

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: Zemědělství B 3141
Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině –
kombinované studium
Katedra: Katedra krajinného managementu (KKM)
Vedoucí katedry: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Vliv různého hospodaření na produkci a strukturu biomasy
v povodí Mlýnského potoka**

Autor: Martin Truhlář

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavlína Hakrová, Ph.D.
České Budějovice, 2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUĎEJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin TRUHLÁŘ**
Osobní číslo: **Z10419**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**
Název tématu: **Vliv různého hospodaření na produkci a strukturu biomasy v povodí Mlýnského potoka (pravobřeží Lipna).**
Zadávající katedra: **Katedra krajinného managementu**

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

Cíl práce:

Cílem práce je srovnat produkci (výnos) a strukturu biomasy (podíl trav, jetelovin a bylin) kosených a pasených trvalých travních porostů v povodí Mlýnského potoka. Práce navazuje na projekt NAZV QI111C034 - Vliv pastvy hospodářských zvířat na půdní vlastnosti, množství a jakost vody a druhovou biodiverzitu v krajině.

Metodický postup:

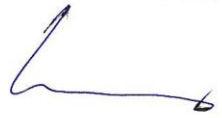
1. Vypracování literární rešerše.
2. Seznámení se se zájmovým územím a s metodických postupem.
3. Odběry biomasy během sezóny (3-5 odběrů). Zpracování a determinace odebraného materiálu.
4. Analýza získaných dat.
5. Vyhodnocení získaných výsledků. Zhodnocení vlivu kosení a pastvy na travní porosty.

Rozsah grafických prací: 5 stran tabulek, grafů, fotografické dokumentace
Rozsah pracovní zprávy: 30-40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

BUČEK, A., 2000: Krajina České republiky a pastva. *Veronica*, 14: 1-7.
HAKROVÁ, P., PROCHÁZKA, J. (eds.), 1998: Vliv různého způsobu hospodaření na vývoj vegetace a odnos rozpuštěných látek z malého povodí lipenského pravobřeží. Závěrečná zpráva, LAE ZF JCU, 42 s.
HEJCMAN, M., PAVLŮ, V., KRAHULEC, F., 2002: Pastva hospodářských zvířat a její využití v ochranné praxi. *Zprávy České Botanické Společnosti*, 37: 203-216.
CHYTRÝ, M. (eds.) et al., 2007: Vegetace České republiky 1. Travná a keříčková vegetace. 1. vyd. Praha: Academia, 528 s. ISBN 978-80-200-1462-7.
KETTNEROVÁ, S., KRAHULEC, F., PÁTKOVÁ, R., HADINCOVÁ, V., HERBEN, T., 1995: Možnosti managementu opuštěných luk v Krkonoších. *Zprávy České Botanické Společnosti*, 30, Materiály 12: 144-148.
KOHOUTEK A., KVAPILÍK J., CAGAŠ B., HRABĚ F., POZDÍŠEK J. (2009) Selected indicators of productive and extraproductional management of grasslands in the Czech Republic. *Grassland Science in Europe* 14, 11-24.
MARRIOTT, C. A., HOOD, K., FISHER, J. M., PAKEMAN, R. J., 2009: Long-term impact of extensive grazing and abandonment on the species composition, richness, diversity and productivity of agricultural grassland. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 134: 190-200.
MLÁDEK, J., PAVLŮ, V., HEJCMAN, M., GAISLER, J., 2006: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Praha: VÚRV, 104 s.
VESELÁ, M. et al., 2004: Návody ke cvičení z pícninářství. Vyd. 3., Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 202 s. ISBN 80-213-0435-9.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavlína Hakrová, Ph.D.
Katedra krajinného managementu
Konzultant bakalářské práce: Ing. Kateřina Novotná, Ph.D.
Katedra krajinného managementu

Datum zadání bakalářské práce: 8. března 2012
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2013


Ing. Karel Suchý, Ph.D.
proděkan pověřený vedením ZF

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


prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s §47b zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění, souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 6. dubna 2013

.....

Martin Truhlář

Poděkování

Děkuji vedoucí bakalářské práce Ing. Pavlíně Hakrové, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi poskytla při řešení zadané bakalářské práce, dále Ing. Zuzaně Sýkorové a pracovníkům Laboratoře aplikované ekologie (KKM) a v neposlední řadě také mé rodině.

Abstrakt

Cílem této práce bylo srovnat produkci a strukturu biomasy (podíl trav, jetelovin a ostatních bylin) na vybraných kosených a pasených plochách trvalých travních porostů v povodí Mlýnského potoka. Sledovaná pokusná lokalita se nachází na pravém břehu Lipenské údolní nádrže v katastru obce Pasečná v nadmořské výšce 784-820 m n. m. V povodí Mlýnského potoka byly zřízeny tři trvalé odběrové plochy v pasené i kosené části, a v každé z těchto ploch byly odebírány čtyři vzorky biomasy z plochy 1 m². Odběry biomasy v roce 2012 proběhly ve dnech 20. 6. a 11. 9. Odebraná biomasa byla následně roztríděna dle agrobotanických skupin (trávy, jeteloviny a ostatní byliny), poté vysušena a zvážena.

Výnosy biomasy v pasených porostech se na stanovištích pohybovaly v rozmezí od 4,99 t.ha⁻¹ do 7,14 t.ha⁻¹. Průměrný výnos trav se v pasených porostech pohyboval na hodnotě 5,19 t.ha⁻¹, jetelovin 0,13 t.ha⁻¹ a ostatních bylin 0,6 t.ha⁻¹. V případě struktury porostu v pasených částech stanovišť bylo zjištěno, že podíl agrobotanických skupin se pohybuje v rozmezí od 76 do 93 % trav, 1 až 5 % jetelovin a 6 až 20 % ostatních bylin.

Výnosy biomasy v kosených porostech se na stanovištích pohybovaly v rozmezí od 3,60 t.ha⁻¹ do 5,90 t.ha⁻¹. Průměrný výnos trav se v kosených porostech pohyboval na hodnotě 4,07 t.ha⁻¹, jetelovin pak 0,12 t.ha⁻¹ a ostatních bylin 0,71 t.ha⁻¹. V případě struktury porostu v kosených částech stanovišť bylo zjištěno, že podíl agrobotanických skupin se pohybuje v rozmezí od 73 do 95 % trav, 0,07 až 12 % jetelovin a 5 až 27 % ostatních bylin.

V zájmovém území byl výnos pasených porostů ve srovnání s kosenými podstatně větší. Struktura biomasy, tzn. podíl trav, jetelovin a bylin, byl při obou managementech srovnatelný, pouze u jetelovin v kosených porostech byl zaznamenán větší rozptyl hodnot.

Klíčová slova: *trvalé travní porosty, pastva, kosení, výnos, struktura*

Abstract

The aim of the thesis is to compare the production and structure of biomass (the proportion of grasses, clovers and other plants) in selected scythed and pastured permanent grass areas in the Mlýnský potok (Mill stream) basin. The monitored area is situated on the right bank of Lipno dam in Pasečná land register, 784-820 meters above sea-level. There were established three permanent sampling points in the pastured as well as scythed area in Mlýnský potok basin. Four samples of biomass from the area of 1 sq m were collected in each of these sampling points. In 2012 the samplings were collected on 20th June and 11th September. The collected biomass was then divided into agrobotanical groups (grasses, clovers and other plants) and afterwards it was dried and weighed.

The productions of biomass in the pastured growths of the sampling areas ranged from 4.99 t.ha⁻¹ to 7.14 t.ha⁻¹. In the pastured areas, the average production of grasses was 5.19 t.ha⁻¹, of clovers 0.13 t.ha⁻¹ and of other plants 0.6 t.ha⁻¹. As far as the structure of the growth in the pastured areas is concerned, it was discovered that the proportion of agrobotanical groups ranged as follows 76% to 95% of grasses, 1% to 5% of clovers and 6% to 20% of other plants.

The productions of biomass in the scythed growths of the sampling areas ranged from 3.60 t.ha⁻¹ to 5.90 t.ha⁻¹. In the scythed areas, the average production of grasses was 4.07 t.ha⁻¹, of clovers 0.12 t.ha⁻¹ and of other plants 0.71 t.ha⁻¹. As far as the structure of the growth in the scythed areas is concerned, it was discovered that the proportion of agrobotanical groups ranged as follows 73% to 95% of grasses, 0.07% to 12% of clovers and 5% to 27% of other plants.

In the concerned area, the production from the pastured growth was considerably higher than from the scythed one. Structure of biomass, i.e. the proportion of grasses, clovers and plants, was in both areas comparable, only clovers in the scythed area had greater rates dispersion.

Key words: *permanent grass growths, pasture, scything, production, structure*

Obsah

1. Úvod	10
2. Literární přehled	12
2.1 Trvalé travní porosty	12
2.1.1 Definice trvalých travních porostů	12
2.2 Krátká historie TTP.....	13
2.2.1 Pastva	13
2.2.2 Louky	14
2.3 Obhospodařování pastvin	14
2.3.1 Rozdělení pastvy	17
2.4 Obhospodařování luk	21
2.4.1 Seč	22
2.4.2 Rozdělení lučních porostů.....	22
2.4.3 Mechanické ošetřování lučních porostů	23
2.5 Další zásahy na TTP	24
2.6 Struktura a produkce trvalých travních porostů.....	25
2.7 Dotace	29
3. Charakteristika zájmového prostředí	31
3.1 Pastviny v okolí Mlýnského potoka u obce Pasečná	31
3.2 Historie oblasti.....	32
3.3 Poloha a základní údaje.....	32
3.4 Horniny a reliéf bioregionu	33

3.5 Podnebí.....	34
3.6 Půda.....	34
3.7 Vodstvo	35
3.8 Současný stav krajiny a přírody.....	36
3.9 Charakteristika zemědělského hospodaření	36
4. Metodika	37
5. Výsledky	40
5.1 Produkce pasených a kosených trvalých travních porostů.....	40
5.2 Výnos a struktura nedopasků.....	44
5.3 Struktura biomasy u pasených a kosených trvalých travních porostů	46
5.3.1 Struktura biomasy dle stanovišť u kosených trvalých travních porostů.....	49
5.3.2 Struktura biomasy dle stanovišť u pasených trvalých travních porostů	50
6. Diskuse	51
7. Závěr.....	54
8. Seznam literatury.....	55
9. Přílohy.....	58

1. Úvod

Travní porosty pokrývají asi 25 % suchozemského povrchu světa. V našich zeměpisných podmínkách tvoří trvalé travní porosty významný krajinný prvek a současně patří mezi nejstabilnější ekosystémy v zemědělské krajině. Ve střední Evropě představují nejrozsáhlejší skupinu pícních cenóz (Šoch, et al. 2009). Význam hospodaření na trvalých travních porostech v našich podmínkách je hlavně v podhorských a horských oblastech, ale také v chráněných krajinných oblastech a zónách s omezenou či regulovanou zemědělskou produkcí. Trvalé travní porosty se nevyznačují pouze produkčními funkcemi, ale i celou řadou neméně důležitých mimoprodukčních funkcí. Mimoprodukční funkce podporuje stát, ale i EU dotacemi prostřednictvím celé řady tzv. krajinoformních programů (Mládek, et al. 2006). Tato práce je zaměřena především na produkční funkce trvalých travních porostů. Tyto porosty jsou především využívány v zemědělských podnicích zaměřených na produkci mléka nebo masa (tzv. chov skotu bez tržní produkce mléka). Jsou zdrojem levné a vyvážené potravy pro skot. Smíšené a druhově pestré travní společenstvo poskytuje píci s vyváženým obsahem organických i anorganických živin a současně obsahuje mnoho dieteticky a zdravotně příznivě působících látek (Velich, 1996).

Skot při pastvě specificky působí na travní porost ať již způsobem, kterým porost spásá, tak sešlapem nebo vlivem exkrementů. Pastvou je porost měněn v pokryvnosti, ale i ve druhovém složení, neboť při pastvě působí celá řada jiných faktorů než při sečném využití. Lze zobecnit, že různé způsoby využívání travních porostů (pasení nebo kosení) vždy poškozují některé druhy více, jiné méně [3].

Vědecká činnost ve sledované oblasti pravého břehu lipenské nádrže na vytyčených plochách probíhá od roku 2011. Tato práce je součástí grantu č. NAZV QI111C034 s názvem: Vliv pastvy hospodářských zvířat na půdní vlastnosti, množství a jakost vody a druhovou biodiverzitu v krajině. Změny v zemědělské politice naší země způsobily, že velká část trvalých travních porostů, která byla v posledních desetiletích obhospodařována

sečením, začala být udržována pastvou skotu a ovcí. Je třeba si položit otázku: „Jak se tato změna obhospodařování projeví na druhové skladbě vegetace a výnosu trvalých travních porostů?“ (Mládek, et al. 2006).

Cílem této práce bylo srovnat produkci a strukturu biomasy (podíl trav, jetelovin a ostatních bylin) na vybraných kosených a pasených plochách trvalých travních porostů v povodí Mlýnského potoka.

2. Literární přehled

2.1 Trvalé travní porosty

2.1.1 Definice trvalých travních porostů

Definovat trvalé travní porosty pouze jednou stručnou a všeobecnou definicí je velmi obtížné a nereálné. Z tohoto důvodu uvádím několik možností definicí trvalých travních porostů (dále jen TTP).

Trvalé travní porosty můžeme definovat jako pestré rostlinné společenstvo složené z trav jako dominujícího druhu, bobovitých rostlin a ostatních bylin, které je utvářeno stanovištními podmínkami nebo činností člověka. Podle podmínek se travní porosty dělí na přirozené, polopřirozené a umělé. Způsoby využívání travních porostů současně ovlivňují druhové složení a výnosnost. Současně chrání půdu proti účinkům vodní a větrné eroze, využívají se také jako biologický filtr v chráněných pásmech vodárenských nádrží a vodních toků. Mají význam pro zachování cenných rostlinných a živočišných společenstev [1].

Mrkvička (1998) uvádí, že travní porosty představují ve středoevropských podmínkách významný prvek krajiny i soustavy hospodaření na půdě. Vznik a vývoj travních porostů je zde podmíněn jejich pravidelným obhospodařováním a využíváním, bez něhož by se naprostá většina luk a pastvin postupnou sukcesí přeměnila v lesní společenstva.

V případě trvalých travních porostů se jedná o vývojově mladá, převážně člověkem vytvořená polopřirozená společenstva, vázaná svou existencí na určitý hospodářský režim, např. kosení, pastvu, sešlap, hnojení chlévskou mrvou a podobně (Hejný, et al. 1988).

Definice trvalých travních porostů je řešena také na evropském stupni, kdy podle Rozhodnutí komise č. 2000/115/EU představují TTP plochy zemědělské půdy netvořící součást osevniho postupu a trvale (nejméně pět let) využívané k výrobě objemných krmiv. Porosty lze využívat k pastvě nebo kosit k produkci sena nebo siláže. Stejný předpis

rozděluje TTP na trvalé louky a pastviny a na výnosově „chudé“ pastviny obvykle využívané pouze extenzivní pastvou [2].

Pozdíšek et al. (2004) uvádí, že trvalé travní porosty představují ve všech evropských zemích významný krajinnotvorný prvek, spoluvytvářející kulturně estetický vzhled dané oblasti s mnohdy cennými a pro danou oblast charakteristickými společenstvy rostlin a živočichů.

V letech 1990 až 2009 se v České republice zvýšila výměra TTP téměř o 100 tis. ha, avšak stavy skotu, ovcí a koz se ve stejném období snížily průměrně o 60 %. Vzhledem ke střednímu až extrémnímu ohrožení 71 % ploch zemědělské půdy v České republice erozí by se měl podíl TTP zvýšit ze stávajících cca 23 % alespoň na úroveň států Evropské unie (EU-15), což činí v průměru 40 % výměry zemědělské půdy (Kvapilík & Kohoutek 2009). Při současné vysoké úrovni zornění v České republice oproti státům EU-15 je pravděpodobný další nárůst ploch trvalých travních porostů a s tím spojená nutnost jejich obhospodařování (Pozdíšek, et al. 2004).

Z hlediska sklizně a dalšího „osudu“ TTP lze rozlišovat jejich využívání a udržování. Využívání TTP předpokládá zkrmování biomasy v čerstvém (pastva) nebo konzervovaném stavu zvířaty. Tradičním, ekologickým a smysluplným způsobem využívání TTP je chov skotu, ovcí, koz a koní. Při udržování TTP se travní porost „likviduje“. Jedná se např. o mulčování, sklizeň porostů s navazujícím kompostováním aj. (Kvapilík & Kohoutek 2009).

2.2 Krátká historie TTP

2.2.1 Pastva

Pastva hospodářských zvířat sehrála podstatnou roli ve formování naší krajiny od počátku zemědělství až do současné doby. Začátek zemědělství u nás lze datovat do středního holocénu, což je zhruba asi před 7 000 – 6 500 lety, kdy na naše území zasáhlo neolitické zemědělství, šířící se do střední Evropy z Blízkého východu přes Balkán.

Tehdejší zemědělci přinesli s sebou zásadní změnu ve způsobu získávání obživy. Pěstovali již kulturní plodiny a chovali domácí hospodářská zvířata. Svůj dobytek pásli v lese a tím prosvětlovali okolní les. Provozovali tedy lesní pastvu (Neuhäuslová, et al, 2001). Podle nejnovějších studií byla pastva velkých divokých zvířat před zavedením zemědělských aktivit zodpovědná za udržení lesních světlin a drobných bezlesých ploch. Chov hospodářských zvířat byl založen výhradně na pastvě až do starší doby železné. K chovaným hospodářským zvířatům v té době patřil skot, ovce, kozy, méně prasata. Z hospodářských zvířat skot pravděpodobně zřejmě naprosto převládal, na což se usuzuje podle vysokého podílu jeho kostí v neolitických vesnicích. Například v Bylanech u Kutné Hory dosahoval podíl kostí skotu v kosterních nálezech hodnoty až 87 %. Psi se chovali také a sloužili pravděpodobně, podobně jako dnes, k ochraně domovů a stád či jako společníci na lovu (Mládek, et al. 2006).

2.2.2 Louky

První kosa se u nás objevují teprve zhruba kolem roku 500 př. n. l. Nebyly to však kosa dnešního vzhledu, ale nástroje krátké, s nimiž se musela biomasa sklízet výše nad zemí a nechávat poměrně vysoké strniště. Teprve v této době mohla začít výroba sena a mohly vzniknout louky, i přesto se však zkrmování letniny (usušených větví a listí stromů) udrželo souběžně ještě hodně dlouhou dobu (Mládek, et al. 2006).

2.3 Obhospodařování pastvin

Pastviny se na území České republiky nacházejí v zemědělských výrobních oblastech od kukuřičné (KVO - od 400 m n. m.) až do pícninářské výrobní oblasti (PVO - nad 700 m n. m.). Právě od zmíněné zemědělské výrobní oblasti se odvíjí i možný počet pastevních dní, který se pohybuje od 80 dní v případě pícninářské výrobní oblasti až do 200 dní, což je příklad kukuřičné výrobní oblasti. Musíme však brát v úvahu mimo jiné i výkyvy počasí (teplota, srážky.) (Mládek, et al. 2006, Moudrý, et al. 1994).

Primárním záměrem většiny hospodařících zemědělců při pastvě hospodářských zvířat je produkce plemenných či jatečných zvířat, případně mléka či vlny. Lze zobecnit, že záměrem zemědělce je užitek pasoucích se zvířat, která z velké části závisí na obsahu živin ve spásaném travním porostu. Dostatek živin má zásadní vliv na produkci, kdy pasení na velmi dobré pastvině může u dojnice představovat až 7.500 litrů mléka (z 1 ha za rok) nebo přírůstek i nad 500 kg živé hmotnosti zvířete (z 1 ha za rok). S tímto také úzce koresponduje ekonomika takového pastevního chovu (Mládek, et al. 2006).

Pastviny představují kulturní (nepřirozené) porosty založené výsevem nebo vzniklé v minulosti intenzivním hnojením polopřirozených společenstev. Typické jsou velmi nízkým počtem přítomných druhů a v pozdním létě vysokým podílem jetele plazivého (Mládek, et al. 2006).

Zastoupení jetele plazivého v porostech je žádoucí, neboť v optimálních podmínkách může produktivita fixace vzdušného dusíku hlízkovými bakteriemi na kořenech jetele plazivého odpovídat až 250 kg dusíku na hektar v minerálních hnojivech. Jetel plazivý tedy můžeme podporovat např. příséváním, intenzivním pasením (nebo kosením), dostatečnou zásobou fosforu a draslíku v půdě, optimální hodnotou pH. Mimo jiné produktivita fixace vzdušného dusíku závisí na aktuální hodnotě pH a obsahu vody a vzduchu v půdě, respektive na jejich poměru. Není bez zajímavosti, že pasení jeteli plazivému vzhledem k jeho vysokým nárokům na světlo a odolnosti proti sešlapávání vyhovuje, zatímco opožděné sečení může mít právě opačné účinky (Moudrý, et al. 1994). Vlivem časté a dostatečně intenzivní pastvy dochází k výrazným vertikálním změnám porostu, které se projevují především potlačením vysokých trav ve prospěch nízkých druhů náročnějších na světlo (Hejcman, et al. 2002).

Kosený porost se významně liší od porostu pastevního, neboť pastva zvířat nepůsobí stejně na porost po celé ploše. Vlivem dlouhodobého spásání se druhové složení travního porostu na lokalitě mění ve prospěch rostlin odolných okusu a sešlapu, tzn., že začnou převládat rostliny s nízkým vzrůstem a s rychlou obrůstací schopností, s přízemní listovou růžicí, rostliny trnité a nechutné. Ze sečně využívané vysoko stébelnaté louky se tak častým spásáním vytvoří krátkostébelnatá pastvina, kde v konečném stádiu budou růst pouze

rostliny odolné pastevnímu tlaku, vytvářející hustý koberec na celém povrchu půdy (Mládek, et al. 2006).

Sádlo & Storch (2009) uvádějí, že mezi pastvinou a loukou je rozdíl také v tom, že stres kosou je jiný než stres pastvou. Kosa seče rovnoměrně celý porost a rostliny jsou ostřím kosy poškozeny poměrně málo, kdežto dobytek se pase déle, rostliny víc zraňuje, vybírá si a navíc porost silně zdupe.

Nejvhodnější doba pro zahájení pastvy, respektive pro spásání pastevního porostu je bezprostředně po rychlém jarním nárůstu, ale ještě před metáním (kvetením) dominantních druhů trav. V této době mají rostliny již dostatečné zásoby cukrů v kořenech a oddencích pro rychlé obrůstání a výnos i kvalita píče jsou dostatečné. Pastva v době po kvetení znamená nižší kvalitu píče a větší ztráty pošlapáváním zvířaty (Mládek, et al. 2006).

U pastvy nesmíme opomenout ani vznik a význam nedopasků. Nedopasky vznikají různými způsoby a liší se i svými vlastnostmi. Nejčastěji vznikají v místech pokálených (tzv. mastných), přičemž tuhé výkaly a moč obohacují malé plošky porostu o velké množství živin a pasoucí se zvířata se jim obvykle vyhýbají. Příčinou není ani tak přehnojení místa jako spíše zápach. Nedopasky dále vznikají prostým nespásením plochy, tzv. nepokálená místa. Ta se vyznačují přestárlým porostem s nízkou kvalitou píče nebo ostnitými či žahavými bylinami, popřípadě s méně chutnými a jedovatými druhy rostlin. Nedopasky mohou představovat šanci pro přežívání druhů se vzpřímeným růstem. Vyšší porost totiž poskytuje úkryt a potravu mnoha druhům hmyzu a potravu ptákům.

Sečení nedopasků po každém pastevním cyklu je nevhodné v případě, kdy podíl všech nedopasků v porostu nepředstavuje více jak 30 %, neboť jsou nezbytné pro přežití řady druhů rostlin, hmyzu, ale i k hnízdění ptáků. Z výše uvedeného vyplývá, že nedopasky lze, tedy na pokálených místech, omezovat například roztíráním výkalů lehkými pastevními smyky. Omezení nedopasků je mimo jiné jedna z podmínek pro obdržení dotací z agroenvironmentálních opatření zaměřených na zachování biodiverzity, které však sečení nedopasků paradoxně snižuje (Mládek, et al. 2006).

2.3.1 Rozdělení pastvy

Pastvu dělíme na dvě základní skupiny, a to na rotační a kontinuální pastvu. Všechny další techniky pastvy jsou pouze jejich variacemi, přičemž nejznámějšími variantami rotační pastvy jsou udávány honové, oplůtkové, pásové nebo dávkové pastvy. S těmito typy, kdy jsou pastviny různě rozděleny, souvisí také oplocení pastvin (Mládek, et al. 2006).

a) Kontinuální pastva

Kontinuální pastva je nepřetržité pasení zvířat během roku nebo pastevní sezóny na jedné pastvině (oplůtku) s přerušením na max. 3 dny. Intenzivním pasením, při udávané výšce porostu od 60 do 100 mm, se utvoří velmi hustý, silně odnožující porost, který zabezpečí dobrý příjem píce. Tento systém je používán na rozsáhlých celcích přirozených travních porostů při nízkém zatížení (obsazení) pastviny, nebo na menších, intenzivně obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením. Výhody tohoto systému spočívají v nižších nákladech na obvodové oplocení a počet napájecích míst a jednodušší řízení pastvy (zvířata nejsou přeháněna). Kontinuální pastva je vhodná tam, kde lze během pastevní sezóny zajistit průměrné množství sušiny píce 1,2 až 1,6 t.ha⁻¹ a kde není třeba zvýšit počet odnoží trav a stolónů jetele plazivého. Nevýhody tohoto systému jsou spatřovány zejména v tom, že pastevní porost není řádně využit, protože při stálém pobytu na pastvině bývá porost značně pošlapán a pokálen. Další nevýhodou je vysoký negativní selektivní účinek, tedy přednostní spásání jen těch pícních rostlin, která zvířatům nejvíce chutnají (Mrkvička, 1998).

b) Rotační pastva

Rotační pastva je spásání dvou a více ploch (oplůtků), kde se střídá doba pasení s dobou obrůstání. Doba spásání pastviny (oplůtku) je závislá na době obrůstání pastevního

porostu, na podmínkách prostředí a na počtu zvířat na pastvině, který může být stálý nebo variabilní (Mrkvička, 1998).

Honová pastva spočívá v rozdělení pastevních ploch do několika, často 4 až 5 honů (velkých oplůtků), které se postupně spásají po dobu 10 až 20 dnů. Po spasení mají porosty určité období klidu pro obrůstání. Nevýhodou tohoto systému je například velký výkyv v dojivosti dojnic. Tento způsob je vhodný spíše pro mladý skot (Mrkvička 1998). Jedná se o pastvu na plochách s přirozeným ohraničením nebo plochách rozdělených do technicky vyhovujících celků, obvodově oplocených, s různým způsobem využití dle výrobních a hospodářských podmínek zemědělských podniků (Pozdíšek, 2004).

Oplůtková pastva má základ v rozdělení pastviny na určitý počet většinou stabilně oplocených oplůtků (zpravidla 6 až 24), které se během pastevního období postupně vypásají ve 4 až 5 (6) cyklech spásání při vyšší koncentraci zvířat. Hlavní předností tohoto systému jsou možnosti dávkování, lepší využití pastevní píce, spásání v optimální spásací zralosti, vyrovnanější kvalita píce a užitkovost skotu. Doba spásání oplůtku souvisí úzce s velikostí oplůtku. Optimální je vypasení za 2 až 4 dny (Mrkvička 1998). Oplůtková pastva je vhodná pro intenzivnější oblasti, spočívá v rozdělení oplocených honů na více oplůtků s jejich postupným využíváním v rámci jednotlivých pastevních cyklů. V rámci jednoho oplůtku se podle počtu zvířat, respektive intenzity využití, uplatňuje pastva plošná, dávková nebo pásová (Pozdíšek, 2004).

Dávková pastva byla dříve označována jako nejekonomičtější způsob využití travních porostů, zejména v podhorských a horských oblastech. Princip této pastvy spočívá v přidělování dávek pastevní píce a plochy porostu, odpovídající denní nebo polodenní spotřebě stáda pomocí elektrického oplocení. Přednosti tohoto systému spočívají v lepším využití porostu až o 20 % oproti oplůtkové pastvě, spásání čerstvého porostu, snížení negativního selektivního účinku pasených zvířat a rychlost spásání. Nevýhody spočívají ve spásání stále mladého, nízkého porostu, omezení pohybu zvířat, pošlapání porostu a náročnosti na ruční práci (Mrkvička, 1998).

Pásová pastva spočívá v postupném přidělování dávky píce ve formě úzkých pásů o šířce cca 0,5 až 1,5 m a délce odpovídající 1,5 m. Pomocí přenosného elektrického oplocení

se tak vytváří přirozený pohyblivý „zelený žlab“ pastevní píce. Elektrický plot se posunuje podle vypasení porostu během celé doby pastvy až do pasení skotu, což trvá zpravidla 2 až 2,5 hodiny. Pásová pastva je nejnáročnější na práci a vyžaduje stálou přítomnost obsluhy (Mrkvička, 1998).

2.3.2 Technická zařízení na pastvinách

Technická zařízení a uplatněná technologie chovu skotu mají co nejvíce usnadnit organizaci pastevního provozu. Jejich vybudování či údržba je dosti nákladná, pokud nenavazuje pastevní areál na stáje (Mrkvička 1998). Pro úspěšné provozování pastevního systému je nutné zajistit potřebnou technologii. Do této kategorie patří oplocení pastvin, napájecí systémy, příkrmovací systémy, manipulační ohrady a zimoviště zvířat (Pozdíšek, 2004). Například Mládek (2006) uvádí, že na pastviny patří také další technická zařízení zlepšující život hospodářských zvířat či samotné hospodaření. Mezi tato technická zařízení patří například váhy, různá drbadla či jednoduché přístřešky k zajištění stínu pro pasoucí se hospodářská zvířata.

Při pastevním odchovu hospodářských zvířat se mohou zvířata volně pást pomocí pastevece, pasteveckých psů nebo v ohrazených pastvinách, přičemž oplocení pastvin rozdělujeme nejčastěji na pevné a mobilní. Mezi pevné oplocení patří dřevěné, kovové, kombinované či elektrické. Mobilní oplocení je používáno spíše při dělení větších pastvin nebo při naháňce zvířat na jinou pastvinu. Oplocení ostnatými dráty není v České republice doporučováno a u ekologicky hospodařících zemědělců je dokonce zakázáno. Elektrické oplocení, které je zcela běžně na pastvinách v České republice využíváno, dělíme podle napojení na zdroj elektrické energie, a to na síťové, bateriové, kombinované či v poslední době na odlehlých pastvinách stále využívanější solární napojení (Mládek, et al. 2006, Pozdíšek, 2004, Mrkvička, 1998).

Náhonové cesty a vchody se budují v minimální šířce 3 m u hlavních cest. Většinou se oplocují stabilně či polostabilně. Při stanovení jejich tras je nutné zvolit sušší terén

s menším spádem, aby nedocházelo k erozi. Je účelné cesty na svazích zpevnit. Z náhonových cest vedou do oplůtků vchody ze zasouvacích žerdí, závor, vodičů s izolovanou rukojetí a mají být označeny pro snadnou orientaci (Mrkvička, 1998).

Stabilní výběhy a odpočívadla nebo manipulační plochy slouží pro přípravu stáda k pastvě, k příkrmování, napájení, inseminaci, zdravotní kontrole, vážení, nakládání a odvozu zvířat. Potřebná plocha stabilních výběhů činí 40 až 80 m² na 1 t živé hmotnosti stáda. Manipulační ohrady jsou stabilní, různého tvaru nebo kovové, přenosné (Mrkvička, 1998). Pozdíšek (2004) uvádí, že manipulační plocha pro dobytek je nutností pro každý chov. Konstrukce ohrad může být různá, ale musí být bezpečná jak pro zvířata, tak pro člověka.

Příkrmovací zařízení, tzv. „bufety“, musí zajistit oddělený přístup zvířat k jadernému krmivu, lizu a konzervovaným krmivům na pastvě nebo zimovišti (Mrkvička, 1998). Veškeré systémy na příkrmování jsou založeny na velikosti mezer v přístupových cestách k jádru, popř. k dalšímu krmivu. Mnoho takových „bufetů“ je převážně mobilních a některé jsou založeny na principu kontejneru, takže se jednoduše převážejí a plní (Pozdíšek, 2004).

Napajedla je vhodné budovat tak, aby zvířata měla k vodě volný přístup po celou dobu pasení. Prostor kolem napajedel je vhodné zpevnit betonovými panely. Nejvhodnější je spádový přítok nezávadné vody od vodního zdroje, např. prameny, studny, potoky (Mrkvička 1998). Pro napájení je třeba zajistit vodu v kvalitě v souladu s veterinárním zákonem, který ukládá chovateli používat k napájení vodu neohrožující zdravotní stav zvířat a zdravotní nezávadnost jejich produktů (Pozdíšek, 2004, [4]). Šandera a Čítek (1993) uvádějí, že je-li na pastvině přirozený zdroj vody, lze jej využít, avšak vždy až po vyšetření jakosti. Vodu je nutné přivést do jednoduchých dřevěných napájecích žlabů, které na sebe stupňovitě navazují. Nejjednodušším řešením jsou však pojízdné cisterny s napáječkami. Musíme však počítat s tím, že jeden dospělý kus spotřebuje nejméně 30 až 50 litrů vody denně.

Zimoviště slouží k ustájení zvířat přes zimní období, aby pobyt zvířat zbytečně nepoškozoval pastevní porost za mokra. Hlavními problémy jsou doprava krmiva a jeho zakládání zvířatům. Většina plemen masného a kombinovaného typu je schopna v našich

podmínkách přežít zimu bez zvláštních zařízení v pastevním areálu (Mrkvička, 1998, Pozdíšek, 2004).

System chovu krav je založený na maximálním využití pastevních porostů v oblastech s vysokým podílem TTP. Ve většině případů postačuje v pastevním období pouze přístřešek chránící krmivo a zvířata před výrazně nepříznivými klimatickými podmínkami. V případě, že je možné využít přirozených „krytů“, není nutné přístřešky budovat (Pozdíšek, 2004). Toto shodně uvádí i Čítek a Šandera (1993) a dodávají, že stavba přístřešku je zbytečně nákladnou investicí i tehdy, když se stádo nezhání do stáje. Vždy se musí vycházet ze snahy o maximální hospodárnost.

2.4 Obhospodařování luk

Luční porost je víceleté až vytrvalé, smíšené společenstvo trav, jetelovin a ostatních dvouděložných druhů vytvářejících drn, které se udržuje pravidelným využíváním. Výhoda produkce luční píce vyplývá z toho, že odpadají náklady na zpracování půdy a zakládání porostů. Rozsáhlé zornování luk a pastvin prováděné v období let 1950 až 1980 snížilo v České republice jejich podíl až na 19 %. Následný nedostatek vhodných ploch k zornění vedlo ke zpomalení této činnosti, přičemž v roce 1990 zaujímaly louky a pastviny 17 % zemědělské půdy (Velich, 1996).

Jedním z hlavních významů luk je produkční funkce. Dlouhodobější až vytrvalé luční porosty plně využívají celé vegetační období k růstu a tvorbě výnosů. Výnos suché píce kolísá ve velmi širokém rozmezí od 3 do 10 t.ha⁻¹. Mimo produkční funkce hrají nezastupitelnou roli i mimoprodukční funkce. Především je to bezpečná ochrana půdy před erozí na svažitéch plochách a v zaplavovaných územích vodních toků, funkce v tvorbě krajiny či jako účinný biologický filtr chránící podzemní vodu před znečištěním (Velich, 1996).

2.4.1 Seč

Sečení patří mezi tradiční způsoby využívání travních porostů. Jedná se o oddělení části nadzemní rostlinné biomasy od strniště v určité výšce (nejčastěji mezi 3 až 10 cm nad povrchem země) a provádí se různými způsoby:

- ruční sečení kosou – dnes málo využívané, pracné,
- sečení malou mechanizací – použití na svažitých pozemcích s nerovným povrchem,
- sečení samojízdnými a traktorovými sekačkami – na větších plochách s rovným povrchem.

Termíny a frekvence sečení jsou závislé na typu porostu, ekologických podmínkách stanoviště a na způsobu využití sklizené biomasy. Sečení se provádí 1 až 3x ročně, což je většinou dostatečné pro zajištění optimálního poměru výnosu píce a její kvality. Seče jsou převážně prováděny v termínech od konce května, v červnu a následně po 6 až 8 týdnech. Při výskytu zvláště chráněných rostlin nebo živočichů je termín sečení posunut až na dobu stanovenou jako optimální pro ochranu určitého druhu nebo společenstva (Mládek, et al. 2006).

2.4.2 Rozdělení lučních porostů

Luční porosty dělíme podle způsobu vzniku na původní, přírodní a seté (Velich, 1996).

Původní travní porosty se vyskytují v extrémně drsných klimatických podmínkách znemožňujících existenci lesa. Většina z nich se nachází nad hranicí lesa ve výškách až 1500 m n. m. Jejich zemědělský význam je zanedbatelný (Velich, 1996).

Přírodní luční porosty vznikly samovolným zatravněním po odlesnění nebo při dlouhodobém ponechání orné půdy úhorem. Jejich druhové složení je výsledkem dlouhodobého působení stanovištních podmínek. Tyto trvalé porosty se vyznačují dobře

vyvinutým a zapojenějším drnem. Přírodní luční porosty v našem zemědělství převažovaly až do konce padesátých let dvacátého století, kdy byly v rámci všeobecné intenzifikace nahrazovány setými porosty (Velich, 1996).

Luční porosty seté (umělé) vznikly vysetím směsi kulturních trav a jetelovin. Mohou být vysévány pro dočasné využívání (3 až 8 roků) nebo pro dlouhodobější využívání (trvalé louky). Po uplynutí dlouhé doby (min. 20 let) se setý porost přibližuje svým charakterem přírodnímu porostu a stává se obrazem stanoviště (Velich, 1996).

2.4.3 Mechanické ošetřování lučních porostů

Smykování je účelné jen na loukách s větším množstvím krtin. Rozprostřením vyhrnuté zeminy dokončíme užitečnou práci krtka, který prokypřuje půdu pod povrchem drnu bez většího mechanického poškození. Ke smykování používáme luční smyky, které se dobře přizpůsobují povrchu louky a mechanicky nepoškozují drn (Velich, 1996).

Válení luk s nadměrně kyprým drnem odpovídá požadavku hodnotných trav a ostatních lučních druhů na utužený povrch půdy. Válení vyžadují zvláště nově založené porosty po obnově, při které došlo k prokypření půdy. K válení luk se používají duté luční válce s hladkým povrchem, jejichž hmotnost lze měnit vodní náplní dle potřeby (lehčí na méně překypřeném drnu a těžší na rašelinných půdách). Válení je vhodné provádět na vlhčí půdě, neboť válení suché půdy je neúčinné. Válení louky, která to nepotřebuje, je sice zbytečné, ale na rozdíl od vláčení luční porost nepoškozují (Velich, 1996).

Vláčení je na většině luk zbytečné, protože většina hodnotných lučních trav a ostatních druhů vyžadují přiměřeně utužený povrch půdy. Vláčení není vhodné ani k rozprostření krtin a ani k odstranění stařiny či mechu (Velich, 1996).

Kypření drnu lukořezy, “zmlazování“ nebo odstranění mechu je ze stejných důvodů jako vláčení zcela nevhodné (Velich, 1996).

2.5 Další zásahy na TTP

Jako další zásahy lze uvést orební obnovu, což je radikální obnova travních porostů, často používána v období socialistické velkovýroby. Nevýhodou této obnovy jsou vyšší náklady, likvidace společenstev, mineralizace humusu. Dnes se používá ve velmi výjimečných případech (Moudrý, et al. 1994, Mládek, et al. 2006, Velich, 1996).

Přesevem rozumíme jedno nebo vícenásobné vysetí jetelových nebo travních semen na široko na porost. Přesev nepotřebuje žádné speciální nářadí a je spojen s nízkými náklady. Přesev má význam především k rychlému zaplnění mezer v porostu žádoucími pícními rostlinami (Moudrý, et al. 1994, Mládek, et al. 2006, Velich, 1996).

Přísev má za cíl zlepšit drn stejně jako přesev, ale s jistějším výsledkem. Dojde k mechanickému nakypření drnu vláčením těžkými branami a běžným secím strojem dojde k přisetí semen a následnému uválení porostu. Po přisetí má poměrně brzy následovat seč nebo pastva, aby mladé klíčící rostliny měly dostatek světla ke svému vývoji. Vhodné jsou semena jetele lučního, plazivého, ale také bojínku lučního či jílku vytrvalého (Moudrý, et al. 1994, Mládek, et al. 2006, Velich, 1996).

Mulčování představuje alternativní způsob obhospodařování travních porostů, při kterém je strojově většina nadzemní biomasy oddělena od strniště, rozdrčena a rozhozena pokud možno rovnoměrně zpět na strniště. Termíny při provádění mulčování jsou obdobné jako u sečí (Mládek, et al. 2006). Mulčování ploch s ponecháním hmoty na pozemku lze provádět jen jako doplněk údržby porostu, a to do určité výše porostu (Mrkvička, et al. 2002). Kvítek (2004) uvádí, že mulčování je doporučeno pouze v podmínkách, kde je nutné dodávat živiny pro nízká společenstva. Mulčování vyřešilo otázku, jak zužitkovat nepotřebnou píci, ale není ještě zcela do důsledků znám jeho vliv na botanické složení, jakost vody atd.

Hnojení se provádí zejména u sečně využívaných porostů, kdy dochází ve sklizené biomase k odstraňování velkého množství minerálních živin z půdy. V zásadě se jedná o dusík, fosfor, draslík, hořčík, vápník a síru. Dusíkaté hnojení je odborně i ekonomicky nejnáročnější a jeho nesprávné použití znamená zpravidla snížení účinnosti a zhoršení

druhové skladby porostů, kvality a chutnosti píce. Pozemky lze hnojit průmyslovými i statkovými hnojivy, přičemž největší význam mají především tekuté formy, jako je močůvka a kejda. Močůvka je účinné a rychle působící dusíkato-draselné hnojivo se snadno přístupnými živinami, avšak podporuje rozvoj ruderálních (močůvkových) plevelů. Kejda je také dusíkato-draselné hnojivo, avšak použití na travní porosty oproti orné půdě nemá velký význam. Fosfor v porostech zpravidla mírně zvyšuje podíl jetelovin na úkor ostatních dvouděložných druhů i chemické složení píce jednotlivých druhů. Draslík ovlivňuje druhové složení porostu poměrně málo. Při vyšších dávkách draslíku, zejména při dobré výživě dusíku, podporuje rozvoj nežádoucích ruderálních plevelů. Při dostatku fosforu a vápníku v půdě draslík podporuje rozvoj jetelovin v porostu (Mrkvička, 2010, Moudrý, 1994). Mrkvička (2002) uvádí, že k udržení druhové skladby, stálé výnosnosti a kvality píce využívaného porostu je třeba živiny odvedené pastvou nebo ve formě ztrát doplňovat povolenými hnojivy podle rozborů píce. Pro zlepšení porostu či pro zvýšení výnosnosti pastvin je nutné dodat větší množství živin, než činí jejich odběr. Současně uvádí jako další způsob hnojení košárování, které se používá pro zlepšení méně hodnotných pastvin neoratelných stanovišť a může se velmi omezeně uplatnit v podmínkách podhorských a horských poloh. Stádo zvířat se po napasení a během noci uzavírá do přenosné ohrady (košáru) a asi po 4 dnech se košár posune na jiné místo a postup se opakuje.

Vápnění na rozdíl od hnojení ostatními živinami neslouží primárně k dodání vápníku jako rostlinné výživy, ale zejména pro úpravu chemických, fyzikálních a biologických vlastností půdy (Mrkvička, 2010, Moudrý, 1994).

2.6 Struktura a produkce trvalých travních porostů

Trvalé travní porosty jsou složeny z trav, leguminóz a ostatních bylin. Důležitou vlastností trav je odnožování, na kterém závisí kompaktnost drnu. Trávy dále dělíme na kulturní a nekulturní. Součástí travních porostů jsou i leguminózy, které jsou velmi cennou složkou zejména u pastevních porostů. Jeteloviny dělíme taktéž na kulturní a nekulturní. V trvalých travních porostech rostou i další byliny, z nichž některé jsou ceněny pro vysoký

obsah živin, dieteticky a aromaticky působících látek, vysoký obsah kostitvorných prvků, popelovin a mikroelementů. Výnosnost, druhové složení a kvalita píce jsou výsledkem působení komplexu stanovištních podmínek, ať již relativně stálých, tak ovlivnitelných (Mrkvička, 1998).

Pozdíšek (2004) uvádí, že v hodnotném pastevním porostu má být zastoupeno 60 až 70 % trav, 20 až 25 % leguminóz a 10 až 15 % ostatních bylinných druhů s příznivými dietickými účinky. Oproti tomu Velich (1996) uvádí, že podíl základních agrobotanických složek v normálně využívaných lučních porostech se podle stanovištních podmínek pohybuje ve značně širokém rozmezí (viz tabulka č. 1).

Tab. č. 1: Podíl základních agrobotanických složek

Agrobotanická skupina	Podíl v porostu v %
Trávy	55 až 90
Jeteloviny (leguminózy)	+/- 15
Ostatní druhy	30 až 10
Celkem	100

Zdroj: J. Velich, Praktické lukařství, 1996

Hlavním problémem, před kterým chovatel v průběhu pastevní sezóny stojí, je nerovnoměrnost nárůstu píce. Na začátku jara je produkce nízká, potom se prudce zvyšuje, v květnu a červnu naroste přibližně polovina z celoročního výnosu, na září a další měsíce připadá 20 % i méně. Rychlost poklesu v letním období závisí na počasí, botanickém složení a hnojení (Čítek & Šandera 1993). K tomuto Pozdíšek (2004) uvádí, že v našich přírodně klimatických podmínkách je rozložení výnosu travního porostu nerovnoměrné, přičemž na měsíc duben, kdy travní porost je 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 %. Obnovené a přiseté travní porosty mají vyšší výnosovou jistotu ve druhé polovině pastevního období oproti původním travním porostům.

Porovnáním výnosů sena z let 1990 až 2000 je zřejmé, že došlo ke snížení výnosového potenciálu sena z luk cca o 40 % a z pastvin cca o 35 % - viz tabulka č. 2 a č. 3. To je zřejmě důsledek převážného rozmístění pastvin ve vyšších nadmořských výškách s horším geologicko-petrografickým substrátem, než je v nížinných polohách, a snižujících se vstupů při obhospodařování pastevních ploch (Mrkvička, et al. 2002).

Tab. č. 2: Výnosy sena z TTP v ČR ($t \cdot ha^{-1}$)

Rok	1990	1995	1997	1998	1999	2000	Průměr za 96 až 00
Louky	4,89	3,77	3,67	3,18	3,35	2,95	3,33
Pastviny	3,28	2,73	2,54	2,29	2,32	2,15	2,35

Zdroj: Mrkvička, Veselá, Dvorská, 2002

Tab. č. 3: Výnosy sena z lučních porostů v ČR ($t \cdot ha^{-1}$)

Rok	1985	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Výnos	5,35	5,35	4,89	4,86	3,25	3,34	3,55

Zdroj: Klimeš, 1997

Klimes (1997) uvádí, že skutečné výnosy dosahované v provozních podmínkách zdaleka nedosahují svých potenciálních možností. Na jedné straně se plocha travních porostů zvyšuje, na druhé straně se projevuje pokles intenzity obhospodařování.

Není bez zajímavosti, že na výživě polygastrických zvířat se travní porosty podílejí v průměru pouze 10 až 12 %, což dokumentuje jejich nízkou úrodnost. Výnosová variabilita je vzhledem k ekologickým podmínkám velmi široká (od 1 až 15 $t \cdot ha^{-1}$). Výnosy sušiny píce z luk se v posledních 10 (20) letech pohybují kolem 3 až 4,5 $t \cdot ha^{-1}$ a píce

pastvin asi $1,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, což je u spásaných porostů velmi nepřesné vzhledem k hůře stanovitelným výnosům. To je cca o 40 % méně než v zemích EU s vyspělým zemědělstvím, kde se výnosy pohybují v rozmezí od 7 až do $8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (Mrkvička 1998). K tomuto Pozdíšek (2004) uvádí, že výnosy se výrazně liší a pohybují se v rozpětí od 1,6 do $8,0 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ sena, u obnovených a přisetých travních porostů mohou být i vyšší (10 až $12 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ sena). Hospodářský výnos pastevních porostů je o 20 až 30 % nižší oproti lučnickému využívání. Pastevní porost vykazuje hodnoty $7,81 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ a luční porost $10,88 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Velich (1996) uvádí, že dlouhodobější až vytrvalé luční porosty plně využívají celé vegetační období k růstu a tvorbě výnosů. Výnosy suché píče v takových porostech kolísají ve velmi širokém rozmezí od 3 do $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ i více v závislosti na přirozené úrodnosti a vodním režimu lučnických stanovišť a na úrovni hnojení. Dále uvádí, že doba 1. seče u lučnických porostů má na výnosy a kvalitu píče největší vliv. Její výnos představuje 60 až 70 % celkového výnosu a během jejího vývoje výrazně klesá kvalita píče. Optimální doba 1. seče je v období plného vysloupkování do 50 % metání převládajících trav. V praxi se k 1. seči přistupuje většinou příliš pozdě. Tímto se sice docílí vyššího výnosu píče, ale sníží se výnos stravitelných živin a sníží se kvalita píče. K tomuto Kvítek (2004) dodává, že výnos i kvalita sklizené biomasy silně závisí na termínu 1. seče, která by měla být v období do 10. 6. až 15. 6. Uskuteční-li se později, zvyšují se výnosy až o 80 % celkového výnosu, ale výrazně klesá kvalita a porost řídne.

V rámci inventarizace a klasifikace trvalých travních porostů (IKTTP) hodnotíme základní druhy trav, leguminóz a ostatních bylin. Porosty rozdělujeme podle intenzity do jednotlivých kategorií (Kohoutek, 2007, Pozdíšek, et al. 2004):

- A – intenzivní – nad $8,0 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ sena, velmi dobrá kvalita píče, zapojený porost,
- B – středně produkční, 40 – 60 % pokryvnosti, kvalitní druhy,
- C – polokulturní porosty s nízkým podílem kulturních druhů (do 40 % pokryvnosti),
- D – plochy se zvláštním režimem hospodaření – CHKO, PHO aj.,

- E – porosty v extrémních podmínkách s omezenou možností využívání – srázy, hole nad hranicí lesa, nepícninářsky využívané porosty na svazích vodních staveb, náspech silnic aj. (Kohoutek, 2007).

2.7 Dotace

Stejně jako na ornou půdu i na trvalé travní porosty jsou hospodařícím zemědělcům poskytovány podpory z různých dotačních programů. Ministerstvo zemědělství České republiky má tyto programy (Mládek, et al. 2006):

- **SAPS** (Single Area Payment Scheme), kdy se jedná o přímou platbu na plochu, přičemž příjem finančních prostředků z tohoto dotačního titulu je podmíněn hospodařením alespoň na ploše 1 ha zemědělské půdy a dodržováním zásad správné zemědělské praxe.
- **LFA** (Less Favoured Areas) méně příznivé oblasti. Cílem je vyrovnat ekonomické podmínky pro hospodaření v rámci všech oblastí. Příjem finančních prostředků z tohoto dotačního titulu je podmíněn hospodařením alespoň na ploše 5 ha po dobu 5 let. I příjemce této podpory je povinen dodržovat zásady správné zemědělské praxe, mezi které patří mimo jiné povinnost sklízet travní porosty nejméně dvakrát ročně a sklizenou biomasu z pozemku odklidit.
- **Agroenvironmentální opatření** (Agri-environmental schemes). Tento dotační titul si klade za cíl řešit především přirozený způsob údržby krajiny založený na chovu hospodářských zvířat, odtok vody z krajiny a erozi půdy, dále podporu ekologické stability a zvýšení biodiverzity na zemědělsky využívané půdě. Povinnosti a podmínky jsou obdobné jako u dotačního titulu k LFA.

Ten zemědělec, který nespĺňuje podmínky pro získání dotací na obhospodařování travních porostů poskytovaných Ministerstvem zemědělství České republiky, může požádat o podporu Ministerstvo životního prostředí, kdy uvedené ministerstvo poskytuje podporu na údržbu trvalých travních porostů v programu:

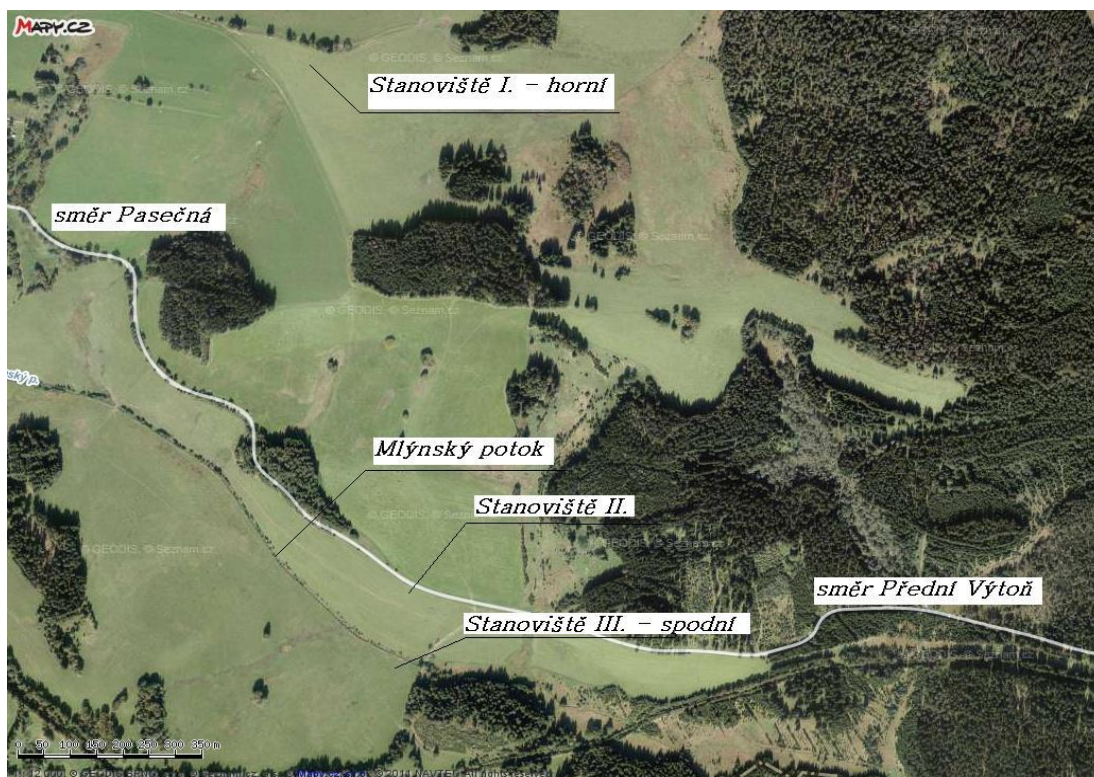
- **PPK** – program péče o krajinu, přičemž podpora z tohoto programu se vztahuje pouze na pozemky na území zvláště chráněných území nebo na lokality, kde se vyskytují zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů. Pro získání finančních prostředků z tohoto dotačního titulu není nutné vlastnit hospodářská zvířata (Mládek, et al. 2006).

3. Charakteristika zájmového prostředí

3.1 Pastviny v okolí Mlýnského potoka u obce Pasečná

Zájmové prostředí se nachází v katastru obce Pasečná na pravém břehu Lipenské nádrže nedaleko silničního spojení obcí Přední Výtoň a Pasečná. Na uvedené letecké mapě (obr. č. 1) je graficky znázorněno umístění jednotlivých odběrných míst. Na každém z odběrných stanovišť se nacházejí odběrná místa jak kosených a pasených ploch, tak i ploch, ze kterých byly odebrány nedopasky. Na mapě je pro lepší orientaci znázorněno i koryto Mlýnského potoka včetně příjezdové komunikace z obce Přední Výtoň do obce Pasečná.

Obr. č. 1: Umístění odběrných stanovišť



Zdroj: Mapy.cz (2013) [7]

3.2 Historie oblasti

První písemná zmínka o obci Pasečná pochází z roku 1379, kdy ji lze nalézt pod německým názvem „Reiterschlag“, což lze do českého jazyka přeložit jako "jezdčova paseka", "Reuterova paseka", popř. jako "planičova paseka". Nejblíže je patrně výklad planičova paseka, neboť planičem byl člověk, který za účelem získání zemědělské půdy vymýtil kus lesa. Na konci 18. století šlo o poměrně malou obec, ale po roce 1848 se stala samostatnou obcí a pod její pravomoc spadla řada okolních vsí. Obec se rozvíjela až do konce 2. světové války. Po 2. světové válce bylo většinové německé obyvatelstvo vysídleno a po zřízení hraničního pásma byla většina domů v letech 1956 až 1958 stržena, přičemž ponechán byl jediný. K úplnému zániku však nakonec nedošlo, neboť bylo rozhodnuto zřídit v téměř zaniklé obci agrokombinát. Od 50. let probíhalo na okolních pozemcích alespoň v letních měsících občasné hospodaření, ale až od roku 1963 lze hovořit o soustavné snaze o hospodaření na okolních pozemcích. Až do roku 1990 pak byla obec obývána vedle zaměstnanců Agrokombinátu Šumava také jednotkou Pohraniční stráže. V současné době je obec Pasečná administrativně součástí obce Přední Výtoň a na okolních pozemcích již nehospodaří Agrokombinát Šumava [6]. Na pastvinách ve sledované oblasti v současné době hospodaří soukromá společnost Kerim s.r.o. provozující zejména chov skotu (Fučík, et al. 2012).

3.3 Poloha a základní údaje

Pastviny v okolí Mlýnského potoka patří do bioregionu zvaného Šumava. Tento bioregion leží na jihozápadě jižních Čech na hranici s Bavorskem a Horním Rakouskem a zabírá geomorfologický celek Šumava i přiléhající okraje celku Šumavské podhůří. V České republice se nachází převážná část bioregionu s plochou asi 2 051 km². Bioregion je tvořen rozsáhlou hornatinou na krystalických břidlicích, žulách a syenodioritech. Orná půda v tomto bioregionu téměř není, hojně jsou rašelinné louky (Culek, 1996). Území Mlýnského potoka lze zařadit dle horopisu do území Vltavické brázdy, která je nápadným

povrchovým útvarem, přímé, vysoko položené, hluboké, ale rozevřené údolí severo-západního a jiho-východního směru. Mnohé území Vltavické brázdy je dnes z velké části zatopené údolní nádrží Lipno I. Střední výška tohoto území je 851,1 m a střední sklon 2° 42'. Vltavická brázda se dělí do tří území, přičemž sledované území pastviny v okolí Mlýnského potoka patří do poslední jihovýchodní části Vltavické brázdy, která je nejširší (Chábera, 1998).

Tab. č. 4: Zastoupení hlavních typů využití území

Plocha bioregionu	Orná půda	Travní porosty	Lesy	Vodní plochy	KES*
2051 km ²	8	15	62	4,8	9,2

Zdroj: Culek, 1996

Pokud není uvedeno jinak, jsou údaje uvedeny v %.

*KES – koeficient ekologické stability. Je vypočítán jako poměr ploch relativně ekologicky stabilních a nestabilních a např. u travních porostů není sledována intenzita jejich využívání. (Culek 1996)

3.4 Horniny a reliéf bioregionu

Celý bioregion je budován moldanubickým krystalinikem. Zvláště ve východní části u Lipenské přehrady se vyskytují pruhy živnějších amfibolitů a krystalických vápenců. Šumava představuje tektonicky zdvižené zarovnané pohoří. Údolí jsou většinou široká a úvalovitá. Reliéf bioregionu má převážně charakter hornatiny. Nejplošší je území ve střední části Lipenské přehrady. Typická výška bioregionu je 730 až 1 330 m n.m. (Culek 1996). Pastviny, na nichž se nachází odběrná místa, se pohybují v nadmořské výšce od 784 až do 820 m n. m. (Fučík, et al. 2012).

3.5 Podnebí

Nejteplejší část Vltavické brázdy leží v mírně teplé oblasti MT 3, zbývající část leží v chladných oblastech CH 7 a CH 6. Podnebí je ve větších výškách výrazně chladné a jihovýchodní část leží ve srážkovém stínu, přičemž Zátoň na horní Vltavě má jen 757 mm. Jihovýchodní část Šumavy je navíc pod silným vlivem větrů vanoucích z jižních směrů od Alp, zvaných föhny, a území je tak klimaticky daleko příznivější než další části Šumavy. Velkou úlohu hraje utváření reliéfu, četné jsou teplotní inverze v kotlinách a úvalovitých údolích, v současné době hraje roli rozlehlá hladina Lipenské nádrže (Culek, 1996).

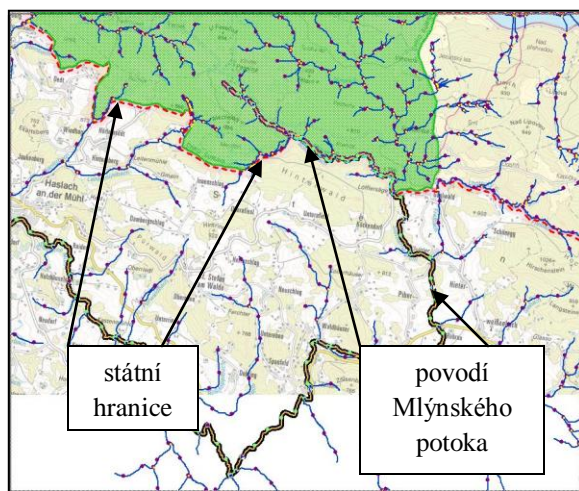
3.6 Půda

V bioregionu zvaném Šumava zcela převažují kambizemní podzoly, které místy v polohách pod 850 m přecházejí do dystrických kambizemí. V plochých sníženinách, na dnech úvalovitých údolí i na plošinách jsou vyvinuty neobyčejně rozsáhlé plochy organozemních glejů. (Culek, 1996). Na sledovaném území, tedy na pastvinách v okolí Mlýnského potoka, jsou rozšířené právě dystrické kambizemě, přičemž taková půda vzniká především chemickým zvětráváním primárních minerálů s uvolňováním prvků Fe, Mn a Al (hnědnutí). Tento půdní typ se využívá jak k lesnickým, tak k zemědělským účelům. Probíhá na nich typická zemědělská výroba podhorských a horských oblastí. Kambizemě obecně jsou nejrozšířenějším půdním typem u nás a nacházejí se v různých nadmořských výškách až do 1 000 m n.m. Kambizem dystrická je typická tím, že Kambický horizont má hodnoty nasycení sorpčního komplexu menší než 30 %, což znamená horší zásobení rostlin z půdního roztoku živinami (Ledvina, 1999).

3.7 Vodstvo

Sledované území se nachází v povodí Mlýnského potoka, který patří do povodí Dunaje a tedy do pomoří Černého moře. Mlýnský potok pramení v České republice, v okrese Český Krumlov na pravém břehu přehradní nádrže Lipno. Délka toku je necelých 5 km a větší část toku potoka tvoří státní hranici s Rakouskou republikou. Pramen potoka se nachází v nadmořské výšce 808 m n. m., na jihozápadním okraji osady Pasečná. Odsud teče jihovýchodním až východním směrem ke státní hranici, kterou tvoří až do svého ústí do Horského potoka. Přebáží část povodí Mlýnského potoka na území České republiky tvoří lesy a v horní části pak převládají obhospodařované louky a pastviny. Tok Mlýnského

potoka byl v 50. a 70. letech v horní části silně upravován a napřimen, ale lesní část toku přirozeně meandruje [5]. V roce 1998 proběhla na náklady Státní meliorační správy, Územní pracoviště Český Krumlov, revitalizace části uvedeného toku. Revitalizace části toku spočívala v odstranění břehových porostů, betonových prefabrikátů výstavby propustku, výměně drenáží, výsadbě dřevin a osetí břehů (Procházka, et al. 1999). V současné době je



**Obr. č. 2: Povodí Mlýnského potoka,
Zdroj: Povodí Vltavy s.p.**

správcem toku Povodí Vltavy s. p., závod Horní Vltava. Mlýnský potok je hraniční potokem, vztahují se na něj zvláštní opatření daná vyhláškou č. 178/2012 Sb. ze dne 23. 5. 2012 s účinností od 1. 6. 2012, kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků. Zajímavostí je, že hydrografie Rakouské republiky se zde liší od hydrografie České republiky. Na svém území Mlýnský potok nazývají Steinerne Mühl a ukončují ho na soutoku s Horským potokem, dále tok nazývají Scheiderbach, ovšem již s novou kilometrází. Není dále bez zajímavosti,

že hranice probíhá střednicí potoka (určeno v r. 1921), ale je pevná, což znamená, že hranice zůstává, i když tok zmeandruje (obr. č. 2) [5].

3.8 Současný stav krajiny a přírody

Šumavský bioregion nebyl velmi dlouho prakticky vůbec osídlen a ještě ve středověku plnil úlohu hraničního pralesovitého hvozdu. Větší vliv lidských aktivit je možné datovat teprve od 17. století, kdy začal velký rozmach sklářství. Značná část původních lesů ve stupni bučin byla tehdy převáděna na smrkové monokultury. Osídlení Šumavy nebylo nikdy příliš husté a po roce 1945 navíc mnoho osad zaniklo. V náhradní vegetaci převažovaly louky a pastviny, orné půdy bylo velmi málo. Mnoho luk a pastvin však bylo v posledních desetiletích poničeno melioracemi a znehodnoceno sukcesí (Culek, 1996).

3.9 Charakteristika zemědělského hospodaření

V povodí Mlýnského potoka hospodaří farma z Přední Výtoně, kterou provozuje společnost Kerim s.r.o. Uvedené povodí je v oblasti LFA, což je horská oblast. Zemědělské pozemky v celém povodí byly zatravněny v roce 1993 a od té doby se v povodí žádná orná půda nenachází. Dosevy se na pastvinách neprovádí, podle aktuálních potřeb se zde provádí smykování a kosení (mulčování) nedopasků. Pastviny se nehnojí vůbec, na pozemcích zůstávají pouze živiny z pastvy. Celá oblast patří podle nitrátové směrnice do oblasti se zátěží do 40 kg dusíku na ha. Pastevní období v povodí probíhá od 1. 5. do 31. 10. a na jednotlivých honech bývá pobyt stáda 14 dnů až měsíc, podle aktuálních podmínek. V roce 2012 byla v povodí pasena 2 stáda o celkovém počtu 133 krav a 47 telat. V průběhu pastvy se stáda nepřikrmují, výživa se doplňuje pouze o minerální lizy. Napájení stáda probíhá pomocí laminátových kádí, které se průběžně přesouvají podle momentální pastvy, neboť přístup k hlavnímu toku Mlýnského potoka stádo nemá a běžné přítoky se zde nevyskytují (Fučík, et al. 2012).

4. Metodika

Cílem této práce je srovnat produkci (výnos) a strukturu biomasy (podíl trav, jetelovin a bylin) kosených a pasených trvalých travních porostů v povodí Mlýnského potoka. Z tohoto důvodu byly v povodí Mlýnského potoka zřízeny trvalé odběrové plochy. Vzhledem k tomu, že moje práce je součástí projektu „Vliv pastvy hospodářských zvířat na půdní vlastnosti, množství a jakost vody a druhovou biodiverzitu v krajině“, byly trvalé odběrové plochy vybrány a zřízeny již v roce 2011 (obr. č. 3). Na základě pedologického průzkumu byly v infiltrační, transportní a akumulární zóně v transektu napříč povodím vytyčena tři trvalá stanoviště. Na každém z těchto stanovišť je po 4 odběrových plochách kosených, 4 plochách pasených a 4 plochách tzv. nedopasků. Celkem na všech třech stanovištích se jedná o 36 odběrových ploch, přičemž každá z nich má velikost 1 m² a slouží pro sledování množství a struktury biomasy (Fučík, et al. 2012).

Nárůst biomasy na pasených plochách je zajištěn prostřednictvím ochranných kovových klecí, které jsou umístěny na pastvině v blízkosti ohraničených a zabezpečených kosených ploch (obr. č. 4). Odběr by měl proběhnout nejlépe po přehnaní pasoucích se zvířat nebo po ukončení pastvy na sledovaném území, což je mimo jiné důležité i pro odběr



Obr. č. 3: Pohled na odběrné místo na sledovaném území, Zdroj: vlastní



Obr. č. 4: Klec pro stanovení biomasy pastvin, Zdroj: vlastní



Obr. č. 3: Vymezené plochy pro stanovení biomasy v kosené části stanoviště, Zdroj: vlastní



Obr. č. 4: Pohled na nůžky, jimiž odběr biomasy probíhal, Zdroj: vlastní

nedopasků. Na každém ze tří stanovišť jsou umístěny celkem 4 odběrné klece. Jejich rozměr je 1 m x 1 m x 1 m. Po provedeném odběru se odběrná klec přesune na nové místo, kde již byly odebrány nedopasky, a tím je plocha připravena pro další odběr (Fučík, et al. 2012).

Kosené plochy jsou odděleny od ostatní plochy pastviny dřevěnou kůlovou ohradou. Tím je zabezpečen nárůst biomasy v kosené části bez přístupu pasoucího se stáda. V takto zabezpečené části se nachází 4 plochy pro odběr biomasy, které jsou vymezeny dřevěnými kolíky (obr. č. 5) (Fučík, et al. 2012).

Nedopasky jsou řešeny obdobně jako u pasených ploch s tím rozdílem, že nejsou předem daná, ale plochy se vybírají až na místě dle momentální situace. Taktéž i zde musí odběry probíhat v úzké spolupráci s hospodařícími farmáři, neboť nedopasky je

nutno odebrat co nejdříve po přehnutí zvířat na jinou pastvinu, což bývá 3 až 5 dní (Fučík, et al. 2012).

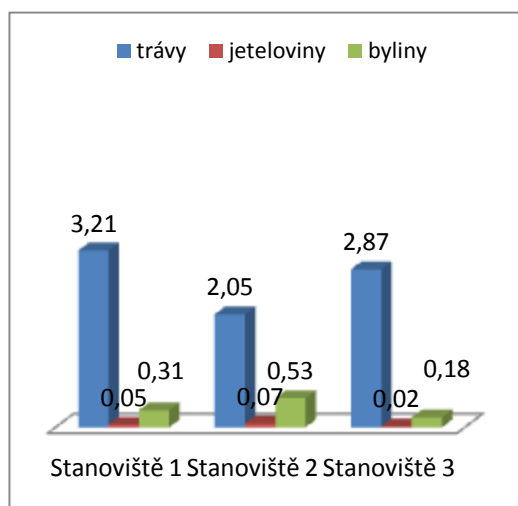
Odběry biomasy v roce 2012 jsem provedl v termínech 27. 6. a 11. 9. ve spolupráci s pracovníky laboratoře aplikované ekologie. Sklizeň (odběr) jsem provedl z uvedených ploch vždy v co nejkratším termínu po přehnutí zvířat na další pastvinu. V roce 2012 jsem biomasu odebral 2x, neboť pastviny byly pasoucími zvířaty přepaseny pouze 2x v roce. Biomasu jsem vystříhal nůžkami na výšku 5 cm nad povrchem půdy, což odpovídá zejména etologickým podmínkám pasoucího se skotu (obr. č. 6). Po odběru jsem odebranou

biomasu roztřídil podle struktury na trávy, jeteloviny a ostatní byliny. Následně jsem roztříděnou biomasu vložil do označených pytlů, vysušil v sušárně 24 hodin při 85 °C a následně zvažil.

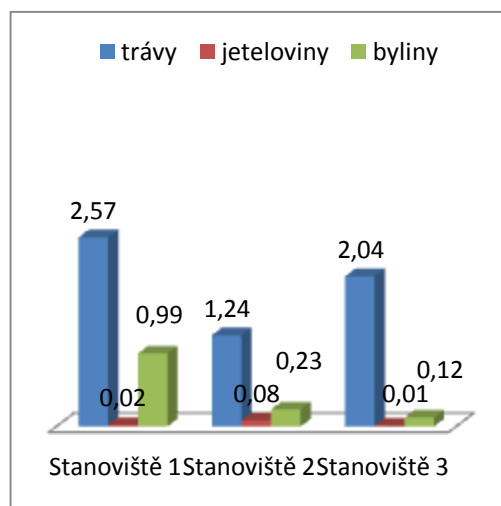
5. Výsledky

5.1 Produkce pasených a kosených trvalých travních porostů

Graf č. 1: Průměrný výnos biomasy v pasených částech ke dni 20. 6. 2012 (t.ha⁻¹)



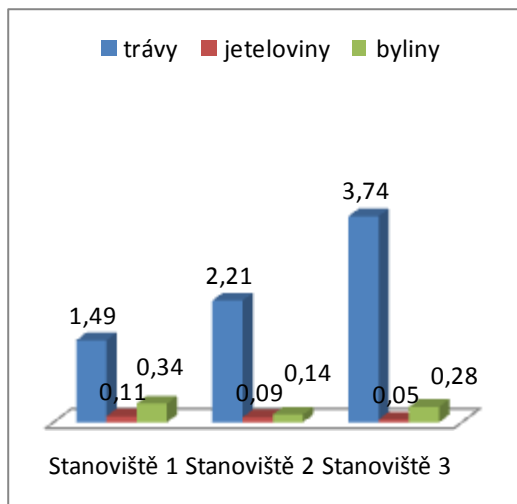
Graf č. 2: Průměrný výnos biomasy v kosených částech ke dni 20. 6. 2012 (t.ha⁻¹)



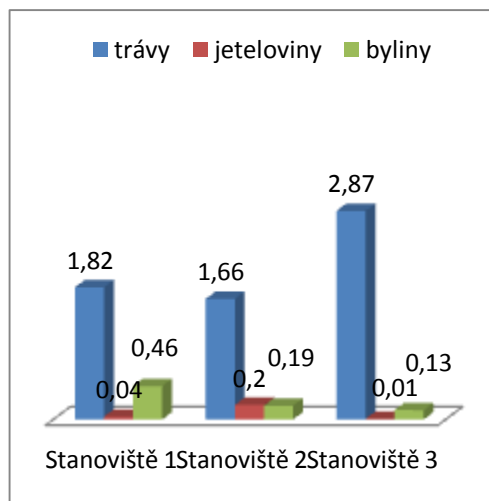
Zdroj: vlastní

Porovnáním grafů č. 1 a č. 2, znázorňující výnos biomasy v pasené a kosené části z prvního odběru (tj. 20. 6. 2012) je patrné, že největší rozdíl výnosů trav je na stanovišti č. 3 - tj. v pasené části o 0,83 t.ha⁻¹ vyšší než v kosené části. Zároveň je z uvedených hodnot zřejmé, že výnos jetelovin je nejvyšší na stanovišti č. 2 v kosené části a to 0,08 t.ha⁻¹. Celkově lze označit výnos jetelovin jako nízký. Velmi markantní rozdíl hodnot je pak ve výnosu ostatních bylin na stanovišti č. 1, kde rozdíl mezi kosenou a pasenou částí činí 0,68 t.ha⁻¹.

Graf č. 3: Průměrný výnos biomasy v pasených částech ke dni 11. 9. 2012 (t.ha⁻¹)



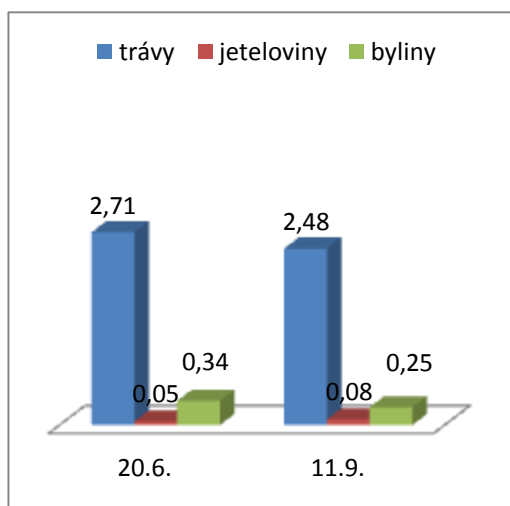
Graf č. 4: Průměrný výnos biomasy v kosených částech ke dni 11. 9. 2012 (t.ha⁻¹)



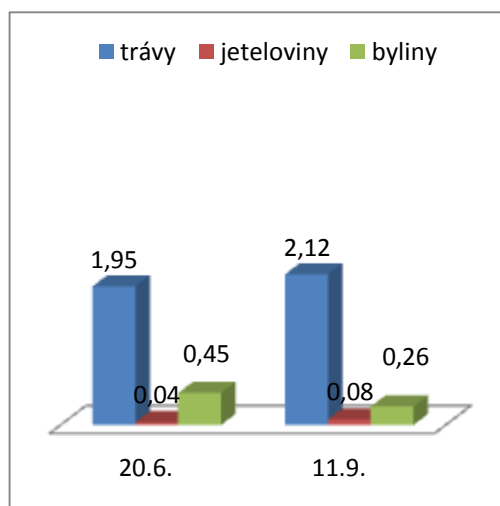
Zdroj: vlastní

Z předchozích grafů č. 10 a č. 11 vyplývá, že na stanovišti č. 3 je na obou částech nejvyšší výnos trav a to na pasené části 3,74 t.ha⁻¹ a v kosené části pak 2,87 t.ha⁻¹. Výnos jetelovin je na všech stanovištích v obou částech poměrně malý, nejvyšší hodnota byla zaznamenána na stanovišti č. 2 v kosené části a to 0,2 t.ha⁻¹. Výnos ostatních bylin je rovněž nevýrazný, neboť nejvyšší hodnota – pouhých 0,46 t.ha⁻¹ - byla zjištěna na stanovišti č. 1 v kosené části.

Graf č. 5: Průměrný výnos biomasy ze 3 sledovaných stanovišť v pasené části dle odběrných dní (t.ha⁻¹)



Graf č. 6: Průměrný výnos biomasy ze 3 sledovaných stanovišť v pasené části dle odběrných dní (t.ha⁻¹)



Zdroj: vlastní

Tab. č. 5: Celkové průměrné výnosy biomasy ze všech sledovaných stanovišť dle jednotlivých odběrných dní

Struktura porostu a výnos (v % a v t.ha.rok ⁻¹)	Odběr biomasy ze dne 20. 6. 2012 - pasený	Odběr biomasy ze dne 11. 9. 2012 - pasený	Odběr biomasy ze dne 20. 6. 2012 - kosený	Odběr biomasy ze dne 11. 9. 2012 - kosený
Tráv	81,8 % / 2,71	84,2 % / 2,48	86,5 % / 1,95	84,6 % / 2,12
Jeteloviny	2,5 % / 0,05	4,8 % / 0,08	1,4 % / 0,04	4 % / 0,08
Byliny	15,7 % / 0,34	11 % / 0,26	12,1 % / 0,45	11,1 % / 0,26
Celkem	3,10	2,81	2,44	2,46

Zdroj: vlastní

Z grafů č. 5 a č. 6 a tab. č. 5 vyplývá, že byly zjištěny velmi malé rozdíly ve výnosech biomasy dle její struktury v jednotlivých odběrných dnech. Z prvního odběru (dne 20. 6. 2012) je patrný rozdíl ve výnosech trav – tj. v pasené části je výnos této součásti biomasy o 0,76 t.ha⁻¹ vyšší. Ve výnosech jetelovin nebyly shledány žádné výrazné rozdíly.

V případě ostatních bylin pak lze konstatovat, že nejvyšší výnos byl získán v době prvního odběru (dne 20. 6. 2012) v kosené části a to 0,45 t.ha⁻¹.

Tabulka č. 5 ukazuje téměř shodný průměrný celkový výnos v době prvního a druhého odběru v kosené části. V pasené části byl průměrný celkový výnos při prvním odběru 0,3 t.ha⁻¹ vyšší než v případě druhého odběru.

Tab. č. 6: Celkové průměrné výnosy biomasy dle jednotlivých ploch

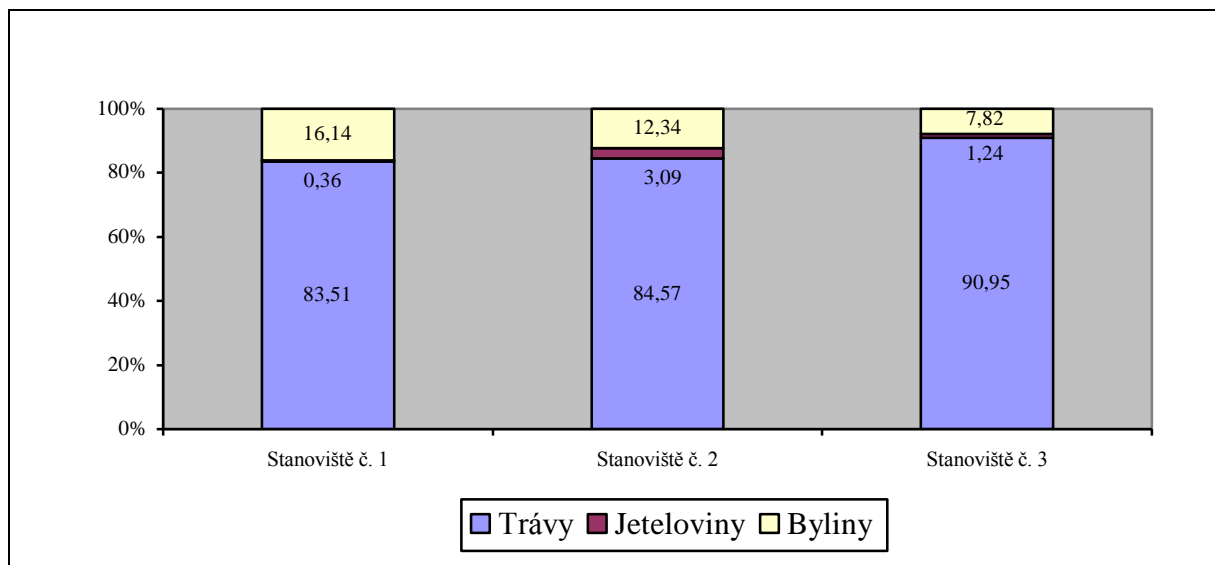
t.ha.rok ⁻¹	pasená část	kosená část
Stanoviště č. 1 (M1)	5,51	5,90
Stanoviště č. 2 (M2)	5,09	3,60
Stanoviště č. 3 (M3)	7,14	5,18

Zdroj: vlastní

Porovnáním hodnot uvedených v tabulce č. 6 vyplývá, že byly zjištěny rozdíly ve výnosech biomasy jak podle jednotlivých stanovišť, tak podle jejich částí (pasená x kosená). V pasených částech stanovišť č. 2 a č. 3 byly zjištěny vyšší výnosy, pouze v případě stanoviště č. 1 je tomu naopak. Jako nejvýnosnější bylo vyhodnoceno 3. Stanoviště s pasenou částí, kde byl výnos zjištěn na hodnotě 7,14 t.ha⁻¹.

5.2 Výnos a struktura nedopasků

Graf č. 7: Průměrná struktura biomasy u nedopasků dle jednotlivých stanovišť



Zdroj: vlastní

Z grafu č. 7 vyplynula struktura biomasy (trav, jetelovin a ostatních bylin) u nedopasků na jednotlivých stanovištích. Měřením bylo zjištěno, že podíl trav se pohyboval v rozmezí od 83,51 % do 90,95 %, podíl jetelovin se pohyboval v rozmezí od 0,36 % do 3,09 % a podíl ostatních bylin se pohyboval v rozmezí hodnot od 7,82 % do 16,14 %. Průměrně se tedy struktura biomasy u nedopasků za všechny stanoviště a za oba odběry činí 86 % trav, 2 % jetelovin a 12 % ostatních bylin.

Tab. č. 7: Zjištěné nedopasky dle konkrétních ploch a období odběru

Tabulka nedopasky v % nespasené biomasy							
		1. čtverec	2. čtverec	3. čtverec	4. čtverec	průměr odběr	průměr stanoviště
1. stanoviště	1. odběr	36,32	31,33	22,50	40,50	32,66	23,83
	2. odběr	14,38	22,68	34,03	36,92	27,00	
2. stanoviště	1. odběr	30,68	41,50	14,97	20,71	26,96	19,16
	2. odběr	20,01	8,87	1,67	14,85	11,35	
3. stanoviště	1. odběr	11,15	24,37	8,08	15,57	14,79	17,51
	2. odběr	3,97	11,15	29,22	36,59	20,23	

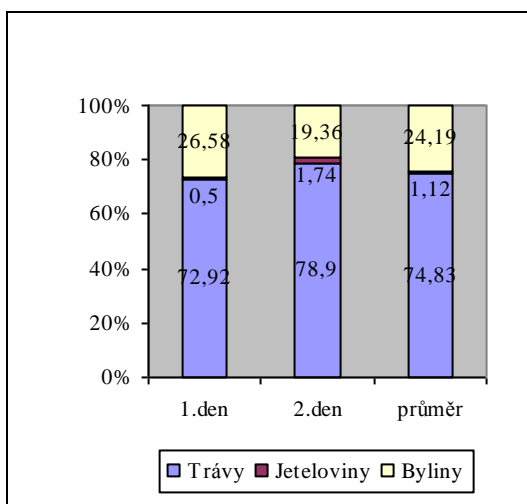
Zdroj: vlastní

Tabulka č. 7 ukazuje procento nespasené biomasy dle jednotlivých odběrných míst na jednotlivých stanovištích. Z uvedené tabulky tak vyplývá, že jednotlivá stanoviště jsou velmi variabilní, neboť procento nespasené biomasy (zjištěné hodnoty) se pohybují ve značném rozmezí od 3,97 % až do 41,50 %. Na 1. stanovišti byla zjištěna průměrná hodnota 29,83 % nespasené biomasy, ovšem na zbylých dvou stanovištích 2. a 3. je průměrná hodnota 19,16 % respektive 17,51 % nespasené biomasy.

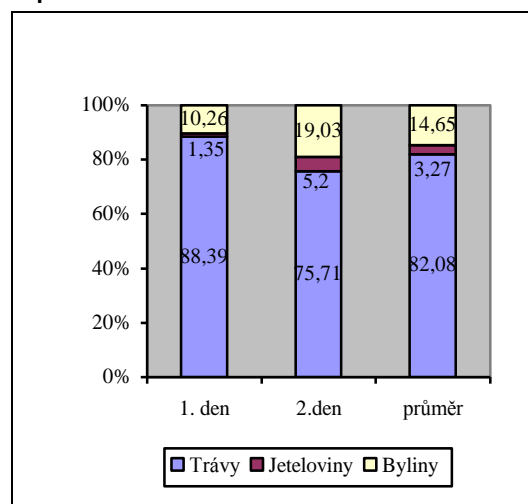
5.3 Struktura biomasy u pasených a kosených trvalých travních porostů

Grafy č. 8 až č. 13 porovnávají podíl agrobotanických skupin v % (tzv. strukturu biomasy) z hodnot zjištěných na jednotlivých stanovištích. Ve všech případech se na levé straně listu nachází graf vypracovaný z výsledků zjištěných v kosené části a na pravé straně graf, který byl vypracován z výsledků zjištěných v pasené části stanoviště.

Graf č. 8: Průměrná struktura biomasy v kosené části I. stanoviště



Graf č. 9: Průměrná struktura biomasy v pasené části I. stanoviště



Zdroj: vlastní

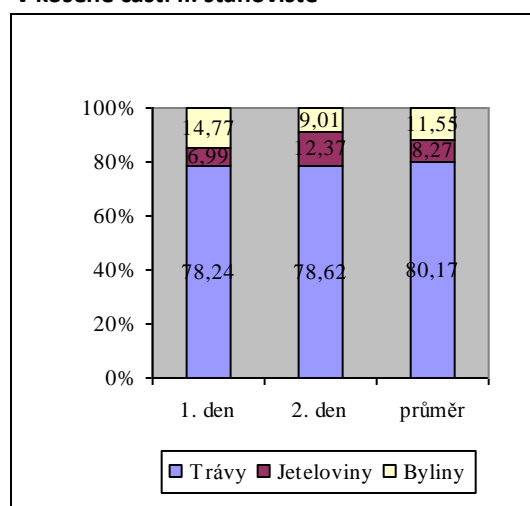
Porovnáním grafů č. 8 a č. 9 z kosené a pasené části prvního stanoviště vyplývá, že v době prvního odběru, provedeného dne 20. 6. 2012, na stanovišti v kosené části je oproti pasené části znatelně menší podíl trav, méně jetelovin, ale výrazně vyšší podíl ostatních bylin o 16 %.

Porovnáním shodných veličin z odběru provedeného dne 11. 9. 2012 vyplynulo, že podíly z obou stanovišť jsou podobné, ale v pasené části můžeme zjistit vyšší podíl jetelovin a mírný pokles podílu trav. Porovnáním grafů vypracovaných z průměrných

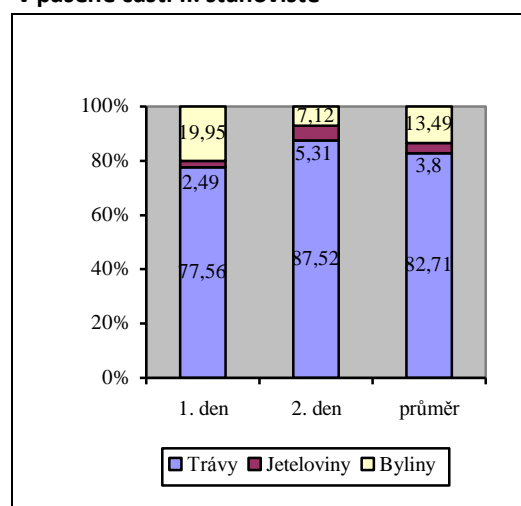
hodnot obou odběrů lze v kosené části oproti části pasené, zjistit o 8 % menší podíl trav, o 16 % větší podíl jetelovin a téměř o 10 % větší podíl ostatních bylin.

V době 2. odběru došlo oproti době 1. odběru v kosené části stanoviště k nárůstu podílu trav, mírnému nárůstu podílu jetelovin na úkor podílu ostatních bylin. V pasené části stanoviště došlo k zvýšení podílu jetelovin o 4 % a podílu ostatních bylin o 9 %, to vše na úkor podílu trav, jenž klesl o 12 %.

Graf č. 10: Průměrná struktura biomasy v kosené části II. stanoviště



Graf č. 11: Průměrná struktura biomasy v pasené části II. stanoviště



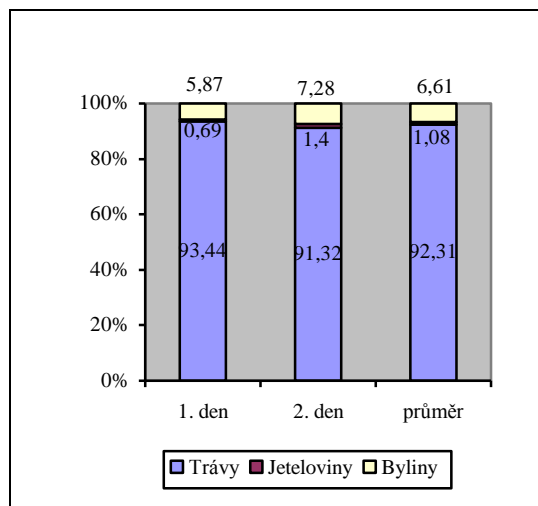
Zdroj: vlastní

Porovnáním grafů č. 10 a č. 11 z kosené a pasené části druhého stanoviště vyplývá, že v době prvního odběru, provedeného dne 20. 6. 2012, na stanovišti v kosené části je oproti pasené části až 3 krát větší podíl jetelovin, o 5 % nižší podíl ostatních bylin a podíl trav je v obou částech velmi podobný a liší se o 1 % ve prospěch kosené části.

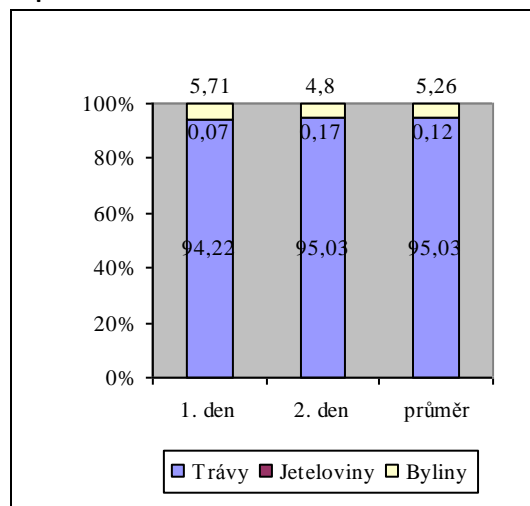
Porovnáním shodných veličin z odběru provedeného dne 11. 9. 2012 vyplynulo, že v kosené části je podíl trav nižší o 10 %, ve prospěch podílu jetelovin a podílu ostatních bylin, kdy v případě podílu jetelovin se jedná o 7 % a v případě podílu ostatních bylin o 2 %. Porovnáním grafů vypracovaných z průměrných hodnot obou odběrů lze v kosené části oproti části pasené části, zjistit o 2 % menší podíl trav, dále o 3 % menší podíl ostatních bylin, ale o 5 % větší podíl jetelovin.

V době 2. odběru došlo oproti době 1. odběru v kosené části až ke 2 násobnému nárůstu podílu jetelovin na úkor ostatních bylin, přičemž podíl trav zůstal více méně stejný. V pasené části došlo k nárůstu podílu trav a jetelovin o 10 %, respektive o 3 % na úkor podílu ostatních bylin, jenž klesl o 13 %.

Graf 12 - Průměrná struktura biomasy v kosené části III. stanoviště



Graf 13 - Průměrná struktura biomasy v pasené části III. stanoviště



Zdroj: vlastní

Porovnáním grafů č. 12 a č. 13 z kosené a pasené části třetího stanoviště vyplývá, že v době prvního odběru, provedeného dne 20. 6. 2012, na stanovišti v kosené části je oproti pasené části rozdíl v podílech všech zastoupených agrobotanických skupin menší než 1 %.

Porovnáním shodných veličin z odběru provedeného dne 11. 9. 2012 vyplynulo, že v kosené části je podíl trav vyšší o 4 %, přičemž rozdíl v podílu jetelovin je o 1 % nižší a v případě ostatních bylin o 3 % nižší než v pasené části stanoviště. Porovnáním grafů vypracovaných z průměrných hodnot obou odběrů lze v kosené části oproti části

pasené stanoviště, zjistit o 3 % větší podíl trav, o 1 % menší podíl jetelovin a ostatních bylin.

V době 2. odběru došlo oproti době 1. odběru v kosené části stanoviště k mírnému nárůstu podílu trav a jetelovin na úkor podílu ostatních bylin, přičemž nárůst i pokles podílů se pohybuje do 1 %. V pasené části stanoviště došlo k nárůstu podílu ostatních bylin o 2 %, podílu jetelovin o 1 % a podíl trav klesl o 2 %.

5.3.1 Struktura biomasy dle stanovišť u kosených trvalých travních porostů

Porovnáním grafů č. 8, č. 10 a č. 12 vyjadřující strukturu biomasy v kosených částech stanovišť, bylo zjištěno, že v době prvního odběru, provedeného dne 20. 6. 2012, na 1. stanovišti (horní) je podíl trav na hodnotě 73 %, podíl jetelovin činí méně než 1 % a podíl ostatních bylin 27 %. Oproti tomu na 2. stanovišti je podíl trav o téměř 6 % větší a na 3. stanovišti (dolní) dokonce až o 22 % větší. Pokud se týká podílu jetelovin, je na 2. stanovišti jejich podíl větší o 7 % a na 3. stanovišti nedosahuje podíl jetelovin ani hodnoty 1 %. Na 2. stanovišti se podíl ostatních bylin snížil na hodnotu 15 %, což je ale stále 3 krát více než na 3. stanovišti.

V době druhého odběru, provedeného dne 11. 9. 2012, došlo oproti prvnímu odběru na 1. stanovišti k nárůstu podílu trav o 5 %, podílu jetelovin o více jak 1 % a současněmu poklesu podílu ostatních bylin o více jak 6 %. Na 2. stanovišti, v době druhého odběru, došlo k nárůstu podílu jetelovin na hodnotu 12 %, poklesu podílu ostatních bylin na hodnotu 19 % a podíl trav na uvedeném stanovišti se zvýšil v řádu desetin %. Na 3. stanovišti, v době druhého odběru, došlo k mírnému nárůstu podílu trav a podílu jetelovin, kdy se nárůst pohybuje kolem 1 %, při současném poklesu podílu ostatních bylin také o 1 %.

Celkově lze z grafů č. 8, č. 10 a č. 12 vyjadřující strukturu biomasy v kosených částech stanovišť zjistit, že na horním stanovišti (č. 1) je zastoupen největší podíl ostatních bylin, na 2. stanovišti je nejvíce zastoupen podíl jetelovin a na posledním nejnižším 3. stanovišti je nejvíce zastoupen podíl trav. Rozdíly v podílech jednotlivých agrobotanických skupin se pohybují v rozmezí od 8 do 15 %.

5.3.2 Struktura biomasy dle stanovišť u pasených trvalých travních porostů

Porovnáním grafů č. 9, č. 11 a č. 13 vyjadřující strukturu biomasy v pasených částech stanovišť, bylo zjištěno, že v době prvního odběru, provedeného dne 20. 6. 2012, na 1. stanovišti (horní) v pasené části je podíl trav na hodnotě 89 %, podíl jetelovin činí 1 % a podíl ostatních bylin činí 10 %. Oproti tomu na 2. stanovišti je podíl trav o 10 % nižší a na 3. stanovišti naopak o 5 % vyšší. Pokud se týká jetelovin, je na 2. stanovišti jejich podíl větší o 2 % a na 3. stanovišti nedosahuje podíl jetelovin ani hodnoty 1 %. Na 2. stanovišti se podíl ostatních bylin zvýšil na hodnotu 20 %, což je 4 krát více než na 3. stanovišti.

V době druhého odběru, provedeného dne 11. 9. 2012, došlo v pasené části na 1. stanovišti k poklesu podílu trav o 8 %, podíl jetelovin se zvýšil na hodnotu 5 % a podíl ostatních bylin se zvýšil na hodnotu 19 %. Na 2. stanovišti došlo k nárůstu podílu jetelovin na hodnotu 5 %, současně k poklesu podílu ostatních bylin na hodnotu 7 % a zvýšení podílu trav o 10 %. Na 3. stanovišti došlo k mírnému poklesu podílu trav, při současném mírném nárůstu podílu jetelovin a ostatních bylin. Nárůst i pokles podílů se pohybuje do 2 %.

Celkově lze z grafů č. 9, č. 11 a č. 13 vyjadřujících strukturu biomasy v pasených částech stanovišť zjistit, že hodnoty na stanovišti č. 1 (horní) a stanovišti č. 2 jsou téměř totožné, přičemž rozdíly oscilují kolem hodnoty 1 %. Oproti tomu na nejnižším 3. stanovišti je o 10 % vyšší podíl trav, podíl jetelovin je nižší o 2 % a podíl ostatních bylin je 2,5 krát nižší než na předchozích stanovištích.

6. Diskuse

Pokud se týká pasených částí stanovišť, výnosy biomasy se pohybovaly v rozmezí 4,99 t.ha⁻¹ do 7,14 t.ha⁻¹, což činí rozdíl 2,15 t.ha⁻¹. Zjištěné výsledky odpovídají hodnotám, které uvádí Pozdíšek (2004), který u neobnovených a nepřisetých porostů uvádí výnos až 8 t.ha⁻¹. Dále uvádí, že výnos pastevních porostů je o 20 až 30 % nižší oproti lučnímu využívání. Měřením však bylo zjištěno, že na stanovištích č. 2 a 3 je výnos pasených porostů o 28 respektive o 27 % vyšší, oproti lučním porostům. Pouze na stanovišti č. 1 je výnos pastevních porostů nižší, ale pouze o hodnotu 7 %. Dle inventarizace a klasifikace trvalých travních porostů (IKTTP) lze uvedené pastviny zařadit do skupiny „B“, tedy jako středně produkční (Kohoutek, 2007, Pozdíšek, et al. 2004). Klimeš (1997) uvádí vývoj výnosů pasených porostů v období od roku 1985 do roku 1994 na hodnotách pohybujících se od 2,15 t.ha⁻¹ do 3,28 t.ha⁻¹, ovšem měřením bylo zjištěno, že výnos pastvin v povodí Mlýnského potoka je nejméně o 55 % vyšší.

Pozdíšek (2004) uvádí, že v hodnotném pastevním porostu má být zastoupeno 60 až 70 % trav, 20 až 25 % leguminóz a 10 až 15 % ostatních bylinných druhů. Na pastvinách v povodí Mlýnského potoka však bylo zjištěno, že podíl uvedených druhů se pohybuje v rozmezí od 76 až 93 % trav, 1 až 5 % jetelovin a 6 až 20 % ostatních bylin. Zjištěné hodnoty se liší zejména ve vyšším podílu trav a mnohem nižším podílu jetelovin. Je vhodné podíl jetelovin v porostech zvýšit, neboť jeteloviny jsou díky hlízkové bakterii *Rhizobium ssp.* schopny vázat vzdušný dusík. V optimálních podmínkách může produktivita fixace vzdušného dusíku hlízkovými bakteriemi odpovídat až 250 kg. ha⁻¹ a tímto způsobem lze velmi levně, nahradit právě minerální hnojiva (Moudrý, 1996).

Mládek et al. (2006) uvádí, že sečení nedopasků je nevhodné, pokud podíl všech nedopasků v porostu nepředstavuje více jak 30 % nespasené biomasy. Pavlů et al. (2004) doplňuje, že pokud podíl nedopasků není příliš vysoký (do 25% nespasené biomasy) je možné porost pokosit s ponecháním hmoty na povrchu. V pastevních porostech v povodí Mlýnského potoka bylo zjištěno, že nedopasky se pohybují ve velkém rozmezí od 3,97 % až do 41,50 % nespasené biomasy. Průměrně se dle stanovišť nedopasky pohybovaly na hodnotách 17,51 %, 19,16 % a 29,83 % nespasené biomasy. Mládek, et

al. (2006) současně uvádí, že taková místa se vyznačují především strukturou s přestárlým porostem či ostnitými nebo žahavými bylinami, popřípadě s méně chutnými a jedovatými druhy rostlin. Struktura nedopasků ve sledovaném území byla složena z 86 % trav, 2 % jetelovin a 12 % ostatních bylin.

Srovnáním struktury pasených porostů a struktury nedopasků ve sledovaném území bylo zjištěno, že rozdíly agrobotanických skupin se pohybují v rozmezí pouhého 1 %. Je tedy potvrzeno, že skot je pastevní generalista tj., že v pastvě není vybíravý (Mládek, et al. 2006).

Pokud se týká kosených stanovišť, výnosy biomasy se pohybovaly v rozmezí 3,60 t.ha⁻¹ do 5,90 t.ha⁻¹, což činí rozdíl 2,30 t.ha⁻¹. Zjištěný rozdíl je tak ještě větší než v případě pasených porostů. Velich (1996) uvádí, že výnosy v lučních porostech se pohybují v rozmezí od 3 t.ha⁻¹ do 10 t.ha⁻¹, což plně odpovídá zjištěným výsledkům kosených částí stanovišť. Mrkvička et. al (2002) uvádí vývoj výnosů lučních porostů v období od roku 1990 do roku 1996 na hodnotách pohybujících se od 2,95 t.ha⁻¹ do 4,89 t.ha⁻¹. Měřením odebrané biomasy bylo zjištěno, že výnos kosených částí stanovišť v povodí Mlýnského potoka je velmi variabilní a zjištěné hodnoty se blíží horní hranici uváděných hodnot.

Průměrný výnos ze všech kosených stanovišť byl zjištěn na hodnotě 4,90 t.ha⁻¹, což je při horní hranici údajů zjištěných výše jmenovaným autorem. Největší výnos biomasy v kosené části stanovišť byl zjištěn na hodnotě 5,90 t.ha⁻¹, což je o 21 % vyšší hodnota, než jmenovaný uvádí. Velich (1996) uvádí, že doba 1. seče u lučních porostů má na výnosy a kvalitu píče největší vliv, kdy její výnos představuje 60 až 70 % celkového výnosu a Kvítek (2004) doplňuje, že hodnota celkového výnosu může být až 80 %. Uvedená zjištění však nekorespondují s hodnotami zjištěnými v povodí Mlýnského potoka, neboť v době 1. odběru (20. 6. 2012) byl výnos biomasy na hodnotě 2,44 t.ha⁻¹ a v době 2. odběru (11. 9. 2012) na hodnotě 2,46 t.ha⁻¹, což představuje jen 49,7 % celkového výnosu.

Na kosených částech stanovišť v povodí Mlýnského potoka bylo zjištěno, že podíl agrobotanických skupin se pohybuje v rozmezí od 73 až 95 % trav, 0,07 až 12 % jetelovin a 5 až 27 % ostatních bylin. Což plně odpovídá tvrzení Velicha (1996), který

uvádí, že podíl základních agrobotanických skupin v lučních porostech se pohybují v rozmezí od 55 až 90 % trav, až 15 % jetelovin a 10 až 30 % ostatních bylin.

7. Závěr

Porovnáním vlastních výsledků z odběrů biomasy provedených v roce 2012, s odbornou literaturou vyplynulo, že trvalé travní porosty mají velmi variabilní výnosový i strukturní potenciál. Na struktuře porostu i jeho výnosu se projevilo různé obhospodařování. Na vyšší výnos trvalých travních porostů měly s největší pravděpodobností významný vliv i příznivé klimatické podmínky.

Bylo zjištěno, že výnos (produkce biomasy) pasených porostů se pohyboval na všech stanovištích při horní hranici výnosů udávaných odbornou literaturou. V kosených porostech byl zjištěn nižší výnos než v pasených porostech, ale i přesto nepatrně vyšší než je uváděno v literatuře. Z výnosového hlediska lze tedy označit kosené i pasené porosty jako velmi dobré.

Na sledované pastvině bylo zjištěno velmi variabilní procento nedopasků při všech odběrech. Průměrné hodnoty se však pohybují v obvyklých hodnotách pro extenzivněji využívanou pastvinu.

Porovnáním struktury porostů bylo zjištěno, že v kosených porostech byly více zastoupeny jeteloviny a ostatní byliny, než tomu bylo v pasených porostech. Podíl trav v kosených i pasených plochách byl více méně podobný. Struktura nedopasků je srovnatelná se strukturou pasených ploch, z čehož vyplývá, že skot pasený na sledovaných pastvinách není v pastvě vybíravý.

8. Seznam literatury

Odborné knihy/monografie

- CULEK M. et al., 1996: *Biogeografické členění České republiky*, Enigma Praha, 347 s., ISBN 80-85368-80-3;
- ČÍTEK J., ŠANDERA Z., 1993: *Základy pastvinářství*, Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky v Praze, ISBN 80-7105-039-3;
- FUČÍK P. et al. 2012: *Průběžná zpráva za rok 2012 k projektu QI111C034, Vliv pastvy hospodářských zvířat na půdní vlastnosti, množství a jakost vody a druhovou biodiverzitu v krajině*, VUMOP, Praha;
- HEJCMAN M., PAVLŮ V., KRAHULEC F., 2002: *Pastva hospodářských zvířat a její využití v ochranářské praxi*, Zprávy České Botanické Společnosti, Praha, 37: 203-216;
- HEJNÝ S., SLAVÍK B. et al. (eds.), 1988: *Květena České socialistické republiky*, Academia Praha, 560 s.;
- CHÁBERA S., 1998: *Fyzický zeměpis jižních Čech*, Jihočeská univerzita České Budějovice, pedagogická fakulta, 139 s.;
- KLIMEŠ F., 1997: *Lukařství a pastvinářství, Ekologie travních porostů*, Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta v Českých Budějovicích, 142 s., ISBN 80-7040-215-6;
- KOHOUTEK A. et al., 2007: *Přísevy jetelovin a trav do trvalých travních porostů*, Metodika pro praxi, Výzkumný ústav rostlinné výroby, ISBN 978-80-87011-19-5;
- KVAPILÍK J., KOHOUTEK A., 2009: *Chov přežvýkavců a trvalé travní porosty*, Uplatněná certifikovaná metodika pro praxi, VÚŽV Uhřetěves, ISBN 978-80-7403-039-0;
- KVÍTEK T., 2004: *Zásady managementu využívání zón diferencované ochrany trvalými travními porosty v povodí vodárenských nádrží*, VUMOP Praha, ISBN 80-239-3136-9;

- LEDVINA R., HORÁČEK J., ŠINDELÁŘOVÁ M., 1999: *Geologie a půdoznalství*, Interní studijní text, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 199 s.;
- MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GEISLER J. (eds.), 2006: *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*, Metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi, VÚRV Praha, 107 s., ISBN 80-86555-76-3;
- MOUDRÝ J. et al., 1994: *Ekologické zemědělství v praxi*, Ročenka organického zemědělství, Nadace pro ekologické zemědělství FOA, Mze ČR, 476 s.;
- MRKVIČKA J., 1998: *Pastvinářství*, Interní studijní text, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agronomická, 81 s., ISBN 80-213-0403-0;
- MRKVIČKA J., VESELÁ M., DVORSKÁ I., 2002: *Pastvinářství v ekologickém zemědělství*, Příručka ekologického zemědělce, Ministerstvo zemědělství ČR v Ústavu zemědělských a potravinářských informací, ISBN 80-7271-118-0;
- NEŮHASLOVÁ Z. et al., 2001: *Mapa potencionální přirozené vegetace České republiky*, Academia Praha, 341 s., ISBN 80-200-0687-7;
- PAVLŮ V. et al. 2004: *Základy pastvinářství*, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 96 s.;
- POZDÍŠEK J. et al., 2004: *Využití trvalých travních porostů chovem skotu bez tržní produkce mléka*, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 103 s., ISBN 80-7271-153-9;
- PROCHÁZKA J., HAKROVÁ P., PRAŽÁKOVÁ D., PECHAROVÁ E., POKORNÝ J., 1999: *Hodnocení revitalizace Mlýnského potoka I. – úvodní studie*, Silva Gabreta, 3; 73-88;
- SÁDLO J., STORCH D., 2000: *Biologie krajiny Biotopy České republiky*, Vesmír spol. s.r.o., Praha, ISBN 80-85977-31-1;
- ŠOCH M. et al. 2009: *Využití trvalých travních porostů k projektu WD-44-07-1, Modelové řešení revitalizace průmyslových regionů a území po těžbě uhlí na příkladu Podkrušnohoří - Zpráva o řešení A 419*, Univerzita J.E. Purkyně, Fakulta životního prostředí Ústí nad Labem;
- VELICH J., 1996: *Praktické lukařství*, Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky v Praze, ISBN 80-7105-129-2;

- [5] POVODÍ VLTAVY S.P., závod Horní Vltava, pracoviště České Budějovice - nepublikované zdroje;

Internetové zdroje

- [1] VETERINÁRNÍ A FARMACEUTICKÁ UNIVERZITA BRNO. *Učební texty*. [online], [cit dne 20. 6. 2012]. Dostupné z: <http://www.vfu.cz/vegetabilie/plodiny/czech/ttp.htm>;
- [2] SEZNAM EVROPSKÉHO PRÁVA. [online], [cit dne 20. 6. 2012]. Dostupné z: [http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2000D0115:20070101:CS:PDF](http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2000D0115:20070101:CS:PDF;);
- [3] SYSTÉM MULTIMEDIÁLNÍ ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE. *Skriptá ČZU*. [online], [cit dne 22. 2. 2013]. Dostupné z: http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=234;
- [4] SBÍRKY ZÁKONŮ ČR. [online], [cit dne 16. 8. 2012]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-166>;
- [6] ZANIKLÉ OBCE A OBJEKTY PO ROCE 1945. [online], [cit dne 1. 2. 2013]. Dostupné z: <http://www.zanikleobce.cz/index.php?detail=1447741>;
- [7] MAPOVÉ PODKLADY [online], [cit dne 7. 2. 2013]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/#q=pase%25C4%258Dn%25C3%25A1&t=s&x=14.119478&y=48.602686&z=14&l=15>;

9. Přílohy



Fotografie č. 1: Celkový pohled na revitalizované povodí Mlýnského potoka



Fotografie č. 2: Pohled na revitalizované povodí Mlýnského potoka s odběrným stanovištěm č. 3



Fotografie č. 3: Pohled na revitalizované povodí Mlýnského potoka s odběrným stanovištěm č. 3



Fotografie č. 4: Pohled na odběrné stanoviště č. 1



Fotografie č. 5: Pohled na odběrné stanoviště č. 2



Fotografie č. 6: Detailní pohled na ochranou klec na pastvině před odběrem biomasy



Fotografie č. 7: Pohled na ochranné klece na pastvině po odběru biomasy



**Fotografie č. 8: Pohled na místo po odběru biomasy
a přesunutí ochranné klece na nové místo**



Fotografie č. 9: Pohled na kosenou část stanoviště před odběrem biomasy



Fotografie č. 10: Pohled na vyměřenou část koseného stanoviště před odběrem biomasy



Fotografie č. 11: Pohled na vyměřenou část koseného stanoviště po odběru biomasy



Fotografie č. 12: Pohled na odběr biomasy z kosené části stanoviště



Fotografie č. 13: Pohled na odběr biomasy



Fotografie č. 14: Detailní pohled na průběh odběru biomasy



Fotografie č. 15: Pohled na průběh odběru biomasy



Fotografie č. 16: Pohled na průběh odběru - třídění biomasy

Seznam tabulek

Tab. č. 1: Podíl základních agrobotanických složek	26
Tab. č. 2: Výnosy sena z TTP v ČR (t.ha ⁻¹).....	27
Tab. č. 3: Výnosy sena z lučních porostů v ČR (t.ha ⁻¹).....	27
Tab. č. 4: Zastoupení hlavních typů využití území	33
Tab. č. 5: Celkové průměrné výnosy biomasy ze všech sledovaných stanovišť dle jednotlivých odběrných dní	42
Tab. č. 6: Celkové průměrné výnosy biomasy dle jednotlivých ploch	43
Tab. č. 7: Zjištěné nedopasky dle konkrétních ploch a období odběru	45

Seznam grafů

Graf č. 1: Průměrný výnos biomasy v pasených.....	40
Graf č. 2: Průměrný výnos biomasy v kosených	40
Graf č. 3: Průměrný výnos biomasy v pasených.....	41
Graf č. 4: Průměrný výnos biomasy v kosených	41
Graf č. 5: Průměrný výnos biomasy ze 3 sledovaných stanovišť v pasené části dle odběrných dní (t.ha ⁻¹)	42
Graf č. 6: Průměrný výnos biomasy ze 3 sledovaných stanovišť v pasené části dle odběrných dní (t.ha ⁻¹)	42
Graf č. 7: Průměrná struktura biomasy u nedopasků dle jednotlivých stanovišť	44
Graf č. 8: Průměrná struktura biomasy.....	46
Graf č. 9: Průměrná struktura biomasy.....	46
Graf č. 10: Průměrná struktura biomasy.....	47
Graf č. 11: Průměrná struktura biomasy.....	47
Graf 12 - Průměrná struktura biomasy	48
Graf 13 - Průměrná struktura biomasy	48

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Umístění odběrných stanovišť	31
Obrázek č. 2: Povodí Mlýnského potoka.....	35
Obrázek č. 3: Klec pro stanovení biomasy pastvin	37
Obrázek č. 4: Pohled na odběrné místo na sledovaném území.....	37
Obrázek č. 5: Vymezené plochy pro stanovení biomasy v kosené části stanoviště.....	38
Obrázek č. 6: Pohled na nůžky, jimiž odběr biomasy probíhal	38