

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra pícninářství a trávnickářství



Vliv pastvy na výnos a botanické složení porostu

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Jana Heverochová

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

© 2015 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Vliv pastvy na výnos a botanické složení porostu" jsem vypracovala 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 autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne datum odevzdání

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Svobodové Miluši, prof. Ing. CSc., za obětavou pomoc při zpracování literární a experimentální části a za cenné rady, které mi během psaní diplomové práce udělila.

Vliv pastvy na výnos a botanické složení porostu

Souhrn

V polním pokuse v katastru Veselá (49 19'09''S, 15 13'21''V, 639 m n. m.) bylo na třech lokalitách pastevního areálu s různou polohou a typem porostu (transportní a akumulční zóna, trvalý travní porost nebo zatravněná orná půda) vybrány tři pokusné lokality Lokalita V1 - zatravněná orná půda v roce 2004, leží v nadmořské výšce 635 m, expozičně na jihozápad, V2 - trvalá louka, leží v nadmořské výšce 622 m., expozičně na jih a v akumulční zóně mikropovodí byla vybrána lokalita V3 - trvalá louka, která leží v nadmořské výšce 621 m expozičně na jih.

Odběry vzorků ve čtyřech opakování na náhodných ploškách 1 x 1 m, byly rozebrány na trávy, jeteloviny a ostatní dvouděložné druhy - byliny. Poté byl stanoven váhový podíl trav, jetelovin a ostatních dvouděložných druhů. Získané výsledky byly vyhodnoceny multifaktoriální analýzou rozptylu Anova (LSD P 0,05) v programu Statgraphics verze XV.

Naším cílem bylo zhodnotit vliv pastvy na výnos a složení trvale travního porostu na vybraných lokalitách ve třech letech využívání. Druhým cílem bylo posoudit, zda mohou být výnosy sušiny píce na pasených plochách nižší, stejné, ale i vyšší než na sečných loukách.

Z našich výsledků je zřejmé, že rozdíl výnosu sušiny píce byl na pastevních plochách o 3 % vyšší než na sečných loukách. Největší závislost byla prokázána mezi výnosem a sečí. Nejvyšší výnos byl v 1. seči 3 t/ha a nejnižší výnos 1 t/ha byl ve 3. seči. Vliv stanoviště na výnos píce nebyl prokázán v žádném roce.

Pastevní využití ovlivňuje podíl agrobotanických složek trvalého travního porostu intenzitou zátěže pastevní plochy, kde dochází v prvních letech po změně využívání trvalého travního, ke snížení podílu jetelovin. Ústup jetelovin je dán ústupem vytrvalého jetele lučního, který byl v původním porostu, než se začal porost pastevně využívat.

Podíl agrobotanických skupin, byl průkazně ovlivněn pořadím seče a stanovištěm. Největší zastoupení trav byl ve 3. seči (83 %) a v 1. seči (71 %). Nejmenší zastoupení agrobotanické složky v sečích mají jeteloviny, které z porostu během tříletého pastevního využití výrazně ustoupily. Nejmenší podíl byl zaznamenán ve 3. seči (2 %) a v 1. seči (4 %)

V závislosti na stanovišti V1 - horní –V3 – dolní, je nejvíce zastoupena, podobně jako u seče, agrobotanická skupina trávy. Na lokalitě V3 – dolní, byl podíl trav 84 % což je více než na lokalitě V1 – horní, kde byl podíl trav 71 %. Podíl trav, jetelovin i ostatních bylinných

druhů závisí na konkrétních zastoupených druzích, jejich konkurenční schopnosti ve vyšších porostech nebo naopak v porostech, kde dochází ke komprimaci drnu.

Závěrem lze konstatovat, že se pasený porost vyvíjí vlivem pastevního využití a jeho výnosy jsou dány nejen stářím (dobou od založení), vysetou směsí, ale i průběhem počasí. Za důležité považují dodávání živin do porostů, abychom zvýšili výnos píce.

Na závěr je třeba připomenout, že změna využití daných travních porostů trvala jen čtyři roky, takže rozdíly ve složení porostu nejsou dosud prokazatelné.

Klíčová slova: Pastva, výnos, botanické složení

The influence of grazing on yield and botanical composition of sward

Summary

In field experiment in cadastral Veselá (49°19'09''S, 15°13'21''V, 639m altitude) was at three locations of pastoral area with different position and type of growth (transport and storage zone, permanent grassland or grassy arable land) were chosen three experimental locations. Location V1 – grassy arable land in 2004 lies at altitude 635 m, exposure-southwest, V2 – permanent meadow, lies at an altitude 622 m, exposure-south and in accumulation zone of microbasin was chosen location V3 – permanent meadow, which lies at altitude 621 m, exposure-south.

Sampling was carried out in four repetitions at random facets 1 x 1 m. Samples were analyzed on the grass, clover and other dicotyledonous species – herbs. The results obtained were evaluated by multifactorial analysis of variance Anova (LSD P 0,05) in program Statgraphics version XV.

Our goal was to evaluate the effect of grazing on the yield and composition of vegetation at selected locations in three years of use. The second goal was to assess whether they can forage dry matter yields on grazed plots less the same, but higher than in hay meadows.

By our results it's obvious, that difference between forage dry matter yield was grazing areas by 3% higher than in hay meadows. The biggest difference was demonstrated between yield and mowing. The biggest yield was in the 1. mowing 3 t/ha and the smallest yield 1t/ha was in the 3. mowing. The influence of habitat on forage yield has not been demonstrated in any year. Pasture utilization affects share of agrobotanical folders of permanent grazing with intensity of grazing area load which occurs in the first years after change of use of pasture to reduce share of clovers. Retreat of clovers is given by persistent red clover which was in native vegetation before he began to stand on pasture use. Share of agrobotanical groups was significantly influenced by order of mowing and habitats. The largest representation of grasses was in 3. mowing (83 %) and in 1. mowing (71 %). The smallest representation of agrobotanical folder in mowings have clovers which stand out during during a three-year pasture utilization significantly subsided. The smallest share was noticed in 3. mowing (2 %) and in the 1. mowing (4 %) depending on the habitation V1 – upper – V3 – lower is the most

represented like in mowing, agrobotanical group of grass. In location V3 – lower was share of grasses 84 % which is more than in location V1 – upper, where was share of grasses 71 %.

Share of grasses, clovers and other herbaceous species depends on specific represented species. Their competitive ability in higher growths or conversely in growths where occurs to compression of sod.

We can conclude that the grazing of pasture vegetation develops due to use, and its revenues are given not only by age (time since the foundation), sown mixtures, but also the course of weather. We consider it important supply of nutrients into the stands to increase forage yield.

Finally, it should be noted that the change of use of the grasslands lasted only four years, so that differences in the composition of vegetation is not yet proven.

Keywords: pasture, yield, botanical composition

Obsah

Obsah	8
1. Úvod	10
2. Cíl práce	12
3. Přehled literatury	13
3.1. Trvale travní porosty	13
3.1.1. Vznik trvale travních porostů.....	13
3.1.2. Historie trvale travních porostů.....	14
3.2. Využití trvale travních porostů v Evropě	14
3.3. Využití trvale travních porostů v České republice	15
3.4. Význam trvale travních porostů	15
3.5. Funkce trvale travních porostů	16
3.5.1. Produkční funkce	16
3.5.2. Mimoprodukční funkce.....	17
3.6. Založení pastevního porostu	17
3.6.1. Smykování.....	18
3.6.2. Vláčení.....	18
3.6.3. Válení a odstraňování stařiny	18
3.6.4. Odstraňování nedopasků a přísev	19
3.7. Rozdělení trvale travních porostů	19
3.8. Botanické složení lučních a pastevních porostů	20
3.8.2. Významné složky travních porostů.....	21
3.9. Louky a pastviny	22
3.9.1. Louky.....	23
3.9.2. Pastviny.....	25
3.9.3. Legislativa pastvy	28
3.10. Obhospodařování travních porostů	28
3.10.2. Sečí.....	29
3.10.3. Pastvou.....	29
3.10.4. Mulčováním	30
3.11. Obnova luk a pastvin	30
3.11.2. Způsoby obnovy.....	31
3.12. Výživa a hnojení trvale travních porostů	31
3.12.2. Statková a minerální hnojiva	31
3.12.3. Legislativa hnojení TTP.....	33
3.12.4. Nitrátová směrnice	34

3.13. Dotační programy na louky a pastviny	34
3.13.2. Přímé platby	35
3.13.3. Národní zdroje	36
4. Materiál a metody	37
4.1. Charakteristika zájmového území	37
4.1.1. Klimatické poměry	37
4.1.2. Srážky	38
4.1.3. Dlouhodobé průměrné teploty a úhrny srážek na lokalitě Veselá	38
4.1.4. Geomorfologické zařazení území	39
4.1.5. Půdní typy	40
4.2. Založení pokusu.....	40
4.3. Sběr vzorků	41
4.4. Metodika statistického zpracování	42
4.1.4. Popisná statistika	42
4.1.5. ANOVA test	42
4.1.6. Krabicové grafy (Box plots)	42
5. Výsledky	43
6. Diskuze	47
7. Závěr	50
8. Seznam literatury.....	52
9. Příloha I. - tabulky	61
10. Příloha II. – Grafy	64

1. Úvod

Naše příroda a krajina je významnou a nedílnou součástí našeho národního přírodního, kulturního i hospodářského bohatství a její ochrana je veřejným celospolečenským zájmem (Šrámek., 2001).

Evropa leží z největší části v lesní zóně, a proto převážná většina travinných porostů je zde druhotná. Původní travinné formace se vyskytují jen v omezeném rozsahu nad horní hranicí lesa, na rašeliništích, močálech, v aluviích a ve fragmentech lesostepních a xerothermních společenstev. Všechny ostatní travinné porosty jsou náhradními společenstvy lesů a potenciálně by se opět zalesnily, kdyby je člověk neudržoval v produkčním stavu kosením nebo pasením (Rychnovská et al., 1985).

Pro biologickou diverzitu trvalých travních porostů je nejdůležitějším ovlivňujícím faktorem jejich přiměřené využívání. Extenzivní využívání nesmí být nikdy chápáno jako nevyužívání porostu, ponechání ladem. Je zřejmé, že botanický posun u porostů ležících ladem probíhá velmi rychle směrem k plevelným bylinám (Kvítek et al., 1997).

Spásání trvalých travních porostů je diskutovaným způsobem jejich využívání z hlediska ochrany půdy, jakosti vody, druhové diverzity a dalších aspektů životního prostředí.

Při méně intenzivní pastvě jsou potlačovány druhy zvířaty vyhledávané, což umožňuje expanzi ostatních druhů. Nadměrná pastva však vede prostřednictvím intenzivního sešlapávání k zhutnění půdy, k porušení vegetačního krytu, což může vyústit až v obnažení půdy (Moravec, 1994).

Pavlů et al. (2005) a Mládek et al. (2006) experimentálně prokázali, že s intenzitou pastvy se snižuje potenciální výška porostu a podíl vysokých bylin, naopak se zvyšuje podíl druhů s přízemní růžicí listů a druhů s plazivým růstem (Sádlo et Storch 2000).

Vlivem pasení je v průměru o 20 - 30 % menší počet druhů než v porostu sečném. Celková pokryvnost u sečně využívaných porostů činí 70 - 90 %, u udržovaných pastevních porostů je vždy nad 90 - 95 % (Mrkvička et al., 2007). Spásání porostu v období ranější růstové fáze podporuje rozvoj nízkých výběžkatých druhů trav a jetele plazivého (*Trifolium repens*) na úkor vzrůstných druhů trav a ostatních bylin. Spásání také podporuje odnožování trav a dochází tak k zvyšování hustoty porostu.

Výnosy píce na pastvinách bývají nižší než v podobných podmínkách při sečném využití, je to však způsobeno vyšší frekvencí okusu ve srovnání s frekvencí sečí. Při nižší

intenzitě pastvy může být výnos pastviny stejný nebo i vyšší z důvodu vyšší pokrývnosti porostu (Mrkvička et al., 2007).

2. Cíl práce

Cílem práce je zhodnotit vliv pastvy na výnos a složení trvalého travního porostu na různých lokalitách po třech letech využívání.

Hypotézy:

Vliv tříletého pastevního využití trvalého travního porostu na výnos píce je po třech letech průkazný.

Pastevní využití ovlivňuje podíl agrobotanických složek trvalého travního porostu.

3. Přehled literatury

3.1. Trvale travní porosty

Trvalé travní porosty představují důležitou rostlinnou složku biosféry, jsou zastoupeny ve všech vegetativních pásmech (Klimeš, 1997) a pokrývají asi 25 % suchozemského povrchu světa (Lehmann, 2009). Jejich zastoupení vzrůstá především se zvyšující se nadmořskou výškou (Boberfeld, 1994).

Hrabě et al. (2011) poukazují na to, že trvalé travní porosty jsou jedinými kulturami schopnými dočasně nahradit nezastupitelnou funkci lesa. Původní travinné porosty se vyskytují jen v omezeném rozsahu nad horní hranicí lesa, na rašeliništích, močálech, v aluviích a ve fragmentech lesostepních a xerothermních společenstev (Hejzman et Hejzmanová, 2014). Všechny ostatní porosty jsou náhradními společenstvy lesů a potenciálně by se opět samovolně zalesnily, kdyby je člověk neudržoval v produkčním stavu kosením nebo pastvou (Rychnovská et al., 1985).

Herndl et al. (2009) charakterizují trvalé travní porosty z fytoecologického hlediska jako trvalá smíšená společenstva, která jsou využívána déle než 5 let bez pravidelného zpracování půdy (Pozdíšek et al., 2008) jejich základní složkou jsou trávy, jeteloviny a ostatní dvouděložné druhy (Herndl et al., 2009).

Zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství podle § 3i, definuje trvalý travní porost jako stálou pastvinu, popřípadě souvislý porost s převahou travin určený ke krmným účelům nebo k technickému využití, který může být nejvýše jednou za 5 let rozorán za účelem zúrodnění (Sbírka zákonů, 2015).

3.1.1. Vznik trvale travních porostů

Zemědělství se do Čech dostalo podunajským kolonizačním proudem přes Slovensko v období 5 300 – 4 700 let př. n. l. (Hejzman et al., 2006), kdy během neolitu docházelo ke žďářením lesů a na jejich místě vznikaly louky a pastviny (Chytrý et al., 2001). Pastviny vznikly po příchodu prvních zemědělců a sečné louky až v době Hallstattské (750 – 450 př. n. l.). Existence prvních sečných luk je archeologicky dokládána nálezy železných kos a výskytem ovsíku vyvýšeného. Velkoplošný přechod od pastevního využívání krajiny k sečným loukám nastal až v 19. století (Hejzman et Hejzmanová, 2014). Do té doby lidé lovíli zvířata, sbírali rostlinnou potravu a živili se rybolovem (Beranová, 1980).

Původní pastva zelených úhorů v trojpolním hospodářství, byla doplňována lesní pastvou a měla spolu s těžbou dřeva velký vliv na prosvětlování lesů, které pokrývali větší část území naší republiky s výjimkou vrcholových partií hor a niv velkých řek (Hejzman et al., 2006).

3.1.2. Historie trvale travních porostů

Travní porosty historicky představovaly významný zdroj píce, avšak v průběhu rozvoje zemědělské výroby se jejich plochy, až do konce osmdesátých let minulého století, snižovaly ve prospěch orné půdy (Mládek et al., 2006).

Tisíce hektarů luk a pastvin byly zničeny během éry socialismu a kolektivizace (1950 – 1989) a v důsledku intenzifikace zemědělství. Asi třetina původní rozlohy travních porostů byla přeměněna na ornou půdu a další plochy byly zničeny hnojením, intenzivní pastvou, přísevy komerčních směsí trav a jetelovin nebo cíleným zalesňováním (Jongepierová, 2008). Původní extenzivně využívané druhově bohaté louky byly zastoupeny jen malým podílem z celkového množství trvale travních porostů (Jongepierová et Poková, 2006).

Během posledních dvou desetiletí došlo v celé Evropě k rozsáhlým změnám ve využití trvale travních porostů. Snížení počtu zvířat vedlo k extenzifikaci obhospodařování a také k následnému opuštění nízko produktivních ploch zejména v horských a podhorských oblastech (Isselstein et al., 2005).

3.2. Využití trvale travních porostů v Evropě

V posledních dvaceti letech došlo téměř po celé Evropě k rozsáhlým změnám ve využití trvale travních porostů (Isselstein et al., 2005). Výraznou změnou byl přechod sena k výrobě travních senáží s vyšší nutriční hodnotou. Vzhledem k nutnosti intenzifikace zemědělství, vyvolané zvyšující se potřebou potravin dané nárůstem počtu obyvatel, bude význam druhově bohatých travních porostů pro zemědělskou produkci neustále klesat a druhově bohaté travní porosty budou nahrazovány intenzivními porosty s několika produkčními druhy (jílek vytrvalý, bojínek luční, *Festulolium* atd.). Výjimkou budou porosty udržované z důvodu ekosystémových služeb, zejména rekreačních. V Evropě dochází k velkoplošnému rozorávání trvalých travních porostů a nahrazování luční píce kukuřičnou siláží (Hejzman et Hejzmanová, 2014).

3.3. Využití trvale travních porostů v České republice

Na počátku 20. století bylo na území dnešní České republiky evidováno téměř 1 200 hektarů travních porostů, kde dvě třetiny zabíraly louky a třetinu pastviny (Kohoutek et al., 2009). Docházelo k postupnému zvětšování rozlohy travních porostů na úkor orné půdy a zároveň k prudkému poklesu stavu skotu a ovcí (Pecháčková et Krahulec, 1995). Naopak podíl lesní plochy vzrostl o více než třetinu půdního fondu České republiky (Hrabě et al., 2004). Polovina zemědělského půdního fondu se nachází v méně příznivých oblastech (LFA), kde je zornění stále vysoké a pastva nejlevnějším způsobem chovu hospodářských zvířat (Pavlů, 1995). Důsledkem toho vznikla velká rozloha neobhospodařovaných ploch. Odhady hovoří o zhruba 30 – 50 % travních porostů bez pícninářského využití.

Při současné vysoké úrovni zornění oproti státům Evropské unie (asi 54 % orné půdy) je pravděpodobný další nárůst trvalých travních porostů, a s tím spojená nutnost jejich obhospodařování (Hrabě et al., 2004). Tento nárůst je pozitivní v tom, že se snižuje procento zornění zemědělské půdy, ale je problematický v tom, že jej nepředstavují pouze porosty založené podle ekologických podmínek, ale většinou jde o spontánní, samovolné zatravnění opuštěné orné půdy (Fiala, 2002), které jsou sklízены pouze za účelem získání dotací vázané na agroenvironmentální opatření (Mládek et al., 2006).

3.4. Význam trvale travních porostů

Složité ekosystémy travních porostů jsou velmi pestrá společenstva rostlin, živočichů a ostatních organismů (Starczewski et al., 2009), které na rozdíl od zemědělských monokultur na orné půdě dotvářejí vzhled kulturní zemědělské krajiny (Kašparová et Šrámek, 2007). Vedle “ziskového” významu mají význam pro lidstvo i planetu (Dasselaar, 2009) a za zcela nové využití se považuje bioenergetika a rozvoj různých forem turismu, včetně ekoturistiky (Starczewski et al., 2009). Podle Kolczarka et al. (2009) jsou travní porosty terény, poskytující neobyčejné estetické dojmy, především v době kvetení, kdy přinášejí fascinující bohatství barev a tvarů, měnících se podle období kvetení některých druhů. (Šrámek, 2004). Travní porosty jsou také zvláštním druhem lékárny nebo drogerie, kde můžeme najít byliny vhodné pro použití ve fytotherapii a farmaceutickém průmyslu (Nösberger et. Kessler, 1997).

Isselstein et al. (2005) uvádějí význam trvalých travních porostů v možnosti konzervace a uchování půd. Petřík (1987) vidí význam v zatravnění půdy v ochranných pásmech vodárenských nádrží a ochraně podzemní vody před kontaminací chemickými prostředky. Urbanec et Pintíř (2003) publikovali význam trvale travních porostů zejména v nabídce

hnízdišť a také jako krytová stanoviště. Dále uvádí, že slouží jako významná složka potravy pro drobnou a spárkatou zvěř. Kromě vyjmenovaných významů mají i význam kulturně - historickou, neboť jsou výsledkem působení desítek až stovek lidských pokolení (Jongepierová et Poková, 2006).

V kukuřičném a řepařském výrobním typu se trvalé travní porosty omezují výrazně na neoratelné, většinou podmáčené pozemky a mají pro zajištění krmiva zanedbatelný význam (Pozdíšek, 2012).

3.5. Funkce trvale travních porostů

Hospodářská a sociální funkce travních porostů je v současné době velice významná, kdy v okrajových oblastech nastává vysídlování obyvatelstva. Je nutné, aby v současnosti v těchto oblastech dosti rozšířené spontánní úhory, byly postupně nahrazovány travními porosty, které mohou plnit hospodářské, ale i energetické úlohy ve spojení s nepotravinářským využitím půdy (Šantrůček, 2001).

Protierozní funkcí trvalých travních porostů se zabýval Andert et al. (2007), který vidí riziko ve smyvu zeminy vodou, zejména na svažitéch pozemcích, čímž dochází k výrazné degradaci půdy. Na těchto pozemcích se proto předpokládá zatravnění resp. pěstování energetických plodin.

Klimeš (1997) vkládá do popředí otázku vhodného sledění produkčních a mimoprodukčních funkcí.

3.5.1. Produkční funkce

Produkční funkce spočívá v tom, že zvláště v LFA představují důležitý zdroj objemného krmiva pro hospodářská zvířata (Pozdíšek, 2004). V souvislosti s razantním poklesem stavu skotu a změnami v intenzitě a struktuře zemědělské výroby, klesá i produkční význam luk a pastvin, zvláště v zemědělsky okrajových oblastech. Úměrně k této situaci se však silně zvýrazňují jejich mimoprodukční funkce v krajině (Šrámek, 2004): krajinotvorná, protierozní, ochrana vodních zdrojů, zlepšení kvality ovzduší a půdy, zachování druhové diverzity, estetická a rekreační (Mrkvicka et al., 2006).

Jak publikují Kvapilík et Kohoutek (2009), „Evropský model zemědělství“ podporuje rozdílné formy zemědělství, které jsou kromě orientace na extenzivní produkci zaměřeny na udržení krajiny v přirozeném a kulturním stavu, na rozvoj životnosti a aktivity venkovských komunit a na vytváření a udržení pracovních příležitostí (Kohoutek et Pozdíšek, 2012).

3.5.2. Mimoprodukční funkce

Travní porosty mají kromě produkční funkce, která vždy převažovala, další, stejně významné a nezastupitelné mimoprodukční ekologické funkce v tvorbě a ochraně krajiny a životního prostředí (Velich et al., 1994). Jejich význam vzrůstá s nutným řešením negativního dopadu civilizace na životní prostředí (Mrkvička, 1998). Nevyužívané a zanedbané travní porosty mají své mimoprodukční funkce podstatně méně rozvinuté, a mohou dokonce působit v tomto směru i negativně (Klimeš, 1997).

Mimoprodukční uplatnění travních porostů spočívá především v možnostech **ochrany a stabilizace druhové rozmanitosti** (Scoton et al., 2012). Při ochraně půdy vstupuje do popředí **protierozní funkce travních porostů** zejména na strmých svazích s mělkým půdním profilem, ale i na dlouhých svazích, kde se travní porosty uplatňují jako přerušovací a zasakovací pásy. Tuto protierozní funkci plní zvláště dobře zapojené porosty (Lencová et. Prach, 2011). Přirozené a polopřirozené travní porosty jsou velmi pestrou **zásobárnou genetických informací**, které se utvářely po milióny let a vymizení kteréhokoliv z nich je nenahraditelné. Ochranná funkce ve vztahu k hydrosféře je umožněna schopností vytvářet dokonalý **biologický filtr**, který omezuje znečištění podzemních vod různými chemickými látkami, hnojivy, především nitráty a chrání je i před mechanickým znečištěním smyvem minerálních a organických složek půdy (Mrkvička, 1998). Mimoprodukčním významem je i **výměna plynů nad travními porosty** pozitivně ovlivňující kvalitu ovzduší (Klimeš, 1997).

Produkční a mimoprodukční funkce od sebe nelze oddělit. Aby mohly travní porosty plnit svojí funkci, musí být porosty alespoň částečně obhospodařovány a využívány (Kohoutek et Pozdíšek, 2004).

3.6. Založení pastevního porostu

Základním předpokladem úspěšného zhodnocení pastevních porostů je založení výkonného pastevního porostu vhodného pro dané stanovištní podmínky, vyznačujícího se trvanlivostí a možností jeho využití k přímému spásání i občasnému posečení.

V prvním období po založení porostu probíhá první fáze sukcese spojená se značnými změnami v produkci a v porostové skladbě (Hrabě, 2004).

Pro průběžné zabezpečení efektivního využití pastevních porostů je významná průběžná úprava povrchu pastviny, která má za úkol zabránit jeho znehodnocení lesním náletem a zhoršení jeho kvality zaplevelením, kumulací stařiny ap. Povrch pastviny musí být upraven

tak, aby porosty mohly být střídavě spásány i sečeny. V této souvislosti se nejčastěji používá smykování, vláčení, odstraňování stařiny, válcování a přísev (Prach et al., 2012).

3.6.1. Smykování

Trámové smyky s rovným pracovním ústrojím jsou pro pastvinu nepřijatelné (Fiala, 2002). Smykování je nejdůležitějším povrchovým mechanizačním zásahem na pastvinách, při kterém se odstraňují terénní nerovnosti, krtince, mraveniště a roztírání výkalů může vést ke zvýšení produkce až o 10 - 15 %. Nerozhrnuté výkaly jsou příčinou tzv. „mastných míst“ v porostu, které zvířata nespásají. Pod tuhými exkrementy se vytváří prostředí nepříznivé pro vývoj kulturních pasterních druhů. Dochází zde k hnilobným procesům, zvyšuje se koncentrace půdních roztoků a porost se „vypaluje“ a rychle stárne. Smykování by mělo proběhnout časně zjara, resp. i na podzim, popřípadě po každém pasterním cyklu. Můžeme smykovat současně se sečením nedopasků a přihnojováním (Pavlů et al., 2014).

3.6.2. Vlácení

Vlácení patřilo k nejběžnějším zásahům při úpravě pastvin. Mělo za úkol provzdušnit půdu, zintenzívnit biochemické procesy, urychlit koloběh živin mezi půdou a porostem a příznivě ovlivnit vodní režim v půdě. Časem bylo zjištěno, že těchto cílů není možno danou úpravou dosáhnout. Travní porosty vyžadují přiměřeně zpevněný a neporušený povrch, ale kypřejší půdu v nižších horizontech drnu, případně i podloží. Brány však pracují právě opačně, což v konečném důsledku může snižovat produkci porostů o 9 - 22%. Použití bran negativně ovlivňuje floristické složení porostu na kulturních pastvinách, kde je vyšší podíl jetele plazivého, jehož kořenující lodyhy se potrhají. Jediné opodstatnění pro použití bran je jen na nevhodných porostech s vyšším výskytem nízkých plevelů s nadzemními výběžky (Pavlů et al., 2014).

3.6.3. Válení a odstraňování stařiny

Efekt válení podmiňuje půdní a vláhové poměry stanoviště, ale i floristické složení porostů. Větší význam má především na nově založených loukách, zejména v prvních užitkových letech. Na pastvinách nahrazuje účinek válení ušlapávání porostů a půdy zvířaty. Trvalá pastvina s dobře zapojeným drnem prakticky nepotřebuje válet (Prach et al., 2012).

Výskyt stařiny a mechu je důkazem extenzivního využívání a nedostatečného ošetřování porostu. Stařina zabraňuje v jarních měsících rozvoji porostu zastíněním a tepelnou izolací, snižuje krmnou hodnotu a chutnost porostu a výraznou měrou zvyšuje

podíl nedopasků. Proto je třeba stařinu odstraňovat co nejdříve na jaře. Mechanické odstraňování mechů je nutno spojit i s odstraněním příčin vedoucích k jeho výskytu v porostu. Především se to týká úpravy vodního režimu a půdní reakce a racionálního využívání porostů (Pozdíšek, 2004).

3.6.4. Odstraňování nedopasků a přísev

Nedopasky mohou zaujímat až 25% plochy pastviny a lze je ovlivnit pokosením, mulčováním, druhovým složením porostu a hustotou obsazení neboli zatížením pastviny. Vznikají při přebytku píce, kdy zvířata selektivně vypásají chutnější kvalitní druhy (Andaluz et al., 2004). Na pastvině vznikají nespásáním ploch přestárlých těžko stravitelných méně chutných druhů. Nedopasky vznikají i na místech, která jsou znečištěná exkrementy. Těmto místům se zvířata většinou nevyhýbají z důvodu přehnojení fosforem nebo dusíkem, ale i z důvodu zápachu (Mrkvička et al. 2006). Na pasených loukách se odstraňují sečí, pokud je cílovým stavem luční porost (Fiala, 2002).

Přísevem zvyšujeme podíl výkonných jetelovin a trav v méně hodnotných a produkčních porostech. Uplatňuje se na neoratelných plochách, na kterých původní porost přiměřeně nereaguje na hnojení a jiné intenzifikační zásahy, u porostů plošně poškozených při základní povrchové úpravě a u porostů prořídilých z jiných důvodů. Na oratelných stanovištích je u málo výnosných porostů lepší volit radikální obnovu rychloobnovou. Úspěch přísevu je dána přípravou pozemku, termínem přísevu a druhovým složením porostu. Pro přísev jsou nejvhodnější rychle klíčící druhy, které mají hned zpočátku velkou růstovou intenzitu. Provádí se brzy na jaře, kdy je dostatek vláhy a srážek. Protože je však nebezpečí, že se rychle obnoví i původní porost, tak se ve vlhčích podhorských a horských oblastech provádí i v letních měsících (Prach et al., 2012).

3.7. Rozdělení trvale travních porostů

Chytrý et al. (2007) a Velich et al. (1991) rozdělují luky a pastviny podle vzniku, na původní = přirozené, přírodní a seté = kulturní a podle způsobu využívání na absolutní louky, absolutní pastviny, pastevní louky a speciální travní porosty.

Původní = přirozené travní porosty se vyskytují stanovištích, které nejsou vhodné pro výskyt jiného společenstva, zejména lesa. Hovoříme tedy o tzv. absolutních rostlinných společenstvech. Jejich existence je podmíněna stanovištěm, které může být příliš vlhké, nebo naopak příliš suché (Chytrý et al., 2007). Na našem území se nachází nad horní hranicí lesa,

na rašeliništích, mokřadech, fragmentech lesostepí či na xerothermních stanovištích (Velich et al., 1996).

Častěji než s přirozenými travními porosty se u nás setkáváme s **přírodními** = **polopřirozenými travními porosty**, které vznikly samovolným zatravněním po rušivém zásahu člověka do lesního společenstva (Velich et al., 1996). Tyto porosty označujeme jako blokované sukcesní stádium, kdy se díky pravidelnému sečení či spásání brání návratu do původního stavu. Jsou významným zdrojem píce, zejména v bramborařském a v horském výrobním typu. Značná část těchto porostů byla rekultivacemi a obnovami nahrazena poslední skupinou **kulturní** = **seté travní porosty**, které se od polopřirozených liší vyšším vlivem člověka, který zde mimo pravidelného sečení také mění druhovou skladbu a dodává vyšší množství živin ve formě minerálních hnojiv. Do této kategorie řadíme jak obnovené, či přísévané trvalé travní porosty, tak i dočasné travní porosty na orné půdě (Chytrý et al., 2007).

Šantrůček et Mrkvička (2001) rozdělují trvale travní porosty podle způsobu využívání na absolutní louky, absolutní pastviny, pastevní louky a speciální travní porosty.

Absolutní louky jsou využívány pouze sečně, pastva je zde znemožněna nedostatečnou únosností drnu, zejména v první polovině vegetačního období a na podzim. Toto je ovlivněno vlhkostním režimem, mělkostí a šterkovitostí půdy, erozním ohrožením apod. **Absolutní pastviny** jsou neoratelné plochy, kde svažitost a nerovnost povrchu znemožňují sečení. **Pastevní louky** umožňují kombinovanou exploataci (seč a pastvu) a mohou být absolutní (neoratelné) anebo obnovitelné (oratelné). **Speciální travní porosty** jsou určeny k nezemědělskému využívání (okrasné, hřišťové, protierozní aj.).

3.8. Botanické složení lučních a pastevních porostů

Botanické složení má velký význam nejen pro zajištění produkčních možností a ocenění kvality vyprodukované píce, ale i pro způsob a intenzitu obhospodařování, které je zkulturnují (Šantrůček et Mrkvička, 1997). Travní porosty na první pohled tvoří vysokostébelné trávy a vysoké byliny, v nižších patrech jsou hojně zastoupeny nižší trsnaté trávy nebo ostřice (*Carex sp.* L.) a drobnější byliny. Podle Urbana et Šarapatka, (2003) mechové patro ve vlhkých a nivních loukách téměř chybí, v ostatních travních společenstev nedosahuje pokryvnosti vyšší než 10%.

Novák et Obtulovič (2004) publikovali optimální složení travních porostů, které je 50 – 60% trav, 20 – 30% leguminóz a 20 – 30% ostatních bylin. Pro získání kvalitního krmiva doporučují zastoupení 50 – 60% trav, 10 - 30% leguminóz a 10 – 30% ostatních bylin, a to

bez problémových a plevelných druhů. Podle Hraběte (2004) je zastoupení trav v lučních porostech vyšší, než na pastvinách. Totéž platí i pro floristickou skupinu ostatních bylin.

3.8.2. Významné složky travních porostů

Na travních porostech se nachází převážně vysoce produkční jednoleté a víceleté pícní druhy (Pozdíšek et al., 2008). Výskyt trav a leguminóz na určitých lokalitách, lze ovlivnit zásahy, které je mohou druhově zlepšovat nebo zhoršovat. (Mrkvicka et Veselá, 2001). Často se však v travních porostech setkáváme s druhy méně žádoucími. Mohou to být druhy jedovaté, trnité zraňující zvířata, nebo druhy s podřadnou krmnou hodnotou, na které je třeba brát zvláštní zřetel (Mládek, 2008). Na extenzivních, málo hnojených plochách je podíl bylin a plevelů vysoký (Mládek et al, 2003). Mají vyšší obsah minerálních látek a dobrou stravitelnost, pokud jsou však spaseny, nebo sklizeny v optimální době zralosti (Hrabě, 2004). Na nejzachovalejších loukách je možno nalézt asi 30 druhů rostlin z čeledi vstavačovitých (*Orchidaceae Juss.*), což je polovina všech druhů orchidejí rostoucích v naší republice. (Jongepierová, 2008).

3.8.1.1. Trávy

Trávy jsou základní složkou travních porostů, kde se v 50 – 60 % trav nachází 15 – 25% nízkých, 15 – 20% středně vysokých a 20 – 30% vysokých druhů (Novák et Obtulovič, 2004). Hrabě (2004) uvádí, že trávy vytvářejí kromě hustého drnu také hustou síť svazčitých kořenů, čímž velmi významně zvyšují odolnost půdy na svazích proti vodní erozi. Mládek et al., (2006) udávají, že chuťová hodnota trav závisí na druhu, odrůdě, stáří, hnojení, půdě, relativní četnosti v porostu a méně pak na formě vzrůstu.

Hustě trsnaté trávy vytvářejí malý objem píce podřadné kvality, proto jsou řazeny k plevelným druhům. Jsou nenáročné na živiny, vysoce vytrvalé a odolné vůči nepříznivým klimatickým podmínkám. Mezi hustě trsnaté trávy jsou řazeny např. metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa* (L.) P. B.) a smilka tuhá (*Nardus stricta* L.).

Volně trsnaté trávy mají naopak vysokou produkci píce a některé druhy z této skupiny trav, jako např. bojínek luční (*Phleum pratense* L.), kostřava luční (*Festuca pratensis* Huds.) nebo ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius* L.), jsou řazeny k méně vytrvalým druhům. Je – li u nich omezena možnost dozrání obilek, po 4 – 6 letech mizí z porostu. Naopak druhy, které jsou řazeny mezi velmi vytrvalé, se v porostu i bez možnosti vysemenění udržují i více než 10 let. K těmto druhům patří např. srha laločnatá (*Dactylis glomerata* L.) a trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens* (L.) P. B.).

Výběžkaté trávy s podzemními výběžky jsou druhy s pomalým počátečním vývojem, které jsou schopnosti zaplňovat prázdná místa a tím snižovat mezerovitost v porostu a omezovat zaplevelení. Na pastvinách vytvářejí pružný drn odolný devastaci pasenými zvířaty. Tato skupina je v porostech reprezentována lipnicí luční (*Poa pratensis* L.), psárkou luční (*Alopecurus pratensis* L.), kostřavou rákosovitou (*Festuca arundinacea* Schreber) a některými odrůdami kostřavy červené (*Festuca rubra* L.) (Hejduk, 2000).

3.8.1.2. Jeteloviny

Jeteloviny mají v travních porostech význam především kvalitativní. (Steinwiddér et Wurm, 2003). Obsahem bílkovin značně převyšují trávy. Kromě toho mají příznivý obsah vlákniny, esenciálních aminokyselin, minerálních látek (Ca, Mg, K, P), vitamínu a provitamínu. Dále se vyznačují vysokou stravitelností organické hmoty a vysokou koncentrací energie. Přes tyto zjevné pozitivní vlastnosti by nemělo být překročeno optimální procentuální zastoupení jetelovin v travních porostech (zvláště pastevních), neboť mnohé z druhů jetelovin mohou, především pokud jsou přijímány ve větší míře v čerstvém stavu, způsobovat nadýmání. Obzvláště nebezpečné jsou jetelové pastviny před květem. Navíc mohou být v jetelovinách obsaženy určité rizikové látky, např. glykosidy (saponiny, kyanogenní glykosidy aj.) (Braun, 1996). K dalším rizikovým látkám patří fenolické látky (třísloviny, kumariny aj.) nebo fytoestrogeny aj. (Šantrůček, 2001).

Podle Hraběte (2004) je přiměřený podíl bobovitých rostlin v travních porostech žádoucí z několika důvodů. Kromě důvodu krmivářského je žádoucí i z hlediska ekologického, ekonomického a agronomického. Pro ekologicky hospodařící zemědělce představují jeteloviny významný zdroj dusíku. Některé druhy jetelovin (vojtěška setá, vičenec ligrus, štírovník růžkatý, jetel luční aj.) příznivě ovlivňují půdu svým mohutným kořenovým systémem pronikající do hlubších vrstev, čímž půdu provzdušňují, prokypřují a uvolňují z méně příznivých forem živiny (Ca, P, Mg) nedosažitelné pro ostatní druhy (trávy) (Peeters et al., 2006). Zachování vyváženého podílu jetelovin v travních porostech vyžaduje dostatečnou zásobu S, F a K v půdě. Jeteloviny jsou citlivější na nízkou hodnotu pH půdy než trávy.

3.9. Louky a pastviny

Louky a pastviny jsou neopominutelnou estetickou součástí krajiny a krajinného rázu ve vyšších polohách i v údolních nivách, kde poskytují zadržovací prostor pro případ povodní (Šarapatka, 2002). V Evropě přispívají velkou měrou k biodiverzitě zemědělské krajiny, která

je ovlivňována hospodařením a v širokém rozsahu místními stanovištními podmínkami (Šarapatková et Čížková, 2007).

Luční a pastevní porosty pro převahu druhů z čeledi lipnicových (Poacea) nazýváme travními, neboť mají na orné půdě mnoho zvláštností a charakteristických znaků. Tyto znaky jsou nejvýraznější v podmínkách jejich vzniku, v historickém vývoji, ve složitosti biocenóz, v jejich vnitřních vztazích i ve vztahu k prostředí a v přeměnách porostů, ovlivňujících produkci hmoty a její kvalitu (Mrkvička et al., 2002).

Klesnil (1981) uvádí, že lučním a pastevním porostům vyhovují spíše vlhčí podmínky a zaujímají nejrozmanitější stanoviště, od úrodných až po neúrodné plochy. Největší podíl přírodních luk a pastvin připadá na bramborářskou výrobní oblast (46 %), dále na výrobní oblast horskou (34 %) a nejméně na řepářskou (11,5 %) a kukuřičnou (8,5 %) výrobní oblast.

Rozdíl mezi lučním a pastevním porostem je koloběh živin. Sečí a následným odvozem biomasy jsou louky ochuzovány o živiny, kdežto na pastvinách se většina živin ve formě výkalů vrací zpět do půdy (Pavlů et al., 2003). Na loukách a pastvinách lze nejen produkovat objemná krmiva, ale i zajišťovat ochranu životního prostředí (Auf et al., 2000).

3.9.1. Louky

Louky u nás vznikly mnohem později než pastviny (Mládek et al., 2006), které představují jednotvárný biotop, bez žádného nebo jen nepatrného porostu stromů a keřů (Mrkvička, 1998).

Thöni et al. (1988) uvádí, že optimální skladba lučního společenstva je 50 – 70 % píceňích trav, 5 – 30 % vikvových druhů a 20 – 40 % bylinných druhů. Každá z těchto složek má ve společenstvu svůj nezastupitelný význam.

Na loukách nalezneme zejména rostliny vyššího vzrůstu, která jsou zařazena obvykle mezi luční plevele (Hejcman et al., 2006) a jejich společenstva jsou formována hlavně konkurencí o světlo (Mládek et Hejcman, 2006).

3.9.1.1. Rozdělení luk podle stanoviště

V dnešní krajině převažují chudé intenzivně využívané louky. Na první pohled se poznají převahou trav a malým počtem bylin, případně vysokým zastoupením jetelů. Na jaře jsou často pokryty žlutým kobercem pampelišek, avšak z biologického hlediska jsou téměř poušti. Původní louky jsou často druhově velmi pestré a jejich složení odráží stanovištní podmínky místa (Prach et al., 2012).

Louky se nacházejí na vlhkých až extrémně suchých stanovištích, od nížin až po vysokohorské polohy, na karbonátových a silikátových podložích s půdami chudými, ale i bohatými na živiny. Na vlhkých a zaplavovaných lokalitách nalezneme porosty s vyšším výskytem vlhkomilných druhů, které se nedají využít na krmení (Novák, 2008).

Mezofilní ovsíkové louky mají vysokou hospodářskou užitkovost díky výskytu hodnotných píceňích druhů. Jedná se zejména o vzrůstné druhově bohaté dvousečné louky. Nalezneme je nejčastěji v nížinách až pahorkatinách přechodně nebo na slabě vlhkých stanovištích, na hlubších hnědých, živinami bohatších půdách. Dokáží se přizpůsobit i sušším podmínkám, vyžadují pravidelné hnojení, ale je třeba si dávat pozor na předávkování dusíkem.

Horské trojštětové louky nahrazují ovsíkové louky ve vyšších polohách nad 500 m. n. m. až po horní hranici lesa. Využívají se zpravidla jednosečně až dvousečně, kdy druhá seč bývá nahrazována pastvou. Nadměrná pastva vede k přechodu do poháňkových pastvin.

Aluviální psárkové louky jsou vázány na krátkodobě zaplavované či podmáčené stanoviště od nížin po podhorské oblasti v blízkosti vodních toků. Povrch půdy může v létě vysychat. Využívají se zpravidla dvousečně až třísečně. Díky životodárným pravidelným jarním záplavám jsou produkčně bohaté.

Kontinentální zaplavované louky jsou vázány na pravidelné jarní záplavy. Využívají se jako jednosečné nebo dvousečné louky, kde není vhodná pastva. Nekosením, z důvodu obtížné dostupnosti vzniká kontinentální vysokobylinná vegetace, kde dominují širokolisté dvouděložné druhy (pryšec lesklý, žluťucha žlutá, rozrazil dlouholistý). Jedná se většinou o nepřístupné porosty s vysokým rizikem ruderalizace a šíření invazních druhů.

Střídavě vlhké bezkolencové louky jsou nehnojené louky, vyskytující se na střídavě vlhkých stanovištích a oglejových půdách, kde je typický rozkolísaný vodní režim. Louky jsou zpravidla koseny jednou ročně. Druhové složení je velmi variabilní, píče je nižší kvality, dříve využívána spíše jako stelivo. Po většinu roku jsou nevhodné pro pastvu.

Vlhké pcháčové louky jsou nevhodné pro pastvu a nalezneme je na podmáčených oglejových půdách u údolích potoků a menších řek od nížin až do podhůří. Z pícninářského hlediska mají velmi malé využití, neboť píče je podřadné kvality. Sečou se jednou až dvakrát ročně.

Vlhká tužebníková lada jsou společenstva podmáčených luk s dominancí tužebníku jilmového od nížin po horský stupeň. Vznikají z vlhkých pcháčových luk ponechaných ladem.

Širokolisté suché trávníky se vyskytují na mírnějších svazích se středně hlubokými až hlubokými půdami. Porosty jsou druhově bohaté a díky vyšší produktivitě jsou vhodné pro pastvu a sečení. Při pastvě zde dominuje válečka prapořitá, při sečném využití pak sveřep vzpřímený.

Acidofilní suché trávníky jsou nízké zapojené trávníky vyskytující se na slunných jižních svazích. Podmínkou jejich výskytu je dostatek tepla a vláh. Pokud nejsou využívány pastevně je vhodné je alespoň jednou za rok posekat a biomasu odklidit.

Subalpínské smilkové trávníky jsou krátkostébelné porosty smilkových luk a pastvin. Vyskytují se nejčastěji kolem horní hranice lesa (Chytrý et al, 2001).

Pro některé typy luk je charakteristické přepásání druhé nebo třetí seče (tzv. otavy) v podzimních měsících. Takto kombinovaně využívaným porostům, nejdříve sečeným a následně spásaným, říkáme přepásané louky (Mládek et Hejzman, 2006).

3.9.2. Pastviny

Pastviny mají důležitou roli při ochraně a tvorbě zemědělské a nezemědělské krajiny na lokalitách, které jsou narušeny antropogenní činností (Hron, 1979). Pastviny představují nízké porosty přizpůsobené okusu a sešlapu (Mládek et Hejzman, 2006) a nadzemní část zakrývá prakticky celou plochu (Pavlů et al., 2003).

Z hlediska ochrany přírody by bylo správné pod pojem pastviny řadit takové trvalé travní porosty, jejichž existence je podmíněna dlouhodobým pastevním využíváním.

Dle klasifikace Katalogu biotopů České republiky se pastviny rozdělují na: X5 intenzivní kulturní pastviny, T1.3 poháňkové pastviny, T8 vřesoviště, T3.1, T3.2, T3.3, T3.5 suché trávníky skal a stepí, T5 trávníky písčin a mělkých půd a T7 slaniska. Jedná se o porosty, které nebylo možné vzhledem k nízké produkci píče, charakteru půdního povrchu a členitému reliéfu obhospodařovat jiným způsobem než pastevně. Někdy však také k pastvinám přiřazujeme takové luční porosty, které jsou pastvou ovlivněny, ale hlavní způsob jejich využití je výroba konzervovaných krmiv (Mládek et Hejzman, 2006).

V pastevních porostech bývá o něco vyšší podíl jetelovin (kolem 30 %), jakožto důležité kvalitativní složky, vyznačující se vysokým obsahem N - látek, příznivým obsahem vlákniny, vysokým obsahem minerálních látek (Ca, Mg, K, P), vitamínů a i vysokou koncentrací energie (Ludvíková et al. 2009).

3.9.2.1. Patevní systémy

Do poloviny 20. století byla pastva většinou neřízená volná nebo se omezovala na příležitostnou pastvu u chlévů. Rozvoj pastevních systémů nastal ve 2. polovině 20. století, kdy došlo ke zvýšení potřeby zemědělské produkce. (Pavlů et al. 2003).

Používané pastevní systémy můžeme rozdělit na rotační a kontinuální pastvu (Mládek et al., 2006), které se nejvíce liší v investičních nákladech, pracovní náročnosti, jednoduchosti provozu, mírou kontroly populace a interakcí mezi populací a porostem (Pavlů et al., 2003). Všechny další techniky pastvy jsou pouze jejich variacemi (Mládek et al., 2006).

Existuje několik pastevních systémů, které Mládek et al. (2006) rozdělují na dvě základní skupiny a to na kontinuální a rotační, které představují dva protipóly v pastevním obhospodařování. Další techniky pastvy jsou pouze jejich variancemi. V praxi je běžnou metodou hospodaření střídavé (kombinované) využití sečení s pastvou, které je z hlediska udržení kvalitního porostu nejvhodnější (Bakker, 1989). Mrkvička et Veselá (2004) zjistili, že střídání pasení a sečení podporuje vytrvalost travního porostu.

3.9.2.1.1. Kontinuální pastva

Kontinuální pastva představuje nepřetržité pasení dobytka na jedné pastvině (oplůtku) během roku nebo pastevní sezóny (Pavlů, 1995). Většinou se používá na rozsáhlých přirozených nebo polopřirozených plochách při nízkém zatížení pastviny nebo na menších intenzivně obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením (Hejzman et al., 2002).

Rozlišujeme **kontinuální pastvu extenzivní** (volnou), která představuje neregulované využití porostů (Mrkvička et Veselá, 2004) na horských pastvinách (Andaluz et al., 2004). Nejdříve jsou spásány nejvhodnější rostliny a ve druhé polovině pastevní sezóny jsou spásány méně hodnotné a přestárlé rostliny. Je nevhodná pro zvířata, která potřebují spásat porosty o vysoké kvalitě (Pavlů et al., 2006). Druhým typem kontinuální pastvy je **kontinuální pastva intenzivní** (jednooplůtková). Tento způsob pastvy se většinou uplatňuje na kvalitních vysoce produktivních pastvinách, kde vyšší výnos zajistíme dostatečným podílem jetele plazivého nebo dusíkatými hnojivy (Pavlů et al. 2006). Zvířata jsou během pastevní sezóny na jedné pastvině (oplůtku) (Mrkvička et Veselá, 2004). Posledním typem kontinuální pastvy je **modifikace 1.2.3.**, která je postavena na systému pastvy, kde se na začátku pastevního období spase třetina plochy pastviny a zbývající dvě třetiny jsou posečeny na siláž nebo seno. Po obrostu posečené plochy, jsou zvířata přesunuta na obrostlou plochu a

za 5 - 6 týdnů je posečena na siláž (seno) plocha předtím jen pasená. Pak už je celá plocha do konce pastevního období pouze pasena (Pavlů et al., 2006).

Výhoda kontinuální pastvy spočívá především v nižší finanční náročnosti (menší požadavky na oplocení, méně napájecích míst a nižší potřeba práce na manipulaci se zvířaty). Její nevýhodou je obtížná regulace kvality vypasení (pokud nebudeme manipulovat s počtem zvířat) v rámci jedné sezony i mezi jednotlivými lety (Hejcman et al., 2002).

3.9.2.1.2. Rotační pastva (rotational grazing)

Rotační pastva je označována jako pasení dvou a více ploch (oplůtků), kde se střídá doba pasení s dobou obrůstání oplůtku, která zpravidla trvá 4 - 6 týdnů. Doba spásání pastviny závisí na obrůstání porostu, na podmínkách prostředí a na počtu zvířat na pastvině (Hejcman et al., 2002). Jak u kontinuální pastvy, tak i u rotační pastvy rozlišujeme různé typy pastvy. **Honová pastva** je označována jako poloextenzivní a uplatňuje se na hůře přístupných plochách v podhorských oblastech. Pastvina je rozdělena podle utváření terénu na několik honů (4 - 6), které se spásají 10 -20 dnů. **Oplůtková pastva** představuje přechod mezi extenzivním a intenzivním pasením. Plocha pastvin je rozdělena na větší počet oplůtků (6 - 24), jejichž velikost je volena s ohledem na výnos a velikost stáda tak, že oplůtek zvířata vypásají po dobu 2 - 5 dnů. **Dávková pastva** je postavena na přidělování pastevní píce zvířatům pomocí elektrického ohradníku. Posledním typem rotační pastvy je nátlaková jednorázová pastva, kde se krátkodobě (1 - 3 dny) vypásá většina biomasy travního porostu při vysokém zatížení pastviny. Není vhodná pro vlhčí travní porosty (zamokřené porosty, deštivé počasí (Pavlů, 1999).

3.9.2.2. Oplocení pastviny

Oplocení zabraňuje volnému pohybu pasených zvířat mimo vyhrazenou část pastviny. Oplocení rozlišujeme pevné (dřevěné kůly, kovové sloupky, elektrické a pletivové) které zůstává na místě několik let, nebo mobilní, které slouží k dočasnému oplocení, popř. rozdělení větších pastvin (Mládek et al., 2006).

V blízkosti komunikací a veřejných cest se elektrické oplocení označuje viditelnými výstražnými nápisy upozorňujícími na elektrický ohradník. Pro naháněcí uličky a manipulační ohrady je možno použít celokovové konstrukce ze svařovaných profilů (Hájková et al., 2011). Vzdálenost sloupků od sebe by měla být 3 - 10 m při použití lanek a drátů, při použití pletiva a dřevěných bidel 3 - 5 m. Sloupky by měly být zatlučeny do hloubky alespoň 40 cm (Mládek et al., 2006).

Minimální výška oplocení se liší podle druhu pasených zvířat: skot 90 cm, ovce 90 cm, kozy 120 cm, koně 140 cm, kozli 150 cm. U elektrických ohradníků je pro většinu zvířat nutné použít vodiče ve více řadách (2 - 3) (Konvička et al., 2005).

3.9.2.3. Napájení zvířat

Potřeba vody kolísá podle průběhu počasí, kvality pastevní píce, velikosti zvířete a produkce mléka u dojených zvířat. Vyšší potřeba bude při vyšších teplotách v létě nebo při spásání suchého porostu. Potřeba bude nižší za chladných a deštivých dnů anebo při spásání šťavnaté píce. Na pastvině musí být dostatek napájecích míst, aby nedocházelo k nadměrnému narušování drnu a k půdní erozi kolem napájecího místa.

3.9.3. Legislativa pastvy

Zákon č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny - ochrana přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin – poškození předmětu ochrany nebo jeho biotopu; ochrana volně žijících ptáků – poškození hnízd nebo biotopů vhodných pro hnízdění; poškození VKP, chráněny ze zákona před poškozováním a ničením, nesmí být narušena jejich obnova a ohrožena či oslabena ekostabilizační funkce - vodní toky a údolní nivy – necitlivá pastva, vstup a rozšlapání; krajinné prvky ze zákona o zemědělství – dle 114 ochrana dřevin rostoucích mimo les.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), jak vyplývá z pozdějších změn – ochrana vodních zdrojů a jejich pásem.

Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška MŽP č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 75/2007 Sb., o podmínkách poskytování plateb za přírodní znevýhodnění v horských oblastech, oblastech s jinými znevýhodněními a v oblastech Natura 2000 na zemědělské půdě (Sbírka zákonů, 2015).

3.10. Obhospodařování travních porostů

Podle Pavlů et al. (2006) dochází různými způsoby obhospodařování ke změnám botanického složení. Velký vliv na změnu struktury porostu má nejen způsob obhospodařování, ale i správně zvolený termín zásahu (Hellström et al. 2006). Východiskem

při volbě vhodného způsobů obhospodařování je porostový typ (Klimeš, 2004). Pro praxi je nutné najít způsob obhospodařování, který přinese zisk zemědělcům a zároveň bude v souladu s cíli ochrany přírody (Watkinson et Ormerod, 2001).

Většina travních porostů jsou udržována především pastvou (Chytrý, 2007), která patří mezi nejpřirozenější a nejlevnější způsoby obhospodařování (Velich et al., 1991) a sečením (Chytrý, 2007). K udržování trvalých travních porostů bez tržní produkce se v současné době hojně využívá mulčování a v mnoha případech lze travní porosty využívat i kombinovaně (Gaisler et al., 2006). Pasení, sečení a mulčování má negativní dopad na některé především konkurenčně silnější druhy a tím poskytuje možnost uplatnění i konkurenčně slabším druhům, které jsou v neobhospodařovaných porostech potlačovány (Moog et al., 2002).

Pro zajištění dostatečné produkce a kvality píce se provádějí další zásahy jako je hnojení, vápnění, orební obnova a přisev (Gaisler et Hejduk, 2006).

3.10.2. Sečí

Seč patří mezi tradiční způsoby využívání trvalých travních porostů (Mládek et al., 2006), kdy hlavním produktem je píce (Hron, 1979). První kosy se u nás objevují zhruba kolem roku 500 př. n. l., s nimiž se musela biomasa sklízet výše nad zemí a nechávat poměrně vysoké strniště (Hejman et Pavlů, 2006).

Sečení se provádí 1 – 3x ročně, což je většinou dostatečné pro zajištění optimálního poměru výnosu píce a její kvality. První seč je prováděna většinou koncem května a v červnu, další seč většinou následuje po 6 – 8 týdnech. Ve vyšších nadmořských výškách bývá posečení redukováno na jednu seč v červenci (Mládek et al., 2006).

Na půdách bohatých na živiny by neměla být frekvence sečí nízká (Prach et al., 2012), měla by proběhnout minimálně ve dvou, pokud možno i ve více termínech, vždy nejméně s měsíčním odstupem (Marhoul, 2010). Neměla by se posouvat do pozdních termínů, aby se nepodporovala dominance trav (Prach et al., 2012).

3.10.3. Pastvou

Pastva je důležitým opatřením k udržení travního porostu bez keřů a stromů a uchování biodiverzity na strmých nebo členitých plochách. Nad hranicí lesa, kde drsné podnebí chrání před kolonizací keřů a stromů a nízká úživnost půdy zpomaluje růst rostlin, může být dobrým řešením i ponechání plochy bez údržby, s vyloučením domácích hospodářských zvířat, protože pastva v těchto podmínkách může zpomalit nebo poškodit vývoj vegetace a podpořit erozi (Scotton et al., 2012).

3.10.4. Mulčováním

Mulčování představuje alternativní způsob obhospodařování trvalých travních porostů, při kterém je většina nadzemní biomasy strojově oddělena od strniště, rozdrčena a rozhozena pokud možno rovnoměrně zpět na strniště (Mládek et al., 2006).

Mulčování je jednoduchý proces s nízkými ekonomickými náklady, který pomáhá udržovat neobhospodařované trvalé travní porosty a úhory na zemědělské půdě (Prochnow et al. 2000). Termíny mulčování většinou korespondují s termíny sečení na loukách. Pravidlem je, že mulčování by mělo být provedeno dostatečně dlouhou dobu před vytvořením semen nežádoucích druhů rostlin přítomných v porostu (Mládek et al., 2006).

Při větší frekvenci (dvakrát až třikrát ročně) má mulčování podobné účinky na porost jako sečení, avšak ne všechny rostlinné druhy snáší delší překrytí velkou vrstvou rozdrčené biomasy a z porostu následně mizí. Z těchto důvodů se mulčování nedoporučuje pro údržbu travních porostů, kde se rostlinná biomasa pomalu rozkládá (Mládek et al., 2006), ale také u horských smilkových trávníků, kde rozkladné procesy zpomaluje nízká teplota (Lexa et Krahulec, 2000).

3.11. Obnova luk a pastvin

Obnova není jen několik počátečních zásahů na obnovované ploše, ale je to víceméně trvalý aktivní proces. Úspěšnost obnovy velmi závisí na vhodné přípravě obnovovaných ploch, výběru optimální metody obnovy a cílového společenstva a zavedení správného managementu. (Scotton et al., 2012).

Je-li cílem obnova lokalit soustavy Natura 2000 a dalších chráněných území, musí být obnovena specifická rostlinná společenstva vysoké přírodní hodnoty. Jestliže je cílem obnovení funkce krajiny, musí rozvíjející se vegetace splňovat specifické požadavky a tím přispívat ke zvýšení biologické diverzity. Jsou-li cílem obnovy zvýšení kvality života v regionu a možnosti rekreace, měl by být hlavní důraz kladen na estetické požadavky (Konvička et al., 2005).

Louky a pastviny se obnovují především na necitlivě a nevhodně zorněných plochách, na plochách s méně příznivými podmínkami a tam, kde má luční porost plnit významné mimoprodukční funkce (Velich, 1996). Povrch obnovované plochy může být po výsevu chráněn proti větrné a vodní erozi, ale i proti vysychání různými organickými materiály, jako je zelené seno, seno nebo sláma, které by však již neměly obsahovat žádná semena. Ochranný efekt mulče spočívá ve snížení kinetické energie dešťových kapek (Konvička et al., 2005).

3.11.2. Způsoby obnovy

Obnovu luk můžeme rozdělit na obnovu na orné půdě, obnovu změnou managementu stávajících luk a obnovu dřevinami zarostlých luk. Obnovu na orné půdě je možné provádět komerčními travními směsmi z ekologického hlediska většinou nevhodné, regionálními travními směsmi, které jsou žádoucí ale drahé, nebo se můžeme spolehnout na spontánní sukcesí s včasným zavedením seče nebo pastvy, která funguje a navíc nic nestojí. Obnovu stávajících degradovaných luk můžeme ve většině případů zajistit zavedením vhodného managementu, tj. dobře načasovaným kosením či pastvou. Vykácení dřevin na již zarostlých loukách má smysl většinou jen maloplošně, formou ochrannářského managementu tam, kde nám jde o zachování či obnovu populací ohrožených druhů či jejich společenstev (Prochnow et Krahulec, 2000).

3.12. Výživa a hnojení trvale travních porostů

Problematika hnojení může být studována z nejrůznějších hledisek tj. kvality a výnosu píče, efektivnosti hnojení, vyplavování živin a podobně. V současné době se klade důraz zejména na ovlivnění druhové diverzity travních porostů. V západoevropských zemích se v hnojí vysokými dávkami N, P a K hnojiv, zatímco v zemích bývalého východního bloku se hnojiva na travní porosty téměř neaplikují (Hejcman et Hejcmanová, 2014).

Královec et al. (2009) publikovali, že pokud se travní porosty přestanou hnojit a jejich biomasa je pravidelně odstraňována, dochází během několika let ke zvýšení počtu bylin. Pokud byly hnojeny pouze částečně a zůstaly nadále koseny, během 10 – 15 let se jejich druhové složení vrátilo k původnímu stavu a někdy se na nich objevily i chráněné a ohrožené druhy rostlin a živočichu.

Podle Mládka et al. (2006) je pro efektivní a ekonomicky výhodné hnojení travních porostů důležitá znalost půdních podmínek, zejména u sečně využívaných porostů.

Z dlouhodobého hlediska procesu hnojení je nutné důsledně nahrazovat živiny odebraných z půdy, aby nedocházelo k jejich postupnému vyčerpání, k nestabilitě produkce a snížení kvality porostu (Trávník, 2004).

3.12.2. Statková a minerální hnojiva

V horských a podhorských oblastech jsou podle Fialy et al. (2007) významným a relativně levným zdrojem živin pro travní porosty. Ovlivňují fyzikální a chemické vlastnosti půdy a jsou důležitým zdrojem energie a živin pro půdní ekosystém (Urban et al., 2003).

Statková hnojiva (chlévký hnůj, kejda, močůvka a kompost) neobsahují pouze neúčinnější makroprvek - dusík, ale i organické látky, širší spektrum makro i mikroprvků a různé druhy bakterií (Fiala et al., 2007). Ze statkových hnojiv má pro travní porosty význam především močůvka a kejda.

Po hnojení statkovými hnojivy se zvyšuje energetická složka píce a zároveň dochází ke snížení vlákniny. Minerální hnojiva více podporují trávy, ale potlačují jeteloviny. Naopak statková hnojiva zachovávají větší rovnováhu, porost je vyrovnanější s vyšším podílem jetelovin (Fiala et al. 2007).

První příručky o intenzifikaci travních porostů hnojením pocházejí z pera antických autorů, kteří již znali pozitivní účinek některých minerálních hnojiv (Hejzman et Hejzmanová). Významným intenzifikačním faktorem bylo plošné zavedení minerálních hnojiv do výživy travních porostů (ledek amonný, superfosfát, draselná sůl) (Veen et al., 2009). Podle Hejzmana et Hejzmanové (2014) hnojení minerálními a statkovými hnojivy zvyšuje nutriční hodnotu píce a její produkci často na úkor druhové bohatosti.

3.12.2.1. Hnojení dusíkem

Dusíkaté hnojení, zvláště při vyšších dávkách dusíku působí na složení porostu nejrychleji a nejintenzivněji. Zvyšuje podíl vzrůstných trav a snižuje podíl leguminóz a méně vzrůstných dvouděložných druhů. Redukuje počet zastoupených druhů o 50-60 % (Mrkvička et al., 2006). Při vysokých dávkách dusíku a nevhodném poměru N: P: K dochází k rozšiřování ruderálních plevelů, které znehodnocují porosty a zhoršují kvalitu píce. Soustavné hnojení vyššími dávkami způsobuje rozšiřování rhizomatických trav, které se postupně stávají na různých stanovištích dominantní složkou porostu (Veselá et al., 2005). Při dlouhodobém hnojení dusíkem dochází k ústupu převážně volně trsnatých trav, například srhy říznačky (*Dactylis glomerata*) a naopak dochází k rozvoji ovsíku vyvýšeného (*Arrhenatherum elatius*). Z dusíkatých hnojiv je nejvhodnější ledek amonný (Mrkvička et Veselá, 2003).

3.12.2.2. Fosforečno - draselná hnojiva

Fosfor patří mezi nejdůležitější živiny ve výživě rostlin. Zásoba přijatelného fosforu v půdách klesá a stává se postupně limitujícím prvkem pro výnos a kvalitu píce (Kunzová, 2009). Čím nižší je obsah přístupného fosforu v půdě, tím dochází k výraznějším změnám ve floristickém složení při hnojení fosforem (Mrkvička et al., 2006). Fosfor zpravidla mírně zvyšuje podíl jetelovin na úkor ostatních dvouděložných druhů. Nejpoužívanějšími hnojivy

jsou superfosfáty (Mrkvička et Veselá, 2001). Dostatečné hnojení fosforečnými hnojivy je především důležité při vyšších dávkách dusíku, ale efekt fosforečného hnojení se plně se projeví až po několika letech (Kunzová, 2009).

Draslík je pro rostliny jedním z významných makrobiogenních prvků. Ovlivňuje řadu biochemických a fyziologických procesů, odolnost rostlin proti suchu, nízkým teplotám, poléhání, působí na zdravotní stav rostlin a také na kvalitu rostlinných produktů. Vyznačuje se snadným příjmem a značnou labilitou v rostlinách. Travní porosty mají významnou schopnost přijímat větší množství draslíku, ale tento nadměrný příjem je nežádoucí, protože zvyšuje obsah vápníku v píci, a tím dochází k zhoršení její kvality z hlediska potřeby přežvýkavců (Mrkvička et al. 2006).

Jak uvádí Mrkvička et Veselá (2001) a Urban et al. (2003) pastevně obhospodařované porosty jsou zásobeny draslíkem lépe než fosforem, jelikož na pastvinách se vrací více než 95 % draslíku zpět do půdy v podobě výkalů.

3.12.2.3. Vápenatá hnojiva

Vápník málo ovlivňuje druhové složení porostu, ale má v půdě řadu jiných funkcí. Slouží jako rostlinná výživa, upravuje a stabilizuje chemické, fyzikální a biologické poměry v lučních půdách. Většina travních porostů se nachází na půdách, jejichž nižší pH je přirozeně dáno geologickým substrátem a srážkami. Vápenatá hnojiva se používají především k udržení optimální půdní reakce u silně kyselých půd a k úpravě chemických (přijatelnost živin), fyzikálních (vlhkostní a vzdušný režim půd, struktura) a biologických (mineralizace a nitrifikace) poměrů v lučních porostech (Mrkvička et Veselá, 2001).

3.12.3. Legislativa hnojení TTP

Při hnojení existují určitá omezení z hlediska časového rozpětí možné aplikace během roku, z pohledu maximální možné dávky, skladování statkových hnojiv apod. (Nerušil, 2008). Právně závazné jsou požadavky uvedené v těchto legislativních předpisech:

- **Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech** ve znění pozdějších novelizací (§ 9: zákaz hnojení na sních, zamrzlou, zaplavenou nebo přemokřenou půdu).

Vyhláška č. 274/1998 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv ve znění pozdějších novelizací.

- **Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách** ve znění pozdějších předpisu (§ 33 ukládá stanovit zranitelné oblasti a v nich upravit používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání

plodin a provádění protierozních opatření. To bylo splněno přijetím nařízení vlády c. 103/2003 Sb.

Vyhláška č. 450/2005 Sb., havarijní vyhláška (§ 39 stanovuje podmínky pro zacházení se závadnými látkami, kterými jsou mimo jiné i hnojiva).

- **Zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství** definuje ekologické zemědělství, stanovuje kritéria pro označení produktů jako „produkt ekologického zemědělství“, upravuje proces registrace pro ekologické zemědělce, stanovuje kontrolní systém a systém sankcí za porušení pravidel ekologického zemědělství. Od 1. května 2004 se na Českou republiku vztahuje evropské nařízení Rady 834/2007 o ekologickém zemědělství a nařízení Komise 889/2008, které je závazné pro všechny členské země Evropské unie.

3.12.4. Nitrátová směrnice

Nařízení vlády č. 103/2003 Sb. Tímto nařízením byla do české legislativy implementována tzv. „nitrátová směrnice“ Evropské unie (91/676/EHS) o ochraně vod před znečištěním způsobeným dusičnany ze zemědělských zdrojů. Novela tohoto nařízení vyšla pod číslem 219/2007 Sb. (změna zranitelných oblastí) a 108/2008 Sb.

Nitrátová směrnice byla schválena v roce 1991 státy EU vzhledem ke stále se zvyšujícímu znečišťování vod dusičnany ze zemědělských zdrojů (Prach et al., 2012). Musí být dodržována dostatečná kapacita pro uskladnění statkových hnojiv v období zákazu hnojení. Uložení hnoje na zemědělské půdě je přípustné pouze v případě, že nedojde ke znečištění ani ohrožení jakosti povrchových a podzemních vod po dobu devíti měsíců. Umístění hnoje na stejném místě je možné opakovat nejdříve po čtyřech letech. Z hlediska dávek nesmí množství celkového dusíku aplikovaného ročně na zemědělskou půdu překročit $170 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Pro svahy se sklonitostí nad 7° je celková jednorázová dávka dusíku omezena na 80 kg celkového dusíku na hektar (Kohoutek et Pozdířek, 2012).

Požadavky nitrátové směrnice, jako jednoho z vybraných předpisu Evropské unie, patří mezi tzv. zákonné požadavky na hospodaření, jejichž plnění je v České republice od roku 2009 sledováno v rámci systému kontroly dotací „cross - compliance“ (kontrola podmíněnosti).

3.13. Dotační programy na louky a pastviny

Zemědělská politika vždy ovlivňovala obhospodařování a rozlohu trvalých travních porostů. Prvním takovým příkladem politického zásahu do vývoje travních porostů v Čechách jsou pastevní patenty z roku 1768 a 1770 rušící obecní pastviny, zvyšující podíl orné půdy

zatravněním a luk. Již v průběhu 18. a 19. století se u nás vyskytují nejrůznější dotace (Mládková, 2010). Většina dotačních podpor, které jsou vypláceny, vychází ze směrnic a předpisů společné zemědělské politiky Evropské unie a z Národních zdrojů (Mládek et al., 2006). V roce 1999 se začaly využívat dotace Ministerstva zemědělství České republiky určené na údržbu krajiny. Díky těmto dotacím došlo k obnově obhospodařování několika tisíců hektaru travních porostů, které po rozpadu jednotných zemědělských družstev a státních statků zůstaly ležet ladem (Šantrůček et al., 1997).

Po vstupu České republiky do Evropské unie jsou nabízeny evropské dotační programy, vhodně doplněny národními dotačními programy, vyplácené Státní zemědělským intervenčním fondem (Mládková, 2010).

Dotace jsou prostředkem, který dorovná náklady spojené s vyšší pracností nebo sníženou produkcí. Tyto programy představují největší investici do ochrany biodiverzity krajiny (do programů je zapojena třetina zemědělské půdy u nás), ale druhová pestrost na dotovaných plochách neroste.

3.13.2. Přímé platby

V současné době je možné získat prostředky v rámci společné zemědělské politiky (**SAPS**) (single area payment scheme) hrazeny z prostředků Evropské unie a doplňkové přímé platby (**STADE AID**) hrazeny z prostředků České republiky na jednotlivé komodity (ornou půdu, skot, ovce aj.) Další komplex dotačních titulů je představován Horizontálním plánem rozvoje venkova (**HRDP**), kde budou akceptovány mimoprodukční funkce zemědělství, zejména v oblastech LFA (Pozdířek et al., 2004).

Zemědělská politika Evropské unie obsahuje řadu nových prvků. Nově se zavádí poskytování platby těm zemědělcům, kteří zemědělské činnosti opravdu vykovávají na maximální výměru 90 ha, nejdéle po dobu pěti let. Dalším novým prvkem se stává tzv. ozelenění (greening). Jednou z povinností ozelenění je diverzifikace plodin, která se dotkne těch zemědělců, kteří hospodaří na orné půdě s výměrou nad 10 ha. Zemědělci s výměrou mezi 10 - 30 ha musejí pěstovat alespoň dvě různé plodiny, zemědělci nad 30 ha plodiny tři. Součástí ozelenění je dále povinnost subjektů s výměrou nad 15 ha orné půdy vyhradit určitou výměru jako tzv. plochu využívanou v ekologickém zájmu, tzv. EFA (úhor, souvat, krajinné prvky, plochy s rychle rostoucími dřevinami pěstovanými ve výmladkových plantážích, zalesněnou půdu, plochy s meziplodinami, plochy s plodinami, které vážou dusík).

Česká republika má povinnost zajistit, že environmentálně cenné trvale travní porosty nebudou přeměny či rozorány a udržet jejich poměr k celkové zemědělské ploše tak, aby neklesl o více než 5 % referenčního rámce, stanoveného v roce 2015 (Mze, 2015).

3.13.3. Národní zdroje

Z národních zdrojů podporuje Česká republika dotační programy k udržování výrobního potenciálu zemědělství a jeho podílu na rozvoji venkovského prostoru.

Velký důraz se klade na prvky agroenvironmentálního charakteru, ale také na programy na podporu ozdravování polních a speciálních plodin nebo na programy zaměřené proti rozšiřování nebezpečných nákaz hospodářských zvířat. V neposlední řadě jsou to ale také programy, jejichž výsledky a zisk nelze přímo kvantifikovat, a přesto je jejich existence v rámci Národních dotací pro jednotlivé komodity nezbytná. Mezi takové aktivity lze jednoznačně zařadit například podporu včelařství anebo udržování a zlepšování genetického potenciálu vyjmenovaných hospodářských zvířat (Mze, 2015).

Agroenvironmentální programy v České republice bohužel zatím ke zvyšování biodiverzity mnoho nepřispívají (Konvička et al., 2008). Časové sladění zásahů podporuje uniformitu, louky jsou posečeny všechny najednou a živočichové se nemají kam uchýlit (Mládková, 2010).

4. Materiál a metody

4.1. Charakteristika zájmového území

Pokus probíhal v kraji Vysočina, který zaujímá podstatnou část Českomoravské vrchoviny, v katastru obce Veselá (49 019'09''S, 15 013'21''V), v nadmořské výšce 639 m n. m. v povodí vodní nádrže Švihov. Obec Veselá je součástí Pelhřimovském bioregionu, který leží na pomezí jižních i středních Čech a jižní Moravy, přitom se nachází na hlavním evropském rozvodí Vltavy (Mupe, 2015).



Foto 1: Katastr obce Veselá (převzato Mapy seznam, 2015)

4.1.1. Klimatické poměry

Většina území kraje Vysočiny se nachází v mírně teplé podnebné oblasti. Pouze nejvyšší části Hornosvratecké a Javořické vrchoviny patří do oblasti chladné.

Nejchladnějšími oblastmi Vysočiny jsou Žďárské a Jihlavské vrchy, kde se průměrná roční teplota pohybuje pouze okolo 5 °C. Na většině území Vysočiny průměrné roční teploty dosahují 6 - 8 °C. Nejteplejší je jihovýchodní část Třebíčska, kde průměrné roční teploty vystupují až k 9 °C.

Dle mapy klimatických oblastí ČSSR - Quitt, GÚ ČSAV Brno, 1971, leží obec Veselá

v mírně teplé oblasti, konkrétně v okrsku MT 3. Léto je zde krátké 20 – 30 dnů, mírné až mírně chladné, suché až mírně suché. Přechodná období jsou normální až dlouhá, s mírným jarem a mírným podzimem. Zima je normálně dlouhá, mírná až mírně chladná, suchá až mírně suchá. Doba trvání sněhové pokrývky je normální až krátká (Gynome, 2015).

Počet dnů s průměrnou teplotou nad 10°C 120 – 140, počet mrazových dnů 130 – 160, počet ledových dnů 40 – 50, průměrná teplota v lednu - 3 - - 4°C, průměrná teplota v červenci 16 - 17°C, průměrná teplota v dubnu 6 - 7°C, průměrná teplota v říjnu 6 - 7°C, počet zamračených dnů 120 – 150, počet jasných dnů 40 – 50 (Mupe, 2015).

4.1.2. Srážky

Roční úhrn srážek na Vysočině se pohybuje od 500 mm do 800 mm. Nejvíce srážek spadne v letním období. Na množství a intenzitě srážek na Vysočině se významně podílí reliéf a převažující západní a severozápadní směr větru. Nejdeštivější je oblast Žďárských vrchů, která leží na návětrných svazích Vysočiny. Naopak jihovýchodní část Třebíčska leží ve srážkovém stínu Vysočiny a průměrný roční úhrn srážek je zde nejnižší (Gynome, 2015).

V katastru obce Veselá je průměrný počet dní se srážkami nad 1 mm 110 – 120, srážkový úhrn ve vegetačním období 350 - 450 mm, srážkový úhrn v zimním období 250 - 300 mm a počet dnů se sněhovou pokrývkou 60 – 120 (Mupe, 2015).

4.1.3. Dlouhodobé průměrné teploty a úhrny srážek na lokalitě Veselá

Roční teplotu od dlouhodobého normálu a roční úhrn srážek na pokusné lokalitě Veselá v roce 2014 jsou zachyceny v tabulce I. – II. Průměrná roční teplota je zde 7,7 °C a průměrný roční úhrn srážek 644 mm.

Tab. 1. Územní teploty v roce 2014. Převzato (ČHMÚ, 2015)

DLOUHODOBÝ ROČNÍ PRŮMĚR TEPLOT	MĚSÍC												ROK 2014
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T = teplota vzduchu [°C]	0	1,4	6	9,3	11,6	15,8	18,9	15,4	13,6	9,6	5,6	1,1	9
N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961 - 1990 [°C]	-3,3	-1,5	2,1	7	12	15,2	16,7	16,2	12,6	7,7	2,3	-1,5	7,2
O = odchylka od normálu [°C]	3,3	2,9	3,9	2,3	-0,4	0,6	2,2	-0,8	1	1,9	3,3	2,6	1,8

Tab. 2. Územní srážky za rok 2014. Převzato (ČHMÚ, 2015)

DLOUHODOBÝ ROČNÍ ÚHRN SRÁŽEK	MĚSÍC												ROK 2014
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
S = úhrn srážek [mm]	26	12	36	33	116	35	90	104	112	34	27	35	660
N = dlouhodobý srážkový normál 1961 - 1990 [mm]	42	37	37	42	76	82	75	75	49	37	45	43	644
% = úhrn srážek v % normálu 1961 - 1990	62	32	97	79	153	43	120	139	229	92	60	81	102

4.1.4. Geomorfologické zařazení území

Popisované území zabírá geomorfologický celek Křemešnická vrchovina (mimo Jindřichohradecké pahorkatiny) a severní výběžek zabírá také západní okraj Křižanovské vrchoviny. Typická část bioregionu je tvořena tektonicky zdviženým zarovnaným povrchem s výraznými okrajovými svahy a s vrcholy, které se nad zarovnaný povrch nápadně zvedají až do výšky 700 m.n.m. (Gynome, 2015).

Území jižně od obce Veselé leží Jindřichohradecká pahorkatina, tektonicky málo narušená s místy zachovalými rozsáhlými zbytky zarovnaných povrchů. Má střední nadmořskou výšku 537 metrů a střední sklon 2°31' a převládá výšková členitost 75 až 150 metrů. Nejnižší nadmořská výška je 445 metrů, nejvyšší vrch Čihadlo má 665 metrů. Převážná část katastru leží v členité Pacovské pahorkatině se střední nadmořskou výškou 585 metrů a středním sklonem 3°35'. Převládající výšková členitost je 100 až 200 metrů. Nejnižší nadmořská výška je 415 metrů, nejvyšší 759 metrů (Mupe, 2015).

v nadmořské výšce 621 m expozičně na jih. v metodice jednoho článku bylo, která je to zóna (transportní, akumulační). Tady to nějak nevidím.

Lokalita V1 a V2 se nacházejí na mezofilních loukách nížin a podhorského stupně s odlišným stupněm intenzity využívání a středně až dobře zásobené živinami na vlhkých až čerstvě vlhkých stanovištích. Lokalita V3 leží na vlhké až čerstvě vlhké louce vázaná na krátkodobě zaplavované nebo podmáčené polohy nížinného až podhorského stupně.

Pasené části porostů jsou ošetřovány běžnou pratotechnikou, kde nejsou používána minerální hnojiva. Případné přebytky píce jsou sklíženy na senáž.

V porostech byly vytyčeny plochy 6 x 10 m a opatřeny proti proniknutí zvířat elektrickým ohradníkem. V blízkosti každé vytyčené plochy byly instalovány 4 ochranné klece o ploše 1m² pro zjišťování výnosnosti a druhové diverzity pastevního porostu (o jednu klec více oproti roku 2011). Plochy byly sklíženy třísečně (simulace lučního porostu).

Sublokalita	V1		V2		V3	
Nadm. výška (m n.m.)	646		635		620	
Rok osetí	pastva od 2002, historické travní porosty		2004, pastva od 2006		pastva od 2002, historické travní porosty	
	sečení	pastva	sečení	pastva	sečení	pastva
Management 2011	sečení - třikrát	rotační pastva - dvakrát, nedopasky	sečení - třikrát	rotační pastva - čtyřikrát, nedopasky	sečení - třikrát	Jaro – kosení, pak rotační pastva – 2x, nedopasky
Management 2012	sečení - třikrát	Jaro - kosení, pak rotační pastva – 2x, mulčování	sečení - třikrát	rotační pastva – 3x, mulčování – 2x	sečení - třikrát	Jaro-kosení, rotační pastva – 2x, mulčování.
Management 2013	sečení - třikrát	rotační pastva – 2x, mulčování	sečení - třikrát	rotační pastva - dvakrát, mulčování	sečení - třikrát	Jaro-kosení, rotační pastva - dvakrát
Management 2014	sečení - třikrát	pastva, mulčování, pastva	sečení - třikrát	pastva, kosení, pastva	sečení - třikrát	jaro - kosení, pak rotační pastva - dvakrát

Tab. 3. Popis lokality Veselá – management v letech 2011 - 2014.

4.3. Sběr vzorků

Během vegetační doby jsme třikrát odebraly vzorky píce elektrickými nůžkami ve výšce cca 40 - 50 mm nad zemí pro stanovení sušiny čerstvé píce. Odběry vzorků a hodnocení nárůstu pastevní píce a jejího složení byly prováděny v době seči (květen, červenec, říjen)

v pravidelně přemístovaných klecích o rozměrech 1 x 1 x 1 m (4 na každé lokalitě). Trojsečné využití s odvozem hmoty bylo prováděno na oplocených plochách o rozměrech 6 x 10m, kde byl hodnocen výnos a odebírány vzorky vždy na 4 náhodných plochách o velikosti 1m². Vzorky píce z každého opakování byly rozebrány. Poté byl stanoven váhový podíl trav, jetelovin a ostatních dvouděložných druhů. Z veškerých naměřených dat, bylo provedlo statistické porovnání v programu Statgraphics verze XV.

4.4. Metodika statistického zpracování

4.1.4. Popisná statistika

Pro předběžné porovnání, byly v tabulkách pro každou proměnnou uvedeny vždy následující charakteristiky: počet měření (Count), průměr (Mean), střední chyba průměru (Std. Error) a 95 % interval spolehlivosti.

4.1.5. ANOVA test

Statistické posouzení významnosti rozdílů mezi porovnávanými skupinami (využití, lokalita, seč) bylo provedeno metodou Analýzy rozptylu (ANOVA). Tato metoda testuje nulovou hypotézu, že mezi skupinami není rozdíl oproti alternativní hypotéze, že se skupiny významně liší. Je-li hodnota signifikance p menší než 0,05, hovoříme o statisticky významné rozdílnosti mezi skupinami. V případě rozdílnosti skupin byl použit post hoc **Fisherův LSD test** pro zjištění, které skupiny se významně liší. Statisticky významně odlišné dvojice skupin jsou označeny *.

H_0 : skupiny se od sebe neliší ($P < 0,05$)

H_1 : skupiny se od sebe liší ($P > 0,05$)

4.1.6. Krabicové grafy (Box plots)

Grafické porovnání mezi skupinami bylo provedeno pomocí Krabicových grafů (Box plots). Dolní a horní konec znázorňují minimum a maximum souboru dat. Dolní okraj krabice odděluje 25 % nejnižších hodnot (dolní kvartil). Horní okraj krabice odděluje 25 % nejvyšších hodnot (horní kvartil). Čára uvnitř krabice znázorňuje medián, který odděluje polovinu nižších a polovinu vyšších hodnot. Křížkem je znázorněn průměr. Body mimo krabice jsou extrémně vysoké či nízké hodnoty u dat, které vybočují ze souboru. Za extrémně odlehlou hodnotu se považuje hodnota, která je ve vzdálenosti delší než 1,5 násobek délky boxu

(mezikvartilové rozpětí). Výhodou znázornění krabicovým grafem je znázornění celého souboru dat v jednom grafu a tedy možnost posouzení rozptylu dat.

5. Výsledky

Při posuzování, jaký výsledný vliv budou mít faktory lokalita, seč a využití na výnos v (t/ha), jsme došli k těmto výsledkům:

Výnos píce ve 4. seči 4. roku (2014) vegetace se pohyboval v rámci lokality od 2,34 t/ha V1 – horní do 2,64 t/ha V3 – dolní, celkem 7,33 t/ha. Na lokalitě V1 - horní byl výnos o 12 % nižší než výnos na lokalitě V3 - dolní, proto rozdílnost výnosů v závislosti na lokalitě nebyla statisticky průkazná (Tab. 3). Z ANOVA testu ($P - Value = 0,7103$) a z výstupu Fisherova LSD post hoc testu je prokazatelné, že závislost výnosu na lokalitu je statisticky nevýznamná. Největší odlišnost byla zaznamenána mezi lokalitou V3 - dolní a V1 – horní lokalitou, mezi lokalitou V1 - horní a lokalitou V2 – střed. Nejmenší odlišnost byla zaznamenána mezi lokalitou V1 – horní a V2 - střed lokalitou. Statisticky nevýznamnou závislost výnosu na lokalitu potvrzuje i krabicový graf (Graf 1).

Na sečných loukách a pasených plochách bylo vyprodukováno stejné množství píce – v průměru 2,44 t/ha. Výnos na pastevních plochách 2,48 t/ha, na sečných loukách byl výnos 2,41 t/ha, Na pastevních plochách byl výnos vyšší o 3 % než na sečných loukách. Na sečných loukách i pasených plochách byl celkový výnos píce v průměru 4,89 t/ha (Tab. 3). Z ANOVA testu ($P - Value = 0,2896$) a z výstupu Fisherova LSD post hoc testu, bylo potvrzeno, že závislost výnosu na využití, také není statisticky významná. Průkaznou závislost výnosu na využití potvrzuje krabicový graf (Graf 2).

Vzhledem k tomu, že z ANOVA testu vyšlo ($P - Value 0,0000$), tj. menší než 0,05, byla nalezena statisticky průkazná závislost mezi výnosem a sečí. V rámci seče, je nejvyšší výnos píce zaznamenán v seči 1., nejmenší v seči 3., tj. od 3,48 t/ha do 1,31 t/ha, což je o 62 % více než ve 3. seči (Tab. 3). Z výstupů Fisherova LSD post hoc testu se zjistilo, že se statisticky významně odlišují všechny dvojice seče. Největší odlišnost je patrná mezi skupinou 1.seč – 3.seč a mezi skupinou 2. seč – 3.seč. Mezi skupinou 1. seč – 2.seč je odlišnost nejnižší. Rozdílnost výnosu v závislosti na seč potvrzuje i krabicový graf (Graf 3).

Vliv způsobu využití (pastva a seč (seč = louka)) se nejvíce projevil na podílu agrobotanických složek.

Při posuzování, jaký výsledný vliv budou mít faktory lokalita, využití a seč na podíl agrobotanické složky, jsme došli k těmto výsledkům:

Podíl trav ve 4. seči 4. roku (2014) vegetace byl průkazně ovlivněn jak lokalitou, způsobem využití tak i sečí. V rámci lokality se podíl trav pohyboval od 71 % do 84 %. Nejmenší zastoupení trav bylo na lokalitě V1 - horní = 71 %, naopak největší zastoupení bylo na lokalitě V2 - střed = 79,81 % . Na lokalitě V3 - dolní bylo zastoupení trav 84 %. Z toho vyplývá, že na lokalitě V1 - horní bylo o 15 % menší podíl trav než na lokalitě V3 - dolní (Tab. 4). Z výstupu ANOVA testu vyšlo ($P - Value 0,0087$), tj. menší než 0,05, byla nalezena statisticky průkazná závislost mezi podílem trav a lokalitou. Z Fisherova LSD post hoc testu je prokazatelné, že nejvíce významné jsou: lokalita V1 – horní – lokalita V2 - střed a lokalita V3 - dolní – lokalita V1 - horní . Pouze lokalita V3 - dolní – lokalita V2 - střed je statisticky nevýznamná. Statisticky nevýznamnou závislost podílu trav na lokalitu potvrzuje i krabicový graf (Graf 4).

V rámci využití byl podíl trav na sečných loukách 82 % tj. o 9 % vyšší, než na pastevních plochách, kde byl podíl trav pouze 75 % (Tab. 4). Z výstupu ANOVA testu vyšlo ($P - Value 0,003$), což značí statisticky průkaznou závislost mezi podílem trav a využitím. Z Fisherova LSD post hoc testu se zjistilo, že závislost podílu trav na využití je statisticky významná. Diference louka – pastva (dif. = 7,5). Z krabicového grafu plyne, že závislost podílu trav se z hlediska využití nepatrně liší (průměr pastva = 75 %, průměr louka = 82 %) (Graf 5).

Z hlediska seče se závislost podílu trav liší (1. seč = 71 %, 2. seč = 80 % a 3. seč = 84 %). Podíl trav ve 3. seči je vyšší o 14 % než podíl trav v 1. seči. Z těchto výsledků vyplývá, že podíl trav je ovlivněn pořadím seče (Tab. 4). Z výstupu ANOVA testu vyšlo ($P - Value 0,004$), byla nalezena statisticky průkazná závislost mezi podílem trav a sečí. Z výstupu Fisherova LSD post hoc testu je prokazatelná odlišnost, mezi 1. sečí – 3. sečí

a mezi 1. sečí – 2. sečí. Pouze mezi 2. sečí - 3. sečí je podíl trav statisticky nevýznamný. Rozdílnost podílu trav v (%) v seči potvrzuje krabicový graf (Graf 6).

Podíl jetelovin v závislosti na lokalitě se výrazně liší (V1 - horní = 6 %, V2 - střed = 5,2, V3 – dolní = 0,28). Největší zastoupení jetelové složky v (%) bylo na lokalitě V1 - horní, tj. o 96 % více než na lokalitě V3 - dolní. Celkový podíl jetelovin na proměnné lokalita je v průměru 4 % (Tab. 4). Vzhledem k tomu, že z ANOVA testu vyšlo (*P – Value* 0,0023), tj. menší než 0,05, byla nalezena statisticky průkazná závislost podílu jetelovin na lokalitu. Z výstupu Fisherova LSD post hoc testu se zjistilo, že závislost podílu jetelovin na lokalitu je statisticky významná. Statisticky významná odlišnost je mezi lokalitou V1 - horní – V2 - střed a lokalitou V3- dolní – V1 – horní. Statisticky nevýznamná odlišnost je mezi lokalitou V1 - horní – V2 - střed. Z krabicového grafu je vidět rozdílnost podílu jetelovin na všech lokalitách (Graf. 7).

Vliv pastevního využití na podíl jetelovin se pohybuje od 1 % - 6 %. Průkazně nižší podíl jetelovin byl zaznamenán na sečných loukách (1 %) a to o 79 % méně, než ve srovnání s pasenými plochami (6 %). Z ANOVA testu vyšlo (*P – Value* 0,0007), tj. menší než 0,05, byla nalezena statisticky průkazná závislost podílu jetelovin na lokalitu. Z výstupu Fisherova LSD post hoc testu se zjistilo, že závislost podílu jetelovin na využití je statisticky významná. Krabicový graf potvrzuje výrazný podíl na pasených plochách (Graf 8).

Z hlediska seče se závislost podílu jetelovin také výrazně liší. Nejvyšší zastoupení jetelovin byl zaznamenán ve 2. seči a v 1. seči (seč 1. = 4 %, seč 2. = 5 % a seč 3. = 2 %). Nejmenší zastoupení jetelovin byl ve 3. seči, což je o 70 % méně než ve 2. seči (Tab. 4). Z ANOVA testu, kdy vyšlo (*P – Value* 0,04), je zřejmé, že statisticky průkazná závislost podílu jetelovin na seč je výrazná. To potvrzuje i výstup z Fisherova LSD post hoc testu. Nejvyšší závislost podílu jetelovin je mezi sečí 1. – sečí 3. a mezi sečí 2. – sečí 3. Statisticky nevýznamná závislost je mezi sečí 1. – sečí 2. Z krabicového grafu je patrné, že podíl jetelovin je ve 3. seči nejmenší (Graf 9).

Podíl bylin z hlediska lokality se značně liší. Zastoupení bylin v (%) byl zaznamenán od 15 % do 23 %. Na lokalitě V1 - horní byl podíl bylin v průměru o 34 % vyšší než na lokalitě V2 - střed (Tab. 4). Rozdílnost podílu bylin v závislosti na lokalitách byla statisticky průkazná. Z výstupu Fisherova LSD post hoc testu se zjistilo, že nevýznamnější odlišnost je

mezi lokalitou V3 - dolní – lokalita V1 - horní a lokalitou V1 - horní – lokalita V2 – střed. Statisticky nevýznamná je pouze lokalita V3 - dolní – lokalita V2 - střed. Krabicový graf průkazně znázorňuje rozdílnost podílu bylin na lokalitách (Graf 10).

Závislost podílu bylin z hlediska využití je statisticky nevýznamná (louka = 17 %, pastva = 19 %). Podíl bylin byl zaznamenán na pasených plochách o 13 % vyšší než na sečných loukách ($P - Value 0,022$). (Tab. 4). Z výstupu Fisherova LSD post hoc testu se zjistilo, že závislost podílu bylin na využití je statisticky nevýznamná. Diference louka – pastva. Krabicový graf znázorňuje nejvyšší a nejmenší podíl bylin z hlediska na využití (Graf 11).

Seč je z hlediska závislosti na podíl bylin nejvýznamnější ze všech proměnných. Nejvyšší podíl bylin byl zaznamenán v seči 1. a v seči 3. od 15 % do 24 %. Nejmenší zastoupení bylin byl ve 2. seči (15 %), což je o 38 % méně než v 1. seči ($P - Value = 0,0053$) (Tab. 4). Z výstupu Fisherova LSD post hoc testu je patrné, že nejvíce významná je závislost mezi sečí 1. – sečí 3. a mezi sečí 1. – sečí 2. Statisticky nevýznamná je závislost seče mezi sečí 2. – sečí 3. Z krabicového grafu je patrné, že nejvíce bylin bylo zaznamenáno v 1. seči a ve 3. seči (Graf 12).

Všechny grafy 1. – 15. a tabulky 3. -4. kde jsou graficky znázorněny vlivy faktorů (využití, lokalita, seč) na výnos a vliv faktorů (využití, lokalita, seč) na podíl agrobotanických složek, jsou v příloze I – tabulky a v příloze II - grafy.

6. Diskuze

V rámci polního pokusu, který byl založen v roce 2011, se ve 4. roce vedení v roce 2014 se posuzovala závislost proměnné (využití, lokalitu a seč) na výnos v (t/ha) a jaký výsledný vliv má proměnná (využití, lokalitu, a seč) na podíl agrobotanické složky.

Výsledky této diplomové práce byly porovnány s výsledky z předchozího roku 2013.

V roce 2014 (4. rok) byl výnos píce na pastevních plochách pouze o 3 % vyšší než na loukách sečných. Na pastevních plochách a sečných loukách se vyprodukovalo stejné množství píce 2,4 t/ha.

Svobodová et al. (2013) publikovali výsledky, které prokázaly, že ve 3. roce vedení pokusu (v roce 2013) bylo dosaženo o 13% nižších celkových výnosů při pastevním využití ve srovnání se sečným (P - value 0,0313) a nebyl zaznamenán průkazný rozdíl ve výnosu v závislosti na stanovišti. Celkový výnos píce byl v roce 2013 na sečných variantách v průměru 9,3 t/ha, na pasených 8,1 t/ha (průkazně méně, P - value = 0,0484) (Svobodová et al., 2013 a).

Porovnáme – li výnos píce na sečných loukách a pastevních plochách za rok 2014 a rok 2013, byl výnos píce v roce 2013 na sečných loukách vyšší o 74 % než výnos za rok 2014. Na pastevních plochách byl výnos píce o 70 % vyšší, než v roce 2013. Z těchto výsledků vyplývá, že rozdíl výnosu (t/ha) na pastevních plochách a sečných loukách je statisticky významný.

V roce 2014 byly nejnižší výnosy zaznamenány na lokalitě V1 - horní (2,34 t/ha), nejvyšší výnosy byly na lokalitě V3 - dolní (2,64 t/ha). Průkaznost rozdílu ve výnosech z hlediska lokalit V1 - horní – V3 - dolní nebyla zaznamenána. Svobodová et al. (2013) publikovali výsledky výnosů z lokalit v roce 2013. Nejnižší výnosy (2,84 t/ha) byly na lokalitě V1 – horní, na lokalitě V2 - střed a lokalitě V3 - dolní byl výnos shodný (kolem 3 t/ha).

Z výsledků vyplývá, že umístění lokalit a způsob využití, které mají rozdílnou polohu, botanické složení a kde půdní podmínky odpovídají transportní a akumulární zóně mikropovodí, nemá vliv na výnos píce a nebyl statisticky prokázán v žádném roce.

Nejvyšších výnosů sušiny bylo prokázáno v závislosti na faktoru seče. V roce 2014 byly nejvyšší výnosy v 1. seči (3,4 t/ha) a ve 2. seči (2,5 t/ha). Ve 3. seči byl výnos nejmenší

1,3 t/ha. ($P - Value 0,0000$), tj. menší než 0,05, kdy se prokázala statistická závislost mezi sečí a výnosem.

Svobodová et al. 2013 publikovali výsledky z roku 2013, kde byly nejvyšší výnosy sušiny v 1. seči - v průměru (5,9 t/ha). Ve 2. seči a 3. seči byly výnosy průkazně nižší - v průměru (1,9 t/ha - 0,9 t/ha). Podle Fialy (2002) se třísečné porosty považují za intenzivní s nutností odpovídající výživy.

Ve srovnání s rokem 2013, jsou výnosy sušiny v 1. seči a ve 2. seči v roce 2013 vyšší, než výnosy v roce 2014. Pouze výnos 3. seče v roce 2014 se zvýšil oproti 3. seče o 31 %. Výsledky ukazují na to, že důležitost živin se projevuje vyššími výnosy.

Vliv pokusných faktorů se více projevil na podílu agrobotanických složek v (%) než na výnosu v t/ha. Největší zastoupení ve všech faktorech měly trávy a ostatní dvouděložné - byliny.

V roce 2014 se podíl trav pohyboval v průměru 71 % na lokalitě V1 - horní, což bylo průkazně méně ($P - value = 0,0184$) než na lokalitě V2 - střed a lokalitě V3 - dolní, kde se podíl pohyboval kolem 80 % až 84 %.

Svobodová et al. (2014) uvádějí, že nejmenší podíl trav bylo na stanovišti V1 - horní (63 %). Největší podíl trav byl na stanovišti V2 – střed (82 %).

Ve srovnání s rokem 2013 byl nejnižší podíl v obou letech zaznamenán na lokalitě V1 – horní. Průkazný vliv podílu trav se projevil i na lokalitě V1 – horní a lokalitě V3 – dolní.

Nejmenší zastoupenou agrobotanickou skupinou byly jeteloviny. V roce 2014 byl nejvyšší podíl jetelovin v lokalitě V1 – horní (6 %), v sečných porostech byl podíl naopak nejmenší do (1 %).

Svobodová et al. 2014 zjistili, že výnos sušiny jetelovin byl vyšší při pastevním využití, než při sečném a z tohoto pohledu se lišily i jednotlivé lokality. Vliv pastevního využití na podíl jetelovin byl zřejmý jak v roce 2013, tak i v roce 2014. Skalický et al. 2012 zjistil, že do roku 2012 byl podíl jetelovin zejména na lokalitě V2 podstatně vyšší 20 - 60%, než v dalších letech. Jejich ústup byl dán zejména ústupem méně vytrvalého jetele lučního, který byl ve velkém podílu v původní vyseté směsi. Podíl jetelovin v roce 2013, byl průkazně ovlivněn pouze způsobem využití - v pastevních porostech (6 %), v sečených (do 1 %), jak uvádí Svobodová et al. (2013).

Z výsledků je vidět, že podíl jetelovin je nižší na lokalitě V3 - dolní (do 1 % - 1 %) oproti ostatním lokalitám, kdy se podíl jetelovin pohyboval v průměru (6 - 8 %). Nižší podíl jetelovin je dán původním typem porostu před zahájením pokusu (Svobodová et al., 2012). Z výsledků je patrné, že podíl jetelovin je průkazně ovlivněn ve všech faktorech (lokalita, využití, seč), nejvíce však pořadím seče.

Podíl ostatních dvouděložných se pohyboval v roce 2014 kolem 20 %. Nejmenší podíl bylin 15 % byl zaznamenán ve 2. seči naopak nejvyšší podíl 24 % byl v 1. seči. Ve srovnání s rokem 2013, kdy Svobodová et al. (2014) uvádějí, že nejmenší podíl bylin 1 % bylo na lokalitě V2 – střed, naopak nejvíce 32 % bylo na lokalitě V1 – horní a ze statistického hlediska nemá na způsob využití na ostatní dvouděložný – byliny průkazný vliv. Z výsledků se dá usoudit, že seč z hlediska závislosti na podíl bylin, je nejvýznamnější ze všech proměnných.

7. Závěr

Cílem práce bylo zhodnotit vliv pastvy na výnos a složení porostu na různých lokalitách po třech letech využívání. Pastva hospodářských zvířat významně ovlivňuje druhové složení a pokryvnost porostu. Výnosy sušiny píce na pasených plochách mohou být nižší, stejně i vyšší než na sečných loukách. Nižší výnosy jsou způsobeny okusem zvířat ve srovnání s frekvencí sečí. Naopak stejné nebo vyšší výnosy jsou způsobeny vyšší pokryvností porostu, kdy je intenzita pastvy nižší.

Z našich výsledků vyplývá, že přechod sečných porostů na pastevní porosty po třech letech, kdy pokus probíhal, nemá vliv na výnos. To potvrzuje i statistické vyhodnocení, kdy vliv stanoviště na výnos píce nebyl prokázán v žádném roce.

Vyšší výnosy jsou pouze u seče, kde výsledky ukazují na to, jaká je důležitost dodávání živin do porostu, abychom dosáhli vyšších výnosů.

Pastevní využití ovlivňuje podíl agrobotanických složek trvalého travního porostu intenzitou zátěže pastevní plochy, kdy dochází v prvních letech po změně využívání, k postupnému snižování podílu jetele lučního, který byl v původním porostu, než se začal porost pastevně využívat. Aby se podíl jetelovin na pastevních porostech zvyšoval, je spásání porostu v období ranější růstové fáze důležité pro podporu rozvoje nízkých výběžkatých druhů trav a jetele plazivého (*Trifolium repens*) na úkor vzrůstných druhů trav a ostatních bylin.

Podíl agrobotanických skupin, byl průkazně ovlivněn pořadím seče a stanovištěm. V sečích 1 – 3. bylo největší zastoupení trav, které se zvyšovali pořadím seče.

Nejméně zastoupená agrobotanická složka v sečích byly jeteloviny, které z porostu během tříletého pastevního využití výrazně ustoupily.

V závislosti na stanovišti V1 - horní – V3 – dolní, je nejvíce zastoupena, podobně jako u seče, agrobotanická skupina trávy. Podíl jetelovin je naopak zastoupen v nejméně. Změny v podílu trav, jetelovin i ostatních bylinných druhů závisí na konkrétních zastoupených druzích, jejich konkurenční schopnosti ve vyšších porostech nebo naopak v porostech, kde dochází ke komprimaci drnu.

Závěrem lze konstatovat, že se pasený porost vyvíjí vlivem pastevního využití a jeho výnosy jsou dány nejen stářím (dobou od založení), vysetou směsí, ale i průběhem počasí.

Za důležité považuji dodávání živin do porostů, abychom zvýšili výnos píce. Dále je třeba připomenout, že změna využití daných travních porostů trvala jen čtyři roky, takže rozdíly ve složení porostu nejsou dosud prokazatelné.

Práce vznikla za podpory výzkumného projektu NAZV QI111C034.

8. Seznam literatury

- Andaluz, M. G., Florián, L. M., Pavlů, V. 2004. Nedopasky a selektivní pastva. *Úroda* 4. s. 18 – 19.
- Andert, D., Kovaříček, P., Šindelář, R., Frydrych, J. 2007. Evaluation of water infiltration on grassland, pp. 123–127. In: *Grassland Ecology VII*, Banská Bystrica, Slovakia. Grassland diversity in relation to subsidies.
- Auf, D., Mrkvička, J., Pavlů, V. 2000. Zatížení pastviny, botanické složení porostu a výnos. *Úroda* 5, s. 18 – 19.
- Beranová, M. 1980. *Zemědělství starých Slovanů*. Vyd. 1. Praha: Academia, 395 s., lvi s. obr. příl.
- Bičík, I., 2010. *Vývoj využití ploch v Česku*. Vyd. 1. Praha: Česká geografická společnost, 2010, 250 s. ISBN 978-80-904521-3-8.
- Braun, B. 1996. Produkční a ekologický význam trvalých travních porostů: sborník referátů z mezinárodního semináře, konaného dne 17. dubna 1996 ve VÚCHS Rapotín. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 79 s.
- Buček, A. 2000. Krajina České republiky a pastva. *Veronica* 14. s. 1 - 7.
- Cílek, V., Vojen L. 2011. *Obraz krajiny: pohled ze středních Čech*. 1. vyd. Praha: Dokořán, 310 s., [32]. ISBN 978-80-7363-205-2
- Čížek, L., Konvička, M. 2006. Pastva a biodiverzita. In: Mládek J., Pavlů V., Hejzman M. & Gaisler J. (eds.), *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. VÚRV Praha, 104 pp. ISBN: 80-86555-76-3
- Fiala, J. 2002. Současné systémy obhospodařování travních porostů. 1 část. *Úroda* 50(6), s 9 – 11. ISSN 0139-6013.
- Gaisler, J., Hejduk, S. 2006. Obhospodařování travních porostů. In: Mládek J., Pavlů V., Hejzman M. & Gaisler J. (eds.), *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. VÚRV Praha, 104 pp. ISBN: 80-86555-76-3
- Gaisler, J., Pavlů, V., Hejzman, M., 2006. Effect of mulching and cutting on weedy species in an upland meadow. *Journal of Plant Diseases and Protection*, Special Issue 20: 831–836.
- Hájková, P., Rolecek, J., Hájek, M., Horsák, M., Fajmon, K., Polák, M., Jamrichová, E. 2011. Prehistoric origin of extremely species-rich semi-dry grasslands in the Bílé Karpaty Mts. (Czech Republic and Slovakia). *83(2)*, 185 - 204 s. *Preslia*. ISSN 0032-7786.

- Hellström, K., Huhta, A., P., Rautio, P., Tuomi, J. 2006. Search for optimal mowing regime – slow community change in a restoration trial in northern Finland. *Annales Botanici Fennici*, 43: 388 – 348.
- Herndl, M., Krautzer, B., Schaumberger, A. 2009. Permanent grassland as turf grass for landscape, sport and tourism. Research needs and future perspectives in Austria. Proceedings of the European Grassland Federation Symposium „Alternative functions of grassland“, Brno, Czech Republic, s. 54-57.
- Hejcman, M., Hejcmanová, P. 2014. Management a obnova travinných ekosystémů. Konference české botanické společnosti: Management travních porostů dříve a nyní. Praha, 29. – 30. listopadu 2014
- Hejcman, M., Pavlů, V., Krahulec, F. 2006. Pastva hospodářských zvířat. In: Háková A., KlauDISOVÁ A., Sádlo J. (eds) 2004: Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. PLANETA XII 3 - druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha: 75.
- Hejcman, K., Pavlů, V. 2006. Historie pastevního obhospodařování. In: Mládek J., Pavlů V., Hejcman M. & Gaisler J. (eds.), Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. VÚRV Praha, 104 pp. ISBN: 80-86555-76-3
- Hejcman, M., Pavlů, V., Nezerkova, P., Gaisler, J. 2010. Historie pastvy hospodářských zvířat v Českých zemích. *Náš chov* 66(3), s 66 - 68. Tematická příl. Konzervace, objemná krmiva a pastva. ISSN 0027-8068.
- Hrabě, F. 2004. Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. Olomouc, Vyd. Ing. P. Baštan 121 s. ISBN 80-903275-1-6.
- Hrabě, F., Skládanka, J., Knot, P. 2011. Differences in the long-term succession of seminatural and newly sown permanent grassland associations. *Grassland Science in Europe*, 16. s. 610 - 312.
- Hron, F. 1979. Rostliny luk, pastvin, vod a bažin. Státní pedagogické nakladatelství, Praha: 423 pp.
- Hrouda, L. 2013. Rostliny luk a pastvin. 1.vyd. Praha: Academia, 447 s. Atlas. ISBN 978–80–200–2259-2.
- Chytrý, M., 2007. Vegetace České republiky. 1. Vegetation of the Czech Republic. 1. Grassland and heathland vegetation. vyd. 1. Praha: Academia, 526 s. ISBN 978–80–200–1462-7.
- Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M., Grulich, V., Lustyk, P. 2010. Katalog biotopu České republiky. 2. vyd. Praha: Agentura ochrany přírody a krajina ČR, 445 s. ISBN 978–80–87457–02-3.

- Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M. 2001. Katalog biotopů České republiky (Interpretační příručka k evropským programům Natura 2000 a smaragd). Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 307 s.
- Isselstein, J., Jeangros, B. Pavlu, V. 2005. Agronomic aspects of biodiversity targeted management of temperate grasslands in Europe – A review. *Agronomy Research*, 3(2), pp 139 – 151.
- Jongepierová, I., Poková, H. 2006. Obnova travních porostu regionální směsí, Metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi. Veselí nad Moravou: s. 15 – 20 s. ZO CSOP Bílé Karpaty. ISBN 80–903444–4-5.
- Jongepierová, I. 2008. Louky Bílých Karpat. Grasslands of the White Carpathian Mountains. – ZO CSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou.
- Kašparová, J. 2007. Vliv způsobu využívání travních porostů na jejich druhové složení. *Úroda*, 55, č. 1, s. 25 – 26.
- Kašparová, J., Šrámek, P. 2007. Effect of utilisation intensity on botanical composition of grassland, pp. 55–58. In: The present and perspectives in the forrage crops research and education in multifunctional using of the land, Nitra, Slovakia.
- Kirby, P. 2001. Habitat management for invertebrates – a practical handbook. – 2e Royal Society for the Protection of Birds, Sandy.
- Klesnil, A. 1981. Intenzivní výroba píce. 2., dopln. vydání. Praha: SZN, 377 [15] s. Rostlinná výroba, s. 392
- Klimeš, F. 1997. Lukařství a pastvinářství: Ekologie travních porostů. České Budějovice, Jihočeská univerzita, 140 s. ISBN 80–7040–21-6.
- Klimeš, F. 2004. Lukařství a pastvinářství: biodiagnostika a speciální pratotechnika. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 157 s. ISBN 80-7040-738-7.
- .
- Klimeš, F., Kobes, M., Suchý, K., 2008. The influence of management and exploitation of grasslands on the differentiation of their typological structure, biodiversity and productivity. *Grassland Science in Europe*, 13: s. 260 - 262.
- Kohoutek, A., Pozdíšek, J. 2005. Vliv obhospodařování travních porostů na výnos, kvalitu a konverzi píce skotem. In: Sborník z mezinárodní vědecké konference, Praha, ÚZPI, s. 19 - 32. ISBN: 80-86555-75-5.
- Kohoutek, A., Kvapilík, J., Cagaš, B., Hrabě, F., Pozdíšek, J. 2009. Selected indicators of productive and extraproductional management of grasslands in the Czech Republic.

- Proceedings of the European Grassland Federation Symposium „Alternative functions of grassland“, Brno, Czech Republic, 7 – 9 September 2009, s. 11 - 24. ISBN 978-80-86908-15-1
- Kohoutek, A., Nerušil, P., Odstrčilová, V., Pozdíšek, J., Jakešová, H. 2001. Kvalitní píce a skot – základ využívání a obhospodařování travních porostů. *Úroda*, 49, č. 4, s. 26 – 27.
- Kohoutek, A., Pozdíšek, J. 2012. Trvale udržitelné systémy obhospodařování travních porostů v České republice a jejich perspektiva: sborník z vědecké konference s mezinárodní účastí konané v sále Výzkumného ústavu pro chov skotu: Rapotín - Hladké Životice: DLF - TRIFOLIUM, s 227. ISBN 978 – 80 – 7427 – 116 - 8.
- Konvička, M., Beneš, J., Čížek, L. 2005. Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. Olomouc: Sagittaria, s 127. ISBN 80–239–6590–5.
- Konvička, M., Beneš, J., Čížek, O., Kopeček, F., Konvička, O., Vítaz, L. 2008. How too uch care kills species: Grassland reserves, agri--environmental schemes and extinction of *Colias myrmidone* (Lepidoptera: Pieridae) from its former stronghold. – *Journal of Insect Conservation* 12. Springer Netherlands. s 519 – 525. ISSN 1572 - 9753.
- Kolczarek, R., Jankowska, J., Cicpiela, G. A., Sosnowski, J., Jankowski, K. 2009. 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. ISBN 978-80-86908-15-1
- Královec J., Pocová L., Jonášová M., Macek P., Prach K. 2009. Spontaneous recovery of an intensively used grassland ašer cessation of fertilizing. – *Applied Vegetation Science* 12: pp 391 – 397.
- Kvapilík, J., Kohoutek, A. 2009. Chov přežvýkavců a trvalé travní porosty – uplatněná certifikovaná metodika pro praxi. VÚRV, v. v. i. a VÚŽV, v. v. i., Praha. 25 s.
- Kvítek, T., Grulich, V., Hrabě, F., Jongepierová, I., Klimeš, F., Krahulec, F., Klímová, P., Mrkvička, J., Řepka, R., Svobodová, M., Šantrůček, J., Ševčíková, M., Šrámek, F., Veselá, M. 1997. Udržení, zlepšení a zakládání druhově bohatých luk. *Metodika* č. 21, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha, 52 p.
- Lampeter, W. 1967. Mehr und besseres Grundfutter- Futterqualität – Futterverzehr – Tierleistung. M.L.Univ. Halle – Wittenberg, Heft 1, 152 pp.
- Lehmann B. 2009. Grassland beyond conventional food markets – economic value of multifunctional grassland: An analytical framework as contribution from agricultural economics. Proceedings of the European Grassland Federation Symposium „Alternative functions of grassland“, Brno, Czech Republic, s. 25-36.

- Lencová, K., Prach, K. 2011. Restoration of hay meadows on ex-arable land: commercial seed mixtures vs. spontaneous succession. *Grass and Forage Science*, 66: pp 265 – 271.
- Ludvíková, V., Pavlů, V., Hejman, M. 2009. Tvorba struktury pastevního porostu. *Úroda* 8: 48 – 49.
- Marhoul, P. 2010. Kobyłka zavalitá na jičínských loukách: versus zemědělské dotace. *Ochrana přírody* 65(2), 12 – 13 ISSN 1210-258X.
- Mitchley J., Jongepierová I., Fajmon K. 2012. Regional seed mixtures for the re-creation of species-rich meadows in the White Carpathian Mountains: results of a 10 - yr experiment. – *Applied Vegetation Science*, DOI: 10.1111/j.1654-109X.2012.01183X
- Mládek, J., Hejman, M. 2006. Typy pastevně využívaných TTP dle Katalogu biotopů ČR. In: Mládek J., Pavlů V., Hejman M. & Gaisler J. (eds.), *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. VÚRV Praha, 104 pp. ISBN: 80-86555-76-3
- Mládek, J., Hejman, M., Pavlů, V., Geisler, J. 2006. *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích (metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi)*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby. 89 – 90 s. ISBN 80–86555–76-3.
- Mládek, J. 2008. Vliv pastvy na druhovou diverzitu (Impact of grazing on species diversity). In: Jongepierová I., (eds). *Louky Bílých Karpat (Grassland of the White Carpathian Mountains)*. ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou: 461 pp.
- Mládková, A. 2010. Dotace na péči o travní porosty v roce 2010. *Krkonoše. Jizerské hory*, 43(4), s. 10. ISSN 1214-9381.
- Moravec, J. [ed.], 1994. *Fytocenologie*. – Academia, Praha, 403 s.
- Mrkvička, J., Veselá, M. 2004. *Pastevní technologie: systémy pastvy a pastevní technologie*. *Náš chov* 2: 1 – 4.
- Mrkvička, J. 1998. *Pastvinářství*. ČZU, Praha, s. 82.
- Mrkvička, J., Veselá, M. 2001. Vliv různých forem hnojení na botanické složení a výnosový potenciál travních porostů. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. 26 s. *Zemědělské informace*; 12/2001. ISBN 80-7271-071-0.
- Mrkvička, J., Veselá, M. 2004. Travní porosty a ochrana životního prostředí. *Úroda*, 52(9), 32 - 35 s. ISSN 0139-6013.
- Mrkvička, J., Veselá, M. 2006. Sukcese rostlinných druhů při dlouhodobém hnojení lučního porostu. *Agroregion. Zvyšování konkurenceschopnosti v zemědělství: sborník referátů z VI. ročníku mezinárodní vědecké konference: České Budějovice 24. 8. - 25. 8. 2006*.

- Sekce II, Půda - základ konkurenceschopnosti zemědělství. 1. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2006. 161 s. ISBN 80-7040-870-7.
- Mrkvička J., Veselá M. et Kocourková D. 2006. Výživa travních porostů v intenzivním hospodářství. *Agro-ochrana* 3: 38 – 40 s.
- Nösberger, J., Kessler, W. 1997. Utilization of grassland for biodiversity. *Proceeding of International Occasional Symposium of the EGF*, 2, s. 33 – 42
- Novák, J. 2008. Pásienky, lúky a trávniky. 1. vyd. Prievidza: Patria, 70 s. ISBN 978–80-85674–23-1.
- Opitz von Boberfeld, W. 1994. *Grünlandlehre*. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer. 336 p. ISBN 3-8252-1770-1
- Pavlů, V. 1995. Pastva skotu v podhorských oblastech. *Farmář* 4: 16 – 17.
- Pavlů, V. 1999. Pastevní systémy a obhospodařování pastvin. *Zemědělské listy* 17: 8 – 9.
- Pavlů, V., Gaisler, J., Mikulka, J. 2002. *Pastvinářství. Asociace soukromého zemědělství v ČR & VÚRV*, Praha.
- Pavlů, V., Hejcman, M., Pavlů, L., Gaisler, J. 2003. Effect of rotational and continuous grazing on vegetation of the upland grassland in the Jizerské hory Mts., Czech Republic. *Folia Geobotanica* 38: 21 – 34.
- Pavlů, V., Gaisler, J., Hejcman, M. 2006. Přírodní podmínky pro využití pastvy v ČR. In: Mládek J., Pavlů V., Hejcman M. & Gaisler J. (eds.), *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. VÚRV Praha, 104 pp. ISBN: 80-86555-76-3
- Pavlů, V., Gaisler, J., Hejcman, M., Pavlů, L. 2006. Effect of different grazing system on dynamics of grassland weedy species. *J Pl Dis Protect* 20, 377 – 383.
- Pavlů, V., Gaisler, J., Pavlů, L., Hejcman, M., Ludvíková, V., Svobodová A., Krahulec, F., Steinbachová, D. 2014. *Standardy péče o přírodu a krajinu Pro AOPK ČR zpracovala Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita v Praze*.
- Pecháčková, S., Krahulec, F. 1995. Efficient nitrogen economy: key to the success of *Polygonum bistorta* in an abandoned mountain meadow. *Folia geobotanica et phytotaxonomica*, 30(2), 211–222 s. ISSN 0015-5551.
- Pelc, F. 2010. *Aktualizace Státního programu ochrany přírody a krajiny České republiky*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2010. 55 s. ISBN 978-80-7212-532-6.
- Peeters, A., Parente, G., Le Gall, A., 2006. Temperate legumes: key-species for sustainable temperate mixtures. *Grassland Science in Europe*, 11: 205-220

- Petřík, M. 1987. Intenzivní pícninářství: celostátní vysokoškolská příručka pro vysoké školy zemědělské. 1 vyd. Praha: SZN, 473 s.
- Pozdíšek, J. 2004. Využití trvalých travních porostů chovem skotu bez tržní produkce mléka. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. Zemědělské informace; č. 2., 103 s. ISBN 80-7271-153-9.
- Pozdíšek, J., Štýbnarová, M., Kohoutek, A., Svozilová, M., Ržonca, J. 2008. Forage quality by animal fertilizer applications and by different grassland management. (In English) In: Proceeding of EGF „Biodiversity and Animal Feed”, (9-12 June 2008, Uppsala), Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, pp. 498 - 500. ISBN 978-91-85911-47-9
- Piro, Z., Wolfová, J. 2008. Zachování biodiverzity karpatských luk: výstup z projektu UNDP-GEF = Conservation of the Carpathian grassland diversity: output from the UNDP-GEF Project. Vyd. 1. [Praha]: FOA, Nadacní fond pro ekologické zemědělství. 108 s. ISBN 978-80-254-2795-8.
- Prach, K., Jongepierová, I., Rehounková, K. 2012. Large-scale restoration of dry grasslands on ex-arable land using a regional seed mixture: establishment of target species. – Restoration Ecology Doi: 10.1111/j.1526-100X.2012.00872X
- Rychnovská, M. 1985. Ekologie lučních porostů. 1. vyd. Praha: Academia, 291 s.
- Rychnovská, M., Balátová - Tuláčková, E., Úlehlová, B., Pelikán, J. 1985. Ekologie lučních porostů. In: Šrámek et al. (2001): Zvyšování biodiverzity travních porostů. Zemědělské informace. ÚZPI, Praha, 34 p.
- Scotton, M., Kirmer, A., Krautzer, B. 2012. Praktická příručka pro ekologickou obnovu travních porostů. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty ve spolupráci se společností OSEVA PRO, Výzkumná stanice travinářská Rožnov - Zubří, 128 s. ISBN 978-80-903444-8-8.
- Skalický, M. – Skalická, J. – Svobodová, M. – Mrkvička, J. – Fučík, P. 2014: Vegetace trvalých travních porostů vrchovinového typu: vliv pastvy vs. kosení. Vědecká příloha časopisu Úroda, roč. 62, č. 12, s. 417-420. ISBN: 0139-6013.
- Svobodová, M. – Mrkvička, J. – Mášková, K. – Skalický, M. 2013. Výška travního porostu, výnos a složení fytomasy. Aktuální témata v pícninářství a trávnickářství 2013 (sborník příspěvků z odborného semináře), 5. 12. 2013, Praha, ČZU v Praze, s. 137-142. ISBN: 978-80-213-2431-2.

- Svobodová M., Mrkvička, J., Fučík P., Šantrůček J., 2013a. Využití travních porostů a koncentrace živin v píci. Vědecká příloha časopisu Úroda, č. 12, s. 351-355, ISSN 0139-6013.
- Svobodová, M. – Mrkvička, J. – Skalický, M. – Šantrůček, J. – Fučíl, P. 2014. Pástevní využití trvalého travního porostu a jeho složení. Vědecká příloha časopisu Úroda, roč. 62, č. 12, s. 437-440. ISBN: 0139-6013.
- Starczewski, K., Affek-Starczewska, A., Jankowski, K. 2009. Non marketable functions of grasslands. Proceedings of the European Grassland Federation Symposium „Alternative functions of grassland“, Brno, Czech Republic, 7 – 9 September 2009, s. 37-45. ISBN 978-80-86908-15-1
- Steinwigger, A., Wurn, K., 2003. Weidemanagement für Milchkühe - Was kann und soll die Weide leisten? In: „Der Fortschrittliche Landwirt“, Heft 2/2003, 16 pp.
- Šantrůček, J. 2001. Základy pícninářství. Praha, ČZU, 146 s.
- Šantrůček, J., Mrkvička, J. 1997. Rozšiřovat plochy travních porostů?. Úroda, 1997, 45(11), s. 15 - 16. ISSN 0139 - 6013.
- Šarapatka, B. 2002. Ekologické zemědělství a biodiverzita, Farmář 12, s. 6 - 9.
- Šarapatka, B., Hejduk, S., Čížková, S., 2005. Trvalé travní porosty v ekologickém zemědělství. PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, Šumperk: 24 pp.
- Šarapatka, B., Čížková, S. 2007. Grassland diversity in relation to subsidies. Diverzita travních porostů v ekologickém zemědělství ve vztahu k dotační politice. Ekológia Trávneho Porastu VII, Banská Bystrica, Slovakia, 28-30. 114-17 s. ISBN 978-80-88872-69-6.
- Šrámek, P. 2001. Zvyšování biodiverzity travních porostů. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 34 s. ISBN: 80-7271-091-5.
- Šrámek, P. 2004. Ošetřování a obnova druhově pestrých travních porostů. Úroda, 52, č. 4, s. 11-15.
- Thöni, E., Herren, W., Hofmann, H., Kraft, B., Schüpbach, H., Wasser, K., 1988. Futterbau, Futterkonservierung. SV IAL, 6. Auf., LMZ Zollikofen, 258 s.
- Trávník K., 2004. Bilance živin a změny jejich obsahu v půdě. Úroda 5: s 53 - 55.
- Urbanec, J., Pintíř, J. 2003. Šance pro zvěř: Travní porosty na orné půdě uložené do klidu. Myslivost, 51(4), 6-7 s. ISSN 032-214X.
- Urban, J., Šarapatka, B., 2003. Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi. MŽP CR, Praha, 280 s.
- Velich, J. 1991. Pícninářství. AF VŠZ Praha, 1991, 204 s.

- Velich, J. 1996. Studium vývoje produkční schopnosti trvalých lučních porostů a drnového procesu při dlouhodobém hnojení a jeho optimalizace. Praha – Videopress Mon, 1986, 162 s.
- Veen, P., Jefferson, R., Smidt, J., de, Straaten, J. van der. 2009. Grasslands in Europe of high nature value. KNNV Publishing, Zeist. 320 s. ISBN 978-90-5011-3168.
- Watkinson, A., R., Oormerod, S., J. 2001. Graslands, grazing and biodiversity. Journal of Applied Ecology, 38, 233–237.

Elektronické zdroje

Ministerstvo životního prostředí (MŽP) 2014: databáze online, [cit. 2014-11-21]. Dostupné na: < <http://www.mzp.cz/cs> >

Sbírka zákonů 2015. Zákon č. 252 ze dne 12. 11. 1997 o Zemědělství. Databáze online, [cit. 2015-05-03.] Dostupné na < <http://www.mvcr.cz/soubor> >.

Státní zemědělský intervenční fond (SZIF) 2014. Příručka pro žadatele. Databáze online, [cit. 2014-08-10]. Dostupné na: < <http://www.szif.cz/cs> >.

Opatření obecné povahy (Mupe) 2009. Územní plán Veselá. Databáze online, [cit. 2015-08-03]. Dostupné na: < <http://www.mupe.cz/vesela> >.

Český statistický úřad (ČSU) 2015. Regionální statistiky. Databáze online, [cit. 2015-08-02]. Dostupné na: < <https://www.czso.cz/csu> >.

Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) 2015. Databáze online, [cit. 2015-01-03]. Dostupné na: < <http://portal.chmi.cz/portal> >.

Poznejme Vysočinu nástroji GIS (Gynome) 2015. Databáze online, [cit. 2015-01-03]. Dostupné na: < <http://gynome.nmnm.cz/gisvysociny> >.

Mapové aplikace (Geology) 2015. Půdní mapa. Databáze online, [cit. 2015-01-03]. Dostupné na: < <http://www.geology.cz/extranet> >.

9. Příloha I. - tabulky

Tab. 4. Průměrný výnos (t/ha) v roce 2014, h. s. – homogenní skupiny pro jednotlivé parametry (LSD, $\alpha = 0,05$), P – Value, Sig., Difference (výstup z ANOVA testu)

faktor		Výnos sušiny		P - Value	Contrast	Sig.	Difference
		t/ha	h.s.				
lokalita	V1 - horní	2,34	A	0,7103	dole - horní		0,300917
	V2 - střed	2,35	A		dole - střed		0,298208
	V3 - dole	2,64	A		horní - střed		-0,002708
využití	louka	2,41	A	0,2896	louka - pastva		- 0,06475
	pastva	2,48	A				
seč	1.	3,48	C	0	1. – 2.	*	0,938583
	2.	2,54	B		1. – 3.	*	2,17454
	3.	1,31	A		2. – 3.	*	1,23596

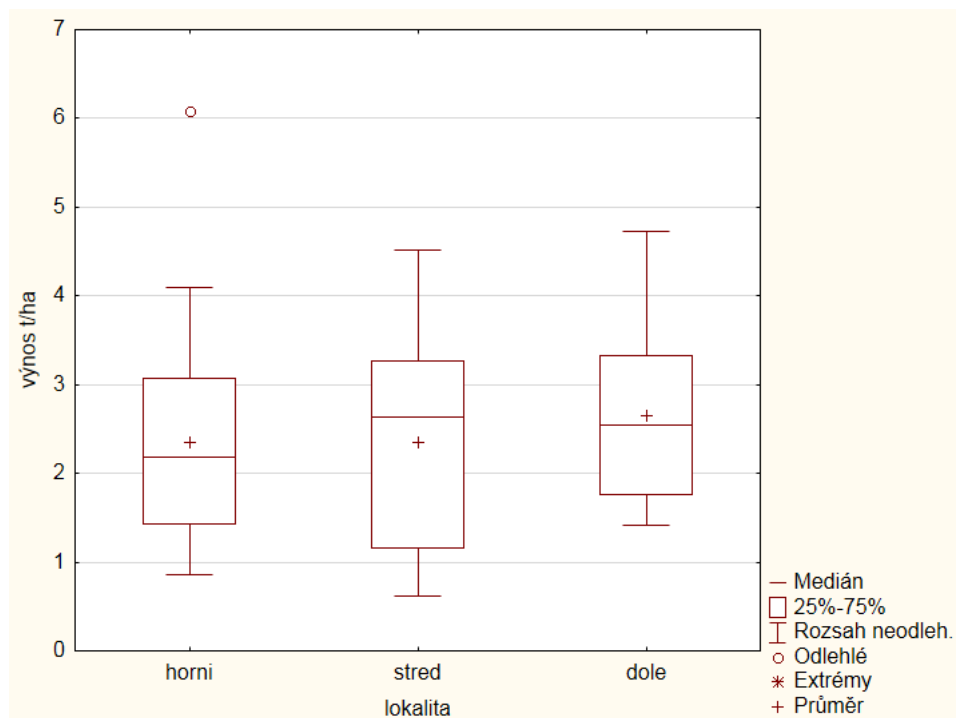
Tab. 5. Podíl agrobotanických složek ve fytomase v roce 2014, h. s. – homogenní skupiny pro jednotlivé proměnné (LSD, $\alpha = 0,05$), P – Value, Contrast, Sig., Difference (výstup ANOVA testu)

Trávy							
faktor		%	h.s.	P - Value	Contrast	Sig.	Difference
lokality	V1 - horní	71,19	A	0,0087	dole - horní	*	12,783
	V2 - střed	79,81	B		dole - střed		4,1625
	V3 - dole	83,97	B		horní - střed	*	-8,6208
využití	louka	82,08	B	0,003	louka - pastva	*	7,5167
	pastva	74,57	A				
seč	1.	71,41	A	0,004	1. – 2.	*	-8,5708
	2.	79,98	B		1. – 3.	*	-12,183
	3.	83,59	B		2. – 3.		-3,6125
Jeteloviny							
faktor		%	h.s.	P - Value	Contrast	Sig.	Difference
lokality	V1 - horní	6,25	B	0,0007	dole - horní	*	-5,975
	V2 - střed	5,27	B		dole - střed	*	-4,9917
	V3 - dole	0,28	A		horní - střed		0,98333
využití	louka	1,37	A	0,0023	louka - pastva	*	-5,1222
	pastva	6,5	B				
seč	1.	4,82	B	0,0023	1. – 2.		-0,5625
	2.	5,38	B		1. – 3.	*	3,2083
	3.	1,61	A		2. – 3.	*	3,7708

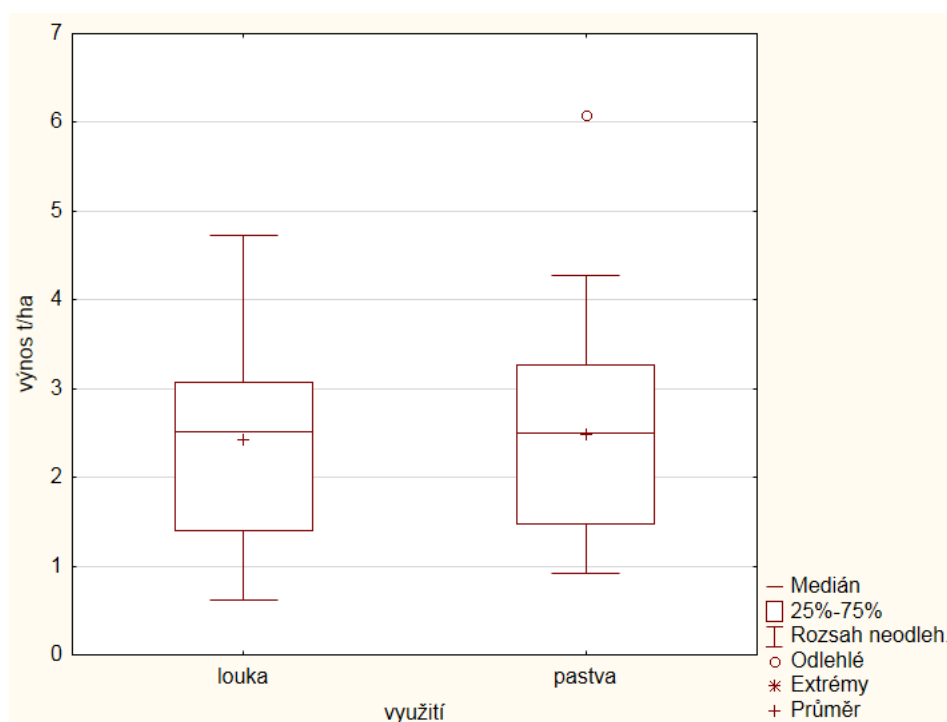
Ostatní dvouděložné - byliny							
faktor		%	h.s.	P - Value	Contrast	Sig.	Difference
lokalita	V1 - horní	22,5	B	0,2746	dole - horní	*	-6,8083
	V2 - střed	14,9	A		dole - střed		0,80417
	V3 - dole	15,73	A		horní - střed	*	7,6125
využití	louka	16,54	A	0,022	louka - pastva		-2,3944
	pastva	18,93	A				
seč	1.	23,78	B	0,0053	1. – 2.	*	9,1458
	2.	14,63	A		1. – 3.	*	8,9875
	3.	14,79	A		2. – 3.		-0,1583

10. Příloha II. – Grafy

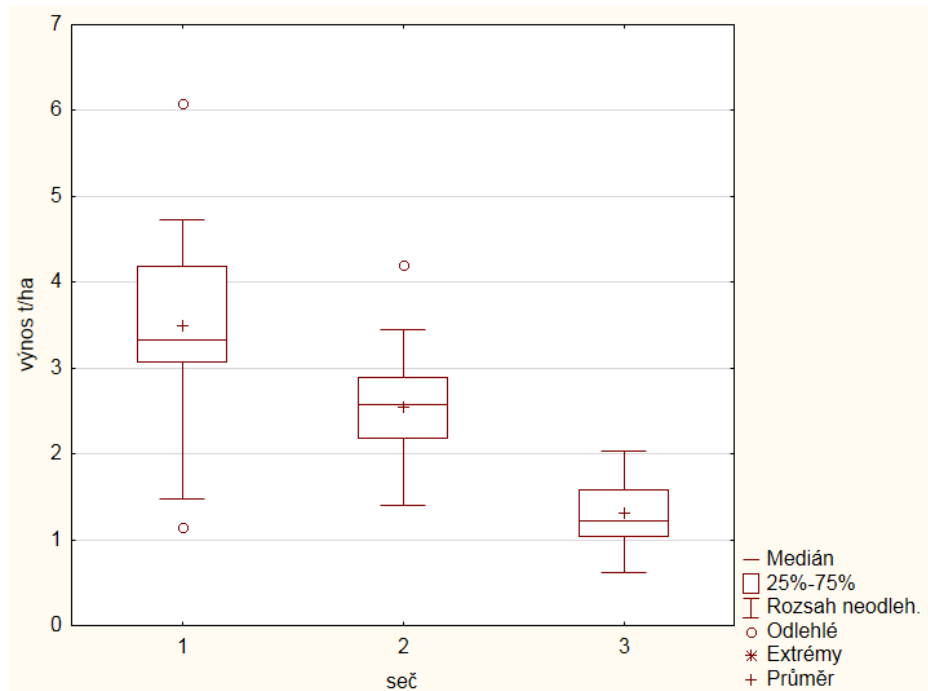
Graf 1: Vliv lokality na výnos (t/ha)



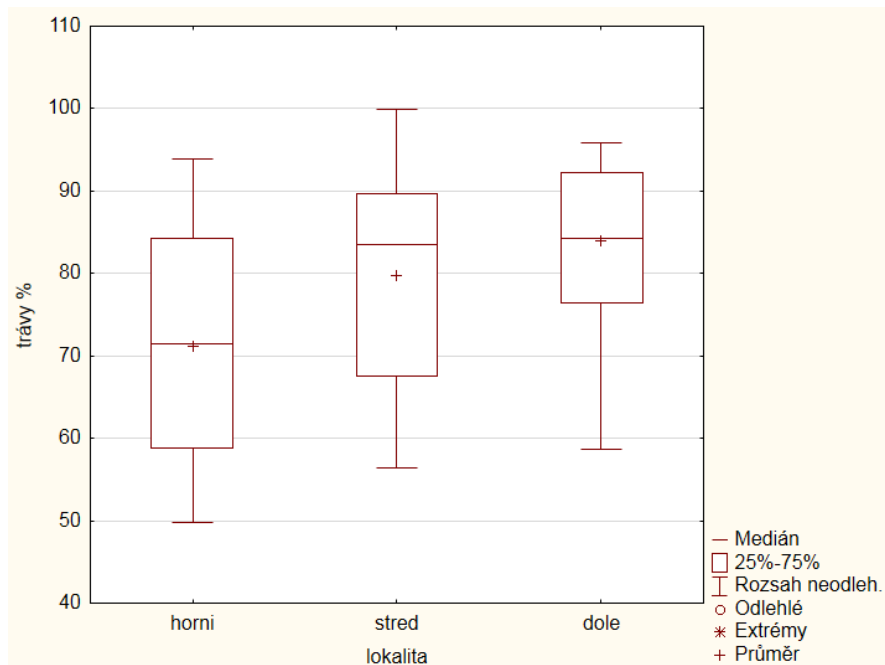
Graf 2: Vliv využití na výnos (t/ha)



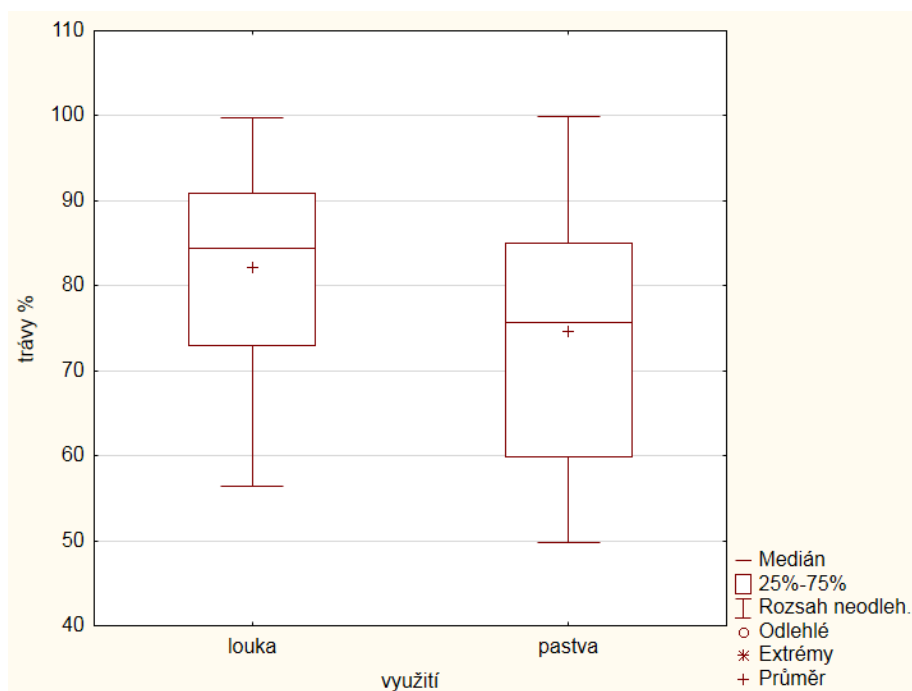
Graf 3: Vliv seče na výnos (t/ha)



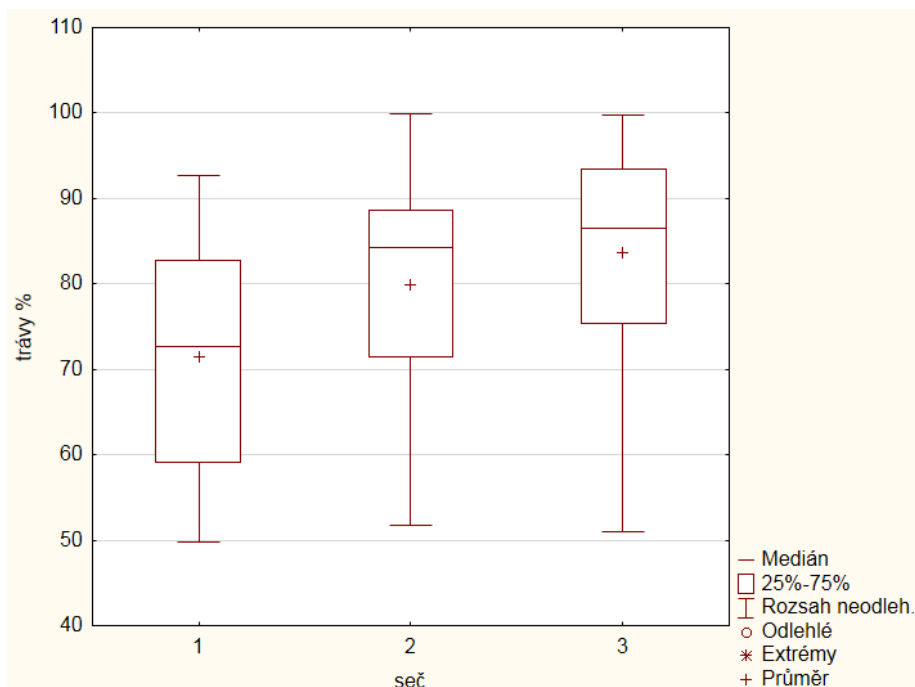
Graf 4: Vliv lokality na podíl zastoupení trav v (%)



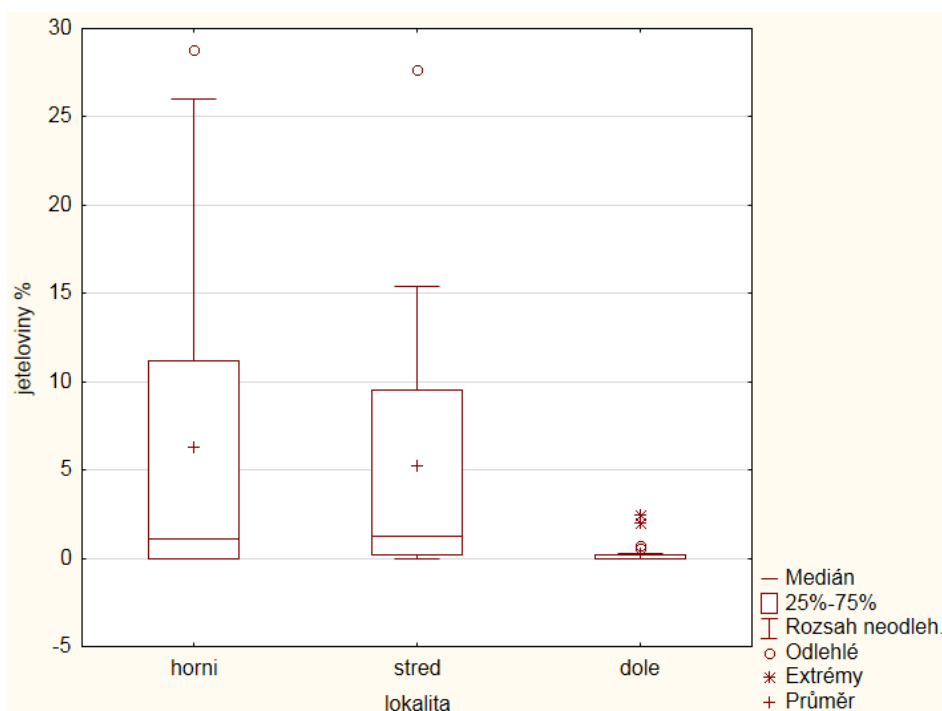
Graf 5: Vliv využití na podíl zastoupení trav v (%)



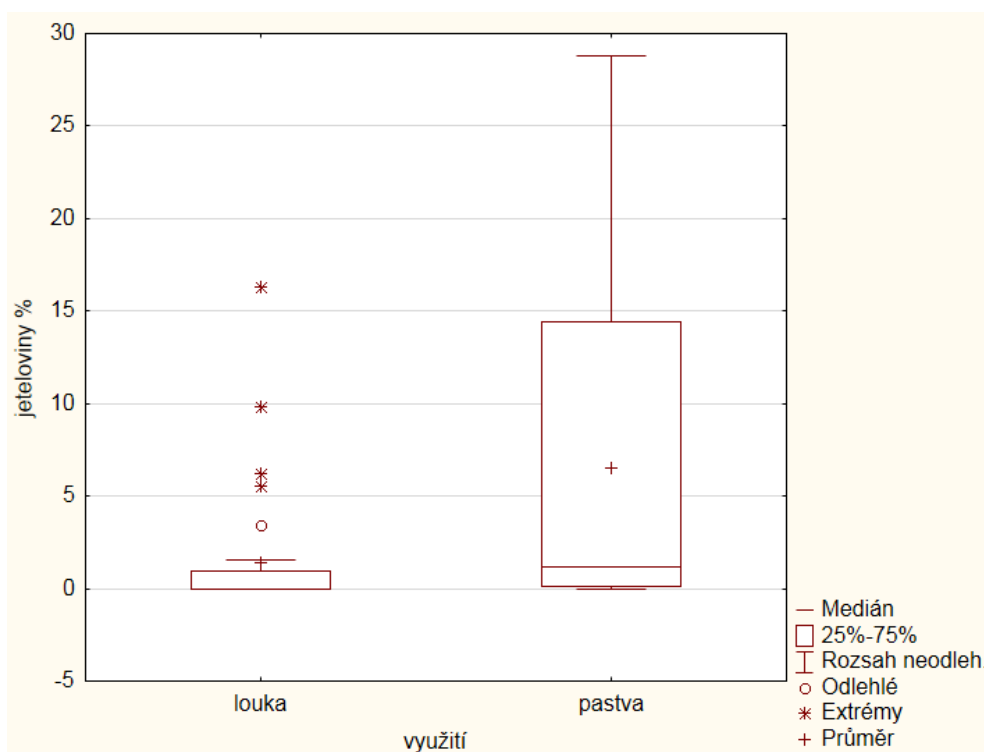
Graf 6: Vliv seče na podíl zastoupení trav v (%)



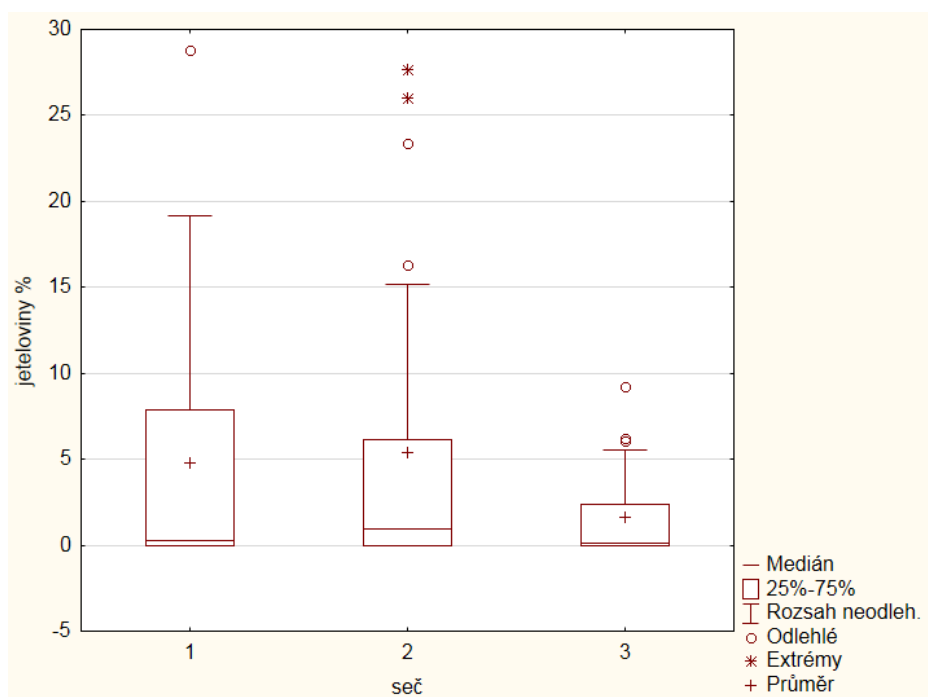
Graf 7: Vliv lokality na podíl zastoupení jetelovin v (%)



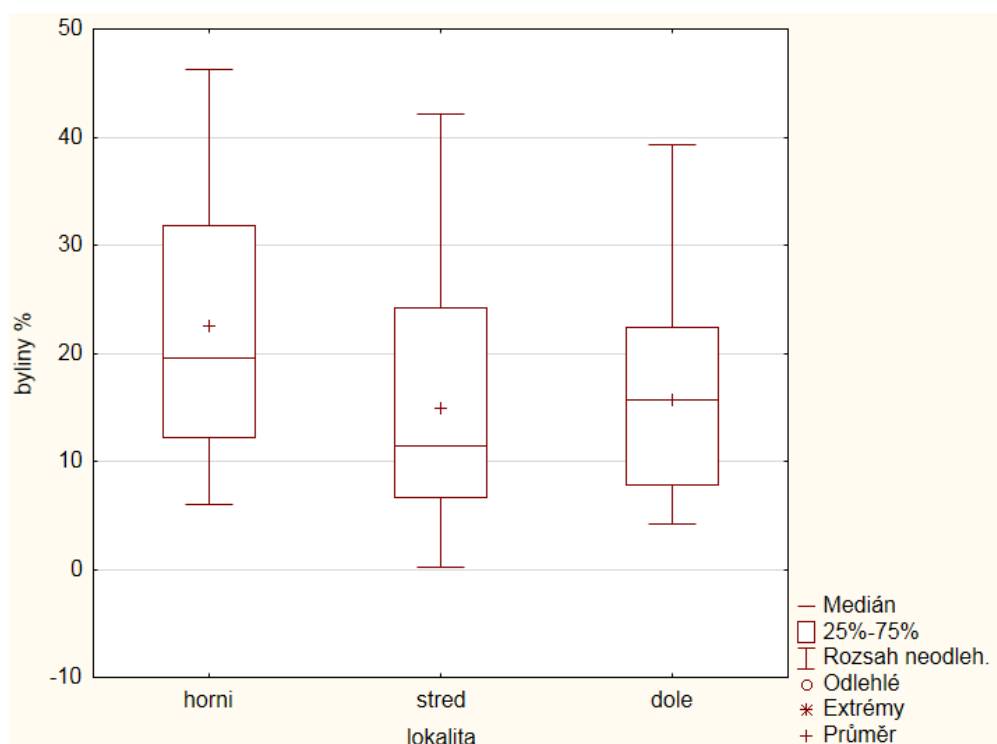
Graf 8: Vliv využití na podíl zastoupení jetelovin v (%)



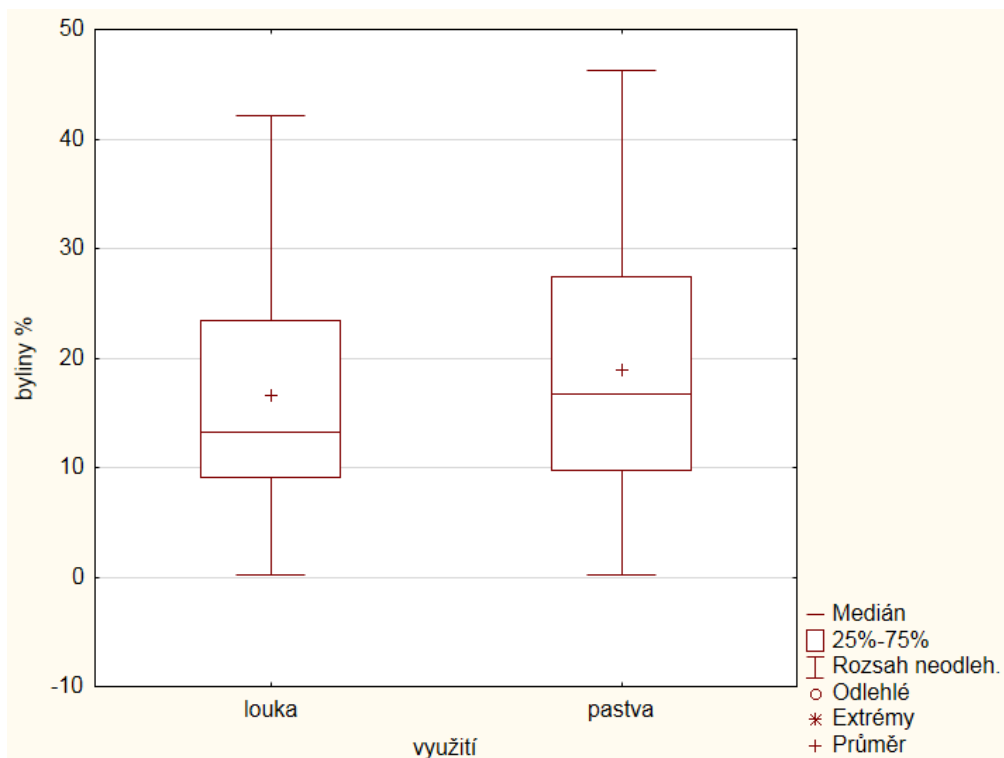
Graf 9: Vliv seče na podíl zastoupení jetelovin v (%)



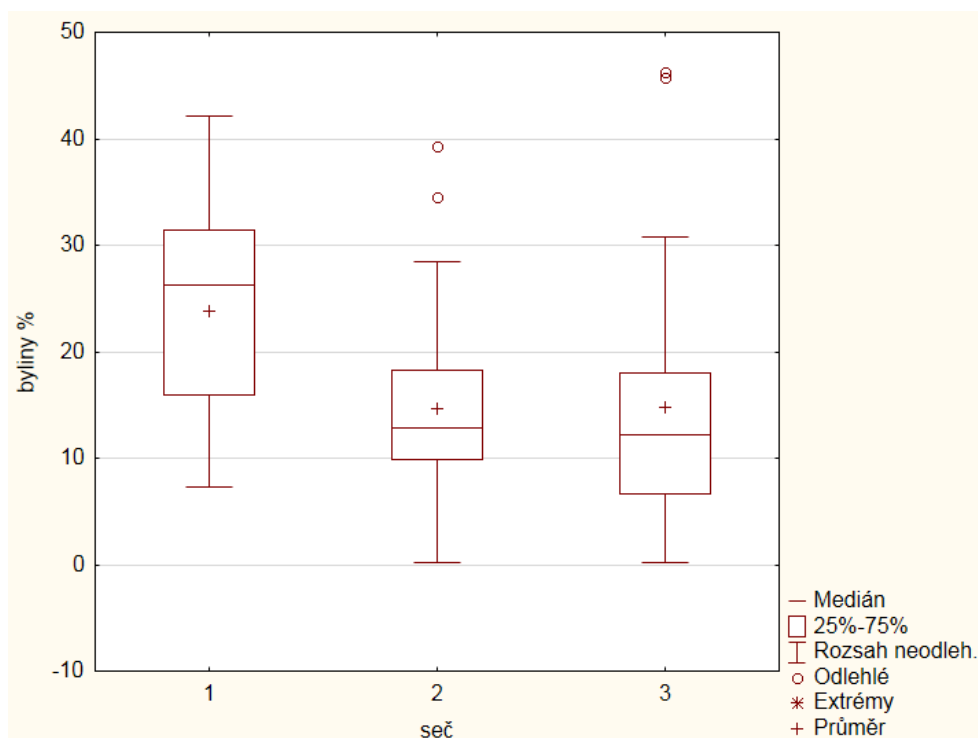
Graf 10: Vliv lokality na podíl zastoupení bylin v (%)



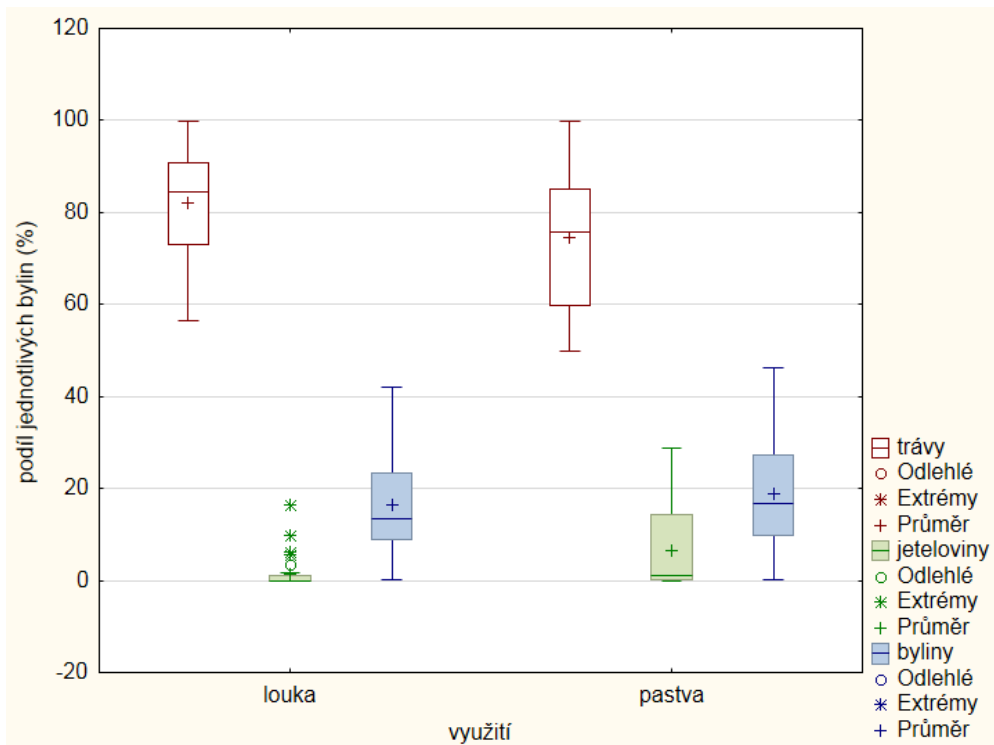
Graf 11: Vliv využití na podíl zastoupení bylin v (%)



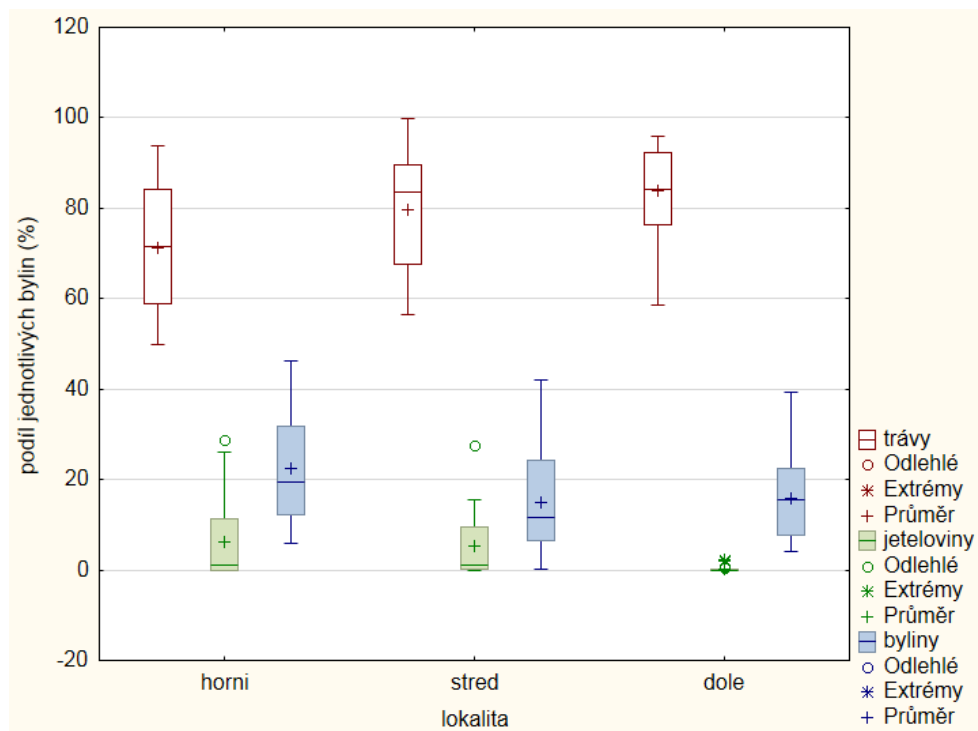
Graf 12: Vliv seče na podíl zastoupení bylin v (%)



Graf 13: Vliv využití na celkový podíl agrobotanických složek v (%)



Graf 14: Vliv lokality na celkový podíl agrobotanických složek v (%)



Graf 15: Vliv seče na celkový podíl agrobotanických složek v (%)

