

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra pícninářství a trávnickářství



**Posouzení vlivu přisevu na výnosy a zastoupení
agrobotanických skupin na pastvinách**

Diplomová práce

Autor práce: Pavel Jedlánek

Vedoucí práce: Ing. Zuzana Hrevušová, Ph.D.

© 2015 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "**Posouzení vlivu přisevu na výnosy a zastoupení agrobotanických skupin na pastvinách**" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 10.4. 2015

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucí diplomové práce Ing. Zuzaně Hrevušové, Ph.D. za cenné rady, připomínky a hlavně za odborné vedení při vypracování této diplomové práce.

Posouzení vlivu přísevu na výnosy a zastoupení agrobotanických skupin na pastvinách

Souhrn

Hodnocené pastviny se nalézají u obce Divišov, okres Benešov, v nadmořské výšce 466 m n. m. V rámci naplnění cílů práce byly v letech 2011–2014 na obnovovaných a neobnovovaných oplůtcích hodnoceny výnosové řady biomasy a sledována botanická skladba pastevních porostů včetně pastevních plevelů, především pampelišky lékařské (*Taraxacum* sect. *ruderalia*) a šťovíku tupolistého (*Rumex obtusifolius*). Celkem bylo hodnoceno 6 ploch (3 obnovené přísevem, 3 neobnovované kontroly). Sklizišná plocha jednotlivých variant z hlediska hodnocení výnosu travního porostu činila cca 1,5 až 2,5 ha. Pro vizuální posouzení změn zastoupených agrobotanických skupin bylo na sledovaných oplůtcích stanoveno 1 kontrolní místo o ploše 2 m². Jednotlivé sledované oplůtky byly obhospodařovány dvousečně, první zpravidla začátkem května, druhá v měsíci srpnu. Po přísevu nebylo na přisetých variantách provedeno přepasení. Botanické složení bylo hodnoceno pomocí indexů diversity zahrnující jak početnost druhu, tak pokryvnost. Výsledky byly vyhodnoceny programem Statistika 12 CZ analýzou variance s využitím t-testu. Hodnocen byl vliv přísevu na výši výnosu a druhové složení porostu. Všechny oplůtky, u kterých byla provedena obnova, vykazují zvýšení výnosového potenciálu oproti kontrolním oplůtkám bez obnovy. Oplůtky u kterých byla provedena obnova vykazují nižší zastoupení pampelišky lékařské (*Taraxacum* sect. *ruderalia*) a šťovíku tupolistého (*Rumex obtusifolius*) než kontrolní oplůtky bez obnovy. Všechny plochy hodnoceny Simpsonovým indexem druhové diverzity vykazovaly střední hodnotu indexu.

Klíčová slova: trvalé travní porosty, produkce biomasy, botanické složení porostu, pampeliška lékařská, šťovík tupolistý.

Evaluation of an influence of seeding on yields and representation of agrobotanical groups in pastures

Summary

The experimental pastures are near the village of Divišov, region Benešov in the altitude of 466 m. Yields of biomass, botanical structure including weeds, particularly dandelion (*Taraxacum officinale* WEB.) and broad-leaved dock (*Rumex obtusifolius* L.), were evaluated within re-established and non re-established plots enclosed with a fence in 2011-2014. Totally six experimental plots (three re-established by additional sowing and three non re-established plots) were assessed. Harvest area of the individual variants from the point of yield assessment of the grassland was ca 1,5–2,5 ha. Within each experimental plot one 2 m² checkpoint was chosen so as to evaluate the changes in agro-botanical groups. Two mowings were carried out in each of the individual experimental plots, the first mowing usually at the beginning of May and the second one in August. No re-grazing was carried out in the re-sowing experimental plots. Botanical structure was evaluated with the help of indexes of diversity, which included not only species density but covering as well. The results were assessed by statistics “12 CZ analysis of variance” with the use of t-test. The influence of additional sowing on yield and species structure was evaluated. All the re-established plots showed higher yield if we compare them with non re-established ones. The plots with additional sowing showed also lower density of dandelion (*Taraxacum officinale* WEB.) and broad-leaved dock (*Rumex obtusifolius* L.) in comparison with the control plots. All the plots which were evaluated with the help of Simpson’s index of species diversity showed medium value of the index.

Key words: grasslands, yield of biomass, botanical structure, dandelion (*Taraxacum officinale* WEB.) and broad-leaved dock (*Rumex obtusifolius* L.).

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Vědecká hypotéza a cíle práce	10
3	Literární přehled	11
3.1	Charakteristika trvalých travních porostů	11
3.2	Historie trvalých travních porostů.....	11
3.2	Význam trvalých travních porostů.....	13
3.2.1	Produkční funkce	14
3.2.2	Mimoprodukční funkce.....	14
3.2.2.1	Filtrační funkce.....	16
3.3	Botanická skladba travních porostů	16
3.3.1	Travní složka.....	17
3.3.2	Jeteloviná složka	18
3.3.3	Ostatní dvouděložné druhy	18
3.4	Způsoby obhospodařování TTP	19
3.4.1	Sečení ve vztahu ke kvalitě porostu.....	19
3.4.2	Pastva ve vztahu ke kvalitě porostů	20
3.4.3	Mulčování	22
3.5	Způsoby obnovy travních porostů.....	23
3.5.1	Radikální obnova porostu	24
3.5.2	Bezorebné způsoby obnovy.....	24
3.5.2.1	Přesev travních porostů	24
3.5.2.2	Přísev travních porostů	24
3.6	Vliv hnojení a využívání TTP na botanické složení.....	26
3.6.1	Hnojení dusíkem	26
3.6.2	Hnojení fosforem, draslíkem a hořčíkem	26
3.6.3	Vápnění	27
3.7	Nežádoucí druhy rostlin v travních porostech	27
3.7.1	Šťovíky v trvalých travních porostech.....	28
3.7.2	Pampeliška v trvalých travních porostech	29
3.8	Regulace zaplevelení TTP.....	30
3.8.1	Agrotechnická regulace	31
3.8.2	Chemická regulace.....	31
3.8.2.1	Neselektivní herbicidy.....	31
3.8.2.2	Selektivní herbicidy	32
3.8.3	Biologická regulace	32

4	Metodika	33
4.1	Charakteristika pokusného stanoviště	33
4.2	Agrometeorologická charakteristika	34
4.2.1	Hodnocení agrometeorologického roku 2010/2011	35
4.2.2	Hodnocení agrometeorologického roku 2011/2012	36
4.2.3	Hodnocení agrometeorologického roku 2012/2013	37
4.2.4	Hodnocení agrometeorologického roku 2013/2014	38
4.3	Výnos travního porostu	39
4.4	Hodnocení botanického složení	39
4.5	Metody hodnocení botanického složení	40
4.6	Metody statistického zpracování	41
5	Výsledky	42
5.1	Hodnocení - výnosu	42
5.1.1	Hodnocení – Trávy	45
5.1.2	Hodnocení – Jeteloviná složka	46
5.1.3	Hodnocení – Ostatní dvouděložné	48
5.1.4	Hodnocení – Pampeliška (<i>Taraxacum</i> sect. <i>ruderalia</i>)	49
5.1.5	Hodnocení – Šťovík tupolistý (<i>Rumex obtusifolius</i>)	50
5.1.6	Hodnocení – Počtu druhů	51
6	Diskuse	53
7	Závěr	57
8	Použitá literatura	58
9	Seznam použitých zkratk	70
10	Přílohy	71

1 Úvod

Travní porosty jsou jednou z hlavních složek krmivové základny pro polygastrická zvířata. Rostlinné druhy přítomné v trvalých travních porostech jsou často místně specifické, a tudíž je těžké odhadnout obecné trendy efektu změny managementu. Výnosy a kvalita píce závisí na druhové skladbě porostů. V pastevních fytoocenózách probíhají mezi jednotlivými komponenty složité konkurenční vztahy, které v závislosti na ekologických podmínkách určují podíl různých druhů. Na pastvinách, zvláště intenzivně využívaných se vždy přemnožovaly rostliny, které pasoucí se zvířata opomíjí.

Definice plevelů pastevních porostů je na rozdíl od pojmu polní plevel podstatně složitější. Zatímco na orné půdě je plevellem vše kromě vyseté plodiny, na pastvinách nelze všechny druhy kromě kulturních trav a jetelovin považovat za plevel. Zaplevelení luk a pastvin je významným problémem především v oblastech, kde se v minulosti přistoupilo k jejich intenzivnímu využívání. Intenzivní dlouholeté pastevní využívání narušilo stabilitu rostlinných společenstev. Běžnými plevele pastvin, které je těžké regulovat mechanickou cestou, jsou širokolisté šťovíky. V případě pampelišky nelze označení plevel chápat v absolutním smyslu, při podílu v porostu do 10 % má pozitivní vliv na užitkovost zvířat.

Při degradaci travního porostu v důsledku nerespektování zásad pratotechniky a po vyčerpání všech konzervativních pratotechnických opatření vedoucích k opětovnému zkulturnění, je nutno přistoupit k provedení některého ze způsobů obnovy TTP. Pro zhodnocení stavu porostů je vhodné použít metodu inventarizace a klasifikace travních porostů. Klasická obnova travního porostu radikálním způsobem je alternativou časově a finančně náročnou. Výhodnější variantou je dnes obnova travního porostu bezorebným způsobem obnovy. Přisevy do trvalých travních porostů slouží k zavádění kulturních jetelovin, trav a na základě speciálních požadavků i bylin na louky a pastviny. Jde o šetrnou metodu, jež je plně v souladu s požadavky na ekologický způsob hospodaření. Míra zpracovatelnosti a technologického zabezpečení vytvořily z přisevů samostatnou oblast pratotechniky se specifickými technologickými postupy. Smyslem diplomové práce je posoudit vliv přisevu na výnos a změnu zastoupení agrobotanických skupin, především pampelišky lékařské (*Taraxacum sect. ruderalia*) a šťovíku tupolistého (*Rumex obtusifolius*) na pastvinách.

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

Diplomová práce vycházela z hypotéz:

1. Přísevy průkazně zvyšují výnosy travních porostů.
2. Přísevem obnovené pastviny vykazují průkazně nižší zastoupení pampelišky lékařské (*Taraxacum* sect. *ruderalia*) a šťovíku tupolistého (*Rumex obtusifolius*).

Cíle diplomové práce lze shrnout do dvou okruhů:

1. Cílem práce je posoudit vliv přísevu na výnos travního porostu.
2. Cílem práce je stanovit botanické složení porostů a posoudit jaký vliv má přísev na změnu zastoupení agrobotanických skupin a pokryvnost pampelišky lékařské (*Taraxacum* sect. *ruderalia*) a šťovíku tupolistého (*Rumex obtusifolius*) na pastvinách.

3 Literární přehled

3.1 Charakteristika trvalých travních porostů

Trvalé 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 (Gáborčík, 2006). Zachování a udržování TTP v přirozeném a kulturním stavu je jednou z priorit společné zemědělské politiky i členských států EU. Goliński *et al.* (2012) navrhuji definici pro TTP jako plochu, využívanou k pastvě nebo k výrobě objemových krmiv, na které nedošlo k mechanickému zásahu do půdy během deseti let a déle.

Hrabě *et Buchgraber* (2004) poukazují na to, že trvalé travní porosty jsou jedinými kulturami schopnými z hlediska trvalé stability krajiny a životních podmínek dočasně nahradit nezastupitelnou funkci lesa, neboť mají řadu charakteristik shodných s lesními ekosystémy.

3.2 Historie trvalých travních porostů

Většina trvalých travních porostů na území České republiky představuje polo-přirozené ekosystémy vzniklé různými způsoby vlivem lidské činnosti na místech, které původně zaujímal les (Mládek *et al.*, 2006).

Chov hospodářských zvířat byl v začátcích zemědělství založen výhradně na pastvě a zkrmování letniny (větve a listy stromů). To se změnilo zřejmě až v době železné, kolem 500 př. n. l., v archeologických nálezích z tohoto období se totiž poprvé objevuje první „travní“ železné krátké kosa (Dreslerová *et Sádlo*, 2000). Teprve v této době mohla začít produkce sena a vznikat louky, další plochy pro expanzi druhů bezlesí.

Ještě v 19. století měla pastva rozhodující úlohu při chovu dobytka. Konvička *et al.* (2005) zmiňují, že někdy na přelomu 18. a 19. století dochází však ke skutečné zemědělské revoluci. Zavedení nových plodin jako brambor, řepy a jetele umožnilo skoncovat s pastvou v lesích, jakož i na nepřístupných a málo úživných pozemcích. Lid přestal sužovat neustálý strach z hladu, rychle narůstal počet obyvatel (Dreslerová *et Sádlo*, 2000). V průběhu rozvoje zemědělské výroby se tak plochy pastvin až do konce let minulého století snižovaly ve prospěch orné půdy.

Od 18. století se zvířata začala pomalu zavírat celoročně do stájí (Mládek *et al.*, 2006). Důvodem byla zvýšená potřeba statkových hnojiv pro plodiny pěstované v osevním postupu.

Přechod na celoroční stájový chov umožnil postupné omezování pastvy, které vyvrcholilo ve 20. století (Čížek *et* Konvička, 2006). Následkem bylo jednak zornění pastvin a úhorů, jednak zarůstání či záměrné zalesnění strmých strání, říčních údolí a podobných jinak nevyužitelných míst. Buček (2000) zmiňuje, že dalšímu zvyšování podílu ladem ležících travních porostů napomohla skutečnost, že pastva hospodářských zvířat byla v 60. letech považována za škodlivou a nebezpečnou pro ohrožené druhy rostlin. Za nejvíce problematické hospodářské zvíře se obecně považovala ovce, a to pro selektivní výběr potravy a schopnost vypásat porost téměř naholo (Hejcman *et al.*, 2006)

Zákaz pastvy dobytka patřil k prioritním požadavkům ochránců přírody. Bez vlivu pastvy se však začalo druhové složení měnit, na bývalých pastvinách se odblokovaly sukcesní procesy a začal postupný vývoj biocenóz směrem k přírodním lesním společenstvům (Buček, 2000).

Změnu ve vnímání pastvy ze strany ochránců přírody přinesly až výsledky pokusů v 80. a 90. letech 20. století (Krahulec *et al.*, 2001).

Podle Českého úřadu zeměměřického a kartografického zaujímaly na konci 20. století pastviny pouze 3,6 % plochy území České republiky.

V současné době výměra trvalých travních porostů vzrostla od roku 1990 o více jak 150 tis. ha a celková rozloha se blíží 1 mil. hektarů (Tabulka 1) [1]. Zároveň je však toto období charakteristické významným poklesem stavu skotu a to cca o 60 % (Abraham *et* Kovářová, 2007).

Tabulka 1: Vývoj zemědělského půdního fondu v ČR v mil. ha (upraveno dle Kender (2004), [2]).

Rok	Zemědělská půda	Z toho: Orná půda	TTP	Procento zornění (%)
1845	5,31	3,83	*	72
1882	5,35	4,10	*	77
1897	5,33	1,10	*	77
1920	5,09	3,81	*	75
1927	5,09	3,81	1,11	75
1937	5,00	3,85	1,06	77
1948	4,75	3,52	1,07	74
1951	4,68	3,36	1,09	72
1961	4,57	3,37	1,00	74
1986	4,33	3,27	0,82	76
2002	4,27	3,07	0,97	72
2011	4,26	3,02	1,00	71

*Ve zdroji nebylo evidováno

3.2 Význam trvalých travních porostů

Travní porosty jsou významný krajinný prvek, který při zvládnutí a respektování všech ekologických zákonitostí může významně podpořit stabilizaci širších vazeb v krajině.

Výroba píce na trvalých travních porostech (TTP) je ekonomicky nejvýhodnějším produkčním využitím půdy, jak to uvádí např. Šantrůček (2001) a jiní autoři. V současnosti musejí travní porosty plnit několik ekonomických, environmentálních a sociálních funkcí. Kromě produkce kvalitního krmiva pro přežvýkavce se proto posuzuje rovněž význam travních porostů z hlediska ochrany přírody a krajinné estetiky (Huguenin-Elie *et al.*, 2012).

Trvalé travní porosty představují ve střední Evropě nejrozsáhlejší skupinu pícních cenóz a jejich zastoupení zde vzrůstá především se zvyšující se nadmořskou výškou (Opitz von Boberfeld, 1994). Výměra TTP v jednotlivých státech unie je ovlivněna přírodními a výrobními podmínkami, zaměřením zemědělské produkce, tradicí, početními stavy přežvýkavců, politickou a ekonomickou podporou a dalšími faktory.

Při současné vysoké úrovni zornění v České republice oproti státům EU (asi 54 %) je pravděpodobný další nárůst ploch trvalých travních porostů a tím spojená nutnost jejich obhospodařování (Hrabě *et Buchgraber*, 2004; Pozdíšek *et al.*, 2004). Čížková *et al.* (2008) zmiňují, že rozšiřování, obnova a údržba travních společenstev v krajině jsou jednou z možností řešení zemědělské nadprodukce a zároveň konzervace půdního fondu.

Podle rozhodnutí Komise EU č. 2000/115 představují trvalé travní porosty plochy zemědělské půdy netvořící součást osevního postupu a jsou trvalé, tedy nejméně pět let využívané k pastvě nebo k výrobě objemných krmiv, jako jsou seno a siláž. Stejný předpis rozděluje TTP na trvalé louky, pastviny a na výnosově chudé pastviny obvykle využívané pouze extenzivní pastvou (Kohoutek *et al.*, 2009).

Setrvání travních porostů je podmíněno jejich pravidelným využíváním a obhospodařováním, bez něhož by se většina luk a pastvin postupnou regresivní sukcesí přeměnila v lesní společenstvo. Cílené obhospodařování travních porostů je proto nutné k zachování celkové diverzity a k udržení jejich nezastupitelných funkcí v krajině (Mrkvička *et Veselá*, 2001).

Údržba travních porostů bez chovu skotu pouhým sečením nebo mulčováním nepřináší celospolečensky návratnost nákladů (Pozdíšek *et al.*, 2004).

3.2.1 Produkční funkce

Základním procesem tvorby výnosu (biomasy) travního porostu je fotosyntéza (Mikulka *et al.*, 2009). Rozhodujícími výnosovými faktory travních porostů jsou přirozená úrodnost půdy, úroveň výživy, botanické složení, počet a termín sečí, průběh povětrnostních podmínek a složení směsky při obnově nebo přisevu (Fiala, 2007). K poznatku, že hnojení a využití stanoviště způsobuje nárůst jeho produkční schopnosti, dospěli i Veselá *et al.* (2009).

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, dobrou úrovní výživy (300 kg.ha⁻¹ N), větším počtem sečí (6 sečí) a odpovídající druhovou skladbou (jílek vytrvalý) mohou mít výnosy až 18 t.ha⁻¹ sušiny (Marada *et al.*, 2011). Honsová (2008) píše, že bylo prokázáno, že limitujícím faktorem pro produkci trvalého travního porostu jsou např. extrémní klimatické podmínky v letním období (sucho, vysoké teploty).

3.2.2 Mimoprodukční funkce

Vedle produkčního uplatnění jsou u travních porostů stále více ceněny jejich mimoprodukční funkce (Šantrůček, 2001). Značná část dotačních titulů na travní porosty je dnes vázána na agroenvironmentální opatření, která si kromě podpory zemědělských subjektů kladou za cíl zvyšování biologické rozmanitosti v krajině a snižování úniků látek kontaminující prostředí. Podle Kolczareka *et al.* (2009) jsou travní porosty terény s rozsáhlým využitím, velkého přírodního a krajinného významu.

Společenské ocenění mimoprodukčních funkcí travních porostů se v posledních letech zvýšilo. To spočívá především v měnící se funkci zemědělství ve venkovském prostoru (Šimon *et al.*, 1997). V popředí již nestojí produkce potravin, nýbrž takové funkce, které předpokládají z velké části extenzivní využití travního porostu. Evropský model zemědělství podporuje a zvyšuje význam TTP a jejich postavení v setrvalém zemědělství. V horských a podhorských oblastech představují TTP zdroj obživy a umožňují udržet venkovské osídlení v méně příznivých oblastech a tím plní i funkci sociální. TTP však mohou plnit jakékoliv funkce jen za předpokladu odpovídajícího obhospodařování zaměřeného na udržení krajiny v přirozeném kulturním stavu, udržení životnosti v dané oblasti a udržení pracovní příležitosti (Pozdíšek *et al.*, 2004), stejně jako zaopatření společnosti prostorem k bydlení a k trávení volného času (Střeleček *et al.*, 2003).

V souvislosti se zvyšující se úrovní a produktivitou zemědělské výroby se zvyšuje plocha země, která se nevyužívá pro potravinářskou produkci. Abraham *et* Kovářová (2007) píší, že biomasa z travního porostu se v podmínkách ČR stává více odpadní biomasou a vyvolává potřebu racionálního řešení jejího využití. Fuksa *et* Hakl (2008) zmiňují, že k udržení kvalitního stavu trvalých travních porostů v naší krajině může pozitivně přispět využití biomasy pro účely produkce bioplynu. Mokrý travní hmota je vhodná pro zpracování bioplynu pomocí anaerobního kvašení. Přezrálá a suchá hmota může být použita jako palivo (Andert *et al.*, 2009).

Travní porost díky vysoké pokryvnosti půdního povrchu a zejména díky mohutné a specifické svazčité kořenové soustavě vytváří výborné podmínky z hlediska protierozního smyvu půdy, dále zpomalení odtoku, či zvýšení vsaku dešťových srážek. Nelze též opomínat protiabrazní vliv travních porostů při zpevňování břehů vodních děl, svahů (Rychnovská, 1993). Neutužené, humózní a strukturní půdy travních porostů mají vysokou infiltrační schopnost. Tento efekt se uplatňuje zejména na svažitých pozemcích, kde trvalé travní porosty zvyšují retenční schopnost půdy, zvláště při přívalových a dlouhotrvajících deštích (Hrabě *et* Buchgraber, 2004). Gallayová *et* Gallay (2006) uvádějí, že zapojený travní porost má průměrně o 10 % vyšší pórovitost než orná půda a má lepší půdní strukturu, což umožňuje plynulý vsak srážek. Hejduk *et* Hrabě (1999) rovněž uvádějí, že výsledky výzkumů ukazují, že travní porosty mají mimořádně vysokou schopnost eliminovat vznik povrchových odtoků z přívalových dešťů v letním období. Kvapilík *et* Kohoutek (2012) zmiňují, že ve vztahu k podílu zemědělské půdy ohrožené vodní erozí je výměra TTP v ČR nedostatečná a její podíl by se měl zvýšit alespoň na úroveň států EU, to je na 40 %. Dle Hejduka (2006) ekologické služby travních porostů svým významem značně přesahují samotnou produkci píce.

Fiala (2007) zmiňuje, že v současné době přibyla travním porostům další, spíše strategická funkce, a to funkce „konzervační“ při ochraně a zachování úrodnosti orné půdy. Zde se uplatňuje zejména schopnost travních porostů udržovat dobré chemické a fyzikální vlastnosti půdy, zejména její strukturu a obsah humusových látek. Při dobrém ošetřování také zabráňují rozšiřování plevelných rostlin. Při opětovném převedení travního porostu na ornou půdu je zapotřebí méně energie a finančních prostředků než u zaplevelené půdy (včetně náletových porostů).

3.2.2.1 Filtrační funkce

Neméně významné je působení TTP proti povrchovému smyvu a eutrofizací akumulovaných vod (Prasuhn, 2010).

Travní porosty vytváří biofiltr a tím zajišťují kvalitní čistou podzemní vodu, zamezují průsaku nitrátového N z hnojiv a povrchovému splachu hnojiv (Marada *et al.*, 2011). Dle Velicha (1986) je vyplavování N u trvalého travního porostu jen 2–5 kg.ha⁻¹ ročně u intenzivního trávníku 5–15 kg.ha⁻¹ ročně a u orné půdy 50–80 kg.ha⁻¹ ročně. Výsledky studie Kozłowského *et al.* (2009) prokázaly pozitivní roli trvalých travních porostů v absorpci dusičnanového dusíku, draslíku, sodíku, fosforu, vápníku, hořčíku, chloridů a sulfátů lučným komplexem a jejich kvantitativní výskyt v otevřených vodách.

3.3 Botanická skladba travních porostů

Floristické složení TTP je výslednicí interakce všech ekologických faktorů a podmínek obhospodařování. Za příznivých podmínek v těchto porostech převažují trávy nad jetelovinami a ostatními dvouděložnými bylinami.

Diverzita rostlin na TTP se v posledních 40 letech snížila z důvodu vyšší intenzity využívání a vyšších dávek hnojení. Jsou-li pastviny extenzivně využívány, po snížení dávek hnojiv a následném snížení produkce nadzemní biomasy se porosty druhově dosycují. Ekologické pastviny mají zejména více dvouděložných druhů než konvenční a mají více druhů typických pro TTP včetně indikačních druhů (Šarapatka *et al.*, 2008).

Pokud jde o vytvoření trvalého travního porostu, ukázalo se, že samovolná sukcese a výsev travní směsi vedou často k podobnému společenstvu. V některých případech může být sukcesí dokonce dosaženo větší druhové diverzity (Kleijn *et al.*, 1998), a to tím větší, čím menší je podíl orné půdy v okolí (Critchley *et Fowbert*, 2000). Šarapatka *et al.* (2008) zmiňují, že velký význam pro biodiverzitu má i kvalita druhů. Na degradovaných místech se podstatně mění druhové složení při přibližném zachování počtu druhů. Původní přirozené druhy jsou nahrazovány antropofyty a invazními neofyty. Vysoký počet druhů tedy nemusí znamenat stav přírodě blízký.

Šarapatka *et al.* (2005) zmiňují, že intenzivní využívání luk a pastvin vede k vytlačení konkurenčně slabších druhů rostlin z porostu, což má za následek snížení druhové diverzity. Rovněž opačný extrém (upuštění od hospodaření na travních porostech) však vede k celkové degradaci porostu a druhová diverzita se snižuje (Šrámek *et al.*, 2001). Louky a pastviny nelze tedy v jejich druhovém bohatství a rozmanitosti zachovávat bez soustavné péče přizpůsobené podmínkám a stavu porostu.

Hejduk *et* Hrabě (1999) prokázali, že botanické složení travních porostů není v průběhu let stabilní a mění se v závislosti na ekologických faktorech.

Při zakládání trvalých travních porostů je třeba dodržovat složení přirozených a polopřirozených travních porostů. Optimální skladba lučního společenstva, které uvádí Thöni *et al.* (1988) je 50–70 % píce trav, 5–30 % vikvovitých druhů a 20–40 % bylinných druhů. V pastevních porostech bývá o něco vyšší podíl jetelovin (kolem 30 %) (Hejduk, 2007).

Stav porostu označujeme jako dobrý v případě, že při běžné prohlídce nezjistíme rostoucí zastoupení škodlivých bylin a plevelů, čímž by kvalita píce klesla, a zároveň se nezvyšuje počet prázdných míst. Nevhodné složení trvalého travního porostu se vyvine tehdy, jestliže nedokážeme rozpoznat chyby ve vývoji travního či jetelotravního porostu a napravit je. To je hlavním úkolem pratotechniky (Fiala, 2007).

Dood *et al.* (1994) zjistili, že v mnoha letech u polopřirozených TTP může mít širší druhová bohatost vliv na stabilitu výnosu píce, ale že tento vliv se jeví jako slabý. Vhodnou indikační skupinou pro posouzení dopadů managementových opatření je rovnokřídlý hmyz. (Báldi *et* Kisbenedek, 1997; O'Leske *et al.*, 1997; Marini *et al.*, 2008).

Mládek (2005) uvádí, že při botanickém monitoringu trvalých managementových ploch se zjistilo, že odlišné způsoby obhospodařování (pastva, sečení, neobhospodařování) aplikované jednu vegetační sezónu se významně neprojeví na druhové skladbě vegetace.

U kulturních trav a jetelovin obecně platí vztah, že s postupným stárnutím porostu během vegetační sezóny vzrůstá výnos píce a hrubé vlákniny, ale naopak klesá obsah dusíkatých látek, popelovin (P, K, Ca, Mg) a celkově se snižuje stravitelnost organické hmoty (Pozdíšek *et al.*, 2001).

3.3.1 Travní složka

Podíl travního komponentu v biomase v dalších sečích je již značně závislý na množství srážek v dané seči a na použitém komponentu (Vorlíček *et* Staňová, 2008).

Trávy jsou vytrvalejší, snadněji regenerují, lépe snášejí pastvu, dobře reagují na hnojení, snadněji se konzervují a při sklizni píce vznikají menší ztráty krmných hodnot (Šroller, 1997).

Hustota porostu je přímo úměrná četnosti využívání sečí nebo pastevních cyklů. Necháváme-li travu dospět do generativní fáze (do kvetení a tvorby semen), vytváří málo odnoží. Naopak při sklizni v ranější fenofázi, tj. v době metání, mnohem více zahušťuje drn a dává kvalitnější píci (Fiala, 2007). Kořenový systém trav působí příznivě na půdu,

obohacují drnovou vrstvu o humus, zabraňují erozi a vyplavování živin (zejména nitrátů) do spodních vrstev půd. Trávy představují velmi účinný biologický filtr, jak uvádí Čítek *et Šandera* (1993).

3.3.2 Jeteloviná složka

Pro pastevní využití jsou produkčně účinnější jetelovino trávy než čisté porosty trav. Jetelotrávy s určitým podílem ostatních bylin (do 15 – 20 %) poskytují vyšší výnosy sušiny, potřebují méně N ke hnojení, mají vyrovnanější rozdělení výnosů v pastevních cyklech a vykazují vyšší úživnost pastviny (Fiala, 2007).

Kladný účinek jetelovin spočívá ve značném obohacování půdy o biomasu kořenové hmoty, zlepšování půdních vlastností, uvolňování živin z půdní zásoby, poutání atmosférického dusíku, protierozní působení aj. (Vach *et* Javůrek, 2008). Jetel luční zvyšuje koncentraci dusíkatých látek v píce, koncentraci energie a snižuje koncentraci vlákniny, čímž přispívá ke zvyšování kvality píce.

Kvalitní kořenové zbytky zlepšují úrodnost půdy. Hluboký kořenový systém jetelovin má meliorační činek. Navíc jsou jeteloviny díky hlízkovým bakteriím schopny fixovat vzdušný dusík. Fiala (2007) píše, že podíl jetelovin v pastevním porostu by měl být kolem 30 %.

Stabilita jetelovin ve směskách je nutnou podmínkou pro zachování jejich nejcennější složky (Lichner *et al.*, 1983). Hlavními faktory, podporujícími existenci jetelovin v porostu jsou zejména fosfor a draslík (Klečka *et al.*, 1938), pravidelné vápnění (Klesnil *et al.*, 1980) aj.

Jelikož konkurenční schopnost jetelovin je obecně malá, je kromě vhodně provedeného přisevu důležité i další správné ošetřování porostu. Obrůstající původní porost je nutno včas pokosit nebo přepást z důvodu omezení jeho konkurenčního vlivu na vzcházející mladé rostlinky (Kohoutek *et* Hrabě, 2004).

3.3.3 Ostatní dvouděložné druhy

Byliny jsou běžnou součástí trvalých travních porostů. Přispívají ke zvýšení druhové diverzity.

Mezi byliny s dobrou kvalitou patří pampeliška lékařská, jitrocel kopinatý, kontryhel obecný, řebříček obecný, svízel povázka, krvavec toten, aj. Z hlediska nutriční hodnoty

můžeme mezi průměrné a špatné zařadit rozrazil rezekvítek, šťovík kyselý, kakost lesní, třezalku skvrnitou, šťovík tupolistý, bodláky a pcháče, aj. (Fiala *et* Gaisler, 2010).

„Neplevelné“ byliny (řebříček, kontryhel, bedrník, třezalka) pomaleji stárnou a z hlediska obsahu minerálních látek, mají příznivé dietetické vlastnosti, takže do zastoupení 15–20 % příznivě působí na užitek i zdravotní stav zvířat (Fiala, 2007).

Mrkvička (1998) zmiňuje, že byliny jsou indikátory stanovištních podmínek. Bylinné indikátory, jak uvádí Klimeš (2004) patří ke druhům, které při vychýlení určitých ekologických faktorů mizí ze stanoviště jako první. Například pro indikaci suchého stanoviště, jak uvádí zmíněný autor, slouží výskyt svízele syříšovéhoho, jitrocelu prostředního. Naopak zamokřené stanoviště je signalizováno kostivalem lékařským, blatouchem bahením.

3.4 Způsoby obhospodařování TTP

Cílem obhospodařování travních porostů by mělo být zabezpečení nikoli co nejvyšší, ale co nejkvalitnější zemědělské produkce rostlinných produktů, tj. objemné píce pro polygastriká zvířata (Komberec *et al.*, 1993) při zachování nebo rozvíjení mimoprodukčních funkcí a biodiverzity travních porostů. Gaisler *et al.* (2011) zmiňují, že pastva a sečení podporuje obdobnou druhovou rozmanitost.

Šoch (2009) zmiňuje, že pokud bychom měli seřadit jednotlivé způsoby obhospodařování travních porostů z hlediska jejich pozitivního působení na travní porost, bylo by pořadí převládajících a možných způsobů následující: 1. kosení, 2. kosení + pastva, 3. pastva (při dodržení správné pastevní techniky a zatížení), 4. mulčování, 5. ponechání porostů ladem bez obhospodařování.

K zajímavému závěru došli po 25 letech obhospodařování Moog *et al.* (2002). Jejich experiment ukázal, že vhodný management pro udržení druhově bohatých travních porostů je kosení, mulčování či pastva dvakrát během roku.

3.4.1 Sečení ve vztahu ke kvalitě porostu

Doba a počet sečí (Tabulka 2) jsou voleny se zřetelem na ideální technologickou zralost píce a jsou uzpůsobeny nadmořské výšce, klimatickým a půdním podmínkám, typu stanoviště či druhu porostu (Kobes, 2013). Velich (1996) zmiňuje, že při větším počtu sečí se výnos píce snižuje, a to tím více, čím je úrodnější stanoviště a úroveň hnojení nižší, avšak zvyšuje se její kvalita a výnos stravitelných živin, což je rozhodující.

Tabulka 2: Vliv způsobu využití travních porostů na agroekologické charakteristiky travních ekosystémů (Kobes, 2013)

Agroekologická charakteristika	Způsob a intenzita využívání travního porostu			
	Kosení			
	1x ročně	2x ročně	3x ročně	4x a vícekrát ročně
Výška porostu	Vysoká	Vysoká, po 2.seči nižší	Vysoká, po 2. a 3. seči nižší	Střední až nízká
Hloubka zakořeňování	Hluboká	Střední až hluboká	Střední až mělká	Mělká
Množství a kvalita kořenů	Vysoké množství, horší kvalita	Vysoké množství, střední kvalita	Menší množství, dobrá kvalita	Malé množství, dobrá kvalita
Množství a kvalita nadzemní biomasy	Vysoké množství, horší kvalita	Vysoké množství, horší kvalita	Střední množství, dobrá kvalita	Malé množství, výborná kvalita
Množství stařiny	Vysoké	Střední	Nízký	Velmi nízké
Výskyt hub a mykotoxinů	Vyšší	Střední	Nízký	Nízký

3.4.2 Pastva ve vztahu ke kvalitě porostů

Pastva účelně kombinuje šetrné využívání travních porostů s bezprostředním příznivým vlivem na zdravotní stav zvířat (Čítek *et al.*, 1993). Délka pastevního období je v závislosti na přírodních a klimatických podmínkách rozdílná (Bjelka *et al.*, 2008). Vliv pastevního managementu může být rozdílný podle druhu pasených zvířat, intenzity pastvy i jiných podmínek. Pastva je specifická také rozvolňováním struktury drnu a vznikem plošek obnažené půdy (Mládek *et al.* 2006).

Používané pastevní systémy (Tabulka 3) můžeme zařadit do dvou základních skupin, a to na rotační a kontinuální, které představují dva protipóly v pastevním obhospodařování. Všechny další techniky pastvy jsou pouze jejich variací. Pavlů *et Velich* (1998) zjistili průkazné rozdíly v kvalitě píce při kontinuální a rotační pastvě. Při kontinuální pastvě byla zjištěna průkazně nižší koncentrace vlákniny a vyšší koncentrace NL. U obou porostů byl zaznamenán přebytek NL a draslíku, nedostatek vlákniny a energie, což je pro mladou pastevní píci v podmínkách střední Evropy typické.

Tabulka 3: Systémy pastvy (Mrkvička, 1998)

Rotační pastva	Kontinuální pastva
1. poloextenzivní (honová)	1. extenzivní
2. oplůtková (2a. postupná a 2b. postupná bariérová)	
3. dávková	2. intenzivní
4. pásová	3. modifikace 1.2.3.

Podle Krajčoviče (1968) působí pastva na kvalitu píce příznivě. Snížená produkce sušiny oproti sečeným porostům se vyrovnává zvýšenou koncentrací živin v pastevní píci, takže živočišná produkce z jednotky plochy se vyrovnává, popř. i překonává produkci z sečených porostů.

Rozložení hospodářského výnosu travního porostu na pastvinách je v našich přírodně-klimatických podmínkách nerovnoměrné. Na měsíc duben, kdy je travní porost na počátku růstu, připadá z celkové roční produkce sušiny 5 až 10 %. Nejvíce píce je v měsících květen (25 až 30 %), červen (25 %) a červenec (20 %). V druhé polovině pastevního období se v měsících srpen a září pohybuje produkce píce v rozmezí 15 až 10 %. Pokud dojde k obnově a přisetí travních porostů, pak se výnos v druhé polovině pastevního období zvyšuje (Pozdíšek *et al.*, 2004).

Z produkčně zemědělsky zaměřených prací plyne preference pro vyšší zatížení pastviny (intenzivní pastva je v podmínkách České republiky 1–2 dobytčí jednotky na 1 ha). Porost má při intenzivní pastvě minimum stařiny, vysoký poměr listů ke stéblům a vysoký obsah bílkovin s vysokou stravitelností (Míka *et al.*, 1997). Při extenzivní pastvě se porost nutričně zhoršuje (Pavlů *et al.*, 2006), a to díky sníženému odnožování trav a vyššímu podílu nedopasků (Tabulka 4).

Tabulka 4: Působení různé intenzity pastevního využívání travních porostů na vybrané charakteristiky porostů a stanoviště (Kobes, 2013)

Agroekologická charakteristika	Způsob a intenzita využívání travního porostu			
	Pastva			
	1x ročně	2x ročně	3x-4x ročně	Kontinuální pastva
Výška porostu	Vysoká	Střední až vysoká	Nižší až nízká	Velmi nízká
Hloubka zakořeňování	Hluboká	Střední až hluboká	Mělká	Velmi mělká
Množství a kvalita kořenů	Vysoké množství, horší kvalita	Vysoké množství, dobrá kvalita	Menší množství, dobrá kvalita	Malé množství, dobrá kvalita
Množství a kvalita nadzemní biomasy	Vysoké množství, horší kvalita	Vysoké množství, horší kvalita	Střední množství, dobrá kvalita	Malé množství, dobrá kvalita
Množství stařiny	Vysoké	Střední	Nízký	Velmi nízké
Výskyt hub a mykotoxinů	Vyšší	Střední	Nízký	Nízký
Prostorová skladba	Převažují vysoké druhy trav, méně jeteloviny, vyšší byliny	Převažují vysoké a střední druhy trav, střední podíl jeteloviny a bylin	Střední a nízké trávy, více jetelovin (nepopínavé), více bylin – nízké druhy	Převažují nízké trávy a nízké byliny, jetel plazivý
Pícninářská hodnota	Střední až nízká	Střední	Vysoká	Většinou vysoká

Nižší zatížení pastvin vede podle Frame (1994) k dobré produkci jednotlivých zvířat, ale k nízké produkci z 1 ha. Naopak přílišné zatížení oplůtků omezuje produkci jednotlivých zvířat, ačkoliv vede k větší produkci z 1 ha. Přílišné vypásání také oslabuje růst rostlin, což vede k degradaci porostu. Hejduk (2007) píše, že přílišné vypásání vede k rozšiřování nežádoucích druhů (pcháč oset, šťovík tupolistý a šťovík kadeřaví).

Pastva na rozdíl od sečení nemění travní porost na stejnou výšku v jeden den na velké ploše. Dobytek přednostně vypásá určité druhy rostlin, paznehty vytváří disturbance půdního povrchu a zpětně obohacuje porost živinami ve formě moče a exkrementů. Tyto pastevní projevy se uplatňují na různých místech travního porostu v různém čase s odlišnou intenzitou, což zásadně mění jeho strukturu i druhovou skladbu (Kohler *et al.* 2004).

Dle Wahlmana *et* Milberga (2002) je charakteristický pro pastvu také výskyt tzv. pastevních plevelů, což jsou většinou druhy nechutné pro herbivory.

3.4.3 Mulčování

Gaisler *et al.* (2011) uvádějí, že mulčování by mělo být pouze náhradním a dočasným řešením obhospodařování porostů, pro které není v současnosti pícninářské využití a kde není

jeho provádění v rozporu s dalšími předměty ochrany. Dále zmiňují, že mulčování podobně jako sečení omezuje výskyt vysokých druhů, zatímco se rozšiřují méně vzrůstné druhy rostlin s plazivým charakterem růstu nebo druhy vytvářející přízemní listové růžice.

Pourová *et al.* (2010) zmiňují, že druhy, kterým prospívá mulčování, bývají potlačovány kosením a naopak. Zelený *et al.* (2001) uvádí, že jeho prostřednictvím se můžeme vyvarovat převahy vysokých nevhodných bylin.

Gaisler *et al.* (2004) a Gaisler *et al.* (2006) uvádějí, že nejvíce rostlinných druhů bylo podporováno právě na plochách s častou frekvencí kosení či mulčování, tedy 2–3 krát ročně, neboť tento zásah potlačuje vysoké a dominantní druhy a zvýhodňuje druhy náročnější na světlo a trávy, které jsou k defoliaci dobře přizpůsobeny.

Gaisler *et al.* (2004) a Ziliotto *et al.* (2002) uvádějí, že na vícekrát mulčovaných nebo sečených plochách byl zaznamenán vzestup počtu rostlinných druhů a rozšířily se rostliny s plazivým růstem a druhy vytvářející přízemní listové růžice. Odlišný trend ve vývoji vegetace uvádí Gaisler *et al.* (2004) na plochách mulčovaných jednou ročně v červenci oproti mulčování v srpnu. Bakker *et al.* (2002), kteří studovali vliv rozdílného obhospodařování na oligotrofním společenstvu v Holandsku, dospěli k závěru, že nezávisí na období, ve kterém zásah probíhá, ale pouze na frekvenci daného zásahu. Na výběr termínu a vhodné frekvence zásahu upozorňují Dulárová *et Mrkvička* (2002).

3.5 Způsoby obnovy travních porostů

Kritériem hodnocení degradace pícninářsky využívaného travního porostu je pokles zastoupení kulturních trav a jetelovin pod 50 % (Komárek *et al.*, 2007). Pro obnovu se může zvolit buď radikální způsob či bezorebný způsob (přesev, přísev) (Skládanka *et Veselý*, 2007). Pouhé prořídnutí nezapleveleného porostu lze řešit přísevem, a to buď složkou trav, nebo jetelovin, popřípadě jetelotravní směsí. Radikální obnova přichází v úvahu po úplné devastaci porostu, totálním zaplevelením nebo při změně využívání pozemku (Fiala, 2007). Účelem obnovy je nejen zvýšení produkce a kvality travních porostů, ale i zákrok do druhové struktury travních porostů, který může zvýšit druhovou diversitu. Ovlivňuje tedy nejen funkce produkční, ale rovněž mimoprodukční. Komárek *et al.* (2005) uvádějí, že při zvládnuté technologii a zvýšené úspěšnosti zakládání mají přísevy travních porostů větší perspektivu než radikální obnova travních porostů.

3.5.1 Radikální obnova porostu

Vykonává se u degradovaných porostů s vysokým zastoupením plevelných druhů rostlin nebo s výskytem jedovatých druhů rostlin a zpravidla i v návaznosti na narušení stanovištní podmínky (Kollárová, 2007).

3.5.2 Bezorebné způsoby obnovy

Štýbnarová *et* Mičová, (2013) uvádějí, že obnova travního porostu bezorebným přesevem či přísevem je šetrnou metodou, jež je plně v souladu s požadavky na ekologické způsoby hospodaření.

3.5.2.1 Přesev travních porostů

Marada *et al.* (2011) uvádějí, že pod pojmem přesev se rozumí rozsívání vhodného osiva na více nebo méně mezerovitý drn, přičemž se půda nezpracovává nebo se zpracovává jen lehkými branami. Skládanka *et* Veselý (2007) píše, že z tohoto důvodu je potřeba použít osivo druhů, které vynikají rychlým vývojem. Při přesevu je možné s osivem použít i hnojiva (Kollárová, 2007).

Přesev se může provádět po celý rok, avšak s ohledem na vývoj porostu je vhodné jeho vykonání začátkem jara. V létě je možné přesev provést na vlhčích a méně vysychavých stanovištích (Hrabě *et* Buchgraber, 2004).

3.5.2.2 Přísev travních porostů

Marada *et al.* (2011) uvádějí, že pokud je původní travní drn více, či méně narušen, jedná se o přísev. Cílem přísevu je úspěšné založení a vytvoření produkčnějšího a kvalitnějšího porostu na daném stanovišti s dlouhodobým efektem. Přísevy jetelovin a trav zvyšují výnosy travních porostů a zlepšují nutriční složení píce, zejména zvyšují koncentraci energie v píci (NEL, NEV) a hodnotu PDIE a PDIN a produkci mléka z hektaru. Přisetím vhodných druhů a odrůd trav lze zvýšit koncentraci vodorozpustných cukrů v sušině a tím zlepšit podmínky pro konzervaci travních porostů silážováním. Skládanka *et al.* (2010) uvádějí, že efekt přísevu se u trvalých travních porostů projeví plně od třetího užitkového roku.

Pro přísevy do travních porostů je vhodné využívat vhodné, nejlépe místní krajové odrůdy trav a ekotypů (Šrámek *et al.*, 2001). Velich (1996) zmiňuje, že po přisetí má poměrně

brzy následovat seč nebo pastva, aby mladé klíčící rostliny měly dostatek světla ke svému vývoji.

Komárek *et al.* (2007) píše, že zařazení vytrvalých trav do směsek pro přisevy má velký praktický význam, protože po ústupu jetele lučního nastupují do porostu přiseté vytrvalé trávy. Britaňák (2002) uvádí, že přisevy travních druhů se produkčně rychleji vyrovnávají se suchem (jako negativním abiotickým faktorem) než přiseté jeteloviny.

Buchgraber (1996) uvádí, že travní druhy usnadňují konzervaci silážováním díky vyššímu obsahu cukrů a rovněž zlepšují hustotu porostu, která je spojena s menším znečištěním píce při sklizni. Buchgraber *et Gindl* (2004) píše, že podíl bylin by neměl překročit určitou mez, jinak dochází ke snižování kvality zejména při sklizni ke konzervaci.

Přísevem jetelotravní směsi (Komárek *et al.*, 2007) dochází k zásadní změně botanického složení porostu ve prospěch přisěvaných druhů. Guretzky *et al.* (2004) píše, že největší význam se v současné době přisuzuje přisevu jetelovin díky jejich vysoké produkci, vysoké kvalitě píce, rovnoměrnému rozložení výnosu v průběhu roku a schopnosti symbiotické fixaci dusíku, která umožňuje úplnou a nebo částečnou náhradu hnojení dusíkem.

Fiala (2007) uvádí, že v případě potřeby je vhodné porost před přísevem retardovat postřikem proti plevelům a potom nízko posekat.

Na úspěšnost zavádění přisevů a vhodnou technologii pro přisev mají významný vliv celkové roční a zejména vegetační srážky. Komárek *et al.* (2007) uvádějí, že významný regulační mechanismus přisevů do travních porostů je alelopatické působení. Původní rostliny vylučují do půdy inhibiční látky, které zpomalují a brání klíčení nově přisetých druhů. Dále uvádějí, že bylo prokázáno, že v suchých letech je inhibice travního porostu vůči přisetým druhům silnější, než v ročních srážkově bohatších. Rovněž škůdci a choroby využívají semenáčky jako svoji potravu (Fiala, 2007).

Termín opakovaného přisevu je volen v závislosti na zastoupení přisetého jetele lučního v porostu. Kohoutek *et Hrabě* (2004) považují za vhodnou hranici pro přisev pokles jetele lučního pod 5 %. Dále uvádí, že při vytrvalosti jetele lučního 2–3 roky opakujeme přisevy každý 3–4 rok, jsou-li dobře zapojeny trávy z předchozího přisevu, dostačuje přisávat pouze jeteloviny.

Při volbě termínů pro přisev Komárek *et al.* (2007) doporučují, že je nutno vycházet ze znalosti místních klimatických podmínek. Dále píše, že ze zkoušených termínů přisevu jsou nejjistější termíny přisevu na jaře a po první seči, kdy je nejpravděpodobnější dostatek srážek pro vzcházení osiva a zapojení přisetých druhů.

3.6 Vliv hnojení a využívání TTP na botanické složení

Kvalitu píce podporuje vyvážená výživa travního porostu vycházející z produkčního potenciálu stanoviště (Fiala, 2007). Štýbnarová *et al.* (2009) uvádějí, že na zvýšeném rozvoji travní složky má vliv extenzivní způsob využití, a to při všech úrovních hnojení.

3.6.1 Hnojení dusíkem

Veselá *et Mrkvička* (2005) uvádějí, že soustavné hnojení zvýšenými dávkami N způsobuje po určité době rozšíření rhizomatických trav zpravidla na úkor dominance jetelovin. Ústup jetelové složky z porostu při N-hnojení souvisí se schopností jetelovin fixovat vzdušný dusík prostřednictvím symbiózy s bakteriemi vyskytujícími se v jejich kořenových hlízkách (nodech). Minerální dusík dodávaný do půdy totiž tuto přednost jetelovin ve využívání vzdušného dusíku snižuje.

Skládanka *et Hrabě* (2008) uvádějí, že aplikace dusíkatých hnojiv vede k ústupu málo hodnotných a jedovatých druhů. Dále zmiňují, že se sice snižuje druhová diverzita, ale naopak zvyšuje se kvalita travního porostu.

Rozhodujícím faktorem je úroveň dotace N v minerálním hnojení a z imisí. Crawley *et al.* (2005) uvádějí, že dávka 50 kg N.ha⁻¹. rok⁻¹ snižuje počet druhů o 6,5 %. Uvedený trend potvrzují i výsledky z dlouhodobého 18-letého experimentu „Kameničky II“ (Hrabě *et al.*, 2011).

3.6.2 Hnojení fosforem, draslíkem a hořčíkem

Hnojení PK má pozitivní vliv na zvyšování podílu jetelovin (Komárek *et al.*, 2004). Hejduk (2005) potvrzuje, že příznivé procentuální zastoupení jetele plazivého je podmíněno mj. vlhčím klimatem, dostatkem světla (často kosené či spásané porosty) a obsahem přístupného draslíku a zejména fosforu v půdě. Na pastvinách se více než 90 % draslíku přijatého zvířaty vrací ve formě exkrementů zpět do půdy (Hejduk *et Mládek*, 2005).

Štýbnarová *et al.* (2009) uvádějí, že nejvyšší procentuální podíl jetelovin byl zjištěn u porostu, který byl využíván čtyřmi sečemi za rok s doplňkovou dotací živin P30 K60. Tallowin *et Jefferson* (1999) uvádějí, že nízká zásoba P v půdě je zřejmě klíčový faktor pro zajištění vysoké druhové diversity travních porostů.

3.6.3 Vápnění

Pokud pH půdy pod travními porosty neklesne pod 5,0 není vápnění nutné. Nezvyšuje výnos, ale zlepšuje přístupnost ostatních živin a zvyšuje obsah Ca v sušině píce (Fiala, 2007).

Zmíněný autor dále uvádí, že vápnit je vhodnější rok před, nebo rok po obnově, aby v době orby, eventuálně diskování či rotavátorování, nedocházelo k urychlení mineralizace, a tím vyplavování dusičnanů nebo naopak vápníku.

3.7 Nežádoucí druhy rostlin v travních porostech

Množství plevelů na pastevním areálu jsou více výsledkem úrovně pratotechniky daného zemědělce v pastevním areálu, než přímým vlivem druhu a množství pasených hospodářských zvířat (Mládek *et al.*, 2006). Na rozdíl od orné půdy nelze v travních porostech jednoduše označit některé druhy rostlin za plevelné a nežádoucí. Závisí to na jejich vegetační fázi v době sklizně, druhu zvířat jimž je píce určena a na jejich podílu v porostu. Mezi nežádoucí druhy v travních porostech z pohledu zemědělce řadíme vždy následující 3 skupiny rostlin:

- Jedovaté druhy
- Trnité druhy zraňující zvířata
- Ruderální druhy s podřadnou krmnou hodnotou a schopností rychlého šíření

Mikulka *et al.*, (2009) zmiňují, že významně se na zaplevelení projevílo hnojení luk a pastvin, a to jak průmyslovými, tak statkovými hnojivy. Na hnojení reagovaly především širokolisté šťovíky, kterým vysoký obsah živin, především N a K vyhovoval. Dále uvádí že, šíření těchto plevelů ze statkových hnojiv podpořilo zejména hnojení kejdou (Tabulka 5).

Tabulka 5: Vliv pastvy, organického hnojení kejdou a pravidelné seče na výskyt širokolistých šťovíků (% výskytu na 10x10 m ve vztahu k prvnímu roku sledování) (Mikulka *et al.*, 2009)

Varianta	1. rok		2.rok		3. rok		4. rok		5. rok	
Pastva + využití nedopasků	11,5	100 %	11,5	100 %	11,3	98 %	10,2	89 %	9,8	85 %
Pastva bez využití nedopasků	9,9	100 %	10,7	109 %	11,4	115 %	12,9	130 %	15,3	155 %
Každoroční aplikace kejdy	8,5	100 %	10,2	120 %	14,5	170 %	17,6	207 %	25,3	298 %
2x sečení	10,9	100 %	10,9	100 %	10,4	95 %	9,2	84 %	8,1	74 %
Neudržovaný porost	11,1	100 %	12,2	110 %	13,5	122 %	15,9	143 %	18,8	169 %

3.7.1 Šťovíky v trvalých travních porostech

Píce šťovíků je odmítána v čerstvém stavu skotem i ovce. Šťovíky představují symbol plevelů (Fiala, 2007). Druhů rodu šťovík je dosud známo kolem 170, jejich výskyt je koncentrován převážně na severní polokouli (Pavlů *et al.*, 2008).

V Rakousku je více než 90 % problematiky plevelů v travních porostech zaměřeno na šťovík tupolistý z čeledi rdesnovitých (*Rumex obtusifolius*, *Polygonaceae*). Tento úporný plevel potřebuje ke klíčení světlo, a proto se rád objevuje v mezerách travního drnu a mezi trsy rostlin. Šťovík nejenže spotřebovává živiny a zabírá místo, ale také snižuje kvalitu píce, protože má vysoký obsah taninů a kyseliny šťavelové. Proto se proti tomuto nepříjemnému plevelu musejí provádět náležitá opatření (Pötsch *et al.*, 2006). Jedna rostlina šťovíku tupolistého dokáže za rok vyprodukovat 5–7 tisíc semen schopných vyklíčení. Tato semena si v zemi udrží klíčivost až 80 let! Proto se musíme snažit zabránit alespoň vývoji a šíření semen (Pötsch *et al.*, 2003). Semena vychází z trávicího traktu dobytka naprosto neporušená a mohou tak přežít dalších několik týdnů v hnoji či v neprovzdušněné kejdě. Dále autoři zmiňují, že semena nemají dormanci a proto mohou klíčit už na podzim. Šťovíky jsou dokonce schopny vytvořit klíčivá semena na stoncích, které byly posekány těsně po odkvětu rostlin (Pavlů *et al.*, 2008).

Na našem území se vyskytuje přibližně 17 druhů šťovíků, které se mezi sebou mohou vzájemně křížit (Kubát *et al.*, 2002). Tato skupina plevelů zahrnující šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*), šťovík kadeřavý (*Rumex crispus*) a šťovík alpský (*Rumex alpinus*) představuje

pro zemědělce neustálý problém při hospodaření na TTP, ale vyskytují se i v porostech jetelovin a jiných plodin na orné půdě (Šarapatka *et al.*, 2006). Šťovík tupolistý je na loukách a pastvinách hojnější než šťovík kadeřavý (Mikulka *et al.*, 2006). Obě rostliny se vyznačují poměrně mohutným vzrůstem. Šťovík tupolistý je rostlina vytrvalá, která většinou kvete druhým rokem, šťovík kadeřavý je rostlina krátkověká vytrvalá, ojedinele i jednoletá. Je schopná vykvést již první rok. Oba druhy se mohou spolu křížit (Pavlů *et al.*, 2008).

Jakmile šťovík jednou zakoření (Konvalina *et al.*, 2007) stává se velmi vážným nepřítelem a konkurentem trav. Bojuje především o světlo, vodu a živiny. Podstatně tak snižuje výnos trav. Může se vyskytovat na všech půdních typech, s výjimkou kyselých půd. Fiala (2007) uvádí, že je třeba proti němu mechanicky nebo chemicky zasáhnout již při výskytu jedné rostliny šťovíku na 5 m². Takový jedinec totiž vyprodukuje 5000 klíčivých semen a na přehnojených místech se rychle rozšíří. Zaller (2004) píše, že počet semen, dozrálých na jedné rostlině, se značně liší, může však dosáhnout výše až 60 000 semen za rok.

Šťovíky se díky hladkému oplodí nažek z osiva jetele lučního a vojtěšky seté nedají zcela vyčistit, zejména pak nažky šťovíku tupolistého, proto jsou kladeny zvýšené požadavky na semenářské porosty jetelovin a trav, odkud se rostliny plevelů odstraňují lépe. Kohout *et al.* (2010) uvádějí, že velikostní amplituda nažek šťovíku tupolistého překrývá velikostní amplitudu semen jetele lučního i vojtěšky seté a není předpoklad, že by se z osiva jetelovin daly zcela vyčistit.

Zeiter *et al.* (2006) zjistili, že uchycení nových rostlin je ovlivněno lokálními podmínkami vytvořenými dospělými dlouhodobě usazenými rostlinami.

3.7.2 Pampeliška v trvalých travních porostech

Taraxacum officinale patří při nižším zastoupení v travních porostech mezi hodnotné složky těchto cenóz. V pastevních porostech se dieteticky dobře uplatňuje při pokryvnosti 1–2 % (Šantrůček *et al.*, 2001). Na loukách se vyskytuje vzácněji, hojná je na pastvinách (Mikulka *et al.*, 2009).

Rostlina obsahuje karotenoidy, taraxacin, saponiny, třísloviny, inulin a látky podporující tvorbu a uvolňování žluči, a také např. činnost ledvin. Při vyšším příjmu této rostliny dojnicemi bývají mléko a mléčné výrobky charakteristicky zbarveny do žluta, což je způsobeno přítomností karotenoidů. Listy pampelišky jsou bohaté na bílkoviny a dobytek je rád spásá, což je mj. dáno zejména značně vysokým obsahem sodíku (0,65 až 1,36 % abs. suš.), tj. 10–15x více než u většiny dvouděložných druhů (Mládek *et al.*, 2006).

Při jejím vyšším zastoupení než 30 % lze pampelišku hodnotit jako podmíněný plevel vzhledem k tomu, že působí problémy při zavádání píce určené k silážování. Jako ochranu před nadměrným šířením tohoto druhu doporučují Klečka *et al.* (1938) udržování zapojených a hustých porostů. Mikulka *et al.* (2009) zmiňují, že regulace pampelišky je složitá vzhledem k neustálému náletu nažek.

Klimeš *et al.* (2003) zjistili, že pro redukcii pokryvnosti tohoto druhu se ukazuje jako účelné omezit frekvenci využití. Štýbnarová *et Míčová* (2013) uvádějí, že výsledky přesných pratotechnických pokusů prokázaly, že především světlo významně ovlivnilo schopnost uplatnění se pampelišky v TTP. Dále zmiňují, že intenzivní způsob využívání TTP (čtyři seče za rok) vedlo k významně vyššímu průměrnému zastoupení pampelišky (33,5 %) oproti způsobu extenzivnímu (13,1 %). Při uplatnění 2, resp. 3 sečí za rok bylo průměrné zastoupení pampelišky do 25 %, což je na tolerované úrovni do 30 %.

Štýbnarová *et Míčová* (2013) dále zmiňují, že z hlediska hnojení bylo zjištěno, že varianta hnojená 180 kg N. ha⁻¹, 30 kg P.ha⁻¹, 60 kg K.ha⁻¹ se významně odlišovala nižším zastoupením pampelišky (16,5 %). Varianta bez hnojení vykazovala nejvyšší průměrný podíl pampelišky, a to více než 25 %. Dále zmíněné autorky uvádějí, že výsledky zřejmě souvisejí s vyšším podílem travní složky v extenzivně využívaných variantách hnojených dusíkem. Vysoké produktivní druhy trav, které se při takovém způsobu obhospodařování lépe uplatňují, totiž zastíňují nižší světlo milné druhy a brání jejich vyklíčení. Klimeš *et al.* (2003) publikují, že u třikrát kosených porostů napomáhá k redukcii *Taraxacum officinale* aplikace dávky 100 kg N. ha⁻¹ + PK. Dále uvádí, že u ověřovaných sklizených porostů došlo k největšímu poklesu pokryvnosti *Taraxacum officinale* (z 9 na 4 % D) u nehnojených, 1x kosených porostů, kdy zároveň příznivě vzrůstala dominance jetelovin i celková biodiverzita.

Statková hnojiva, která mají značný význam zvláště pro ekologicky hospodařící zemědělce, ani ve vyšší dávce uplatnění pampelišky v intenzivně využívaných travních porostech nepotlačovaly a naopak její konkurenceschopnost ještě více podpořily (Štýbnarová *et Míčová*, 2013).

3.8 Regulace zaplevelení TTP

Regulace výskytu plevelů v travních porostech je možné dosáhnout řadou vhodných pratotechnických opatření. Jako prevence šíření plevelných rostlin je kromě střídání pastvy a sečení potřeba o louky a pastviny pravidelně pečovat a provádět základní povrchové úpravy, jako je sekání nedopasků, vyvlačování stařiny a rozhrabávání krtinců. Zaplevelené a pozdě

sečené louky zvyšují zásobenost semen plevelů v půdě, stejně jako nedopasky při pastvě (Fiala, 2007).

3.8.1 Agrotechnická regulace

Efektivním, ale značně náročným opatřením je ruční vytrhávání rostlin (proveditelné a finančně únosné je do počtu 2000 rostlin.ha⁻¹). Je nutno odstranit kořen do hloubky alespoň 10–15 cm, aby nedošlo k regeneraci rostlin (Šarapatka *et* Urban, 2007). Při vyšší úrovni zaplevelení pak najdou své uplatnění speciální stroje, které vyorají až 600 rostlin za hodinu (Pötsch, 2003). Obnova orbou u porostů silně zaplevelených má význam pouze v případě, pokud v následujících několika letech bude pozemek intenzivně kultivován. Po orbě zapleveleného porostu a následné kultivaci může dojít k regeneraci jednotlivých částí kořene a rozmnožení vegetativní cestou (Šarapatka *et* Velimirov, 2006).

Kvítek *et al.* (1997) uvádějí, že vysoká zásoba semen plevelů v půdě poškozuje louky a pastviny, proto je důležité přizpůsobit termíny a frekvence sklizně tak, aby byly porosty pokoseny v době, kdy nemají nashromážděny dostatek zásobních látek v kořenovém systému.

Nejúčinnějším přímým (mechanickým) opatřením je pokosení rostlin ve fázi prorůstání květního stonku z listové růžice (Šarapatka *et* Urban, 2007).

Při zakládání, rychloobnově či dosévání trvalých travních porostů je nutné použít čisté osivo. I slabě znečištěným osivem můžeme na bezplevelné plochy zavléct plevele a zvláště širokolisté šťovíky (Mikulka *et al.*, 2009).

3.8.2 Chemická regulace

Použití herbicidů je limitováno řadou omezení, která je nutné respektovat. Mikulka *et al.* (2009) zmiňují, že použití herbicidních přípravků na loukách a pastvinách by mělo navazovat na důsledná agrotechnická opatření.

3.8.2.1 Neselektivní herbicidy

Neselektivními herbicidy jsou systémově působící látky, které mohou pronikat do rostliny nadzemními i podzemními částmi a hubit veškeré rostlinné druhy v plné metabolické aktivitě (Hron *et* Kohout, 1988). Mikulka *et al.* (2009) zmiňují, že zárukou úspěšnosti aplikace je volba optimálního termínu aplikace herbicidu.

3.8.2.2 Selektivní herbicidy

Podle převládajícího plevelohubného účinku se selektivní herbicidy dělí na kontaktní, systémové listové a systémové kořenové. U nejnovějších herbicidů bývá účinek často kombinovaný (Kohout *et al.*, 1996).

Mikulka *et al.* (1999) uvádějí, že selektivita herbicidu je vlastnost, která umožňuje jeho cílené použití proti plevelům v kulturním porostu, aniž by docházelo k negativním projevům a škodám na kulturních rostlinách.

Mrkvička (1998) píše, že selektivita chemických přípravků umožňuje nerušený vývoj požadovaných hospodářských druhů rostlin, ale zároveň jejich fytoxicita omezuje růst a vývoj druhů na herbicidy citlivých.

3.8.3 Biologická regulace

Kohout (1996) uvádí, že jde o hubení plevelných rostlin záměrným využíváním živých antagonistických organismů (hub, mikroorganismů, fytofágního hmyzu, roztočů apod.) s cílem snížit populace plevelných druhů pod ekonomický práh škodlivosti.

Předpokladem vhodné biologické regulace škodlivých činitelů je znalost jejich bionomie, jejich vývojových cyklů a znalost vztahu mezi škodlivým činitelem a daným biopredátorem nebo bioagens (Demo *et al.*, 2004).

Jursík *et al.* (2008) uvádějí, že v případě šťovíků je biologická ochrana široce studovanou možností. Dále uvádějí, že na vegetativních i generativních orgánech těchto rostlin se živí poměrně značné množství hmyzu. Podrobněji byl sledován regulační efekt u brouků mandelinky ředkvičkové (*Gastrophysa viridula*) a nosatčíka suříkového (*Apion miniatum*). Holec *et al.* (2007) uvádějí, že možnosti většího využití biologických metod plevelných šťovíků mohou být však v budoucnu omezeny, neboť uvedené druhy hmyzu silně napadají také kulturní a čím dál častěji pěstovaný krmný šťovík.

4 Metodika

4.1 Charakteristika pokusného stanoviště

Pokusné stanoviště se nachází u obce Divišov, okres Benešov v nadmořské výšce 466 m n. m. na středně těžké kambizemi. Krajina má charakter teplé pahorkatiny až vrchoviny. Obnova byla provedena na jaře roku 2011 do využívaného trvalého travního porostu. Pro obnovu byla použita technologie přísevu. Pro přísev byla použita pastevní směs uvedená v Tabulce 6. Celkem byly hodnoceny 2 varianty (3 obnovené přísevem, 3 neobnovované kontroly). Pro vizuální posouzení změn zastoupených agrobotanických skupin bylo na sledovaných oplůtcích stanoveno 1 kontrolní místo o ploše 2 m². Přisetí pastevní směsi bylo provedeno v oplůtcích č. 2, 3, 6. Oplůtky č. 1, 4, 5 byly použity jako kontrolní varianty bez přísevu. Na všech sledovaných oplůtcích nebyla shodně prováděna v předchozích 8 letech obnova porostu. Všechny oplůtky byly obhospodařovány dvousečně. První seč byla provedena zpravidla počátkem měsíce května, druhá seč byla provedena začátkem měsíce srpna. Přísev byl proveden bezorebným diskovým secím strojem Sulky Unidrill (Sulky, Francie) s výsevem diskovou secí botkou a opětným utužením zatlačovacím kolem. Před přísevem byl porost ošetřen selektivním herbicidem Starane 250 EC v dávce 1 l/ha (jícha 200 l vody). Po přísevu nebylo na přisetých variantách provedeno přepasení.

Tabulka 6: Použitá pastevní směs pro přísev

Druh	Odrůda	Výsevek kg.ha ⁻¹
Bojínek luční - <i>Phleum pratense</i> L.	Sobol, Lema	10
Jetel plazivý - <i>Trifolium repens</i>	Ovčák	7
Jílek vytrvalý - <i>Lolium perenne</i>	Kentaur, Korok	5
Kostřava červená - <i>Festuca rubra</i> L.	Táborská, Tagera	4
Kostřava luční - <i>Festuca pratensis</i> Huds.	Otava	10
Lipnice luční - <i>Poa pratensis</i> L.	Slezanka, Geronimo	7
Trojštět žlutavý - <i>Trisetum flavescens</i>	Rožnovský	2
Celkem		45

Obrázek 1: Mapa - Trvalý travní porost, pozemky V Čensku u obce Divišov – upraveno [5]



- Oplůtky s obnovou přísevem: **oplůtek č. 2, oplůtek č. 3, oplůtek č. 6**
- Oplůtky bez přísevu: **oplůtek č. 1, oplůtek č. 4, oplůtek č. 5**

V pokusu byl sledován vývoj porostu po přísevu na jedné úrovni výživy, a to s hnojením NPK. Hodnocené varianty byly v roce přísevu hnojeny 60 kg N (30 po první a 30 kg N po druhé seči) ve formě LAV, 30 kg P č. ž. (Hyperkorn) a 60 kg K č. ž. ha⁻¹ (draselná sůl). V užitkových letech byly všechny hodnocené varianty hnojeny 90 kg N ve třech dávkách po 30 kg a dále 30 kg P a 60 kg K č. ž. ha⁻¹.

4.2 Agrometeorologická charakteristika

Zájmové území spadá do klimatické oblasti mírně teplá oblast, suma teplot ve vegetačním období je v rozmezí 2200–2500 °C, průměrná roční teplota je 7–8 °C a průměrný roční úhrn srážek je 550–650 mm. Množství srážek ve vegetačním období: 450 mm, dtto v zimním období.

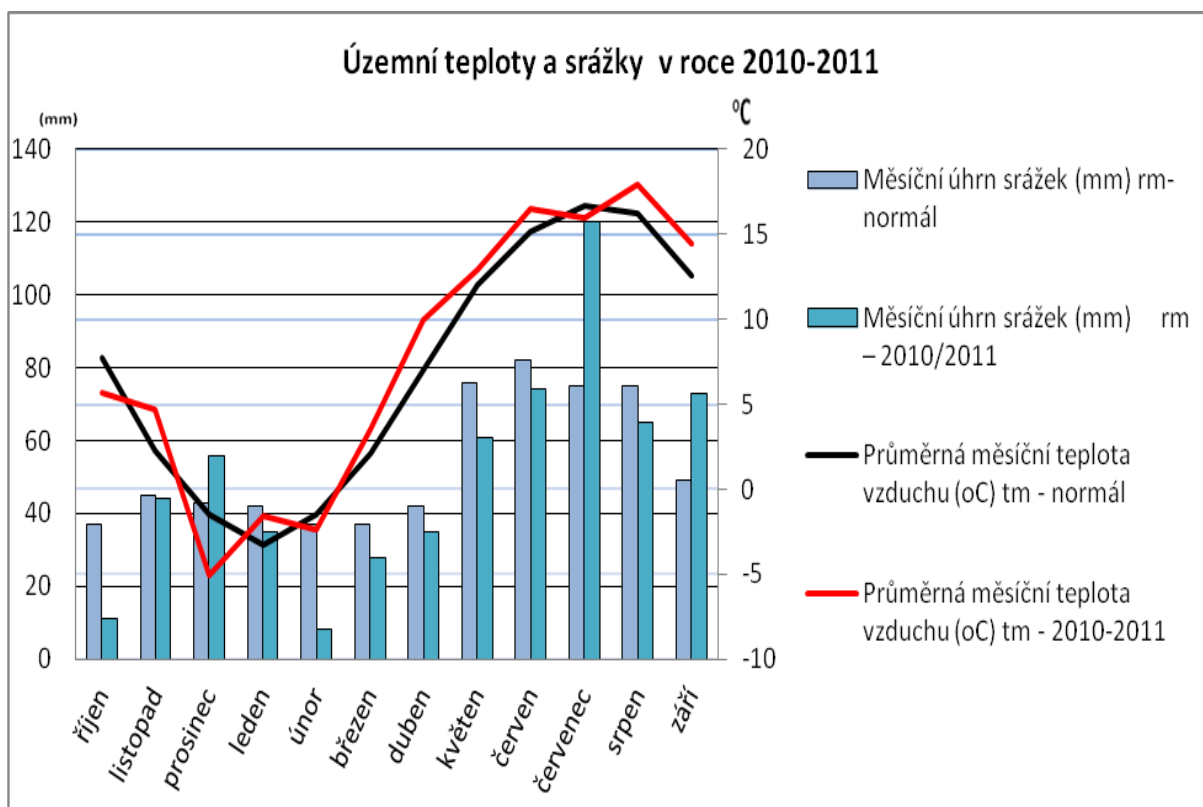
Zdroje meteorologických dat byly získány z meteorologické stanice Ondřejov, 485 m n. m. Stanice je od obce Divišov vzdálena cca 20 km. Pro hodnocení meteorologických dat je používán tzv. standardní klimatologický normál z ČHMÚ z dat roků 1961–1990 (30letý průměr) [4].

4.2.1 Hodnocení agrometeorologického roku 2010/2011

Tabulka 7: Hodnocení agrometeorologického roku 2010/2011 – meteorologická stanice Ondřejov

Agrometeorologický rok 2010/2011	Průměrná měsíční teplota vzduchu (°C)		Hodnocení		Měsíční úhrn srážek (mm)		Hodnocení	
	t _m normál	t _m 2011/2012	Δ t	teplotní	r _m normál	r _m 2011/2012	%	srážkové
Chladný půlrok	1,0	0,8	-0,7	normální	40	30	73	Normální
Teplý půlrok	13,3	14,6	1,3	nadnormální	67	71	108	Normální
Průměr rok	7,1	7,7	0,3	normální	54	51	91	Normální

Graf 1: Hodnocení agrometeorologického roku 2010/2011 – meteorologická stanice Ondřejov

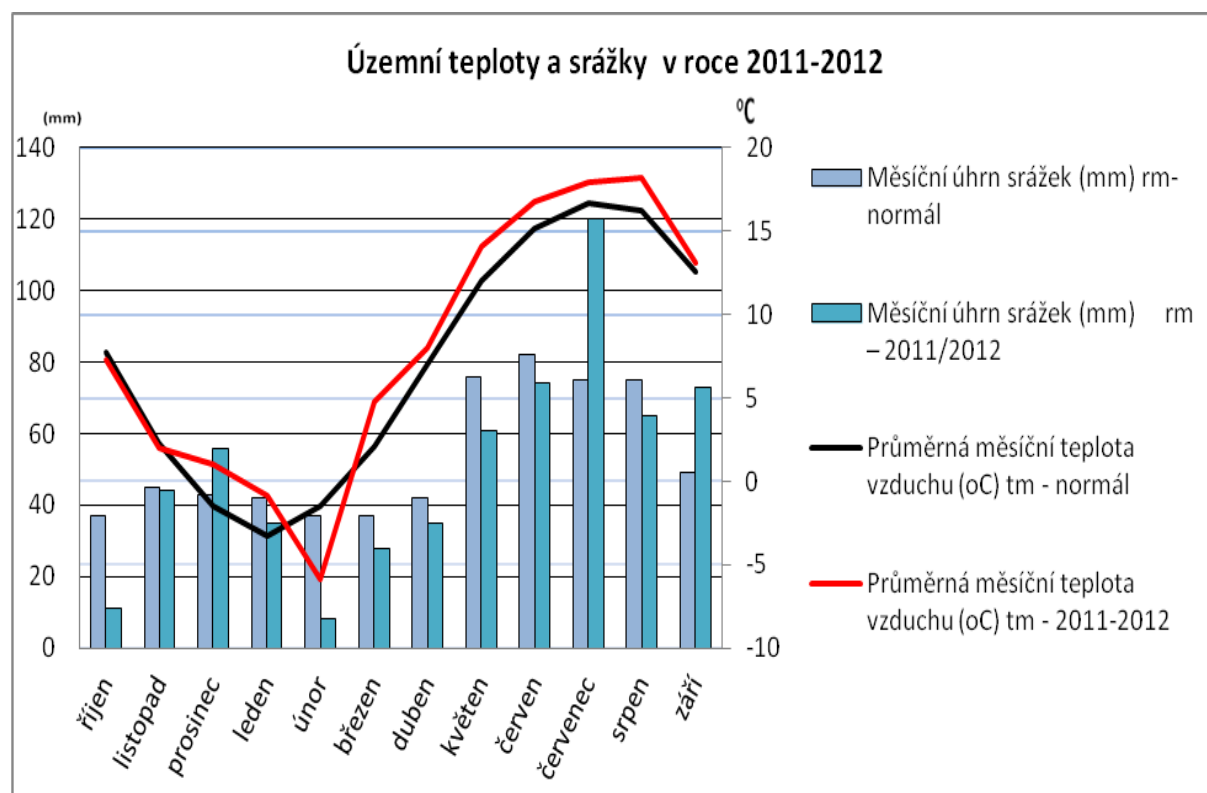


4.2.2 Hodnocení agrometeorologického roku 2011/2012

Tabulka 8: Hodnocení agrometeorologického roku 2011/2012 – meteorologická stanice Ondřejov

Agrometeorologický rok 2011/2012	Průměrná měsíční teplota vzduchu (°C)		Hodnocení		Měsíční úhrn srážek (mm)		Hodnocení	
	t _m normál	t _m 2011/2012	Δ t	teplotní	r _m normál	r _m 2011/2012	%	srážkové
Chladný půlrok	1,0	1,4	-0,4	normální	40	36	90	normální
Teplý půlrok	13,3	14,7	1,4	nadnormální	67	64	95	normální
Průměr rok	7,1	8,0	0,5	normální	53	50	92	normální

Graf 2: Hodnocení agrometeorologického roku 2011/2012 – meteorologická stanice Ondřejov

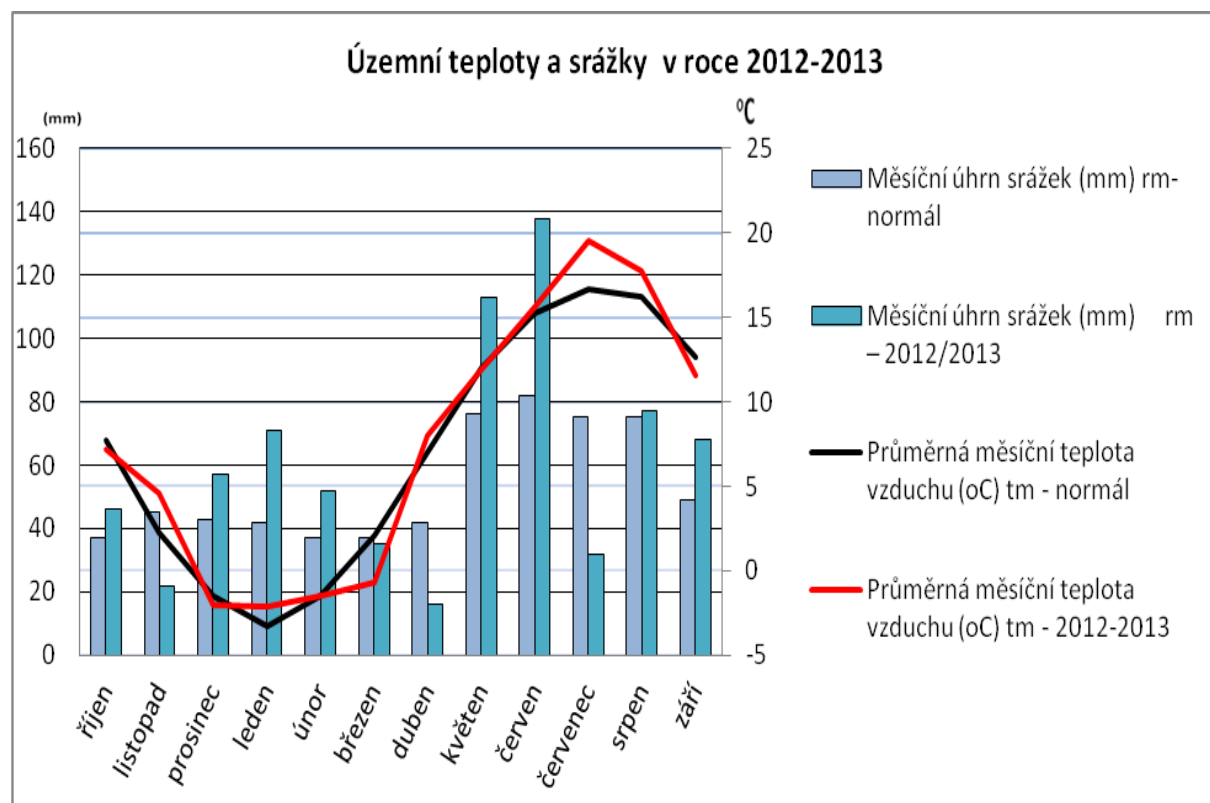


4.2.3 Hodnocení agrometeorologického roku 2012/2013

Tabulka 9: Hodnocení agrometeorologického roku 2012/2013 – meteorologická stanice Ondřejov

Agrometeorologický rok 2012/2013	Průměrná měsíční teplota vzduchu (°C)		Hodnocení		Měsíční úhrn srážek (mm)		Hodnocení	
	t_m normál	t_m 2011/2012	Δt	teplotní	r_m normál	r_m 2011/2012	%	srážkové
Chladný půlrok	1,0	0,9	-0,3	normální	40	47	119	normální
Teplý půlrok	13,3	14,1	0,8	normální	67	74	107	normální
Průměr rok	7,1	7,5	0,2	normální	53	61	113	nadnormální

Graf 3: Hodnocení agrometeorologického roku 2012/2013 – meteorologická stanice Ondřejov

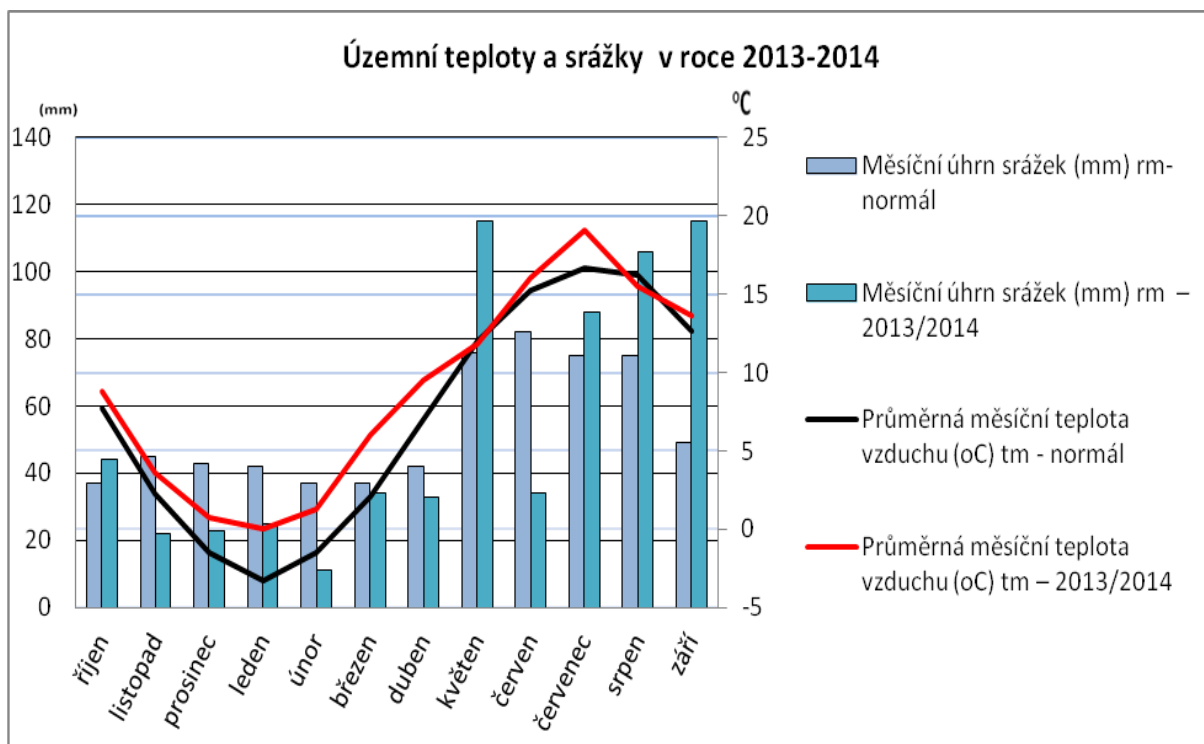


4.2.4 Hodnocení agrometeorologického roku 2013/2014

Tabulka 10 : Hodnocení agrometeorologického roku 2013/2014 – meteorologická stanice Ondřejov

Agrometeorologický rok 2013/2014	Průměrná měsíční teplota vzduchu (°C)		Hodnocení		Měsíční úhrn srážek (mm)		Hodnocení	
	t _m normál	t _m 2011/2012	Δ t	teplotní	r _m normál	r _m 2011/2012	%	srážkové
Chladný půлок	1,0	3,4	2,4	silně nadnormální	40	27	67	podnormální
Teplý půлок	13,3	14,3	1,0	nadnormální	67	82	128	normální
Průměr rok	7,1	8,8	1,7	mimořádně teplý	53	54	97	normální

Graf 4: Hodnocení agrometeorologického roku 2013/2014 – meteorologická stanice Ondřejov



4.3 Výnos travního porostu

Sklizňová plocha jednotlivých variant z hlediska hodnocení výnosu travního porostu činila cca 1,5 až 2,5 ha. Výnos travního porostu byl hodnocen v letech 2012–2014.

Posečení porostu bylo provedeno diskovým žacíím strojem s kondicionérem zn. KUHN FC 283. Píce byla obracena strojem zn. KUHN GF 5001 MH, nahrabání do řádku pro sběr byl prováděn shrnovačem píce zn. KUHN GA 6002. Slisování usušené píce do kulatých balíků o hmotnosti cca 350 kg bylo provedeno lisem na kulaté balíky zn. WELGER 17. Balíky byly přepravovány na přívěsu GALÁNEK NS 11. Manipulace s balíky byla zajištěna čelním nakladačem zn. TRAC LIFT 220 SL upevněném na traktoru Zetor Proxima 8110. Balíky sena byly v areálu zemědělského podniku váženy před uskladněním na digitální tenziometrické váze. Vlhkost sena při sklizni činila cca 13 %. Měření vlhkosti bylo provedeno zemědělským vlhkoměrem WILE 27.

4.4 Hodnocení botanického složení

Pro vizuální posouzení změn zastoupených agrobotanických skupin bylo na sledovaných oplůtcích stanoveno 1 kontrolní místo o ploše 2 m², a to každoročně vždy před 1. sečí.

Botanické složení bylo hodnoceno vždy na jaře v letech 2011–2014 metodou projektivní dominance (D) redukované (v %), která zachycuje procentuální pokryvnost jednotlivých agrobotanických skupin a vybraných druhů. K omezení nepřesnosti odhadů byl používán způsob postupného dělení celkové dominance na morfologicky odlišné agrobotanické skupiny a na jednotlivé druhy (Regal *et* Veselá, 1975). K vlastnímu určení jednotlivých rostlinných druhů na základě popisných znaků byla použita publikace Krejčů (2007).

Monitorovány byly:

- Trávy
- Jeteloviná složka
- Ostatní dvouděložné druhy, především pampeliška lékařská (*Taraxacum* sect. *ruderalia*) a šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*)

4.5 Metody hodnocení botanického složení

U všech variant pokusů 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, který zohledňuje podíl jednotlivých druhů na utváření společenstva (Klimeš, 2004).

Statisticky byly vyhodnoceny rozdíly v druhové diverzitě vyjádřené formou Simpsonova indexu druhové diverzity jež má lepší vypovídající hodnotu než prostý počet druhů. Simpsonův index může nabývat teoreticky hodnot od 1 do 100 (Kobes, 2013). Hodnoty indexu diverzity udává Tabulka 11. Dále byly v rámci této práce statisticky zpracovány a analyzovány rozdíly procentuálního zastoupení jednotlivých agrobotanických skupin (trávy, jeteloviny a ostatní dvouděložné byliny).

Tabulka 11: Hodnoty indexu diversity (D)

$\geq 2,5$	velmi nízká
2,5 – 5,0	nízká
5,0 – 10,0	střední
10,0 – 15,0	vysoká
≤ 30	velmi vysoká

Vzorec 1. 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

4.6 Metody statistického zpracování

Získané výsledky byly statisticky vyhodnoceny a zpracovány pomocí počítačového programu. Pro statistické zpracování výsledků byl použit program *STATISTICA 12* s využitím jednotlivých statistických metod. Naměřené údaje byly hodnoceny základními statistickými charakteristikami. Byl vypočten aritmetický průměr (\bar{x}), směrodatná odchylka (s) a variační koeficient (V_k).

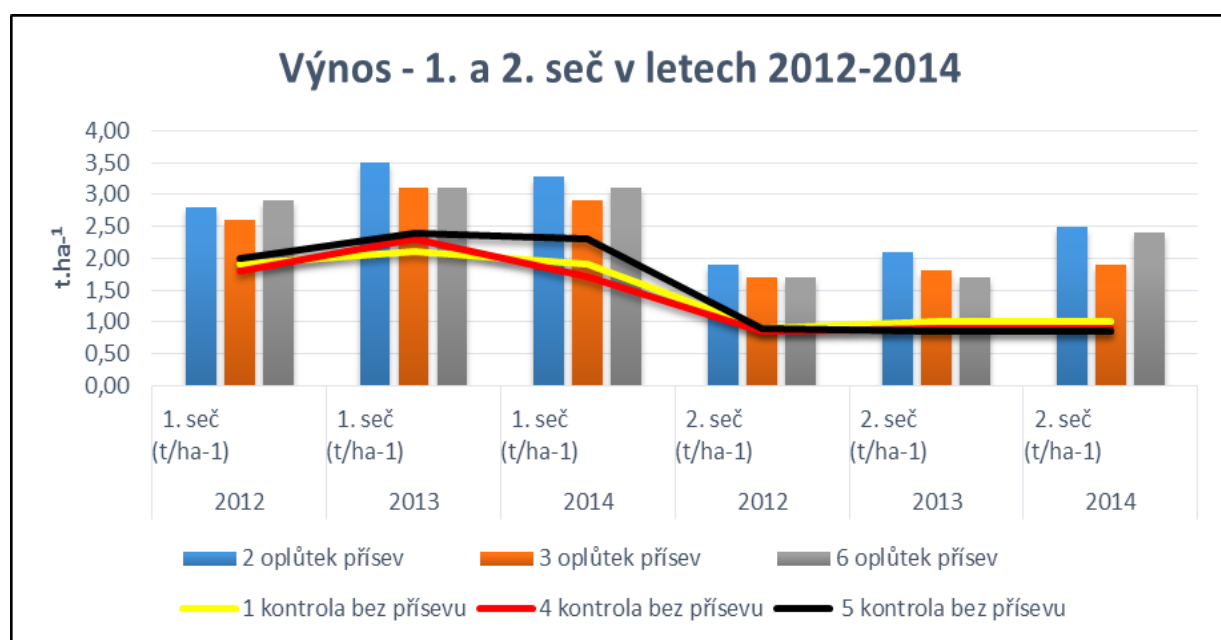
Následně bylo provedeno testování významnosti rozdílu mezi průměry dvou souborů, při kterém byl použit oboustranný t-test pro nezávislé výběry dle proměnných. V ostatních případech byla použita analýza rozptylu s následným Tuckey-testem. V tabulkách jsou poté uvedeny hladiny významnosti α , na kterých se porovnávají průměry odlišují.

5 Výsledky

5.1 Hodnocení - výnosu

V Grafu 5 jsou uvedeny výsledky produkce suché píce, které byly zjištěny v sledovaných oplůtcích na variantách s přívěsem a bez přívěsu v první a druhé seči v letech 2012-2014. Průměrné výnosy suché píce se v jednotlivých variantách pohybovaly v první seči od 1,7 do 3,5 t.ha⁻¹ (Tabulka 12), v druhé seči od 0,9 do 2,5 t.ha⁻¹ (Tabulka 14).

Graf 5: Výnos 1. a 2. seč v letech 2012 – 2014



Tabulka 12: Hodnocení výnosu v 1. seči v oplůtcích bez přívěsu a s přívěsem [průměr, směrodatná odchylka (s), variační koeficient (V_k)]

Rok / oplůtek	2 přívěs (t.ha ⁻¹)	3 přívěs (t.ha ⁻¹)	6 přívěs (t.ha ⁻¹)	1 kontrola (t.ha ⁻¹)	4 kontrola (t.ha ⁻¹)	5 kontrola (t.ha ⁻¹)
2012	2,80	2,60	2,90	1,90	1,80	2,00
2013	3,50	3,10	3,10	2,10	2,30	2,10
2014	3,28	2,90	3,10	1,90	1,70	2,30
průměr	3,19	2,87	3,03	1,97	1,93	2,13
s	0,36	0,25	0,12	0,12	0,32	0,15
V_k	11,21	8,78	3,81	5,87	16,63	7,16
Pořadí	1	3	2	5	4	6

Z Tabulky 12 vyplývá, že nejnižšího průměrného výnosu v první seči vykazuje kontrolní oplůtek 4 (1,93 t.ha⁻¹) naopak nejvyššího výnosu dosahuje oplůtek s přísevem 2 (3,19 t.ha⁻¹). Všechny oplůtky s přísevem vykazují velmi nízkou meziročníkovou variabilitu, variační koeficient (V_k) se u těchto oplůtek pohybuje v rozmezí 3,81 % (oplůtek 3) až 11,21 % (oplůtek 2), kontrolní oplůtky bez přísevu vykazují v první seči rovněž nízkou meziročníkovou variabilitu, a to v rozmezí 5,87 % (kontrola 5) až 16,63 % (kontrola 4).

Tabulka 13: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami oplůtek v první seči

	2 přísev					
6 přísev	-	6 přísev				
3 přísev	-	-	3 přísev			
4 kontrola	0,01	0,01	0,01	4 kontrola		
1 kontrola	0,01	0,05	0,01	-	1 kontrola	
5 kontrola	0,01	0,05	0,01	-	-	5 kontrola

V tabulce jsou uvedeny hladiny významnosti α na kterých se porovnávané průměry odlišují

Z Tabulky 13 při stanovení průkazných rozdílů mezi průměrnými hodnotami v první seči vyplývá, že oplůtky s přísevem (2; 6; 3) mezi sebou nevykazují statisticky významný rozdíl v produkci sena. Za statisticky významný na hladině $\alpha = 0,01$ lze považovat rozdíl mezi oplůtkem s přísevem (2; 6; 3) a oplůtky bez přísevu (4; 1; 5).

Tabulka 14: Hodnocení výnosu v 2. seči v oplůtcích bez přísevu a s přísevem [průměr, směrodatná odchylka (s), variační koeficient (V_k)]

Rok / oplůtek	2 přísev (t.ha ⁻¹)	3 přísev (t.ha ⁻¹)	6 přísev (t.ha ⁻¹)	1 kontrola (t.ha ⁻¹)	4 kontrola (t.ha ⁻¹)	5 kontrola (t.ha ⁻¹)
2012	2,10	1,50	1,60	1,00	0,90	1,00
2013	2,20	1,70	2,20	0,90	0,85	0,90
2014	2,50	1,90	2,40	0,85	0,90	0,85
průměr	2,27	1,70	2,07	0,92	0,88	0,92
s	0,21	0,20	0,42	0,08	0,03	0,08
V_k	9,18	11,76	20,15	8,33	3,27	8,33
Pořadí	1	3	2	4	6	5

Z uvedených výsledků (Tabulka 14) je zřejmé, že oplůtky v druhé seči vykazují rovněž nízkou variabilitu v rámci meziročního hodnocení. Nejvyšší variabilitu v hodnocení vykazuje oplůtek 6 (20,15 %). Průměrné výnosy u přisetých variant se pohybovaly v rozmezí od 1,70 t.ha⁻¹ do 2,27 t.ha⁻¹.

Tabulka 15: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami oplůtků v druhé seči

	2 přísev					
6 přísev	-	6 přísev				
3 přísev	0,05	-	3 přísev			
4 kontrola	0,01	0,01	0,01	4 kontrola		
1 kontrola	0,01	0,01	0,01	-	1 kontrola	
5 kontrola	0,01	0,01	0,01	-	-	5 kontrola

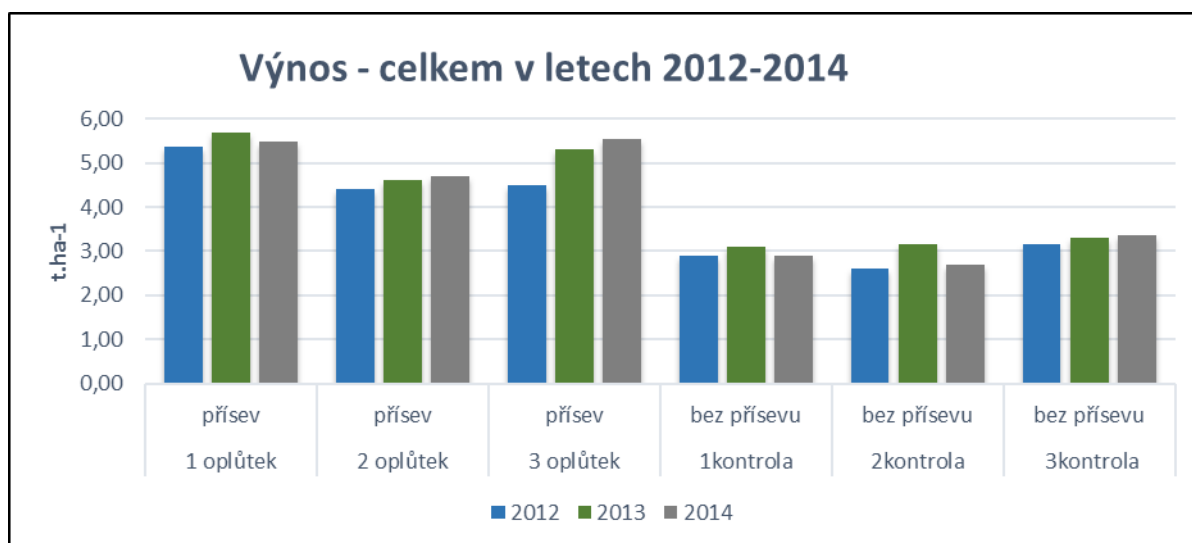
V tabulce jsou uvedeny hladiny významnosti α na kterých se porovnávané průměry odlišují

Z Tabulky 15 při stanovení průkazných rozdílů mezi průměrnými hodnotami vyplývá, že oplůtky s přísevem (2; 6) mezi sebou nevykazují statisticky významný rozdíl v produkci sena. Za statisticky významný na hladině $\alpha = 0,01$ lze považovat rozdíl mezi oplůtkem s přísevem (2; 6; 3) a oplůtky bez přísevu (4; 1; 5). Při porovnání celkové produkce sena byl prokázán statisticky významný rozdíl v produkci v druhé seči na přisetých plochách v porovnání s kontrolními variantami bez přísevu. Celkové výnosy v jednotlivých letech jsou uvedeny v Tabulce 16.

Tabulka 16: Výnos celkem v oplůtcích bez přísevu a s přísevem v letech 2012–2014

Varianta		2012	2013	2014
		celkem (t/ha ⁻¹)	celkem (t/ha ⁻¹)	celkem (t/ha ⁻¹)
2 oplůtek	přísev	5,4	5,7	5,5
6 oplůtek	přísev	4,4	4,6	4,7
3 oplůtek	přísev	4,5	5,3	5,6
4 kontrola	bez přísevu	2,9	3,1	2,9
1 kontrola	bez přísevu	2,6	3,2	2,7
5 kontrola	bez přísevu	3,2	3,3	3,4

Graf 6: Výnos - celkem letech 2012–2014



Z Grafu 6 je patrné, že vyššího celkového výnosu bylo u obnovených variant dosaženo v druhém a třetím užitkovém roce, naopak nejnižší výnos vykazuje první užitkový rok (2012).

5.1.1 Hodnocení – Trávy

Z uvedené Tabulky 17 vyplývá, že nejvyšší procento výskytu trav vykazuje oplůtek 2 s přísevem (79 %) v roce 2012, naopak nejnižší procento výskytu trav vykazuje kontrola 5 bez přísevu, a to 31 % v roce 2014. Všechny hodnocené oplůtky vykazují velmi nízkou meziročníkovou variabilitu.

Tabulka 17: Procento zastoupení trav v oplůtcích bez přísevu a s přísevem [průměr, směrodatná odchylka (s), variační koeficient (V_k)]

Rok / oplůtek	2 přísev (%)	3 přísev (%)	6 přísev (%)	1 kontrola (%)	4 kontrola (%)	5 kontrola (%)
2012	79	77	78	44	36	32
2013	68	68	74	43	39	28
2014	63	61	69	37	38	31
průměr	70,0	69,0	74,0	41,0	38,0	30,0
s	8,19	8,02	4,51	3,79	1,53	2,08
V_k %	11,69	11,68	6,12	9,16	4,06	6,86
Pořadí	1	3	2	4	5	6

Z Tabulky 18 při stanovení průkazných rozdílů mezi průměrnými hodnotami vyplývá, že oplůtky, u kterých byla provedena obnova, mezi sebou nevykazují statisticky významný rozdíl v procentu zastoupených trav. Za statisticky významný na hladině $\alpha = 0,01$, lze považovat rozdíl mezi oplůtky s přísevem (2; 3; 6) a oplůtky bez přísevu (1; 4; 5). V průběhu sledování nedošlo na jednotlivých sledovaných oplůtcích k výraznějším změnám v zastoupení jednotlivých druhů. U variant s přísevem dominoval bojínek luční (*Phleum pratense*), kostřava luční (*Festuca pratensis*).

Tabulka 18: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami sledovaných oplůtek v hodnocení travní složky

	2 přísev					
6 přísev	-	6 přísev				
3 přísev	-	-	3 přísev			
1 kontrola	0,01	0,01	0,01	1 kontrola		
4 kontrola	0,01	0,01	0,01	-	4 kontrola	
5 kontrola	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	5 kontrola

V tabulce jsou uvedeny hladiny významnosti α na kterých se porovnávané průměry odlišují

5.1.2 Hodnocení – Jeteloviná složka

Výsledky z analýzy rozptylu základní statistiky všech hodnocených oplůtek jsou uvedeny v Tabulce 19, z které je patrné, že nejvyšší průměrné procento výskytu jetelovin vykazuje oplůtek 3 s přísevem (18 %), naopak nejnižší procento vykazuje oplůtek bez přísevu (kontrola 5) 6,33 %. Hodnocené varianty vykazují nízkou meziročníkovou variabilitu. Nejvyšší variabilitu vykazuje kontrolní oplůtek 1 (24,74 %). Dominantní jetelovinou byl na všech hodnocených oplůtcích jetel plazivý (*Trifolium repens*) (přílohy Tabulka 27; 29; 31).

Tabulka 19: Procento zastoupení jetelovin v oplůtcích bez přísevu a s přísevem [průměr, směrodatná odchylka (s), variační koeficient (V_k)]

Rok / oplůtek	2 přísev (%)	3 přísev (%)	6 přísev (%)	1 kontrola (%)	4 kontrola (%)	5 kontrola (%)
2012	18	20	15	9	8	6
2013	16	18	16	6	7	6
2014	15	16	14	6	6	7
průměr	16,33	18,00	15,00	7,00	7,00	6,33
s	1,53	2,00	1,00	1,73	1,00	0,58
V_k %	9,35	11,11	6,67	24,74	14,29	9,12
Pořadí	2	1	3	4	5	6

Z Tabulky 20 pro stanovení průkaznosti rozdílu z průměrných hodnot vyplývá, že oplůtky s přísevem (2; 3; 6) mezi sebou nevykazují statisticky významný rozdíl v procentu zastoupené jeteloviné složky. Za statisticky průkazný na hladině $\alpha = 0,01$ lze považovat rozdíl mezi oplůtkem s přísevem (3) a kontrolními variantami bez přísevu (1; 4; 5).

Tabulka 20: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami jednotlivých oplůtek v hodnocení jeteloviné složky

	3 přísev					
2 přísev	-	2 přísev				
6 přísev	-	-	6 přísev			
1 kontrola	0,01	0,05	0,05	1 kontrola		
4 kontrola	0,01	0,01	0,01	-	4 kontrola	
5 kontrola	0,01	0,01	0,01	-	-	5 kontrola

V tabulce jsou uvedeny hladiny významnosti α na kterých se porovnávají průměry odlišují

5.1.3 Hodnocení – Ostatní dvouděložné

V Tabulce 21 je uvedeno procento zastoupení ostatních dvouděložných na sledovaných oplůtcích. Z uvedené tabulky lze vyčíst, že nejnižší zastoupení ostatních dvouděložných vykazuje oplůtek s přívěsem 6 (10,33 %), naopak nejvyšší průměrnou hodnotu vykazuje kontrola 4 (41,33 %). Oplůtky s přívěsem vykazují hodnotu variačního koeficientu v rozmezí 59,13 % (5) až 73,38 % (4). Oplůtky bez přívěsu vykazují variabilitu v rozpětí 40,00 % (5) až 43,33 % (3). V následujících letech docházelo především prostřednictvím dominující pampelišky opět k šíření ostatních dvouděložných na všech hodnocených oplůtcích. Další významným komponentem ostatních dvouděložných byl šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*) a hluchavka nachová (*Lamium purpureum*), která na neobnovených variantách dosahovala až 4% zastoupení. Vyšší zastoupení ostatních dvouděložných byl zaznamenán na neobnovených oplůtcích. V průběhu sledování však nedošlo u těchto neobnovených variant k výraznějším změnám v zastoupení jednotlivých druhů.

Tabulka 21: Procento zastoupení ostatních dvouděložných v oplůtcích bez přívěsu a s přívěsem [průměr, směrodatná odchylka (s), variační koeficient (V_k)]

Rok / oplůtek	2 přívěs (%)	3 přívěs (%)	6 přívěs (%)	1 kontrola (%)	4 kontrola (%)	5 kontrola (%)
2012	3	3	5	37	36	40
2013	15	14	9	46	42	39
2014	20	22	17	47	46	41
průměr	12,67	13,00	10,33	43,33	41,33	40,00
s	8,74	9,54	6,11	5,51	5,03	1,00
V_k %	68,98	73,38	59,13	12,71	12,18	2,50
Pořadí	5	4	6	2	1	3

Z tabulky 22 pro stanovení průkaznosti rozdílu mezi průměrnými hodnotami sledovaných oplůtek vyplývá, že rozdíl mezi oplůtky bez přívěsu (4; 1; 5) a oplůtky s přívěsem (2; 3; 6) lze považovat za statisticky významný na hladině $\alpha = 0,01$.

Tabulka 22: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami jednotlivých oplůtků v hodnocení zastoupení ostatních dvouděložných

	4 kontrola				
1 kontrola	-	1 kontrola			
5 kontrola	-	-	5 kontrola		
3 přísev	0,01	0,01	0,01	3 přísev	
2 přísev	0,01	0,01	0,01	-	2 přísev
6 přísev	0,01	0,01	0,01		6 přísev

V tabulce jsou uvedeny hladiny významnosti α na kterých se porovnávané průměry odlišují

5.1.4 Hodnocení – Pampeliška (*Taraxacum sect. ruderalia*)

Výsledky základní statistiky všech hodnocených oplůtků jsou uvedeny v Tabulce 23. Z Tabulky 23 je patrné, že nejvyšší variabilitu 59–75 % vykazují oplůtky s přísevem. Minimum pampelišky lékařské bylo zaznamenáno v prvním roce po obnově, a to pouhé 2–3 %. V roce 2014, během dvou let se na obnovených variantách zastoupení *Taraxacum sect. Ruderalia* zvýšilo cca na 12–16 %. Na kontrolních variantách bylo zaznamenáno pampelišky lékařské 27–36 %.

Tabulka 23: Procento zastoupení pampelišky (*Taraxacum sect. ruderalia*) v oplůtcích bez přísevu a s přísevem [průměr, směrodatná odchylka (s), variační koeficient (V_k)]

Rok / oplůtek	2 přísev (%)	3 přísev (%)	6 přísev (%)	1 kontrola (%)	4 kontrola (%)	5 kontrola (%)
2012	2	2	3	30	28	27
2013	10	12	8	36	26	27
2014	16	16	12	34	34	29
průměr	9,33	10,00	7,67	33,33	29,33	27,67
s	7,02	7,21	4,51	3,06	4,16	1,15
V_k %	75,25	72,11	58,82	9,17	14,19	4,17
Pořadí	5	4	6	1	2	3

Z Tabulky 24 pro stanovení průkaznosti rozdílu mezi průměrnými hodnotami za statisticky významný na hladině $\alpha = 0,01$ lze považovat rozdíl mezi kontrolní variantou 1 a oplůtky s přívěsem (2; 3; 6). Za statisticky významný na hladině $\alpha = 0,05$ lze považovat rozdíl mezi oplůtky bez přívěsu (4; 5) a oplůtky s přívěsem (3; 2).

Tabulka 24: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami jednotlivých oplůtek v hodnocení zastoupení pampelišky lékařské

	1 kontrola					
4 kontrola	-	4 kontrola				
5 kontrola	0,05	-	5 kontrola			
3 přívěs	0,01	0,05	0,05	3 přívěs		
2 přívěs	0,01	0,05	0,05	-	2 přívěs	
6 přívěs	0,01	0,01	0,01	-	-	6 přívěs

V tabulce jsou uvedeny hladiny významnosti α na kterých se porovnávají průměry odlišují

5.1.5 Hodnocení – Šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*)

Hodnoty základní statistiky všech hodnocených oplůtek jsou uvedeny v Tabulce 25, z které je patrné, že nejvyšší meziročníkovou variabilitu 43,3 % vykazují oplůtky s přívěsem (2; 3). Nejnižší procento šťovíku tupolistého bylo na těchto oplůtkách zaznamenáno v prvním užitkovém roce (2012). Do roku 2014 došlo k mírnému navýšení, a to na 2 %.

Tabulka 25: Procento zastoupení šťovíku tupolistého v oplůtkách bez přívěsu a s přívěsem [průměr, směrodatná odchylka (s), variační koeficient (V_k)]

Rok / oplůtek	2 přívěs (%)	3 přívěs (%)	6 přívěs (%)	1 kontrola (%)	4 kontrola (%)	5 kontrola (%)
2012	1	1	1	1	2	4
2013	1	1	2	2	4	4
2014	2	2	2	2	3	4
průměr	1,33	1,33	1,67	1,67	3,00	4,00
S	0,58	0,58	0,58	0,58	1,00	0,00
V_k %	43,30	43,30	34,64	34,64	33,33	0,00
Pořadí	6	5	4	3	2	1

Z Tabulky 26 pro stanovení průkaznosti rozdílu mezi průměrnými hodnotami za statisticky významný na hladině $\alpha = 0,01$ lze považovat rozdíl mezi kontrolní variantou 5 a oplůtky (1; 3; 6). Za statisticky významný na hladině $\alpha = 0,05$ lze považovat rozdíl mezi oplůtkem bez přísevu (5) a oplůtkem s přísevem (2).

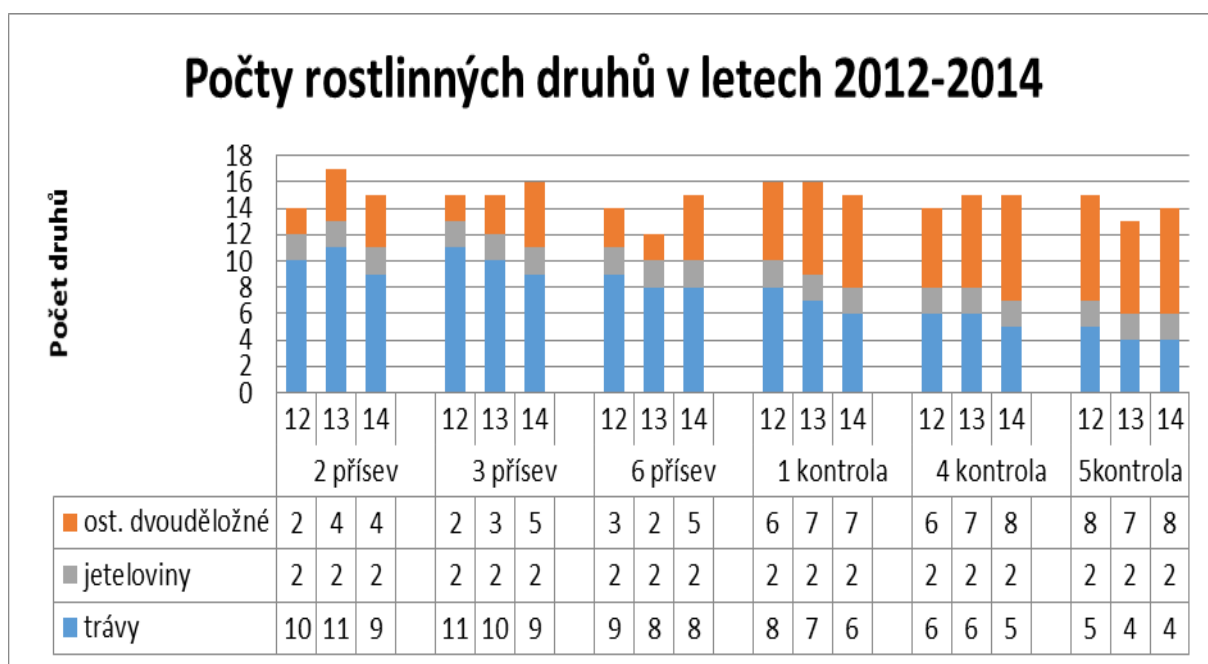
Tabulka 26: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami jednotlivých oplůtek v hodnocení zastoupení šťovíku tupolistého

	5 kontrola					
4 kontrola	-	4 kontrola				
2 přísev	0,05	-	2 přísev			
1 kontrola	0,01	-	-	1 kontrola		
3 přísev	0,01	-	-	-	3 přísev	
6 přísev	0,01	-	-	-	-	6 přísev

V tabulce jsou uvedeny hladiny významnosti α na kterých se porovnávané průměry odlišují

5.1.6 Hodnocení – Počtu druhů

Graf 7: Počty druhů jednotlivých agrobotanických skupin na sledovaných oplůtcích



Graf 7 zachycuje průměrné hodnoty (z let 2012–2014) počtu druhů jednotlivých agrobotanických skupin (trávy, jeteloviny, ostatní dvouděložné) na sledovaných oplůtcích. V oplůtcích s přísevem byl nejvyšší počet rostlinných druhů zjištěn u trav (Graf 8). U variant bez přísevu porostu byl zjištěn vyšší počet ostatních dvouděložných (Graf 9). To mohlo být dáno jejich rychlým růstem na otevřených a narušených plochách s možností vysemenit se. Počet druhů jetelovin dosahoval u všech variant stejných hodnot.

6 Diskuse

Kohoutek *et al.* (2004) došli k závěru, že pro zlepšení výnosového potenciálu a kvality píce je nutná obnova a nebo přisev travního porostu. Dále zmiňují, že kritériem hodnocení degradace pícninářsky využívaného travního porostu je pokles zastoupení kulturních trav a jetelovin pod hranici 50 %. Výsledky pokusu v mé práci prokázaly, že přisev trav a jetelovin navýšil produkci hospodářského výnosu. U kontrolních variant, u kterých nebyla po dobu 8 let provedena žádná obnova se procento trav pohybovalo pod hranicí 50 %.

Z literárních údajů vyplývá, že k dosažení průměrných výnosů píce u první seče je třeba určitého úhrnu srážek a teplot. Na jaře (duben až květen) je potřebný úhrn srážek v rozpětí 130–160 mm, v první polovině nárůstu jsou vhodnější nižší sumy teplot (160–190 °C) a ve druhé polovině vyšší (300–340 °C), nad 550 °C se již výnosy snižují. Verlinden *et al.* (2010) píší, že vyšší produkce v 1. seči následovaná jejím snížením v dalších sečích je známý fenomén. Vysvětlován je tak, že v jarním období porost využívá k růstu rezervy uskladněné během předcházejícího vegetačního období v podzemních zásobních orgánech (kořenech, oddencích). Během obrůstání v dalších nárůstech je již těchto rezerv nedostatek, proto výnosy bývají nižší. Významný je také vliv jarní vláhy a klimatických podmínek v průběhu vegetačního období. Mrkvička *et Veselá* (2001) referují, že podstatným abiotickým faktorem, který ovlivňuje utváření a produkci píce travních porostů, je nadmořská výška, jež se podílí na diferenci tvorby produkce 52,4 %, hnojení dusíkem 39,2 % a vliv ostatních faktorů je pouze 8,4 %.

Je velice obtížné hodnotit jaký vliv má průběh ročníku na výnosové parametry. Každý ročník je samozřejmě jiný a travní porosty na různé jevy reagují různým způsobem. Celkově nejnižších výnosů bylo u tohoto pokusu dosaženo v roce 2012. Cca do poloviny dubna 2012 panovalo velmi suché a teplé počasí. Průměrné teploty se pohybovaly nad dlouhodobým normálem a přelo jen sporadicky. Poté se citelně ochladilo a teprve ke konci měsíce se teploty velmi rychle zvyšovaly. Změnu teplot doprovázely lokální, místy vydatnější srážky. Na začátku května přišlo mírné ochlazení s minimem srážek. U porostů se proto na řadě míst začal projevovat vláhový deficit. Průběh počasí tak ovlivnil snížení výnosu v tomto vegetačním období. Kašparová *et Šrámek* (2005) rovněž uvádějí, že důležitou roli hrají abiotické faktory, především zmiňují klimatické podmínky. Dále zmiňují, že produkční schopnost porostu závisí rovněž na způsobu obhospodařování, přičemž nejvíce se projevuje úroveň aplikované výživy, zvláště dusíku, jako další uvádějí druhové složení. Mrkvička *et*

Veselá (2001) publikují, že jeden z faktorů, který ovlivňuje fotosyntetickou účinnost travních společenstev je vodní režim půd pod travními porosty, jehož významný podíl zabezpečují atmosférické srážky.

Šmíd *et* Bartoň (2009) ve své studii uvádějí, že příliš nízké sečení (pod 30 mm) působí negativně na obrůstání jetelovin a trav a na výnosy následující seče. V případě hodnocení rozdílu výnosu mezi první a druhou sečí, vykazovaly všechny sledované varianty vyšší produkci v 1. seči. Taube (1990) tuto skutečnost zdůvodňuje tím, že po každé seči nastupuje fáze omezeného růstu do doby, 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. Dalším významným faktorem při intenzivním využívání TTP je zkrácení doby prvního nárůstu na jaře, kdy bývají přírůstky během roku nejvyšší. V důsledku častějšího využívání TTP není doba potřebná k obrůstání a fotosyntéze v prodlužovacích fázích plně využita, což snižuje celkovou roční produkci píce.

Vliv způsobu využívání TTP na druhovou diverzitu není tak jednoznačný a výsledky autorů se v tomto případě rozcházejí, což může být dáno odlišnými stanovištními podmínkami, ve kterých jsou pokusy prováděny.

Všechny hodnocené varianty v této práci hodnoceny počtem druhů a Simpsonovým indexem druhové diverzity, vykazovaly střední hodnotu indexu diversity. Kobes (2013) uvádí, že hodnota indexu diversity se nejčastěji pohybuje v hodnotách 5–18, což odpovídá zjištěným výsledkům diversity v této práci.

Ekologická rovnováha roste s počtem složek společenstva. Četnost druhů je důležitým faktorem stability. Počet druhů rostlin na stanovišti má velmi úzký vztah k produkci porostů. Guo *et* Berry (1998) došli k závěru, že na stanovišti s velmi nízkou produkcí biomasy (většinou se jedná o velmi chudé lokality) roste jen malý počet druhů rostlin. S přibývajícím výnosem nadzemní hmoty (např. v důsledku dodání stupňujících se dávek N) počet druhů na stanovišti stoupá, až dosáhne svého maxima. Se zvyšující se produkcí se počet druhů opět snižuje. Změny v botanickém složení mohou být odrazem významných změn v podmínkách stanoviště. Na uvolněném místě tak vzniká prostor pro šíření jiných druhů. Posun v hodnotách pokryvností druhů zaznamenali např. Honsová *et al.* (2007) již v předcházejících letech. V travním porostu na nepřisetých variantách byl zaznamenán vyšší podíl bylin oproti oplůtkům s přisevem. Byliny mají rozmanitější životní formy a širší spektrum přízpůsobení než trávy. Reichholf *et al.* (1999) uvádí, že byliny se vyznačují rychlým růstem a rychlou tvorbou semen.

Dlouhodobé sečení s odstraňováním biomasy ochuzuje půdu o živiny, čímž dochází také ke změnám v druhovém složení ve prospěch méně náročných druhů (Gaisler *et al.*, 2006). Sečení jako managementový zásah zvýhodňovalo druhy s alespoň částečnou růžicí listů, což potvrzují také Kahmen *et Poschlod* (2008), kteří ve své práci zmiňují podpoření druhů s listy u země pod vlivem kosení. Z bylin vykazuje v mém sledování největší zastoupení na všech hodnocených variantách pampeliška, což bylo patrně způsobeno expanzivním šířením. Rychnovská *et al.* (1985) zmiňují, že sečením se neselektivně odstraňuje biomasa z porostu a více či méně se potlačují dominantní druhy. Úbytek konkurenčně silnějších druhů potvrdily i výsledky mého sledování. Buckland *et al.* (2001) zaznamenali, že na uvolněných místech se v případě nízké zásoby živin dobře uplatňuje *Plantago lanceolata*, které vykazovalo na obnovených oplůtcích v mé práci zastoupení cca 2 % na neobnovených cca 4 %.

Krahulec *et al.* (1996) zmiňují, že ochuzené stanoviště může začít zvýhodňovat druhy s-strategické. Nárůst r-strategů s dobrou kolonizační schopností na sečených plochách ukazuje, že sečení a odklizení biomasy hrabáním vytváří v přízemní vrstvě „safe sites“ pro uchycení nových druhů (Huhta *et al.*, 2001). To potvrzovalo i přibývání rostlin s generativním rozmnožováním na sečených plochách u všech sledovaných variant. Dle Losvik (1988) naopak sečení nevytváří plošky volné půdy a z pastvin, které začnou být obhospodařovány sečením, postupně mizí druhy s růžicí nebo plazivou formou růstu. V konkurenci o zdroje jsou potom efektivnější vysoké přímé rostliny. V této práci sečení podporovalo vyšší rostliny v oplůtcích s přisevem, zatímco růžicovitá forma růstu přibývala více na nepřisetých variantách. Výsledky v těchto charakteristických znacích korespondovaly spíše se studiemi, které provedli Ryser *et al.* (1995) *et Huhta et al.* (2001), podle nich seč zvyšuje počet druhů v přízemní vrstvě a zjednodušuje vzcházení semenáčků mnoha druhů.

Uchycení druhů s generativním rozmnožováním umožňuje zřejmě to, že při kosení je odstraněna vrstva opadu, která by bránila uchycení semen nových druhů (Tix *et al.*, 2005). Podpora druhů s přízemní růžicí listů je shodná s prací Kohler *et al.* (2004), kde autor poukazuje na zvýhodňování druhů s přízemní růžicí u porostů, které byly kosením obhospodařovány v červenci. U druhů s přízemní růžicí listů dochází také vlivem kosení k nižším ztrátám biomasy, což je také zvýhodňuje (Kohler *et al.*, 2004). Zvýhodnění bylin a druhů s přízemní růžicí bylo potvrzeno v mé práci.

Co se týče doby kvetení, uvádí Losvik (1988) nárůst později kvetoucích rostlin v porostech sečených z jara. Tyto druhy vykvétají až poté, co porost znovu obroste. V tomto experimentu byly plochy sečeny začátkem srpna a byl zaznamenán pokles druhů s pozdějším

kvetením. Tyto druhy již po letním posečení pravděpodobně neměly dostatek času k vytvoření semen. Převážně vegetativně se šířící druhy přibývaly na oplůtcích s přísevem. Zde také sečení podporovalo šíření trav. Indukci odnožování trav uvádí pod vlivem sečení Rychnovská *et al.* (1985).

U variant bez přísevu docházelo k ústupu jetelovin. Lepš (1999) uvádí, že obecně se ústupu jetelovin připisuje zvýšené konkurenci vysokých druhů, které světlomilné jeteloviny zastíní.

Mikulka *et al.* (2006) uvádějí, že po pravidelné seči vyvinuté rostliny šťovíku rychle regenerují a ani sedmileté sečení je významně neoslabí. Podobný trend byl pozorován i v mých pokusech.

7 Závěr

A) Hodnocení – výnosu

- Vyššího celkového výnosu bylo u obnovených variant dosaženo v druhém a třetím užitkovém roce, naopak nejnižší výnos vykazuje první užitkový rok.
- Při porovnání celkové produkce sena byl prokázán statisticky významný rozdíl v produkci na přisetých plochách v porovnání s kontrolními variantami bez přisevu.

B) Hodnocení zastoupení agrobotanických skupin

- Procento trav se v porostu díky provedenému přisevu pohybovalo v rozmezí 61–79 %. U neobnovených variant, u kterých nebyl proveden přisev po dobu 8 let procento trav v prostu kleslo pod hranici 50 %. Podíl jetelovin tvořil u přisetých variant cca 16 %. U neobnovených se procento jetelovin snížilo na cca 6–9 %.
- Z bylin jako dominující byla na všech hodnocených variantách vyhodnocena pampeliška. Po přisevu zaujímala pampeliška na přisetých oplůtcích cca 16 %, na neobnovených vykazovala až 36 %.
- Po třech letech se u přisetých variant procento zastoupení rostlin šťovíků tupolistého zvýšilo na 2 %, u nepřisetých variant na 4 %.

C) Hodnocení druhové diversity

Všechny sledované varianty v této práci hodnoceny počtem druhů a Simpsonovým indexem druhové diverzity, vykazovaly střední hodnotu indexu diversity.

Stanovisko k hypotézám:

Hypotéza 1. potvrzena: Všechny oplůtky, u kterých byla provedena obnova vykazují zvýšení výnosového potenciálu oproti kontrolním oplůtkům bez obnovy.

Hypotéza 2. potvrzena: Všechny oplůtky, u kterých byla provedena obnova vykazují nižší zastoupení pampelišky lékařské (*Taraxacum sect. ruderalia*) a šťovíku tupolistého (*Rumex obtusifolius*) než kontrolní oplůtky bez přisevu.

Na základě výsledků uvedených v této diplomové práci lze konstatovat, že dosev lze doporučit, je dostatečně účinný proti plevelům.

8 Použitá literatura

- ABRRHAM, Z., KOVÁŘOVÁ, M.** (2007): "Technology and economy of solid biofuel from grassland biomass." *Ekológia Trávneho Porastu VII, Banská Bystrica, Slovakia, 28-30 November 2007*. Vyskumny Ustav Travných Porastov a Horskeho Pol'nohospodarstva.
- ANDERT, D., GERNDTOVÁ, I., FRYDRYCH J.** (2009): Využití trávy pro účely tepelné energie. Grassutilisation for thermal energy purposes. Proceedings of the European Grassland Federation Symposium „Alternative functions of grassland“, Brno, Czech Republic, 7 – 9 September 2009, s. 325-327.
- BAKKER, J. P., ELZINGA, J. A., VRIES, Y.** (2002): Effects of long-term cutting in a grassland system: perspectives for restoration of plant communities on nutrient-poor soils. *Applied Vegetation Science* 5: 107–120.
- BÁLDI, A., KISBENEDEK, T.** (1997): Orthopteran assemblages as indicators of grassland naturalness in Hungary. *Agr. Ecosyst. Environ.*, 66: 121–129.
- BITTEROVÁ, E.** (1999): Mountain meadows in the White Carpatians of Czech Republic. EUROMAB Symposium, AAS, 15-19 September, Wiena-Gumpenstein, pp. 33-34.
- BJELKA, M., BEZDÍČEK, J., HOMOLA, M., DUFEK, A.** (2008): Management chovu krav bez tržní produkce mléka při využití hybridizace, in: sborník Šetrné čerpání přírodních zdrojů a údržby krajiny pomocí chovu krav bez tržní produkce mléka, Výzkumný ústav pro chov skotu Rapotín, s. 26-34.
- BRITANÁK, N.** (2002): Znšanlivost' opakovaných prísevov d'atelinovín a tráv po predchádzajúcom príseve *Trifolium pratense*. In Přísevy do travních porostů. II. ročník VÚRV Praha, VTSE Jevíčko 2002, s 25-30, ISBN 80-86555-10-0.
- BUCKLAND, S. M., THOMPSON, K., HODGSON, J.G., GRIME, J.P.** (2001): Grassland invasions: effects of manipulations of climate and management. *Journal of Applied Ecology*, 38: 01-309.
- BUČEK, A.** (2000): Krajina České republiky a pastva. *Veronica*, 14. zvláštní vydání, s. 1-7.
- BUCHGRABER, K.** (1996): Möglichkeiten der Erneuerung und Verbesserung des Grünlandes unter besonder Berücksichtigung der Grasnarbe. Alpenländische Expertenforum zum Thema Erhaltung und Förderung der Grasnarbe am 5. Und 6. September 1996. BAL Gumpenstein. s 43–47.
- BUCHGRABER, K., GINDL, G.** (2004): Zeitgamässe Grünlandbewirtschaftung. Leopold Stocker Verlag Graz-Stuttgart. 192 s.
- CRAWLEY, M. J., JOHNSTON, A. E., SILVERTOWN, J., DODD, M., de MAZANCOURT, C., HEARD, M. S., HENMAN, D. F., EDWARDS, G. R.** (2005): Determinants of species richness in the Park Grass experiment. *American Naturalist*, 165, 179–192.
- CRITCHLEY, C. N. R., FOWBERT, J. A.** (2000): Development of vegetation on set-aside land for up to nine years from a national perspective. - *Agriculture Ecosystems and Environment* 79: 159-174.
- ČÍTEK, J., ŠANDERA, Z.** (1993): *Základy pastvinářství*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1993, 32 s. ISBN 80-710-5039-3.
- ČÍŽEK L., KONVIČKA M.** (2006): Pastva a biodiverzita. – In: Mládek J., Pavlů V., Hejčman M. Geisler J. [eds.], Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích, p. 6, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha.
- ČÍŽKOVÁ, S., ŠARAPATKA, B., KULIŠŤÁKOVÁ, L.** (2008): Nelesní dřevinná vegetace. Návrhy, výsadba a údržba. 1. vyd. Olomouc. Bioinstitut, o.p.s., 2008. 39 s.
- DEMO, M., LÁTEČKA, M., ANTAL, J., BIELEK, P., ĎUĐÁK, J., FÁZIKOVÁ, M., FEHÉR, A., HANÁČKOVÁ, E., HRAŠKA, Š., HRIČOVSKÝ, I., HRONSKÝ, Š., JUREKOVÁ, Z., KALÚZ, K., MARIŠOVÁ, E., MOUDRÝ, J., PAGANOVÁ, V.,**

- RADICS, L., RATAJ, V., REHÁK, Š., SZALAY, Z., ŠARAPATKA, B., TÓTHOVÁ, M., TÓTH, P., VÁCHAL, J., VRÁBLÍKOVÁ, J., VILČEK, J.** (2004): Projektovanie trvalo udržateľných poľnohospodárskych systémov v krajine. nitra: Slovenská poľnohospodárska 103 universita v Nitre v spolupráci s Výskumným ústavom podoznavectva a ochrany pody v Bratislave a Hydromelioráciami, 723 s. ISBN 80-8069-391-9.
- DULÁROVÁ, A., MRKVIČKA, J.** (2002): Extenzivní využívání travních porostů. Dostupné z <http://www.agris.cz/vyzkum/detail.php> (citováno 14. 10. 2014).
- DODD, M.E., SILVERTOWN, J., MCCONWAY, K., POTTS, J., CRAWLEY, M.** (1994): Stability in the plant communities of the Park Grass Experiment: the relationships between species richness, soil pH and biomass variability. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B, Biology Sciences*, 346, 185–193.
- DRESLEROVÁ, D., SÁDLO, J.** (2000): Les jako součást pravěké kulturní krajiny, *Archeologické rozhledy* 52, 330-346.
- FIALA, J.** (2007): Travní porost vyžaduje pravidelnou péči. *Úroda*. č. 5, s. 35-38. ISSN 0139-6013.
- FIALA, J., GAISLER, J.** (2010): Extenzivní obhospodařování trvalých travních porostů v podhorských oblastech mulčováním: uplatněná certifikovaná metodika pro praxi. Vyd. 1. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 24 s. Metodiky pro zemědělskou praxi. ISBN 978-80-7427-049-9.
- FUKSA, P., HAKL, J.** (2008): Využití píce pro výrobu bioplynu. In: Sborník příspěvků z konference Energetické a průmyslové rostliny XIII, ČZU v Praze, 4. 12. 2008, s. 39-43.
- FRAME, J.** (1994): *Improved Grassland Management*. Ipswich: Farming Press, 351 s. ISBN 0-85236-246-3.
- GÁBORČÍK, N.** (2006): Tráva a kosa. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 137 s., ISBN: 80-8069-720-5.
- GAISLER, J., HEJCMAN, M., PAVLŮ, V.** (2004): Effect of different mulching and cutting regimes on the vegetation of upland meadow. *Plant Soil Environment* 50: 324–331.
- GAISLER, J., PAVLŮ, V., HEJCMAN, M.** (2006): Effect of mulching and cutting on weedy species in an upland meadow. *Journal of Plant Diseases and Protection* 20: 831–836.
- GAISLER, J., PAVLŮ, V., MLÁDEK, J., HEJSMAN, M., PAVLŮ, L.** (2011): Obhospodařování travních porostů ve vztahu k agro-environmentálním opatřením, VURV Praha, 24 pp. (in Czech).
- GALLAYOVÁ, Z.; GALLAY, I.** (2006): Príspevok k poznaniu infiltračnej schopnosti rôzne využívaných TTP BR Poľana. In: Sborník z mezinárodní mezioborové konference Venkovská krajina, 12.- 14. května 2006, Slavičín u Hoštětín. ZO ČSOP Veronica, Brno, ISBN 80-239-7166-2, s. 44 – 47.
- GOLIŃSKI, P., WARDA, M., STYPIŃSKI, P.** (2012): In *Grassland-a European resource? Proceedings of the 24th General Meeting of the European Grassland Federation, Lublin, Poland, 3-7 June 2012*. Polskie Towarzystwo Łakarskie (Polish Grassland Society), ISBN 978-83-89250-77-3.
- GUO, Q., BERRY, W.L.** (1998): Species richness and biomass: Dissection of the hump-shaped relationships. *Ecology*, 79 (7), 2555-2559.
- GURETZKY, J. A., MOORE, K. J., KNAPP, A. D., BRUMMER, E. C.** (2004): Emergence and Survival of Legumes Seeded into Pastures Varying in Landscape Position. *Crop Science*. 44: 227–233.
- HEJCMAN, M., PAVLŮ V., NEŽERKOVÁ P., GAISLER J.** (2006): Historie pastvy hospodářských zvířat v Českých zemích (History of livestock grazing in Czech). *Náš chov* 66 (3): 66-68.

- HEJCMAN, M., MLÁDKOVÁ, A., VACEK, S., PAVLŮ, V., HEJCMANOVÁ, P., LABOREWICZ, I.** (2007): Zemědělství (Agriculture). In: Krkonoše – příroda, historie, život, Baset, Praha 767 – 772. ISBN 978-80-7340-104-7.
- HEJDUK, S., HRABĚ, F.,** (1999): Vývoj botanické skladby pastevních porostů vlivem hnojení a způsobu využívání. In: Sborník referátů z mezinárodní vědecké konference Agroregion 99, ZF JČU České Budějovice, 2. – 3. 9. 1999, s. 199-201.
- HEJDUK, S.** (2002): Hubení šťovíku tupolistého v travních porostech, Úroda.
- HEJDUK, S.** (2005): Přednosti a rizika jetele plazivého v pastevních porostech. In: Sborník přednášek z mezinárodní konference a setkání chovatelů Ovce – kozy 2005, (Seč u Chrudimi, 11.11.2005), SCHOK a MZLU v Brně, s. 50-51.
- HEJDUK, S., MLÁDEK, J.** (2005): Kvalita píce méně produktivních typů trvalých travních porostů. In: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v CHKO, zpráva k projektu VaV/620/11/03. Brno: MZLU.
- HEJDUK, S.** (2006) Kvalita píce při extenzivním využívání pastvin. Ústav výživy zvířat a pícninářství, MZLU v Brně, s. 5.
- HEJDUK, S.** (2007): Kvalita píce při extenzivním využívání pastvin. *Náš chov*, 3, 102-106.
- HEJDUK, S.** (2009). Travní porosty a eroze půdy: Realizace a údržba. *Zahradnictví: časopis profesionálních zahradníků*. Brno: MZLU, č. 4, 55 s. ISSN 1213-7596.
- HEJDUK, S., DOLEŽAL, P.** (2014): Effect of broad-leaved dock (*Rumex obtusifolius* L.) on grass silage quality. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 56(5), 75-80.
- HUGUENIN-ELIE, O., NEMECEK, T., PLANTUREUX, S., JEANNERET, P., LÜSCHER, A., WARDA, M.** (2012). Environmental impacts of grassland management at the plot and the farm scale. In *Grassland-a European resource? Proceedings of the 24th General Meeting of the European Grassland Federation, Lublin, Poland, 3-7 June 2012.* (pp. 541-553). Polskie Towarzystwo Łakarskie (Polish Grassland Society).
- HUHTA, A. P., RAUTIOM, P., TUOMI, J., LAINE, K.** (2001): Restorative mowing on an abandoned semi-natural meadow: short-term and predicted long-term effects. *Journal of Vegetation Science* 12: 677–686.
- HOLEC, J., KOHOUT, V., SOUKUP, J.** (2007): Dnes pomocník, zítra škůdce. Nepředvídatelné dopady biologické ochrany. *Agromanuál*, 2, 2007, 9-10, 48-49 ISSN: 1801-7673.
- HONSOVÁ, D., SVOBODOVÁ, M., DAŇHELKA, J., HREVUŠOVÁ, Z., MRKVIČKA, J.** (2007): Vliv ročníku a obhospodařování na aktivitu půdních mikroorganismů lučního porostu. *Ekológia trávneho porastu VII. Zborník príspevkov*, Banská Bystrica, 28. – 30. 11. 2007, 141-145.
- HONSOVÁ, D., DAŇHELKA, J., MRKVIČKA, J.** (2008): WEATHER AND EXPECTED CLIMATE CHANGE IMPACT ON PERMANENT GRASSLANDS IN MESOHYGROPHYTIC LOCALITY - *Vliv očekávané klimatické změny na výnosy trvalých travních porostů*. Scientia Agriculturae Bohemica, Czech University of Life Sciences Prague, 2008, 297-303.
- HRABĚ, F., BUCHGRABER, K.** (2004): Pícninářství, Travní porosty, MZLU Brno, 2004, ISBN 80 - 7157 - 816 – 9.
- HRABĚ, F., SKLÁDANKA, J., KNOT, P., PÖTSCH, EM, KRAUTZER, B., A HOPKINS, A.** (2011): Differences in the long-term succession of semi-natural and newly sown permanent grassland associations. In *Grassland farming and land management systems in mountainous regions. Proceedings of the 16th Symposium of the European Grassland Federation, Gumpenstein, Austria, 29th-31st August, 2011.* (pp. 610-612). Agricultural Research and Education Center (AREC) Raumberg-Gumpenstein.

- HRON, F., KOHOUT, V.** (1988): Plevelle polí a zahrad. Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR ve Vystavnictví zemědělství a výživy České Budějovice: Jihočeské tiskárny České Budějovice, 1988, 325 s.
- JURSÍK, M. HOLEC, J. ZATORIOVÁ, B.** (2008): Biologie a regulace dalších významných plevelů České Republiky: Širokolisté šťovíky - šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*) a šťovík kadeřavý (*Rumex crispus*). *Listy cukrovarnické a řepářské*, 2008, roč. 124, č. 7, s. 215 - 219.
- KAHMEN, S., POSCHLOD, P.** (2008). Effects of grassland management on plant functional trait composition. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 128: 137 – 145.
- KAŠPAROVÁ, J., ŠRÁMEK, P.** (2005): Výnosy a kvalita píce z travních porostů v aluviu rožnovské Becvy. In: Kohoutek, A., Pozdíšek, J. (eds) „Kvalita píce z travních porostů“, VÚRV Praha-Ruzyne, 117-122.
- KENDER, J.** (2004): Kompletní péče o kulturní krajinu včera a dnes. *I. DEJMAL, I.(ed.) Téma pro, 21*, 149-156.
- KLEČKA, A., FABIÁN, J., KUNZ, E.** (1938): Pícninářství v teorii a praxi. Praha, Čs. Pícninář, spol., s. 590.
- KLEIJN, D., JOENJE, W., LE COEUR, D., MARSHALL, E. J. P.** (1998): Similarities in vegetation development of newly established herbaceous strips along contrasting European field boundaries. - *Agriculture, Ecosystems and Environment* 68: 13-26.
- KLESNIL, A., et al.** (1980): Pícninářství II.AF VŠZ v Praze, s. 208.
- KLIMEŠ, F., KOLAR, L., KOBES, M., VOZENILKOVA, B.** (2003). The impacts of various cultivation methods and permanent grassland use on the changes in *Taraxacum officinale* Web. cover rate. *Plant Soil and Environment*, 49(2), 49-54.
- KLIMEŠ, F.** (2004): Lukařství a pastvinářství, JU ZF České Budějovice, 145 s., ISBN 80-7040-738-7.
- KOHLER, F., GILLET, F., GOBAT, J.-M., BUTTLER, A.** (2004): Seasonal vegetation changes in mountain pastures due to simulated effects of cattle grazing. – *J. Veg. Sci.* 15: 143–150.
- KOBES, M.** (2013): Vliv obhospodařování a využívání na travní porosty. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 160 s.
- KOHOUT, V.** (1996): Herbologie: plevelle a jejich regulace. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita, 115 s. ISBN 80-213-0308-5.
- KOHOUT, V., KOHOUTOVÁ-HRADECKÁ, D., HOLEC, J.** (2010): Ústup širokolistých šťovíků z polí a luk. *Úroda*, 2010, roč. 58, č. 4, s. 76 - 78. ISSN: 0139-6013.
- KOHOUTEK, A., HRABĚ, F.** (2004): Kapitola 5.4. Přísev travních porostů. s. 41-47. In: Hrabě, F. et al. (eds) *Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi*. Vydavatelství ing. Petr Baštan, Olomouc, 122 s.
- KOHOUTEK, A., KVAPILÍK, J., CAGAŠ, B., HRABĚ, F., POZDÍŠEK, J.** (2009): Selected indicators of productive and extraproductional management of grasslands in the Czech Republic. In: Cagaš, B. et al. (eds.). *Alternative Functions of Grassland*, proc. of the 15th Europ. Grassl. Fed. Symp., Brno, Czech Rep., 7-9 September, pp. 11-24. ISBN 978-80-86908-15-1.
- KOLCZAREK, R., JANKOWSKA, J., CICPIELA, G., A., SOSNOWSKI, J., JANKOWSKI, K.** (2009): Estetické hodnoty vybraných rostlin vyskytujících se v travních porostech. Aesthetic values of chosen herbs occurring in grasslands. *Proceedings of the European Grassland Federation Symposium „Alternative functions of grassland“*, Brno, Czech Republic, 7 – 9 September 2009, s. 150-153.
- KOLLÁROVÁ M., et al.** (2007): Příručka pro obhospodařování TTP. [cit.30.12.2014]. Dostupné z <http://212.71.135.254/vuzt/poraden/prirucky/p2007_01.pdf>.

- KOMÁREK, P., KOHOUTEK, A., ODSTRČILOVÁ, V., NERUŠIL, P.,** (2004): Botanické složení travního porostu při změně intenzity využívání a hnojení. In: Pastvina a zvíře. Brno MZLU, s. 49-54, ISBN 80-7157-775-8.
- KOMÁREK, P., KOHOUTEK, A., ODSTRČILOVÁ, V., NERUŠIL, P.,** (2005): Pásové přísevy jetele lučního, vojtěšky seté, jetele zvrhlého, jetele plazivého a vičence do travního porostu. Kvalita píce z travních porostů. Praha 2005. s 183–189.
- KOMÁREK, P., KOHOUTEK, A., ODSTRČILOVÁ, V., NERUŠIL, P.** (2007): Vliv přísevů trvalého travního porostu jetelovinotravní směsí na botanické složení, produkci a kvalitu píce v průběhu roků 1991 – 2006. In: *Multifunkční obhospodařování a využívání travních porostů v LFA*, Rapotín, 13. 11. 2007, s. 98 – 104.
- KOMBEREC, S., HOMOLA, V., KNOBOVÁ, A.** (1993): *Ekologické zemědělství pro chráněná území*. Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky.
- KONVALINA, P., MOUDRY, J., KALINOVA, J.** (2007): *Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství* (pp. 1-118). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- KONVIČKA, M., BENEŠ, J., ČÍZEK, L.** (2005): Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. *Sagittaria*, Olomouc.
- KOZLOWSKI, S., ZIELEWICZ, W., SWEDRZYNSKI, A.** (2009): Vliv trvalých travních porostů na chemii povrchových vod. Effect of permanent meadows on the chemistry of surface waters. Proceedings of the European Grassland Federation Symposium „Alternative functions of grassland“, Brno, Czech Republic, 7 – 9 September, s. 154-157.
- KRAHULEC, F., BLAŤKOVÁ, D., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E., ŠTURSA, J., PECHÁČKOVÁ, S. FABŠIČOVÁ, M.** (1996): Louky Krkonoš: Rostlinná společenstva a jejich dynamika. *Opera Corcontica* 33: 3–250.
- KRAHULEC, F., SKÁLOVÁ, H., HERBEN, T., HADINCOVÁ, V., WILDOVÁ, R., PECHÁČKOVÁ, S.** (2001): Vegetation changes following sheep grazing in abandoned mountain meadows. *Applied Vegetation Science* 4: 97–102.
- KRAJČOVIČ, V. et al.** (1968): *Krmovinarstvo*. Slovenské vydavateľstvo poľnohospodárskej literatúry, Bratislava.
- KUBÁT, K., HROUDA, L., CHRTEK, J. JUN., KAPLAN, Z., KIRSCHNER, J., ŠTĚPÁNEK, J.** [eds] (2002): *Klíč ke květeně České republiky*. - Academia, Praha.
- KVAPILÍK, J.** (2003): Využívání trvalých travních porostů v České republice v podmínkách Evropské unie. In: *Ekologicky šetrné a ekonomicky přijatelné obhospodařování travních porostů*. VÚRV Praha, 2003, s. 6 – 17.
- KVAPILÍK, J., PYTLOUN, J., ZAHRÁDKOVÁ, R., MALÁT, K.** (2006): Chov krav bez tržní produkce mléka, Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves.
- KVAPILÍK, J., KOHOUTEK, A.** (2012): Trvalé travní porosty (TTP) a možnosti jejich využití v EU a v ČR. In: *Nové poznatky v lukařství a pastvinářství: sborník příspěvků z odborného semináře, České Budějovice, 30. srpna 2012*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2012, s. 5-11. ISBN 978-80-7394-345-5.
- KVÍTEK, T., et al.** (1997): *Udržení, zlepšení a zakládání druhov bohatých luk. 1. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha: Tiskárna ÚJI, Praha 5 - Zbraslav, 1997.*
- LICHNER, S., KLESNIL, A., HALVA, E.** (1983): *Krmovinarstvo. Příroda* Bratislava, 548 s.
- LEPŠ, J.** (1999): Nutrient status, disturbance and competition: an experimental test of relationships in a wet meadow. *Journal of Vegetation Science*, 10, 219-230.
- LOSVIK M. H.** (1988): Phytosociology and ecology of old hay meadows in Hornaland, western Norway in relation to management. *Vegetatio* 78: 157–187.
- MARADA, P., BUKOVJAN, K., MARADOVÁ, S., MATOUŠKOVÁ, J.; KŘÍKAVA, L., KŘÍKAVA, L.; KUTLVAŠR, K., NĚMEC, V., ERNST, M., SKLÁDANKA, J.** (2011): Zvyšování přírodní hodnoty polních honiteb: analýza polních honiteb včetně zdravotního

stavu zvěře, postupy při obnově a péči o krajinné prvky, dota-ce na realizaci jednotlivých opatření. Vyd. Grada Publishing, Praha. 160 s.

MARINI, L., FONTANA P., SCOTTON, M., KLIMEK, S. (2008): Vascular plant and Orthoptera diversity in relation to grassland management and landscape composition in the European Alps. *J. Appl. Ecol.*, 45: 361–370.

MÍKA, V., HARAZIM, J. KALACH, P. [eds] (1997): Kvalita píce. – Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.

MIKULKA, J., CHODOVÁ, D., KOHOUT, V., MARTINKOVÁ, Z., SOUKUP, J., UHLÍK J. (1999): Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. *Farmář – zemědělské listy*, 151 s.

MIKULKA, J., KNEIFELOVÁ-KORČÁKOVÁ, M., FERIENČIKOVÁ, D., KIZEKOVÁ, M., ONDRÁŠEK, L., ZIMKOVÁ, M. (2006): Influence of management systems to the occurrence of *Rumex* sp. on meadows and pastures. In *Medzinárodná vedecká konferencia pri príležitosti 70. výročia krmivnárskoho výskumu na Slovensku. Trávne porasty-súčasť horského poľnohospodárstva a krajiny, 27.-28. septembra 2006, Banská Bystrica, Slovakia.* (pp. 1-6). Grassland and Mountain Agriculture Research Institute.

MIKULKA, J., KOHOUTEK, A., KLÍR, J. (2009): Metody regulace plevelů na trvalých travních porostech: uplatněná certifikovaná metodika pro praxi. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 40 s. ISBN 978-80-7427-012-3.

MIKULKA, J., PAVLŮ, V., SKUHROVEC, J., KOPRDOVÁ, J. (2009): Metody regulace plevelů na trvalých travních porostech. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.: Praha - Ruzyně, 2009. ISBN 978-80-7427-011-6.

MLÁDEK J. (2005): Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v CHKO. Závěrečná zpráva (MŽP, program BIOSFÉRA – SE/téma VaV/602/11/03 (2003-2005). 298 s.

MLÁDEK, J., PAVLŮ, V., HEJCMAN, M., GAISLER, J. (2006). Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. *Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha.*

MOOG, D., POSCHLOD, P., KAHMEN, S., SCHREIBER, K.-F. (2002): Comparison of species composition between different grassland management treatments after 25 years. *Applied Vegetation Science* 5: 99–106.

MRKVIČKA, J. (1998): Pastvinářství. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita, 82 s. ISBN 80-213-0403-0.

MRKVIČKA, J., VESELÁ, M. (2001): Vliv různých forem hnojení na botanické složení a výnosový potenciál travních porostů. *ÚZPI Praha*, 26. s.

MRKVIČKA, J., VESELÁ, M., HREVUŠOVÁ. (2009): Z. Sukcese jednoděložných druhů a agrobotanických skupin při dlouhodobém hnojení psárkového porostu Vědecká příloha časopisu. *Úroda*, 2009, roč., č. 12, s. 409 - 412. ISSN: 0139-6013.

O'LESKE D.L., ROBEL R.J., KENNETH E.K. (1997): Sweepnet-collected invertebrate biomass from high- and low-input agricultural fields in Kansas. *Wildlife Soc. B.*, 25: 133–138.

OPITZ VON BOBERFELD, W. (1994): Grünlandlehre. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer 336 p.

PAVLŮ, V., VELICH, J. (1998): Kvalita pastevní píce při rotační a kontinuální pastvě jalovic. *Rostlinná výroba*, roč. 44, č. 6, s. 287–292.

PAVLŮ, V., HEJCMAN, M., PAVLŮ, L., GAISLER, J., HEJCMANOVÁ-NEŽERKOVÁ, P., MENESES, L. (2006): Changes in plant densities in a mesic species-rich grassland after imposing different grazing management treatments. *Grass and Forage Science*, 61: 42–51.

PAVLŮ, L., PAVLŮ, V., GAISLER, J., HEJCMAN, M. (2008): Šťovíky v travních porostech, *Úroda*, 56 (5): 54 – 55.

- PÖTSCH E. M.** (2003): Möglichkeiten der mechanisch/biologischen Ampferbekämpfung. *Landbauforschung Völkenrode* 255: 63-68.
- PÖTSCH E. M., GRIESEBNER C.** (2007): Control of broad-leaved dock on organic grassland farms. *Grassland Science in Europe*, 12: 138–141.
- POUROVÁ K., SVOBODOVÁ A., KRAHULEC F.** (2010): Dlouhodobý vliv mulčování na horskou louku v Krkonošském národním parku. *Opera Corcontica* 47/2010 Suppl. 1: 139–152.
- POZDÍŠEK, J., KOHOUTEK, A., NERUŠIL, P., ODSTRČILOVÁ, V., JAKEŠOVÁ, H.,** (2001): Forage Quality from Sequential Sampling Dates of Grasses and Legumes. (Kvalita píce u trav a leguminóz v závislosti na postupném vzorkování). In: *Proceedings from 10th int. symp. „Forage konservation“*, Brno, 10.9.-12.9.2001.
- POZDÍŠEK J., KOHOUTEK A., BJELKA M., NERUŠIL P.** (2004): Využití trvalých travních porostů chovem skotu bez tržní produkce mléka. *Zemědělské informace, ÚZPI, Praha*, 2, 103 s.
- PRASUHN, V.** (2010): Phosphorabschwemmung von Graslandflächen in der Schwair. 2. Umweltökologische Symposium, LFZ Raumberg-Gumpenstein, s. 73-78, ISBN 978-3-902559-41-8.
- REGAL, V., VESELÁ, M.** (1975): Výzkum typologie luk a pastvin. *Záv. Zpráva, AF VŠZ, Praha*, 105 s.
- REICHHOLF, J., WENDLER, F., KŮS, E.** (1999). *Žít a přežít v přírodě [i.e.přírodě]: Ekologické souvislosti* (1. vyd.). Praha: Ikar.
- RYCHNOVSKÁ M., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E., ÚLEHLOVÁ B. PELIKÁN J.** (1985). *Ekologie lučních porostů*, Academia, Praha, 291 pp.
- RYCHNOVSKÁ, M. et al.** (1987). *Metody studia travinných ekosystémů*. Academia Praha, 690 s.
- RYCHNOVSKÁ, M.** (1993): (ed.) *Structure and Functioning of Semi Natural Meadows*.—Academia, Praha; Elsevier Science Publishers, Amsterdam 1993. 386 pp.
- RYCHNOVSKÁ, M., PARENTE, G.** (1997): *Grassland and Environment: (I) Mutual effects and (II) Agricultural aspects. Management for grassland biodiversity*, EGF, Poznaň, 173-181.
- RYSER P., LANGENAUER R., GIGON A.** (1995): Species richness and vegetation structure in a limestone grassland after 15 years management with 6 biomass removal regimes. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica* 30: 157–167.
- SCEHOVIC, J., KRAJČOVIČ, V.** (2002). Nejdůležitější znalosti z posledních výzkumných projektů týkajících se kvality píce z trvalých travních porostů horských. V *Ekológia Trávneho Porastu VI. Lúčno-pasienkové ekosystémy podhorských horských Oblasti Strednej Europy (CR. PR. SR) Banská Bystrica, Slovensko, 10 až 11 prosince, 2002 (pp. 326-335)*. Výskumný Ústav Travných Porastov Horského Poľnohospodárstva.
- SKLÁDANKA, J., VESELÝ, P.** (2007): *Travní porost jako krajnotvorný prvek*. Brno. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007, 60 s. ISBN 978-807-3750-459.
- Skládanka J., Ryant P., Rosická L., Mikyska F., Šeda J. (2010). Význam ošetřování pastevních porostů. [cit.30.12.2014]. Dostupné z <<http://www.agroweb.cz/Vyznam-oseetrovani-pastevnich-porostu>>.
- SKLÁDANKA, J., HRABĚ, F.** (2008): 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.
- SKLÁDANKA J., RYANT P., ROSICKÁ L., MIKYSKA F., ŠEDA J.,** (2010). Význam ošetřování pastevních porostů. [cit.30.12.2014]. Dostupné z http://www.agroweb.cz/Vyznam-oseetrovani-pastevnichporostu__s550x45548.html.

- STŘELEČEK, F. KOLLÁR, P. LOSOSOVÁ, JANA** (2003): Vliv dotací na hospodářský výsledek zemědělských podniků v produkčních a marginálních oblastech. *Agricultural economics : zemědělská ekonomika*. 1(6), 10., p. 251-260.
- SYROVÁ J.**, (2011): Zelen pro koně. Pastviny a louky [cit.30.12.2014]. Dostupné z <<http://www.equichannel.cz/zelen-pro-kone-a-jejich-lidi-pastviny-a-louky>>.
- ŠANTRŮČEK, J.** (2001): Kapitola 2. Význam a uplatnění pícních porostů. In: Šantrůček a kol. (eds) *Základy pícninářství*. ČZU v Praze. 146 s.
- ŠANTRŮČEK, J., SVOBODOVÁ, M., VESELÁ, M.**, (2003): Encyklopedie pěstování víceletých pícnin na orné půdě. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, ISBN 80-7271-132-6, 60.
- ŠARAPATKA, B., HEJDUK, S., ČÍŽKOVÁ, S.** (2005): Trvalé travní porosty v ekologickém zemědělství. PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, Šumperk. 24 s.
- ŠARAPATKA, B., VELIMIROV, A.** (2006): 6. Europäische Sommerakademie für Biolandwirtschaft: Tagungsband mit Kurzfassungen der Beiträge.
- ŠARAPATKA, B., URBAN, J. EDS.** (2007): Ekologické zemědělství v praxi. PRO-BIO Šumperk, 504 p.
- ŠARAPATKA B., ČÍŽKOVÁ S., KURAS T., ZÁMEČNÍK V.** (2008): Trvalé travní porosty a jejich význam pro zvýšení biodiverzity v krajině. In: Šarapatka B., Niggli U. (eds.) (2008): *Zemědělství a krajina: cesty k vzájemnému souladu*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.
- ŠIMON, J. et al.** (1997): Zemědělství v marginálních oblastech. ÚZPI Praha, Stud. infor. Rostl. Výr., č. 3, 40 s.
- ŠMÍD, V., BARTOŇ, S.** (2009): DYNAMICS OF THE HAY AGGREGATOR FELLA TS1602 HYDRO. In *MendelNet'09 Agro-Proceedings of International Ph. D. Students Conference [CDROM], Brno, ISBN (pp. 978-80)*.
- ŠOCH, M.** (2009): Využití trvalých travních porostů jako krajinného prvku, Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem, projekt WD-44-07-1.
- ŠRÁMEK, P. et al.** (2001): Zvyšování biodiverzity travních porostů. *Zemědělské informace*, č. 21/2001, ÚZPI, Praha. 36 s.
- ŠROLLER, J. et al.**, (1997). *Fytotechnika - speciální rostlinná výroba*, 205 s.
- ŠTÝBNAROVÁ, M., HAKL, J., KRHOVJÁKOVÁ, J., POZDÍŠEK, J., CAGAŠ, B., MACHÁČ, R., NEDĚLNÍK, J.** (2009): Botanical composition of pasture sward influenced by intensity of utilisation and mineral fertilisation. In *Alternative functions of grassland. Proceedings of the 15th European Grassland Federation Symposium, Brno, Czech Republic, 7-9 September 2009*. (pp. 261-264). Organising Committee of the 15th European Grassland Federation Symposium.
- ŠTÝBNAROVÁ, M., POZDÍŠEK, J., KRHOVJÁKOVÁ, J.** (2009): Studium změn druhové diverzity a kvality píce u pastevně využívaných travních porostů. *Výzkum v chovu skotu*, 2/2009, s. 29-38.
- ŠTÝBNAROVÁ, M., MIČOVÁ, P.** (2013): Rozšíření pampelišky (*Taraxacum sect. Ruderalia*) v trvalých travních porostech při rozdílném obhospodařování. *Pícninářské listy*, Vydavatelství Baštan, Olomouc, XIX. ročník, s. 32-35. ISBN 978-80-87091-39-5.
- ŠULC, D.**, (1999): Pásové přisevy do travních porostů. *Úroda*, roč. 47, č. 5, s. 30 - 31. ISSN: 0139-6013.
- TALLOWIN, J. R. B., JEFFERSON, R. G.** (1999): Hay production from lowland semi-natural grasslands: a review of implications for ruminant livestock systems. *Grass and Forage Science*, 54(2), 99-115.
- TAUBE, F.** (1990) Growth characteristics of contrasting varieties of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). *J. Agronomy and Crop Sci.*, 165: 159-170.

- THÖNI, E., HERREN, W., HOFMANN, H., KRAFT, B., SCHÜPBACH, H., WASSER, K.** (1988): Futterbau, Futterkonservierung. SV IAL, 6. Auf., LMZ Zollikofen, 258 s.
- VACH, M., JAVŮREK, M.** (2008): Rostlinná produkce s ohledem na agroekologická hlediska. VÚRV Praha, 20 s.
- TIX D., CHARVAT I.** (2005): Aboveground biomass removal by burning and raking increases diversity in a reconstructed prairie. *Restoration Ecology* 13: 20 - 28
- VELICH, J.** (1986): Studium vývoje produkční schopnosti trvalých lučních porostů a drnového procesu při dlouhodobém hnojení a jeho optimalizace. VŠZ Praha, 162 s.
- VELICH, J.** (1996): Praktické lukařství, Sborník přednášek. IVV Mze. ISBN 80-7105-129-2.
- VESELÁ, M., MRKVIČKA, J.** (2005): Změny v sukcesi rostlinných druhů při dlouhodobém hnojení. In: Současná aktuální témata pícninářství a trávníkářství. ČZU v Praze, s. 93-96.
- VESELÁ M., MRKVIČKA J., HREVUŠOVÁ Z.** (2009): Rozvoj druhů lučního stanoviště související s výnosem. Species development of meadow stand related to yield. Proceedings of the European Grassland Federation Symposium „Alternative functions of grassland“, Brno, Czech Republic, 7 – 9 September, s. 265-268.
- VERLINDEN, G., COUSSENS, T., DE VliegHER, A., BAERT, G., HAESAERT, G.** (2010): Effect of humic substances on nutrient uptake by herbage and on production and nutritive value of herbage from sown grass pastures. *Grass and Forage Science*, 65: 133-144.
- VORLÍČEK, Z., STAŇOVÁ, I.** (2008): Výnosy a kvalita jetelovin, směsí jetelovin a jetelovinotrav. Vědecká příloha časopisu Úroda č. 12, Brno, 219-222, ISSN: 0139-6013.
- WAHLMAN H., MILBERG P.** (2002): Management of semi-natural grassland vegetation: evaluation of long-term experiment in southern Sweden. *Annales Botanici Fennici* 39: 159 – 166.
- ZALLER, J. G.** (2004): Ecology and non-chemical control of *Rumex crispus* and *R. obtusifolius* (Polygonaceae): a review. *Weed research* 44: 414 - 432.
- ZELENÁ, V.:** In: **TESAŘOVÁ, M. HRABĚ, F. STRAKA, J. ZELENÁ, V. ŠKODA, M. RUSEK, J. STARÝ, J. KORDIOVSKY, R.** (1999): Submontane Grasslands in the Czech Republic: The interdisciplinary Project „Kameničky II.“, Proceedings Euromab-Symp., 15.-19. September, Vienne, Gumpenstein, s. 49-52.
- ZELENÝ, D. ŠRAITOVÁ, D. MAŠKOVÁ, Z. KVĚT, J.** (2001): Management effect on a mountain meadow plant community. *Silva Gabreta*, 7: 745–754.
- ZEITER, M., STAMPFLI, A., NEWBERY, D. M.** (2006): Recruitment limitation constrains local species richness and productivity in dry grassland. *Ecology*, 87: 942–951.
- ZILIOUOTO U., GIANELLE D., SCOTTON M.** (2002): Effect of the extensification on permanent meadow in high productive environment: 1 – botanical aspects. *Grassl. Sci. Eur.*, 7: 862–863.

Internetové zdroje:

- [1] http://www.cuzk.cz/Periodika-a-publikace/Statisticke-udaje/Souhrne-prehledy-pudniho-fondu/Rocenka_pudniho_fondu_2014.aspx
- [2] <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi>
- [3] <http://www.equichannel.cz/zelen-pro-kone-a-jejich-lidi-pastviny-a-louky>
- [4] <http://www.chmi.cz/portal/>
- [5] <http://www.ikatastr.cz>

Seznam Obrázků:

Obrázek 1: Mapa - Trvalý travní porost, pozemky V Čensku u obce Divišov

Seznam Tabulek:

Tabulka 1: Vývoj zemědělského půdního fondu v ČR v mil. ha

Tabulka 2: Vliv způsobu využití travních porostů na agroekologické charakteristiky travních ekosystémů

Tabulka 3: Systémy pastvy

Tabulka 4: Působení různé intenzity pastevního využívání travních porostů na vybrané charakteristiky porostů a stanoviště

Tabulka 5: Vliv pastvy, organického hnojení kejdou a pravidelné seče na výskyt širokolistých šřovíků (% výskytu na 10x10 m ve vztahu k prvnímu roku sledování)

Tabulka 6: Použitá pastevní směs pro přísev

Tabulka 7: Hodnocení agrometeorologického roku 2010/2011 - meteorologická stanice Ondřejov

Tabulka 8: Hodnocení agrometeorologického roku 2011/2012 - meteorologická stanice Ondřejov

Tabulka 9: Hodnocení agrometeorologického roku 2012/2013 - meteorologická stanice Ondřejov

Tabulka 10: Hodnocení agrometeorologického roku 2013/2014 - meteorologická stanice Ondřejov

Tabulka 11: Hodnoty indexu diversity (D)

- Tabulka 12: Hodnocení výnosu v 1. seči v oplůtcích bez přísevu a s přísevem [průměr, směrodatná odchylka (s), variační koeficient (V_k)]
- Tabulka 13: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami oplůtků v první seči
- Tabulka 14: Hodnocení výnosu v 2. seči v oplůtcích bez přísevu a s přísevem [průměr, směrodatná odchylka (s), variační koeficient (V_k)]
- Tabulka 15: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami oplůtků v druhé seči
- Tabulka 16: Výnos celkem v oplůtcích bez přísevu a s přísev v letech 2012-2014
- Tabulka 17: Procento zastoupení trav v oplůtcích bez přísevu a s přísevem [průměr, směrodatná odchylka (s), variační koeficient (V_k)]
- Tabulka 18: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami sledovaných oplůtků v hodnocení travní složky
- Tabulka 19: Procento zastoupení jetelovin v oplůtcích bez přísevu a s přísevem [průměr, směrodatná odchylka (s), variační koeficient (V_k)]
- Tabulka 21: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami jednotlivých oplůtků v hodnocení jeteloviny složky
- Tabulka 22: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami jednotlivých oplůtků v hodnocení zastoupení ostatních dvouděložných
- Tabulka 23: Procento zastoupení pampelišky v oplůtcích bez přísevu a s přísevem [průměr, směrodatná odchylka (s), variační koeficient (V_k)]
- Tabulka 24: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami jednotlivých oplůtků v hodnocení zastoupení pampelišky lékařské
- Tabulka 25: Procento zastoupení šťovíku tupolistého v oplůtcích bez přísevu a s přísevem
- Tabulka 26: Průkazné rozdíly na hladině významnosti mezi průměrnými hodnotami jednotlivých oplůtků v hodnocení zastoupení šťovíku tupolistého
- Tabulka 27: Agrobotanická charakteristika – oplůtek s přísevem č.2
- Tabulka 28: Agrobotanická charakteristika – oplůtek s přísevem č.3
- Tabulka 39: Agrobotanická charakteristika – oplůtek s přísevem č.6
- Tabulka 30: Agrobotanická charakteristika – kontrolní oplůtek č.1
- Tabulka 31: Agrobotanická charakteristika – kontrolní oplůtek č.4
- Tabulka 32: Agrobotanická charakteristika – kontrolní oplůtek č.5
- Tabulka 33: Simpsonův index D – oplůtek s přísevem č.2
- Tabulka 34: Simpsonův index D – oplůtek s přísevem č.3

Tabulka 35: Simpsonův index D – oplůtek s přívěsem č.6

Tabulka 36: Simpsonův index D – kontrolní oplůtek č.1

Tabulka 37: Simpsonův index D – kontrolní oplůtek č.4

Tabulka 38: Simpsonův index D – kontrolní oplůtek č.5

Seznam Grafů:

Graf 1: Hodnocení agrometeorologického roku 2010/2011 - meteorologická stanice Ondřejov

Graf 2: Hodnocení agrometeorologického roku 2011/2012 - meteorologická stanice Ondřejov

Graf 3: Hodnocení agrometeorologického roku 2012/2013 - meteorologická stanice Ondřejov

Graf 4: Hodnocení agrometeorologického roku 2013/2014 - meteorologická stanice Ondřejov

Graf 5: Výnos 1. a 2. seč v letech 2012–2014

Graf 6: Výnos - celkem letch 2012–2014

Graf 7: Počty druhů jednotlivých agrobotanických skupin na sledovaných oplůtcích

Seznam Vzorců:

Vzorec 1. Simpsonův index druhové diverzity

9 Seznam použitých zkratk

ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
MZe	Ministerstvo zemědělství
NL	Dusíkaté látky
NEL	Netto energie pro laktaci
NEV	Netto energie pro výkrm
SNL	Stravitelné dusíkaté látky
TTP	Trvalé travní porosty
PDI	Protein skutečně stravitelný v tenkém střevě
PDIE	Protein stravitelný ve střevě limitovaný zdrojem energie v bachoru
PDIN	Protein stravitelný ve střevě limitovaný zdrojem dusíku v bachoru

10 Přílohy

Tabulka 27: Agrobotanické složení (%)

Oplůtek s přísevem č. 2				
Druh agrobotanických skupin	Rok			
	2011	2012	2013	2014
Bojínek luční	12	23	17	17
Jílek vytrvalý	3	8	8	7
Jílek mnohokvětý		2	2	2
Kostřava luční	12	21	18	16
Kostřava červená	4	8	7	7
Lipnice luční	5	8	6	6
Lipnice roční		1	1	
Medyněk vlnatý				
Metlice trsnatá				
Ovsík vyvýšený	2	2	1	
Psárka luční				
Psineček bílý				
Psineček obecný				
Pýr plazivý			2	2
Srha říznačka	2	1	2	3
Trojštět žlutavý	1	5	4	3
Trávy celkem	41	79	68	63
Hachor luční				
Jetel luční	2	3	3	3
Jetel plazivý	6	15	13	12
Jetel zvrhlý				
Vikev ptačí				
Jeteloviny celkem	8	18	16	15
Hluchavka nachová	3		1	1
Heřmánek nevonný	2			
Jitrocel kopinatý	2			
Jitrocel větší	1		1	1
Lopuch plstnatý	1			
Pcháč rolní				
Rožec obecný				
Řebříček obecný	2			
Pampeliška	31	2	10	16
Šťovík tupolistý	3	1	3	2
Ostatní byliny celkem	45	3	15	20
Prázdná místa	6		1	2

Tabulka 28: Agrobotanické složení (%)

Oplůtek s přisevem č. 3				
Druh agrobotanických skupin	Rok			
	2011	2012	2013	2014
Bojínek luční	13	21	21	20
Jílek vytrvalý	4	7	6	5
Jílek mnohokvětý	3	2	3	2
Kostřava luční	12	20	17	18
Kostřava červená	1	9	8	8
Lipnice luční	1	8	5	4
Lipnice roční		1		
Medyněk vlnatý				
Metlice trsnatá				
Ovsík vyvýšený	3	2	2	
Psárka luční				
Psineček obecný				
Pýr plazivý	3	2	1	2
Srha říznačka	2	1	1	1
Trojštět žlutavý	2	4	4	1
Trávy celkem	44	77	68	61
Hachor luční				
Jetel luční	1	3	3	2
Jetel plazivý	5	17	15	14
Jetel zvrhlý				
Vikev ptačí				
Jeteloviny celkem	6	20	18	16
Hluchavka nachová	2			2
Heřmánek nevonný	3		1	
Jitrocel kopinatý	1			
Jitrocel větší				1
Lopuch plstnatý	1			
Pcháč rolní	1			1
Pryskyřník plazivý				
Rožec obecný				
Řebříček obecný				
Pampeliška	36	2	12	16
Šťovík tupolistý	3	1	1	2
Ostatní byliny celkem	47	3	14	22
Prázdná místa	3			1

Tabulka 29: Agrobotanické složení (%)

Oplůtek s přisevem č. 6				
Druh agrobotanických skupin	Rok			
	2011	2012	2013	2014
Bojínek luční	11	23	24	21
Jílek vytrvalý	4	6	4	4
Jílek mnohokvětý	2	3	2	3
Kostřava luční	12	19	18	15
Kostřava červená	7	7	6	6
Lipnice luční	8	15	15	15
Lipnice roční		1		
Medyněk vlnatý				
Metlice trsnatá				
Ovsík vyvýšený			1	1
Psárka luční				
Psineček obecný				
Pýr plazivý	3			
Srha říznačka		1		
Trojštět žlutavý		3	4	4
Trávy celkem	47	78	74	69
Hachor luční				
Jetel luční			2	2
Jetel plazivý	7	15	15	12
Jetel zvrhlý				
Jetel pochybný				
Štírovník růžkatý		1		
Tolice dětelová				
Vikev ptačí				
Jeteloviny celkem	7	16	17	14
Hluchavka nachová	2			1
Heřmánek nevonný	2			
Jitrocel kopinatý	1	1		1
Jitrocel větší				
Lopuch plstnatý	1			
Pcháč rolní			1	1
Pryskyřník plazivý				
Rožec obecný				
Řebříček obecný				
Pampeliška	34	3	8	12
Šťovík tupolistý	2	1		2
Ostatní byliny celkem	42	5	9	17
Prázdna místa	4	1		

Tabulka 30: Agrobotanické složení (%)

Kontrolní oplůtek č. 1				
Druh agrobotanických skupin	Rok			
	2011	2012	2013	2014
Bojínek luční	10	10	8	8
Jílek vytrvalý	7	6	6	7
Jílek mnohokvětý	1	1		
Kostřava luční	9	9	11	9
Kostřava červená	8	6	4	4
Lipnice luční	8	8	3	3
Lipnice roční	3	2		
Medyněk vlnatý				
Psineček obecný				
Pýr plazivý			2	
Srha říznačka				
Trojštět žlutavý		2	2	1
Trávy celkem	46	44	36	32
Hachor luční				
Jetel luční	2	2		
Jetel plazivý	7	7	7	5
Jetel zvrhlý				
Jetel pochybný				
Štírovník růžkatý			1	1
Tolice dětelová				
Vikev ptačí				
Jeteloviny celkem	9	9	8	6
Hluchavka nachová	2	2	2	3
Heřmánek nevonný	2	2	2	3
Jitrocel kopinatý	2	1	1	2
Jitrocel větší	1	1		
Lopuch plstnatý			2	1
Pcháč rolní			1	2
Pryskyřník plazivý				
Rožec obecný				
Řebříček obecný	1			
Pampeliška	32	30	36	34
Šťovík tupolistý	2	1	2	2
Ostatní byliny celkem	42	37	46	47
Prázdná místa	3	10	10	15

Tabulka 31: Agrobotanické složení (%)

Kontrolní oplůtek č. 4				
Druh agrobotanických skupin	Rok			
	2011	2012	2013	2014
Bojínek luční	8	11	11	8
Jílek vytrvalý	9	10	9	6
Jílek mnohokvětý				
Kostřava luční	8	9	7	8
Kostřava červená	12	5	6	4
Lipnice luční	5	1	1	
Lipnice roční	2			
Medyněk vlnatý				
Psineček obecný				
Pýr plazivý	2	4	5	2
Srha říznačka				
Trojštět žlutavý	2	3		
Trávy celkem	48	43	39	28
Hachor luční				
Jetel luční	2	2	1	1
Jetel plazivý	5	4	6	5
Jetel zvrhlý				
Jetel pochybný				
Štírovník růžkatý				
Tolice dětelová				
Vikev ptačí				
Jeteloviny celkem	7	6	7	6
Hluchavka nachová	3	2	3	3
Heřmánek nevonný	2	2	2	3
Jitrocel kopinatý	1		3	2
Jitrocel větší				1
Lopuch plstnatý		1	1	1
Pcháč rolní	2	1	3	2
Pryskyřník plazivý				
Rožec obecný				
Řebříček obecný	1			
Pampeliška	30	28	26	31
Šťovík tupolistý	2	2	4	3
Ostatní byliny celkem	41	36	42	46
Prázdna místa	4	15	12	20

Tabulka 32: Agrobotanické složení (%)

Kontrolní oplůtek č. 5				
Druh agrobotanických skupin	Rok			
	2011	2012	2013	2014
Bojínek luční	10	13	13	9
Jílek vytrvalý	11	7	9	8
Jílek mnohokvětý	1	1		
Kostřava luční	12	10	9	8
Kostřava červená	10	6	7	6
Lipnice luční	6			
Lipnice roční				
Srha říznačka				
Trojštět žlutavý				
Trávy celkem	50	37	38	31
Hachor luční				
Jetel luční	3	2	2	1
Jetel plazivý	8	9	9	8
Jetel zvrhlý				
Jetel pochybný				
Štírovník růžkatý				
Tolice dětelová				
Vikev ptačí				
Jeteloviny celkem	11	11	11	9
Hluchavka nachová	1	3	4	3
Heřmánek nevonný	2	1	1	1
Jitrocel kopinatý		2	1	1
Jitrocel větší				1
Lopuch plstnatý	1	1		1
Pcháč rolní	1	1	1	1
Pryskyřník plazivý				
Rožec obecný				
Řebříček obecný		1	1	
Pampeliška	24	27	27	29
Šťovík tupolistý	2	4	4	4
Ostatní byliny celkem	31	40	39	41
Prázdná místa	8	12	12	19

Tabulka 33: Simpsonův index D

Oplůtek s přívěsem č. 2				
Druh agrobotanických skupin	Rok			
	2011	2012	2013	2014
Bojínek luční	0,0144	0,0529	0,0289	0,0289
Jílek vytrvalý	0,0009	0,0064	0,0064	0,0049
Jílek mnohokvětý	0	0,0004	0,0004	0,0004
Kostřava luční	0,0144	0,0441	0,0324	0,0256
Kostřava červená	0,0016	0,0064	0,0049	0,0049
Lipnice luční	0,0025	0,0064	0,0036	0,0036
Lipnice roční	0	0,0001	0,0001	0
Medyněk vlnatý	0	0	0	0
Metlice trsnatá	0	0	0	0
Ovsík vyvýšený	0,0004	0,0004	0,0001	0
Psárka luční	0	0	0	0
Psineček bílý	0	0	0	0
Psineček obecný	0	0	0	0
Pýr plazivý	0	0	0,0004	0,0004
Srha říznačka	0,0004	0,0001	0,0004	0,0009
Trojštět žlutavý	0,0001	0,0025	0,0016	0,0009
Hachor luční	0	0	0	0
Jetel luční	0,0004	0,0009	0,0009	0,0009
Jetel plazivý	0,0036	0,0225	0,0169	0,0144
Jetel zvrhlý	0	0	0	0
Jetel pochybný	0	0	0	0
Štírovník růžkatý	0	0	0	0
Tolice dětelová	0	0	0	0
Víkev ptačí	0	0	0	0
Hluchavka nachová	0,0009	0	0,0001	0,0001
Heřmánek nevonný	0,0004	0	0	0
Jitrocel kopinatý	0,0004	0	0	0
Jitrocel větší	0,0001	0	0,0001	0,0001
Lopuch plstnatý	0,0001	0	0	0
Pcháč rolní	0	0	0	0
Pryskyřník plazivý	0	0	0	0
Rožec obecný	0	0	0	0
Řebříček obecný	0,0004	0	0	0
Pampeliška	0,0961	0,0004	0,01	0,0256
Šťovík tupolistý	0,0009	0,0001	0,0009	0,0004
Suma pi ²	0,138	0,1436	0,1081	0,112
Simpsonův index D	7	7	9	9

Tabulka 34: Simpsonův index D

Oplůtek s přisevem č. 3				
Druh agrobotanických skupin	Rok			
	2011	2012	2013	2014
Bojínek luční	0,0169	0,0441	0,0441	0,04
Jílek vytrvalý	0,0016	0,0049	0,0036	0,0025
Jílek mnohokvětý	0,0009	0,0004	0,0009	0,0004
Kostřava luční	0,0144	0,04	0,0289	0,0324
Kostřava červená	0,0001	0,0081	0,0064	0,0064
Lipnice luční	0,0001	0,0064	0,0025	0,0016
Lipnice roční	0	0,0001	0	0
Medyněk vlnatý	0	0	0	0
Metlice trsnatá	0	0	0	0
Ovsík vyvýšený	0,0009	0,0004	0,0004	0
Psárka luční	0	0	0	0
Psineček bílý	0	0	0	0
Psineček obecný	0	0	0	0
Pýr plazivý	0,0009	0,0004	0,0001	0,0004
Srha říznačka	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001
Trojštět žlutavý	0,0004	0,0016	0,0016	0,0001
Hachor luční	0	0	0	0
Jetel luční	0,0001	0,0009	0,0009	0,0004
Jetel plazivý	0,0025	0,0289	0,0225	0,0196
Jetel zvrhlý	0	0	0	0
Jetel pochybný	0	0	0	0
Štírovník růžkatý	0	0	0	0
Tolice dětelová	0	0	0	0
Víkev ptačí	0	0	0	0
Hluchavka nachová	0,0004	0	0	0,0004
Heřmánek nevonný	0,0009	0	0,0001	0
Jitrocel kopinatý	0,0001	0	0	0
Jitrocel větší	0	0	0	0,0001
Lopuch plstnatý	0,0001	0	0	0
Pcháč rolní	0,0001	0	0	0,0001
Pryskyřník plazivý	0	0	0	0
Rožec obecný	0	0	0	0
Řebříček obecný	0	0	0	0
Pampeliška	0,1296	0,0004	0,0144	0,0256
Šťovík tupolistý	0,0009	0,0001	0,0001	0,0004
Suma pi ²	0,1713	0,1368	0,1266	0,1305
Simpsonův index D	6	7	8	8

Tabulka 35: Simpsonův index D

Oplůtek s přísevem č. 6				
Druh agrobotanických skupin	Rok			
	2011	2012	2013	2014
Bojínek luční	0,0121	0,0529	0,0576	0,0441
Jílek vytrvalý	0,0016	0,0036	0,0016	0,0016
Jílek mnohokvětý	0,0004	0,0009	0,0004	0,0009
Kostřava luční	0,0144	0,0361	0,0324	0,0225
Kostřava červená	0,0049	0,0049	0,0036	0,0036
Lipnice luční	0,0064	0,0225	0,0225	0,0225
Lipnice roční	0	0,0001	0	0
Medyněk vlnatý	0	0	0	0
Metlice trsnatá	0	0	0	0
Ovsík vyvýšený	0	0	0,0001	0,0001
Psárka luční	0	0	0	0
Psineček bílý	0	0	0	0
Psineček obecný	0	0	0	0
Pýr plazivý	0,0009	0	0	0
Srha říznačka	0	0,0001	0	0
Trojštět žlutavý	0	0,0009	0,0016	0,0016
Hachor luční	0	0	0	0
Jetel luční	0	0	0,0004	0,0004
Jetel plazivý	0,0049	0,0225	0,0225	0,0144
Jetel zvrhlý	0	0	0	0
Jetel pochybný	0	0	0	0
Štírovník růžkatý	0	0,0001	0	0
Tolice dětelová	0	0	0	0
Víkev ptačí	0	0	0	0
Hluchavka nachová	0,0004	0	0	0,0001
Heřmánek nevonný	0,0004	0	0	0
Jitrocel kopinatý	0,0001	0,0001	0	0,0001
Jitrocel větší	0	0	0	0
Lopuch plstnatý	0,0001	0	0	0
Pcháč rolní	0	0	0,0001	0,0001
Pryskyřník plazivý	0	0	0	0
Rožec obecný	0	0	0	0
Řebříček obecný	0	0	0	0
Pampeliška	0,1156	0,0009	0,0064	0,0144
Šťovík tupolistý	0,0004	0,0001	0	0,0004
Suma pi ²	0,1626	0,1457	0,1492	0,1268
Simpsonův index D	6	7	7	8

Tabulka 36: Simpsonův index D

Kontrolní oplůtek č. 1				
Druh agrobotanických skupin	Rok			
	2011	2012	2013	2014
Bojínek luční	0,01	0,01	0,0064	0,0064
Jílek vytrvalý	0,0049	0,0036	0,0036	0,0049
Jílek mnohokvětý	0,0001	0,0001	0	0
Kostřava luční	0,0081	0,0081	0,0121	0,0081
Kostřava červená	0,0064	0,0036	0,0016	0,0016
Lipnice luční	0,0064	0,0064	0,0009	0,0009
Lipnice roční	0,0009	0,0004	0	0
Medyněk vlnatý	0	0	0	0
Metlice trsnatá	0	0	0	0
Ovsík vyvýšený	0	0	0	0
Psárka luční	0	0	0	0
Psineček bílý	0	0	0	0
Psineček obecný	0	0	0	0
Pýr plazivý	0	0	0,0004	0
Srha říznačka	0	0	0	0
Trojštět žlutavý	0	0,0004	0,0004	0,0001
Hachor luční	0	0	0	0
Jetel luční	0,0004	0,0004	0	0
Jetel plazivý	0,0049	0,0049	0,0049	0,0025
Jetel zvrhlý	0	0	0	0
Jetel pochybný	0	0	0	0
Štírovník růžkatý	0	0	0,0001	0,0001
Tolice dětelová	0	0	0	0
Vikev ptačí	0	0	0	0
Hluchavka nachová	0,0004	0,0004	0,0004	0,0009
Heřmánek nevonný	0,0004	0,0004	0,0004	0,0009
Jitrocel kopinatý	0,0004	0,0001	0,0001	0,0004
Jitrocel větší	0,0001	0,0001	0	0
Lopuch plstnatý	0	0	0,0004	0,0001
Pcháč rolní	0	0	0,0001	0,0004
Pryskyřník plazivý	0	0	0	0
Rožec obecný	0	0	0	0
Řebříček obecný	0,0001	0	0	0
Pampeliška	0,1024	0,09	0,1296	0,1156
Šťovík tupolistý	0,0004	0,0001	0,0004	0,0004
Suma π^2	0,1463	0,129	0,1618	0,1433
Simpsonův index D	7	8	6	7

Tabulka 37: Simpsonův index D

Kontrolní oplůtek č. 4				
Druh agrobotanických skupin	Rok			
	2011	2012	2013	2014
Bojínek luční	0,0064	0,0121	0,0121	0,0064
Jílek vytrvalý	0,0081	0,01	0,0081	0,0036
Jílek mnohokvětý	0	0	0	0
Kostřava luční	0,0064	0,0081	0,0049	0,0064
Kostřava červená	0,0144	0,0025	0,0036	0,0016
Lipnice luční	0,0025	0,0001	0,0001	0
Lipnice roční	0,0004	0	0	0
Medyněk vlnatý	0	0	0	0
Metlice trsnatá	0	0	0	0
Ovsík vyvýšený	0	0	0	0
Psárka luční	0	0	0	0
Psineček bílý	0	0	0	0
Psineček obecný	0	0	0	0
Pýr plazivý	0,0004	0,0016	0,0025	0,0004
Srha říznačka	0	0	0	0
Trojštět žlutavý	0,0004	0,0009	0	0
Hachor luční	0	0	0	0
Jetel luční	0,0004	0,0004	0,0001	0,0001
Jetel plazivý	0,0025	0,0016	0,0036	0,0025
Jetel zvrhlý	0	0	0	0
Jetel pochybný	0	0	0	0
Štírovník růžkatý	0	0	0	0
Tolice dětelová	0	0	0	0
Víkev ptačí	0	0	0	0
Hluchavka nachová	0,0009	0,0004	0,0009	0,0009
Heřmánek nevonný	0,0004	0,0004	0,0004	0,0009
Jitrocel kopinatý	0,0001	0	0,0009	0,0004
Jitrocel větší	0	0	0	0,0001
Lopuch plstnatý	0	0,0001	0,0001	0,0001
Pcháč rolní	0,0004	0,0001	0,0009	0,0004
Pryskyřník plazivý	0	0	0	0
Rožec obecný	0	0	0	0
Řebříček obecný	0,0001	0	0	0
Pampeliška	0,09	0,0784	0,0676	0,0961
Šťovík tupolistý	0,0004	0,0004	0,0016	0,0009
Suma π^2	0,1342	0,1171	0,1074	0,1208
Simpsonův index D	7	9	9	8

Tabulka 38: Simpsonův index D

Kontrolní oplůtek č. 5				
Druh agrobotanických skupin	Rok			
	2011	2012	2013	2014
Bojínek luční	0,01	0,0169	0,0169	0,0081
Jílek vytrvalý	0,0121	0,0049	0,0081	0,0064
Jílek mnohokvětý	0,0001	0,0001	0	0
Kostřava luční	0,0144	0,01	0,0081	0,0064
Kostřava červená	0,01	0,0036	0,0049	0,0036
Lipnice luční	0,0036	0	0	0
Lipnice roční	0	0	0	0
Medyněk vlnatý	0	0	0	0
Metlice trsnatá	0	0	0	0
Ovsík vyvýšený	0	0	0	0
Psárka luční	0	0	0	0
Psineček bílý	0	0	0	0
Psineček obecný	0	0	0	0
Pýr plazivý	0	0	0	0
Srha říznačka	0	0	0	0
Trojštět žlutavý	0	0	0	0
Hachor luční	0	0	0	0
Jetel luční	0,0009	0,0004	0,0004	0,0001
Jetel plazivý	0,0064	0,0081	0,0081	0,0064
Jetel zvrhlý	0	0	0	0
Jetel pochybný	0	0	0	0
Štírovník růžkatý	0	0	0	0
Tolice dětelová	0	0	0	0
Vikev ptačí	0	0	0	0
Hluchavka nachová	0,0001	0,0009	0,0016	0,0009
Heřmánek nevonný	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001
Jitrocel kopinatý	0	0,0004	0,0001	0,0001
Jitrocel větší	0	0	0	0,0001
Lopuch plstnatý	0,0001	0,0001	0	0,0001
Pcháč rolní	0,0001	0,0001	0	0,0001
Pryskyřník plazivý	0	0	0	0
Rožec obecný	0	0	0	0
Řebříček obecný	0	0,0001	0,0001	0
Pampeliška	0,0576	0,0729	0,0729	0,0841
Šťovík tupolistý	0,0004	0,0016	0,0016	0,0016
Suma π^2	0,1162	0,1202	0,1229	0,1181
Simpsonův index D	9	8	8	8