl ostatních bylin byl od 8 do 18 %. V porostu byly zaznamenány plochy prázdných míst (4 %).

- **Charakteristika porostu mulčovaného 2x ročně (M2x) před sklizněmi**

Před první sklizní (mulčováním), které probíhalo 4. 6. 2013, byl porost řídkší, šedozelené barvy, nízký až středně vysoký (cca 35 cm). Vyskytovaly se zde hlavně trávy (psineček bílý, metlice trsnatá, lipnice luční) ve fenofázi sloupkování.

Před druhou sklizní (mulčováním), které probíhalo 20. 9. 2013, byl porost hustý, méně vyrovnaný s výškou cca 40 cm a byl již po odkvětu. Graf č. 7 znázorňuje vývoj porostové skladby porostu mulčovaného dvakrát ročně (M2x).

Graf č. 7: Vývoj porostové skladby ověřovaných porostů při různých způsobech obhospodařování, vyjádřený projektivní dominancí (% D) jednotlivých druhů a agrobotanických skupin – varianta mulčovaná 2x ročně (M2x)



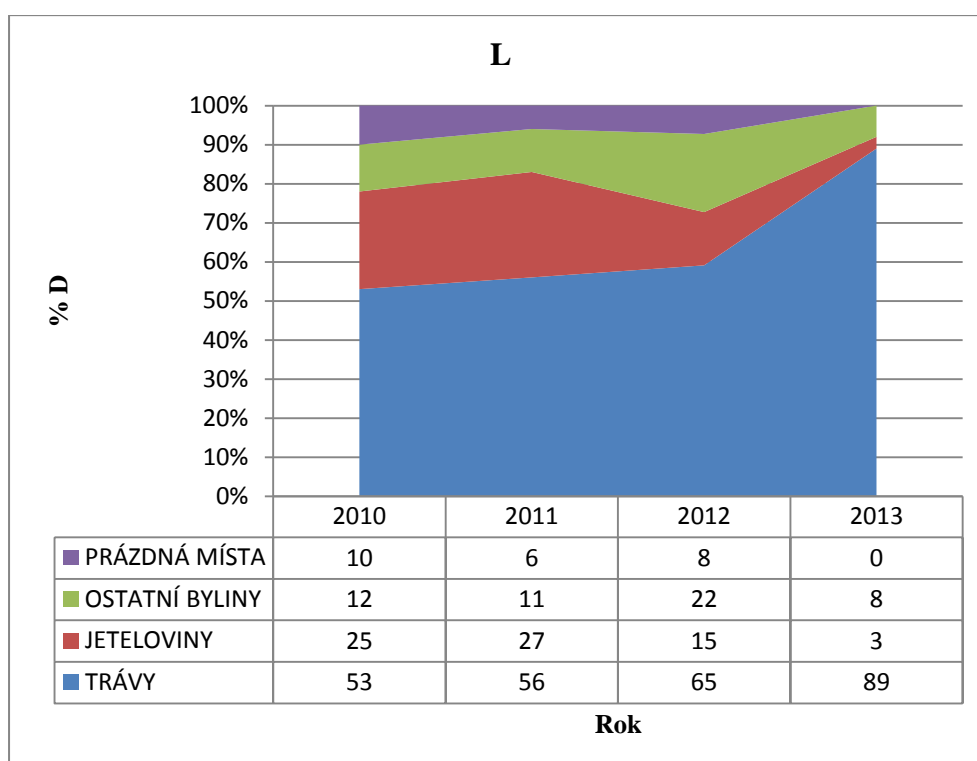
U varianty mulčované dvakrát ročně (M2x) docházelo v průběhu sledování oproti porostu mulčovaného jedenkrát ročně (M1x) k nepatrnému nárůstu trav a to z 51 % na 68 %. Nejvyšší pokryvnost zde tvořil stejně jako u varianty jedenkrát ročně mulčované (M1x) psineček bílý a kostřava červená. Obdobně jako u variant kosené jedenkrát ročně (K1x), kosené dvakrát ročně, nehnojené (K2x/0), kosené dvakrát ročně, hnojené (K2x/NPK) a mulčované jedenkrát ročně (M1x) docházelo v průběhu sledování k úbytku jetelovin a to z 39 % na 8 %. Podíl ostatních bylin

se nepatrně zvýšil a to z 10 % na 24 %. V porostu nebyly zaznamenány plochy prázdných míst.

- **Charakteristika porostu nesklízeného (L)**

Porost ležící ladem byl hodnocen 4. 6. 2013. Tento porost byl trsnatý, řídký s množstvím stařiny a nestejnou výškou porostu (cca 115 – 20 cm). Graf č. 8 znázorňuje vývoj porostové skladby porostu nesklízeného (L).

Graf č. 8: Vývoj porostové skladby ověřovaných porostů při různých způsobech obhospodařování, vyjádřený projektivní dominancí (% D) jednotlivých druhů a agrobotanických skupin – varianta nesklízená (ladem) (L)



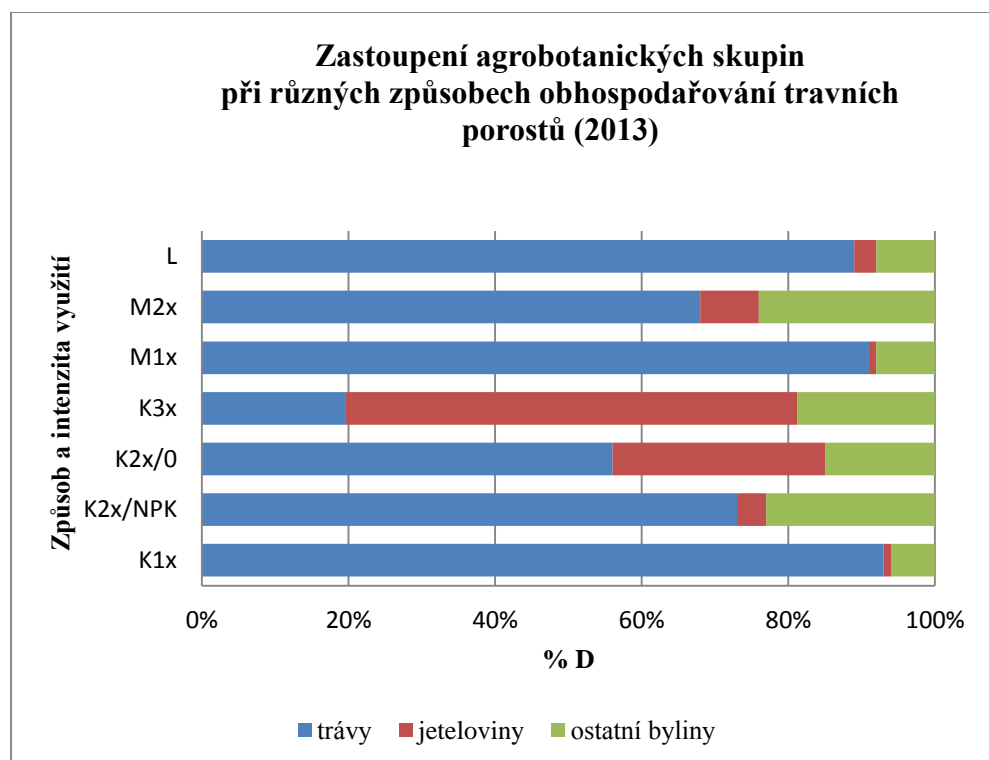
Z grafu č. 8 je patrný nárůst pokryvnosti trav v průběhu sledování. Podíl pokryvnosti 53 % z roku 2010 vzrostl na 89 %. Podíl jetelovin se opět snižoval, jako u předchozích variant. Jejich podíl byl v roce 2010 25%, kdežto v roce 2013 3%. V porostu ležícím ladem byly v průběhu sledování zaznamenány prázdná místa, která však postupem času vymizela.

Shrnutí

U sklízených variant K1x, K2x/NPK, K2x/0, M1x, M2x, tedy u ploch jednou nebo dvakrát ročně sečených nebo mulčovaných byl zaznamenán vzestup pokryvnosti rostlinných druhů z agrobotanické skupiny trav. Naopak podíl jetelovin u všech těchto variant rapidně klesl. Zjištěné údaje potvrzuje KOBES (2013)

v rámcovém přehledu působení využívání travních porostů na jejich vývoj a stav. U varianty K3x tedy u plochy sečené třikrát ročně, byl zaznamenán zvyšující se podíl jetelovin a snižující se podíl trav. Tyto výsledky jsou zřetelně patrné z grafu č. 9. Výsledky týkající se podílu jetelovin u varianty kosené třikrát ročně (K3x) se shodují s výsledky ŠTÝBNAROVÉ (2011), která zjistila pozitivní výskyt jetelovin u seče čtyřikrát za rok. Z pokusu tedy vyplývá, že podíl jetelovin v porostu se zvyšuje s intenzitou obhospodařování, naopak podíl vysokých bylin klesá. Sledováním experimentálního školního pokusu se také potvrdilo, že při větší frekvenci (2-3x ročně) má mulčování podobné účinky na porost jako sečení, jak uvádí PAVLŮ a kol. (2006). Tyto údaje jsou opět dobře viditelné z grafu č. 9. U porostu ponechaného ladem se během sledování zhoršovala porostová skladba. Začaly zde převládat druhy vysokých trav. V tomto porostu můžeme brzy očekávat nálet dřevin.

Graf č. 9: Zastoupení agrobotanických skupin při různých způsobech obhospodařování travních porostů v roce 2013.



5.2 Produkce biomasy a sušiny porostu

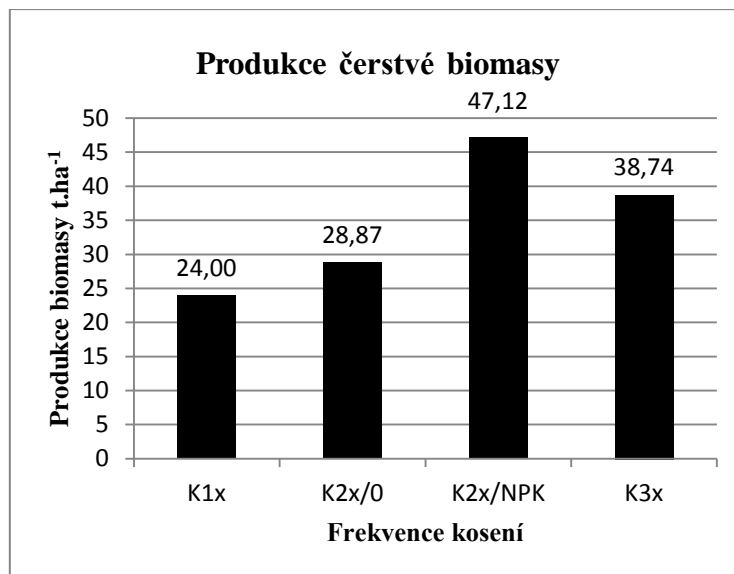
Průměrnou produkci biomasy a sušiny při různé frekvenci kosení travního porostu (společně) v letech 2012 a 2013 prezentuje tabulka č. 10. Nejmenší hmotnost celkové nadzemní biomasy ($7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) byla zjištěna při podzimních odběrech

u varianty kosené třikrát ročně (K3x). Naopak největší množství nadzemní biomasy (35 t.ha⁻¹) bylo zjištěno při jarních odběrech u varianty kosené dvakrát ročně, hnojené (K2x/NPK). Tato varianta vykazovala celkovou nejvyšší průměrnou produkci biomasy (47,12 t.ha⁻¹). Tvorba biomasy u porostu třikrát ročně koseného (K3x) dosahovala úrovně 38,74 t.ha⁻¹. Nejmenší produkce biomasy (24 t.ha⁻¹) byla zjištěna u porostu K1x, tedy porostu jedenkrát ročně koseného. Průměrnou produkci biomasy travního porostu při různé frekvenci kosení v letech 2012 a 2013 (společně) znázorňuje graf č. 10.

Tabulka č. 10: Průměrná produkce biomasy a sušiny v t.ha⁻¹ při různé frekvenci kosení travního porostu v letech 2012 a 2013

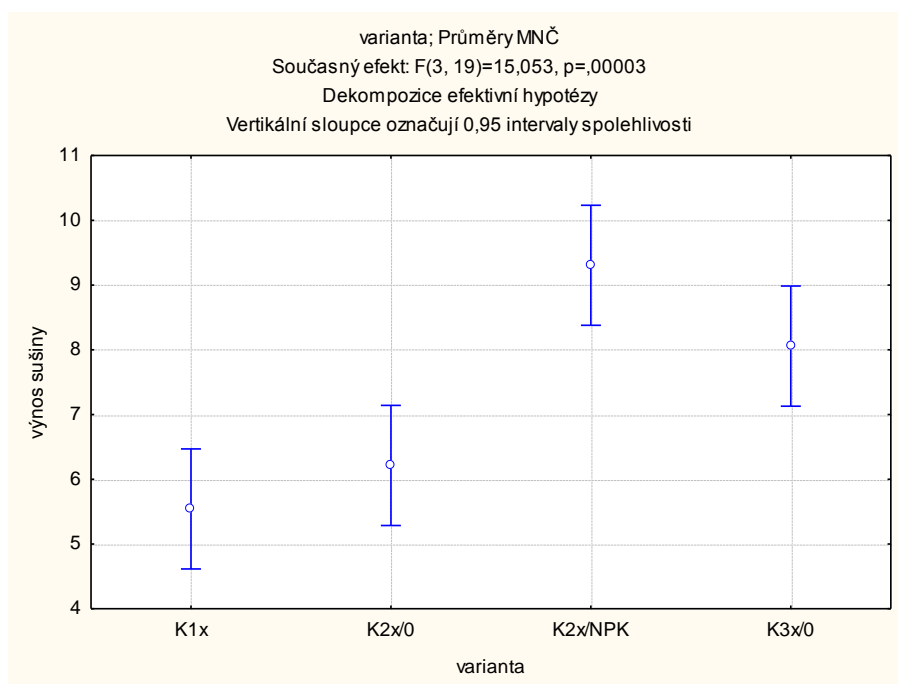
Frekvence sečení (K), opakování	Produkce biomasy a sušiny (t.ha ⁻¹), seč						Celková produkce sušiny
	1. seč		2. seč		3. seč		
	Čerstvá biomasa	Sušina	Čerstvá biomasa	Sušina	Čerstvá biomasa	Sušina	
K1x, a	24,00	5,59	-	-	-	-	5,59
K1x, b	21,75	5,01	-	-	-	-	5,01
K1x, c	26,25	6,03	-	-	-	-	6,03
\bar{x}	24,00	5,55	-	-	-	-	5,55
K 2x/0, a	18,00	3,78	10,88	2,44	-	-	6,22
K 2x/0, b	18,00	3,77	8,63	1,91	-	-	5,68
K 2x/0, c	18,75	4,01	12,38	2,72	-	-	6,73
\bar{x}	18,25	3,86	10,63	2,36	-	-	6,22
K 2x/NPK, a	34,49	6,62	11,63	2,60	-	-	9,22
K 2x/NPK, b	38,24	7,24	12,38	2,72	-	-	9,96
K 2x/NPK, c	32,24	5,98	12,38	2,76	-	-	8,74
\bar{x}	35,00	6,61	12,13	2,70	-	-	9,31
K 3x, a	18,75	3,64	10,50	2,37	6,38	1,42	7,43
K 3x, b	19,50	3,77	13,50	3,03	7,88	1,73	8,53
K 3x, c	23,25	4,51	9,75	2,21	6,75	1,51	8,23
\bar{x}	20,50	3,97	11,25	2,54	7,00	1,55	8,06

Graf č. 10: Průměrná produkce čerstvé biomasy v $t \cdot ha^{-1}$ (společně) v letech 2012 a 2013



Graf č. 11 znázorňuje vliv frekvence kosení (1x – 3x) trvalých travních porostů na výnos sušiny v průměru během let 2012 a 2013. V tabulce č. 11 je uvedena statistická významnost vlivu sledovaného faktoru hodnocená analýzou variace. Tento sledovaný vliv byl vyhodnocen jako průkazný (vysoce významný). Tabulka č. 12 uvádí 2 homogenní skupiny průměrných hodnot sušiny biomasy travních porostů. Jednu skupinu tvoří varianta dvakrát ročně kosená, hnojená (K2x/NPK) a varianta třikrát ročně kosená (K3x). Ve druhé skupině se neliší varianty dvakrát ročně kosená, nehnojená (K2x/0) a jedenkrát ročně kosená (K1x).

Graf č. 11: Průměrný výnos sušiny ($t \cdot ha^{-1}$) u kosených travních porostů (společně) v letech 2012 a 2013



Tabulka č. 11: Analýza variancí výnosů sušiny u kosených travních porostů

Hodnocený faktor	Součet čtverců	Stupně volnosti	Rozptyl (MS)	F	p – hladina ¹⁾
Frekvence kosení	53,180	3	17,727	15,053**	0,000029
Rok	38,913	1	38,913	33,043**	0,000015
Opakování	0,393	2	0,196	0,0362	0,964555
Chyba	22,375	19	1,178	-	-

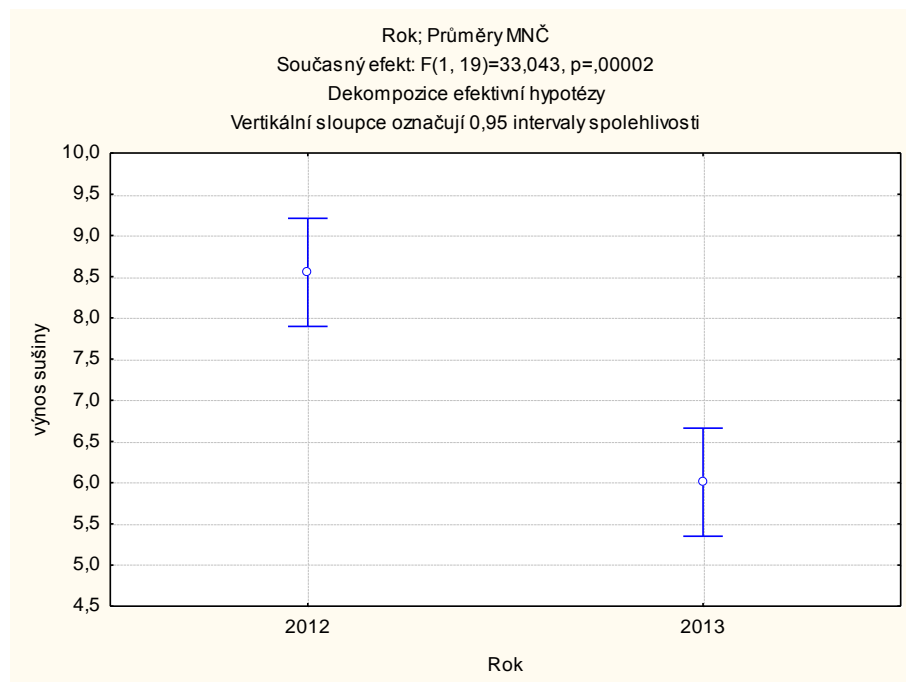
¹⁾ p-hodnota je hladina pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza (H_0), že varianty sledování (např. chovy) se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota < 0,05 popř. $i < 0,01$, zamítáme H_0 a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku) je statisticky významný (*) popř. velmi významný rozdíl (**).

Tabulka č. 12: Průměrný výnos sušiny u kosených porostů (společně) v letech 2012 a 2013 s vyznačením homogenních skupin ($\alpha = 0,05$)

Varianty	Výnos sušiny v t.ha ⁻¹	Homogenní skupiny na hladině stat. významnosti $\alpha = 0,05$	
		1	2
K2x/NPK	9,305000	****	
K3x	8,056667	****	
K2x/0	6,213333		****
K1x	5,541667		****

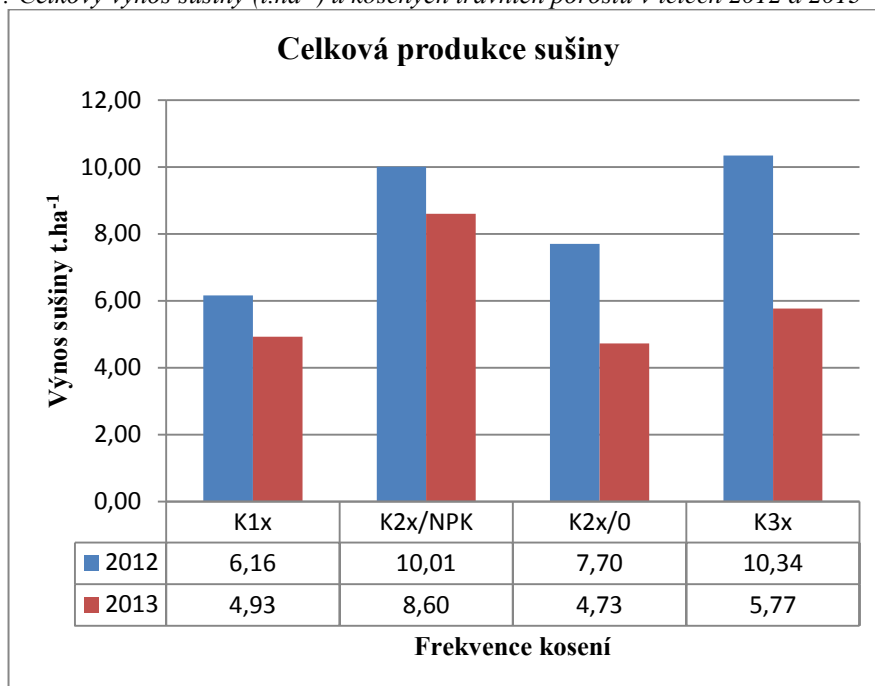
Bylo prokázáno, že se snižující se intenzitou využívání se produkce sušiny snižovala. Sušina v biomase porostu třikrát ročně koseného (K3x) dosahovala úrovně 8,06 t.ha⁻¹. To mohlo být podporováno vyšším zastoupením jetelovin a fixací N. Průměrná produkce sušiny v biomase porostu jednou ročně sklízeného (K1x) byla 5,54 t.ha⁻¹. Dále bylo prokázáno, že hnojení významně zvyšovalo produkci sušiny, která byla zjištěna na úrovni 9,31 t. ha⁻¹. Pokusem bylo dále zjištěno, že největší podíl na celkové produkci sušiny měla u všech sledovaných variant vždy první seč. U druhých a třetích sečí variant vícekrát ročně kosených (K2x/0, K2x/NPK, K3x) se produkce sušiny významně snižovala. Výnosy jednotlivých sečí a variant prezentuje příloha č. 19; 20.

Graf č 12: Průměrný výnos sušiny ($t \cdot ha^{-1}$) u kosených travních porostů (společně) v letech 2012 a 2013



Grafy č. 12 a 13 zobrazují porovnání průměrného výnosu sušiny biomasy kosených travních porostů v letech 2012 a 2013. Výsledky výnosu sušiny biomasy kosených travních porostů v roce 2012 a 2013 prezentuje příloha č. 15; 16. Produkce biomasy byla v roce 2013 nižší než v roce 2012, což mohlo být způsobeno klimatickými podmínkami. Ty představují celý komplex faktorů (atmosférické srážky, teplotu, proudění a vlhkost vzduchu aj.)

Graf č 13: Celkový výnos sušiny ($t \cdot ha^{-1}$) u kosených travních porostů v letech 2012 a 2013



Tabulka č. 13: Výnos sušiny u kosených porostů v letech 2012 a 2013 s vyznačením homogenních skupin ($\alpha = 0,05$)

Varianty	Rok	Výnos sušiny v t.ha ⁻¹	Homogenní skupiny na hladině stat. významnosti $\alpha = 0,05$			
			1	2	3	4
K3x	2012	10,34	****			
K2x/NPK	2012	10,01	****	****		
K2x/NPK	2013	8,60		****	****	
K2x/0	2012	7,70			****	
K1x	2012	6,16				****
K3x	2013	5,77				****
K1x	2013	4,92				****
K2x/0	2013	4,73				****

Tabulka č. 13 uvádí 4 homogenní skupiny výnosů sušiny biomasy travních porostů. První skupinu s vyrovnaným výnosem (cca 10 t.ha⁻¹) tvoří varianta dvakrát ročně kosená, hnojená (K2x/NPK; r. 2012) a varianta třikrát ročně kosená (K3x; r. 2012). Ve druhé skupině se neliší varianty dvakrát ročně kosené, hnojené (K2x/NPK) u kterých výnos sušiny ve sledovaných rocích 2012, 2013 činil cca 9 t.ha⁻¹. V další skupině se shodují výnosy varianty dvakrát ročně kosené, hnojené (K2x/NPK) z roku 2013 a dvakrát ročně kosené, nehnojené (K2x/0) z roku 2012 jejichž výnosy sušiny byly cca 8 t.ha⁻¹. V poslední, čtvrté homogenní skupině se od sebe nelišily varianty kosené jednou ročně (K1x; r. 2013), (K1x; r. 2012), kosená varianta dvakrát ročně, nehnojená (K2x/0; r. 2013) a varianta kosená třikrát ročně (K3x; r. 2013) s výnosy sušiny cca 5 t.ha⁻¹.

Shrnutí

Hnojení trvalých travních porostů navyšovalo jak produkci biomasy, tak výnos sušiny. Tuto skutečnost potvrzuje ROUBÍČKOVÁ (2011), která uvádí, že výnos sušiny, tedy intenzita růstu nadzemní biomasy je, závislá mimo druhu, odrůdy, vegetačním substrátu, ročním obdobím a vláze, také na hnojení. Dle PAVLŮ (2004) se na území České republiky roční produkce sušiny píče z travinných porostů pohybuje zhruba od 1 do 15 t.ha⁻¹ v závislosti na ekologických podmínkách, obhospodařování a hnojení. Hodnoty zjištěné u všech kosených variant tomuto širokému rozpětí odpovídaly.

Dále bylo prokázáno, že se snižující se frekvencí kosení (intenzitou využívání) TTP se produkce sušiny hospodářského výnosu snižovala. U variant více krát ročně kosených (K2x/0, K2x/NPK, K3x) byla prokázána snižující se úroveň produkce sušiny u druhých a třetích sečí. Důvodem této skutečnosti je fáze omezeného růstu po každé seči, než se vytvoří nová listová plocha pro fotosyntézu.

Při každém novém obrůstání roste travní porost pomalu, protože má jen omezené zásoby živin a malé množství zelené asimilační plochy (ŠTÝBNAROVÁ, 2011). Pokles výnosů v souvislosti se zvyšující se intenzitou využívání TTP potvrzují na základě svých zjištění v podmínkách České republiky také např. KAŠPAROVÁ a ŠRÁMEK (2005), GAISLER a PAVLŮ (2005), také KOBES (2013) uvádí, že při vyšší frekvenci seči, tj. 3 – 4 seče za rok jsou v celkovém úhrnu nižší výnosy. Rovněž tito autoři zjistili, že zvyšující se frekvence seči vede ke snížení produkce píce.

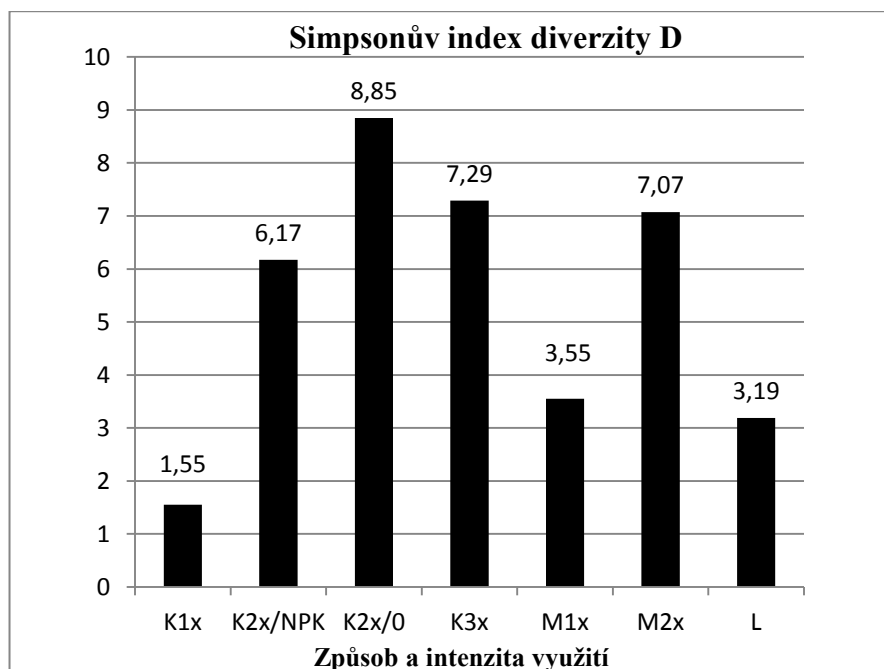
5.3 Biodiverzita porostu

Na základě studia školního experimentálního pokusu bylo prokázáno, že u varianty jednou ročně kosené (K1x) se celkový počet druhů vyskytujících se v travním porostu v průběhu let 2010 – 2013 pohyboval mezi 11 až 17. Z hlediska Simpsonova indexu druhové diverzity byla prokázána u této varianty velmi nízká až nízká diverzita porostu. Tyto údaje byly nejnižší zjištěné hodnoty (graf č. 14) ze všech sledovaných variant. Naopak nejvyšší hodnoty byly prokázány u varianty K2x/0, tedy u plochy kosené dvakrát ročně, nehnojené. Počet druhů se u této varianty pohyboval mezi 19 až 26 v průběhu sledovaných let. Dle Simpsonova indexu, i přes nejvyšší počet druhů ze všech variant, má tento porost hodnotu střední diverzity. Velmi podobný počet druhů byl zaznamenán u varianty třikrát ročně kosené (K3x) a varianty mulčované dvakrát ročně (M2x). Rozmezí počtů druhů těchto variant bylo od 15 do 23. Druhová diverzita těchto variant nabývala hodnot nízké až střední diverzity dle Simpsonova indexu. Další plochy s podobným počtem druhů byly varianty M1x a L, tedy plochy mulčované jedenkrát ročně a plocha nesklízená, ponechaná ladem. Tyto varianty vykazovaly nízkou diverzitu porostu. Při porovnání variant K2x/0 a K2x/NPK, tedy ploch dvakrát ročně kosených nehnojených a hnojených bylo prokázáno, že vlivem hnojení došlo u varianty kosené dvakrát ročně, hnojené (K2x/NPK) ke snížení druhové diverzity travních porostů vyjádřenou počtem druhů a Simpsonovým indexem druhové diverzity. Vývoj druhové diverzity jednotlivých agrobotanických skupin při různých způsobech obhospodařování v průběhu let 2010 - 2013 znázorňuje graf v příloze č. 17.

Tabulka č. 14: Počty druhů a Simpsonův index diverzity různých způsobů obhospodařování travních porostů

Varianta		Rok			
		2010	2011	2012	2013
K1x	Počet druhů	15	17	15	11
	Simpsonův index D	3,46	3,42	3,75	1,55
K2x/NPK	Počet druhů	15	16	19	23
	Simpsonův index D	3,39	5,43	6,23	6,17
K2x/0	Počet druhů	19	20	24	26
	Simpsonův index D	3,84	4,25	6,89	8,85
K3x	Počet druhů	15	20	21	21
	Simpsonův index D	3,36	6,21	6,37	2,54
M1x	Počet druhů	17	20	21	13
	Simpsonův index D	4,45	6,75	7,74	7,29
M2x	Počet druhů	15	23	23	17
	Simpsonův index D	3,46	4,73	5,56	7,07
L	Počet druhů	16	19	19	12
	Simpsonův index D	5,16	4,87	5,93	3,19

Graf č. 14: Simpsonův index diverzity při různých způsobech obhospodařování travního porostu v roce 2013



Shrnutí

Vliv způsobu a intenzity využívání TTP na druhovou diverzitu není tak jednoznačný. Výsledky autorů se mohou i v tomto případě rozcházet, což může být dáno odlišnými stanovištními podmínkami, ve kterých byly pokusy prováděny.

U experimentálního travního pokusu na školním pozemku bylo prokázáno, že druhová diverzita, hodnocená počtem druhů a Simpsonovým indexem druhové diverzity, byla nejvyšší u varianty dvakrát ročně kosené, nehnojené (K2x/0), tedy při extenzivním využívání TTP. S těmito závěry se ztotožňuje ŠTÝBNAROVÁ (2011), která hodnotila změny druhové diverzity a stravitelnosti organické hmoty při rozdílné intenzitě obhospodařování travních porostů. Naopak autoři SKLÁDANKA a HRABĚ (2008_b) došli k odlišnému zjištění a to, že druhově pestřejší byly travní porosty při třísečném využívání než při využívání dvousečném.

Dle HAKLA a ŠTÝBNAROVÉ (2011) je celkový počet druhů v porostu ovlivněn především dusíkatým hnojením, které vede ke snížení druhové diverzity. Tito autoři potvrzují výsledky, které byly zjištěny u varianty dvakrát ročně kosené, hnojené (K2x/NPK) u které došlo ke snížení celkového počtu druhů v travních porostech při aplikaci hnojiv.

Mulčování při vyšší frekvenci zásahů za rok má na botanické složení porostů podobný vliv jako sečení. Na vícekrát ročně mulčovaných plochách (M2x) byl oproti neobhospodařovaným (L) a jednou ročně mulčovaným (M1x) porostům zaznamenán průkazně vyšší počet rostlinných druhů. Také index biodiverzity byl vyšší, téměř porovnatelný s údaji, získanými na porostech, které byly třikrát ročně koseny (K3x). K těmto výsledkům dospěli i autoři GEISLER a kol. (2011), kteří zkoumali, jakým způsobem ovlivňuje mulčování biodiverzitu rostlin na travních porostech.

5.4 Pícninářská hodnota porostu

Pícninářská hodnota lučních porostů se nejčastěji pohybuje v intervalu 25 (podřadné porosty) až 95 bodů (nejlepší porosty). Všechny sledované varianty experimentálního školního pokusu se přibližovaly k hodnotám nejlepších porostů (tab. č. 15). Tyto hodnoty byly dány vysokým zastoupením druhů rostlin, které patří do první bonitní třídy. Zástupci druhů rostlin, které patří do této třídy, jsou výnosné s výbornou kvalitou píce. Mezi tyto druhy patří např.: jílek vytrvalý, kostřava červená, lipnice luční, ovsík vyvýšený, trojštět žlutavý, jetel luční, jetel plazivý, štírovník růžkatý atd.

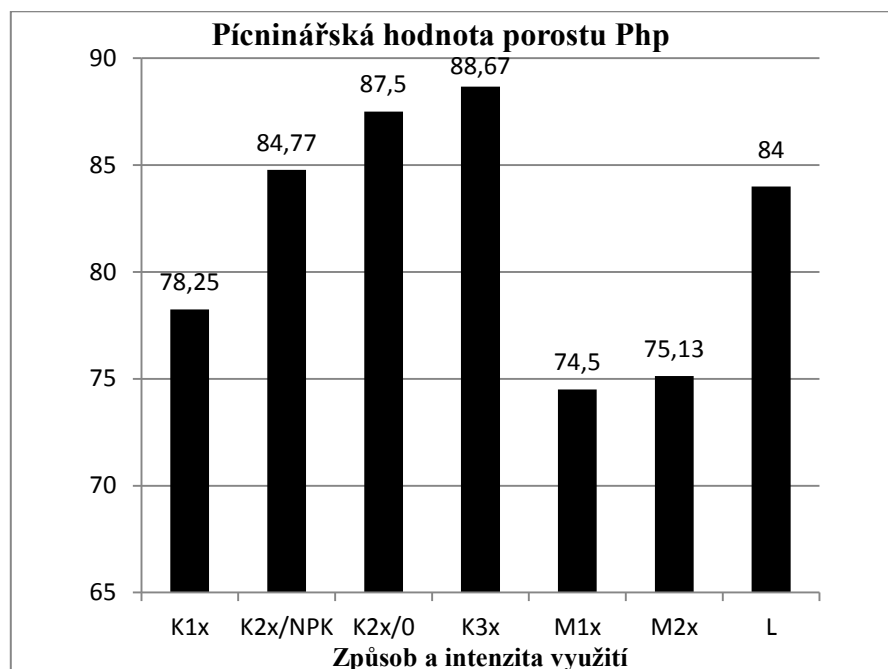
Ze sledovaných variant různých způsobů obhospodařování travních porostů se jako nejméně kvalitní jevíly porosty mulčované jedenkrát ročně (M1x) a porosty mulčované dvakrát ročně (M2x), které v průběhu roku 2013 dosahovaly hodnot

v rozmezí 74,50 – 75,13 bodů. Naopak všechny varianty vícekrát ročně kosené, tedy plochy variant K2x/0, K2x/NPK a K3x dosahovaly hodnot v roce 2013 až 88,67 bodů. Také plocha ponechaná ladem (L) dosahovala v roce 2013 84 bodů a řadí se k lepším porostům. Vývoj pícninářské hodnoty porostů při různých způsobech obhospodařování v průběhu let 2010 - 2013 znázorňuje graf v příloze č. 18.

Tabulka č. 15: Pícninářská hodnota porostu v letech 2010 - 2013

Varianta	Rok			
	2010	2011	2012	2013
K1x	92,50	81,50	91,00	78,25
K2x/NPK	93,50	88,36	91,13	84,77
K2x/0	89,75	95,75	91,13	87,50
K3x	93,00	88,00	73,25	88,67
M1x	81,00	79,75	69,75	74,50
M2x	92,50	86,50	85,13	75,13
L	77,75	77,75	73,05	84,00

Graf č. 15: Pícninářská hodnota porostů při různých způsobech obhospodařování v roce 2013



Shrnutí

Experimentálním travním školním pokusem se potvrdila skutečnost, že pícninářská hodnota porostu je dána hodnotou zastoupených druhů a pokryvností druhů v porostu. Vzhledem k tomu, že u většiny sledovaných ploch převládala

agrobotanická skupina trav se zastoupením v první a druhé bonitní třídě, tedy druhy výnosné s výbornou kvalitou píce, výnosné druhy s nižší kvalitou píce nebo druhy s výbornou kvalitou, ale s menší výnosností, dosahovaly sledované varianty i přes různé druhové složení velmi podobnou pícninářskou hodnotu.

6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Na základě dosažených výsledků pozorování a výpočtů podle Simpsonova indexu druhové diverzity a rovnice pícninářské hodnoty této diplomové práce lze formulovat následující závěry:

1) K1x porost jedenkrát ročně kosený

- **Botanická skladba porostu:** vzestup procentuálního zastoupení trav
- **Produkce biomasy a sušiny porostu:** nejnižší produkce
- **Biodiverzita porostu:** nejmenší počet druhů, nejmenší hodnota Simpsonova indexu
- **Pícninářská hodnota porostu:** střední

2) K2x/NPK porost dvakrát ročně kosený, hnojený

- **Botanická skladba porostu:** vzestup procentuálního zastoupení trav
- **Produkce biomasy a sušiny porostu:** nejvyšší produkce
- **Biodiverzita porostu:** vyšší počet druhů, ale nižší než u nehnojené varianty
- **Pícninářská hodnota porostu:** vysoká, ale nižší než u nehnojené varianty

3) K2x/0 porost dvakrát ročně kosený, nehnojený

- **Botanická skladba porostu:** vyrovnaná skladba jetelovin a trav
- **Produkce biomasy a sušiny porostu:** malá produkce
- **Biodiverzita porostu:** nejvyšší počet druhů, nejvyšší hodnota Simpsonova indexu
- **Pícninářská hodnota porostu:** vysoká

4) K3x porost třikrát ročně kosený

- **Botanická skladba porostu:** vzestup procentuálního zastoupení jetelovin
- **Produkce biomasy a sušiny porostu:** vysoká produkce
- **Biodiverzita porostu:** vysoký počet druhů, vysoká hodnota Simpsonova indexu, srovnatelná s porostem dvakrát ročně mulčovaným
- **Pícninářská hodnota porostu:** nejvyšší

5) M1x porost jedenkrát ročně mulčovaný

- **Botanická skladba porostu:** vzestup procentuálního zastoupení trav
- **Biodiverzita porostu:** nižší počet druhů, nižší hodnota Simpsonova indexu, srovnatelná s porostem nesklízeným, ponechaným ladem
- **Pícninářská hodnota porostu:** nejnižší hodnota

6) M2x porost dvakrát ročně mulčovaný

- **Botanická skladba porostu:** vzestup procentuálního zastoupení trav
- **Biodiverzita porostu:** vysoký počet druhů, vysoká hodnota Simpsonova indexu, srovnatelná s porostem třikrát ročně koseným
- **Pícninářská hodnota porostu:** nízká

7) L porost nesklízený, ponechaný ladem

- **Botanická skladba porostu:** vzestup procentuálního zastoupení trav
- **Biodiverzita porostu:** nižší počet druhů, nižší hodnota Simpsonova indexu, srovnatelná s porostem jednou ročně mulčovaným
- **Pícninářská hodnota porostu:** vysoká, srovnatelná s porostem dvakrát ročně koseným, hnojeným

Vzestup procentuálního zastoupení trav byl zaznamenán u ploch jednou nebo dvakrát ročně sečených a mulčovaných (K1x, K2x/NPK, K2x/0, M1x, M2x). Naopak zvyšující se podíl jetelovin byl prokázán se zvyšující se intenzitou obhospodařování (3 seče za rok). Při větší frekvenci (2-3x ročně) mělo mulčování podobné účinky na porost jako sečení.

Produkce biomasy a výnos sušiny se u sledovaných kosených variant pokusu zvyšovaly u varianty s hnojením. Se zvyšující se frekvencí kosení (intenzitou využívání) TTP se naopak výnos sušiny snižoval. U variant vícekrát ročně kosených (K2x/0, K2x/NPK, K3x) byla prokázána snižující se úroveň produkce sušiny u druhých a třetích sečí.

Celkový počet druhů v porostu je ovlivněn především dusíkatým hnojením, které vede ke snížení druhové diverzity. Nejvyšších hodnot indexu druhové diverzity bylo dosaženo při extenzivním využívání TTP, tedy u varianty kosené dvakrát ročně, nehnojené (K2x/0). Středně intenzivní způsob kosení TTP (3x ročně) má

na botanickou skladbu porostu stejný vliv jako mulčování při vyšší frekvenci (2x ročně).

Podle výpočtů pícninářské hodnoty bylo zjištěno, že všechny vícekrát ročně kosené varianty (K2x/0, K2x/NPK, K3x) dosahovaly úrovně nejlepších porostů. Také plocha ponechaná ladem nabývala hodnot lepších porostů. Jako méně kvalitní se jevily porosty mulčované.

Na základě výsledků uvedených v této diplomové práci lze konstatovat, že jako nejvhodnější způsob obhospodařování travních porostů lze ve sledovaných podmínkách pokusu doporučit režim dvou až tří kosení (sečí) za rok. Tento způsob hospodaření je určitý kompromis mezi zachováním druhové diverzity a současně příznivé kvality píce, neboť kvalita biomasy trvalých travních porostů je ovlivněna výrazně botanickým složením porostů.

Produkční schopnost porostu tedy závisí na druhovém složení, ale také na způsobu obhospodařování, přičemž nejvíce se projevuje úroveň aplikované výživy, a dále na abiotických faktorech, kde důležitou roli hrají klimatické podmínky. Cílená aplikace živin podporuje rozvoj vzrůstnějších druhů, zejména trav, které potlačují druhy méně konkurenčně zdatné (leguminózy a ostatní méně vzrůstné druhy).

Mulčování nebo ponechání porostu ladem jsou specifické způsoby obhospodařování (resp. absence obhospodařování). Při volbě mezi těmito dvěma způsoby údržby travních porostu se jako lepší varianta jeví mulčování vícekrát ročně. Jednak vykazuje vyšší druhovou diverzitu a jednak při mulčování dochází k rychlejšímu rozkladu hmoty a obohacování půdy o živiny, neboť živá a dobře rozrušená rostlinná hmota se rozkládá daleko dříve než mrtvá hmota na úhoru (porost ponechaný ladem). Avšak mulčování by mělo být pouze náhradním a dočasným řešením obhospodařování porostů, pro které není v současnosti pícninářské využití.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. **ABRHAM, Z., KOVÁŘOVÁ, M.** (2007): Technologie a ekonomika tuhých biopaliv z travních porostů. [online], [cit. 2013-11-04]. Dostupné na WWW: <<http://svt.pi.gin.cz/vuzt/clanky/ekonomika/EkoTu%20Biopal%20z%20TP.pdf?menuid=647>>
2. **ALTIERI, M. A.** (1999): The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74, s. 19-31. Department of Environmental Science, Policy and Management, University of California.
3. **ANONYM** (2013): Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí České republiky. Český úřad zeměměřický a katastrální, Praha, 86 s., ISBN: 978-80-86918-67-9.
4. **BARTIZAL, J.** (2012): Poloha, geologické a klimatické podmínky. [online], [cit. 2014-02-11]. Dostupné na WWW: <<http://www.pomalsi.cz/smo-pomalsi/o-regionu/poloha-geologicke-a-klimaticke-podminky/>>
5. **BEALS, M., GROSS, L., HARRELL, S.** (1999): Diversity indices: simpson's *D* and *E*. [online], [cit. 2014-02-03]. Dostupné na WWW: <<http://www.tiem.utk.edu/~gross/bioed/bealsmodules/simpsonDI.html>>
6. **BERNHARDT-RÖMERMANN, M., RÖMERMANN, CH., SPERLICH, S., SCHMIDT, W.** (2011): Explaining grassland biomass – the contribution of climate, species and functional diversity depends on fertilization and mowing frequency. *Journal of Applied Ecology* 2011, 48, s. 1088-1097. British Ecological Society.
7. **BOHÁČ, J.** (2013): Ochrana biodiverzity. [online], [cit. 2014-02-03]. Dostupné na WWW: <<http://pece.zf.jcu.cz/docs/prednasky/Ochrana-biologicke-diverzity-fa4674e0e5.pdf>>
8. **BOKR, P.** (2003): Geologická mapa 1:500 000. [online], [cit. 2014-02-11]. Dostupné na WWW: <http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g500&y=751438&x=1164423&r=40000>

9. **COUSINS, S. A. O., ERIKSSON, O.** (2008): After the hotspots are gone: Land use history and grassland plant species diversity in a strongly transformed agricultural landscape. Department of Botany, Stockholm University, Applied Vegetation Science 11: s. 365-374.
10. **CRISTE, D., MIHAI, G., SIMA, N., MEDREA, I., BOTIS, A., SIMA, R.** (2013): Studies Regarding the Influence of Organic and Mineral Fertilization on the Permanent Grassland from Maramures Depression – Petrova. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Faculty of Animal Science and Biotechnologies 70 (2), s. 240-243. ISSN 1843-5262.
11. **FIALA, J.** (2007): Modifikovaná prátotechnika trvalých travních porostů- mulčování. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Praha, 30 s., ISBN 978-80-87011-24-9.
12. **FIALA, J., GAISLER, J.** (2008): Ošetřování trvalých travních porostů mulčováním, Úroda, LVI (5), s. 51-52, ISSN 0139-6013.
13. **FUKSA, P.** (2005): Multimediální výuková databáze katedry pícninářství a trávníkářství. Česká zemědělská univerzita v Praze, [online], [cit. 2013-11-26]. Dostupné na WWW: <<http://kpt.agrobiologie.cz/atlas/index.php>>
14. **GÁBORČÍK, N.** (2006): Tráva a kosa. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 137 s., ISBN: 80-8069-720-5.
15. **GAISLER, J., PAVLŮ, V.** (2005): Výnos a kvalita píče na travních porostech s různým způsobem obhospodařování. In: Kohoutek, A., Pozdíšek, J. (eds.) Sborník z mezinárodní vědecké konference Kvalita píče z travních porostů, VÚRV Praha s. 134-138, ISBN 80-86555-75-5.
16. **GAISLER, J., PAVLŮ, V.** (2009): Vliv mulčování na strukturu trvalých travních porostů, Farmář, 15 (11), s. 23.
17. **GEISLER, J., PAVLŮ, V., MLÁDEK, J., HEJCMAN, M., PAVLŮ, L.** (2011): Obhospodařování travních porostů ve vztahu k agro-environmentálním opatřením. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha - Ruzyně, 26 s., ISBN 978-80-7427-084-0.
18. **GOLIŇSKI, P., WARDA, M., STYPIŇSKI, P.** (2012): Grassland – a European Resource?, [online], [cit. 2014-02-24]. Dostupné na WWW: <<http://www.europeangrassland.org/fileadmin/media/EGF2012.pdf>>

19. **HAKL, J., ŠTÝBNAROVÁ, M.** (2011): Hodnocení změn druhového složení při rozdílném způsobu obhospodařování travních porostů. [online], [cit. 2014-03-01]. Dostupné na WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/hodnoceni-zmen-druhoveho-slozeni-pri-rozdilnem-zpusobu-obhospodarovani-travnich-porostu>>
20. **HEJCMAN, M.** (2007): Travní porosty. [online], [cit. 2014-01-28]. Dostupné na WWW: <http://fle.czu.cz/~hejzman/Prednasky/Zemedelstvi6_TTP.pdf>
21. **HONSOVÁ, D., KLAUDISOVÁ, M.** (2007): Jak ovlivní mulčování luční společenstvo?, Úroda, LV (3), s. 70-71, ISSN 0139-6013.
22. **HORN, R., DEXTER, A. R.** (1989): Dynamics of soil aggregation in an irrigated desert loess. Soil Tillage Res. 13: s. 253-266.
23. **HRABĚ, F., KOHOUTEK, A.** (2004): Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. Jetelovino travní společenstva. Vydavatelství ing. Petr Baštan v Olomouci, s. 41, ISBN 80-903275-1-6.
24. **HROUDA, L.** (2010): Trávy a jejich příbuzní napříč biotopy I. Systematika, fylogeneze, morfologie, Živa 3, s. 12.
25. **JÍLKOVÁ, L., KOBES, M., NOVOTNÁ, R., VOŽENÍLKOVÁ, B.** (2010): Vliv pratotechnických postupů na fytoecologické a produkční charakteristiky trvalých travních porostů. Sborník příspěvků z odborného semináře: Aktuální témata v pícninářství a trávníkářství 2010, Česká zemědělská univerzita v Praze, s. 47-53, ISBN: 978-80-213-2143-4.
26. **KAŠPAROVÁ, J., ŠRÁMEK, P.** (2005): Výnosy a kvalita píce z travních porostů v aluviu rožnovské Bečvy. In: Kohoutek, A., Pozdíšek, J. (eds.) Sborník z mezinárodní vědecké konference Kvalita píce z travních porostů, VÚRV Praha, s. 117-122, ISBN 80-86555-75-5.
27. **KLESNIL, A., REGAL, V., ŠTRÁFELDA, J., TUREK, F., VELICH, J.** (1978): Pícninářství díl I. Vysoká škola zemědělská v Praze, 278 s.
28. **KLESNIL, A., REGAL, V., ŠTRÁFELDA, J., TUREK, F., VELICH, J.** (1980): Pícninářství II. Vysoká škola zemědělská v Praze, 208 s.
29. **KLIMEŠ, F.** (2004): Lukařství a pastvinářství. Biodiagnostika a speciální pratotechnika. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 145 s., ISBN: 80-7040-738-7.

30. **KOBES, M.** (2013): Učební texty lukařství a pastvinářství. [online], [cit. 2014-02-05]. Dostupné na WWW: <<http://opr.zf.jcu.cz/vyuka.php?PredToView=5>>
31. **KOHOUTEK, A., FIALA, J., KOMÁREK, P., RATAJ, D., TIŠLIAR, E., MICHALEC, M.** (1998): Obnova a přísevy travních porostů. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 32 s., ISBN: 80-86153-80-0.
32. **KONVALINA, P., MOUDRÝ, J., MOUDRÝ, J., KALINOVÁ, J.** (2007): Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta 118 s., ISBN: 978-80-7394-031-7.
33. **LEDVINA, R., HORÁČEK, J.** (1998): Klasifikace a oceňování půd. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 62 s.
34. **MLÁDEK, J., PAVLŮ, V., HEJCMAN, M., GAISLER, J.** (2006): Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 105 s., ISBN: 80-86555-76-3.
35. **MRKVIČKA, J., VESELÁ, M., NIŇAJ, M.** (2007): Trvalé travní porosty – jejich funkce v krajině, Permanent grassland-its fiction in countryside. [online], [cit. 2013-11-04]. Dostupné na WWW: <http://organicfarming.agrobiology.eu/proceedings_pdf/60_mrkvicka_s188-190.pdf>
36. **NAWRATH, A., SKLÁDANKA, J., ŠKARKOVÁ, M.** (2013): Multimediální učební texty Pastvinářství a lukařství. Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, [online], [cit. 2013-01-27]. Dostupné na WWW: <http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=2139>
37. **PAVLŮ, V.** (2004): Základy pastvinářství. Liberec: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 96 s.

38. **PAVLŮ, V., GAISLER, J.** (2006): Vliv obhospodařování travních porostů na strukturu porostu. Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha-Ruzyně; Výzkumná stanice travních ekosystémů Liberec, [online], [cit. 2014-01-27]. Dostupné na WWW: <http://www.foa.cz/files/texty/pavlu_vliv-obhospodarovani-na-strukturu-porostu.pdf>
39. **POULÍK, Z.** (1996): Výživa a hnojení pícních kultur. Institut výchovy a vzdělání Ministerstva zemědělství České republiky v Praze, 36 s., ISBN: 80-7105-109-8.
40. **PROCHNOW, A., HEIERMANN, M., PLÖCHL, M.** (2013): Permanent grasslands for bioenergy: factors affecting management and conversion efficiency. In: The role of grasslands in a green future: threats and perspectives in less favoured areas. Proceedings of the 17th Symposium of the European Grassland Federation, Akureyri, Iceland, Leibniz-Institute for Agricultural Engineering Potsdam-Bornim, Germany, s. 514-521, ISBN 978-9979-881-20-9.
41. **PULKRÁBEK, J., CAPOUCHOVÁ, I.** (2003): Speciální fytotechnika. [online], [cit. 2014-01-27]. Dostupné na WWW: <http://etext.czu.cz/php/skripta/skriptum.php?titul_key=4>
42. **ROUBÍČKOVÁ, M.** (2011): Sledování růstu, vývoje a rychlosti stárnutí píce u vybraných druhů trav. České Budějovice, 2011. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Fakulta zemědělská. 114 s. Vedoucí diplomové práce: Ing. Romana Novotná Ph.D.
43. **RYANT, P., SKLÁDANKA, J.** (2004): Výživa hnojení trvalých travních porostů. Sborník přednášek z mezinárodní konference a setkání chovatelů OVCE-KOZY 2004, Ústav agrochemie a výživy rostlin, MZLU v Brně, s. 16-22.
44. **RYCHNOVSKÁ, M., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E., BÁR, I., FIALA, K., GLOSER, J., JAKRLOVÁ, J., MAKUŠOVÁ Z., TESAŘOVÁ, M., ÚLEHLOVÁ, B., ZELENÁ, V.** (1987): Metody studia travinných ekosystémů, Academia, Československá akademie věd, Praha, 272 s.
45. **ŘIMOVSÝ, K., HRABĚ, F., VÍTEK, L.** (1989): Pícninářství polní pícniny. Vysoká škola zemědělská v Brně, 165 s., ISBN: 80-7157-038-9.

46. **SALSE, J., BOLOT, S., THROUDE, M., JOUFFE, V., PIEGU, B., QURAIHI, U. M., CALCAGNO, T., COOKE, R., DELSENY, M., FEUILLET, C.** (2008): Identification and Characterization of Shared Duplications between Rice and Wheat Provide New Insight into Grass Genome Evolution: *The Plant Cell*, Vol. 20: s. 11-24, American Society of Plant Biologists.
47. **SKLÁDANKA, J.** (2005): Multimediální učební texty pícninářství. Ústav výživy zvířat a pícninářství MZLU v Brně, oddělení pícninářství, [online], [cit. 2013-11-26]. Dostupné na WWW: <http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php>
48. **SKLÁDANKA, J.** (2007): Druhová diverzita travních porostů a její vztah k produkčním a mimoprodukčním funkcím. Travní porost jako krajinnotvorný prvek. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, s. 24, ISBN: 978-80-7375-045-9.
49. **SKLÁDANKA, J., DOLEŽAL, P., VYSKOČIL, I.** (2011): Pícninářství a výroba krmiv. Agronomická fakulta MENDELU v Brně, Ústav výživy zvířat a pícninářství, [online], [cit. 2013-11-26]. Dostupné na WWW: <http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picvk/index.php?N=0&I=0>
50. **SKLÁDANKA, J., HRABĚ, F.** (2008_b): Vliv hnojení a intenzity využití na druhovou skladbu, diverzitu a kvalitu travního porostu. Effect of fertilization and cutting frequency on botanical composition, diversity and grassland quality. In: *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*, 54 (1): 1–8.
51. **SKLÁDANKA, J., VEČEREK, M., VYSKOČIL, I.** (2009): Travní ekosystémy. Agronomická fakulta MZLU v Brně, Ústav výživy zvířat a pícninářství, [online], [cit. 2013-12-09]. Dostupné na WWW: <http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/trek/index.php?N=0&I=0>
52. **SKLÁDANKA, J., VESELÝ, P., HRABĚ, F.** (2008_a): Druhová diverzita a kvalita travních porostů, *Úroda*, LV (11), s. 77, ISSN 0139-6013.
53. **SMÍTAL, F.** (2013): Význam trvalých travních porostů. [online], [cit. 2013-11-12]. Dostupné na WWW: <<http://www.agrovenkov.cz/service.asp?act=email&val=125745>>

54. **ŠANTRŮČEK, J., FUKSA, P., HAKL, J., KOCOURKOVÁ, D., MRKVIČKA, J., SVOBODOVÁ, M., VESELÁ, M.** (2007): Encyklopedie pícninářství. Česká zemědělská univerzita v Praze, 157 s., ISBN: 978-80-213-1605-8.
55. **ŠEVČÍKOVÁ, M., KAŠPAROVÁ, J.** (2007): Obnova stanovišť narušených lidskou činností, Úroda, LVI (6), s. 48-49, ISSN 0139-6013.
56. **ŠIKULA, J., ZUBRICKÝ, J.** (1964): Veterinární botanika a pícninářství. Státní zemědělské nakladatelství ve spolupráci s Ústavem vědecko-technických informací v Praze, 541 s.
57. **ŠOCH, M.** (2009): Využití trvalých travních porostů jako krajinného prvku. Univerzita J. E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, Ústí nad Labem, 24 s.
58. **ŠRÁMEK, P., KOHOUTEK, A., JONGEPIEROVÁ, I.** (2001): Zvyšování biodiverzity travních porostů. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 34 s., ISBN: 80-7471-091-5.
59. **ŠTROBACH, J.** (2010): Studium biodiverzity agrofytocenóz ve vztahu ke způsobu hospodaření na trvalých travních porostech. Praha, 2010. Disertační práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, 110 s., Školitel: prof. Ing. Josef Soukup, CSc.
60. **ŠTÝBNAROVÁ, M.** (2011): Změny druhové diverzity a stravitelnosti organické hmoty při rozdílné intenzitě obhospodařování travních porostů. Praha, 2011. Disertační práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů., 147 s. Školitel: doc. Ing. Jiří Mrkvička, CSc.
61. **TRPÁKOVÁ, I.** (2007): Trvalé travní porosty – louky a pastviny. [online], [cit. 2013-11-01]. Dostupné na WWW: <<http://bizon2.czu.cz/vyukavkrajine/medailonky/trvale-travni-porosty>>
62. **VELICH, J.** (1996): Praktické lukařství. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky v Praze, 57 s., ISBN 80-710-5129-2.
63. **VELICH, J., PETŘÍK, M., REGAL, V., ŠTRÁFELDA, J., TUREK, F.** (1994): Pícninářství. Vysoká škola zemědělská v Praze, 204 s., ISBN 80-213-0156-2.

64. **VESELÁ, M., MRKVIČKA, J., ŠANTRŮČEK, J., ŠTRÁFELDA, J., VELICH, J., VRZAL, J.** (1994): Návodý ke cvičení z pícninářství. Vysoká škola zemědělská v Praze, 205 s., ISBN 80-213-0158-9.
65. **ZARZYCKI, J., SZEWCZYK, W.** (2013): Impact of abandonment on the floristic composition of permanent grassland and grassland created on former arable land. In: The role of grasslands in a green future: threats and perspectives in less favoured areas. Proceedings of the 17th Symposium of the European Grassland Federation, Akureyri, Iceland, University of Agriculture in Kraków, s. 421-423, ISBN 978-9979-881-20-9.

SEZNAM ZKRATEK

EGF	Evropská lokařsko-pastvinářská federace (European Grassland Federation)
EU	Evropská unie
EU-12	členské státy evropské unie: Belgie, Dánsko, Francie, Německo, Řecko, Irsko, Itálie, Lucembursko, Nizozemsko, Portugalsko, Španělsko a Spojené království
EU-15	EU-12 + Rakousko, Finsko a Švédsko
EU-27	EU-25 (EU-15 + Kypr, Česká republika, Estonsko, Maďarsko, Lotyšsko, Litva, Malta, Polsko, Slovensko, Slovinsko) + Bulharsko a Rumunsko
TTP	trvalý travní porost

8. PŘÍLOHY

Příloha č. 1-7: Vývoj porostové skladby ověřovaných porostů při různých způsobech obhospodařování, vyjádřený projektivní dominancí (% D) jednotlivých druhů a agrobotanických skupin. (Vysvětlivky: + pokryvnost zanedbatelná (<1%); . v porostu se nevyskytuje)

Příloha č. 1: **VARIANTA KOSENÁ 1x ROČNĚ (K1x)**

Druh Agrobotanická skupina	Rok, % D			
	2010	2011	2012	2013
Bojínek luční	.	.	.	.
Ježatka kuří noha	.	.	.	.
Jílek vytrvalý	36	28	25	.
Jílek mnohokvětý	+	1	2	.
Kostřava luční	2	1	2	.
Kostřava červená	.	.	.	5
Lipnice luční	2	2	3	2
Lipnice roční	.	+	+	.
Medyněk vlnatý	.	.	.	.
Metlice trsnatá	.	.	.	.
Ovsík vyvýšený	.	.	.	2
Psárka luční	.	.	.	.
Psineček bílý	10	45	44	80
Psineček obecný	1	1	1	.
Pýr plazivý	+	+	1	2
Srha říznačka	.	.	.	.
Trojštět žlutavý	.	.	.	2
Trávy celkem	51	78	78	93
Hrachor luční	.	.	.	.
Jetel luční	1	3	2	1
Jetel plazivý	38	5	2	.
Jetel zvrhlý	.	.	.	.
Jetel pochybný	.	.	.	.
Štírovník růžkatý	.	.	.	.
Tolice dětelová	.	+	+	.
Vikev ptačí	.	.	.	.
Jeteloviny celkem	39	8	4	1
Bedrník menší	.	.	.	.
Bršlice kozí noha	.	.	.	.
Jitrocel kopinatý	2	3	2	4
Jitrocel větší	1	.	.	.
Mléč rolní	.	.	.	.
Pampeliška podzimní	1	+	1	.
Pcháč rolní	.	.	.	.
Pryskyřník plazivý	+	1	2	.
Rožec obecný	.	.	.	.
Řebříček obecný	.	.	.	.
Smetánka lékařská	6	8	8	1
Šťovík tupolistý	.	1	1	.
Vrbovka malokvětá	+	1	2	1
Ostatní byliny celkem	10	17	16	6
Prázdna místa	.	.	2	.

Příloha č. 2: **VARIANTA MULČOVANÁ 1x ROČNĚ (M1x)**

Druh Agrobotanická skupina	Rok, % D			
	2010	2011	2012	2013
Bojínek luční	.	.	.	.
Ježatka kuří noha	.	.	.	.
Jílek vytrvalý	26	20	15	.
Jílek mnohokvětý	+	+	+	.
Kostřava luční	+	.	.	.
Kostřava červená	.	+	1	8
Lipnice luční	2	2	3	3
Lipnice roční	+	+	+	.
Medyněk vlnatý	.	.	.	.
Metlice trsnatá	2	6	8	5
Ovsík vyvýšený	.	.	+	4
Psárka luční	.	.	.	.
Psineček bílý	14	24	22	49
Psineček obecný	9	12	14	16
Pýr plazivý	+	1	1	.
Srha říznačka	.	.	.	.
Trojštět žlutavý	.	.	.	5
Třtina křovištní	.	.	.	1
Trávy celkem	53	65	64	91
Hrachor luční	.	.	.	.
Jetel luční	+	1	+	.
Jetel plazivý	35	15	14	.
Jetel zvrhlý	.	.	.	.
Jetel pochybný	.	.	.	.
Štírovník růžkatý	.	1	+	.
Tolice dětelová	.	1	+	.
Vikev ptačí	.	.	.	1
Jeteloviny celkem	35	18	14	1
Bedrník menší	.	.	.	.
Bršlice kozí noha	.	.	.	.
Jitrocel kopinatý	+	1	2	2
Jitrocel větší	3	+	+	.
Mléč rolní	.	.	.	.
Pampeliška podzimní	.	.	.	.
Pcháč rolní	.	.	.	.
Pryskyřník plazivý	+	1	2	.
Rožec obecný	.	+	+	.
Řebříček obecný	.	.	.	.
Smetánka lékařská	7	9	10	1
Šťovík tupolistý	1	3	2	2
Vrbovka malokvětá	+	1	2	3
Ostatní byliny celkem	11	15	18	8
Prázdňá místa	1	2	4	.

Příloha č. 3: *VARIANTA PONECHANÁ LADEM (L)*

Druh Agrobotanická skupina	Rok, % D			
	2010	2011	2012	2013
Bojínek luční	.	.	.	.
Ježatka kuří noha	+	.	+	.
Jílek vytrvalý	25	13	12	.
Jílek mnohokvětý	+	+	+	.
Kostřava luční	.	.	.	.
Kostřava červená	.	+	2	36
Lipnice luční	3	1	2	5
Lipnice roční	+	+	.	.
Medyněk vlnatý	.	.	.	.
Metlice trsnatá	.	+	+	.
Ovsík vyvýšený	.	.	1	3
Psárka luční	.	.	.	1
Psineček bílý	25	36	35	42
Psineček obecný	+	5	9	2
Pýr plazivý	+	1	4	.
Srha říznačka	.	.	.	.
Trojštět žlutavý	.	.	.	.
Trávy celkem	53	56	65	89
Hrachor luční	.	.	.	.
Jetel luční	+	6	3	2
Jetel plazivý	25	21	12	.
Jetel zvrhlý	.	.	.	.
Jetel pochybný	.	.	.	.
Štírovník růžkatý	.	.	.	.
Tolice dětelová	.	+	+	.
Vikev ptačí	.	.	.	1
Jeteloviny celkem	25	27	15	3
Bedrník menší	.	.	.	.
Bršlice kozí noha	.	.	.	.
Jitrocel kopinatý	1	+	1	.
Jitrocel větší	4	+	+	.
Mléč rolní	+	1	+	.
Pampeliška podzimní	.	.	.	.
Pcháč rolní	.	.	.	.
Pryskyřník plazivý	+	+	2	.
Rožec obecný	.	+	+	1
Řebříček obecný	.	.	.	.
Smetánka lékařská	6	9	7	5
Šťovík tupolistý	.	.	.	1
Vrbovka malokvětá	1	1	2	1
Ostatní byliny celkem	12	11	22	8
Prázdna místa	10	6	8	.

Příloha č. 4: **VARIANTA MULČOVANÁ 2x ROČNĚ (M2x)**

Druh Agrobotanická skupina	Rok, mulč % D						
	2010	2011		2012		2013	
		1.	2.	1.	2.	1.	2.
Bojínek luční	.	.	1	.	+	.	.
Jílek mnohokvětý	+	+	+	+	+	.	.
Jílek vytrvalý	36	30	25	30	21	20	10
Kostřava červená	.	4	5	4	6	+	7
Kostřava luční	2	+	+	+	+	+	+
Lipnice luční	2	+	4	+	4	10	7
Lipnice obecná	.	3	+	3	1	6	4
Lipnice roční	.	+	+	+	+	.	.
Metlice trsnatá	.	4	4	4	7	9	5
Ovsík vyvýšený	.	.	.	.	.	.	.
Pohánka hřebenitá	.	1	1	1	1	4	3
Psárka luční	.	.	.	.	.	.	.
Psineček bílý	10	10	10	10	11	21	32
Psineček obecný	1	.	.	.	.	.	.
Pýr plazivý	+	.	.	.	.	.	.
Trojštět žlutavý	.	.	.	.	.	.	.
Třtina křovištní	.	.	.	.	.	.	.
Trávy celkem	51	52	50	52	51	70	68
Hrachor luční	.	.	.	.	.	.	.
Jetel luční	1	1	1	1	1	5	3
Jetel plazivý	38	33	35	33	32	8	5
Jetel zvrhlý	.	.	.	.	.	.	.
Štírovník růžkatý	.	.	.	.	.	.	.
Tolice dětelová	.	+	+	+	+	.	.
Vikev ptačí	.	.	.	.	.	.	.
Jeteloviny celkem	39	34	36	34	33	13	8
Bedrník menší	.	.	.	.	.	.	.
Heřmáněk pravý	.	+	+	+	+	.	.
Hluchavka objímavá	.	.	.	.	.	.	4
Jitrocel kopinatý	2	4	5	4	5	5	7
Jitrocel větší	1	.	.	.	.	.	.
Kakost smrdutý	.	+	+	+	+	.	.
Mochna husí	.	+	.	+	.	+	2
Pampeliška podzimní	1	.	.	.	.	.	.
Pcháč rolní	.	.	.	.	.	.	.
Pryskyřník plazivý	+	1	+	1	+	4	3
Rožec obecný	.	+	+	+	+	.	.
Řebříček obecný	.	.	.	.	.	.	.
Smetánka lékařská	6	8	9	8	9	1	2
Svízel povázka	.	+	+	+	+	3	1
Šťovík tupolistý	.	.	.	.	.	.	.
Vrbovka malokvětá	+	1	+	1	2	4	5
Ostatní byliny celkem	10	14	14	14	16	17	24
Prázdna místa	.	.	.	.	.	.	.

Příloha č. 5: **VARIANTA KOSENÁ 2x ROČNĚ, BEZ HNOJENÍ (K2x/0)**

Druh Agrobotanická skupina	Rok, seč, % D						
	2010	2011		2012		2013	
		1.	2.	1.	2.	1.	2.
Bojínek luční	.	.	.	.	.	.	.
Ježatka kuří noha	.	.	.	.	.	.	.
Jílek vytrvalý	36	26	16	27	27	12	7
Jílek mnohokvětý	+	+	+	+	+	+	+
Kostrava luční	2	.	.	.	.	+	+
Kostrava červená	.	3	1	2	2	5	13
Lipnice luční	2	2	1	28	19	10	7
Lipnice obecná	.	.	.	+	.	8	3
Lipnice roční	.	+	+	+	2	1	+
Medyněk vlnatý	.	.	.	.	.	2	.
Metlice trsnatá	.	.	.	.	.	.	.
Ovsík vyvýšený	.	.	.	2	4	15	10
Pohánka hřebenitá	.	.	.	2	3	1	1
Psárka luční	.	.	.	.	.	.	.
Psineček bílý	9	9	6	5	6	8	14
Psineček obecný	1	+	+	+	1	+	1
Pýr plazivý	+	.	.	1	1	.	.
Srha říznačka	.	.	.	.	.	1	.
Trojštět žlutavý	.	.	.	+	+	2	+
Trávy celkem	50	40	24	67	65	65	56
Hrachor luční	.	.	.	.	.	.	.
Jetel luční	4	6	40	6	6	8	20
Jetel plazivý	34	41	14	11	12	6	5
Jetel zvrhlý	1	1	+	+	+	.	.
Jetel pochybný	.	+	+	+	+	.	.
Štírovník růžkatý	+	1	2	2	2	3	1
Tolice dětelová	.	2	1	1	1	1	1
Vikev ptačí	1	1	2	2	2	1	2
Jeteloviny celkem	40	52	59	22	23	19	29
Bedrník menší	.	.	.	.	.	.	.
Bršlice kozí noha	.	.	.	.	.	.	.
Jitrocel kopinatý	2	+	+	+	1	5	10
Jitrocel větší	1	.	.	.	.	.	.
Kerblík lesní	.	.	.	.	.	1	.
Mléč rolní	.	.	.	.	.	.	.
Pampeliška podzimní	1	+	+	+	+	.	.
Pcháč rolní	.	.	.	.	.	.	.
Pryskyřník plazivý	+	+	+	+	+	.	.
Rozrazil rezekvítek	.	.	.	.	.	1	.
Rožec obecný	.	+	.	.	.	1	.
Řebříček obecný	.	.	.	.	.	.	.
Smetánka lékařská	6	7	16	10	10	6	5
Svízel přítula	.	.	.	.	.	1	.
Vrbovka malokvětá	+	1	1	1	1	1	.
Ostatní byliny celkem	10	8	17	11	12	16	15
Prázdna místa	.	.	.	.	.	.	.

Příloha č. 6: **VARIANTA KOSENÁ 2x ROČNĚ, HNOJENÁ (K2x/NPK)**

Druh Agrobotanická skupina	Rok, seč, % D						
	2010	2011		2012		2013	
		1.	2.	1.	2.	1.	2.
Bojínek luční	.	.	.	.	.	1	.
Ježatka kuří noha	.	.	.	.	.	.	.
Jílek vytrvalý	36	49	33	31	30	5	2
Jílek mnohokvětý	+	3	2	1	+	.	.
Kostrava luční	2	.	.	.	.	.	.
Kostrava červená	.	2	2	3	3	+	8
Lipnice luční	2	1	1	23	19	8	3
Lipnice roční	.	+	+	+	+	2	1
Medyněk vlnatý	.	.	.	+	+	+	+
Metlice trsnatá	.	.	.	.	.	.	.
Ovsík vyvýšený	.	.	.	4	4	32	25
Pohánka hřebenitá	.	+	.	.	.	7	1
Psárka luční	.	.	.	.	.	.	.
Psineček bílý	9	16	18	11	11	10	24
Psineček obecný	1	.	.	.	.	.	.
Pýr plazivý	+	.	.	.	.	+	+
Srha říznačka	.	.	.	.	.	2	.
Trojštět žlutavý	.	.	.	6	5	17	9
Trávy celkem	50	71	56	79	72	84	73
Hrachor luční	.	.	.	4	4	1	.
Jetel luční	2	3	13	4	8	.	2
Jetel plazivý	39	15	8	+	2	3	+
Jetel zvrhlý	.	.	.	.	.	.	.
Jetel pochybný	.	+	.	.	.	1	.
Štírovník růžkatý	.	.	.	2	2	.	.
Tolice dětelová	.	3	3	+	+	1	.
Vikev ptačí	.	.	.	.	.	1	2
Jeteloviny celkem	41	21	24	10	15	7	4
Bedrník menší	.	.	.	.	.	.	.
Bršlice kozí noha	.	.	.	.	.	.	.
Jitrocel kopinatý	2	+	+	+	1	2	5
Jitrocel větší	1	.	.	.	.	.	.
Kerblík lesní	.	.	.	.	.	2	1
Mléč rolní	.	.	.	.	.	.	.
Pampeliška podzimní	+	.	.	.	.	.	.
Pcháč rolní	.	.	.	.	.	.	.
Pryskyřník plazivý	+	+	+	+	+	.	.
Rožec obecný	.	+	+	+	+	1	1
Řebříček obecný	.	.	.	.	.	.	.
Smetánka lékařská	6	6	13	9	9	4	15
Šťovík tupolistý	.	.	.	.	.	.	.
Vrbovka malokvětá	+	2	3	2	2	.	1
Ostatní byliny celkem	9	8	16	11	12	9	23
Prázdňá místa	.	.	4	.	.	.	.

Příloha č. 7: **VARIANTA KOSENÁ 3x ROČNĚ (K3x)**

Druh Agrobotanická skupina	Rok, seč, % D							
	2010	2011		2012		2013		
		1.	2.	1.	2.	1.	2.	3.
Bojínek luční	.	.	.	.	.	.	.	.
Ježatka kuří noha	.	.	.	.	.	.	.	.
Jílek mnohokvětý	+	.	.	.	.	.	.	.
Jílek vytrvalý	36	34	24	26	27	9	12	5
Kostřava červená	.	2	1	3	2	3	1	8
Kostřava luční	2	.	.	.	.	+	.	.
Lipnice luční	2	+	1	19	15	3	10	7
Lipnice obecná	.	5	2	6	3	.	.	.
Lipnice roční	.	+	+	+	+	.	.	.
Medyněk vlnatý	.	.	.	+	+	.	.	.
Metlice trsnatá	.	.	.	.	.	.	.	.
Ovsík vyvýšený	.	.	.	+	+	6	1	.
Pohánka hřebenitá	.	.	.	.	.	5	+	.
Psárka luční	.	.	.	.	.	.	.	.
Psineček bílý	10	11	13	9	11	8	15	2
Psineček obecný	+	.	.	.	.	.	.	.
Pýr plazivý	+	.	+	.	.	.	5	.
Srha říznačka	.	+	.	+	+	1	+	.
Trojštět žlutavý	.	.	2	+	+	7	3	.
Trávy celkem	50	52	43	63	58	42	47	22
Hrachor luční	.	.	.	.	.	.	.	.
Jetel luční	1	5	20	6	6	12	2	6
Jetel plazivý	39	31	15	14	17	15	25	61
Jetel zvrhlý	.	.	.	.	.	.	.	.
Jetel pochybný	.	1	+	+	+	.	.	.
Štírovník růžkatý	.	1	1	1	2	2	3	1
Tolice dětelová	.	2	1	2	1	.	.	.
Vikev ptačí	.	1	+	+	+	1	2	1
Jeteloviny celkem	40	41	37	23	26	30	32	69
Bedrník menší	.	.	.	.	.	.	.	.
Bršlice kozí noha	.	.	.	.	.	.	.	.
Jitrocel kopinatý	2	+	1	+	2	10	14	5
Jitrocel větší	1	.	.	.	.	.	.	.
Kerblík lesní	.	.	.	.	.	1	.	.
Mléč rolní	.	.	.	.	.	.	.	.
Pampeliška podzimní	+	.	.	.	.	.	.	.
Pcháč rolní	.	.	.	.	.	.	.	.
Pryskyřník plazivý	+	+	1	+	+	.	.	.
Rozrazil rezekvítek	.	.	.	.	.	2	.	.
Rožec obecný	.	+	+	+	+	2	.	.
Řebříček obecný	.	.	.	.	.	2	.	1
Smetánka lékařská	7	6	15	12	12	10	5	3
Šťovík tupolistý	.	.	.	.	.	.	.	.
Vrbovka malokvětá	+	1	1	2	2	1	2	.
Ostatní byliny celkem	10	7	18	14	16	28	21	9
Prázdna místa	.	.	2	.	.	.	.	.

Příloha č. 8-14: Simpsonův index diverzity ověřovaných porostů při různém způsobu obhospodařování a různé distribuci projektivní dominance druhů v porostu.

Příloha č. 8: VARIANTA KOSENÁ 1x ROČNĚ (K1x)

Hodnoty dominancí druhů (%/100) umocněné na ²				
Druh	2010	2011	2012	2013
Bojínek luční	0	0	0	0
Ježatka kuří noha	0	0	0	0
Jílek vytrvalý	0,1296	0,0784	0,0625	0
Jílek mnohokvětý	+	0,0001	0,0004	0
Kostřava luční	0,0004	0,0001	0,0004	0
Kostřava červená	0	0	0	0,0025
Lipnice luční	0,0004	0,0004	0,0009	0,0004
Lipnice roční	0	+	+	0
Medyněk vlnatý	0	0	0	0
Metlice trsnatá	0	0	0	0
Ovsík vyvýšený	0	0	0	0,0004
Psárka luční	0	0	0	0
Psineček bílý	0,01	0,2025	0,1936	0,64
Psineček obecný	0,0001	0,0001	0,0001	0
Pýr plazivý	+	+	0,0001	0,0004
Srha říznačka	0	0	0	0
Trojštět žlutavý	0	0	0	0,0004
Hrachor luční	0	0	0	0
Jetel luční	0,0001	0,0009	0,0004	0,0001
Jetel plazivý	0,1444	0,0025	0,0004	0
Jetel zvrhlý	0	0	0	0
Jetel pochybný	0	0	0	0
Štírovník růžkatý	0	0	0	0
Tolice dětelová	0	+	+	0
Vikev ptačí	0	0	0	0
Bedrník menší	0	0	0	0
Bršlice kozí noha	0	0	0	0
Jitrocel kopinatý	0,0004	0,0009	0,0004	0,0016
Jitrocel větší	0,0001	0	0	0
Mléč rolní	0	0	0	0
Pampeliška podzimní	0,0001	+	0,0001	0
Pcháč rolní	0	0	0	0
Pryskyřník plazivý	+	0,0001	0,0004	0
Rožec obecný	0	0	0	0
Řebříček obecný	0	0	0	0
Smetánka lékařská	0,0036	0,0064	0,0064	0,0001
Šťovík tupolistý	0	0,0001	0,0001	0
Vrbovka malokvětá	+	0,0001	0,0004	0,0001
<i>Suma pi²</i>	0,2892	0,2926	0,2666	0,646
Simpsonův index D	3,46	3,42	3,75	1,55

Příloha č. 9: VARIANTA MULČOVANÁ 1x ROČNĚ (M1x)

Hodnoty dominancí druhů (%/100) umocněné na ²				
Druh	2010	2011	2012	2013
Bojínek luční	0	0	0	0
Ježatka kuří noha	+	0	+	0
Jílek vytrvalý	0,0625	0,0169	0,0144	0
Jílek mnohokvětý	+	+	+	0
Kostřava luční	0	0	0	0
Kostřava červená	0	+	0,0004	0,1296
Lipnice luční	0,0009	0,0001	0,0004	0,0025
Lipnice roční	+	+	0	0
Medyněk vlnatý	0	0	0	0
Metlice trsnatá	0	+	+	0
Ovsík vyvýšený	0	0	0,0001	0,0009
Psárka luční	0	0	0	0,0001
Psineček bílý	0,0625	0,1296	0,1225	0,1764
Psineček obecný	+	0,0025	0,0081	0,0004
Pýr plazivý	+	0,0001	0,0016	0
Srha říznačka	0	0	0	0
Trojštět žlutavý	0	0	0	0
Hrachor luční	0	0	0	0
Jetel luční	+	0,0036	0,0009	0,0004
Jetel plazivý	0,0625	0,0441	0,0144	0
Jetel zvrhlý	0	0	0	0
Jetel pochybný	0	0	0	0
Štírovník růžkatý	0	0	0	0
Tolice dětelová	0	+	+	0
Vikev ptačí	0	0	0	0,0001
Bedrník menší	0	0	0	0
Bršlice kozí noha	0	0	0	0
Jitrocel kopinatý	0,0001	+	0,0001	0
Jitrocel větší	0,0016	+	+	0
Mléč rolní	+	0,0001	+	0
Pampeliška podzimní	0	0	0	0
Pcháč rolní	0	0	0	0
Pryskyřník plazivý	+	+	0,0004	0
Rožec obecný	0	+	+	0,0001
Řebříček obecný	0	0	0	0
Smetánka lékařská	0,0036	0,0081	0,0049	0,0025
Šťovík tupolistý	0	0	0	0,0001
Vrbovka malokvětá	0,0001	0,0001	0,0004	0,0001
Suma π^2	0,1938	0,2052	0,1686	0,3132
Simpsonův index D	5,16	4,87	5,93	3,19

Příloha č. 10: VARIANTA PONECHANÁ LADEM (L)

Hodnoty dominancí druhů (%/100) umocněné na ²				
Druh	2010	2011	2012	2013
Bojínek luční	0	0	0	0
Ježatka kuří noha	0	0	0	0
Jílek vytrvalý	0,0676	0,04	0,0225	0
Jílek mnohokvětý	+	+	+	0
Kostřava luční	+	0	0	0
Kostřava červená	0	+	0,0001	0,0064
Lipnice luční	0,0004	0,0004	0,0009	0,0009
Lipnice roční	+	+	+	0
Medyněk vlnatý	0	0	0	0
Metlice trsnatá	0,0004	0,0036	0,0064	0,0025
Ovsík vyvýšený	0	0	+	0,0016
Psárka luční	0	0	0	0
Psineček bílý	0,0196	0,0576	0,0484	0,2401
Psineček obecný	0,0081	0,0144	0,0196	0,0256
Pýr plazivý	+	0,0001	0,0001	0
Srha říznačka	0	0	0	0
Trojštět žlutavý	0	0	0	0,0025
Třtina křovištní	0	0	0	0,0001
Hrachor luční	0	0	0	0
Jetel luční	+	0,0001	+	0
Jetel plazivý	0,1225	0,0225	0,0196	0
Jetel zvrhlý	0	0	0	0
Jetel pochybný	0	0	0	0
Štírovník růžkatý	0	0,0001	+	0
Tolice dětelová	0	0,0001	+	0
Vikev ptačí	0	0	0	0,0001
Bedrník menší	0	0	0	0
Bršlice kozí noha	0	0	0	0
Jitrocel kopinatý	+	0,0001	0,0004	0,0004
Jitrocel větší	0,0009	+	+	0
Mléč rolní	0	0	0	0
Pampeliška podzimní	0	0	0	0
Pcháč rolní	0	0	0	0
Pryskyřník plazivý	+	0,0001	0,0004	0
Rožec obecný	0	+	+	0
Řebříček obecný	0	0	0	0
Smetánka lékařská	0,0049	0,0081	0,01	0,0001
Šťovík tupolistý	0,0001	0,0009	0,0004	0,0004
Vrbovka malokvětá	+	0,0001	0,0004	0,0009
Suma pi ²	0,2245	0,1482	0,1292	0,2816
Simpsonův index D	4,45	6,75	7,74	3,55

Příloha č. 11: VARIANTA MULČOVANÁ 2x ROČNĚ (M2x)

Hodnoty dominancí druhů (%/100) umocněné na ²								
Druh	2010		2011		2012		2013	
	1.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	
Bojínek luční	0	0	0,0001	0	+	0	0	
Jílek mnohokvětý	+	+	+	+	+	0	0	
Jílek vytrvalý	0,1296	0,09	0,0625	0,09	0,0441	0,04	0,01	
Kostřava červená	0	0,0016	0,0025	0,0016	0,0036	+	0,0049	
Kostřava luční	0,0004	+	+	+	+	+	+	
Lipnice luční	0,0004	+	0,0016	+	0,0016	0,01	0,0049	
Lipnice obecná	0	0,0009	+	0,0009	0,0001	0,0036	0,0016	
Lipnice roční	0	+	+	+	+	0	0	
Metlice trsnatá	0	0,0016	0,0016	0,0016	0,0049	0,0081	0,0025	
Ovsík vyvýšený	0	0	0	0	0	0	0	
Pohánka hřebenitá	0	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0016	0,0009	
Psárka luční	0	0	0	0	0	0	0	
Psineček bílý	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0121	0,0441	0,1024	
Psineček obecný	0,0001	0	0	0	0	0	0	
Pýr plazivý	+	0	0	0	0	0	0	
Trojštět žlutavý	0	0	0	0	0	0	0	
Třtina křovištní	0	0	0	0	0	0	0	
Hrachor luční	0	0	0	0	0	0	0	
Jetel luční	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0025	0,0009	
Jetel plazivý	0,1444	0,1089	0,1225	0,1089	0,1024	0,0064	0,0025	
Jetel zvrhlý	0	0	0	0	0	0	0	
Štirovník růžkatý	0	0	0	0	0	0	0	
Tolice dětelová	0	+	+	+	+	0	0	
Vikev ptačí	0	0	0	0	0	0	0	
Heřmánek pravý	0	+	+	+	+	0	0	
Hluchavka objímavá	0	0	0	0	0	0	0,0016	
Jitrocel kopinatý	0,0004	0,0016	0,0025	0,0016	0,0025	0,0025	0,0049	
Jitrocel větší	0,0001	0	0	0	0	0	0	
Kakost smrdutý	0	+	+	+	+	0	0	
Mochna husí	0	+	0	+	0	+	0,0004	
Pampeliška podzimní	0,0001	0	0	0	0	0	0	
Pcháč rolní	0	0	0	0	0	0	0	
Pryskyřník plazivý	+	0,0001	+	0,0001	+	0,0016	0,0009	
Rožec obecný	0	+	+	+	+	0	0	
Řebříček obecný	0	0	0	0	0	0	0	
Smetánka lékařská	0,0036	0,0064	0,0081	0,0064	0,0081	0,0001	0,0004	
Svízel povázka	0	+	+	+	+	0,0009	0,0001	
Šťovík tupolistý	0	0	0	0	0	0	0	
Vrbovka malokvětá	+	0,0001	+	0,0001	0,0004	0,0016	0,0025	
Suma pi ²	0,2892	0,2214	0,2116	0,2214	0,18	0,123	0,1414	
Simpsonův index D	3,46	4,52	4,73	4,52	5,56	8,13	7,07	

Příloha č. 12: VARIANTA KOSENÁ 2x ROČNĚ, NEHNOJENÁ (K2x/0)

Hodnoty dominancí druhů (%/100) umocněné na ²							
Druh	2010	2011		2012		2013	
	1.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Bojínek luční	0	0	0	0	0	0	0
Ježatka kuří noha	0	0	0	0	0	0	0
Jílek vytrvalý	0,1296	0,0676	0,0256	0,0729	0,0729	0,0144	0,0049
Jílek mnohokvětý	+	+	+	+	+	+	+
Kostřava luční	0,0004	0	0	0	0	+	+
Kostřava červená	0	0,0009	0,0001	0,0004	0,0004	0,0025	0,0169
Lipnice luční	0,0004	0,0004	0,0001	0,0784	0,0361	0,01	0,0049
Lipnice obecná	0	0	0	+	0	0,0064	0,0009
Lipnice roční	0	+	+	+	0,0004	0,0001	+
Medyněk vlnatý	0	0	0	0	0	0,0004	0
Metlice trsnatá	0	0	0	0	0	0	0
Ovsík vyvýšený	0	0	0	0,0004	0,0016	0,0225	0,01
Pohánka hřebenitá	0	0	0	0,0004	0,0009	0,0001	0,0001
Psárka luční	0	0	0	0	0	0	0
Psineček bílý	0,0081	0,0081	0,0036	0,0025	0,0036	0,0064	0,0196
Psineček obecný	0,0001	+	+	+	0,0001	+	0,0001
Pýr plazivý	+	0	0	0,0001	0,0001	0	0
Srha říznačka	0	0	0	0	0	0,0001	0
Trojštět žlutavý	0	0	0	+	+	0,0004	+
Hrachor luční	0	0	0	0	0	0	0
Jetel luční	0,0016	0,0036	0,16	0,0036	0,0036	0,0064	0,04
Jetel plazivý	0,1156	0,1681	0,0196	0,0121	0,0144	0,0036	0,0025
Jetel zvrhlý	0,0001	0,0001	+	+	+	0	0
Jetel pochybný	0	+	+	+	+	0	0
Štírovník růžkatý	+	0,0001	0,0004	0,0004	0,0004	0,0009	0,0001
Tolice dětelová	0	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Vikev ptačí	0,0001	0,0001	0,0004	0,0004	0,0004	0,0001	0,0004
Jitrocel kopinatý	0,0004	+	+	+	0,0001	0,0025	0,01
Jitrocel větší	0,0001	0	0	0	0	0	0
Kerblík lesní	0	0	0	0	0	0,0001	0
Pampeliška podzimní	0,0001	+	+	+	+	0	0
Pryskyřník plazivý	+	+	+	+	+	0	0
Rozrazil rezekvítek	0	0	0	0	0	0,0001	0
Rožec obecný	0	+	0	0	0	0,0001	0
Řebříček obecný	0	0	0	0	0	0	0
Smetánka lékařská	0,0036	0,0049	0,0256	0,01	0,01	0,0036	0,0025
Svízel přítula	0	0	0	0	0	0,0001	0
Vrbovka malokvětá	+	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0
Suma pi ²	0,2602	0,2544	0,2356	0,1818	0,1452	0,081	0,113
Simpsonův index D	3,84	3,93	4,24	5,50	6,89	12,35	8,85

Příloha č. 13: VARIANTA KOSENÁ 2x ROČNĚ, HNOJENÁ (K2x/NPK)

Hodnoty dominancí druhů (%/100) umocněné na ²							
Druh	2010	2011		2012		2013	
	1.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Bojínek luční	0	0	0	0	0	0,0001	0
Ježatka kuří noha	0	0	0	0	0	0	0
Jílek vytrvalý	0,1296	0,2401	0,1089	0,0961	0,09	0,0025	0,0004
Jílek mnohokvětý	+	0,0009	0,0004	0,0001	+	0	0
Kostřava luční	0,0004	0	0	0	0	0	0
Kostřava červená	0	0,0004	0,0004	0,0009	0,0009	+	0,0064
Lipnice luční	0,0004	0,0001	0,0001	0,0529	0,0361	0,0064	0,0009
Lipnice roční	0	+	+	+	+	0,0004	0,0001
Medyněk vlnatý	0	0	0	+	+	+	+
Metlice trsnatá	0	0	0	0	0	0	0
Ovsík vyvýšený	0	0	0	0,0016	0,0016	0,1024	0,0625
Pohánka hřebenitá	0	+	0	0	0	0,0049	0,0001
Psárka luční	0	0	0	0	0	0	0
Psineček bílý	0,0081	0,0256	0,0324	0,0121	0,0121	0,01	0,0576
Psineček obecný	0,0001	0	0	0	0	0	0
Pýr plazivý	+	0	0	0	0	+	+
Srha říznačka	0	0	0	0	0	0,0004	0
Trojštět žlutavý	0	0	0	0,0036	0,0025	0,0289	0,0081
Hrachor luční	0	0	0	0,0016	0,0016	0,0001	0
Jetel luční	0,0004	0,0009	0,0169	0,0016	0,0064	0	0,0004
Jetel plazivý	0,1521	0,0225	0,0064	+	0,0004	0,0009	+
Jetel zvrhlý	0	0	0	0	0	0	0
Jetel pochybný	0	+	0	0	0	0,0001	0
Štirovník růžkatý	0	0	0	0,0004	0,0004	0	0
Tolice dětelová	0	0,0009	0,0009	+	+	0,0001	0
Vikev ptačí	0	0	0	0	0	0,0001	0,0004
Bedrník menší	0	0	0	0	0	0	0
Jitrocel kopinatý	0,0004	+	+	+	0,0001	0,0004	0,0025
Jitrocel větší	0,0001	0	0	0	0	0	0
Kerblík lesní	0	0	0	0	0	0,0004	0,0001
Mléč rolní	0	0	0	0	0	0	0
Pampeliška podzimní	+	0	0	0	0	0	0
Pcháč rolní	0	0	0	0	0	0	0
Pryskyřník plazivý	+	+	+	+	+	0	0
Rožec obecný	0	+	+	+	+	0,0001	0,0001
Řebříček obecný	0	0	0	0	0	0	0
Smetánka lékařská	0,0036	0,0036	0,0169	0,0081	0,0081	0,0016	0,0225
Šťovík tupolistý	0	0	0	0	0	0	0
Vrbovka malokvětá	+	0,0004	0,0009	0,0004	0,0004	0	0,0001
Suma pi ²	0,2952	0,2954	0,1842	0,1794	0,1606	0,1598	0,1622
Simpsonův index D	3,39	3,39	5,43	5,57	6,23	6,26	6,17

Příloha č. 14: VARIANTA KOSENÁ 3x ROČNĚ (K3x)

Hodnoty dominancí druhů (%/100) umocněné na ²								
Druh	2010	2011		2012		2013		
	1.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	3.
Bojínek luční	0	0	0	0	0	0	0	0
Ježatka kuří noha	0	0	0	0	0	0	0	0
Jílek mnohokvětý	+	0	0	0	0	0	0	0
Jílek vytrvalý	0,1296	0,1156	0,0576	0,0676	0,0729	0,0081	0,0144	0,0025
Kostřava červená	0	0,0004	0,0001	0,0009	0,0004	0,0009	0,0001	0,0064
Kostřava luční	0,0004	0	0	0	0	+	0	0
Lipnice luční	0,0004	+	0,0001	0,0361	0,0225	0,0009	0,01	0,0049
Lipnice obecná	0	0,0025	0,0004	0,0036	0,0009	0	0	0
Lipnice roční	0	+	+	+	+	0	0	0
Medyněk vlnatý	0	0	0	+	+	0	0	0
Metlice trsnatá	0	0	0	0	0	0	0	0
Ovsík vyvýšený	0	0	0	+	+	0,0036	0,0001	0
Pohánka hřebenitá	0	0	0	0	0	0,0025	+	0
Psárka luční	0	0	0	0	0	0	0	0
Psineček bílý	0,01	0,0121	0,0169	0,0081	0,0121	0,0064	0,0225	0,0004
Psineček obecný	+	0	0	0	0	0	0	0
Pýr plazivý	+	0	+	0	0	0	0,0025	0
Srha říznačka	0	+	0	+	+	0,0001	+	0
Trojštět žlutavý	0	0	0,0004	+	+	0,0049	0,0009	0
Hrachor luční	0	0	0	0	0	0	0	0
Jetel luční	0,0001	0,0025	0,04	0,0036	0,0036	0,0144	0,0004	0,0036
Jetel plazivý	0,1521	0,0961	0,0225	0,0196	0,0289	0,0225	0,0625	0,3721
Jetel zvrhlý	0	0	0	0	0	0	0	0
Jetel pochybný	0	0,0001	+	+	+	0	0	0
Štírovník růžkatý	0	0,0001	0,0001	0,0001	0,0004	0,0004	0,0009	0,0001
Tolice dětelová	0	0,0004	0,0001	0,0004	0,0001	0	0	0
Vikev ptačí	0	0,0001	+	+	+	0,0001	0,0004	0,0001
Jitrocel kopinatý	0,0004	+	0,0001	+	0,0004	0,01	0,0196	0,0025
Jitrocel větší	0,0001	0	0	0	0	0	0	0
Kerblík lesní	0	0	0	0	0	0,0001	0	0
Pampeliška podzimní	+	0	0	0	0	0	0	0
Pryskyřník plazivý	+	+	0,0001	+	+	0	0	0
Rozrazil rezekvítek	0	0	0	0	0	0,0004	0	0
Rožec obecný	0	+	+	+	+	0,0004	0	0
Řebříček obecný	0	0	0	0	0	0,0004	0	0,0001
Smetánka lékařská	0,0049	0,0036	0,0225	0,0144	0,0144	0,01	0,0025	0,0009
Šťovík tupolistý	0	0	0	0	0	0	0	0
Vrbovka malokvětá	+	0,0001	0,0001	0,0004	0,0004	0,0001	0,0004	0
Suma pi ²	0,298	0,2336	0,161	0,1548	0,157	0,0862	0,1372	0,3936
Simpsonův index	3,36	4,28	6,21	6,46	6,37	11,60	7,29	2,54

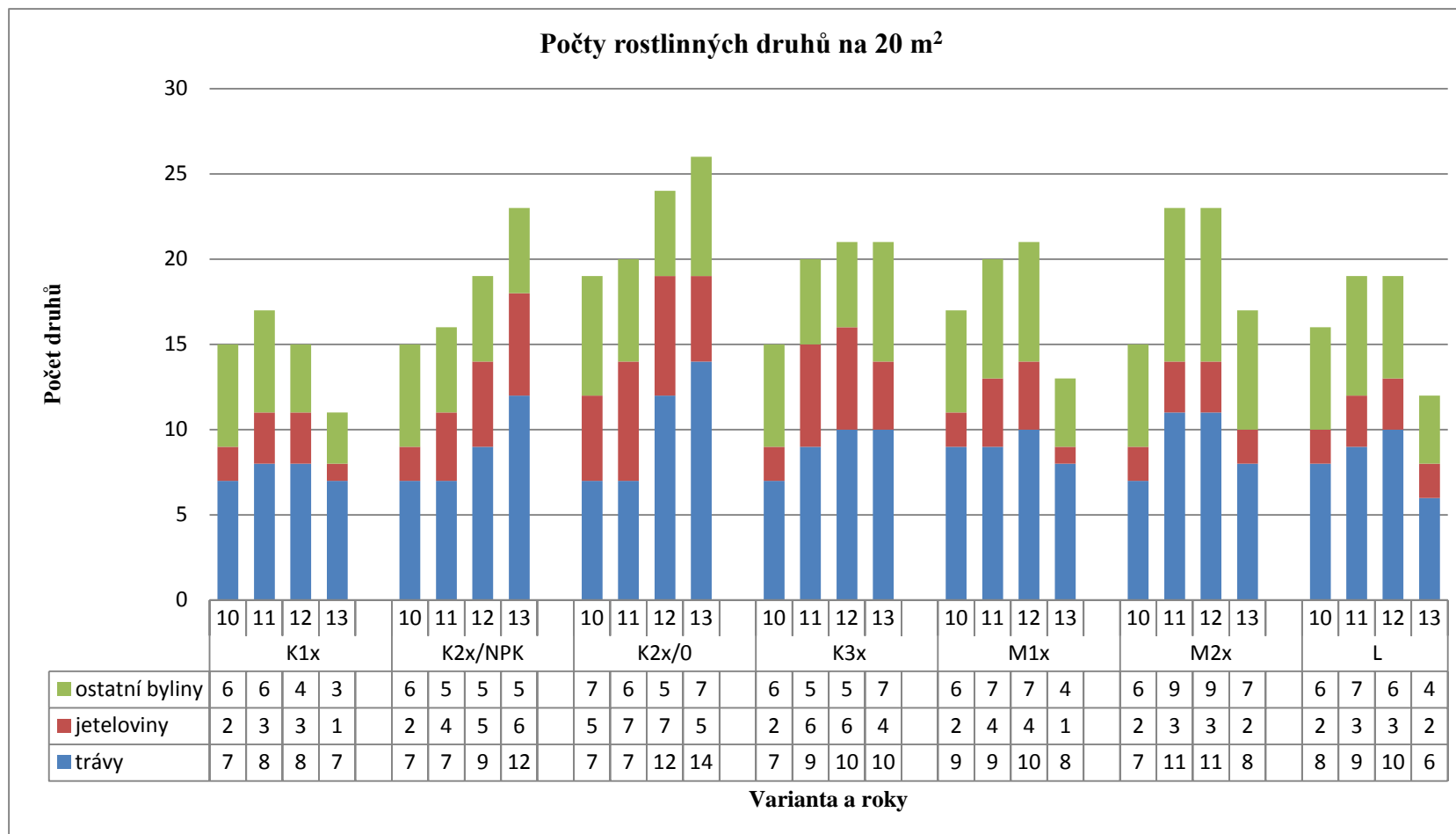
Příloha č. 15: Produkce biomasy a sušiny v t.ha⁻¹ při různé frekvenci kosení travního porostu v roce 2012

Frekvence sečení (K), opakování	Produkce biomasy a sušiny (t.ha ⁻¹), seč						Celková produkce sušiny
	1. seč		2. seč		3. seč		
	Čerstvá biomasa	Sušina	Čerstvá biomasa	Sušina	Čerstvá biomasa	Sušina	
K1x, a	24,00	5,28	-	-	-	-	5,28
K1x, b	28,49	6,27	-	-	-	-	6,27
K1x, c	31,49	6,93	-	-	-	-	6,93
\bar{x}	27,99	6,16	-	-	-	-	6,16
K 2x/0, a	19,50	4,29	12,00	2,64	-	-	6,93
K 2x/0, b	24,00	5,28	10,50	2,31	-	-	7,59
K 2x/0, c	22,50	4,95	16,50	3,63	-	-	8,58
\bar{x}	22,00	4,84	13,00	2,86	-	-	7,70
K 2x/NPK, a	29,99	6,60	15,00	3,30	-	-	9,90
K 2x/NPK, b	34,49	7,59	13,50	2,97	-	-	10,56
K 2x/NPK, c	28,49	6,27	15,00	3,30	-	-	9,57
\bar{x}	30,99	6,82	14,50	3,19	-	-	10,01
K 3x, a	18,00	3,96	16,50	3,63	9,00	1,98	9,57
K 3x, b	21,00	4,62	21,00	4,62	10,50	2,31	11,55
K 3x, c	24,00	5,28	13,50	2,97	7,50	1,65	9,90
\bar{x}	21,00	4,62	17,00	3,74	9,00	1,98	10,34

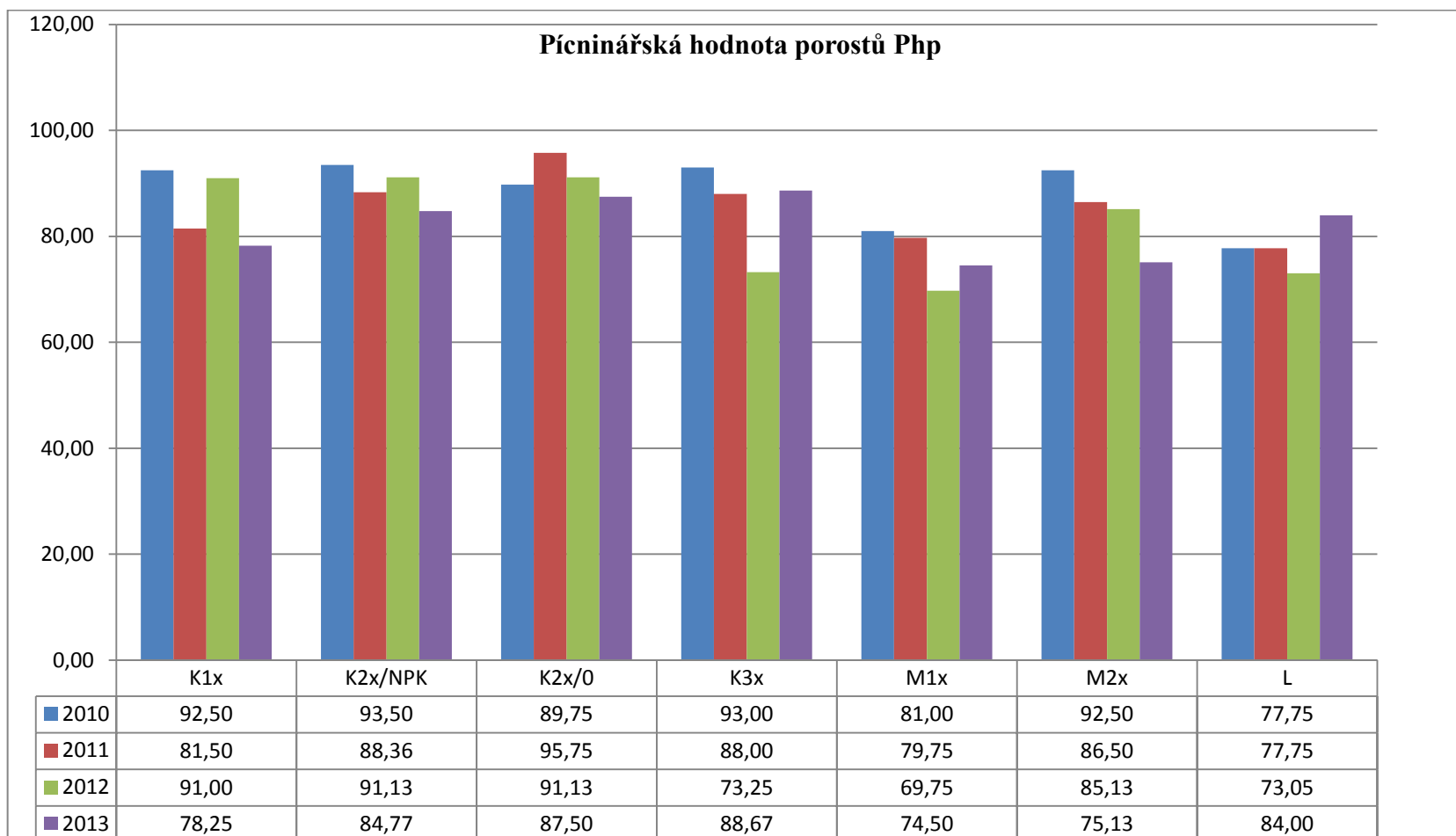
Příloha č. 16: Produkce biomasy a sušiny v t.ha⁻¹ při různé frekvenci kosení travního porostu v roce 2013

Frekvence sečení (K), opakování	Produkce biomasy a sušiny (t.ha ⁻¹), seč						Celková produkce sušiny
	1. seč		2. seč		3. seč		
	Čerstvá biomasa	Sušina	Čerstvá biomasa	Sušina	Čerstvá biomasa	Sušina	
K1x, a	24,00	5,90	-	-	-	-	5,90
K1x, b	15,00	3,75	-	-	-	-	3,75
K1x, c	21,00	5,12	-	-	-	-	5,12
\bar{x}	20,00	4,93	-	-	-	-	4,93
K 2x/0, a	16,50	3,30	9,75	2,24	-	-	5,54
K 2x/0, b	12,00	2,26	6,75	1,51	-	-	3,77
K 2x/0, c	15,00	3,06	8,25	1,81	-	-	4,87
\bar{x}	14,50	2,87	8,25	1,86	-	-	4,73
K 2x/NPK, a	38,99	6,63	8,25	1,90	-	-	8,53
K 2x/NPK, b	41,99	6,89	11,25	2,47	-	-	9,36
K 2x/NPK, c	35,99	5,69	9,75	2,22	-	-	7,91
\bar{x}	38,99	6,40	9,75	2,20	-	-	8,60
K 3x, a	19,50	3,31	4,50	1,11	3,75	0,86	5,28
K 3x, b	18,00	2,92	6,00	1,43	5,25	1,14	5,49
K 3x, c	22,50	3,73	6,00	1,45	6,00	1,37	6,55
\bar{x}	20,00	3,32	5,50	1,33	5,00	1,12	5,77

Příloha č. 17: Počty rostlinných druhů při různých způsobech obhospodařování travních porostů



Příloha č. 18: Pícninářská hodnota porostů při různých způsobech obhospodařování v průběhu let 2010 – 2013



Příloha č. 19: Souhrnné podklady výnosů TTP při různé frekvenci kosení v roce 2012

K1x opakování	1. seč			
	ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha
a	16,0	24,00	5,28	6,21
b	19,0	28,49	6,27	7,37
c	21,0	31,49	6,93	8,15
průměr	18,7	27,99	6,16	7,25

ROK 2012

K2x/0 opakování	1. seč				K2x/0 opakování	2. seč				sumář sečí			Podíl sečí %		
	ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha		ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha	opakování	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha	Seč A	Seč B
a	13,0	19,50	4,29	5,05	a	8,0	12,00	2,64	3,11	a	31,49	6,93	8,15	61,90	38,10
b	16,0	24,00	5,28	6,21	b	7,0	10,50	2,31	2,72	b	34,49	7,59	8,93	69,57	30,43
c	15,0	22,50	4,95	5,82	c	11,0	16,50	3,63	4,27	c	38,99	8,58	10,09	57,69	42,31
průměr	14,7	22,00	4,84	5,69	průměr	8,7	13,00	2,86	3,36	průměr	34,99	7,70	9,06	62,86	37,14

K2x/NPK opakování	1. seč				K2x/NPK opakování	2. seč				sumář sečí			Podíl sečí %		
	ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha		ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha	opakování	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha	Seč A	Seč B
a	20,0	29,99	6,60	7,76	a	10,0	15,00	3,30	3,88	a	44,99	9,90	11,64	66,67	33,33
b	23,0	34,49	7,59	8,93	b	9,0	13,50	2,97	3,49	b	47,99	10,56	12,42	71,88	28,13
c	19,0	28,49	6,27	7,37	c	10,0	15,00	3,30	3,88	c	43,49	9,57	11,26	65,52	34,48
průměr	20,7	30,99	6,82	8,02	průměr	9,7	14,50	3,19	3,75	průměr	45,49	10,01	11,77	68,13	31,87

K3x opakování	1. seč				K3x opakování	2. seč				K3x opakování	3. seč				sumář sečí			Podíl sečí %			
	ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha		ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha		ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha	opakování	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha	Seč A	Seč B	Seč C
a	12,0	18,00	3,96	4,66	a	11,0	16,50	3,63	4,27	a	6,0	9,00	1,98	2,33	a	43,49	9,57	11,26	41,38	37,93	20,69
b	14,0	21,00	4,62	5,43	b	14,0	21,00	4,62	5,43	b	7,0	10,50	2,31	2,72	b	52,49	11,55	13,59	40,00	40,00	20,00
c	16,0	24,00	5,28	6,21	c	9,0	13,50	2,97	3,49	c	5,0	7,50	1,65	1,94	c	44,99	9,90	11,64	53,33	30,00	16,67
průměr	14,0	21,00	4,62	5,43	průměr	11,3	17,00	3,74	4,40	průměr	6,0	9,00	1,98	2,33	průměr	46,99	10,34	12,16	44,68	36,17	19,15

Příloha č. 20: Souhrnné podklady výnosů TTP při různé frekvenci kosení v roce 2013

K1x opakování	1. seč			
	ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha
a	16,0	24,00	5,90	6,94
b	10,0	15,00	3,75	4,41
c	14,0	21,00	5,12	6,03
průměr	13,3	20,00	4,93	5,79

ROK 2013

K2x/0 opakování	1. seč				K2x/0 opakování	2. seč				sumář sečí			Podíl sečí %		
	ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha		ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha	opakování	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha	Seč A	Seč B
a	11,0	16,50	3,30	3,88	a	6,5	9,75	2,24	2,64	a	26,24	5,54	6,52	59,54	40,46
b	8,0	12,00	2,26	2,65	b	4,5	6,75	1,51	1,78	b	18,75	3,77	4,43	59,87	40,13
c	10,0	15,00	3,06	3,60	c	5,5	8,25	1,81	2,13	c	23,25	4,87	5,73	62,77	37,23
průměr	9,7	14,50	2,87	3,38	průměr	5,5	8,25	1,86	2,18	průměr	22,75	4,73	5,56	60,74	39,26

K2x/NPK opakování	1. seč				K2x/NPK opakování	2. seč				sumář sečí			Podíl sečí %		
	ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha		ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha	opakování	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha	Seč A	Seč B
a	26,0	38,99	6,63	7,80	a	5,5	8,25	1,90	2,23	a	47,24	8,53	10,03	77,75	22,25
b	28,0	41,99	6,89	8,10	b	7,5	11,25	2,47	2,91	b	53,24	9,36	11,01	73,57	26,43
c	24,0	35,99	5,69	6,69	c	6,5	9,75	2,22	2,61	c	45,74	7,91	9,31	71,90	28,10
průměr	26,0	38,99	6,40	7,53	průměr	6,5	9,75	2,20	2,59	průměr	48,74	8,60	10,12	74,44	25,56

K3x opakování	1. seč				K3x opakování	2. seč				K3x opakování	3. seč				sumář sečí			Podíl sečí %			
	ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha		ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha		ZH kg/parc	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha	opakování	ZH t/ha	SH t/ha	seno t/ha	Seč A	Seč B	Seč C
a	13,0	19,50	3,31	3,90	a	3,0	4,50	1,11	1,30	a	2,5	3,75	0,86	1,01	a	27,74	5,28	6,22	62,73	20,95	16,32
b	12,0	18,00	2,92	3,43	b	4,0	6,00	1,43	1,68	b	3,5	5,25	1,14	1,35	b	29,24	5,49	6,46	53,13	26,02	20,85
c	15,0	22,50	3,73	4,39	c	4,0	6,00	1,45	1,71	c	4,0	6,00	1,37	1,61	c	34,49	6,55	7,71	56,98	22,15	20,87
průměr	13,3	20,00	3,32	3,91	průměr	3,7	5,50	1,33	1,56	průměr	3,3	5,00	1,12	1,32	průměr	30,49	5,77	6,79	57,51	23,01	19,48