

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroekologie a rostlinné produkce



**Zhodnocení obnovy a vlivu pastvy na mezofilní travní
porost**

Bakalářská práce

Autor práce: Martina Konopíková

Obor studia: Zahradnictví

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

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Zhodnocení obnovy a vlivu pastvy na mezofilní travní porost" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Zuzaně Hrevušové, Ph.D. za vstřícný přístup, zapůjčení a doporučení odborné literatury, ochotu a také poskytnutí veškerých konzultačních hodin, které mi věnovala při psaní této práce. Další poděkování patří především mé rodině i blízkým přátelům za trpělivost a podporu, kterou mi poskytli hlavně během celého studia a tvorbě bakalářské práce.

Zhodnocení obnovy a vlivu pastvy na mezofilní travní porost

Souhrn

V této práci se hodnotily dvě plochy, jedna byla zarostlá (neobnovená), druhá před šesti letech obnovena. Cílem bylo zjistit druhové složení neudržovaného travního porostu a porovnat ho s vegetací na obnovené části. Poté posoudit úspěšnost či neúspěšnost obnovy travního porostu. Pozemek byl hodnocen v obci Medonosy, okres Mělník (kraj Středočeský), v roce 2018. Leží v nadmořské výšce 219 m nad mořem v klimatickém okrsku mírně teplém, mírně suchém, s převážně mírnou zimou.

Vegetace byla hodnocena pomocí fytoecologických snímků, kdy pokryvnost jednotlivých druhů byla hodnocena pomocí Braun – Blanquetovy stupnice abundance dominance. Na ploše neobnovené byly dělány snímky o velikosti (5x5 m) a na ploše obnovené (2x2 m), na každé ploše byly dělány tři snímky.

V tomto pokusu bylo zjištěno, že pokud se na plochách nevyskytuje stromové-E₃ ani keřové-E₂, poté je na pozemku vyšší druhová diverzita. Na udržované části se žádné stromy a keře nevyskytovaly, proto lze říci, že rozmanitost bylinného-E₁ a mechového-E₀ patra byla vyšší, než na ploše neudržované. Mezi udržovanými a neudržovanými plochami nebyl zjištěn průkazný rozdíl v celkové pokryvnosti bylinného patra-E₁ ani mechového patra-E₀.

Nejčastěji se na obou pozemcích nacházel druh *Arrhenantherum elatius*, poté významný druh, který se vyskytl také na obou z ploch, byl *Colchicum autumnale*. Dále bylo zjištěno, že na obhospodařené ploše se v průměru nacházelo 31 druhů rostlin a na ploše neobhospodařované 28 rostlin, tento výsledek se průkazně neliší. U obnovené části pozemku se vyskytovalo také větší zastoupení jetelovin než na neobnovené části.

Z výsledků lze říci, že z hlediska sledovaných parametrů plochy nebyly odlišné, přesto obnova byla celkem úspěšná (odstranění dřevin), testované parametry by se mohly lišit v následujících letech, kdy lze předpokládat, že se bude vyvíjet k lepšímu a kvalitnějšímu porostu.

Klíčová slova: Biodiverzita, druhové složení, fytoecologické snímky, extenzivní pastva, zarůstání dřevinami, porostové patra

Evaluation of the restoration and influence of grazing on mesophilous grassland

Summary

This bachelor thesis evaluates two areas: one was overgrown (not restored) and the other one was restored six years ago. The aim was to determine the composition of plant species of unmaintained grassland, compare it with vegetation of the restored part and then assess the success or failure of restoration of the grassland. The evaluation took place in 2018. The evaluated land is situated in the village of Medonosy, district Mělník (Central Bohemian Region). It lies at an altitude of 219 m above the sea level in a slightly warm, slightly dry climatic precinct, with mostly mild winters.

Vegetation was evaluated using phytosociological images. The coverage of individual species was evaluated using the Braun - Blanquet scale abundance dominance. Images 5x5 m were made on a non-restored area and images 2x2 m on a restored area. Three images were made on each area.

In this experiment, it was found that if there is no tree-E₃ or shrub-E₂ in the area, then the species diversity is higher. There were no trees and shrubs on the maintained area, so the diversity of herbal-E₁ and moss-E₀ palate could be said to be higher than on the unmaintained area. There was no significant difference in the coverage of the herbal palate-E₁ or moss palate-E₀ between the maintained and unmaintained area.

The most common species on both areas was *Arrhenatherum elatius*, *Colchicum autumnale* was another significant species that also appeared on both areas. Furthermore, it was found that there were 31 species of plants on average on the cultivated area and 28 plants on the non-cultivated area, which is not a significant difference. Moreover, there was a greater proportion of clovers in the restored part of the area than in the non-restored part.

Following the results of the experiment, we can say that from the point of view of the monitored parameters, both areas were not different, yet the recovery was quite successful (removal of woody plants). It can be expected that the tested parameters could be different in the future years when they develop into a better grassland.

Keywords: biodiversity, species composition, phytosociological images, extensive grazing, tree growing, vegetation palates

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce a hypotézy	2
3	Literární rešerše	3
3.1	Rozloha a současný stav travních porostů	3
3.2	Biodiverzita	5
3.2.1	Živiny na pastvině	7
3.3	Význam travních porostů.....	8
3.4	Rozdělení travních porostů	10
3.4.1	Přírodní porosty	10
3.4.2	Polopřirozené porosty	11
3.4.3	Polokulturní porosty	11
3.4.4	Kulturní porosty	12
3.5	Způsoby využívání travních porostů.....	12
3.6	Neudržované travní porosty	18
3.7	Obnova travních porostů.....	19
4	Metodika	22
4.1	Popis stanoviště	22
4.1.1	Počasí	22
4.2	Popis pozemku	23
4.3	Založení pokusu a metoda měření	24
4.4	Statistické hodnocení	26
5	Výsledky	27
6	Diskuze.....	30

7 Závěr	33
8 Literatura.....	34
9 Samostatné přílohy	I

1 Úvod

Trvalé travní porosty mají v České republice důležitou funkci, například chrání diverzitu, zlepšují hydrologické vlastnosti krajiny, mají protierozní a vodohospodářskou funkci (tj. zadržování vody v krajině), udržují rozmanitý vzhled krajiny a ochranu ovzduší. Hlavním cílem obnovy travních biotopů je dlouhodobé udržení heterogenity, realizace takového obhospodaření, při kterém se vzácné biotopy dlouho udrží ve svém typickém druhovém složení. Způsob obhospodaření značně ovlivňuje strukturu porostů a pokud jsou zásahy větší intenzity, výrazně se projeví i změnou druhového složení (Jendrišáková et al. 2011). TTP jsou druhově nesmírně bohatá společenstva rostlin, ale také živočichů, zejména hmyzu, kterým tyto porosty umožňují dokončit svůj reprodukční životní cyklus. Vysoká diverzita je výsledkem daných stanovištních podmínek a následek vlivu lidské činnosti. Druhovou rozmanitost tudíž může ovlivnit péče o daný pozemek a způsob hospodaření. Pastva je jednou z možností, jak si zachovat plochy bezlesí a vyhnout se tím přirozené sukcesi. Růst kvůli spásání je přerušovaný, půda se zhutňuje, umožňuje lepší odnožování a výsledkem je hustý porost (Novák 2008). Pro udržování druhové skladby a struktury pozemku je další alternativa, a to sečení, ať už menší plochy malou mechanizací (křovinořezy, sekačky) nebo naopak na větších pozemcích traktorovými sekačkami, které však nejsou vhodné do svažitého terénu, a může dojít k zarůstání.

Travní porosty, které nejsou obhospodařovány se velice rychle mění, mají nižší druhovou diverzitu, tím tedy přibývají plevelné druhy rostlin a snižuje se také ekologická stabilita. Dále zarůstají náletovými dřevinami, nejčastěji *Crateagus sp.*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus* a také například *Pinus sylvestris*, čímž se v poměrně krátkém čase změní v les. Pokud bychom chtěli travní porost obnovit a žádané druhy ze stanoviště zcela nevymizely, tak plevelné druhy nemohou být zastoupeny více než 40–50 %, proto by se měly tyto porosty pravidelně obhospodařovat (Fiala 2007).

2 Cíl práce a hypotézy

Cílem práce je zjistit druhové složení neudržovaného travního porostu a porovnat ho s vegetací na obnovené části. Dále posoudit úspěšnost obnovy a vyhodnotit stav porostu po šestiletém extenzivním pastevním využívání.

Dílním cílem je stanovit:

- pokryvnost jednotlivých pater porostu
- počet zastoupených cévnatých druhů rostlin na reprezentativních plochách
- pokryvnost jednotlivých cévnatých druhů pomocí Braun – Blanquetovi stupnice abundance dominance
- podíl agrobotanických skupin v bylinném patře
- srovnat druhovou bohatost pomocí Shannon – Weanerův index diverzity

Hypotézy:

Obnova porostu měla vliv na počet druhů cévnatých rostlin v porostu.

Obnova porostu měla vliv na podíl porostových pater.

Obnova porostu měla vliv na druhovou diverzitu.

3 Literární rešerše

3.1 Rozloha a současný stav travních porostů

Trvalé travní porosty (TTP) jsou zemědělské pozemky se souvislým pokryvem ve vytrvalých lučních nebo pastevních porostech, bez ohledu na označení druhu pozemku v katastru nemovitostí (Nařízení vlády č.24/1999).

Na Zemi se nachází okolo 3 miliard hektarů travních ekosystémů, a to jak přirozených, tak lidskou činností podmíněných, které zabírají 20 % zemského povrchu (Kellogg 2001). Rozlohou se řadí za lesní ekosystémy (24 %) a tvoří dvojnásobek ploch orné půdy. Nejvyšší podíl spadá na Austrálii a Oceánii (54,22 %), následuje Afrika (14,35 %), americký kontinent (13,26 %) a Asie s Evropou (18,06 %). V oblasti Evropy, bez Ukrajiny a Ruska, se nachází okolo 90 milionů hektarů, což představuje jen malý podíl v porovnání se světem (Novák 2009).

Travní porosty pokrývají asi 25 % suchozemského povrchu světa (Lehmann 2009). Přibližně 200 000 ha využívaných TTP tvoří polopřírodní a přírodní travní biotopy (Galvánek 2007). Ostatních cca 350 000 ha tvoří porosty křovin či lesa, které vznikly samonáletem nelesní dřevinné vegetace. Tyto opuštěné pozemky tvoří biotopy vhodné pro uchycení a následné šíření invazních rostlin (Jendrišáková et al. 2011).

Trvale travní porosty jsou dnes chápány spíše jako prostředek pro plnění řady mimoprodukčních funkcí a méně již jako zdroj levné a přirozené píce pro hospodářská zvířata. Z dlouhodobého pohledu je pro naše zemědělce rozhodující vstup do EU a výše limitů a kvót, které byly v jednáních dohodnuty. Při současné vysoké úrovni zornění v ČR (72,4 %) protistátům EU (průměr 54,8 %) je žádoucí další nárůst ploch trvalých travních porostů a s tím spojená nutnost jejich obhospodařování. Převážná část těchto porostů se nachází v méně příznivých oblastech, což ovlivňuje jejich produkční potenciál a určuje jejich mimoprodukční funkce v krajině např. protierozní, transformační, krajinotvornou včetně vlivu na biodiverzitu (Frydrych et al. 2010).

V České republice se Středočeský kraj vyznačuje vysokým podílem zemědělské a to zejména orné půdy (při srovnání s ostatními kraji je na prvním místě), nejnižším podílem lesních ploch v rámci ČR (kromě Prahy) a velmi nízkým podílem trvalých travních kultur. Avšak mezi jednotlivými okresy kraje jsou výrazné rozdíly a odlišné zaměření půdního hospodářství.

Blízkost Prahy významně ovlivňuje rozmístění zahrad, které se koncentrují do zázemí měst, v našem případě do okresů Praha-východ a Praha-západ. Zastoupení lesních ploch ve Středočeském kraji je po Praze druhé nejnižší v celé ČR. Jejich rozloha je výraznější pouze v Brdské a Křivoklátské vrchovině. Rovněž nízký podíl tvoří ve struktuře ploch trvalé travní kultury, tedy louky a pastviny. V patnáctce okresů s nejnižším podílem trvalých travních porostů se nachází osm okresů ze Středočeského kraje (Český statistický úřad 2014).

V současnosti máme krajinu rozdělenou na poměrně velké a hospodářsky vyhraněné pozemky, tedy louky se pouze sečou a pastviny pouze vypásají. Toto rozdělení je podporováno i Ministerstvem zemědělství v podobě agroenvironmentálních opatření (AEO), vyhovuje však jen některým druhům rostlin (Mládek 2008).

Tabulka 1

Vývoj jednotlivých druhů pozemků zemědělské půdy v ČR od roku 1966.

(zdroj: Statistická ročenka České republiky)

https://www.cuzk.cz/Periodika-a-publikace/Statisticke-udaje/Souhrne-prehledy-pudniho-fondu/Rocenka_pudniho_fondu_2018

Stav ke dni	trvalý travní porost (ha)	
	louka	pastvina
1.4.1966	658 306	291 794
1.4.1971	640 770	288 643
1.1.1976	615 281	286 106
1.1.1981	577 572	273 230
1.1.1986	566 736	256 351
1.1.1991	576 506	255 989
1.1.1996	629 691	271 642
31.12.2000	961 070	
31.12.2005	973 789	
31.12.2010	985 859	
31.12.2015	1 000 620	
31.12.2017	1 006 552	

3.2 Biodiverzita

Ekosystémy travních porostů jsou druhově bohatá společenstva rostlin, živočichů a ostatních organismů. V tom spočívá jejich funkce – uchování četnosti druhů neboli diverzita (Fiala 2007). Hypotéza o rozmanitosti tvrdí, že různorodá společenstva jsou vysoce konkurenceschopná a snadno odolávají invazi (Kennedy et al. 2002). Vysoká biodiverzita je výsledkem specifických stanovištních podmínek a následkem vlivu lidské činnosti. Travní porosty v České republice a Slovenské republice nemůžou konkurovat bohatším flóry a fauny porostům v tropických krajinách, je to právě rozmanitost ekosystémů, která zvýrazňuje vysokou hodnotu z hlediska biodiverzity. Na diverzitu krajinných celků a struktur má největší vliv hospodářská činnost a využívání přírodních zdrojů (Novák 2009). Rozmanitost travních porostů nesnižují jenom celostátní typy a termíny hospodaření, ale například také povinnost plošného sečení nedopasků, která likviduje druhy schopné se spasení vyvarovat – mezi které patří kriticky ohrožené druhy rodu *Gentianella*, *Cirsium arvense*, ale i řada drobných druhů, jež by mohly v krytu nespasených rostlin přežít např. *Botrychium* (Mládek 2008).

Namísto druhové rozmanitosti byla v mnoha studiích použita druhová bohatost. Druhová bohatost byla nedávno použita jako náhrada za rozmanitost v mnoha studiích v oblasti ekologie, biogeografie a ochrany (Wilsey et al. 2005).

Správné biodiverzity dosáhneme zachováním biologické rozmanitosti pastvin, kdy musí být úzká spolupráce mezi správci ochrany a chovatelů hospodářských zvířat. Za tímto účelem by měla být při správě pastvin zohledněna evoluční a ekologická pravidla pro biologickou rozmanitost. Dobře propojené populace lučních druhů mohou v rámci metapopulační dynamiky získat nové druhy a geny, které pak mohou vytvořit místní rozmanitost. Také může dojít k obnově druhové bohatosti ochuzených společenstev a genetické bohatosti malých populací druhů, které mají tendenci ze současné krajiny mizet (Pärtel et al. 2005).

V dnešní kulturní krajině zůstaly významně zastoupeny jen dvě krajnosti, intenzivně hospodařovaný kulturní step, tedy pole, louky a hustý les. Oproti pastevní krajině středověku, došlo v novověku k násilnému rozlišení biotopů na les a bezlesí, tedy k tomu, že se náhle ocitlo příliš mnoho stromů v lese a příliš málo mimo něj. Pastva udržuje řadu typů stanovišť s velkým počtem vzácných druhů živočichů a rostlin, zároveň však tyto organismy někdy přímo likviduje. Pasoucí se dobytek ptákům hnízdícím v travních porostech rozšlape vejce i mláďata, stejně tak jako mnohé bezobratlé. Většina housenek, které dobytek neušlapal, pak v nakrátko spaseném

trávníku nenajde vhodnou potravu a umře hladu. Dnes je mozaika biotopů v krajině mnohem hrubší. Krajině dominují husté lesy a pole, často o rozlohách mnoha kilometrů čtverečních (Čížek a Konvička 2006).

Diverzitu vegetace silně ovlivňují abiotické faktory prostředí (Chytrý 2007). Biodiverzitu může významným způsobem ovlivnit péče o sečené louky, způsob pastvy a tvorba účelových porostů. Důležitá je také rozloha porostů, tedy zda přítomné populace vzácných druhů jsou dostatečně početné a dlouhodobě životaschopné (Salaš 2012). Potenciálním předpokladem pro zlepšení kvality porostů je přítomnost druhů významných pro zvyšování diverzity, nízký podíl konkurenčně silných druhů, které rozvoj diverzity brzdí a také přítomnost druhů bohatých porostů umožňující rozšiřování semen na sousední plochy podobného charakteru. Druhy, které podporují zvyšování biodiverzity z trav, jsou např. *Arhenatherum elatius*, *Festuca rubra*, *Trisetum flavescens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Bromus inermis* a z bylin např. *Plantago lanceolata*, *Tragopogon pratensis*, *Leucanthemum vulgare*. Druhy, které naopak brzdí rozvoj biodiverzity jsou např. *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens*, *Rumex* sp., *Aegopodium podagraria*, *Ranunculus* sp., *Geranium* sp., kakostů by mělo být v porostu co nejméně (Feriancová a Novák 2009). Intenzivní zemědělství vedlo ke ztrátě biologické rozmanitosti a specializované flóry a fauny spojené s polopřírodními pastvinami nízkointenzivních pastevních systémů v celé severozápadní Evropě (Walker et al. 2004).

Vysoká biodiverzita v travních porostech je chápána jako důležitá, pro udržení či zlepšení hodnoty krajiny. Využívání pastvin přispívá k funkčnosti diverzity v rostlinných společenstvech mezi plochami v rámci daného hospodářství (Duru et al. 2005). Druhová diverzita se považuje za důležitý ukazatel stability a určuje směr ve vývoji porostu jako celku (Isselstein et al. 2005). Druhově bohatá louka či pastvina může kvést a růst i jen z několika desítek druhů rostlin, je obdivuhodným přírodním porostem, který dokáže svou druhovou diverzitu přizpůsobit změnám prostředí, zachová si svoji krásu a účelnost, také je jedinečným krajinnotvorným prvkem (Feriancová a Novák 2009).

Podstatnou částí chráněných území představují především chráněné krajinné oblasti a národní parky. Základním cílem chráněných oblastí je záchrana a ochrana různých typů kulturní krajiny s vysokým ekologickým a estetickým potenciálem, s vysokým podílem lesních a lučních ekosystémů (Šrámek 2001).

3.2.1 Živiny na pastvině

Základním rozdílem mezi loukou a pastvinou je, že sečením odebíráme živiny z půdní zásoby, zatímco u trvalé pastviny se většina živin vrací zpět (Mikulka et al. 2009). Různý management může vytvářet odlišné půdní podmínky, které mohou ovlivnit změny v půdní koncentraci živin (Gaisler et al. 2011).

Při celosezónní pastvě trvalých travních porostů se většina živin (80 – 90 %) vrací ve formě tekutých a tuhých výkalů zpět do půdy, díky tomu pasené porosty většinou nevykazují deficit živin v půdě na rozdíl od dlouhodobě sečně využívaných a nehnojených luk (Mládek et al. 2006). Proto je možné při tomto systému hnojit fosforem a draslíkem pouze při poklesu jejich půdní zásoby. Dusíkaté hnojení můžeme zajistit vhodným podílem jetelovin (25 – 40 %). Sledování obsahu živin v půdě je zvláště nutné u porostů, které využíváme sečně i pastevně (Mikulka et al. 2009). Nižší vlhkost v sečených porostech urychluje mineralizaci dusíku, ale naopak potlačuje činnost půdních mikroorganismů. Při pravidelném sečení a odklizení hmoty dochází k postupnému ochuzování půdy o živiny (Gaisler et al. 2011). V druhově pestrých travních porostech neprodukčního charakteru není vhodné ani ekonomicky zdůvodnitelné minerální hnojení dusíkem a používání agrochemikálií, které přispívají ke zhoršení druhové diverzity. Nadměrný přísun živin, hlavně dusíku, podporuje zvyšování podílu konkurenčně silných travních druhů, například *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, které následně svým nadměrným růstem v porostu konkurují slabším druhům (Salaš et al. 2012).

3.3 Význam travních porostů

Evropa leží z největší části v lesní zóně, a proto převážná většina travinných porostů je zde druhotná (Rychnovská et al. 1985). Louky a pastviny představují charakteristické rostlinné formace, ve kterých převládají především lipnicovité (*Poaceae*), avšak kromě nich zde nacházejí životní prostor další rostliny trávovitého vzhledu – *Carex* (ostřice), *Juncus* (sítiny), *Scirpus* (skřípiny) a řada dalších bylin a křovin (Grau et al. 1998). *Poaceae* zahrnují druhy jednoleté, víceleté i vytrvalé, ozimé i jarní, cizosprašné i samosprašné. Jejich výskyt je vázán na travinné ekosystémy, z nichž nejvýznamější jsou společenstva různých typů přirozených a polopřirozených lučních porostů (Šrámek et al. 2001). Za indikátory nejintenzivněji využívaných porostů jsou považovány především vysoké výběžkaté trávy (Ujházy 2003).

Trvalé travní porosty jsou kulturní dědictví, které vznikalo po staletí a tvoří typickou krajinu zvláště v horských a podhorských oblastech, kde se louky a pastviny v blízkosti lidských sídel střídají s lesy (Mikulka et al. 2009). Travinná společenstva, louky a pastviny, jsou dnes samozřejmou součástí středoevropské krajiny, vyznačující se vysokou druhovou diverzitou. Na jejich vzniku se výrazně podílel člověk a jeho aktivity (Rychnovská 1985; Ložek 2004). Mají nezastupitelnou úlohu nejen jako zdroj potravy pro hospodářská zvířata a pro obživu lidí. Také mají velký význam z hlediska ochrany půdy, zajištění vysoké biodiverzity (Gaisler et al. 2011). Ekologická stabilita travních porostů je nejvíce ovlivněna obhospodařováním, neboli schopností přizpůsobit technologii danému stanovišti, dále četnosti druhů a změnou zátěže ekosystému tzn. intenzita, dávka hnojiv či frekvence využití (Fiala 2007). Je obecně dáno, že diverzita živočišných organismů v louce je o řád výše než diverzita rostlinných druhů (Hrabě 2004).

Bezesporu další nezastupitelná funkce travních porostů je v oblasti vyžadující zvláštní ochranu. Jsou to především plochy v lokalitách tvorby a jímání pitné vody, v regionech CHKO v ochraně ohrožených druhů a plochy především s protierozní funkcí na extrémně svažitých pozemcích (Fiala 2007). Porosty svou kořenovou soustavou a svým pokryvem omezují erozi půdy a příznivě ovlivňují strukturu a přirozenou úrodnost půdy (Gaisler et al. 2011). Zde je k dosažení stability porostů potřeba jen malé, ale pravidelně dodávané energie. Udělá se jedna, max. dvě seče (event. jednou odstranit hmotu, podruhé mulčovat), jedno až dvě přepasení, jedná se o výměru cca 100–150 000 ha (Fiala 2007). Další velmi významná schopnost je

zadržení velkého množství srážkové vody, která by jinak odtekla do vodních toků a zároveň patří mezi nejdůležitější krajinnotvorné prvky (Gaisler et al. 2011). Významnou funkcí, která je travním porostům přisuzována, je schopnost zabránit erozi půdy a snižovat povrchový odtok vody. Povrchový odtok je v krajině považován za nežádoucí jev, je příčinou vzniku lokálních povodní, poškozuje půdu a také ochuzuje půdu o vláhu. Vodní eroze půdy přispívá k zakalení vody, poškození prostředí pro vodní organismy, zvýšení nákladů na úpravu půdy a také k zanášení akumulčních prostorů vodních nádrží. Travní porosty mají vysokou schopnost eliminovat vznik povrchových odtoků z přívalových dešťů v letním období. Tuto schopnost však ztrácí při záporných teplotách půdy, zejména v období tání sněhu (Hejduk a Kasprzak 2004).

Druhově bohaté louky se mohou vyskytovat na vlhkých, mezofilních i suchých stanovištích, s dobře zásobenými živinami, ale i na chudších půdách. Druhové bohatství a květnatý vzhled je daný zastoupením specifické skupiny rostlin, které se v průběhu roku mění v závislosti na způsobu ošetření daného stanoviště. Optimálním způsobem údržby květnatých luk v krajině je kosení v kombinaci s občastvou pastvou (Feriancová a Novák 2009). Nejradikálnější změny v druhové skladbě jsou zaznamenány rozoráním drnu a nesprávnou obnovou a na druhé straně ponecháním ladem bez kosení, nebo pastvy (Fiala 2007). Ošetřované travní porosty pomáhají vytvořit pestrou, obytnou a kulturní krajinu, druhově bohatou a geneticky rozmanitou s možností růstu a vývoje pro všechny živé organismy (Fiala 2007).

Ideální způsob využití travních porostů představuje střídavá pastva a sečení, při kterém je dosahováno optimálního botanického složení, zejména zastoupení jetelovin na úrovni 20 – 30 % (Frydrych et al. 2010). Nežádoucí (plevelné, expanzivní a ruderální) druhy rostlin se mohou v dlouhodobě neposečených místech vysemenit, případně by se semena mohla rozšířit i do v podstatě odkrytých posečených ploch, čímž by byl podpořen další proces degradace. Naopak, pokud se v porostech ponechaných ladem vyskytují jenom typické luční druhy, jejich generativní rozmnožování je prospěšné, což u pravidelně sečených porostů není zpravidla možné (kromě několika časných druhů). Nutno také zdůraznit, že neposečená místa umožňují dokončit reprodukční cyklus hmyzu a některých druhů ptáků, popř. plazů (Gaisler et al. 2011). Velkým problémem většiny TTP je zaplevelení širokolistými šťovíky (Frydrych et al. 2010) neboli zanedbání porostů, které způsobilo explozivní šíření právě především širokolistých šťovíků. Zvláště v příhraničních oblastech je situace v mnoha případech kritická. Mezi

nejvýznamější širokolisté šťovíky v našich podmínkách patří (*Rumex obtusifolius*, *Rumex crispus*). Tyto šťovíky jsou vytrvalé byliny, rozmnožují se na loukách, pastvinách i nezemědělské půdě výhradně generativně. Pouze na orné půdě, nebo při rekultivaci luk dochází k vegetativnímu množení. Význačným zdrojem zaplevelení jsou i takové porosty, které se sečou pozdě, kdy rostliny jsou již po odkvětu. Zaplevelenost těchto porostů v současnosti stále stoupá a šťovíky se šíří do dalších lokalit (Mikulka et al. 2009). Je to dáno zejména nerovnoměrnou aplikací statkových hnojiv a vznikem eutrofizovaných míst a velkou zásobou semen šťovíku v půdě. Jediné řešení spočívá v několikaletém nepřetržitém hubení herbicidy či kosením rostlin před vytvořením semen (Frydrych et al. 2010).

Široká variabilita druhové skladby TTP je funkcí stanovištních podmínek a způsobu a intenzity využívání porostu. Trvale travní porost je přirozeným životním prostorem pro živočišné organismy a mikroorganismy (Hrabě 2004).

3.4 Rozdělení travních porostů

Při volbě konkrétního způsobu obhospodařování je nutné vždy si jasně definovat, jak by měl vypadat daný cílový stav travního porostu. Když se zvolí pastva dobytka, je třeba si uvědomit, že se pastevní porost bude významně lišit od porostu lučního (Mládek et al. 2006).

3.4.1 Přírodní porosty

Druhovú skladbu přirozených porostů se vyvinula v souladu s podmínkami stanoviště. Porosty jsou druhově chudé, ale vyznačují se vysokou ekologickou stabilitou. Vznikly přirozenou cestou na daných stanovištích, které neumožňují vznik klimaxového lesního ekosystému. Tyto porosty se nacházejí nejen ve vysokohorských polohách nad horní hranicí lesa (subalpínské a vysokohorské louky) (Kollárová et al. 2007), ale i na místech primárního bezlesí v nižších polohách. Přirozené travní porosty nebyly v dřívější době jen produktem

složité kombinace ekologických faktorů, ale i jejich druhové složení na velmi zanedbaných loukách bylo významně ovlivněno hospodářskou činností člověka (Domin 1923).

3.4.2 Polopřirozené porosty

Polopřirozené travní porosty tvoří neodmyslitelnou část naší krajiny. Vznikly odlesněním ploch v lesním pásmu. Jsou přechodnou formou mezi extenzivními a intenzivními pastvinami (Jendrišáková et al. 2011). Jejich druhová skladba je pozměněna zásahem člověka do stanovištních faktorů. Tyto porosty jsou udržovány v bezlesém stavu a jsou pomocí pastvy či seče extenzivně využívány. Polopřirozené porosty mají velký význam z hlediska genofondového, vyskytují se zde převážně luční druhy ohrožených a chráněných rostlin a také vzácní živočichové. Vyznačují se především vysokým stupněm ekologické stability (Kollárová et al. 2007). Jedná se o travní porosty neintenzivního typu, které mají různé neprodukční funkce např. protierozní, krajinářské, meliorační, půdoochranné apod. a využití biomasy je jen doplňkové, porosty nejsou založeny za účelem sklizně biomasy (Salaš et al. 2012). Výrazný vliv na délku pastevní sezóny mají půdní a mikroklimatické faktory, vláhové podmínky, intenzita obhospodaření, druh a kategorie pasoucích se zvířat. S narůstající nadmořskou výškou se sezóna zkracuje (Jendrišáková et al. 2011).

3.4.3 Polokulturní porosty

Polokulturní travní porosty jsou obhospodařované pomocí hnojením do 60 kg N/ha, s 1 - 2 sečemi. Po seči se zbavíme posečené zelené hmoty. Významně se na tomto typu porostu uplatňují především přirozeně rostoucí druhy, botanická skladba je však pozměněna hnojením a formou využívání. Porosty se vyznačují většinou středním stupněm ekologické stability (Kollárová et al. 2007).

3.4.4 Kulturní porosty

Kulturní typy porostů vznikly především činností člověka, obnovou a zasetím žádané travní či jetelotravní směsi. Porosty jsou využívány a intenzivně hnojené 120 - 250 kg N/ha, ošetřené třemi a více sečemi ročně nebo intenzivní pastvou (Kollárová et al. 2007).

3.5 Způsoby využívání travních porostů

Hlavním cílem biotopů je udržení příznivého stavu, realizace takového obhospodaření, při kterém se vzácné biotopy dlouho udrží ve svém typickém druhovém složení. Způsob obhospodaření značně ovlivňuje strukturu porostů a pokud jsou zásahy větší intenzity, výrazně se projeví i změnou druhového složení (Jendrišáková et al. 2011). Louky a pastviny pravidelně ošetřujeme zejména pastevními smyky z důvodu urovnání povrchu (rozhrovnání krtin a nerovnosti) a také rozetřením výkalů na pastvinách (Mikulka et al. 2009).

Pro zlepšení stavu už existujících či druhově málo pestrých luk nebo pastvin je nutná především změna způsobu obhospodaření. Vyloučení dusíkatého hnojení, pravidelné kosení a první seč v pozdějším termínu, doplnění eventuálně přepasení porostu na podzim či další seč má za následek postupné tzv. vyhladovění porostu, čím se vytváří předpoklady pro obnovu druhové pestrosti lučního společenstva. Toto opatření ale často nestačí a je potřeba celý proces podpořit přísevem směsi bylin a dalších druhů na zahuštění a zlepšení kvality porostů udržovaných v bezplevelném stavu. Složení by mělo odpovídat botanické skladbě přirozených porostů v dané oblasti (Feriancová a Novák 2009).

3.5.1 Pastva

Pastva je nejstarší a nejlacinější formou výživy a zároveň nejpřirozenějším způsobem přijímání potravy přežvýkavců. Byla a je jedním z hlavních faktorů, které utvářely a formovaly krajinu (Jendrišáková et al. 2011; Fiala 2007). Většina pastevců ve světě svá hospodářská zvířata pasou v "otevřených" pastvinách, mezi něž patří savany, pastviny, prairie, step a

keřovité rostliny. Tyto pozemky se pohybují od extrémně suchých (velmi vyprahlé) až po velmi vlhké (vlhké) a představují 78 % půdního prostoru, kde se živí dobytek (Asner et al. 2004).

Pastva hospodářských zvířat je jednou z možností, jak zachovat hospodaření v méně produktivních oblastech či pouze plochách a jak udržet bezlesý charakter některých území (Krahulec 2006; Fiala 2007). Pasení zvířat odčerpávané živiny částečně kompenzuje, díky výkalům zvířat. Růst kvůli spásání je přerušovaný, půda se zhutňuje, umožňuje lepší odnožování rostlin a výsledkem je hustý porost. Kořenové hmoty je na takovém porostu méně oproti porostu koseném. Pasení podporuje rozvoj nižších druhů trav (Novák 2008).

Jednotlivé druhy zvířat spásají nadzemní rostliny různými způsoby, jejich požadavky na živiny jsou proměnlivé, proto různé typy travních porostů mohou, ale nemusí být vhodné pro všechny druhy zvířat současně. Vhodnost pastvy na výživu zvířat a jejich produkci závisí hlavně na tom, do jaké míry je travní porost schopný uspokojit požadavky zvířat bez negativního vedlejšího efektu (Jendrišáková et al. 2011)

Ovce je selektivní spásač, spásá vzrostlou a starší vegetaci. Jsou schopny vypást nižší patro porostu a většinou se vyhýbají metajícím travám. Spasou i pokálená místa. Okusují také listy a mladé výhonky dřevin, hlavně v pozdním létě a na podzim (Jongepierová et al. 2011). Pro ovce je výhodnější pestřejší složení porostů (Jendrišáková et al. 2011). K udržení pastviny bez výmladků a náletu však samostatná pastva ovcí nestačí. Dnes u ovcí převažuje celoroční pastva s příkrmováním na zimovištích. Jsou chovány především plemena s kombinovanou užitkovostí a kříženci s masnými plemeny (Jongepierová et al. 2011). Pro nižší hmotnost je ovce velmi vhodná pro využívání příkrých svahů bez významného narušení drnu pastviny. Méně vhodné je jejich využití při spásání pastvin s náletem křovin. V jejich okolí není porost dostatečně vypásán a rozšiřují se houževnaté plevele (Hrabě 2004). Ovce většinou nerespektuje elektrické oplocení, jelikož jejich vlna je výborný izolant, lepší je, pokud se vyženu na pastvu ostříhané, pak elektrický ohradník respektují i po nárůstu vlny (Pavlů et al. 2006).

Pastva koz je v dnešní době také velmi oblíbená. Koza je výrazný selektivní spásač, raději okusuje než pase. Vyhýbá se pokáleným a pomočeným místům, spásá především střední až vyšší patra travního porostu, včetně kvetoucích bylin a trav (Jongepierová et al. 2011). Při spásání vyšších rostlin se zaměřují na střední a horní část porostu. S oblibou spásají vrcholky plevelných druhů nebo jejich celé rostliny (*Rumex obtusifolius*, *Arctium* spp,...), také nálety keřů a stromů i jehličnatých (Jendrišáková et al. 2011). Vyhledávají spíše dřeviny, kdy okusují

nejen listy a větvičky, ale také lýko, což omezuje výskyt náletových dřevin a křovitých výmladků. Stromy, které mají být zachovány, je nutno dobře ochránit (Jongepierová et al. 2011). Kozy porost ukusují řezáky. Respektují elektrický ohradník. Nutná je zvýšená pozornost v době porodů (Pavlů a Hejcman 2006).

Skot je také velmi významný, ale neselektivní spásač, není vybíravý. Spásá porost na výšku větší než 3-5cm, ale zvládne spást i vyšší. Porost zachytne jazykem (při nízkém porostu pysky) a škube. Vyhýbá se pokáleným místům. Většinou respektuje elektrický ohradník a se skotem je dobrá manipulace v neznámém terénu (Pavlů a Hejcman 2006).

Kůň je selektivní spásač, spásá porost na výšku kolem 3 cm podobně jako ovce. Porost zachytne pysky a odhryzne, zaměřuje se na spodní část porostu a vyhýbá se pokáleným místům. S koňmi je dobrá manipulace i v neznámém terénu (Pavlů a Hejcman 2006). Při pasení potřebují dostatek prostoru na pohyb (Jendrišáková et al. 2011). Respektují elektrické oplocení, tato zvířata jsou velice pohyblivá na pastvinách. Vylučované exkrementy na určitých místech, která nejsou spásána, se silně zaplevelují širokolistými šťovíky (Pavlů a Hejcman 2006).

Odlišně na vegetaci působí pastva rotační vs. kontinuální, v druhém případě díky absenci regenerační periody dochází k potlačení vysokých trav, rozvoji plazivých druhů i druhů s přízemní růžicí a celkovému snížení potenciální výšky porostu (Pavlů et al. 2003). V kontinuální pastvě je na začátku pastevního období spásána třetina plochy pastviny a zbývající dvě třetiny jsou pokoseny na siláž či seno. U této údržby je obtížnější udržet optimální výšku porostu (Mrkvička et al. 2003).

Intenzivní pastva má nízký podíl odumřelé hmoty a naopak vysoký podíl listů, které dodávají dusíkaté látky a jsou dobře stravitelné. Naopak extenzivní pastva se vyznačuje nízkým obsahem bílkovin, vysokým obsahem buněčných stěn v rostlinných pletivech a vysokou akumulací odpadu (Pavlů a Hejcman 2006). V suchých oblastech je lepší extenzivní pastva oproti intenzivní pastvě při vyrovnávání dopadu na produktivitu meziročních změn počasí (Marriott et al. 2009).

Extenzivní pastva se projevuje zejména nerovnoměrným vysetím ploch. Plochy, které jsou méně spásané, umožňují vykvetení rostlin a jsou útočištěm a zdrojem potravy pro různé druhy hmyzu (Kollárová et al. 2007). Rozsáhlé pasení vede k pomalým, ale neustálým změnám ve složení, s určitým zvýšením rozmanitosti ve srovnání s intenzivní pastvou (Marriott et al. 2009). Extenzivní travní porosty se pasením udržují v přirozeném stavu a zároveň se vytváří

estetický vzhled krajiny, proto je pasení krajino tvorným činitelem. Zvířata oživují plochy pastvin, jde o jejich navrácení do přírody. Spasou i špatně přístupné svahy pro mechanizaci, a tím odstraní dřevnaté nálety. Pastva zaručuje neustálý příjem čersvé píce a minimalizuje potřebu hnojení průmyslovými hnojivy (Novák 2009). Při extenzivní pastvě se některé druhy trav a bylin vlivem stárnutí stávají pro zvířata méně přitažlivé pro spásání a tím vznikají nedopasky (Mikulka et al. 2009). Takto využívané trvalé travní porosty jsou bohaté na rostlinné druhy (30 – 45 druhů rostlin). Extenzivní využívání je ekologicky příznivou formou pro rostliny a živočichy z ekosystémů spasených porostů a zabezpečuje udržitelnost biodiverzity (Jendrišáková et al. 2011). Je to nejpřirozenější způsob využívání travních porostů (Novák 2009). Pastva extenzivní má ale také své nevýhody, často vede z dlouhodobého hlediska k silnému zaplevelení málo chutnými druhy a k nízké estetické hodnotě udržovaných pozemků nebo k selektivnímu vyžírání v dané době nejchutnějších druhů rostlin (Kollárová et al. 2007). Nejdříve jsou spásány nejhodnotnější rostliny a ve druhé polovině pastevní sezóny jsou spásány méně hodnotné a přestálé rostliny (Mrkvička et al. 2003). Extenzivní využívání či ponechání travních porostů bez obhospodařování znamená hromadění stařiny, snížení druhové diverzity a narůstání dřevin (Jendrišáková et al. 2011).

Intenzivní pastva je vysoce produktivní využívání pastvin (Mrkvička et al. 2003). Druhové zastoupení intenzivních pastvin je nižší než u extenzivní formy (15-20 druhů) a vyžaduje vyšší starostlivost a ošetření např. závlahu, hnojení, kosení. Využívají se v pěti a více cyklech. (Jendrišáková et al. 2011). Pastva je uplatňována zejména v okolí zemědělských podniků, které jsou zaměřeny na živočišnou produkci. Vlivem intenzivní pastvy dochází často k eutrofizaci pozemků, což poté následně vede k rozšiřování nitrofilních druhů rostlin. Nadměrná koncentrace zvířat na jednom místě vede k silnému sešlapu a narušení travního drnu (Kollárová et al. 2007). Dojde-li ke změně zátěže ekosystému, jestliže zintenzivníme využívání porostu nebo naopak zůstane-li porost ladem, změní se i botanické složení a počet druhů. To je pouze prvotní a nejrychleji viditelná změna (Fiala 2007).

Zatížení pastviny u těchto obou typů pastvy může být variabilní a nebo stálé, vyjadřuje se počtem nebo hmotností zvířat na jednotku plochy (Kollárová et al. 2007).

3.5.2 Sečení

Kosení je tradiční metoda, která se prvotně využívala k získávání krmiva pro hospodářská zvířata, druhotně pro udržování druhové skladby a struktury porostu v optimálním stavu, a to jak z hlediska ekonomického, ekologického, ale i estetického (Kollárová et al. 2007).

Část nadzemní rostlinné biomasy je oddělena od strniště ve výšce 3-10 cm nad povrchem země (Hejduk a Gailer 2006).

Ruční kosení kosou je pracný a drahý způsob, doporučuje se provádět na malých plochách, na podmáčených místech, na místech, kde není žádoucí hluk nebo na silně svažitých pozemcích. Sečení malou mechanizací (křovinořezy, motorové kosy), se používá zejména na svazích, pozemcích s nerovným povrchem či podmáčených plochách a všude tam, kde není možné využít těžší techniku. Další metoda, která se využívá je taková, kdy se seče samojízdnými či traktorovými sekačkami, ta se využívá na větších plochách s rovným povrchem, malým sklonem a bez kamenů. Oproti pastvě však dlouhodobé sečení bez dostatečného hnojení způsobuje ochuzování půdy o živiny (Hejduk a Gaisler 2006).

Luční porosty se několikrát za rok jednorázově pokosí a posečená hmota se z daného pozemku odstraní. Převážnou částí roku je porost bez větších výrazných zásahů, což umožňuje mnoha rostlinným druhům a živočichům nerušeně dokončit svůj vývoj, například dozrání semen (Kollárová et al. 2007). U lučních porostů je větší tvorba humusu a více kořenové hmoty (Mládek et al. 2006).

U pastvin je četnost odběru nadzemní biomasy odlišná, stejně jako u sečených porostů. Rostlinná biomasa je totiž během vegetačního období selektivně spasena a dochází zde k narušování vegetace například sešlapem, zhutňováním půdy a k návratu některých živin ve formě exkrementů od pasoucích se zvířat. (Kollárová et al. 2007). Pastvina se zároveň zpětně obohacuje o živiny, ale má menší tvorbu humusu a méně kořenové hmoty (Mládek et al. 2006).

3.5.3 Mulčování

Mulčování je typ managementu, který se v České republice objevil teprve v 90. letech 20. století a z dlouhodobého hlediska je u nás tento proces obhospodařování dosud neověřený (Pourová et al. 2010).

Mulčování travních porostů je alternativní způsob obhospodařování. Většina nadzemní biomasy je mechanicky oddělena od strniště, poté rozhozena, pokud možno rovnoměrně na povrch. Mulčování by mělo být provedeno dlouhou dobu před vytvořením semen nežádoucích druhů rostlin v porostu (Hejduk a Gaisler 2006). Aby nedošlo k vysemenění a dalšímu rozšíření v porostu či půdním prostředí, je potřeba volit termín tak, aby bylo zabráněno přechodu těchto nežádoucích druhů do generativní fáze (Jendrišáková et al. 2011). Mulčování je nejlevnější způsob údržby travních porostů, kde není možné využití pastvy či sečení (Hejduk a Gaisler 2006). Při tomto procesu odpadá starost s odklizením biomasy (Pourová et al. 2010). Mulčovat je třeba 1x až 2x za rok. Čím je materiál drobněji posekaný, tím dochází k rychlejší mineralizaci (Novák 2008). Frekvence a termíny mulčování mají vliv na tvorbu floristického obrazu travního porostu. V tomto ohledu je to podobné počtům a termínům sečí (Fiala 2007). Mulčování také volíme, když je vyšší podíl nedopasků (nad 25 %), při kterém se rozdrčené rostliny rovnoměrně rozprostřou po povrchu pastviny. Část z nich se rozloží a část je zkonsumována zvířaty. Tímto zásahem zároveň rovnáme povrch pastviny a roztíráme výkaly (Mikulka et al. 2009).

Při mulčování dochází k obrovskému úhynu, doslova rozemletí, nejrůznějších živočichů a všech jejich vývojových stadií. Rostlinná hmota navíc zůstává na místě, což vede k postupnému zvyšování úživnosti stanoviště a zarůstání konkurenčně silnějšími druhy. Vzniklá vrstva z rostlinných zbytků zhoršuje i podmínky pro klíčení semenáčků. Proto je nutno mulčování z běžného obhospodařování vyloučit (Jongepierová et al. 2011). Mulčování je doporučováno jako vhodné opatření pro půdy uvedené do klidu nebo ponechané ladem i v rámci útlumu zemědělské výroby (Kromer & Reloe 1988).

3.5.4 Kombinovaná údržba

Travní porosty je možné využívat i střídavě sečením a pastvou. Když se zařadí pasení (úplné nebo částečné) je možné obohatit nižší porostové patro o nízko výběžkaté trávy, zlepšit tím zapojení porostu, snížit nadměrný podíl méně hodnotných dvouděložných druhů a dosáhnout vhodného utužení půdy. Tento typ údržby travních porostů lze využít tam, kde z organizačních, klimatických a jiných důvodů nelze sklízet. Tím udržíme v rovnováze produkční a ochranné funkce a také zabráníme jeho postupné degradaci (Kollárová et al. 2007). Střídání pasení a kosení podporuje vytrvalost travního porostu (Mrkvička et al. 2003).

3.6 Neudržované travní porosty

Zarůstající plochy dřevinami se po roce 1989 ještě zvětšily, postupně jsou však i tyto křovinné nálety čištěny a navraceny zpět k loukám. Dosud tak zbývají zarostlá už jen zejména nejhůře přístupná, mezi prvními opuštěná místa, na nichž je dnes často již vzrostlý les (Jongepierová et al. 2011). Travní porost, který se přestane sklízet, se dalekosáhle mění, ubývá druhové pestrosti, tím se snižuje jeho ekologická stabilita, přibývá zastoupení plevelných bylin a vysokých trav. Zvláště pastviny, ale i louky, kde se i v minulosti vyskytoval *Rumex crispus* nebo *Rumex obtusifolius*, se stávají téměř monokulturami šťovíků, přičemž se neuvěřitelně zvyšuje zásoba jejich semen v půdě (Fiala 2007). Neobhospodařované lokality velmi rychle zarůstají nálety dřevin (Jongepierová et al. 2011) a kvůli tomu negativně ovlivňují celé prostředí, ve kterém rostou a vyvíjejí se (Fiala 2007), proto je potřeba pravidelných zásahů člověka (Novák 2009). Nejčastěji jsou to např. *Crataegus* spp., *Prunus spinosa*, *Rosa canina* nebo *Coryllus avellana*. Plochy postupně zarůstají vegetací, přičemž zarůstání může dosáhnout až stádií porostu dřevin (Novák 2009). V určitém stadiu sukcese, především pokud jsou v podrostu ještě alespoň místy zachovány původní luční druhy trav a bylin, je možné se pokusit o návrat lučního společenstva. Například na mnoha lokalitách v CHKO Bílé Karpaty se to podařilo (Jongepierová et al. 2011). Pokud žádané druhy ze stanoviště zcela nevymizely a plevelné druhy nejsou zastoupeny více než 40–50 %, lze porost zachránit pravidelným obhospodařováním. V pokročilém stadiu degradace spočívá ovšem renovace v nákladném a zdoluhavém ničení plevelů a radikální obnově (Fiala 2007).

Pozemky, které jsou v blízkosti lesa, zarostou intenzivněji. Náletové dřeviny či expanzivní trávy se šíří endozoochorně či anemochorně. Směr sukcese je především určen dle klimatických podmínek, rychlost a průběh závisí na fyzikálních a chemických vlastnostech matečné rostliny a na morfologii zemského povrchu (Mládek et al. 2006).

Nedílnou součástí biotopů české krajiny jsou dřeviny. Nejjednodušším a nejlevnějším způsobem je tzv. spontánní sukcese, to jest ponechání plochy bez zásahu. Sukcesi lze v odůvodněných případech různým způsobem usměrňovat, blokovat nebo i vracet zpět (Salaš et al. 2012). Někdy může regresivní sukcese bez zalesnění trvat mnoho desítek let, někdy probíhá velice rychle (Fiala 2007). Souvislý vegetační kryt se vytváří v průměru přibližně do 15 let, po 20. roce je vegetace již dobře stabilizována, se vzrostlejšími stromy a keři např. *Sambucus nigra*, *Betula pendula*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus sp.* (Salaš et al. 2012).

Sekundární sukcese probíhá na víceméně vyvinutých půdách, na kterých byla původní společenstva zničena, porušena či nahrazena jinými společenstvy nebo umělými kulturami (Moravec 1994).

3.7 Obnova travních porostů

Pro obnovu opuštěných zarůstajících ploch je doporučováno kosení, pasení nebo mulčování. Vhodnost toho či onoho managementu záleží na cílech ochrany, historii lokality, druhovém složení, podmínkách prostředí, stadiu sukcese a často i na ekonomické náročnosti a praktické proveditelnosti. Znovuzavedení pastvy ovšem není tak jednoduché, jak by se zdálo. Původní způsob uspořádání pastvy je často neznámý a nelze na něj navázat, nebo je v současné době nereálné tehdejší postup opakovat. Je tedy nutné nalézt alternativní postupy, kterými bude dosaženo stejného účinku (Mayerová et al. 2010). Travinné ekosystémy se mohou obnovit na bývalé orné půdě spontánně. V našich podmínkách však sukcese vede přibližně po 15 letech k porostům dřevin. Vyjímkou jsou jen nejsušší místa v teplých oblastech státu, jakými jsou například Český kras nebo jižní Morava. Opravdu suchá místa se nikdy jako orná půda nevyužívala (Prach et al. 2009).

První úbytek pasených lokalit znamenal koncem 18. století zákaz po staletí tradiční pastvy v lese. Tento posun měl za následek zmenšení heterogenity krajiny a ztrátu některých biotopů, světlých vypásaných lesů. V téže době se také kvůli zvýšené potřebě statkových hnojiv začalo přecházet na celoroční stájový chov a velká část dosavadních pastvin se převáděla na ornou půdu nebo sečně obhospodařované louky (Hejcman a Pavlů 2006).

V přírodní lesní krajině vyvolává pastva dobytka velmi výrazné změny. Pastvou dochází k prosvětlování lesů, souvisle zapojené lesní porosty se mění nejprve v rozvolněné háje a posléze při delším vlivu pastvy vznikají svébytná společenstva pastvin (Buček 2000). Současný způsob pastvy se velmi liší od pastvy v minulosti (Jongepierová et al. 2011). Dříve bylo běžné zahánění dobytka na noc do chléva, dnes je tomu naopak, je častější celodenní pobyt na pastvině, nově se vyšší míra hnojení travního porostu podporuje exkrementy. Také dříve bylo obvyklé vypásání menším počtem zvířat po malých oplůtcích nebo volné přehánění většího stáda bačou a psy, dnes je více rozšířena kontinuální pastva velkých stád na větších rozlohách, rostliny tím pádem odolávají dlouhodobému stresu v podobě opakované defoliace a sešlapu, přežívají jen odolné druhy schopné rychlé regenerace (Mládek 2008).

Při postupující intenzifikaci a mechanizaci zemědělství během 20. století klesala i rozloha a četnost ostatních tradičně obhospodařovaných ploch, nejen pastvin. Například vlhké louky, do té doby sečené, byly nechány ladem, protože jsou nevhodné pro těžké stroje. Návrat k dřívějším technikám, které udržovaly louky a pastviny, je nicméně v současné době vzhledem ke stavu lidské populace a nárokům na zemědělskou produkci nereálný. I když mají někteří chovatelé snahu umožnit hospodářským zvířatům venkovní pastvu, přesto stále chybí pastva malých stád na méně úživných či přístupných lokalitách, kde bývala dříve běžná (Mayerová et al. 2010). V šedesátých let 20. století byla dokonce vyhlašována velkoplošná chráněná území, ve kterých byla pastva přímo zakázána (např. Krkonošský národní park) a považována za něco škodlivého (Hejcman a Pavlů 2006). Důvodem k tomu byl mimo jiné strach z vymizení vzácných druhů (Petříček 1999). Vlivem společenských změn došlo v 90. letech minulého století k ukončení obhospodařování mnoha travních porostů. Řada botanicky cenných lokalit proto byla se státní finanční podporou udržována sečením, to je však v současné době ekonomicky nerentabilní a bylo tedy v řadě území nahrazeno pastvou masného skotu nebo ovcí. Podpora extenzivní pastvy se stala součástí agro-environmentálních programů EU (Sapard, HRDP), a přestože tyto dotační tituly jsou směřovány na zachování přírodní rozmanitosti zemědělsky

využívané půdy, jen velmi málo studií se dosud věnovalo vyhodnocení jejich vlivu na diverzitu vegetace (Kleijn & Sutherland 2003).

Šetrný způsob obnovy pastvy je mechanické vyřezání náletových dřevin, při něm se mohou zanechat případné hodnotné druhy jako jsou například *Cornus mas*, *Juniperus communis* nebo ovocné stromy, pokud jsou v dobrém zdravotním stavu. Je třeba dbát na to, aby veškeré pahýly a pařezy byly zarovnané na úroveň terénu tak, aby se nezranila případná pasoucí se zvířata nebo aby nepřekážely při kosení. Tento zásah by se měl provést mimo vegetační sezónu (koncem října do začátku března), kdy nehrozí, že by se mohla poškodit obsazená ptačí hnízda. V některých případech lze použít mulčovač, který bývá levnější metodou než ruční odstraňování náletů.

Další možností je zatravnění regionální směsí semen, ve které jsou obsaženy základní druhy původního společenstva. Toto osivo lze získat ručním sběrem na zchovalých loukách a následným vypěstováním. V dnešní době se tato možnost běžně nedělá (Jongepierová et al. 2011). V CHKO Bílé Karpaty se používá směs vzniklá sběrem osiva v původních porostech a jejich namnožením v matečných porostech (Jongepierová a Poková 2006).

Ošetřované travní porosty pomáhají vytvořit pestrou, obytnou a kulturní krajinu, druhově bohatou a geneticky rozmanitou s možností růstu a vývoje pro všechny živé organismy (Fiala 2007).

Pestrý luční porost poskytuje životní prostředí mnohým živočichům, kteří mohou vyhledávat jen určitý druh rostlin a bez něho zahynou, nebo naopak potřebují pro svůj zdravý život hodně druhů rostlin (Feriancová a Novák 2009).

4 Metodika

4.1 Popis stanoviště

Stanoviště, na kterém byl založen pokus se nachází v obci Medonosy (50°29'39" s. š., 14°29'13" v. d.) v okrese Mělník, kraj Středočeský. Pozemek je jihovýchodně orientovaný svah. Leží v nadmořské výšce 219 m nad mořem v klimatickém okrsku mírně teplém, mírně suchém, s převážně mírnou zimou. Převládající půdní typ a matečná hornina je hnědozem, půdní druh je hlinitý. Zemědělská výrobní oblast je řepařská, podoblast 3. Výrobním typem jsou lesy. Obec Medonosy se rozkládá v nivě potoka Liběchovky. Tato obec je součástí CHKO Kokořínsko. Mokřady jsou jedním z nejvzácnějších biotopů krajiny Kokořínska. Jedním z nejvzácnějších živočichů, kteří se v mokřadech vyskytují, je plž-vrkoč bažinný. Roste zde řada ohrožených druhů rostlin např. *Orchis purpurea*, *Corallorhiza trifida*, *Cephalanthera damasonium*. V okolí vesnice jsou přírodovědecky, ale i krajinářsky hodnotné zbytky luk a pastvin s řadou teplomilých druhů rostlin a živočichů.

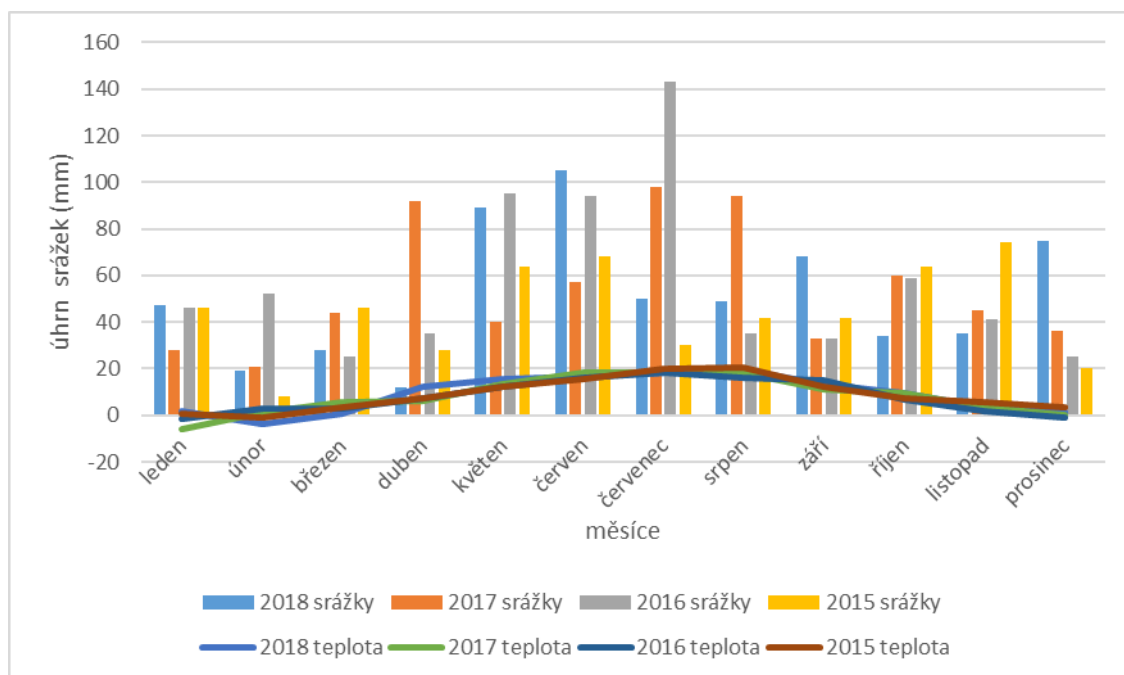
4.1.1 Počasí

Průměrná teplota v obci Medonosy, kde leží pokusné stanoviště, je 8,7 °C a průměrný roční úhrn srážek je 627 mm. Průměrná teplota a úhrn srážek ve Středočeském kraji od roku 2015-2018 je vyznačena v grafu 1. Teplota v roce 2018 byla ve Středočeském kraji o 0,9 °C vyšší, než teplota dlouhodobá, naopak úhrn srážek bylo o 45 mm méně oproti dlouhodobému průměru (Český hydrometeorologický ústav).

Graf 1

Dlouhodobý průměr teplot a ročních srážek

(zdroj: Český hydrometeorologický ústav)



4.2 Popis pozemku

Historie: Travní porost byl před 6 lety zarostlý náletovými dřevinami, stáří okolo dvaceti let. Pozemek nebyl v předešlé době nijak obhospodařován, proto na něm začala probíhat přirozená sukcese lesa. Plocha byla z větší části pomístně zarostlá přirozeným zmlazením okolních lesních dřevin. Jednalo se převážně o dřeviny *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa* a *Pinus sylvestris*, zaujímaly přibližně 30 % plochy. V keřovém patře se nalézaly jedinci *Crataegus laevigata* a *Prunus spinosa*. Se změnou majitele došlo k postupnému odstranění nežádoucích dřevin a křovin, dnes na místě udržovaném. Na ploše zbylé, byl ponechán původní porost, tzv. neudržovaná plocha.

Současnost: Nyní na polovině plochy jsou nálety odstraněny a plocha je využívána jako extenzivní pastevní louka, kde se nachází stádo koz a ovcí (10 ks). Pozemek je obhospodařován kombinací pastvou a ručním kosením. Druhá polovina pozemku je ponechána přirozenému vývoji.

Obr. 2

Vyznačené plochy (červeně – udržovaná, černě – neudržovaná)

(zdroj: ikatastr.cz)



4.3 Založení pokusu a metoda měření

Na daném pozemku byla hodnocena vegetace pomocí fytoocenologických snímků, kdy pokryvnost jednotlivých druhů byla hodnocena pomocí Braun – Blanquetovy stupnice (viz tabulka 2). Svažitost pozemků byla určena dle semikvantitativní šestistupňové škály (upraveno dle Moravce 1994). Na udržované ploše byly udělány tři fytoceologické snímky o velikosti čtverce 4 m² (2 x 2 m) a na ploše neudržované byly udělány také tři snímky o velikosti čtverce 25 m² (5 x 5 m). Snímky neudržovaného porostu byly provedeny na větší ploše, jelikož bylo přítomné keřové-E₂ a stromové-E₃ patro. Na určité ploše (udržované či neudržované) byl vždy vytyčen čtverec dané velikosti, pomocí dřevěných planěk (Obr. 1). Dále byl spočítán pro každý botanický snímek Shannon – Weanerův index, pomocí vzorce: $H' = - \sum p_i \ln (p_i)$. Poté byly druhy rozděleny do agrobotanických skupin.

Obr. 1

Vytyčená plocha snímku

(zdroj: autor)



U každého snímku byl určen sklon pozemku a expozice. Poté bylo určeno zastoupení jednotlivých pater porostu: E_3 – stromové patro, E_2 – keřové patro, E_1 – bylinné patro, E_0 – mechové patro v procentech. V rámci jednotlivých pater bylo zjištěno zastoupení všech přítomných druhů cévnatých rostlin. Snímky byly provedeny na přelomu května a června 2018, těsně před sečí hospodařeného porostu. Plochy byly vybrány náhodně v typických částech porostů.

Tabulka 2

Braun – Blanquetova stupnice

(zdroj: <http://kbfr.agrobiologie.cz>)

Stupeň	četnost/pokryvnost snímkované plochy v %
r	jeden nebo několik málo jedinců s nepatrnou pokryvností (cca 1%)
+	roztoušený výskyt s pokryvností < 5%
1	hojný výskyt s velmi malou pokryvností nebo méně početný druh s větší pokryvností, vždy však < 5% plochy
2m	početný druh s pokryvností ± 5%
2a	druh s pokryvností 5–15% bez ohledu na počet jedinců
2b	druh s pokryvností 15–25% bez ohledu na počet jedinců
3	druh s pokryvností 25–50% bez ohledu na počet jedinců
4	druh s pokryvností 50–75% bez ohledu na počet jedinců
5	druh s pokryvností 75–100% bez ohledu na počet jedinců

4.4 Statistické hodnocení

Celkový počet druhů, pokryvnost bylinného patra (E_1) a mechového (E_0) patra a Shannon – Weanerův index byly hodnoceny t-testem. Pokryvnost keřového (E_2) a stromového (E_3) nebyly hodnoceny, protože tato patra se nacházela pouze na jedné z variant. Pro výpočty byl použit program Statistica 12.

5 Výsledky

Pomocí fytoocenologických snímků bylo zjištěno, že na udržované a neudržované ploše v E₁-bylinném patře se vyskytovalo celkem 72 druhů rostlin, včetně dřevin v juvenilním stavu (viz. tabulka 3).

Tabulka 3

Dřeviny v bylinném patře (E₁) – juvenilní stav.

udržovaná plocha	neudržovaná plocha
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Acer platanoides</i>
<i>Crataegus sp.</i>	<i>Crataegus sp.</i>
<i>Prunus sp.</i>	<i>Euonymus europaeus</i>
<i>Quercus petraea</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>
<i>Rosa canina</i>	<i>Prunus sp.</i>
<i>Svida carnea</i>	<i>Pyrus pyraeaster</i>
	<i>Rubus sp.</i>
	<i>Svida carnea</i>
	<i>Viburnum opulus</i>

Na neudržované ploše se v E₂-keřovém patře celkem vyskytovaly 2 druhy rostlin a v patře E₃-stromovém se nacházelo celkem 6 druhů (viz. tabulka 4).

Tabulka 4

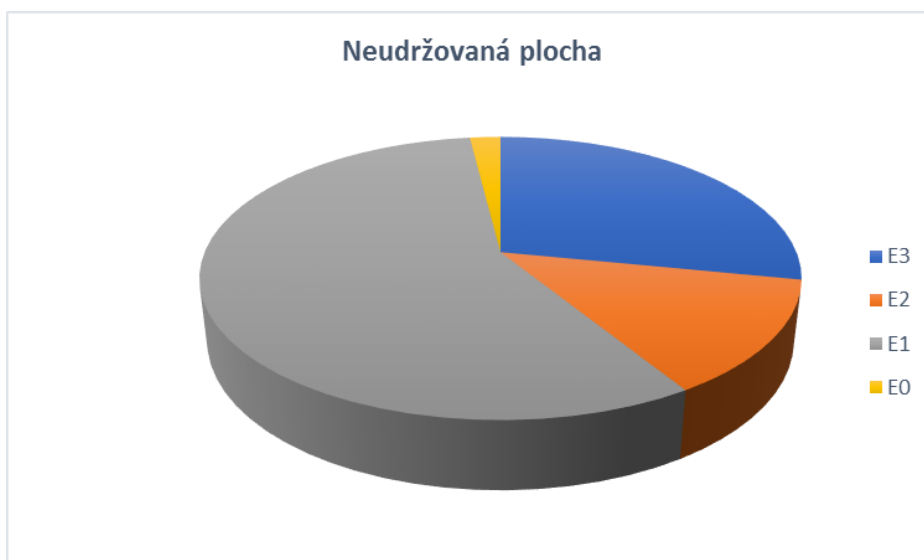
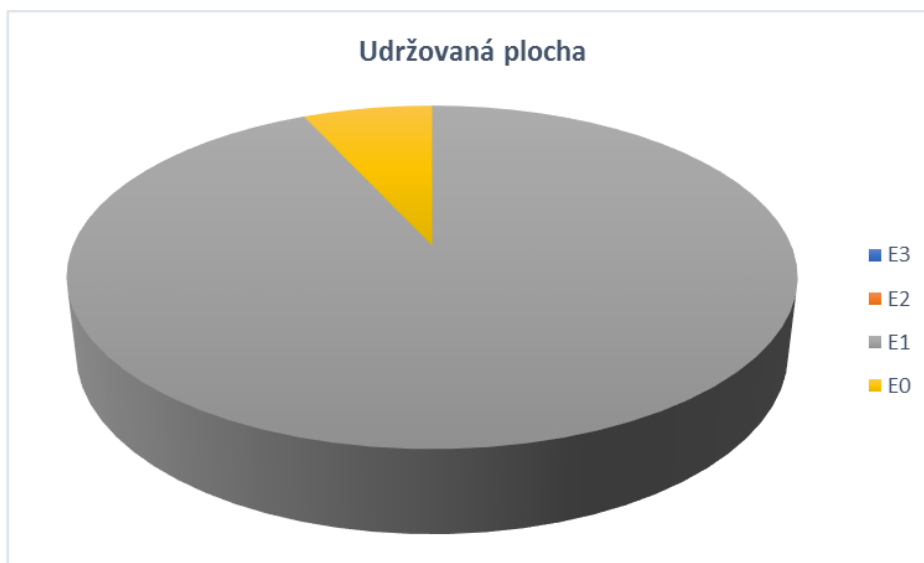
Druhy v keřovém (E₂) a stromovém patře (E₃) na neudržovaném pozemku.

E ₂ - keřové patro	E ₃ - stromové patro
<i>Crataegus sp.</i>	<i>Crataegus sp.</i>
<i>Rosa canina</i>	<i>Malus sylvestris</i>
	<i>Prunus cerasifera</i>
	<i>Prunus cerasus</i>
	<i>Pyrus pyraeaster</i>
	<i>Svida carnea</i>

Na ploše obhospodařované se nevyskytovalo žádné stromové ani keřové patro, pouze se nacházelo patro bylinné a mechové (viz. příloha 1). Poté byla zjištěna pokryvnost, kdy na udržované ploše byla větší v patře bylinném – E₁ a mechovém – E₀ (viz. graf 2). Mezi udržovanými a neudržovanými plochami nebyl zjištěn průkazný rozdíl v pokryvnosti E₁ - bylinného patra (p = 0,131) ani E₀ - mechového patra E₀ (p = 0,561).

Graf 2

Pokryvnost (%) mechového-E₀, bylinného-E₁, keřového-E₂ a stromového patra-E₃.



Dominantami na udržované části byly druhy *Arrhenantherum elatius*, *Briza media*, *Agrimonia eupatoria* a také *Trisetum pratense*. Na části neobhospodařované se nejčastěji nacházely druhy *Festuca rubra*, *Arrhenantherum elatius* a *Trisetum pratense* (viz. příloha 1). Druhy, které byly zaznamenány jen na jedné z ploch, jsou například *Bromus intermis*, *Plantago media*, *Lotus cornitulas*. Na udržované části se nacházelo 27 odlišných druhů, oproti neudržovanému pozemku, kde bylo odlišných pouze 16 druhů rostlin (viz. příloha 2). Společných je tedy necelá polovina druhů. Významný druh, který se na pozemcích vyskytl, byl *Colchicum autumnale*. Následovalo zjištění, že na plochách udržovaných se vyskytovalo 28-35 druhů rostlin a na plochách neudržovaných 25-32 rostlin (viz. příloha 1). Průměrný počet druhů na udržované ploše 31 a na neudržované ploše 28 se průkazně neliší ($p = 0,434$). Velký rozdíl v druhovém složení mezi jednotlivými snímky – celkový počet druhů na udržované ploše byl téměř 2x větší než průměrný počet jednoho snímku.

Dále byl spočítán Shannon-Weaverův index, který byl vyšší u plochy obhospodařované (2,75), než u plochy neobhospodařované (2,44), přesto nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi plochami ($p = 0,054$), k nahlédnutí (viz. příloha 1).

U obhospodařované plochy se nacházelo v bylinném patře 30 % jednoděložných rostlin, 9 % jetelovin a 61 % ostatních dvouděložných. Na ploše neobhospodařované se vyskytovalo 35 % jednoděložných, 2 % jetelovin a 63 % ostatních dvouděložných. Také se plochy mezi sebou lišily v počtech druhů, kdy na udržované ploše bylo více jednoděložných, jetelovin i ostatních dvouděložných (viz. tabulka 5).

Tabulka 5

Celkový počet druhů v bylinném patře (E_1).

	udržovaná plocha (ks)	neudržovaná plocha (ks)
jednoděložné	17	16
jeteloviny	5	1
ostatní dvouděložné	35	29
celkem	57	46

6 Diskuze

Obnova je považovaná za hlavní strategii pro zvýšení poskytování ekosystémových služeb, jakož i zvrácení ztrát biodiverzity (Bullock et al. 2011).

Ve sledovaném pokusu se výsledky druhové diverzity na obhospodařovaném a neobhospodařovaném pozemku průkazně neliší. O něco vyšší druhová rozmanitost se vyskytovala na udržované ploše, oproti ploše neudržované. Obnovená část je vedle původního porostu, takže plochy na sebe navazují, proto nemusel být rozdíl v druhové diverzitě tolik průkazný a také to mohlo být ovlivněno tím, že stromové a keřové patro je narostlé řídkce, tím pádem není neudržovaný porost tolik ovlivněn patrem E₂ a E₃, spodní patro má tedy podobné podmínky jako na ploše udržované, kde se stromy nenachází vůbec. Průkaznost by se mohla zvýšit po delší době, kdy by stromy a keře hustěji obrostly. Například (Dzwonko a Loster 2009) sledoval pětiletý obnovovací experiment po vyčištění 35 - letého borovicového porostu vyvinutého na pastvinách, kdy vykácení stromů postupně udělalo změny ve floristickém složení, počet druhů svazu *Festuco – Brometea* výrazně vzrostl na obnovených pastvinách, ale jejich pokrytí bylo výrazně nižší než v původních. Dále bylo zjištěno, že bohatství a složení obnovených travních porostů silně závisí na společenství před vykácení stromů, stejně jako na přítomnost travních porostů v okolí. U tohoto autora byla mnohem větší průkazná druhová rozmanitost při udržovaném pozemku oproti neudržovanému. Větší rozmanitost mohla být kvůli tomu, že původní starý porost nebyl v blízkosti sledované plochy. Dáno je také to, že pokud je pokryvnost ve stromovém-E₃ a v keřovém-E₂ patře vyšší, sníží se tím pokryvnost v bylinném-E₁ a mechovém-E₀ patře. To by mohl potvrdit autor (Matějka 2011), ten sledoval plochy, na kterých v minulosti zřejmě došlo k narušení stromového patra a porost se začal samovolně obnovovat, takže stromy, které zde rostly byly mladší. Celková pokryvnost patro stromové-E₃: 25 %, keřové-E₂: 20 %, bylinné-E₁: 20 %, mechové-E₀: 25 %. Lze předpokládat, že pokud je pokryvnost v patře stromovém a keřovém se zvýší, sníží se naopak pokryvnost v bylinném a mechovém patře.

Nejnižší druhová diverzita se vyskytla na neobnovené ploše (celkem 25 druhů rostlin). Naopak vyšší rozmanitost, ale ne průkazně, se vyskytla na obnovené části pozemku, a to celkem 35 druhů rostlin, rozdíl tedy pouze 10 druhů. Tento výsledek mohl být daný tím, že podmínky u obou stanovišť byly stejné, pozemky na sebe navazují a u ploch bylo stejné

zamokření půdy. Podobný výzkum řešila Štýbnarová et al. (2015), kdy nejnižší druhová diverzita (celkem 10 druhů) byla zjištěna u trvalé plochy ve svahu, nejčastěji se vyskytovaly druhy *Avenella flexuosa*, *Nardus stricta* a nejvyšší druhová rozmanitost, která byla oproti nejnižší diverzitě průkazně vyšší (celkem 31 druhů), například se vyskytovala *Deschampsia cespitosa*, *Poa chaixii*. Uvádí, že průkaznost se lišila kvůli tomu, že pozemek byl umístěn na níže položené trvalé ploše. Dále uvedené rozdíly mohly souviset s vyšší zamokřeností půdy níže ve svahu, autor také udává, že na pozemku s nejvyšší rozmanitostí je vyšší míra disturbance vlivem sešlapu zvířat.

Nejzastoupenějším druhem, který se na mezofilní louce vyskytl, byl *Arrhenatherum elatius*, což koresponduje s výsledky Sedláčka (2008), který sledoval společenstva na jednotlivých lokalitách. Stav porostu zaznamenával také pomocí Braun – Blanquetovy stupnice. Tento autor doporučuje louky pravidelně jednou až dvakrát ročně sekat, nejlépe od poloviny června do konce srpna. Tímto se také shodujeme, obhospodařovaná plocha se seče, případně kosí jednou až dvakrát ročně, podle potřeby. Každoroční sečení lze považovat obecně pro většinu travních porostů za optimální, pokud není v rozporu s požadavky na ochranu zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů (Gaisler et al. 2011). Sečení tedy též obohatí trvalý travní porost o druhovou rozmanitost, proto právě toto ošetření plochy může být dalším důvodem, kvůli kterému se v mém pokusu na neobhospodařované ploše nachází menší počet druhů rostlin než na ploše obhospodařované.

Významný druh, který se vyskytl na ploše neobhospodařované ale i na obhospodařované byl *Colchicum autumnale*, tento druh je vytrvalá prudce jedovatá bylina, která je původem z Evropy. Je charakteristická pro periodicky vlhké až středně vlhké travnaté porosty, ale vyskytuje se i v lužních lesích (Jung et al. 2011). Tento jedovatý druh, který na pozemcích zůstal i po obnově, by bylo potřeba v následujícím čase odstranit, jelikož může způsobit problémy pro zvířata (ovce a kozy), ale také by se neměl vyskytovat ve sklizené biomase (seně). Winter et al. (2014) doporučuje, zintenzivnit obhospodařování travních porostů s cílem snížit *Colchicum autumnale* v krmivu nebo opustit půdu. Obě praktiky povedou ke ztrátě biologické rozmanitosti. Dalším významným druhem vyskytujícím se na snímkovaných plochách je *Gentianopsis cilliata*. Tento druh nebyl v rámci snímkování v období května zaznamenán z důvodu kvetení rostlin v pozdním létě. Rostliny hořečku jsou v době pozdního jara velmi malé a těžko zaznamenatelné. Na lokalitě se vyskytuje populace cca 20 rostlin, a to pouze na obnovené části. Tento druh byl zjištěn na pozorovaných plochách

v posledních dvou letech a početnost kvetoucích jedinců mezi sezónami kolísá. Úbytek této dvouleté až krátce vytrvalé byliny je v posledních desetiletích poměrně značný, proto je v současné době zařazen do Červeného seznamu k ohroženým druhům naší květeny (Hoskovec 2007). Autor (J. G. B. Oostermemeijee et al. 2002) doporučuje pro udržení populace tradiční způsob obhospodařování (například pastva ovci), kdy by stádo mělo být na pozemku v krátkých intervalech. Pokud je sečení z jiných důvodů upřednostňováno, mělo by být provedeno rotačně, a nikoli před říjnem.

Obnova po šesti letech byla úspěšná vzhledem k tomu, že všechny dřeviny (stromové-E3 a keřové-E2 patro) byly z obnoveného pozemku odstraněny, tím se také zabránilo možnému stínu na ploše. Dále je vidět, že druhová diverzita by mohla v dalších letech narůst, ikdyž se mezi obnovenou a neobnovenou částí počet druhů rostlin průkazně neliší ($p = 0,434$). O pozemek by se mělo stále intenzivně starat, tím bude vyšší druhová diverzita rostlin a pozemek se tím začne lišit ve více druzích. Zvýší se tím také kvalita porostu a kvalita příjmu potravy pro hospodářská zvířata, konkrétně kozy a ovce.

7 Závěr

- Obnova porostu měla vliv na podíl porostových pater, konkrétně na stromové a keřové patro. Pokryvnost jednotlivých pater se na pozemcích lišila, jelikož na obhospodařené ploše se vůbec nenacházelo patro stromové – E3 a keřové – E2, z toho vyplývá, že na neudržované ploše bylo nižší zastoupení bylinného patra – E1 a mechového patra – E0.
- Nejvyšší druhová rozmanitost na nacházela na udržované ploše v bylinném patře – E1. Na této ploše bylo i vyšší zastoupení mechového patra – E0.
- Více botanických druhů se vyskytovalo na obnovené části, a to v rozmezí 28-35 druhů rostlin na 4 m², na neobnovené části pozemku se druhy nacházely v rozmezí 25-32 na plochách 25 m².
- Agrobotanické skupiny, které se vyskytovaly v bylinném patře – E1 byly také odlišné, například na udržované ploše bylo zaznamenáno více jetelovin, než-li na ploše neudržované.
- Obnova porostu neměla průkazný vliv na počet druhů v porostu.
- Celkově průměrný počet druhů na udržované ploše byl 31 na ploše neudržované byl 28. Tyto hodnoty se průkazně nelišily ($p = 0,434$). Testovaná hypotéza nebyla prokázána.
- Na udržované ploše bylo zaznamenáno 27 odlišných druhů (od plochy neudržované), a na neudržované ploše bylo 16 druhů rostlin odlišných (od udržované plochy) viz. příloha 2.

8 Literatura

- Asner GP, Elmore AJ, Olander LP, Martin RE, Harris AT. 2004. Grazing systems, ecosystem responses, and global change. *Annu. Rev. Environ. Resour.* **29**: 261-299.
- Buček A. 2000. Krajina České republiky a pastva. *Veronica*. **14**: 1-7.
- Bullock MJ, Aronson J, Newton CA, Pywell FR, Rey-Benayas MJ. 2011. Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. **10**: 541-549
- Dzwonko Z, Loster S. 2009. Dynamics of species richness and composition in a limestone grassland restored after tree cutting. *Journal of Vegetation Science*, **9**: 387-394.
- Fiala J. 2007. Modifikovaná pratotechnika trvalých travních porostů - mulčování. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha. ISBN 978-80-87011-24-9.
- Frydrych J, Andert D, Kovaříček P. 2010. Hospodaření na půdě ve zranitelných oblastech se zřetelem na trvalé travní porosty. *Biom. cz.* **1**: 1-4.
- Gaisler J. 2011. Obhospodařování travních porostů ve vztahu k agro-environmentálním opatřením. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha. ISBN 978-80-7427-084-0.
- Hejcman M, Pavlů V. 2006. Historie pastevního obhospodařování. Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. **1**: 7-9.
- Hrabě F, Buchgraber K. 2004. Pícninářství: travní porosty. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno. ISBN 80-7157-816-9.
- Chytrý M, ed., 2007. Vegetace České republiky: Vegetation of the Czech Republic. Academia, Praha. ISBN 978-80-200-1462-7.
- Jendrišáková S, Jančová M, Kizeková M. 2011. Agroenvironmentálne obhospodarovanie biotopov trávnych porastov: Agri-environmental management of grassland habitats. Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, Banská Bystrica. ISBN 978-80-89417-18-6.
- Jongepierová I, Fajmon K, Hoferková E, Konvička O, Piro Z, Němec J, Uříčář J. 2011. Metody údržby travních porostů Bílých Karpat. ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou. **1**: 10-42.

- Jung SL, Winter S, Lutz Eckstein R, Kriechbaum M, Karrer G, Welk E, Elsässer M, Donath WT, Otte A. 2011. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics. **3**: 227-244
- Kennedy TA, Naeem S, Howe KM, Knops JM, Tilman D, Reich P. 2002. Biodiversity as a barrier to ecological invasion. *Nature*, **417**: 636-638
- Kollárová M. 2007. Zásady pro obhospodařování trvalých travních porostů. Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha. ISBN 978-80-86884-20-2.
- Ložek V. 2004. Středoevropské bezlesí v čase a prostoru. I. Vstupní úvaha. *Ochrana přírody*. **1**: 4-9.
- Marriott CA, Hood K, Fisher JM, Pakeman RJ. 2009. Long-term impacts of extensive grazing and abandonment on the species composition, richness, diversity and productivity of agricultural grassland. *Agriculture, ecosystems & environment*. **134(3-4)**: 190-200.
- Matějka K. 2011. Vegetace v povodí Plešného a Čertova jezera v letech 2007-2010 (aktualizace 2011). IDS Praha. 41p.
- Mayerová H, Čiháková K, Florová K, Kladivová A, Šlechtová A, Trnková E, Můnzbergová. 2010. Příroda. Vliv pastvy ovcí a koz na vegetaci suchých trávníků v CHKO Český kras. **27**: 53-74
- Mikulka J. 2009. Metody regulace pýru plazivého na zemědělské půdě. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha. ISBN 978-80-7427-011-6.
- Mládek J, ed., 2006. Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích: (metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi). Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha. ISBN 80-86555-76-3.
- Moravec J. 1994. Fytocenologie: (Nauka o vegetaci). Academia, Praha. ISBN 80-200-0457-2.
- Mrkvička J, ed., 2003. Pastva v různých ekologických podmínkách: sborník příspěvků odborného semináře. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha. ISBN 80-213-1113-4.
- Novák J. 2008. Pásienky, lúky a trávníky. Patria I, Prievidza. ISBN 978-80-85674-23-1.
- Novák J. 2009. Trávne porasty po odlesnení a samozalesnení: (monografia). Tribun EU s.r.o., Nitra, Brno. ISBN 978-80-7399-898-1.

- Oostermeijer JGB, Luijten SH, Ellis-Adam AC, Nijs den JCM. Future prospects for the rare, late-flowering *Gentianella germanica* and *Gentianopsis ciliata* in Dutch nutrient-poor calcareous grasslands. *Biological Conservation* **104(3)**: 339-350.
- Pärtel M, Bruun HH, Sammuli M. 2005. Biodiversity in temperate European grasslands: origin and conservation. *Grassland science in Europe* **10(1)**: 14.
- Petříček V. kol., 1999. Péče o chráněná území, I. Nelesní společenstva. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Piro Z, Wolfová J, ed., 2008. Zachování biodiverzity karpatských luk. Nadační fond pro ekologické zemědělství, Praha, FOA. ISBN 978-80-254-2795-8.
- Prach K, Jongepierová I, Jírová A, Lencová K. 2009. Ekologie obnovy IV. Obnova travinných ekosystémů. *Živa*. **4**: 165-168.
- Rychnovská M, Balátová E, Úlehlová B, Pelikán J. 1985. Ekologie lučních porostů. Academia, Praha.
- Salaš P. 2012. Opatření vedoucí k zamezení biologické degradace půd a zvýšení biodiverzity v suchých oblastech ČR: certifikovaná metodika. Mendelova univerzita v Brně, Brno. ISBN 978-80-7375-585-0.
- Sedláček V. 2008. Vegetace na lokalitách chráněných a ohrožených druhů cévnatých rostlin v okolí Moravské Třebové. **15**: 31-58
- Šrámek P. 2001. Zvyšování biodiverzity travních porostů. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. ISBN 80-7271-091-5.
- Štýbnarová M, Fiala K, Bilošová H, Mičová P. 2015. Druhová diverzita a výskyt cévnatých rostlin s rozdílnou strategií ve vztahu k rozdílné půdní reakci v lokalitě Švýcárna. **209**: 12-26
- Trávníky. 1998. Ročenka českého trávníkářství. Bonus, Praha: Filip Dienstbier. ISBN 80-86802-12-4.
- Ujházy K. 2003. Sekundárna sukcesia na opustených lúkach a pasienkoch Poľany. Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen. ISBN 80-228-1313-3.

Walker KJ, Stevens PA, Stevens DP, Mountford JO, Manchester SJ, Pywell RF. 2004. The restoration and re-creation of species-rich lowland grassland on land formerly managed for intensive agriculture in the UK. *Biological conservation* **119(1)**: 1-18.

Wilsey BJ, Chalcraft DR, Bowles CM, Willig MR. 2005. Relationships among indices suggest that richness is an incomplete surrogate for grassland biodiversity. *Ecology* **86(5)**: 1178-1184.

Winter S, Jung L, Eckstein R. 2014. Control of the toxic plant *Colchicum autumnale* in semi-natural grasslands: Effects of cutting treatments on demography and diversity. **51**: 524-533

Internetové odkazy:

Český úřad zeměměřický a katastrální. 2018. CUZK: Český úřad zeměměřický a katastrální. Available from https://www.cuzk.cz/Periodika-a-publikace/Statisticke-udaje/Souhrne-prehledy-pudniho-fondu/Rocenska_pudniho_fondu_2018.aspx?fbclid=IwAR12PO_bQe0_WrEW4dVfIQ3oRhrwZbt-au2csGQJzJCN_m7P-aNG4rohbkq (accessed February 2019).

Český hydrometeorologický ústav. 2019. Historická data - meteorologie a klimatologie. Available from <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zakladni-informace> (accessed February 2019).

Hoskovec L. 2007. *GENTIANOPSIS CILIATA* (L.) Ma – hořec brvitý / pahorec brvitý. Available from <https://botany.cz/cs/gentianopsis-ciliata/> (accessed April 2009).

9 Samostatné přílohy

Příloha 1

Fytocenologický snímek podle Braun – Blanquetovi stupnice abundance dominance (viz. metodika-tabulka 2).

DD – dvouděložné rostliny, JD – jednoděložné rostliny, T – traviny, J – jeteloviny

Sklon: 0-rovina, 1-mírný sklon, 2-sklon 20°-45°, 3-sklon 45°-60°, 4-sklon 60-75°,

5-sklon 75°-90°

		udržované plochy			neudržované plochy		
		29.5. 2018	29.5. 2018	29.5. 2018	29.5. 2018	29.5. 2018	29.5. 2018
datum		29.5. 2018	29.5. 2018	29.5. 2018	29.5. 2018	29.5. 2018	29.5. 2018
číslo snímku		1	2	3	4	5	6
sklon		1	0	1	1	1	1
spon (m)		2x2	2x2	2x2	5x5	5x5	5x5
expozice		jihozápado- západní	jihozá- padní	jihozápado- západní	jihozápadní	jihozápadní	jihozápadní
E3 (%) stromové patro		0	0	0	30	80	20
E2 (%) keřové patro		0	0	0	50	10	0
E1 (%) bylinné patro		90	100	95	80	90	90
E0 (%) mech		10	5	5	20	5	5
E3							
<i>Crataegus</i> sp.						2	
<i>Malus sylvestris</i>						2	
<i>Prunus cerasifera</i>						2	
<i>Prunus cerasus</i>							2B
<i>Pyrus pyraeaster</i>					5	2	2B
<i>Svida carnea</i>						1	
E2							
<i>Crataegus</i> sp.					5	2	
<i>Rosa canina</i>						1	
E1							
<i>Acer platanooides</i>	DD					+	R
<i>Aegopodium podagraria</i>	DD					+	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	DD	2A	1	1B	1	1	1
<i>Achillea millefolium</i>	DD	+	+	+	1		+
<i>Alnus glutinosa</i> -juvenilní	DD	R					
<i>Carduus acanthoides</i>	DD	R					
<i>Crataegus</i> sp. -juvenilní	DD	R					R
<i>Crepis mollis</i>	DD		R				

<i>Daucus carota</i>	DD	+	+	+		+	R
<i>Equisetum arvense</i>	DD	1	+	+	1	+	+
<i>Euonymus europaeus- juv.</i>	DD					R	R
<i>Fragaria viridis</i>	DD	R	R		+	+	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	DD					+	R
<i>Galium album</i>	DD	1	1		+	+	+
<i>Galium verum</i>	DD						R
<i>Geum urbanum</i>	DD					R	
<i>Heracleum sphondylium</i>	DD	+			+		
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	DD		R			+	
<i>Knautia arvensis</i>	DD	1		+			
<i>Leontodon autumnalis</i>	DD	1					
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	DD	+	+				
<i>Leucanthemum vulgare</i>	DD		+	+			
<i>Leucocjum vernum</i>	DD				R		
<i>Levisticum vulgare</i>	DD		+		+		
<i>Lysimachia numularia</i>	DD		R				
<i>Oreganum vulgare</i>	DD	+	+	1B	1	+	+
<i>Pastinaca sativa</i>	DD					+	+
<i>Peucedanum cervaria</i>	DD		+				
<i>Plantago lanceolata</i>	DD			+			
<i>Plantago media</i>	DD		R	R			
<i>Potentilla sp.</i>	DD	+		+			
<i>Prunus sp. -juvenilní</i>	DD		R	R	R		
<i>Pyrus pyraeaster</i>	DD						R
<i>Quercus petraea -juvenilní</i>	DD	R		R			
<i>Ranunculus acris</i>	DD			+	+	+	R
<i>Ranunculus brutius</i>	DD		1				
<i>Ranunculus bulbosus</i>	DD	+					
<i>Ranunculus flavus</i>	DD	R					
<i>Rosa canina -juvenilní</i>	DD	R					
<i>Rubus sp. -juvenilní</i>	DD					+	+
<i>Salvia pratensis</i>	DD		1				
<i>Sanguisorba minor</i>	DD		R	1			
<i>Seseli osseum</i>	DD					1	+
<i>Svida carnea -juvenilní</i>	DD		R		R	R	+
<i>Veronica hederifolia</i>	DD		R				
<i>Veronica chamaedrys</i>	DD				+	+	
<i>Viburnus opulus -juvenilní</i>	DD				R		
<i>Viola sp.</i>	DD	R		R		R	
<i>Lathyrus pratensis</i>	J			R	+		+
<i>Lotus corniculatus</i>	J			+			
<i>Securigera varia</i>	J	1	+	1	1		1
<i>Trifolium pratense</i>	J		1				

<i>Trifolium repens</i>	J		R				
<i>Vicia cracca</i>	J		1				
<i>Allium flavum</i>	JD						R
<i>Colchicum autumnale</i>	JD	+			R	R	R
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	T		1				
<i>Arrhenatherum elatius</i>	T	1	2B	2B	3	2	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	T			+	+	2	
<i>Briza media</i>	T	2B	1	1B	2A	1	1
<i>Bromus erectus</i>	T	+					
<i>Bromus inermis</i>	T						2
<i>Carex flaca</i>	T	+	+	1	+	1	+
<i>Dactylis glomerata</i>	T	1		+	2A	+	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	T	+				+	+
<i>Festuca pratensis</i>	T		1		+		
<i>Festuca rubra</i>	T			2			2
<i>Helictotrichon pratense</i>	T	1	1	1A			+
<i>Holcus lanatus</i>	T		1				
<i>Luzula campestris</i>	T		+	+		+	
<i>Poa pratensis</i>	T	1	+	1	+		+
<i>Trisetum flavescens</i>	T				2B		
<i>Trisetum pratense</i>	T	2B	2A	2		1	2
Celkový počet druhů		31	35	28	25	28	32
počet druhů DD		20	21	15	14	19	18
počet druhů J		1	4	3	2	0	2
počet druhů T + JD		10	10	10	9	9	12
Shannon – Weanerův index		2,71	2,94	2,61	2,31	2,53	2,48

Příloha 2

Odlišné druhy na pozemcích.

	udržovaná plocha	neudržovaná plocha
1	<i>Alnus glutinosa</i> - juvenilní	<i>Acer platanoides</i>
2	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Aegopodium podagraria</i>
3	<i>Bromus erectus</i>	<i>Allium flavum</i>
4	<i>Carduus acanthoides</i>	<i>Bromus inermis</i>
5	<i>Crepis mollis</i>	<i>Euonymus europaeus</i>
6	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>
7	<i>Knautia arvensis</i>	<i>Galium verum</i>
8	<i>Leontodon autumnalis</i>	<i>Geum urbanum</i>
9	<i>Leucanthemum ircutianum</i>	<i>Leucosium vernum</i>
10	<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Pastinaca sativa</i>
11	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Pyrus pyraeaster</i>
12	<i>Lysimachia numularia</i>	<i>Rubus</i> sp. - juvenilní
13	<i>Peucedanum cervaria</i>	<i>Seseli osseum</i>
14	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Trisetum flavescens</i>
15	<i>Plantago media</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
16	<i>Potentilla</i> sp.	<i>Viburnum opulus</i>
17	<i>Quercus petraea</i>	
18	<i>Ranunculus brutius</i>	
19	<i>Ranunculus bulbosus</i>	
20	<i>Ranunculus flavus</i>	
21	<i>Rosa canina</i>	
22	<i>Salvia pratensis</i>	
23	<i>Sanguisorba minor</i>	
24	<i>Trifolium pratense</i>	
25	<i>Trifolium repens</i>	
26	<i>Veronica hederifolia</i>	
27	<i>Vicia cracea</i>	

