

Univerzita Karlova

Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Biologie

Studijní obor: EKOEVOBI



Matouš Marek

Vliv pastvy na travní porosty s důrazem na znalosti z České republiky
Effects of grazing on grasslands with the focus on the knowledge from the Czech Republic

Bakalářská práce

Školitel: prof. RNDr. Zuzana Münzbergová, Ph.D.

Konzultant: Ing. Handrij Härtel, Ph.D.

Praha, 2021

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 6. května 2021

Matouš Marek

Poděkování:

Především bych rád poděkoval své školitelce prof. RNDr. Zuzaně Münzbergové, Ph.D. za vstřícnost, rychlé odpovědi, cenné rady a především trpělivost s nemalým množstvím gramatických chyb. Dále bych rád poděkoval svému konzultantovi Ing. Handrijovi Härtelovi, Ph.D. za nasměrování a zapálení pro věc. Rád bych poděkoval i Kateřině Černé, za její chápavost, empatii a za to, že udržela moji motivaci i v okamžicích, kdy to nebylo lehké. Anie Krygiel za láskyplnou jazykovou korekturu toho nejneobhospodařovatelnějšího textu. Jako poslední chci poděkovat applebro.cz za rychlou výměnu základní desky, když bylo nejhůř.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá aplikací pastevních managementů na polopřirozené trávnický České republiky. Jedním z jejích účelů je představit koncept využívání nevědecké literatury a zkušeností ochranářů „*Evidence based conservation*“, kterým je bakalářská práce inspirovaná. Tento koncept funguje na principu tvorby systematických review, využívajících mimo jiné i široké spektrum nepublikovaných zdrojů včetně osobních pozorování.

Práce má dvě základní části. První část se formou rešerše věnuje vědecky podloženým vlivům pastvy na biodiverzitu a jednotlivé její složky, především rostliny. Druhá část zpracovává praktické poznatky a názory jednotlivých ochránců přírody, kteří se pastvou zabývají. Představuje jednotlivé způsoby pastevních managementů, konkrétní problémy pastvy a jejich řešení. Zabývá se i často podceňovaným faktorem, a to komunikací s veřejností. Práce rozděluje pastevní ochranu přírody do dvou základních složek, aplikující a institucionální, které mezi sebou srovnává. Rozebírá aktuální stav pastevních managementů a ochrany polopřirozených trávnicků v České republice. Tato práce umožňuje srovnání vědecké literatury a prakticky využívaných informací v kontextu pastevních managementů.

Klíčová slova: Pastva, temperátní polopřirozené trávnický, evidence based conservation, ochrana přírody, biodiverzita

Abstract

This bachelor thesis focuses on the application of grazing management on semi-natural grasslands of Czech Republic. One of the purposes of this thesis is to present the concept of using non-scientific literature and experience of conservation practitioners, the „Evidence based conservation“, which serves as an inspiration for this bachelor thesis. This concept acts on the principle of making systematic reviews using a broad spectrum of unpublished sources, including personal observation.

This thesis is composed of two parts. The first part is a review of scientifically proven impacts of grazing on biodiversity and its individual parts, primarily the plants. The second part focuses on knowledge and opinions of conservation practitioners, who are interested in grazing management. This thesis presents different ways of grazing management, particular grazing problems and their solutions. It speaks about the importance of communication with the general public, which is an often underestimated factor. In this thesis, the grazing conservation is divided into two fundamental elements, the applying part and the institutional part, which are here also compared. Another aim of this thesis is to analyse the current condition of grazing management and conservation of semi-natural grassland in Czech Republic. This thesis enables the comparison of scientific literature and information used in practice in the context of grazing managements.

Keywords: Grazing, temperate semi-natural grassland, evidence based conservation, conservation, biodiversity

Obsah

Úvod.....	1
1. Výměna informací v ochraně přírody.....	3
2. Trávníky	6
2.1. Typy trávníků.....	6
2.2. Krátká historie polopřirozených trávníků	6
2.3. Význam polopřirozených trávníků.....	7
3. Vegetace trávníků.....	8
3.1. Dynamika trávníků v krajině a jejich biodiversity	8
3.2. Funkční vlastnosti rostlin na trávnících	9
3.2.1. Funkční vlastnosti rostlin ve vztahu k pastvě	9
3.2.2. Funkční skupiny rostlin	10
3.3. Strategie rostlin vůči pastvě	11
4. Ochrana druhově bohatých polopřirozených trávníků	13
4.1. Disturbance udržující trávníky.....	13
4.2. Vliv invazních druhů.....	15
4.3. Obnova trávníků.....	16
4.4. Obnovení managementu	17
4.5. Vliv pastvy z pohledu dalších organismů	17
4.5.1. Pastva z pohledu dobytka	17
4.5.2. Pastva z pohledu hmyzu	19
5. Praktické poznatky a doporučení.....	22
5.1. Management.....	22
5.1.1. Strategie pastevních managementů.....	23
5.1.2. Doplňkové managementy	24
5.2. Vliv pastvy na konkrétní druhy.....	25
5.3. Manipulace se zvířaty	25
5.4. Financování pastevního managementu	27
5.5. Komunikace	28

5.5.1. Komunikace s veřejností.....	28
5.5.2. Komunikace v rámci pastevní ochrany přírody.....	29
5.6. Srovnání vědomostí vědy a ochrany přírody	29
Závěr.....	31
Literatura	33

Úvod

Temperátní polopřirozené trávníky jsou zdrojem velké druhové bohatosti rostlin. Čertoryje v Bílých Karpatech mají dokonce rekordní rostlinnou diversitu hned v několika prostorových škálách (Wilson et al. 2012). S výraznou diversitou rostlin souvisí i velká diversita na ně navázaných organismů (Uchida and Ushimaru 2014). Druhová bohatost polopřirozených trávníků je dědictvím tradičního hospodářství, které vytvářelo pestrou mozaiku rozličných biotopů. Současná mechanizace, unifikace a intenzifikace zemědělství není vhodná pro udržení vysoké biodiversity (Hendrickx et al. 2007, Konvicka et al. 2008). Pastva byla po staletí jeden z nejběžnějších způsobů využívání krajiny. V současnosti je pastva na mnoha místech ekonomicky nevýhodná a většinu plochy trávníků u nás zabírají louky (Hejcman et al. 2013). Typická pastevní krajina se utváří desítky let a díky tomu je mimořádně ceněná (Mládek 2006). Pastva podporuje jiné organismy než běžnější seč (Batary et al. 2010, Bonari et al. 2017). Pro bohatost a pestrost krajiny je třeba používat oba typy hospodaření. Naštěstí se pastva dnes stává relativně častým nástrojem pro ochranu biodiversity a doplňuje tak častější seč (Mládek 2006).

Ochranařská pastva je nástroj, který se dnes v České republice používá na stovkách lokalit. Jeho častým cílem bývá udržet kontinuitu dřívějšího hospodářství, které vytvořilo druhové složení, jež je předmětem ochrany. Na rozdíl od kosení, ale například i mulčování, je pastva mnohem variabilnější způsob obhospodařování. Kromě načasování, frekvence nebo intenzity je také důležitá pastevní strategie a druh paseného dobytka (Mládek 2006). Navíc každá lokalita ovlivňuje průběh pastvy a její účinky jinak díky svému specifickému druhovému složení, fyziogonii rostlin, chemismu a produktivitě (Milchunas, Sala and Lauenroth 1988, May, Grimm and Jeltsch 2009). Použití pastvy jako ochranařského nástroje na podporu rostlin nebo živočichů, aby dopad nebyl spíše negativní, vyžaduje znalost vlivu pastvy na konkrétní skupiny organismů (Poyry et al. 2006, Kormann et al. 2015, Bonari et al. 2017). Shromáždit zkušenosti praktiků a ochranařů by mohlo pomoci doplnit znalosti z publikovaných vědeckých pokusů zkoumajících vliv pastvy a usnadnit plánování pastvy jako ochranařského nástroje.

Konceptu zprostředkování zkušeností praktiků a ochranařů publikované v lokálních periodikách (šedá literatura) nebo předávané ústně se říká ve vědecké literatuře „*Evidence based conservation*“, (Web-1 22.4. 2021). Hlavním argumentem pro zahrnutí šedé literatury a zkušeností praktiků je fakt, že vytvořit odbornou literaturu založenou na experimentech je časově náročné, ale řada druhů je ohrožena teď a za pár let by nemuselo být, co chránit. Druhy dnes vymírají i protože nebývá přihlíženo k praktickým zkušenostem znalců daných lokalit (Konvicka et al. 2008). Pomocí konceptu *Evidence based conservation* se dá rychle zprostředkovat velké množství relativně prověřených informací (Sutherland et al. 2004). Tento koncept je znám především ve Velké Británii a u nás je používán jen výjimečně, příkladem je Fórum ochrany přírody (Web-2 26.4. 2021).

Cíle této práce jsou: (i) Vytvořit stručný přehled základní problematiky trávníků a pastevních managementů. (ii) Představit princip využívání zkušeností ochráňářů „*Evidence based conservation*“. (iii) Shromáždit a zprostředkovat veřejně nedostupnou šedou literaturu a zkušenosti ochráňářů a srovnat je se standardně publikovanými výsledky vědeckých studií. Splnění těchto cílů by mělo položit základ k vytvoření příručky o fungování pastvy jakožto nástroje ochrany přírody s praktickou aplikací.

1. Výměna informací v ochraně přírody

Ochrana přírody je obor, kterému dominuje biologie, na její vývoj a správné fungování ale mají vliv i společenské vědy, jako například sociologie, politologie nebo psychologie (Sunderland et al. 2009, Fazey et al. 2013, Bennett 2016). Velmi žádanými jsou práce na pomezí ochrannářské vědy a společenských oborů a spojující podobory ochrany přírody (Braunisch et al. 2012, Habel et al. 2013). Podstatnou složkou ochrany přírody je předávání informací mezi vědci a ochranáři, ale důležitá je i komunikace těchto skupin s širokou veřejností. Veřejnost má vliv na politiky a politici mají vliv na ochranu přírody, je tedy v zájmu ochranářů s lidmi spolupracovat a snažit se, aby lidé viděli zásahy podporující biodiverzitu jako pozitivní. Je nutné vyvíjet úsilí, protože veřejnost nemá přístup k monitoringům a je odkázána na prostou percepci (Sutherland et al. 2004, Bennett 2016). Stejně jako v oblastech málo zasažených civilizací lidé žijí v silném kontaktu s přírodou a mají silně vyvinuté pozorovací schopnosti a environmentální citění (*traditional ecological knowledge*) (Bennett 2016). Lidé žijící ve větším souladu s přírodou, kteří mají určité pozorovatelské schopnosti a cit pro fungování ekosystému, jsou pravděpodobně i v Evropě. Spolupráce s těmito lidmi může být pro ochranu přírody přínosem. Stejně tak jde zamezit některým problémům spoluprací s amatérskými biology (Konvicka et al. 2008).

Přestože cílem ochrannářské vědy je podporovat ochranu přírody (Bennett 2016), je mezi ochranou přírody a ochrannářskou vědou propast. Vědci často tvoří práce týkající se hodně obecných témat a hypotéz. Ochrannáři spíše vyžadují návrhy a optimalizace konkrétních postupů a studie cílené na jediný druh. Zajímá je i téma komunikace mezi vědou, ochranou přírody a politikou (Braunisch et al. 2012, Habel et al. 2013). Ačkoliv množství vědecké ochrannářské literatury v posledních desetiletích výrazně roste, tato literatura často nebývá ochranáři využívána a častěji bývá využívána sekundární literatura, pokud je dostupná. Navíc ochrannářské instituce v České republice mají neúměrně nižší množství výzkumníků vůči celkovému množství zaměstnaných osob, než kolik by bylo třeba (Härtel H. 2010, Härtel H. 2014). Roli těchto výzkumníků v aplikovaném výzkumu tak částečně zastává akademická sféra (Härtel H. 2014). Řada ochranářů si tvoří plány péče sama, tedy bez přímého vlivu vědecké literatury (Pullin et al. 2004, Sutherland et al. 2004). Důvody jsou různé: jazyková bariéra (vědecké časopisy jsou psané v angličtině) (Sunderland et al. 2009, Pullin et al. 2009), neznalost existence konkrétní literatury (Habel et al. 2013), časová náročnost, přílišná složitost nebo její špatná dostupnost (Pullin et al. 2004, Habel et al. 2013). Proto nejčastějšími zdroji informací pro ochránáře jsou již existující plány péče a zkušenosti předané od kolegů (Sutherland et al. 2004, Pullin et al. 2004), což není zcela ideální, protože informace se s předáváním mění (Fazey et al. 2013). Častým způsobem ochrannářského zásahu je využití tradičního hospodářství, které vytvořilo stávající diversitu lokality (Pullin et al. 2004). Na tento způsob managementu není potřeba čerpat velké množství informací, ale jeho efektivita není maximální.

Efektivní výměna informací mezi vědci a ochranáři je klíčová. Její provozování ztěžuje fakt, že na rozdíl od vědců jsou lidé angažovaní v ochraně přírody silně nekonsistentní skupinou zahrnující: profesionální ochránáře, úředníky, politiky, vlastníky pozemků a nevládní organizace (Habel et al. 2013, Fazey et al. 2013). Získávání informací je dobré spojit s praxí a pocitem, že předávané informace jsou praktické a zasadit je do kontextu. Ochránář začne daný postup spíše aplikovat, když si k němu vytvoří pozitivní vztah. Ochránáři preferují vícedenní praktické workshopy před kratšími konferencemi (Fazey et al. 2013, Habel et al. 2013). Další koncept je využívání vědeckých konzultantů, se kterými by mohli ochránáři řešit konkrétní problematiku (Sunderland et al. 2009, Fazey et al. 2013). Informace, včetně doporučení literatury, se předávají lépe mezi lidmi, kteří mají podobné prostředí a podobný cíl (Fazey et al. 2013, Pullin et al. 2004). Pro lepší přístup by vědecké časopisy zaměřené na ochranu přírody měly být volně dostupné. Větší spolupráce s ochránáři by mohla jejich obsah pro další praktiky zatraktivnit (Habel et al. 2013). Ochránářští vědci by ale především měli publikovat i v neimpaktivních časopisech v národních jazycích (Sunderland et al. 2009), místo toho je přítomný tlak publikovat ve vědeckých časopisech s pokud možno co nejvyšším impakt-faktorem, což rozevívá nůžky mezi vědou a ochranou přírody (Härtel H. 2010). Zpřístupnění vědecké literatury ochránářům a širší veřejnosti by mohlo být provedeno pomocí tvorby jakýchsi „abstraktů“, bezplatných praktických shrnutí doporučení pro ochránáře (Habel et al. 2013), některé jsou již volně dostupné (Web-1 22.4. 2021).

Princip zpracovávání zkušeností praktiků se nazývá *Evidence based conservation* (Web-1 22.4. 2021). Cílem je zpřístupnit co nejvíce dostupných vědecky nepodložených informací ve formě review a zasadit je do kontextu vědecké literatury. Tento koncept je inspirován výměnou informací mezi nemocnicemi započatou v sedmdesátých letech, která už zachránila mnoho životů. Příkladem, na kterém je vidět výrazný pozitivní efekt vědecky nepodložených informací, je výměna zkušeností s chovem zvířat v zoologických zahradách (Sutherland et al. 2004). Dalším krokem inspirovaným v medicíně by mohlo být zřízení státem dotovaných center, která by ukládala do databáze jednotlivé postupy vedoucí k určitému cíli na základě doporučení ochránáři. Postupy by v rámci databáze byly srovnávány, aby byla jasně vidět jejich positiva a negativa. Tyto instituce by mohly v konkrétních situacích doporučovat konkrétní postupy k cíli a jiné nedoporučovat (Segan et al. 2011). Percepce vytvářející zkušenosti není sice přesný nástroj, tvořící „dokonalá data“, ale vypovídající hodnotu obzvláště u krátkodobých změn má a byla by škoda ji nevyužít (Bennett 2016). Při předávání informací jsou obzvláště ceněny ty negativní, protože řada ochránářů nechce dobrovolně přiznávat chyby. Ochránáři by mohli výrazně přispět tím, že by kromě předávání zkušeností sbírali data ze svých zásahů (Sutherland et al. 2004, Sunderland et al. 2009). Principy ochrany přírody by měli určovat lidé znalí vědecké i nevědecké ochránářské literatury, čímž by se zmenšila propast mezi ochranou a ochránářskou vědou (Braunisch et al. 2012).

Jediným projektem s cílem sdílení zkušeností mezi ochranáři v České republice, který se podařilo dohledat, je Fórum ochrany přírody (Web-2 26.4. 2021). Ochránáři zde mohou vkládat své poznatky ve formátu „souhrn, metodika, výsledky, diskuse, závěr“. Je zde umožněna komunikace formou komentářů. Nabízí i zjednodušené překlady vědeckých článků do českého jazyka s praktickými výstupy. Dále má za cíl zprostředkovávat praktické workshopy a právní rozborů související s ochranou přírody. Nicméně na stránce je od roku 2017 minimum nových příspěvků. Také zde chybí komplexnější systematická review zaměřená na konkrétní podobory ochrany přírody. Tato práce může sloužit jako částečné doplnění tohoto projektu. Možností přenosu informací mezi vědou, ochranou přírody a veřejností jsou online časopisy s environmentální tematikou, jako je Ekolist (Web-3 3.5. 2021), ve kterých se díky komentářům dají vést obsáhlé diskuse (pers.com. Lukáš Čížek). Odborněji založeným časopisem, ovšem bez možnosti komentářů, je pak Ochrana přírody (Web-5 2021). Lze říct, že v České republice chybí užívaná a stabilně financovaná platforma výměny informací s řádnou propagací.

2. Trávníky

2.1. Typy trávníků

Trávníky jakožto společenstvo o světlo kompetičně slabších rostlin by se daly zařadit do „polyfyletické“ skupiny „nelesa“. Dřeviny jsou skupina s největší schopností kompetovat o světlo. Obsazují místa, kde je dostatek zdrojů a kompetice zde probíhá především právě o světlo. Trávníky se přirozeně vyskytují v místech, kde růst lesů limituje nějaký faktor, typicky voda, které ale musí být dostatečný úhrn, aby nevznikaly pouště. Voda se často vyskytuje jen sezónně. Tento typ trávníku je určený klimaticky, takzvaný *natural grassland* – přirozený trávník. Mezi trávníkem a lesem je předěl, který se často ještě jako trávník označuje. Například savana je označení jak pro čistý trávník, tak pro trávník s roztroušenými stromy (Watkinson and Ormerod 2001). Přirozený trávník může být částečně tvořen disturbancemi, například pastvou divokých zvířat a pravidelným vypalováním (Collins et al. 1998). Ve střední Evropě mohou být přirozené trávníky trojího typu: aluviální, determinované záplavami; stepní, determinované suchem; primární horské bezlesí, determinované krátkou vegetační sezónou. Navzdory výrazným klimatickým změnám jsou na českém území doložena místa, která nebyla v aktuálním interglaciálu zalesněna vůbec (Hejzman et al. 2013).

Trávníky určené lidskou činností, ty se nazývají polopřirozené trávníky (*semi-natural grassland*), se vyskytují na místech, které klimaticky odpovídají lesu. Díky disturbancím, většinou seči nebo pastvě, trávníky nezarůstají nebo jen částečně zarůstají dřevinami.

Důležitým limitujícím faktorem pro růst rostlin je produktivita prostředí (úživnost, vlhkost). Od ní se odvíjí míra růstu a intenzita kompetice o světlo (výška rostlin). Produktivita tvoří složení a fyziognomii rostlinného společenstva. Trávníky v produktivnějším prostředí rychleji obrůstají a pro výskyt nižších, kompetičně slabších druhů jsou zde třeba častější disturbance. Nízká kompetice o světlo znamená vyšší kompetici o podzemní zdroje (Huston 1979, Milchunas et al. 1988, May et al. 2009). V suchém prostředí může antipredační strategie splývat s adaptacemi na sucho (ochlupacení, tuhost listů), kdežto při větší vlhkosti a celkové produktivitě prostředí je pro kompetici o světlo klíčový rychlý růst na úkor tvorby obranných mechanismů (Milchunas et al. 1988).

2.2. Krátká historie polopřirozených trávníků

Středoevropské polopřirozené trávníky vznikly po příchodu člověka, nejpozději 5500 l. př. n. l. (Hejzman et al. 2013). O otevřenosti a složení minulé krajiny můžeme pouze spekulovat, například pomocí pylového záznamu (Eriksson, Cousins and Bruun 2002), ale i schránek plžů a makroskopických zbytků rostlin (Hejzman et al. 2013). Jistě můžeme říct, že v Evropě již od pomezí mezolitu a neolitu vlivem pastvy dobytka polopřirozené trávníky vznikaly a rozšiřovaly se. Seč je známa od doby

starověkého Říma (Talle et al. 2016). V review (Hejcman et al. 2013) je popsáno sečení srpy na území Střední Evropy přibližně od 500 let před naším letopočtem.

Velkou biodiverzitu evropských polopřirozených trávníků vysvětlujeme pomocí *Land use change hypothesis* (Uchida and Ushimaru 2014). Tato hypotéza tvrdí, že velké plochy polopřirozených trávníků podporují biodiverzitu a možnost migrace. Díky tomu, že v minulosti bylo polopřirozených trávníků znatelně více než nyní (Hejcman et al. 2013), se řada druhů dostala na svou dnešní severní hranici rozšíření (Eriksson et al. 2002). Migraci podporovali i lidé svým pohybem, například obchodem, válkami nebo přesunem dobytka (Hejcman et al. 2013).

2.3. Význam polopřirozených trávníků

Temperátní polopřirozené trávníky mají největší světovou diversitu cévnatých rostlin v plochách do 50 m², ve větších měřítkách mají největší biodiverzitu tropické deštné lesy. Trávníky se světově největší druhovou bohatostí v některém měřítku jsou pouze ve Východní Evropě, Střední Evropě, Jižním Pobaltí a Argentině. Rekordní (0,004; 0,25; 16; 25; 49 m²) Bělokarpatské louky jsou kontinuálně obhospodařovány už od neolitu (Wilson et al. 2012).

Polopřirozené trávníky zastávají řadu ekosystémových služeb, jsou habitatem a potravním zdrojem pro opylovače (Morandín et al. 2007). Půda, kterou tvoří, má velký podíl uhlíku, a tím pádem zabraňuje erozi a je významným sinkem uhlíku (Klumpp, Soussana and Falcimagne 2007).

3. Vegetace trávníků

3.1. Dynamika trávníků v krajině a jejich biodiversity

Faktorem pozitivně ovlivňujícím biodiversitu je velikost lokality (Liira et al. 2008, Brown and Kodricbrown 1977). *Rescue effect* je pojem původem z ostrovní biogeografie, který říká, že ostrovy se vzájemně dotují druhy, čímž se zachraňují populace, které by na izolovaném ostrově podlely extinkci. Biodiversitu lokality tedy určují míra extinkce a míra kolonizace (Brown and Kodricbrown 1977). V dnešní fragmentované krajině můžeme jako ostrov brát jednotlivé trávníky a vzdálenost mezi ostrovy nahradit pojmem konektivita. S poklesem konektivity tedy klesá diversita rostlin. Izolované lokality můžou ztrácet druhy dokonce několikanásobně rychleji než ty s aspoň malou konektivitou (Helm, Hanski and Partel 2006). Některé studie (Lindborg and Eriksson 2004, Helm et al. 2006) ukazují, že diversita a druhové složení lokalit jsou dány jejich velikostí a konektivitou (ve škále jednoho až dvou kilometrů) v minulých padesáti až sto letech, tedy ne aktuální velikostí a konektivitou.

Populace, která se dostane do nepříznivých podmínek (např. opuštění lokality), nemusí ihned vyhynout, ale může se dostat do extinkčního dluhu (*extinction debt*), čili stavu, kdy se populace dlouhodobě zmenšuje (spěje k zániku). Čím blíže je dlužný druh lokální extinkci, tím je pomalejší jeho vymírání (Hanski and Ovaskainen 2002). Z tohoto důvodu mohou lokality procházející velkými změnami vegetační struktury své druhové složení měnit velmi pomalu (Milberg 1995). Navíc mnoho druhů vyskytujících se typicky v polopřirozených trávnících může přetrvávat v jiných prostředích, nebo v trávnících ponechaných sukcesí (Eriksson et al. 2002). Dokonce se trávníkové druhy vyskytují na mýtinách po zalesněných pastvinách po obmýtní době, tj. přibližně 80 let (Jonason et al. 2014).

Rychleji se množící, rychleji umírající rostliny nejsou schopny po delší dobu udržovat zbytkové populace (Lindborg and Eriksson 2004). Výzkum Johansson, Cousins and Eriksson 2011 popisuje další čtyři typické vlastnosti rostlin se schopností persistence: výšku, tvorbu zásobních pupenů, vysokou klonalitu a absenci schopnosti disperse na delší vzdálenost. Schopnost persistence v neudržovaném trávníku mají spíše rostliny s delší generační dobou a menším obratem jedinců. S tím souvisí i fakt, že persistentní rostliny tvoří větší semena, která zpravidla nejsou schopná se šířit na dlouhé vzdálenosti. To znamená trade-off mezi schopností persistovat a šířit se.

Konektivita je důležitým faktorem i pro členovce. Diversita neokřídlených skupin s omezenou možností disperse, jako jsou například pavouci, roste výrazně se zvyšující se konektivitou ekologicky podobných lokalit. Stejně tak je pozitivní efekt konektivity více vidět u větších druhů, které mají nižší abundance, což tvrdí takzvaná *landscape change hypothesis* (Uchida and Ushimaru 2014). Míra konektivity ale podporuje i většinu skupin hmyzu, které mají dobré dispersní schopnosti. Lokality, které jsou pro migraci příliš vzdálené, mají výrazné rozdíly v druhovém složení (Hendrickx et al. 2007, Kormann et al. 2015).

Pro udržení biodiversity je v krajině potřeba sít ostrovů přirozené a polopřirozené vegetace, které budou okolí dotovat druhy a zajišťovat ekosystémové služby, například vytváření habitatu pro opylovače (Brown and Kodricbrown 1977, Morandin et al. 2007, Liira et al. 2008).

3.2. Funkční vlastnosti rostlin na trávnících

Rostlina tvoří jen určité množství biomasy, kterou může někam investovat (například do rozložení listů na stonku, tuhosti či výšky) (Klimesova et al. 2008). Podle své strategie preferují různou intenzitu a načasování disturbancí. Vzhledem k odlišnosti jednotlivých lokalit se mění efektivita strategií kompetitivní schopnosti a „hierarchie“ jednotlivých druhů (May et al. 2009).

3.2.1. Funkční vlastnosti rostlin ve vztahu k pastvě

Jak již bylo zmíněno výše, při kompetici o světlo je hlavním faktorem určujícím druhové složení průměrná potenciální výška rostlin (Pavlu et al. 2007). Vyšším rostlinám často trvá déle vytvořit květy a dospívají pomaleji než ty nízké, tudíž déle riskují (Louault et al. 2005). Rostlina, která je vysoká a má dostatek světla, je typicky znevýhodněna tím, že riskuje odebrání velké části svého těla, což je často spojené s absencí pohlavního rozmnožování v dané sezóně. Nízké rostliny takový risk nepodstupují (Klimesova et al. 2008). Zvýhodněny jsou ty rostliny, které mají obnovovací pupeny blíže částí odebraných disturbancí (Drobnik et al. 2011). Z toho lze usoudit, že se vzrůstající intenzitou pastvy jsou více zvýhodňovány rostliny s obnovovacími pupeny blíže zemi. V průběhu vegetační sezóny se mění rostliny, které aktuálně kompetičně dominují v trávníku. Úspěšnost jednotlivých rostlin jde odhadnout podle množství uhlíku akumulovaného přes zimní období. Z hlediska akumulace živin, a tedy rychlé obnovy po disturbanci, je dobré mít oddenek spojující více ramet, přes který může probíhat výměna živin (Klimesova et al. 2008).

Při extensivnější pastvě mohou mít velké zastoupení fanerofyty (obnovovací pupeny výše než 30 cm nad zemí). Se vzrůstající intenzitou pastvy se jejich podíl zmenšuje a nahrazují je chamaefyty (rostliny s obnovovacími pupeny do výšky 30 cm). Druhé nejzvýhodněnější jsou hemikryptofyty (s obnovovacími pupeny při zemi), ty však mohou zvyšovat listovou plochu i v neudržovaných trávnících. (Kahmen and Poschlod 2008, Pakeman and Marriott 2010). Zvýhodněné mohou být i ty fanerofyty, které mají obranné mechanismy. Při pastvě, která je natolik intenzivní, že nevyhovuje chamaefytům a ani hemikryptofytům, se zvedá množství terofytů (období zimy přečkávají v semenech) (Pakeman and Marriott 2010).

Při pastvě jsou herbivorií méně ohroženy druhy preferující větší sucho (Pakeman 2004, Pykala 2005) a také rostliny dále preferující méně úživné prostředí a pH jiné než neutrální (Pakeman 2004). Tyto znaky vykazují spíše druhy dnes považované za vzácné (Pykala 2005). Možné vysvětlení je přes

predation a intermediate disturbance hypotézy (Huston 1979) a oslabení dominantních druhů preferujících produktivní prostředí.

Podle (Pakeman 2004) se s intenzitou pastvy lineárně zvyšuje výhodnost krátkého životního cyklu, rychlé regenerace, doplňování populace semeny, kvetení a šíření rostlin na začátku vegetační sezóny a možnost šířit se stolony (se zvyšující se klonalitou souhlasí i Kahmen a Poschlod (2008)). Z prací Louault a kol. (2005) a Kahmen a Poschlod (2008) vychází, že intenzivnější pastva podporuje druhy s malými semeny. Lineárně se s pastvou snižuje výhodnost semenné banky a tvorba oddenků. Naopak nelineárně reagují afinita k slunečnímu záření, přítomnost přízemní růžice, které jsou zvýhodněny až při intenzivnější pastvě. Podle Pakeman a Marriott (2010) na pastvu nelineárně reaguje i šťavnatost, která do značné míry určuje jednotlivé funkční skupiny rostlin (Louault et al. 2005, Drobnik et al. 2011).

3.2.2. Funkční skupiny rostlin

Funkční skupiny rostlin jsou polyfyletické skupiny rostlin, sdílejících spolu některé výše jmenované, ale i další vlastnosti, díky kterým mají podobnou ekologii. Jejich počet je variabilní mezi pracemi, můžeme si je utvořit částečně taxonomicky nebo čistě ekologicky. Některé druhy v závislosti na podmínkách spadají do jiných funkčních skupin (Klimesova et al. 2008, Pakeman and Marriott 2010). Několik nejvýznamnějších skupin je zastoupeno ve většině prací.

První jednoznačně vymezená skupina se dá pojmenovat jako kompetitoři. Rostliny spadající do této skupiny jsou citlivé na pastvu i jiné disturbance. Do této skupiny spadají vysoké druhy rozmnožující se uprostřed vegetační sezóny. Mají často střední velikost čepele. Po kvetení nebývají šťavnaté a nejsou tedy tak atraktivní pro herbivory. Případně se rostliny mohou bránit nechutností, ochlupacením, či přítomností antinutričních látek. Rostliny z této skupiny převládají na opuštěných lokalitách. (Louault et al. 2005, Drobnik et al. 2011). Tato skupina se může rozdělovat na traviny a byliny. V rámci sukcese zvyšují byliny svoji pokryvnost na úkor travin (Pavlu et al. 2007).

Skupina tolerantních druhů, sdružuje nízké druhy, které velcí herbivoři špatně ukusují. Tyto druhy zvládají i relativně intenzivní pastvu, ale mohou být schopny prosperovat i v opuštěných trávnicích. Rostliny mívají malé až střední listy nebo přízemní růžici. Bývají málo šťavnaté a vytrvalé. Mohou být stálezelené. V této skupině jsou často mykorhizní druhy. Rozmnožování a disperzi semen provádí na začátku vegetační sezóny, než je přerostou dominantní druhy. Častá je tvorba ramet. Tato skupina jde podpořit i sečí a mulčováním (Louault et al. 2005, Pakeman and Marriott 2010, Drobnik et al. 2011). To podporuje i výzkum (Pavlu et al. 2007), jehož výsledkem je, že nízké trávy reagují na pastvu znatelně lépe než vysoké. Různé druhy, přestože spadají do kategorie přízemních, tolerantních druhů, preferují různý typ managementu například *Taraxacum* spp. podpoří nejvíce jarní seč, kdežto abundance *Trifolium repens* roste s intenzitou pastvy (Pavlu et al. 2007).

Poslední jasně vyhraněná skupina jsou oportunisté. Druhy s krátkým životním cyklem, které nemají jasně vyhraněnou dobu rozmnožování, disperse ani klíčení. Do této skupiny spadá řada rudérálních druhů. Rostliny jasně preferují intenzivní pastvu. Po odebrání tkáně dokážou rychle obrůst. Jsou velmi šťavnaté. Bývají vyšší než 10 cm. Často mají středně velké listy. Skupinu lze rozdělit na vytrvalé a jednoletky. Této skupině vyhovuje nejvíce pastva, ale prospívá i při seči (Pakeman 2004, Louault et al. 2005, Drobnik et al. 2011).

Další možnou funkční skupinou jsou druhy nežádoucí v dané lokalitě takzvané plevely. Jejich definice se mění v závislosti na způsobu údržby lokality. V zásadě se dají rozlišovat na jednoleté trvalé. Jednoleté jsou schopné rychle a ve velké míře kolonizovat obnaženou půdu, ale kompetičně jsou velmi málo schopné, jejich definice se zčásti překrývá s oportunními druhy. Zastoupení trvalých plevelů na lokalitě často postupně vzrůstá (Jongepierova, Mitchley and Tzanopoulos 2007).

Některé skupiny rostlin mohou mít vlastnosti, které je vymezují oproti ostatním rostlinám, samy o sobě tedy tvoří funkční skupiny. Taxonomicky určenou skupinou mohou být díky svojí specifické fyziologii traviny (čeleď *Poaceae*) (Jongepierova et al. 2007), nebo díky schopnosti vázat dusík i čeleď *Fabaceae* (Drobnik et al. 2011). Jsou i jednotlivé druhy, které mají natolik typickou strategii, že je třeba je prohlásit za funkční skupinu samostatně (Louault et al. 2005, Pavlu et al. 2007, Mladek et al. 2013).

3.3. Strategie rostlin vůči pastvě

Některé rostliny investují nejen do růstu, ale i do obrany proti herbivorům. Vzhledem k tomu, že rostliny nebývají schopné bránit se více způsoby, je zde trade-off mezi obrannými vlastnostmi, jako je tuhost (opak šťavnatosti, tj. opak *leaf dry matter content* – poměr čerstvé a vysušené rostlinné hmoty), tvorba sekundárních metabolitů způsobující nechutnost, jedovatost nebo přítomnost antinutričních látek (Bruinenberg et al. 2002, Louault et al. 2005). Tuto vlastnost má například rod *Rumex* (Mladek 2006). Pro rostlinu je výhodné být nechutnější než její okolí (*neighborhood contrast defense*) a tvořit velké porosty, kde ji nikdo omylem nespase. Chutné druhy jsou ve větším bezpečí roztroušené, mezi druhy, které investují do svojí obrany (*neighborhood contrast susceptibility*) (Bergvall et al. 2006, Wang et al. 2010). Selektivní pastva snižuje oproti neselektivní nejenom diversitu rostlin jako takovou (Stewart and Pullin 2008), ale i ekvibilitu a diversitu vlastností rostlin (Toth et al. 2018).

Pastvou jsou více ohrožovány rostliny a jejich části s vyšším obsahem dusíku (Animut et al. 2005), typická je čeleď *Fabaceae* (Bruinenberg et al. 2002, Mladek et al. 2013, Toth et al. 2018) a šťavnaté rostliny (Louault et al. 2005). Nepřekvapivě jsou přednostně paseny druhy, které umí rychle využít dostupné živiny, což souhlasí s tím, že selektivita pastvy je vyšší v produktivnějších stanovištích (Mladek et al. 2013). Na jaře jsou šťavnatější, a tedy atraktivnější traviny, které při vykvetení ztuhnou a přestanou být pro herbivora atraktivní (typicky *Holcus lanatus* a *Elymus repens*). Po jejich metání

(vykvetení) začnou být více paseny dvouděložné rostliny, jejichž šťavnatost v průběhu roku tolik nekolísá (Bruinenberg et al. 2002). Obzvláště na suchých pastvinách může relativně intenzivní pastva cílená na diversitu rostlin znatelně zvyšovat abundanci mechu, který časem začne být silným kompetitorem rostlin (Stewart and Pullin 2008). Rostliny mohou mít svoji strategii uzpůsobenou i jiným vlivům herbivorů, než je pastva, například některé druhy rostlin (*Cerastium fontanum* nebo *Poa annua*) preferují místa narušená sešlapem (Pakeman 2004).

Populace některých druhů a některé rostlinné vlastnosti reagují konzistentně na intenzitu pastvy, ostatní reagují výrazně i na jiné vlivy jako například produktivitu prostředí, nebo sousední rostliny. Jsou-li rostliny citlivé na více vlivů, jejich reakce na pastvu nemusí být lineární. Sledování menších změn podmínek také naznačuje, že druhové složení se mění více než vlastnosti rostlin na lokalitě (Pakeman 2004). Rostlinná společenstva, která tvoří lineární odpověď dokazují, že opuštění pastviny lze částečně brát jako extrémní formu extensifikace (Pakeman and Marriott 2010).

4. Ochrana druhově bohatých polopřirozených trávníků

Pastevectví je dnes na ústupu, trend fungující od 18. století je mít dobytek ustájený a píci mu sekat. V minulém století během válek a následné kolektivizace byla velká část trávníků rozorána na pole (Hejcman et al. 2013). V posledních letech je diversita trávníků ohrožena několika trendy. Část dříve udržovaných trávníků byla opuštěna po sametové revoluci, ale i později, (Hejcman et al. 2013) a dnes degraduje kvůli nepřítomnosti managementu. Druhým trendem, snižujícím bohatost trávníků je intenzifikace. Zemědělci se snaží udržet co největší produkci pomocí přesívání, aplikace herbicidů a hnojení, to však snižuje diversitu rostlin i hmyzu ve prospěch několika málo generalistických druhů (Hendrickx et al. 2007). Navíc může vést k degradaci půdy a invasím plevelných druhů (Watkinson and Ormerod 2001).

4.1. Disturbance udržující trávníky

Klíčovým faktorem pro udržení polopřirozených trávníků jsou disturbance, ty lze definovat jako odebrání velkého množství biomasy z ekosystému, mohou ovlivňovat množství živin v půdě (Louault et al. 2005). Mají za následek změny v kompetičních interakcích rostlin, čímž mění druhové složení biotopu. Díky disturbanci ekosystém nepodléhá sukcesi a nepřevládne v něm pár kompetičně nejschopnějších druhů (Pykala 2003). Kvůli mortalitě se rostliny musí reprodukovat a na lokalitách s vyšší mortalitou způsobenou disturbancemi převládají druhy rozmnožující se efektivněji (rychlost dospívání, množství semen) (Huston 1979). Extrémním případem je vysoká přítomnost jednoletých druhů rostlin na orné půdě (Liira et al. 2008).

K lokální extinkci může dojít kompetičním vyloučením (*competitive displacement*) nebo neschopností zotavit se z disturbancí. Vzhledem k tomu, že šance kompetičního vyloučení roste s dobou od poslední disturbance, je podstatnější frekvence disturbancí než jejich intenzita (Huston 1979). Prostředí se stabilní frekvencí disturbancí je ve stavu takzvané dynamické rovnováhy (*dynamic equilibrium*), kde je kompetice výrazně potlačena a dominantní druhy omezeny. Oproti němu stojí kompetitivní rovnováha (*competitive equilibrium*), „dokonalý“ stav bez disturbancí, kde převládá několik druhů kompetičně nejschopnějších pro dané prostředí. Mezi těmito stavy se nachází nerovnovážený stav (*non-equilibrium*) s „nahodilou“ mírou disturbancí, bez jasné frekvence, a tedy i s nahodilou mírou kompetičního vyloučení. Disturbance a krátkodobé změny prostředí, jako je déšť, jsou něco tak běžného, že ekosystém do stavu kompetitivní rovnováhy prakticky nemůže dojít (Huston 1979).

Podle *Intermediate disturbance* hypotézy je diversita nejnižší ve stavu kompetitivní rovnováhy, to znamená bez disturbancí a zároveň v prostředí s příliš velkými disturbancemi, ve kterém schopnost kompetice vůbec není potřeba. Největší diversita je mezi těmito stavy (Huston 1979, Milchunas et al.

1988, May et al. 2009). Predační hypotéza (*predation hypothesis*) podporuje *intermediate disturbance* hypotézu. Tvrdí, že disturbance tvořená predátory (herbivory) víc postihne vyšší druhy, které jsou dominantní, protože lépe kompetují o světlo, než nižší druhy (Milchunas et al. 1988). Tyto hypotézy se primárně týkají rostlin. Podle *Resource diversity hypothesis* diversity herbivorů klesá, když klesá diversity jejich potravních zdrojů. Díky tomu jde pomocí *intermediate disturbance* hypotézy vysvětlit pozitivní vliv disturbancí na organismy vázané na rostliny (Uchida and Ushimaru 2014).

Disturbance většinou sníží kompetici o světlo, čímž se může zvýšit důležitost kompetice o podzemní zdroje (Milchunas et al. 1988, May et al. 2009). Čím je společenstvo produktivnější (vyšší *net primary production*), tím více lze měnit jeho složení disturbancemi (Milchunas et al. 1988, Bakker et al. 2006). Neproduktivní společenstva, i kdyby přijímaly velké množství sluneční energie, jsou limitována podzemními zdroji. Kompetice probíhá právě o ně, a o světlo jen nepatrně. Přidá-li se do neúživného prostředí limitující prvek, může to mít za následek zvýšení kompetice o světlo a snížení diversity rostlin (Huston 1979, Pykala 2005, Poyry et al. 2006). V takovémto neproduktivním prostředí odebrání biomasy (disturbance) zvyšuje mortalitu rostlin a rychleji tak převládnu dobří kompetitoři o podzemní zdroje, jak říká takzvaná *Grazing reversal hypothesis* (May et al. 2009). Vzhledem k tomu, že kompetice pod zemí je symetrická a každá rostlina získá nějaké zdroje, kdežto kompetice nad zemí je asymetrická a silnější kompetitoři jsou silněji zvýhodněni, vede kompetice o světlo k silnější redukci počtu druhů (Bakker et al. 2006, May et al. 2009).

Seč je dnes výrazně nejčastější disturbance udržující polopřirozené trávníky (Hejcman et al. 2013). Stejně jako pastva, sekání znevýhodňuje dominantní druhy rostlin (Drobnik et al. 2011). Nejdůležitějším faktorem ovlivňujícími biodiverzitu luk je frekvence seče. Na většině suchých a mezických luk je ideální, seč provádět jednou za rok, na vlhkých vícekrát (Talle et al. 2016). Velmi důležitý je i čas, kdy je seč provedena. Platí, že rostlině seč nejvíce uškodí, proběhne-li za jejího kvetení. Jednotlivé druhy hmyzu vázané na louky reagují na frekvenci a načasování seče různě kvůli odlišným životním strategiím. V porovnání s pastvou jde jednoduše udržet dlouhodobě stejné disturbance (Drobnik et al. 2011). Dlouhodobým odvážením sena se snižuje úživnost půdy (Eriksson et al. 2002). Seč má v porovnání s pastvou na trávníky homogenisující účinek (Talle et al. 2016).

Rozmělnění biomasy na menší kusy a její ponechání na lokalitě, takzvané mulčování, ovlivňuje kvůli zastínění a ponechání živin na lokalitě louku jiným způsobem než seč (Talle et al. 2016). Mulčování jednou ročně nebývá dostačující na potlačení dominantních druhů (Drobnik et al. 2011).

Možným způsobem udržení trávníku je i vypalování. To výrazně podporuje druhy s podzemními zásobními orgány (Kahmen and Poschlod 2008). Pouze sezónní vypalování staříny nestačí, může sice zamezit zarůstání dřevinami, ale dominanci několika kompetičně nejschopnějších druhů nezabrání (Collins et al. 1998, Drobnik et al. 2011).

Obecně je pastva brána jako management pozitivně ovlivňující rostlinnou diversitu (Pykala 2003, Pykala et al. 2005, Pavlu et al. 2007, Zhu et al. 2012, Uchida and Ushimaru 2014). Podle meta-analýzy srovnávající management seči a pastvy polopřirozených trávníků má ve středoevropských podmínkách na biodiverzitu rostlin pozitivnější vliv pastva, jedinou výjimkou jsou horské oblasti (Talle et al. 2016). Z další meta-analýzy (Herrero-Jauregui and Oesterheld 2018) vychází, že význam pastvy se přeceňuje a málokdy ovlivní jejich druhovou bohatost více než o čtvrtinu. Tato práce, byla ale tvořena z velké části na klimaticky určených trávnících s krátkou historií pastvy, a ne na polopřirozených trávnících. Stálá dostupnost světla při kontinuální pastvě umožňuje výskyt skupin, které se vyskytují na povrchu půdy a světlo vyžadují. Na rozdíl od seče neprobíhá odnos živin, pouze jejich redistribuce. Pastva je dobře modulovatelná díky možnosti volit a kombinovat konkrétní herbivory a určovat intenzitu pastvy pomocí aplikace určitého množství herbivorů po určitý čas. Obecně lze říct, že pastva má větší vliv na prostorovou heterogenitu trávníku než ostatní typy managementů. Přitom s heterogenitou roste druhová bohatost rostlin. Pastva také na rozdíl od ostatních typů managementu umožňuje růst stromů, přičemž druhově nejbohatší polopřirozené trávníky jsou ty s nízkým zastoupením dřevin (<5 %) (Pykala et al. 2005). Pastva tvoří ekologicky výrazně odlišné prostředí, než je na louce, a podporuje tedy jiné organismy vázané na rostlinné společenstvo. I přesto druhy rostlin považované za typicky luční mají šanci na pastvině persistovat i kvést. Množství lučních druhů ovšem klesá s rostoucí intenzitou pastvy (Correll, Isselstein and Pavlu 2003). Obecně se tvrdí, že pastva pro podporu diversity rostlin nesmí být moc mírná, ani, a to se považuje za obzvláště důležité, příliš intenzivní (Herrero-Jauregui and Oesterheld 2018). Negativní vliv neúměrně intenzivní pastvy na druhové složení je nejvýraznější v méně produktivních oblastech (May et al. 2009, Herrero-Jauregui and Oesterheld 2018). Oproti tomu výhodou intenzivní pastvy je, že po ní zbývá málo stařiny, která může být na jaře problematická (Klump et al. 2007). Intenzita pastvy je většinou brána jako nejpodstatnější faktor ovlivňující složení rostlinného společenstva, dalším velmi podstatným faktorem je selektivita herbivorů (Stewart and Pullin 2008, Toth et al. 2018).

4.2. Vliv invazních druhů

Neúměrně velká disturbance, například příliš intenzivní pastva, může pomoci rostlinným invasím (Milchunas et al. 1988, Jauni and Hyvonen 2010, Cseceserits et al. 2016). Invasibilita roste s mírou disturbance, množstvím obnažené plochy a dostupností světla. Naopak klesá s výškou okolních rostlin (Jauni and Hyvonen 2010) a intenzivním deštěm semen (Chytrý et al. 2008). Důležitá vlastnost pro invasibilitu prostředí je jeho minulost. Tím pádem by aktuální stav prostředí mohl mít vliv na budoucí invaze (Cseceserits et al. 2016). Polopřirozené trávníky ohrožují především invaze vytrvalých rostlin. Jejich častými zdroji jsou stromové plantáže a opuštěná pole (Chytrý et al. 2008).

Dynamicky rovnovážné polopřirozené trávníky jsou k invasím náchylné málo (Milchunas et al. 1988, Cseceserits et al. 2016), na rozdíl od intenzifikovaných antropogenních trávníků, které mají vysokou

invasibilitu (Chytrý et al. 2008). Prostředí s nejvyšší mírou invazí jsou pole, rudérální a antropogenní lokality s vysokými bylinami. Invasibilita těchto lokalit by se měla brát v potaz při případném vytváření nových polopřirozených trávníků.

4.3. Obnova trávníků

Díky fragmentaci krajiny a nedostatku vektorů semen je schopnost rostlin migrovat omezená (Helm et al. 2006). Nechat rostliny kolonizovat lokalitu bez lidského zásahu je zdlouhavé a neefektivní (Jongepierova et al. 2007). Ani využití semenné banky se nejeví být pro obnovu duhově bohatého trávníku spásným.

Semenná banka je pojem pro semena rostlin ukládaná do půdy. Tvoří se více v udržovaných trávnících než v opuštěných nebo intenzifikovaných. Dá se přirovnat k jakémusi záznamu, ve vrchních vrstvách půdy se nacházejí novější semena. Když jsou potřeba semena druhů, které na lokalitě již nejsou, musí se hledat hlouběji. V semenné bance se nacházejí především malá semena krátkověkých druhů, která nejsou tolik ohrožena herbivorií, a často také druhů nepreferujících produktivní prostředí (Milberg 1995, Bekker et al. 1997). Většina rostlin tvoří semena, která v semenné bance vydrží jen několik let. K obnově větší části společenstva lze semennou banku využít jen několik let po zničení lokality (Bekker et al. 1997, Kiehl et al. 2010).

Při obnově trávníku jsou tedy třeba výsevy. Běžně se užívá komerční směs semen, ta je však duhově chudá a obsahuje cizí genotypy, které se mohou křížit s lokálními. Dokonce může dojít k introdukci nepůvodních druhů. Je třeba využít rostliny z blízkého okolí obnovovaného trávníku. Často užívaným způsobem je použití regionální směsi semen. Je to relativně finančně a časově náročný způsob. V případě osévání orné půdy se při osetí celé plochy dosáhne rychlého zavedení cílových vysévaných druhů, ale je zde nízká samovolná kolonisace druhů z okolí, které je pro rychlé nastolení bohatého trávníku potřeba (regionální směsi obsahují jen pár desítek druhů). Pro kolonisace vhodnější a ekonomicky výhodnější variantou je zasít jen několik pruhů půdy a zbytek ponechat přirozené kolonizaci (Jongepierova et al. 2007). Dalším způsobem je přivezení zeleného sena z blízké, abioticky podobné lokality. Je to levnější a jednodušší způsob, navíc biomasa ochraňuje semena, lze tak lehce dosáhnout velkého počtu introdukovaných druhů. Za zmínku stojí i introdukce hmoty vyhrabané ze zdrojového trávníku jakožto umělé disturbance, použití tohoto „odpadního materiálu“ přináší velké množství semen, ale například i mechy a lišejníky. Při introdukci do již ustanovených trávníků je třeba mít plošky obnažené půdy, na kterých můžou vzklíčit semena, protože zapojený porost má jen malou míru kolonisace (Kiehl et al. 2010).

Není zdokumentován vznik duhově bohaté pastviny přímo z orné půdy, nejdříve je třeba půdu osít a sekat, pastvu nastolit až po několika letech (Pykala 2003). Ustanovení druhového složení pastviny do finální podoby může trvat desítky let (Milchunas et al. 1988, Mládek 2006).

4.4. Obnovení managementu

Při opuštění pastviny dojde již během prvních let k výrazné proměně rostlinného společenstva. Vysoké, kompetičně schopné druhy, které na lokalitě převládají, nepřimigrují, ale jsou zde pravděpodobně celou dobu potlačeny (Pykala 2005). Dlouho opuštěné trávníky mají mnohem menší ekvitabilitu (druhovou vyrovnanost) a hustotu druhů na metr čtvereční než ty udržované (Milchunas et al. 1988, Johansson et al. 2011). V závislosti na produktivitě mohou dřeviny převládnout rychle nebo velmi pomalu, jakmile se tak skladba výrazně změní a diversity poklesne. I ve více než 10 let opuštěných trávnících mohou stále persistovat vzácné druhy rostlin (Pykala 2003). Obnovení původní diversity rostlin opuštěné lokality může být dobře dosažitelné přibližně do 10 let od jeho opuštění (Pykala et al. 2005). Obnovu mohou brzdit dominantní druhy, například *Alopecurus pratensis*, které jsou schopny dlouho persistovat bez výrazného úbytku plochy. Jsou to takzvané *negative key species* (Pykala 2003). Naopak jsou dominantní druhy, které lze potlačit velmi rychle, například *Molinia caerulea* a *Deschampsia flexuosa* (Pakeman 2004).

4.5. Vliv pastvy z pohledu dalších organismů

Tato práce se zabývá především vlivem pastvy na rostlinná společenstva. Ochranná pastva je ale do značné míry určena zvoleným dobyt看em. Kromě rostlin se management trávníků často zaměřuje na udržení diversity bezobratlých, především hmyzu. V následujících dvou podkapitolách jsou rozebrány témata, která se netýkají výhradně rostlin. Z praktických důvodů byly pavouci zahrnuti do části pojednávající o hmyzu.

4.5.1. Pastva z pohledu dobytka

Cílem každého spásáče je maximalizovat svůj nutriční příjem, proto si vybírá druhy, které jsou pro něj nutričně nejatraktivnější, tedy ty, které investují do růstu a tím pádem mají mladé a šťavnaté části s vysokým poměrem dusíku oproti uhlíku (Louault et al. 2005). Vyhýbají se naopak druhům, jež investují do svojí obrany, buďto strukturně (trny, tuhost), nebo chemicky (sekundární metabolity, antinutriční látky (zpomalují rozklad celulózy), jedovatost) (Bruinenberg et al. 2002, Louault et al. 2005).

Selektivita jednotlivých herbivorů je odlišná, protože na jednotku času musí větší herbivor přijmout větší množství biomasy. Každý herbivor se snaží vybrat si nejkvalitnější potravu, rozdílná je prostorová škála, ve které ji vybírá. Malí herbivoři, jako zajícovci a hlodavci, si vybírají jednotlivé rostliny, čímž mohou snížit biodiverzitu (Bakker et al. 2006), a jejich využití k udržení druhově bohatých polopřirozených trávníků tedy není vhodné. (Bakker et al. 2006). Čím je herbivor větší, tím méně se zaměřuje na jednotlivé rostliny nebo druhy a je méně vybíravý (Toth et al. 2018). Pastva je méně

selektivní, když se pase stádo, než při pastvě jednotlivých zvířat (Adler, Raff and Lauenroth 2001, Bergvall et al. 2006). Pravděpodobně proto, že se zvířata drží u sebe a nemůžou hledat. Selektivita herbivorů tím ovlivňuje prostorové uspořádání a hojnost chutných rostlin (Wang et al. 2010).

Jedná-li se o málo produktivní pastvinu, kde jsou preferované rostliny vzácné, mění se strategie spásáčů a snahu vybrat co nejkvalitnější potravu (*maximum forage quality strategy*) nahradí snaha získat co nejvyšší objem energie bez ohledu na obsah dusíku (*maximum intake strategy*). Tato strategie je také typická pro méně produktivní podmínky a pozdější část vegetační sezóny, kdy již není z čeho vybírat (Mladek et al. 2013). V případě snahy o získání co nejvyšší energie jde zvířatům o příjem co největší biomasy rostlin na jedno kousnutí. Nejvýhodnější je ubírat biomasu blíže u země, protože je hustější, ale využívat plnou hloubku skusu. Ta samozřejmě závisí na tvaru a velikosti úst spásáče. V případě, že herbivor ubírá hmotu z vyšších částí porostu, využívá co největší hloubku skusu, aby byl objem podobný jako v hustějších úrovních (Boval and Sauvant 2019).

Prostorová heterogenita je různorodost jednotlivých ploch porostu z hlediska výšky porostu, druhového složení nebo kvality biomasy. Je důležitým faktorem pro podporu biodiversity. Heterogenitu nejvíce podporuje přítomnost herbivorů, a to sešlapem, trusem, v jehož okolí se někteří herbivoři nechtějí pást (takzvaná mastná místa), (Mládek 2006) a nejvíce samozřejmě samotnou pastvou. Pastva heterogenitu utváří selektivitou herbivorů, kteří si vybírají chutnější druhy rostlin, nebo pasou plochy, které již byly nedávno spaseny, protože obrostly novou, tedy i šťavnatou biomasou. Touto zpětnou vazbou vznikají plochy velmi nízkého porostu, takzvaná mikrostanoviště (*micro-sward*) (Devries and Daleboudt 1994, Adler et al. 2001, Animut et al. 2005). Výraznou prostorovou heterogenitu podporuje spíše extenzivní pastva než intenzivní, která může přetvořit ve velmi nízké plošky naprostou většinu trávníku (Correll et al. 2003, Zhu et al. 2012, Jerrentrup et al. 2014), zatímco nepasené plošky (nedopasky) se stávají vzácnými. Dalším faktorem pozitivně ovlivňujícím rozlišení pastviny na pasené plošky a nedopasky je produktivita prostředí (Milchunas et al. 1988, Adler et al. 2001). Pravděpodobně kvůli tomu, že v méně produktivním prostředí nerostou tolik druhy schopné rychle využívat dusík a tím pádem druhy chutné (Mladek et al. 2013). Navíc obrůstají pomaleji a jejich biomasa je tedy rovnou tužší a méně atraktivní. V rámci roku je nejvyšší heterogenita na konci období růstu, předtím, než zvířata budou muset pást i starou nepřilíživou hmotu, což v našich podmínkách bývá srpen (Correll et al. 2003).

Intenzivní pastva může přejít do nátlakové, homogenní pastvy, kdy jsou zvířata nucena být neselektivní a jíst všechno. Ta kromě heterogenity snižuje i celkovou produktivitu prostředí a množství uhlíku akumulovaného v prostředí, tedy i z půdy. Uhlík v půdě je ale potřeba k efektivnímu zadržování vody (Klumpp et al. 2007). Relativně intenzivní pastva, která vede k zahuštění trávníku, může množství zadržované vody zvýšit, protože každá rostlina má své kořeny. Je-li pastva intenzivní natolik, že rostliny ve velké míře podléhají extinkci, množství vody zadržované trávníkem se znatelně sníží (Mládek 2006, Klumpp et al. 2007).

Druhově bohaté polopřirozené trávníky nejsou zdrojem příliš kvalitní výživy, přírůstky a tvorba mléka jsou zde znatelně nižší než na pastvinách určených ke komerčním účelům. Proto se zde pasou méně náročná plemena dobytka bez tržní produkce mléka. Oproti tomu právě díky bohatému druhovému složení mají zvířata vždy nějaké zdroje kvalitní potravy (Bruinenberg et al. 2002, Mládek 2006).

Naprostá většina prací o pastvě se zaměřuje pouze na skot nebo ovce, výjimečně tyto dva spásáče srovnává (Laca et al. 2010, Toth et al. 2018). Přitom typ spásáče může (Toth et al. 2018), i když nemusí (Stewart and Pullin 2008), být pro udržení biodiversity důležitější než intenzita pastvy. Jak již bylo zmíněno výše, selektivitu herbivora určuje především velikost, dále ale i počet řezáků, kterými se dají rozmělnovat tuhé části rostlin, a celková morfologie úst (Laca et al. 2010, Boval and Sauvant 2019).

Skot nemá problém spásat vysoký porost, který často spase až k zemi, aby se nemusel tolik přesunovat. Pase do výšky porostu 5 cm. Rostliny škube jazykem nebo pysky. Pykala (2003) ho považuje za nejlepšího spásáče pro udržení diversity rostlin. vzhledem ke své velikosti je selektivní pouze vůči velkým plochám chutných rostlin (Laca et al. 2010). Podporuje heterogenitu tím, že se vyhýbá pokáleným místům. Ovce oproti krávám věnují pastvě větší část dne, mnohem více se pohybují po pastvině a hledají. Oproti krávě je ovce mělčí spásáč (3 cm) a rostliny ukusuje. Hloubka skusu ovce je poloviční než u krávy a objem úst je sedminový až osminový. I proto je víc selektivní než kráva a je ochotná ukousávat mikroporosty, které pro skot často neobsahují dostatečný objem biomasy k tomu, aby byly pastevně atraktivní, zároveň se vyhýbá nechutným kvetoucím travám. Díky rozdílu v selektivitě je i intenzivní pastva těchto druhů rozdílná, pastvu krav spíše přežijí oportunní druhy, protože nejsou vyhledávány, zatímco pastvou ovci jsou více zvýhodněny druhy s přizemní růžicí, které neukousne, přestože pase velmi nízko u země (Devries and Daleboudt 1994, Mládek 2006, Laca et al. 2010, Toth et al. 2018, Boval and Sauvant 2019). O dalších pasených zvířatech je minimum prací, lze se domnívat, že poměru selektivity a velikosti odpovídají krávě a ovci. Mládek (2006) uvádí, že kůň je selektivnější než kráva a spásá do výšky tří centimetrů. Koza se vyhýbá pokáleným místům a pase do výšky porostu 5 cm, na rozdíl od ovce pase i kvetoucí trávy.

4.5.2. Pastva z pohledu hmyzu

Reakce hmyzu na pastvu se výrazně odlišuje od reakce rostlin. Pastva může diversitu hmyzu zvýšit (Zhu et al. 2012, Korosi et al. 2012), ale velmi jednoduše i snížit (Kormann et al. 2015), (Sjodin, Bengtsson and Ekblom 2008, Bonari et al. 2017). Špatně zvolené parametry pastvy mohou mít výrazně negativní dopady. Je sice pravda, že diversity hmyzu je pozitivně vztažena k diversitě rostlin (Batary et al. 2010, Zhu et al. 2012), ale výška porostu, díky které je na lokalitě větší nabídka habitatů, úkrytů a potravy, je pro celkovou diversitu hmyzu podstatnější faktor (Korosi et al. 2012, Jerrentrup et al. 2014, Bonari et al. 2017). Navíc některé druhy hmyzu jsou vázané na chutné, přednostně pasené druhy (Bonari et al. 2017). Nejen pastevní management cílený na vysokou diversitu rostlin tedy může

mít negativní dopad na hmyz (Konvicka et al. 2008, Kormann et al. 2015, Bonari et al. 2017). Podle výzkumu Poyry a kol. (2006) mají rostliny nejvyšší diversitu při průměrné výšce porostu přibližně 20 cm, což dosvědčuje i Zhu a kol. (2012), zatímco diversita hmyzu je nejvyšší při průměrné výšce porostu 30 cm a pak pozvolna klesá. To, že ve vyšším porostu diversita hmyzu spíše klesá kvůli pozvolnému převládnutí generalistických druhů, dosvědčuje i studie Jerrentrup a kol. (2014). To platí i přes to, že různé skupiny hmyzu preferují různé podmínky, včetně výšky vegetace (Sjodin et al. 2008). Reakce na změnu managementu může být zásadní a k lokální extinkci dříve relativně častého druhu může dojít za pár let (Konvicka et al. 2008). Navíc často výrazněji ohrožuje druhy červeného seznamu než ty běžné (Kormann et al. 2015).

Většina hmyzu na management reaguje výrazně, je však možné, že některé skupiny na management nebudou viditelně reagovat (Bonari et al. 2017). Relativně intenzivní pastva zaměřená spíše na rostliny je vhodná jen pro podporu skupin, které jsou spojené s diversitou kvetoucích rostlin, jako jsou včely, nebo někteří motýli (Poyry et al. 2006, Sjodin et al. 2008, Batary et al. 2010, Uchida and Ushimaru 2014, Kormann et al. 2015). Intenzivní pastva může podpořit i diversitu bezobratlých herbivorů, kteří jsou ve vyšším porostu nahrazeni generalisty (Korosi et al. 2012, Uchida and Ushimaru 2014). Vyšší vegetace obsahuje více zdrojů a hmyz v ní má větší abundanci, což může podle *more individual hypothesis* znamenat vyšší druhovou bohatost (Uchida and Ushimaru 2014). Vyšší porost s relativně vysokým zastoupením specialistů může být dosažitelný pomocí velmi mírné pastvy (Poyry et al. 2006). Často je na podporu hmyzu doporučováno krátkodobé zanedbání lokalit (Bonari et al. 2017). Díky většímu množství potravy vzroste abundance herbivorního hmyzu a posléze pravděpodobně i jeho diversita, to platí například u polokřídých, motýlích larev, kříšů a brouků, což má za následek zvýšení abundance a diversity jejich predátorů, jako jsou pavouci, či larvy pestřenek (Sjodin et al. 2008, Korosi et al. 2012, Kormann et al. 2015). Diversita hmyzu v dlouhodobě neobhospodařovaném porostu se snižuje, protože postupně převládají generalistické druhy hmyzu, ale zůstává relativně vysoká, dokud nepřevládnu kompetičně silné rostliny. Dobrým řešením k udržení vysoké diversity hmyzu je tím pádem rotační pastva s různou intenzitou pastvy a s každoročním vynecháním některé části pasené plochy (Poyry et al. 2006, Mládek 2006, Kormann et al. 2015). Seč obecně, a především mozaiková seč, při které se sečou jen části lokality, jsou vnímány jako lepší nástroj ochrany hmyzu než pastva. Seč i pastva ale podporují jiné druhy. Nejvyšší diversitu mají regiony, kde se používá seč i pastva, a to v různých časech (Konvicka et al. 2008, Batary et al. 2010, Bonari et al. 2017). Naopak často negativně jsou vnímána velkoplošná opatření jako jsou agroenvironmentální programy, protože v jednom okamžiku nenechávají žádná místa bez disturbance a zabírají i plochy, které by zemědělci bez dotací neřešili (Konvicka et al. 2008).

Výše zmíněná prostorová heterogenita může být klíčová pro udržení celkové diversity hmyzu (Zhu et al. 2012, Jerrentrup et al. 2014). Vytváří velké množství ekologických nik. Což podporuje mnoho skupin,

například včely, motýly, a rovnokřídlé (Hendrickx et al. 2007, Sjodin et al. 2008, Korosi et al. 2012, Jerrentrup et al. 2014). Vyšší ostrůvkovitost vegetace může mít za příčinu pokles abundance, ale zvýšení diversity malých herbivorů, jako jsou křísi, protože nepřevládnu generalistické druhy (Korosi et al. 2012). Lineární prvky jako jsou třeba meze, nebo okraje silnic zvyšují heterogenitu lokality a mohou zvyšovat diversitu některých skupin hmyzu. V případě motýlů mohou silnice fungovat jako past, protože jsou pro ně atraktivními místy pro množení a kvůli projíždějícím autům snadno přijdou k újmě (Sjodin et al. 2008). Další prvek zvyšující heterogenitu pastvin je roztroušená zeleň, může být cenným zdrojem pro opylovače, a řada druhů hmyzu je vázaná na osluněné větve či kmeny, nebo se vyvíjí v mrtvém dřevě (Mládek 2006). Neselektivní pastva s aplikací *maximum intake strategy*, která je z hlediska rostlinné diversity vhodná, může snižovat diversitu hmyzu, protože neponechává plošky vysoké vegetace a netvoří dostatečnou heterogenitu (Zhu et al. 2012, Mladek et al. 2013).

Zvláštní kategorií hmyzu jsou koprofilní brouci. Jelikož jsou vázaní na trus, jejich abundance, druhová bohatost i velikost těl roste s množstvím zdrojů, tedy i intenzitou pastvy. Pastviny jsou jednoznačnými hotspoty této skupiny. Trus divokých kopytníků na zanedbaných plochách udrží některé druhy, ale je jich méně než na pastvinách (Tonelli, Verdu and Zunino 2018). Tyto brouky dnes ohrožuje používání širokospektrálních antiparazitik, jako je Ivermektin, který je toxický i v trusu a znatelně snižuje fitness koprofágů. Zvířata jej vylučují ještě několik měsíců po aplikaci. Navíc trus obsahující Ivermektin je pro koprofilní brouky atraktivnější než „čistý“ trus. Možným vysvětlením je pozměněný rozklad aminokyselin (Errouissi and Lumaret 2010).

5. Praktické poznatky a doporučení

Cílem této práce bylo sehnat co nejvíce zkušeností a poznatků o fungování pastevního managementu, které nejsou ve vědecké literatuře, nebo vůbec nejdou dohledat. Pro tento účel byl vytvořen online dotazník, který byl rozeslán přibližně stovce ochranářů a dodavatelů pastvy. Zpět se vrátilo 46 odpovědí. Otázky v dotazníku byly směřovány na vliv pastvy na biodiverzitu, ale i práci se zvířaty, nebo financování managementu. Vzhledem k možnosti zprostředkování negativních zkušeností byl dotazník vyhodnocen anonymně. Dále byli ochranáři požádáni o poskytnutí plánů péče, pastevních plánů, nebo výsledků monitoringů. Dalším zdrojem informací bylo Fórum ochrany přírody (Web-2 26.4. 2021). Posledním způsobem získávání zkušeností byl osobní pohovor s třinácti lidmi, zastávajícími různé pozice v ochraně přírody pastvou.

Ochranáři provádějící pastvu jdou rozdělit do dvou základních skupin. Prvními jsou „Institucionální ochranáři“, pracující většinou pro správy chráněných území, nebo krajské úřady, ti tvoří plány péče a zadávají je zhotovitelům. Druhou skupinou jsou „aplikující ochranáři“, lidé kombinující obě tyto činnosti, tedy vytvářejí vlastní plány péče a sami je naplňují. Naprostá většina pastvin byla ustanovena před méně než dvaceti lety a management nenavázal na tradiční hospodaření. Trend zakládání nových pastvin je v posledních pěti až deseti letech patrný především u aplikujících ochranářů, jen v minulém roce bylo založeno několik nových pastvin. Tři čtvrtiny pastevních projektů jsou na suchých trávnících. Jejich vysoké zastoupení jde vysvětlit tím, že suché trávníky mají horší podmínky pro převládnutí kompetičně silných druhů (Huston 1979), a tím pádem na nich i po dlouhé době po ukončení pastvy mohou zůstat ochranářsky atraktivní druhy. Pouze na vlhkém trávníku pase jen několik ochranářů (dotazník).

5.1. Management

Ochrana přírody pastvou je ještě více než většina ostatních managementů závislá na lidech, kteří ji provádějí. Pastevní managementy jsou především o lidské ochotě a dlouhodobém nadšení. Faktem je, že nadšení vydrží jen několika procentům lidí, kteří se dobrovolně zapojí do aplikující ochrany a o pastvu projeví zájem (pers.com. David Číp). Již kvůli péči o zvířata je důležité, aby management nebyl závislý na jedné osobě a každý člověk v projektu byl nahraditelný (pers.com. David Číp, Petr Matuška). Management je povětšinou cílený na udržování celkové biodiverzity. Management ale tvoří konkrétní lidé, kteří mají určité zaměření a často i nevědomě upřednostňují skupiny ze své odbornosti. To může umocnit fakt, že na managementy jsou omezené finanční prostředky a je třeba volit kompromis mezi cenou a efektivitou (pers.com Karin Hustáková). Dnes je patrný trend ústupu tradičních hospodářů, kterým jde primárně o užitek z chovu dobytka, protože to se za stávajících podmínek obzvláště na druhově bohatých trávnících nevyplácí. Naštěstí bývají nahrazováni lidmi, kteří pastvu provozují s primárním cílem pastvou udržovat ochranářsky cenné lokality, což se projevuje i na citlivosti

provedeního managementu. Tito lidé zpravidla nedbají na velký finanční výnos (dotazník, pers.com. Jan Rothanzl, Přemysl Tájek). S tím souvisí i další trend posledních let, což je pořizování stád nadšenci, kteří se po krátké době ukazují být nespolehlivými, protože zjistí, že pastva není to, co hledali, a pro využití institucionální ochranou přírody nejsou vhodné (pers.com. Přemysl Tájek).

Problém především institucionální pastvy je nutnost dodržování pastevních plánů, které musí být vytvořeny již na jaře. Rychlost vegetační sezóny je ale ovlivněna počasím v rámci roku a je potřeba pastevní plán uzpůsobovat. V případě vlhkého roku se stává, že úředník donutí pastevece přehnat stádo na lokalitu, kterou má on ve správě. Pastevec tím musí přesouvat stádo na velkou vzdálenost a pak opět zpět, což mu zvyšuje náklady, navíc se tím oddálí pastva na ostatních lokalitách. Ještě problematičtější jsou nezvykle suché roky, kdy rostliny tak nerostou, a pastva se tak může stát nátlakovou (pers.com. Karin Hustáková, Vilém Jurek, Petr Matuška). Zhotovitele pastvy je zadavatel v lepším případě schopný dozorovat a doporučovat konkrétní opatření v rámci managementu (pers.com. Karin Hustáková, Přemysl Tájek, Miloslav Jirků, David Číp). V horším případě zadavatel zhotovitele ani nezná a nedokáže odhadnout, jakým způsobem bude pastvu aplikovat (pers.com. Karin Hustáková).

Možnost aplikující ochrany přírody zapojovat do svých aktivit jednotlivé zájmové chovatele zvířat a spolupracovat v rámci jednoho pozemkového spolku se ukázala jako kontraproduktivní. Zájmoví chovatelé se totiž soustředí na komfort svých zvířat a mohou chráněné organismy ve výsledku i ohrozit (pers.com. Vojtěch Koštíř, David Číp).

5.1.1.Strategie pastevních managementů

Kvůli finanční náročnosti a podpoře lučních společenstev je pastva často užívána jen jako doplňkový management seče (dotazník, pers. com. Karin Hustáková, Jiří Rom). Samozřejmě jsou i plochy, které jsou pouze pasené, i když některé z nich pouze pro nemožnost seče za pomoci mechanisace (dotazník). Kombinace pastvy a seče (přepásání otav) podporuje hmyz, který potřebuje vysoký porost a dostatek zdrojů. Podporuje luční i pastevní rostliny. Seč navíc zamezuje i růstu dřevin (dotazník, pers.com Karin Hustáková). Dobré je, seč situovat do doby kvetení dominantních travin, nebo po vysemenění rostlin, na které management cílí. Po zhruba měsíci po zásahu je již lokalita obrostlá a lze na ni vyhnat dobytek, který bude pást přednostně dominantní traviny, toto jde aplikovat i se dvěma pastevními cykly (dotazník, pers. com. Jiří Rom). Přepásání otav lze z hlediska stáda dobře kombinovat s brzce jarní pastvou, kterou se posune vývoj lokality. Po ukončení pastvy se nechají chtěné druhy hmyzu provést své životní cykly a následuje až podzimní pastva, která se může protáhnout až v pastvu zimní (dotazník, pers. com. Lukáš Spitzer, Martin Kysela, Vojtěch Bajer). Tento typ managementu bez kombinace s přepásáním otav znamená na poměrně dlouhou dobu přesunout stádo na lokalitu, která není po biologické stránce tak cenná. Letní pastva může během několika sezón jednoduše způsobit lokální extinkci některého hmyzu (pers.com. Martin Kysela, Karin Hustáková).

Zimní pastvu lze brát jako dohánění toho, co se přes vegetační sezónu nestačilo spást. Je jí potřeba kvůli odstranění stařiny, která vadí jarnímu růstu rostlin. Většinou probíhá nejdéle do prosince. Její potřeba a délka je ještě více než u jiné pastvy dána rychlostí růstu rostlin v rámci roku ovlivňované počasím. Stařina je pro zvířata neatraktivní, nesmí tedy mít možnost sena. Kombinace sešlapu a absence růstu rostlin podporuje obnažení semenné banky (dotazník). Pro pasení stařiny jsou vhodné větší, méně selektivní herbivoři, jako osli (pers.com. Lukáš Spitzer).

Vytvoření větší diversity lze dosáhnout každoročně jinou rotací stád v rámci lokalit a vypásáním jen části lokality (pers.com. Jiří Rom). Oblíbená je tříletá rotace managementů. První rok je lokalita sečená, což podporuje velkou diversitu hmyzu a typické luční rostliny. Druhý rok je lokalita pasena. Třetím rokem se žádný management neaplikuje, což je především kvůli podpoře hmyzu. Je-li pořadí otočené (seč, zanedbání, pastva) pastevní management nefunguje, jak má, protože na jaře herbivorům překáží stařina (pers. com. Karin Hustáková, Petr Matuška).

Obzvláště na výrazně produktivních stanovištích se musí dbát na to, že zvířata porost od určité výšky nevládají efektivně spásat a spíš ho sešlapují. Přílišný sešlap způsobuje kolonizaci ruderními druhy, na druhou stranu podporuje blanokřídle (dotazník). Oproti tomu ve vyloženě podmáčených stanovištích mohou zvířata sešlapem výrazně zvýšit prostorovou heterogenitu břehů a vytvářet nové biotopy (Web-2 26.4. 2021). U lokalit se zvýšeným pohybem lidí se musí počítat s určitou mírou synantropizace a zvýšeným výskytem nitrofilních druhů. Odnos živin z lokality pastvou je možný vyháněním pasených zvířat na noc z cílového území (pers.com. Přemysl Tájek).

5.1.2. Doplnkové managementy

Vypalování stařiny jako doplnkový management na podporu diversity funguje. Česká legislativa mu však není uzpůsobená a management musí proběhnout jako hasičské cvičení (dotazník, pers.com. Lukáš Spitzer, David Číp).

Nejčastějším doplnkovým managementem k pastvě je sečení nedopasků. Většina ochranářů ho provádí v míře okolo pěti až deseti procent. Někteří ovšem i stoprocentně, neboť je to po nich požadováno (dotazník).

Další doplnkový management, často potřebný na pastvinách, je vyřezávání dřevin. Z dlouholetých zkušeností Davida Čípa vyplývá, že v České republice nejsou pastviny, které nepotřebují občasný prořez dřevin. Běžnou chybou je nepoužívání herbicidů na zatírání pařezků, výsledek prořezu bez herbicidů je větší zahuštění porostu, popásání není efektivní způsob, jak tomuto zamezit. Při prořezu v letních měsících a následném zatření herbicidy dřeviny již neobrazí. K odstranění některých dřevin nestačí ani vybagrování, protože obrůstají z kořenů zbylých v zemi (dotazník). Dobytek lze využít pro vypasení zapojeného porostu dřevin, po kterém jsou výřezy jednodušší (pers.com. Petr Matuška).

5.2. Vliv pastvy na konkrétní druhy

Na suchých trávnících jsou nejčastějším problémem expansivní trávy především ovsík vyvýšený a třtina křovištní (dotazník). Tyto trávy po kvetení znatelně ztuhnou a jsou zvířaty odmítány. Ze zkušeností Jiřího Roma vyplývá, že dlouhodobá pastva ovsík vyvýšený zcela neutlumí a časem jeho populace začne spíš oscilovat, řešením je lokality, které mají velkou pokryvnost ovsíku, sekat, dokud se jeho abundance nesníží. Nejčastějším způsobem oslabení dominantních travin je jarní pastva (dotazník). Efekt na traviny se zvýší, když se po měsíci, kdy traviny znovu obrazí, pastva zopakuje (pers.com. Jiří Rom). Problematickým se může stát i česnáček, který je často přednostně pasen ovci. Při vypásání lesních lemů se ale musí dávat pozor na krabilici mámivou, která je pro herbivory smrtelně jedovatá. Mírně jedovatý může být i hadinec (pers.com. Pavel Skala).

Na vlhkých trávnících bývají dominantní kerblíky, také kopřivy, které jsou zvířata ochotná okusovat jen posekané a zvadlé, navíc nechávají lodyhy. Ve vyložené podmáčených lokalitách pak chrostice a rákosy, ty mohou být paseny skotem, či koňmi v době, kdy již není dostatek pastevně atraktivní rostlinné hmoty. Invasivní lupiny jsou zvířaty výrazně preferovány. Vratiče zvládají pást jen některá plemena ovcí, a i ta ukusují pouze listy (dotazník, pers.com. Karin Hustáková, Jiří Rom, Web-2 26.4. 2021).

Další skupinou nežádoucích druhů jsou dřeviny, na suchých trávnících především růže šípková a trnka obecná, v menší míře javor babyka a svída krvavá, hloh, akát trnitý, borovice. Jejich růst je často utlumován kozami, které jsou schopné otrhávat listy až z výšky 180 cm (dotazník, pers.com. Petr Matuška). Ve vlhkých trávnících je problematická vrba (Web-2 26.4. 2021).

Z hmyzu jsou specifickou skupinou organismů ovlivněnou pastvou koprofilní brouci, kteří jsou citliví na podávání antiparazitik paseným zvířatům. Velké množství ochranářů tento problém zná a zohledňuje. Možná řešení jsou buďto odčervování několik týdnů až měsíců před začátkem vegetační sezóny, kdy koprofilní brouci nejsou aktivní. To je šetrné i k mláďatům, která jsou na parazitózy citlivější. Častým řešením jsou i rozbory trusu a používání antiparazitik pouze v nutných případech. Někteří ochranáři se snaží nejčastěji používaný Ivermektin aplikovat jen v nejnutejších případech a jinak používají například Panakur, křemelinu, nebo byliny s antiparazitikálním účinkem. Tento problém častěji zhodnocují aplikující ochranáři než institucionální systém zadavatel-dodavatel (dotazník). Specifická situace je u divokých kopytníků jako jsou exmoorští koně, pratuři a zubři, kteří odčervovat prakticky nepotřebují a léčba stačí ustanovit na základě jednou ročně prováděné koprologie (pers.com. Miloslav Jirků).

5.3. Manipulace se zvířaty

Výrazně nejčastěji pasený dobytek jsou ovce, plemena suffolk a původní valaška. Nežádoucí zvýšená selektivita pastvy je u masných plemen (například často používaný suffolk). Často se do ovčích stád

přidávají kozy, protože mají jinou selektivitu a jsou schopné okousávat dřeviny až do necelých dvou metrů (dotazník, pers.com. Petr Matuška, Pavel Skala). Pastva ovcí a koz ale nesmí být příliš intenzivní, protože zvířata začnou selektovat dvouděložné rostliny (pers.com. Jiří Rom). Dalšími zvířaty, používanými k ochranné pastvě jsou skot, koně, poníci a osli. Tato zvířata vyžadují velké plochy, minimum začíná přibližně na dvaceti pěti hektarech (dotazník, pers.com. Miloslav Jirků). Mírná plemena koní a poníků, se kterými jde pracovat, se dají používat i na malých lokalitách (pers.com. Martin Kysela, Pavel Skala). Volí se především kvůli menší selektivě a větším disturbancím tvořených sešlapem (dotazník, pers.com. Jiří Rom). Nevýhodou koní a poníků je, že se vyhýbají křovinám, což v dlouhodobém měřítku vede k silnému zarůstání pastvin. Dalším problémem je, že s většími herbivory se musí zacházet citlivěji již proto, že jsou mnohonásobně dražší než ovce a kozy (dotazník, pers.com. Petr Matuška, Martin Kysela, Pavel Skala), to neplatí u zubrů a praturů, kteří nejsou užitkovými zvířaty (pers.com David Číp, Miloslav Jirků). Pastevci jsou často konzervativní a nechtějí pořizovat nové druhy zvířat, navíc každý druh herbivora vyžaduje jinou péči a má jiné chování (pers.com. Petr Matuška, Vilém Jurek, Karin Hustáková).

Dotázaní ochranáři označili za nejčastější problém s chovem útěky. Ty jsou obvykle způsobeny větší atraktivitou pastvy mimo lokalitu nebo plašením chovanými i divokými psy. Útěkům lze do značné míry předcházet selekcí problémových jedinců. K útěku může vést i narušení ohradníku běžící divokou zvěří, to lze částečně zamezit tvorbou polygonálních či kruhových oplůtků (pers.com. Vilém Jurek). Bohužel problémem bývá i sabotáž oplocení ze strany „svobodomyšlných občanů“ (dotazník, pers.com. Petr Matuška). Druhým nejčastějším problémem je okus kůry stromů, známý především u koz, stromy však mohou okusovat i ovce, dokonce koně, kteří si k tomu vybírají již relativně vzrostlé stromy (pers.com. Martin Kysela). Smíšená stáda ovcí a koz mohou být problematická, protože kozy mohou ovce učít utíkat a chovají se vůči nim dominantně, což se projevuje například odháněním od sena při zimování. Problém, který bude pravděpodobně v některých lokalitách narůstat, je napadání ovcí vlky, kvůli kterým je třeba stádo hlídat i v noci (pers.com. Jana Jiskrová).

Na kratší vzdálenosti se zvířata nejčastěji přehánějí „po kopytě“. K přehánkám se relativně často využívají pastevečtí psi, ale zhruba polovina respondentů dotazníku je nepotřebuje. Po kopytě jsou přeháněni i koně, a to i na více než deset kilometrů, využít lze toho, že na nich jde jezdit a zvířata následují dominantnější jedince (pers.com. Martin Kysela). Na delší vzdálenosti se musí zvolit nákladnější varianta převážení zvířat v k tomu určeném vozíku nebo nákladním vozu. Specifická situace je u exmoorských koní, zubrů a praturů. Ti se musí před převozem uspat, což je finančně velmi nákladné (pers.com. Miloslav Jirků).

Časová náročnost pastvy se zvyšuje se zmenšující se velikostí lokalit (dotazník, pers.com. David Číp, Petr Matuška). Hlavním důvodem je nutnost častého přehánění a další manipulace. Většinu stád je potřeba kontrolovat denně. Jde především o výměnu čerstvé vody a kontrolu elektrického ohradníku.

Časově náročná činnost je stříhání paznehtů ovcí a koz, nebo škrábání kopyt koním (pers.com. Martin Kysela). Specifická je situace u „divokých“ exmoorských koní, praturů, a zubrů, kteří se kontinuálně pasou na mnohahektarových pastvinách a vyžadují pouze jednu kontrolu ročně (pers.com. Miloslav Jirků).

5.4. Financování pastevního managementu

Většina ochranářů peníze čerpá z Programu péče o krajinu (PPK). V mnohem menší míře jsou zastoupeny projekt Life, Operační program životní prostředí, Agroenvironmentální programy a zemědělské dotace. Institucionální i aplikující ochrana se potýká s nedostatkem lidí, kteří by se plně věnovali shánění peněz (pers.com. Jan Rothanzl, David Číp, Miloslav Jirků). Aplikující ochranáři často z managementu nemají vlastní zisk, nebo jej dokonce dotují. I dodavatelé pastvy vnímají pastvu pro instituce jako nepřilíš lukrativní. Podfinancováním trpí i výzkum, protože ochrana přírody nemá prostředky zaplatit si ho u AV ČR či na vysokých školách (Härtel H. 2010).

Pastva je často vnímána jako nejdražší typ managementu. Na plochách menších, než hektar je finančně i časově velmi náročná. Naopak pastva mnohahektarových ploch může být pro ochranářskou činnost relativně lukrativní. Zdá se, že institucionální zadávání pastvy často tuto skutečnost nezohledňuje dostatečně a nefinancuje pastvu malých ploch výrazně více než ploch velkých (pers.com. Petr Matuška, David Číp, Přemysl Tájek). Pastva exmoorských koní, praturů a zubrů na mnohahektarových plochách je dokonce několikanásobně levnější než seč za pomoci mechanisace (pers.com. Miloslav Jirků)

Finanční zdroje jsou vnímány pro pastevní management jako limitující. Většina ochranářů by ráda vypásala větší množství lokalit, než kolik jim aktuální zdroje umožňují. Jako větší problém než množství peněz ochranáři vnímají finanční nejistotu a nestabilitu. Peníze se až na výjimky (Life, zemědělské dotace) čerpají jen na krátká období a není jistota, že peníze budou v dalším období obdrženy znovu (pers.com. Jan Rothanzl). To může vést k redukci stád a značné frustraci pastevců (dotazník). Pro institucionální ochranu přírody je výhodné, když hospodáři na pastvu žádají vlastní dotace a instituce je doplácí, díky čemuž mají kontrolu nad danou plochou (pers.com. Jan Rothanzl). Omezující je aktuální systém zadávání zakázek institucionální ochranou, která musí od určitého finančního obnosu (a tím větší lokality) na zakázky dávat výběrová řízení, která vyhrávají nejnížší nabídky, v soutěži tak často vyhrávají subjekty, které pastvu, jakožto velmi citlivý nástroj, provádí ledabyly a se snahou ušetřit (pers.com. Karin Hustáková). Řešením, které se nabízí, je, aby instituce měly vlastní stáda a zaměstnávaly prověřené lidi. K tomuto však není uzpůsobena legislativa, navíc se zdá, že institucionální ochrana přírody se čím dál tím víc vydává cestou vypisování zakázek (dotazník, pers.com. Přemysl Tájek, David Číp, Miloslav Jirků, Karin Hustáková). Možností zvýšit stabilitu managementu je pro aplikující ochranu přírody jakási domluva o zastupitelnosti mezi jednotlivými ochranáři, která zaručuje převzetí stád a lokalit v případě neufinancování chodu organizace. Stejně tak

podílení se více organizací na managementu jedné lokality zvyšuje šanci dlouhodobě stabilního managementu. Jednotliví ochranáři si mohou poskytovat i materiální pomoc, například v podobě zvířat. (pers.com. David Číp). Pro celkovou stabilitu managementu je zapotřebí větší finanční spolupráce institucionální a aplikující ochrany přírody (pers.com. Jan Rothanzl)

Většina ochranářů přikládá prodeji živých zvířat a jejich produktů jen minimální význam, někteří ovšem ekonomický význam vnímají jako výrazný, obzvláště za použití dobře cíleného marketingu. Pastevní management jde občas domluvit se zájmovými chovateli (typicky koní), kteří za pastvu dokonce mohou platit správci lokality (pers.com. Jiří Rom). Náklady na práci jdou výrazně snížit pomocí pracovních dobrovolníků nebo v rámci firemních teambuildingů (pers.com. David Číp). Peníze mohou také být ušetřeny například udržováním nelesní vegetace v místech průseků lineárních prvků krajiny, typicky elektrických vedení (Web-2 26.4. 2021).

5.5. Komunikace

Komunikace mezi ochranáři, ale i popularizace pastvy a komunikace mezi ochranáři a vědou, jsou velmi podstatné a často podceňované faktory. Ochránáři ale jejich význam často podceňují, nebo nejsou dostatečně komunikace schopní (dotazník), jelikož každá země je kulturně a jazykově odlišná, navíc Česká republika je specifická velkým množstvím aplikujících ochranářů a nadšenců (pers.com. David Číp). Je zde evidentní potřeba vědeckých prací na pomezí ochranářské vědy a společenských věd, zaměřených na komunikaci mezi vědou, veřejností a jednotlivými složkami ochrany přírody v České republice. Je zde potřeba především pracovat například po vzoru Habel a kol. (2013) z čeho čeští ochranáři, ale i skupiny, jako jsou pasteveci institucionální ochrany přírody, čerpají informace, a promyslet, jak lze jejich čerpání informací zefektivnit.

5.5.1. Komunikace s veřejností

Komunikace institucionální ochrany s veřejností je ochranáři často vnímána jako další položka v rozpočtu, kterou se není efektivní zabývat (pers.com Jiří Rom, Jan Rothanzl). Oproti tomu ochrana aplikující je dána přítomností někoho znalého mechanismů udržování biodiversity pastvou na lokalitách, ten tedy spíše informace předá dalším osobám. Mít místní lidi uvědomělé smyslu pastvy na svojí straně může být životně důležité, protože řada lokalit není v majetku orgánů ochrany přírody, ale například obcí, a budoucnost managementu tedy závisí na rozhodnutí lokálních politiků. Navíc je výhodné domluvit se s někým místním na kontrolách stáda (pers.com. David Číp, Vilém Jurek). Jako zásadní je vnímán fakt, že lidé nesmí mít pocit, že jim pastva „bere krajinu“, což způsobuje typicky přehrazování cest (pers.com. Vilém Jurek, Petr Matuška, Daniel Šatra). Navíc jsou skupiny lidí, kteří mohou mít s pastvou problémy. Často jsou to myslivci, kteří lokality chtějí využívat k lovu a chtějí je uchovat v pokročilém sukcesním stádiu (pers.com. Jan Rothanzl, Vilém Jurek). Ještě problematičtější mohou být

zemědělci, ti argumentují, že herbicidy používané na polích mohou ohrozit zvířata a oni to nechtějí řešit. Tyto osoby mohou být místními politiky a mohou lokality ohrožovat (pers.com. Vilém Jurek).

Jako potřebné jsou vnímány i levné jednorázové investice, jako naučné cedule (pers.com. Karin Hustáková, Petr Matuška). Způsobů, jak pastvu popularizovat, je mnoho: letáky, knihy, tiskové konference (pers.com. Vilém Jurek). S přenosem informací mohou výrazně pomoci média, jejichž výhodou je, že nestojí peníze (pers.com. Vilém Jurek, Jiří Rom). Velmi efektivní je přenos informací pomocí osobního kontaktu. Výhodné je spojit práci s dobrovolníky s výkladem. Pomocí samotných zvířat mohou lidé k ochraně vybudovat pozitivní vztah a ochranáři tomu mohou pomoci, například na koních mohou vozit děti (pers.com. Martin Kysela).

5.5.2. Komunikace v rámci pastevní ochrany přírody

Mezi ochranáři není dostatek komunikace. Lze to vidět na příkladu zkoušení nových druhů dobytka, kdy málokdo je začne využívat na doporučení dalších ochranářů, ale jednotlivci mají spíš potřebu je zkoušet sami (dotazník, pers.com. Karin Hustáková). Obzvláště při ustanovování nových pastvin často chybí potřebné vědomosti, což vede k chybám jako nepatřičné zimování, přemnožení parazitů poté, co se spojí zvířata sehnaná z různých stád, nebo výrazný negativní dopad na jiné než cílové druhy (dotazník). Ochranáři se shodnou, že pastevní management bez předchozích zkušeností nelze zvládnout bez chyb (pers.com. Petr Matuška, David Číp). Zajímavý koncept vycházející z této myšlenky poskytl David Číp, jehož pozemkový spolek školí ochranáře tak, aby po roce či dvou byli schopni založit vlastní pozemkové spolky.

Samostatnou kapitolu tvoří kontakt institucionálních ochranářů a pastevců. Dodavatelé pastvy často nemají zájem o vzdělávání ani formou praktických workshopů (pers.com. Lukáš Čížek, Přemysl Tájek). Často nejsou schopni přijímat nové myšlenky, protože jsou naučení dělat věci po svém (pers.com. Vilém Jurek). Chybou institucionální ochrany je svěřování lokality stále novým pastevcům, kteří k místu nemají vybudovaný vztah. Výhodou je, když je efekt pastvy perцепčně zaznamenanatelný, aby pastevce měl motivaci management provádět správně (pers.com. Přemysl Tájek).

5.6. Srovnání vědomostí vědy a ochrany přírody

Zdá se, že věda a ochrana přírody fungují jako dva svébytné, nezávislé celky. Informace, které ochranáři čerpají, jsou často původně vědecky podložené, ale musejí být přeformulovány do praktických příruček, jako jsou standardy AOPK (Web-4 1.5. 2021) (pers.com. David Číp, Martin Kysela), což je v souladu s výzkumy (Pullin et al. 2004, Sutherland et al. 2004). Dále výsledky dotazníku i konkrétních rozhovorů potvrzuje Bennett (2016), totiž ochranáři mají zájem spíš o konkrétní návody než o obecné hypotézy, na které je často cílená vědecká literatura. Přítomná, i když vzácná, je existence vědců, již sami tvoří pastevní management jakožto aplikující ochranáři (například Ondřej Sedláček a Jiří Malíček), kteří

komunikují s ostatními ochranáři a mají srovnatelné výsledky. To naznačuje, že vědomosti ochranářů jsou dostačující k uvědomělé správě lokalit. Bohužel data jako výsledky monitoringů, která jsou často sbírána, nenacházejí dalšího využití ve vědě. (pers.com. Karin Hustáková).

Ochranáři mají dobré základní znalosti, které potřebují pro svoje fungování, jako je spojitost velikosti herbivorů a jejich selektivity, nebo jsou si vědomi že hybatelem rostlinné diversity jsou kompetice a disturbance. Dokážou většinou pracovat se základními vlastnostmi a funkčními skupinami rostlin. Mají často dobré znalosti entomologie a botaniky, což platí zejména pro ochranáře zaměřené na hmyz, protože potřebují znát živné rostliny druhů hmyzu, které jsou pro ně cílové, ale i pro ochranáře se spíše botanickou odborností, protože jsou si vědomi, že pastva může hmyz ohrozit, a je tedy pro ně nutné mít základní znalosti. Znalost organismů mají i díky tomu, že na lokalitách tráví velké množství času a mají určitou zvědavost. Často jsou schopni zaměřit se na konkrétní skupinu (typicky motýli) a rozšiřovat si znalosti o ní pomocí odborné literatury. Navíc jsou díky dlouhodobým zkušenostem schopni zhodnotit pouhou percepcí aktuální stav lokality a určit, jestli je daný porost ideálně spasený pro dané skupiny (dotazník, pers.com. Vojtěch Košťář, David Číp, Pavel Skala).

Velmi dobré je i povědomí o některých tématech skloňovaných ve vědecké literatuře, jako je vliv antiparazitik na koprofilní brouky nebo efektivita vypalování jakožto managementu, což v České republice nemůže být vybudováno na základě pouhých zkušeností. To může být vysvětleno relativně efektivním šířením informací v rámci konkrétních skupin ochranářů (například Velkojaroměřický pozemkový spolek, který funguje i mezinárodně) (pers.com. David Číp). Vědomosti i názory některých pastevců, kteří pracují pro instituce, jsou často srovnatelné s vědomostmi aplikujících ochranářů (dotazník, pers.com. Petr Matuška).

Na druhou stranu by se dalo říct, že ochrana přírody má před vědou vědomostní náskok v tématu selektivity konkrétních herbivorů. Vědecké články popisují většinou pouze pastvu skotu nebo ovcí, velmi výjimečně například i koz (Animut et al. 2005). Vědecké články na téma pastvy nebo selektivity se tvoří často z hlediska produkce živočišných produktů. Toto téma je pro vědu těžce uchopitelné, protože jde o mnoho konkrétních informací, které se musí složitě prokazovat. Oproti tomu ochranáři všechny informace „odhalí“ pouhou percepcí, což obzvláště v případě aplikujících ochranářů, kteří tráví na lokalitě výrazné množství času a pozorují její vývoj dlouhodobě, je relativně jednoduché. Navíc někteří ochranáři jsou ochotní experimentovat s novými typy herbivorů (dotazník, pers.com. Pavel Skala, David Číp).

Závěr

Práce splnila cíle vytyčené v úvodu. Ve stručnosti představila koncept *Evidence based conservation* v širším kontextu výměny informací. Vytvořila přehled základních vědeckých poznatků o fungování pastvy v rámci polopřirozených temperátních trávníků. Shromáždila některé praktické poznatky ochranářů provozujících pastevní management, ovšem neobsahuje velké množství jednotlivých praktických zkušeností, na což je její rozsah velmi omezený, spíše popisuje stav současné pastevní ochrany přírody v České republice.

Často opomíjenou složkou ochrany přírody je její společenskovední část. Na kontakt s lidmi dbá jen málo ochranářů, přitom vztah ochranářů s místními obyvateli, může správu lokality značně ulehčit, anebo znemožnit. Velká část biologicky cenných pozemků se nenachází ve správě orgánů ochrany přírody a jejich budoucnost do značné míry ovlivňuje vstřícnost lokálních politiků.

Ochrana druhově bohatých trávníků na území České republiky zažívá v posledních dvaceti letech bouřlivý rozkvět. Na našem území fungují dva systémy pastevní ochrany přírody: institucionální, vyznačující se složitou strukturou a aparátem tvorby managementu a poněkud jednodušší a pružnější aplikující systém ochrany přírody. Tyto dva přístupy o ochraně přírody se nevylučují, ale vzájemně se doplňují. Jejich cíle, a většinou i způsoby, jak k nim dojít, jsou stejné. Větší komunikace a spolupráce mezi těmito skupinami, ale často i v rámci nich, by byla ku prospěchu všech a mohla by předejít bohužel častým chybám při vzniku nových pastvin.

Jako faktor nejvíc limitující pastevní managementy je vnímáno její podfinancování. Pastva dnes není vnímána jako lukrativní činnost a je často provozována spíše z přesvědčení než z hlediska zisku. Kvůli vysoké ceně je pastva velmi často kombinována se sečí, která je na většině lokalit výrazně levnější. Tato kombinace však může mít výrazně pozitivní efekt na biodiverzitu.

Oba typy ochrany přírody mají svoje slabiny. Aplikující ochranáři se potýkají především s finanční nestabilitou a závislostí na lidech, kteří jsou ochotni management dlouhodobě provádět a zaštit'ovat. To, zda je tento koncept dlouhodobě udržitelný, ukáže až čas. Problém institucionální ochrany přírody je především složitost jejího aparátu, neochota tvořit ambiciózní plány a limitace platnou legislativou, typicky nemožnost tvorby vlastních stád. Spolupráce aplikující ochrany přírody s institucionální by jí mohla zajistit alespoň částečnou finanční stabilitu, zároveň by se tak část lokalit dostala do rukou zkušených a dobře proškolených lidí.

Zkušenosti a činy ochranářů jsou v souladu s vědeckou literaturou. V některých ohledech jsou dokonce vědomosti ochrany přírody bohatší než zkušenosti vědy, protože jde o témata pro vědu těžce uchopitelná. V souladu s výsledky dřívějších prací bylo zjištěno, že ochranáři nemají zájem o vědecké

práce, ale pouze o konkrétní doporučení, která z nich mohou vycházet. Obecné vědecké hypotézy souhlasí s konkrétními vědomostmi ochranářů založenými na zkušenostech.

V České republice je malá spolupráce ochranářů a vědců na tvorbě vědecké literatury. Zavedení systematických review po vzoru *Evidence based conservation* by mohlo sloužit k většímu propojení ochrany přírody a vědy, které dnes působí prakticky na sobě nezávisle. Tato práce nejde brát jako vzor takovéto literatury, protože je zaměřením primárně řešerše vědeckých článků. Zaměření této práce je příliš široké pro efektivní praktické využití. Na to je potřeba téma zúžit buď na konkrétnější cílové společenstvo nebo podle jednotlivých typů herbivorů.

Současné projekty, snažící se zlepšit výměnu informací mezi ochranáři, jako je Fórum ochrany přírody nejsou hojně využívány. Komunikace probíhá neorganisovaně mezi jednotlivými ochranáři. Určitá neucelená výměna informací probíhá prostřednictvím komentářů u internetových médií, jako je Ekolist. Samotná *Evidence based conservation* může jistě v čerpání informací značně pomoci, ale je zde určitá kulturní propast a také jazyková bariéra. Nicméně tento koncept je dobrou inspirací pro to vytvořit jeho obdobu v českém jazyce a cílenou na české podmínky.

Literatura

- Adler, P. B., D. A. Raff & W. K. Lauenroth (2001) The effect of grazing on the spatial heterogeneity of vegetation. *Oecologia*, 128, 465-479.
- Animut, G., A. L. Goetsch, G. E. Aiken, R. Puchala, G. Detweiler, C. R. Krehbiel, R. C. Merkel, T. Sahlu, L. J. Dawson, Z. B. Johnson & T. A. Gipson (2005) Performance and forage selectivity of sheep and goats co-grazing grass/forb pastures at three stocking rates. *Small Ruminant Research*, 59, 203-215.
- Bakker, E. S., M. E. Ritchie, H. Olff, D. G. Milchunas & J. M. H. Knops (2006) Herbivore impact on grassland plant diversity depends on habitat productivity and herbivore size. *Ecology Letters*, 9, 780-788.
- Batary, P., A. Baldi, M. Saropataki, F. Kohler, J. Verhulst, E. Knop, F. Herzog & D. Kleijn (2010) Effect of conservation management on bees and insect-pollinated grassland plant communities in three European countries. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 136, 35-39.
- Bekker, R. M., G. L. Verweij, R. E. N. Smith, R. Reine, J. P. Bakker & S. Schneider (1997) Soil seed banks in European grasslands: does land use affect regeneration perspectives? *Journal of Applied Ecology*, 34, 1293-1310.
- Bennett, N. J. (2016) Using perceptions as evidence to improve conservation and environmental management. *Conservation Biology*, 30, 582-592.
- Bergvall, U. A., P. Rautio, K. Kesti, J. Tuomi & O. Leimar (2006) Associational effects of plant defences in relation to within- and between-patch food choice by a mammalian herbivore: neighbour contrast susceptibility and defence. *Oecologia*, 147, 253-260.
- Bonari, G., K. Fajmon, I. Malenovsky, D. Zeleny, J. Holusa, I. Jongepierova, P. Kocarek, O. Konvicka, J. Uricar & M. Chytry (2017) Management of semi-natural grasslands benefiting both plant and insect diversity: The importance of heterogeneity and tradition. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 246, 243-252.
- Boval, M. & D. Sauvant (2019) Ingestive behaviour of grazing ruminants: meta-analysis of the components of bite mass. *Animal Feed Science and Technology*, 251, 96-111.
- Braunisch, V., R. Home, J. Pellet & R. Arlettaz (2012) Conservation science relevant to action: A research agenda identified and prioritized by practitioners. *Biological Conservation*, 153, 201-210.
- Brown, J. H. & A. Kodricbrown (1977) TURNOVER RATES IN INSULAR BIOGEOGRAPHY - EFFECT OF IMMIGRATION ON EXTINCTION. *Ecology*, 58, 445-449.
- Bruinenberg, M. H., H. Valk, H. Korevaar & P. C. Struik (2002) Factors affecting digestibility of temperate forages from seminatural grasslands: a review. *Grass and Forage Science*, 57, 292-301.
- Chytry, M., V. Jarosik, P. Pysek, O. Hajek, I. Knollova, L. Tichy & J. Danihelka (2008) Separating habitat invasibility by alien plants from the actual level of invasion. *Ecology*, 89, 1541-1553.
- Collins, S. L., A. K. Knapp, J. M. Briggs, J. M. Blair & E. M. Steinauer (1998) Modulation of diversity by grazing and mowing in native tallgrass prairie. *Science*, 280, 745-747.
- Correll, O., J. Isselstein & V. Pavlu (2003) Studying spatial and temporal dynamics of sward structure at low stocking densities: the use of an extended rising-plate-meter method. *Grass and Forage Science*, 58, 450-454.
- Csecserits, A., Z. Botta-Dukat, G. Kroel-Dulay, B. Lhotsky, G. Onodi, T. Redei, K. Szitar & M. Halassy (2016) Tree plantations are hot-spots of plant invasion in a landscape with heterogeneous land-use. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 226, 88-98.
- Devries, M. F. W. & C. Daleboudt (1994) FORAGING STRATEGY OF CATTLE IN PATCHY GRASSLAND. *Oecologia*, 100, 98-106.
- Drobnik, J., C. Romermann, M. Bernhardt-Romermann & P. Poschlod (2011) Adaptation of plant functional group composition to management changes in calcareous grassland. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 145, 29-37.
- Eriksson, O., S. A. O. Cousins & H. H. Bruun (2002) Land-use history and fragmentation of traditionally managed grasslands in Scandinavia. *Journal of Vegetation Science*, 13, 743-748.

- Errouissi, F. & J. P. Lumaret (2010) Field effects of faecal residues from ivermectin slow-release boluses on the attractiveness of cattle dung to dung beetles. *Medical and Veterinary Entomology*, 24, 433-440.
- Fazey, I., A. C. Evely, M. S. Reed, L. C. Stringer, J. Kruijssen, P. C. L. White, A. Newsham, L. X. Jin, M. Cortazzi, J. Phillipson, K. Blackstock, N. Entwistle, W. Sheate, F. Armstrong, C. Blackmore, J. Fazey, J. Ingram, J. Gregson, P. Lowe, S. Morton & C. Trevitt (2013) Knowledge exchange: a review and research agenda for environmental management. *Environmental Conservation*, 40, 19-36.
- Habel, J. C., M. M. Gossner, S. T. Meyer, H. Eggermont, L. Lens, J. Dengler & W. W. Weisser (2013) Mind the gaps when using science to address conservation concerns. *Biodiversity and Conservation*, 22, 2413-2427.
- Hanski, I. & O. Ovaskainen (2002) Extinction debt at extinction threshold. *Conservation Biology*, 16, 666-673.
- Hejman, M., P. Hejmanova, V. Pavlu & J. Benes (2013) Origin and history of grasslands in Central Europe - a review. *Grass and Forage Science*, 68, 345-363.
- Helm, A., I. Hanski & M. Partel (2006) Slow response of plant species richness to habitat loss and fragmentation. *Ecology Letters*, 9, 72-77.
- Hendrickx, F., J. P. Maelfait, W. Van Wingerden, O. Schweiger, M. Speelmans, S. Aviron, I. Augenstein, R. Billeter, D. Bailey, R. Bukacek, F. Burel, T. Diekötter, J. Dirksen, F. Herzog, J. Liira, M. Roubalova, V. Vandomme & R. Bugter (2007) How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity affect components of total arthropod diversity in agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology*, 44, 340-351.
- Herrero-Jauregui, C. & M. Oesterheld (2018) Effects of grazing intensity on plant richness and diversity: a meta-analysis. *Oikos*, 127, 757-766.
- Huston, M. (1979) GENERAL HYPOTHESIS OF SPECIES-DIVERSITY. *American Naturalist*, 113, 81-101.
- Härtel H., K. Z., Hruška J. et Dušek J. (2010) Je současná ochrana přírody postavena na výsledcích výzkumu? *Ochrana přírody*, 6, 22-23. <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/vyzkum-a-dokumentace/je-soucasna-ochrana-prirody-postavena-na-vysledcich-vyzkumu/> (last accessed).
- Härtel H., V. T., Hruška J. (2014) Jak je na tom ochránářský výzkum. *Fórum ochrany přírody*, 1, 11-13. <http://www.casopis.forumochranyprirody.cz/uploaded/magazine/pdf/1-2014.pdf> (last accessed).
- Jauni, M. & T. Hyvonen (2010) Invasion level of alien plants in semi-natural agricultural habitats in boreal region. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 138, 109-115.
- Jerrentrup, J. S., N. Wrage-Monnig, K. U. Rover & J. Isselstein (2014) Grazing intensity affects insect diversity via sward structure and heterogeneity in a long-term experiment. *Journal of Applied Ecology*, 51, 968-977.
- Johansson, V. A., S. A. O. Cousins & O. Eriksson (2011) Remnant Populations and Plant Functional Traits in Abandoned Semi-Natural Grasslands. *Folia Geobotanica*, 46, 165-179.
- Jonason, D., M. Ibbe, P. Milberg, A. Tuner, L. Westerberg & K. O. Bergman (2014) Vegetation in clear-cuts depends on previous land use: a century-old grassland legacy. *Ecology and Evolution*, 4, 4287-4295.
- Jongepierova, I., J. Mitchley & J. Tzanopoulos (2007) A field experiment to recreate species rich hay meadows using regional seed mixtures. *Biological Conservation*, 139, 297-305.
- Kahmen, S. & P. Poschlod (2008) Effects of grassland management on plant functional trait composition. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 128, 137-145.
- Kiehl, K., A. Kirmer, T. W. Donath, L. Rasran & N. Holzel (2010) Species introduction in restoration projects - Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe. *Basic and Applied Ecology*, 11, 285-299.
- Klimesova, J., V. Latzel, F. de Bello & J. M. van Groenendael (2008) Plant functional traits in studies of vegetation changes in response to grazing and mowing: towards a use of more specific traits. *Preslia*, 80, 245-253.
- Klumpp, K., J. F. Soussana & R. Falcimagne (2007) Effects of past and current disturbance on carbon cycling in grassland mesocosms. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 121, 59-73.

- Konvicka, M., J. Benes, O. Cizek, F. Kopecek, O. Konvicka & L. Vitaz (2008) How too much care kills species: Grassland reserves, agri-environmental schemes and extinction of *Colias myrmidone* (Lepidoptera : Pieridae) from its former stronghold. *Journal of Insect Conservation*, 12, 519-525.
- Kormann, U., V. Rosch, P. Batary, T. Tschardt, K. M. Orci, F. Samu & C. Scherber (2015) Local and landscape management drive trait-mediated biodiversity of nine taxa on small grassland fragments. *Diversity and Distributions*, 21, 1204-1217.
- Korosi, A., P. Batary, A. Orosz, D. Redei & A. Baldi (2012) Effects of grazing, vegetation structure and landscape complexity on grassland leafhoppers (Hemiptera: Auchenorrhyncha) and true bugs (Hemiptera: Heteroptera) in Hungary. *Insect Conservation and Diversity*, 5, 57-66.
- Laca, E. A., S. Sokolow, J. R. Galli & C. A. Cangiano (2010) Allometry and spatial scales of foraging in mammalian herbivores. *Ecology Letters*, 13, 311-320.
- Liira, J., T. Schmidt, T. Aavik, P. Arens, I. Augenstein, D. Bailey, R. Billeter, R. Bukacek, F. Burel, G. De Blust, R. De Cock, J. Dirksen, P. J. Edwards, R. Hamersky, F. Herzog, S. Klotz, I. Kuhn, D. Le Coeur, P. Miklova, M. Roubalova, O. Schweiger, M. J. M. Smulders, W. Van Wingerden, R. Bugter & M. Zobel (2008) Plant functional group composition and large-scale species richness in European agricultural landscapes. *Journal of Vegetation Science*, 19, 3-14.
- Lindborg, R. & O. Eriksson (2004) Historical landscape connectivity affects present plant species diversity. *Ecology*, 85, 1840-1845.
- Louault, F., V. D. Pillar, J. Aufferre, E. Garnier & J. F. Soussana (2005) Plant traits and functional types in response to reduced disturbance in a semi-natural grassland. *Journal of Vegetation Science*, 16, 151-160.
- May, F., V. Grimm & F. Jeltsch (2009) Reversed effects of grazing on plant diversity: the role of below-ground competition and size symmetry. *Oikos*, 118, 1830-1843.
- Milberg, P. (1995) SOIL SEED BANK AFTER 18 YEARS OF SUCCESSION FROM GRASSLAND TO FOREST. *Oikos*, 72, 3-13.
- Milchunas, D. G., O. E. Sala & W. K. Lauenroth (1988) A GENERALIZED-MODEL OF THE EFFECTS OF GRAZING BY LARGE HERBIVORES ON GRASSLAND COMMUNITY STRUCTURE. *American Naturalist*, 132, 87-106.
- Mladek, J., P. Mladkova, P. Hejmanova, M. Dvorsky, V. Pavlu, F. De Bello, M. Duchoslav, M. Hejman & R. J. Pakeman (2013) Plant Trait Assembly Affects Superiority of Grazer's Foraging Strategies in Species-Rich Grasslands. *Plos One*, 8, 8.
- Mládek, J., Pavlů, V., Hejman, M., Gaisler, J (2006) Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. 104.
http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/pastva_jako_prostredok_uzrby_ttp.pdf (last accessed).
- Morandín, L. A., M. L. Winston, V. A. Abbott & M. T. Franklin (2007) Can pastureland increase wild bee abundance in agriculturally intense areas? *Basic and Applied Ecology*, 8, 117-124.
- Pakeman, R. J. (2004) Consistency of plant species and trait responses to grazing along a productivity gradient: a multi-site analysis. *Journal of Ecology*, 92, 893-905.
- Pakeman, R. J. & C. A. Marriott (2010) A functional assessment of the response of grassland vegetation to reduced grazing and abandonment. *Journal of Vegetation Science*, 21, 683-694.
- Pavlu, V., M. Hejman, L. Pavlu & J. Gaisler (2007) Restoration of grazing management and its effect on vegetation in an upland grassland. *Applied Vegetation Science*, 10, 375-382.
- Poyry, J., M. Luoto, J. Paukkunen, J. Pykala, K. Raatikainen & M. Kuussaari (2006) Different responses of plants and herbivore insects to a gradient of vegetation height: an indicator of the vertebrate grazing intensity and successional age. *Oikos*, 115, 401-412.
- Pullin, A. S., A. Baldi, O. E. Can, M. Dieterich, V. Kati, B. Livoreil, G. Lovei, B. Mihok, O. Nevin, N. Selva & I. Sousa-Pinto (2009) Conservation Focus on Europe: Major Conservation Policy Issues That Need to Be Informed by Conservation Science. *Conservation Biology*, 23, 818-824.
- Pullin, A. S., T. M. Knight, D. A. Stone & K. Charman (2004) Do conservation managers use scientific evidence to support their decision-making? *Biological Conservation*, 119, 245-252.
- Pykala, J. (2003) Effects of restoration with cattle grazing on plant species composition and richness of semi-natural grasslands. *Biodiversity and Conservation*, 12, 2211-2226.

- (2005) Plant species responses to cattle grazing in mesic semi-natural grassland. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 108, 109-117.
- Pykala, J., M. Luoto, R. K. Heikkinen & T. Kontula (2005) Plant species richness and persistence of rare plants in abandoned semi-natural grasslands in northern Europe. *Basic and Applied Ecology*, 6, 25-33.
- Segan, D. B., M. C. Bottrill, P. W. J. Baxter & H. P. Possingham (2011) Using Conservation Evidence to Guide Management. *Conservation Biology*, 25, 200-202.
- Sjodin, N. E., J. Bengtsson & B. Ekbom (2008) The influence of grazing intensity and landscape composition on the diversity and abundance of flower-visiting insects. *Journal of Applied Ecology*, 45, 763-772.
- Stewart, G. B. & A. S. Pullin (2008) The relative importance of grazing stock type and grazing intensity for conservation of mesotrophic 'old meadow' pasture. *Journal for Nature Conservation*, 16, 175-185.
- Sunderland, T., J. Sunderland-Groves, P. Shanley & B. Campbell (2009) Bridging the Gap: How Can Information Access and Exchange Between Conservation Biologists and Field Practitioners be Improved for Better Conservation Outcomes? *Biotropica*, 41, 549-554.
- Sutherland, W. J., A. S. Pullin, P. M. Dolman & T. M. Knight (2004) The need for evidence-based conservation. *Trends in Ecology & Evolution*, 19, 305-308.
- Talle, M., B. Deak, P. Poschlod, O. Valko, L. Westerberg & P. Milberg (2016) Grazing vs. mowing: A meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 222, 200-212.
- Tonelli, M., J. R. Verdu & M. Zunino (2018) Effects of the progressive abandonment of grazing on dung beetle biodiversity: body size matters. *Biodiversity and Conservation*, 27, 189-204.
- Toth, E., B. Deak, O. Valko, A. Kelemen, T. Miglecz, B. Tothmeresz & P. Torok (2018) LIVESTOCK TYPE IS MORE CRUCIAL THAN GRAZING INTENSITY: TRADITIONAL CATTLE AND SHEEP GRAZING IN SHORT-GRASS STEPPES. *Land Degradation & Development*, 29, 231-239.
- Uchida, K. & A. Ushimaru (2014) Biodiversity declines due to abandonment and intensification of agricultural lands: patterns and mechanisms. *Ecological Monographs*, 84, 637-658.
- Wang, L., D. L. Wang, Y. G. Bai, Y. Huang, M. Fan, J. S. Liu & Y. X. Li (2010) Spatially complex neighboring relationships among grassland plant species as an effective mechanism of defense against herbivory. *Oecologia*, 164, 193-200.
- Watkinson, A. R. & S. J. Ormerod (2001) Grasslands, grazing and biodiversity: editors' introduction. *Journal of Applied Ecology*, 38, 233-237.
- Web-1. 22.4. 2021. Conservation Evidence. <https://www.conservazionevidence.com/>.
- Web-2. 26.4. 2021. Fórum ochrany přírody. <https://www.forumochranyprirody.cz/>.
- Web-3. 3.5. 2021. Ekolist. <https://ekolist.cz/>.
- Web-4. 1.5. 2021. Standardy AOPK. <https://standardy.nature.cz/>.
- Web-5. 4.5. 2021. Ochrana přírody. <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/>.
- Wilson, J. B., R. K. Peet, J. Dengler & M. Partel (2012) Plant species richness: the world records. *Journal of Vegetation Science*, 23, 796-802.
- Zhu, H., D. L. Wang, L. Wang, Y. G. Bai, J. Fang & J. Liu (2012) The effects of large herbivore grazing on meadow steppe plant and insect diversity. *Journal of Applied Ecology*, 49, 1075-1083.