

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

BRNO 2017

Bc. IVANA CHOVANOVÁ



**Zhodnocení vlivu stanovištních podmínek na obsah
organických živin v pastevních porostech**
Diplomová práce

Vedoucí práce:
doc. Ing. Pavel Veselý, CSc.

Vypracovala:
Bc. Ivana Chovanová

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Zhodnocení vlivu stanovištních podmínek na obsah organických živin v pastevních porostech vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou děkuji panu doc. Ing. Pavlovi Veselému, CSc. za jeho odborné vedení, cenné připomínky, rady a hlavně čas, který mi vždy s ochotou poskytoval.

Dále děkuji svým rodičům a přátelům za jejich stálou morální podporu v průběhu celého studia.

Bc. Ivana Chovanová

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřená na problematiku nutriční hodnoty pastevních porostů, s důrazem na obsah energie a organických živin v porostech v NPR Mohelenská hadcová step. Zabývá se faktory, které ovlivňují nutriční hodnotu pastevních porostů, a to zejména ve vztahu ke stanovištním podmínkám, botanickému složení a optimální fázi v jejich využití. Zvýšený prostor je věnován otázce, jak mohou nutriční faktory, s důrazem na obsah energie a organických živin v porostech, ovlivnit chování ovcí na pastvě. V NPR Mohelenská hadcová step bylo provedeno etologické pozorování stáda ovcí. Z pastviny byly odebrány vzorky porostů pro stanovení výnosu a jejich nutriční hodnoty. Při odběrech porostů byla měřena také jejich výška. Hodnoty byly zpracovány do etogramu, tabulek, grafů a map.

Klíčová slova: pastva, ovce, energie a organické živiny, Mohelenská hadcová step, národní přírodní rezervace

ABSTRACT

The thesis is focused on the issue of the nutritional value of pasture growth with an emphasis on the content of energy and organic nutrients that grows in the Mohelenská Serpentine Steppe National Nature Reserve. It deals with factors that influence the nutritional value of pasture growth, especially in relation to the habitat conditions, botanical composition and optimal phase of their use. Increased space is devoted to how nutrition factors, with emphasis on the content of energy and organic nutrients in growth can influence the behaviour of sheep in the pasture. In Mohelenská Serpentine Steppe National Nature Reserve an ethological observation of the herd of sheep was carried out. Plant samples had been taken from the pasture areas to determine the yield and their nutritional value. The height of the growth was measured also. Results were processed into etograms, tables, charts and maps.

Keywords: pasture, sheep, energy and organic nutrient, Mohelenská Serpentine Steppe, National Nature Reserve

OBSAH

1	Úvod.....	7
2	Cíl práce	8
3	Literární přehled.....	9
3.1	Chov ovcí.....	9
3.2	Pastva ovcí.....	10
3.2.1	Pastevní systémy	11
3.3	Pastevní porost ve výživě ovcí.....	14
3.3.1	Kvalita pastevní píce.....	15
3.3.2	Faktory ovlivňující nutriční hodnotu pastevního porostu	19
3.4	Zvláště chráněná území	23
3.4.1	Pastva ve zvláště chráněných oblastech.....	24
3.4.2	Pastva na území NPR Mohelenská hadcová step.....	25
3.4.3	Plemena ovcí vhodná pro pastvu v chráněných oblastech	25
3.5	Etologie zvířat.....	27
3.5.1	Etologie přežvýkavců.....	28
3.5.2	Etologie ovcí	29
3.5.3	Etologie ovcí při pastevním systému chovu.....	32
3.5.4	Faktory ovlivňující chování ovcí na pastvě.....	33
4	Materiál a metodika	38
4.1	Charakteristika lokality NPR Mohelenská hadcová step.....	38
4.2	Etologické snímkování	42
4.3	Stanovení výnosu porostu a jeho nutriční hodnoty.....	42
4.4	Hodnocení výšky porostu	43
5	Výsledky a diskuse	44
5.1	Hodnocení výšky pastevního porostu	44
5.2	Nutriční hodnota porostu	46
5.3	Požadavky ovcí na nutriční hodnotu pastevních porostů.....	49
6	Závěr.....	53
7	Použitá literatura	55
8	Seznam příloh	65
9	Přílohy	67

1 ÚVOD

Chov ovcí se v České republice neustále rozrůstá. Početní stavy ovcí se od roku 2000, kdy se chovalo pouze 84 108 kusů, značně zvýšily. V letech 2010, 2012 a 2015 dosahovaly stavy ovcí a beranů 196 913 kusů, 221 014 kusů a 231 694 kusů. Tento příznivý vývoj je výsledkem podpůrných a dotačních programů, souvisejících s chovem ovcí zejména v méně příznivých oblastech, a také zvyšující se poptávky po produktech z chovu ovcí (ANONYM, 2016_a). Chov ovcí má tedy dvojí význam, produkční a mimoprodukční. Produkční funkce je zaměřená zejména na produkci masa, mléka a kůže. Vedlejšími produkty jsou vlna, lanolín, krev, střeva, předžaludky, paznehty, kosti, hnůj apod. Neméně významná je mimoprodukční funkce, která spočívá ve využití ovcí při údržbě trvalých travních porostů.

Pastva je nejpřirozenějším a nejlevnějším způsobem obhospodařování travních porostů. Zpravidla je organizována tak, aby zajistila vysokou užitkovost zvířat, dobré využití spásaných porostů, nízké náklady a vysokou produktivitu práce. Vedle zmíněné produkční úlohy však pastva plní také mimoprodukční roli. Mimoprodukční role pastvy je obzvláště významná při údržbě trvalých travních porostů v chráněných územích. V České republice se chráněná území rozdělují na velkoplošná a maloplošná. Velkoplošná chráněná území zaujímají celkovou plochu 1 220 263 ha, ze kterých rozhodující část zabírá 25 chráněných krajinných oblastí a zbytek 4 národní parky. Do kategorie maloplošných chráněných území, které zaujímají celkovou plochu 114 374 ha, patří národní přírodní památky, národní přírodní rezervace, přírodní památky a přírodní rezervace. Celkový počet maloplošných chráněných území nacházejících se na území České republiky je 2 571 (ANONYM, 2016_b). Počet i rozloha maloplošných chráněných území neustále roste.

Přestože je hlavním úkolem pastvy v chráněných územích především udržení krajinného rázu, je nutné zabývat se i nutriční hodnotou těchto porostů ve vztahu k nutriční potřebě pasených zvířat. Kvantitativní i kvalitativní změny nutriční hodnoty pastevní píce jsou závislé zejména na botanickém druhu píce, vegetační fázi, stanovištních a klimatických podmínkách, formě a intenzitě využívání. Také je třeba počítat s tím, že nutriční hodnota porostů v chráněných územích má zpravidla vyšší variabilitu než produkční pastevní porosty. Na to je třeba reagovat nejen stanovením přiměřeného zatížení pasené plochy, ale i případným doplňkem živin, které jsou v porostu, vzhledem k potřebě pasoucích se zvířat, obsaženy v nedostatečném množství.

2 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo vypracovat s pomocí literárních podkladů a metodických postupů studii zaměřenou na problematiku nutriční hodnoty pastevních porostů v NPR Mohelenská hadcová step, s detailním zaměřením na obsah energie a organických živin v těchto porostech. Dále zhodnotit, zda pastevní porosty odpovídaly požadavku ovcí na nutriční hodnotu, a jestli výnos a složení pastevního porostu ovlivnilo chování ovcí na pastvině.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Chov ovcí

V závislosti na chovateli, přírodních podmínkách a plemeni lze chov ovcí rozdělit do tří základních systémů chovu:

- *Ovce chované celoročně ve stáji*

Ovcím je dovážena zelená píce, případně na stáj bezprostředně navazuje pastevní areál. V tomto případě se ovce v ranních hodinách vyhání na pastvu a ve večerních hodinách se zahánějí zpátky do stáje. Tento systém je náročnější na organizaci a využívá se zejména v nížinných oblastech (HAVLÍČEK a kol., 2008).

- *Ovce ustájené pouze v zimním období*

Ovce se na počátku pastevního období vyženou na pastvu, kde pobývají až do jeho ukončení. Kromě bahnění, které probíhá ve většině případů ve stáji, se všechny úkony provádějí na pastvinách. Pastevní areál nemusí přímo navazovat na stáj. Tento systém se využívá zejména v užitkových chovech či horských a podhorských oblastech (HAVLÍČEK a kol., 2008).

- *Ovce chované celoročně venku*

Ovce jsou zcela bez ustájení a zimní krmení probíhá přímo na pastvině (HAVLÍČEK a kol., 2008). Tento extenzivní systém je velmi náročný na péči v období bahnění a hodí se jen pro některá plemena jako je např. Romney Marsh, Suffolk, Texel, Oxford Down (ONDRUCH, 2003).

Obecné požadavky na ustájovací prostory pro ovce jsou, že by měly být levné a funkční. V chovatelské praxi jsou využívány zejména staré zpravidla adaptované stáje. Novostavby ovčínů jsou vzhledem k vyšší investiční náročnosti spíše výjimkou. Ať tak či onak, podmínky ustájení musí odpovídat fyziologickým a etologickým potřebám zvířat (MALÁ a kol., 2008). V dané souvislosti je závazná vyhláška č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, ve znění pozdějších předpisů. Stáje, dle této vyhlášky, musí být v souladu s použitou technologií chovu dispozičně, technicky a provozně řešeny tak, aby cirkulace vzduchu, prašnost, teplota a relativní vlhkost vzduchu, koncentrace plynů, osvětlení a hluchost byly udrženy v mezích, které nejsou pro zvířata škodlivé (ANONYM, 2004). Z hlediska technologie ustájení považují autoři (HORÁK, 2004; MÁTLOVÁ, 2005; MALÁ a kol., 2011) volné

ustájení na hluboké podestýlce za nejvhodnější a zároveň nepoužívanější. Nezanedbatelným faktorem ovlivňujícím welfare ovcí ve stáji jsou i požadavky na ustájovací plochy. Výše uvedená vyhláška stanoví minimální podlahovou plochu ve stájích pro ovce podle jednotlivých kategorií.

Také pastviny by měly být zařízeny jednoduše a levně. Neustále však musí být brán zřetel na welfare zvířat. Mezi základní stavebně technické vybavení pastvin patří oplocení. *Oplocení* rozlišujeme stabilní, které trvale ohrazuje pastevní areál, nebo mobilní, které slouží k dočasnému oplocení (PAVLŮ a kol., 2014). Dalšími prvky jsou *manipulační ohrady a fixační zařízení*, které jsou nezbytné pro usnadnění odchytu a fixace zvířat při provádění veterinárních, plemenářských či provozních úkonů (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). Součástí pastevního areálu by měl být přirozený úkryt, nicméně vhodná je i alternativa budování *přístřešků* z přírodních materiálů. V případě celoročního pobytu ovcí na pastvině je vhodné, aby v rámci pastevních areálů byla vybudována *zimoviště*. Dle KUČHTÍKA a kol. (2007) je ideální situovat zimoviště na vyvýšená, suchá, snadno přístupná a před větrem chráněná místa. Pro eventuální příkrm ovcí na pastvině se využívají různé druhy *příkrmovacích zařízení*. Aby nedocházelo k znehodnocení krmiva, je dobré příkrmovací zařízení umístit v rámci zastřešeného pastevního přístřešku (MÁTLOVÁ, 2005). Na pastvě je nutné zabezpečit i dostatečné *napájení* ovcí. Ideálním řešením je zpevněný přístup k přírodnímu zdroji vody, jako je např. potok. Pokud tato možnost není, je nezbytné zajistit napájení buď z vodovodní sítě, nebo pomocí cisterny (ZEMAN a kol., 2012).

3.2 Pastva ovcí

Pastva představuje přirozený způsob výživy většiny hospodářských zvířat. Pohyb zvířat na čerstvém vzduchu podporuje jejich kondici, vývin svalstva a zpevňuje kostru (SKLÁDANKA a kol., 2010). HAVLÍČEK a SLÁMA (2014) poukazují také na hygienický a fyziologický účinek UV záření na zvířata, tj. ničí choroboplodné zárodky, účastní se tvorby vitamínu D, stimuluje žlázy s vnitřní sekrecí i vegetativní nervový systém.

Ovce jsou typická pastevní zvířata. Jejich biologické vlastnosti jim umožňují nalézat si dostatek potravy i na takových pastvinách, které mohou jiné druhy hospodářských zvířat využívat jen s omezením. Využívají tedy i tzv. absolutní zdroje, které by jinak zůstaly nevyužity. Obecně se uvádí, že ideální pastvina pro ovce by měla být suchá, nezamokřená, slunečná (aby na porostu rychle osychala rosa), nezamořená

cizopasníky a se zdrojem vody k napájení. Močály a zamokřená místa by se měly ohradit, aby se zamezilo přístupu ovcí, protože vlhké a zamokřené pastviny jsou zdrojem různých cizopasníků a nemocí (KUCHTÍK a kol., 2007; VEJČÍK, 2007; JEDLIČKA, 2016). Vzhledem k tomu, že ovce mají menší nároky na výšku pastevního porostu než skot, mohou se na jaře pást o 1 – 1,5 měsíce dříve (ZEMAN a kol., 2012). Optimální výška pastevního porostu pro zahájení pastvy ovcí je 10 – 20 cm. Při nedostatku píce ovce spásají i 2 – 3 cm vysoký porost. K tomu by však docházet nemělo, pastvina se tím ničí. Dle MALÉ a kol. (2011) by zbytková výška pastevního porostu při ukončení pastvy měla být 3 – 5 cm.

Pasení, pokud je dobře organizováno, příznivě působí na druhové složení porostů, podporuje intenzivnější odnožování rostlin, a tedy i zahuštění porostu (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). KUCHTÍK a kol. (2007) uvádí, že pastva ovcí zpravidla optimálně působí na zlepšení fyzikálně-chemických a biologických vlastností půdy, když především v horských a podhorských oblastech jsou mnohdy ovčí výkaly prakticky jediným hnojivem půd. Dále jsou ovce vhodné pro likvidaci náletových dřevin, respektive značně tlumí jejich další rozšiřování.

Dle MÁTLOVÉ a LOUČKY (2002) je výhodné ovce pást zejména na pozemcích, které se svou polohou či půdními podmínkami nehodí k intenzivní produkci tržních plodin či statkových krmiv určených k výživě skotu. Významnou funkci mohou ovce plnit také při zachování biodiverzity ve zvláště chráněných oblastech, kde se pastva řídí přísnými ekologickými hledisky a požadavky ochránců přírody (ZEMAN a kol., 2012).

3.2.1 Pastevní systémy

Pastevní systémy představují způsob přístupu zvířat k pastvě během pastevního období, respektive způsob umístění zvířat na pastvině. Při volbě vhodného systému je třeba zvážit cíl pastvy (produkční i mimoprodukční), rozlohu a konfiguraci pastvin, půdní a klimatické podmínky, botanické složení porostu, stav a možnosti oplocení pastvin, počet a kategorii zvířat (SKLÁDANKA a KVASNOVSKÝ, 2014).

Existuje řada pastevních systémů, každý má své výhody i nevýhody. Systémy lze dle potřeb a možností chovatele volně kombinovat (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). K definování jednotlivých pastevních systémů využívají autoři různá třídění. Mezi nejčastěji uváděná hlediska rozdělení patří:

3.2.1.1 Rozdělení pastevních systémů podle historického vývoje

a) Salašnický (karpatský) systém pastvy

Salašnický systém pastvy je založen na sezónním spásání převážně vzdálených trvalých travních porostů v horských a podhorských oblastech. Ovce se pasou ve volném terénu pod dohledem ovčáka a ovčáckého psa. Večer, případně i během dne, se zahání do ovčína nebo do košáru. Zde tráví i zimní období (VEJČÍK a PEŠINOVÁ, 2012).

b) Oplůtkový (anglosaský) systém pastvy

Typickým znakem oplůtkového pastevního systému je oplocení plochy celé pastviny na jeden velký oplůtek, případně jeho rozdělení na větší počet menších oplůtků (VOZÁR a JANČOVIČ, 2014). Ovce se v oplůtcích pasou volně, mají velkou možnost výběru rostlin. Množství nedopasků závisí jak na kvalitě pastvy, tak na délce pastevního cyklu. Pro tento systém chovu jsou dobře přizpůsobená masná plemena ovcí (MÁTLOVÁ, 2005).

3.2.1.2 Rozdělení pastevních systému podle periody přístupu zvířat na pastvu

a) Systém časově neomezené pastvy

Časově neomezená pastva je charakteristická nepřetržitým pobytem zvířat na pastvině po celý den. Zvířata si sama volí období aktivity a odpočinku v závislosti na dostupnosti pastevního porostu a klimatických podmínkách (VOZÁR a JANČOVIČ, 2014).

b) Systém časově omezené pastvy

Při časově omezené pastvě jsou zvířata na noc, případně i během dne, zaháněna do ovčína nebo do košáru (VOZÁR a JANČOVIČ, 2014). Ovce musí být na pastvině tak dlouho, aby mohly přijmout dostatečné množství píce. Za optimální pastevní periodu lze podle ZEMANA a kol. (2012) považovat 8–10 hod.den⁻¹.

3.2.1.3 Rozdělení pastevních systémů podle počtu a střídání pastvin

a) Systém kontinuální pastvy

Principem kontinuální pastvy je nepřetržité pasení zvířat během roku nebo pastevní sezóny pouze na jedné pastvině. Zpravidla se používá na rozsáhlých celcích přirozených travních porostů při nízkém zatížení pastviny, nebo na menších intenzivně obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením. Pastva může být prováděna při stálém nebo variabilním tlaku (PAVLŮ a kol., 2001). Výhody tohoto systému

spočívají v nižších nákladech a jednodušším řízení pastvy. Systém kontinuální pastvy lze rozdělit na pastvu kontinuální extenzivní, intenzivní a dělenou (MÁTLOVÁ a kol., 2000).

Kontinuální pastva extenzivní, v České republice známá také pod názvem „volná pastva“, představuje neregulované využití pastvin. Obvykle bývá užívána na horských pastvinách. Volná pastva snižuje výnosový efekt pastviny. Pastervní porost není řádně využit, protože při stálém pobytu zvířat na pastvině bývá porost pošlapán a pokálen. Tento systém není vhodný pro kategorie, které potřebují spásat porost o vysoké kvalitě (PAVLŮ a kol., 2001).

Kontinuální pastva intenzivní je uplatňována na kvalitních, výnosných pastvinách. Oproti pastvě kontinuální extenzivní je zde výrazně vyšší měrné zatížení pastviny, které se mění podle intenzity nárůstu píce buď změnou rozlohy pastviny, nebo změnou v počtu zvířat (MRKVIČKA, 2001). Výška porostu v průběhu pastervní sezóny by měla být pro ovce 4 – 6 cm (PAVLŮ a kol., 2001).

Kontinuální pastva dělená, podle PAVLŮ a kol. (2001); MRKVIČKY (2001) nazývaná též jako kontinuální pastva 1.2.3., je modifikovaný systém kontinuální pastvy. V tomto systému je na začátku pastervního období spásána třetina plochy pastviny. Zbývající dvě třetiny pastviny jsou posečeny na seno, siláž. Po nárůstu pastervního porostu jsou zvířata přesunuta na posečenou část pastviny. Po 4 – 6 týdnech je posečena i plocha, která byla na počátku období spásána. Poté je až do konce pastervního období celá plocha pastviny volně přepásána (MÁTLOVÁ a kol., 2000). Střídání pastvy a sečení podporuje vytrvalost porostu (MRKVIČKA, 2001).

b) Systém rotační pastvy

Rotační pastva je obecně definována jako spásání dvou a více pastvin (oplůtků), kde se střídá doba pasení s dobou obrůstání. Doba spásání pastviny (oplůtku) je závislá na době obrůstání pastervního porostu, zatížení pastviny a podmínkách prostředí (MRKVIČKA, 2001). Při využití rotační pastvy je tedy třeba počítat s tím, že za rok lze provést cca 2 – 5 pastervních cyklů, tj. počet vypasení každého oplůtku. A také s tím, že spasený porost je schopen regenerovat za 2 – 6 týdnů, spodní hranice rozpětí platí pro jaro s dostatkem vláhy a intenzivním nárůstem porostu, zatímco horní hranice platí pro letní a podzimní období (PAVLŮ a kol., 2001). Systém rotační pastvy lze rozdělit na pastvu honovou, oplůtkovou, dávkovou a pásovou.

Při *honové pastvě* je pastevní plocha rozdělena podle utváření terénu na několik honů (4 – 6), které se spásají střídavě za sebou. Na honu se zpravidla pase 15 - 20 dnů. Délka je podmíněná hlavně produkcí zelené hmoty a zatížením. Potupným spásáním honů je částečně omezena selektivita zvířat (PAVLŮ a kol., 2001). Zároveň mají porosty čas na regeneraci. Honová pastva se uplatňuje v oblastech s málo příznivými klimatickými podmínkami (DOKTOROVÁ, 2006).

Při *oplůtkové pastvě* je pastvina rozdělena na určitý počet oplůtků, zpravidla 6 – 24, které se během pastevního období postupně vypásají ve 4 – 5 cyklech. Doba spásání oplůtku závisí mj. na jeho velikosti (DOKTOROVÁ, 2006). Čím je délka vypásání plochy kratší, tím je koeficient využití píce vyšší a období pro regeneraci porostu delší. Velikost oplůtku by tedy měla být volena tak, aby ho zvířata vypásly v průměru za 2 – 4 dny. Po vypasení oplůtku se zpravidla porost ošetří a nechá odpočinout (MRKVIČKA, 2001).

Dávková pastva je intenzivní systém pasení, kdy je zvířatům přidělována denně pouze taková část plochy, kterou dokonale spasou a přitom se dostatečně nasytí. Využívá se převážně na dočasných travních porostech. Nevýhodou je vysoká koncentrace zvířat na malé ploše, která zvyšuje riziko poškození drnu, a velká pracovní náročnost (PAVLŮ a kol., 2001). Dále také nutnost spásat stále mladý nízký porost, protože při spásání vyššího porostu (nad 25 cm) vznikají vysoké ztráty pošlapáním (DOKTOROVÁ, 2006).

Pásová pastva je velmi intenzivní systém pasení, který spočívá v postupném přidělování dávky píce ve formě pásů (ŠVÉDA, 2011). Pomocí přenosného elektrického oplocení se vytváří přirozený pohyblivý žlab pastevní píce. Elektrický plot se posunuje podle vypasení porostu během celé doby pastvy až do napasení zvířat. Šířka přidělovaného pásu závisí na výšce porostu, tj. čím je porost vyšší, tím užší má pás být. Délka pásu závisí na počtu a velikosti zvířat. Nejnižší ztráty sešlapáním a znečištěním píce (cca do 10 %) jsou při výšce porostu do 0,4 m. Pásová pastva se využívá převážně na dočasných travních porostech, jednoletých pícninách a meziplodinách (MRKVIČKA, 2001). Nevýhodou je, že je technicky i organizačně velmi náročná (ŠVÉDA, 2011).

3.3 Pastevní porost ve výživě ovcí

Pastevní porost tvoří základ výživy ovcí v průběhu vegetačního období. Měl by tedy svým složením zajistit paseným zvířatům dostatek živin pro zachování životních

funkcí, a také pro produkci. Požadavky jednotlivých kategorií na živiny nejsou stejné, a proto různé typy travních porostů nemusí být vhodné pro všechny kategorie současně (PAVLŮ a kol., 2006).

3.3.1 Kvalita pastevní píce

Kvalita krmiva bývá chápána jako souhrn charakteristik, které udávají schopnost krmiva uspokojit určité přesně vymezené požadavky zvířete a které určují vhodnost daného krmiva pro jeho zkrmování (SKLÁDANKA a SKLÁDANKOVÁ, 2014). Kvalita je rovněž faktorem, který určuje produkční potenciál porostu (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). K hodnocení kvality krmiva lze přistupovat z různých hledisek. V této diplomové práci se zaměřím na hledisko nutriční hodnoty pastevního porostu s důrazem na obsah energie a organických živin.

Nutriční hodnota je dána koncentrací stravitelných živin a energie (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). Živiny jsou chemicky definované látky potřebné k výživě zvířat a jejich obsah v píci kolísá v závislosti na stanovištních podmínkách, botanickém složení a vývojové fázi porostu v době spásání (NAWRATH a kol., 2014). VESELÝ a kol. (2011) uvádí také vliv obhospodařování a využívání pastevní plochy. Z uvedeného vyplývá, že u píce se můžeme setkat s většími rozdíly v obsahu živin i u téhož druhu.

Z hlediska nutriční hodnoty lze kvalitu pastevních porostů hodnotit na základě obsahu energie, dusíkatých látek a vlákniny (NAWRATH a kol., 2014). Vedle těchto nutričně důležitých složek obsahují travní porosty, převážně jejich bylinná část, i tzv. sekundární metabolity, které mají v rostlinných organismech ochrannou funkci. Tyto složky působí antinutričně, protože mohou snižovat příjem krmiva a jeho stravitelnost. Jedná se například o fenolické látky, inhibitory celuláz, alkaloidy (SKLÁDANKA a kol., 2010).

3.3.1.1 Koncentrace energie v píci

Důležitým ukazatelem nutriční hodnoty krmiva je schopnost uhradit požadavky zvířete na energii, protože energie je potřebná pro všechny životní pochody v organismu. Část energie krmiva se vylučuje nestrávená a nevyužitá ve formě výkalů, moči a plynů. Pro stanovení koncentrace energie v krmivech pro přežvýkavce se v současnosti v České republice nejčastěji používá systém netto energie (NEL, NEV). Tento systém respektuje skutečnost, že účinnost využití energie je při úhradě

potřeby pro záchovu, produkci mléka a produkci přírůstku živé hmotnosti rozdílná. Energie je neefektivněji využívána pro záchovu, stejně nebo o něco hůře na produkci mléka a s nejmenší účinností se ukládá v přírůstku (ZEMAN a kol., 2006).

NAWRATH a kol. (2014) uvádí, že hodnota NEL (netto energie laktace) v travních porostech značně kolísá, a to od 2,8 MJ.kg⁻¹ sušiny u přestárlých porostů do 7 MJ.kg⁻¹ sušiny u mladých porostů s dominancí jílku vytrvalého. Z uvedeného je patrné, že koncentrace energie v píce je významně ovlivněna fenofází porostu v době spásání. Dalším významným faktorem ovlivňujícím koncentraci energie v pastevním porostu je botanické složení.

3.3.1.2 *Obsah dusíkatých látek v píci*

Dusíkaté látky lze rozdělit na *bílkoviny* tvořené dlouhými řetězci aminokyselin, a na *dusíkaté látky nebílkovinné*, kam patří např. peptidy, amidy, volné aminokyseliny, amoniak. V České republice zpravidla používaný systém hodnocení dusíkatých látek pro přežvýkavce, označovaný jako systém PDI (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě), vychází z francouzského systému INRA. Jako orientační ukazatel se v rámci hodnocení dusíkatých látek využívá také hodnota celkových dusíkatých látek (NL).

Systém PDI bere v úvahu mikrobiální fermentaci v bachoru, degradaci dusíkatých látek krmiva i rozdílné využití dusíkatých látek vstupujících do tenkého střeva. Respektuje tak rozdílný původ dusíkatých látek vstupujících do tenkého střeva. Větší část dusíkatých látek vstupujících do tenkého střeva tvoří mikrobiální dusíkaté látky, menší část představují nedegradované dusíkaté látky krmiva a zbytek dusíkatých látek je endogenního původu. Vzájemný poměr dusíkatých látek z obou exogenních zdrojů je významně ovlivňován degradovatelností dusíkatých látek krmiva. Obsah PDI v krmivu je sumou frakcí *PDIA* (nedegradovaný protein skutečně stravitelný v tenkém střevě) a *PDIM* (mikrobiální protein skutečně stravitelný v tenkém střevě). Vzhledem k tomu, že každé krmivo poskytuje bachorovým mikroorganismům pro zajištění proteosyntézy jak degradovatelné dusíkaté látky, tak dostupnou energii, má frakce *PDIM* dvě formy, tj. forma *PDIMN* (množství mikrobiálního proteinu, které může být v bachoru syntetizováno z degradovaného proteinu krmiva, není-li obsah dostupné energie a dalších živin limitující) a forma *PDIME* (množství mikrobiálního proteinu, které může být v bachoru syntetizováno z dostupné energie, není-li obsah degradovaného proteinu krmiva a dalších živin limitující). V dané souvislosti je nutriční hodnota krmiva charakterizována dvěma hodnotami PDI, tj. *PDIN* ($PDIN = PDIA + PDIMN$) a *PDIE*

(PDIE = PDIA + PDIME). Nižší hodnota PDI vyjadřuje skutečnou nutriční hodnotu krmiva, zatímco vyšší hodnota představuje hodnotu potencionální. Je-li příjem PDIN přinejmenším takový jako přívod PDIE, tak přívod degradovatelných dusíkatých látek odpovídá potřebě mikroorganismů. Pro výpočet obsahu PDI v krmivu je třeba znát obsah dusíkatých látek, degradovatelnost dusíkatých látek, obsah fermentovatelné organické hmoty a skutečnou stravitelnost nedegradovaných dusíkatých látek krmiva v tenkém střevě (ZEMAN a kol., 2006).

Vývoj obsahu dusíkatých látek v píce v závislosti na fenofázi má stejný průběh jako u koncentrace energie, tedy se stářím porostu klesá i obsah dusíkatých látek. SKLÁDANKA a kol. (2010) uvádí, že porost na počátku metání až v plném metání dominantního druhu trav může obsahovat dusíkatých látek až 150 g.kg^{-1} sušiny. Se stářím rostlin obsah klesá a po odkvětu se dostává až na hodnotu 50 g.kg^{-1} sušiny. Dále je obsah dusíkatých látek v píce ovlivněn například botanickým složením, hnojením (SKLÁDANKA a kol., 2014).

3.3.1.3 Obsah vlákniny v píce

Vláknina je složitý komplex látek rostlinného původu, které se od sebe vzájemně odlišují svými chemickými a fyzikálními vlastnostmi. Společným znakem tohoto komplexu je odolnost proti chemickým vlivům, čehož se využívá při jeho stanovení (ZEMAN a kol., 2006). Vláknina je tvořena komplexem polysacharidů s převahou celulózy a hemicelulózy, dále obsahuje pektiny a lignin. Celulóza a hemicelulóza jsou částečně fermentované na volné mastné kyseliny. Míra jejich fermentace je omezena stupněm lignifikace (NAWRATH a kol., 2014). MIKYSKA (2011) uvádí, že hemicelulóza je rychleji degradovatelná než celulóza. Pektiny se fermentují na volné mastné kyseliny zcela a rychle. Lignin fermentaci nepodléhá, představuje nestravitelnou složku (SKLÁDANKA a kol., 2014). Pro trávení vlákniny nemají zvířata potřebné enzymy, mohou ji však rozkládat mikroorganismy žijící v jejich trávicím traktu. Přiměřený obsah vlákniny v krmné dávce dráždí sliznici trávicího traktu k intenzivnějšímu vylučování trávicích enzymů, podporuje peristaltiku střev a motoriku bачoru, váže různé škodlivé látky (ZELENKA, 2014). Na druhou stranu vysoký obsah vlákniny v krmné dávce limituje příjem krmiva a stravitelnost organické hmoty (SKLÁDANKA a kol., 2014). ŠONKA a kol. (2006) tvrdí, že v sušině krmné dávky pro ovce by mělo být obsaženo 20 – 30 % vlákniny. Dle NAWRATHA a kol. (2014) je optimální zastoupení vlákniny v sušině krmné dávky pro ovce 15 – 26 %. Obsah

vlákniny v píci je závislý na mnoha faktorech. Obecně se uvádí, že se stářím porostu se obsah vlákniny zvyšuje (SKLÁDANKA a kol., 2014; NAWRATH a kol., 2014; DUDEK, 2015). Dle SKLÁDANKY a kol. (2014) je obsah vlákniny u mladého porostu při výšce 8 cm cca 130 g.kg^{-1} sušiny. Koncem květu může obsah být až 340 g.kg^{-1} . Obsah vlákniny v porostu je v negativní korelaci se stravitelností organické hmoty, tzn. čím vyšší je zastoupení vlákniny, tím nižší je stravitelnost.

Tradiční stanovení obsahu hrubé vlákniny v krmivech se provádí Weendskou analýzou. Toto stanovení je však nedokonalé, protože obsah vlákniny nevyjadřuje celkový obsah vlákniny, resp. buněčných stěn, poněvadž hemicelulóza, pentozany i lignin jsou jak částí vlákniny ve formě nerozpustné, tak součástí bezdušikatých látek výtažkových, kde jsou ve formě rozpustné. Z výše uvedených frakcí vlákniny je totiž jen celulóza stabilní v kyselém i alkalickém prostředí a hydrolyzuje se až v koncentrovanějších kyselinách. Hemicelulóza se v menší míře hydrolyzuje již ve zředěných kyselinách a rovněž v alkalických roztocích. Lignin je stabilní v kyselém prostředí, ale hydrolyzuje se v prostředí alkalickém. Pro zpřesnění nutriční hodnoty se v současné době zpravidla používá systém stanovení vlákniny, který detailně kvantifikuje její jednotlivé složky (ZEMAN a kol., 2006). Tento systém rozděluje vlákninu na neutrálně detergentní vlákninu (NDF) a acidodetergentní vlákninu (ADF). *Neutrálně detergentní vláknina* (NDF) je zbytek nerozpustný v neutrálním detergentu. Nerozložená zůstává hemicelulóza, celulóza a lignin. Oproti tomu *acidodetergentní vláknina* (ADF) je zbytek nerozpustný v kyselém detergentu. Nerozložená zůstává celulóza a lignin (ZELENKA, 2014).

3.3.1.4 Stravitelnost organické hmoty

Stravitelnost je jedním z nejdůležitějších ukazatelů kvality píce podmiňujícím biologickou využitelnost živin krmiva (FIALA, 2001). Dle ZELENKY (2014) je rozdíl mezi biologickou využitelností živin a jejich stravitelností v tom, že část živin se může vstřebat ve formě, která je pro zvíře nevyužitelná. Za stravitelnou lze považovat živinu přijatého krmiva, která se nevyloučila výkaly. Vzhledem k tomu, že stravitelnost je mimo jiné důležitá i pro rychlost pasáže tráveniny trávicím traktem zvířat, ovlivňuje chování ovcí na pastvě i délku pastvy.

Stravitelnost organické hmoty píce travních porostů značně kolísá. Může být ovlivněna např. botanickým složením porostu, vegetační fází rostlin v době spásání, stupněm lignifikace pletiv, klimatickými podmínkami, obsahem sekundárních

metabolitů v rostlinách (DUDEK, 2015). Při odhadu stravitelnosti víceletých pícnin je třeba brát v úvahu také morfologickou stavbu rostlin. Listy jetelovin a částečně i čepele trav mívají vyšší obsah bílkovin, jsou stravitelnější a lignifikují podstatně pomaleji než lodyhy, resp. stébla (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). HRABĚ a BUCHGRABER (2009) uvádí, že ve vztahu k různým typům travních fytocenóz a intenzitě jejich využívání se stravitelnost organické hmoty píce travních porostů pohybuje v rozmezí 45 – 80 %. U hospodářsky využívaných porostů je v rozmezí 60 – 80 %, zatímco u extenzivně využívaných porostů je pod úrovní 60 %.

3.3.2 Faktory ovlivňující nutriční hodnotu pastevního porostu

Nutriční hodnota pastevního porostu je významně ovlivňována zejména klimatickými podmínkami, orografickými a edafickými faktory, botanickým složením, fenofází porostu v době spásání a technikou pastvy.

3.3.2.1 Klimatické podmínky

Klimatické podmínky ovlivňují druhovou skladbu a produkční potenciál porostu (SKLÁDANKA a kol., 2010). Kumulativní působení různých klimatických vlivů ovlivňuje fyziologické procesy v rostlinách a projevuje se v rychlosti růstu a vývoje, výnosu i v obsahu živin. Meziroční kolísání v dané lokalitě může tyto ukazatele pozměnit natolik, že jsou u stejné pícniny, i když je spásána ve stejné fenologické fázi jako v letech předchozích, odlišné (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). Z klimatických vlivů ovlivňuje nutriční hodnotu pastevního porostu zejména teplota vzduchu, sluneční záření, úhrn srážek a síla větru (COLEMAN a HENRY, 2002).

V období vegetace ovlivňuje *teplota vzduchu* růst a vývoj travního porostu. Při dostatku srážek přispívá vyšší teplota dle SKLÁDANKY a kol. (2010) ke zvýšení produkce. MÁTLOVÁ a LOUČKA (2002) uvádí, že trávy mívají za vysokých teplot tenčí stébla, rychleji vyzrávají a rychleji probíhá lignifikace pletiv. Nutriční hodnota jetelovin je při vyšší teplotě určována zejména změnou poměru stébel k listům, při vyšší teplotě se tvoří více listů. Listy jsou nositelem kvality.

Sluneční záření významně ovlivňuje jak produkční potenciál, tak kvalitu pastevního porostu (SKLÁDANKA a kol., 2010). Vzhledem k tomu, že jednotlivé druhy, ale i ekotypy mají rozdílné požadavky na intenzitu slunečního záření, spolurozhoduje světlo také o botanickém složení porostu (MRKVIČKA, 2001). Kolísání fotoperiody hraje významnou roli v indukci vývoje reprodukčních orgánů mnohých pícních druhů.

Jestliže délka dne u druhů citlivých na fotoperiodu překročí určitou hranici, přechází rostlina z vegetativního růstu do generativního (COLEMAN a HENRY, 2002).

Atmosferické srážky jsou pro pastvu důležité nejen co do množství, ale i doby, kdy se vyskytují. Dle SKLÁDANKY a kol. (2010) je optimální roční úhrn srážek pro travní porosty 700 – 800 mm, přičemž v průběhu vegetačního období by úhrn měl být 400 – 500 mm. Častější srážky jsou důležité, vzhledem k velkému odtoku vody zejména ve svažitéch terénech (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002).

Vítr je významný činitel především na svahových a náhorních plošinách. Vítr zvyšuje transpiraci, tudíž na návětrných polohách trpí rostliny nedostatkem srážek. To má dle SKLÁDANKY a kol. (2010) za následek rozvoj rostlin převážně xerofytního typu, např. smilka tuhá (*Nardus stricta*).

3.3.2.2 Orografické faktory

Mezi významné orografické faktory patří nadmořská výška, expozice a svažitost terénu.

Nadmořská výška ovlivňuje produkci a botanické složení porostu. Ve vyšších nadmořských výškách klesá teplota a zhoršují se půdní podmínky. Na druhou stranu díky zvyšujícím se srážkám a intenzitě slunečního záření jsou porosty kvalitnější (SKLÁDANKA a kol., 2010).

Expozice terénu úzce souvisí se *svažitostí*. Na jižních svazích rychleji taje sníh, čímž se poněkud prodlužuje vegetační doba. Současně zde však dochází k rychlejšímu vysychání půdy. Jižní expozice kladně ovlivňuje pastevní fytoocenózu ve vyšších horských oblastech (MRKVIČKA, 2001). V níže položených a sušších oblastech je výhodné pást na stanovištích se severní expozicí, protože zde nedochází k tak velkému vysychání půd (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002).

3.3.2.3 Edafické faktory

Edafické faktory ovlivňují vodní a výživný režim půdy, a tím také kvalitu a produkci travních porostů.

Geologický podklad ovlivňuje fyzikální a chemické vlastnosti půdy. Význam matečné horniny vzrůstá se stoupající nadmořskou výškou a na mělkých půdách (HRABĚ a BUCHGRABER, 2009). SKLÁDANKA a kol. (2010) tvrdí, že půdy na vápenatých horninách mají příznivé fyzikální a chemické vlastnosti. Porosty jsou zde pestřejší s bohatším zastoupením jetelovin a bylin. Oproti tomu půdy na silikátových

horninách mají horší fyzikální a chemické vlastnosti, tj. nižší obsah přístupných živin a nižší pH. Porosty jsou zde méně pestré. Produkce i kvalita je nižší.

Půdní druh určuje fyzikálně-mechanické vlastnosti půdy, na kterých podle vlhkostních podmínek závisí únosnost a pevnost povrchu (MRKVIČKA, 2001). Podle JEDLIČKY (2016) bývají nejlepší pastevní porosty na půdách hlinitých, jílovitohlinitých až jílovitých, protože lépe drží půdní vláhu a více vydrží sešlapávání. Půdy písčité a hlinitopísčité jsou méně vhodné.

Půdní typy se odlišují rozdíly v chemických charakteristikách a ve skladbě půdních vrstev. To se odráží zejména na botanické skladbě porostů a v rozdílné reakci na hnojení (HRABĚ a BUCHGRABER, 2009).

Půdní reakce je základní chemickou vlastností půdy. SKLÁDANKA a kol. (2010) uvádí, že kulturní druhy trav a jetelovin mohou růst na půdách s pH 5,0 – 7,5, příp. nižším. Dle MRKVIČKY (2001) jsou silně kyselé půdy méně úrodné a méně osídlené půdními organismy, a proto na nich převládají nehodnotné druhy jako např. smilka tuhá (*Nardus stricta*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*). Oproti tomu na silně alkalických půdách zpravidla rostou např. porosty kostřavy nepravé (*Festuca pseudovina*).

3.3.2.4 Botanické složení pastevního porostu

Pastevní porost je heterogenní směs trav, jetelovin a dalších zejména dvouděložných bylin s rozmanitě se prolínajícími biologickými vlastnostmi a nároky na ekologické faktory (VESELÝ a kol., 2012). Rozdíly v botanickém složení a procentuálním zastoupení jednotlivých složek v pastevních porostech jsou značné. Tím je dána jejich i jejich rozdílná nutriční hodnota (ZEMAN a kol., 2006). MRKVIČKA (2001) uvádí, že v hodnotném pastevním porostu má být zastoupeno 60 - 70 % kvalitních trav, 20 – 25 % jetelovin a 10 – 15 % bylin. Dle KUČHTÍKA a kol. (2007) má ideální pastevní porost obsahovat 30 – 40 % jetelovin, 30 – 40 % trav a 25 % bylin.

Druhy v travních porostech lze dle KLAPP a kol. (1953) rozdělit podle krmné hodnoty (Kh). Krmná hodnota je podle tohoto hodnocení odvozena na základě obsahu živin, stravitelnosti, chutnosti a produkce. **Plnohodnotné druhy** mají Kh = 8, tj. kulturní druhy trav a jetelovin, mezi které se řadí bojínek luční (*Phleum pratense*), lipnice luční (*Poa pratensis*), jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), jetel plazivý (*Trifolium repens*). Mezi **hodnotné druhy** s Kh = 6 – 7 patří srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), psárka

luční (*Alopecurus pratensis*) nebo jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*). **Méně hodnotné druhy** s $Kh = 4 - 5$ reprezentuje kostřava červená (*Festuca rubra*), kontryhel obecný (*Alchemilla vulgaris*), řebříček obecný (*Achillea millefolium*), pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*). Mezi **velmi málo hodnotné až méně hodnotné druhy**, které mají $Kh = 1 - 3$ patří tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), kohoutek luční (*Lychnis flos-cuculi*). **Škodlivé až bezcenné druhy** mají $Kh = 0$, tj. šťovík kadeřavý (*Rumex crispus*), šťovík alpský (*Rumex alpinus*) a šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*). **Jedovaté druhy** mají zápornou krmnou hodnotu. Jako mírně jedovaté lze označit pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*) nebo třezalku tečkovanou (*Hypericum perforatum*). Starček přímětník (*Senecio jacobaea*) patří mezi smrtelně jedovaté druhy.

3.3.2.5 Fenofáze porostu v době spásání

Travní porost prochází během vegetace několika vývojovými fázemi, během kterých mění své nutriční vlastnosti (DUDEK, 2015). V dané souvislosti PAVLŮ a kol. (2006) uvádí, že nejvhodnější doba pro zahájení pastvy je bezprostředně po rychlém jarním nárůstu, ale ještě před metáním dominantních druhů trav. V této době mají rostliny již dostatečné zásoby cukrů v kořenech a oddencích pro rychlé obrůstání a kvalita i výnos píce jsou dostatečné. Pastva v období po kvetení znamená nižší kvalitu píce a vyšší ztráty pošlapáním.

Procesem stárnutí se mění stravitelnost, chutnost a množství přijatého krmiva. U jednotlivých druhů se stářím zvyšuje podíl stébel a klesá podíl listů a listových pochev (SKLÁDANKA a SKLÁDANKOVÁ, 2014). Obecně se uvádí, že u trav se s pokračující fenofází snižuje množství a kvalita bílkovin, klesá stravitelnost, obsah sacharidů, a tím i energie a výrazně se zvyšuje obsah vlákniny (FIALA, 2001; ZEMAN a kol., 2006; DUDEK, 2015). PAVLŮ a kol. (2006) tvrdí, že v druhově bohatých porostech (s vyšším podílem dvouděložných rostlin) neklesá obsah dusíkatých látek ani stravitelnost tak rychle jako u intenzivních luk a pastvin.

V tomto bodě dochází dle VESELÉHO a kol. (2012) často ke středu produkčního a mimoprodukčního náhledu na pastvu ve zvláště chráněných územích. Z pohledu ochrany přírody je často požadováno, aby byla pastva na chráněných biotopech zahájena v pokročilé vývojové fázi porostu, ve které již značně klesá jeho nutriční hodnota. Uvedený pokles nutriční hodnoty je navíc mnohdy doprovázen zvyšujícím se obsahem antinutričních látek v některých složkách porostu.

3.3.2.6 *Technika pastvy*

Intenzita pastvy má významný vliv na nutriční hodnotu píce travního porostu. Při *intenzivní pastvě* se porost vyznačuje nízkým podílem odumřelé hmoty a naopak vysokým podílem listů, které jsou bohaté na dusíkaté látky a dobře stravitelné. Oproti tomu při *extenzivní pastvě* se porost vyznačuje nízkým obsahem bílkovin, vysokým obsahem buněčných stěn v rostlinných pletivech a vysokou akumulací opadu (PAVLŮ a kol., 2006). Dalším důležitým faktorem je vhodně zvolený pastevní systém. Tak například při volné pastvě mají zvířata možnost neomezené selektivity. Nepřerušeným selektivním výběrem jsou dobré kulturní trávy a jeteloviny zeslabeny a z porostů postupně ustupují. Současně dochází k rozšíření plevelných a méně hodnotných druhů rostlin. To bývá v podmínkách intenzivního hospodaření zpravidla hodnocena negativně. Naopak při využití pastvy pro údržbu krajiny je selektivní vypásání rostlinných druhů hodnoceno obvykle pozitivně (HAVLÍČEK a kol., 2008). Problematika selektivního spásání ovcí je dále rozvedena v kapitole: Etologie ovcí při pastevním systému chovu.

3.4 **Zvláště chráněná území**

Zvláště chráněná území se dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, vyhláší na přírodovědecky či esteticky významných nebo jedinečných územích. Cílem ochrany bývá zejména udržení či zlepšení dochovaného stavu území, nebo ponechání území či jeho částí samovolnému vývoji. Každé zvláště chráněné území má zákonem stanovené základní ochranné podmínky. Zřizovacím předpisem mohou být stanoveny i tzv. bližší ochranné podmínky, které se vztahují pouze k danému území. Je-li třeba zabezpečit zvláště chráněná území, s výjimkou chráněné krajinné oblasti, před rušivými vlivy z okolí, může být pro ně vyhlášeno ochranné pásmo.

Pro každé zvláště chráněné území se zpracovávají plány péče. Zákon č. 114/1992 definuje plán péče jako odborný a koncepční dokument ochrany přírody, který na základě údajů o dosavadním vývoji a současném stavu zvláště chráněného území navrhuje opatření na zachování nebo zlepšení stavu předmětu ochrany ve zvláště chráněném území a na zabezpečení zvláště chráněného území před nepříznivými okolí v jeho ochranném pásmu. Třebaže plán péče není pro fyzické ani právnické osoby závazný, slouží jako podklad pro jiné druhy plánovacích dokumentů a také

pro rozhodování orgánů ochrany přírody. Plán péče schvaluje orgán ochrany přírody obvykle na období 10 – 15 let (ANONYM, 1992).

3.4.1 Pastva ve zvláště chráněných oblastech

Pro zachování biodiverzity ve zvláště chráněných oblastech se ustoupilo od původních zákazů veškeré zemědělské činnosti. V současné době se přirozená údržba travinobylinných porostů provádí kosením a pastvou zvířat, zejména ovcí a koz ve vymezeném časovém intervalu (ZEMAN a kol., 2012).

Pastva zvířat ve zvláště chráněných oblastech má svá specifika. Ta vyplývají zejména z cíle pastvy na těchto územích, tj. udržení nebo obnovení žádoucí biodiverzity. Z tohoto pohledu je nezbytné v dané lokalitě stanovit optimální pastevní zatížení, aby na přepásaných plochách nedocházelo k ochranářsky nežádoucím změnám vegetace (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). Stanovení optimálního zatížení, by mělo dle VESELÉHO (2014) vést, na rozdíl od pastvy klasické, k selektivnímu vypásání rostlinných druhů. To může napomoci ke zvýšení biodiverzity, resp. i k jejímu snížení, pokud je cílem pastvy redukce druhů, které jsou v přepásaném biotopu nepůvodní.

Pastvu v chráněných oblastech lze realizovat s využitím elektrického ohradníku, nebo s pomocí ovčáckých psů. Je nutno podotknout, že pastevní technika přijatelná z hlediska ochrany paseného biotopu musí respektovat i požadavky zvířat. A to jak z hlediska zajištění jejich nutričních požadavků, tak z hlediska welfare. Obecně lze říci, že při pastvě realizované s pomocí ovčáckých psů, nastává víc situací, při nichž může dojít k poškození přepásané lokality. Zároveň je u této varianty větší riziko, že welfare pasoucích se zvířat nebude optimální, protože denní režim stáda je významně ovlivňován pastevcem (VESELÝ a HAVLÍČEK, 2011).

Specifikum v organizaci pastvy v chráněných územích tkví také v požadavku na dosažení optimální fenofáze porostů v době jejich spásání. V zájmu ochrany daných biotopů je zpravila třeba, aby se porosty spásaly v pokročilé fenofázi. Tak se zajistí reprodukce chráněných společenstev, avšak na úkor nutriční hodnoty porostu (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). Z tohoto důvodu by měly být pro pastvu ve zvláště chráněných územích voleny nejméně náročné kategorie (VESELÝ, 2010).

V dané souvislosti je třeba poznamenat, že pastva ve zvláště chráněných oblastech by nikdy neměla být samoúčelná. Vždy by měla plnit dílčí cíle dané platným plánem péče pro daný biotop. Stanovené dílčí cíle by měly být plněny efektivně a vždy by měly být realizovány v souladu s požadavky plánu péče (VESELÝ, 2014).

3.4.2 Pastva na území NPR Mohelenská hadcová step

Biogeocenózy mohelenských stepních lad jsou, a po dlouhé období byly ovlivňovány lidskou činností. Dříve bylo území využíváno jako obecní pastvina. V různých obdobích se zde pásli skot, ovce i kozy (VESELÝ a HAVLÍČEK, 2011). Území je zvláště chráněno od roku 1933 (ANONYM, 2012_b). Přesnější parcelní vymezení a ochranné podmínky státní přírodní rezervace „Mohelenská hadcová step“ a jejího ochranného pásma stanovilo Ministerstvo školství, věd a umění v roce 1952. Od vyhlášení ochrany bylo území dlouhou dobu ponecháno bez využití a nebyly zde prováděny žádné biotechnické zásahy. Následkem toho, a dalších vlivů, došlo k sekundární sukcesi dřevin, zejména borovice lesní (*Pinus sylvestris*), a k hromadění travní biomasy na náhorní plošině (ŠUMPICH a kol., 2002). Následně docházelo ke snížení druhové diverzity rostlin na stepi i k nižšímu výskytu nanismů. Původní xerothermní společenstva byla pozvolna vytlačována ze svých stanovišť zástinem stromů, změnou chemismu půdy (okyselení), změnou vlhkosti prostředí, tvorbou humusu, atd. Zmíněné skutečnosti se postupně staly podnětem k ofenzivnějšímu přístupu v managementu rezervace. Od roku 1988 bylo zahájeno systematické odstraňování borových náletů a prořezávání keřových porostů. Část náhorní plošiny byla kosena. Vzhledem k tomu, že řešení přerůstání travních porostů kosením mělo výrazná omezení, byla na stepi v roce 1997 obnovena pastva (VESELÝ a HAVLÍČEK, 2011).

V současné době platný „Plán péče o Národní přírodní rezervaci Mohelenská hadcová step a její ochranné pásmo na období 2012 – 2021“ navazuje na předchozí a v podstatné míře přebírá i zásady managementu péče o step. Mezi hlavní opatření patří: údržba travinobylinných porostů extenzivní pastvou a sečením, odstraňování geograficky a stanovištně nepůvodních a invazních druhů dřevin (trnovník akát, javor jasanolistý, šeřík obecný, ořešák černý, jasan ztepilý, borovice lesní), odstraňování invazních druhů travin a bylin (třtina křovištní, ovsík vyvýšený), výsadba dřevin, zavedení úhorového hospodaření (ANONYM, 2012_b).

3.4.3 Plemena ovčí vhodná pro pastvu v chráněných oblastech

Pro pastvu v chráněných oblastech jsou podle VESELÉHO (2014); MALÉ a kol. (2011) vhodná zejména následující plemena.

Valašská ovce (V) je české pozdní plemeno s trojstrannou užitkovostí. Plodnost se pohybuje okolo 120 – 140 %. Průměrná produkce mléka za laktaci je 70 – 120 l.

Denní přírůstek v odchovu se pohybuje v rozmezí 180 – 220 g. Vlna smíšená, hrubá, splývavého charakteru (ŠTOLC a kol., 2012). Plemeno se vyznačuje menším tělesným rámcem, konstituční pevností, živým temperamentem, nenáročností, výbornou chodivostí a přizpůsobivostí k extrémním klimatickým podmínkám. V roce 1999 byla Valašská ovce zařazena mezi genetické zdroje ČR (HORÁK a TREZNEROVÁ, 2010).

Zušlechtěná valaška (ZV) je polorané plemeno československého původu s trojstrannou užitkovostí. Plodnost bahnic je cca 140 – 150 %. Produkce mléka za laktaci činí 120 – 140 l. Přírůstek v odchovu a výkrmu se pohybuje okolo 220 – 250 g.den⁻¹. Vlna převážně polohrubá. Zušlechtěná valaška se vyznačuje středním tělesným rámcem, dobrou chodivostí, nenáročností (PINĎÁK a kol., 2004).

Šumavská ovce (Š) je české polorané plemeno s trojstrannou užitkovostí. Plodnost se pohybuje v rozmezí 120 – 150 %. Produkce mléka za laktaci činí cca 100 – 130 l. Denní přírůstek v odchovu a výkrmu se pohybuje okolo 200 – 250 g. Vlna je polojemná až polohrubá (ŠTOLC a kol., 2012). Šumavská ovce se vyznačuje dobrou chodivostí, odolností a dobrými pastevními vlastnostmi, kdy efektivněji využívá přirozené porosty horší kvality na kyselých horských pastvinách. V roce 1992 byla zařazena mezi genetické zdroje ČR (MALÁ a kol., 2011).

Bergschaf (BG) je rané plemeno s trojstrannou užitkovostí, které pochází z alpských částí Německa, Rakouska a Itálie. Dlouhé, široké a svislé uši jsou typickým znakem tohoto plemene. Mezi hlavní přednosti patří vysoká plodnost a dobrá přizpůsobivost k tvrdším klimatickým podmínkám. Dobré jsou i mateřské vlastnosti a mléčná užitkovost bahnic. Zmasilost je průměrná (PINĎÁK a kol., 2004).

Romney Marsh, Kent (RM, K) je anglické plemeno středního až většího tělesného rámce s kombinovanou užitkovostí (vlna, maso). Plodnost bahnic je 160 – 170 %. Vlna je polojemná a dlouhá. Denní přírůstek v odchovu a výkrmu činí 280 – 350 g. Plemeno je přizpůsobivé, vhodné do vlhčích klimatických podmínek. Vyznačuje se velmi dobrými pastevními vlastnostmi (PINĎÁK a kol., 2004).

Suffolk (S) je anglické masné plemeno většího tělesného rámce. Hlava a končetiny jsou černě zbarvené. Plemeno vyniká raností, otužilostí a vynikající zmasilostí. Maso je jemné, málo prorostlé tukem. Plodnost na obahněnou ovci se pohybuje v rozmezí 170 – 180 %. Průměrný denní přírůstek v odchovu činí 330 – 380 g (HORÁK a TREZNEROVÁ, 2010).

Oxford Down (OD) je masné plemeno velkého tělesného rámce, které pochází z Anglie. Plodnost se pohybuje okolo 150 – 170 %. Denní přírůstek ve výkrmu

a odchovu je 300 – 350 g. Plemeno se vyznačuje otužilostí, přizpůsobivostí a velmi dobrou zmasilostí. Je vhodné pro užitkové křížení a k využití méně výnosných pastvin (HORÁK a TREZNEROVÁ, 2010).

3.5 Etologie zvířat

Etologie je biologická věda, která se zabývá chováním zvířat a člověka ve vztahu k vnitřním a vnějším podnětům (JEBAVÝ a kol., 2012). Název je odvozen z řeckého slova *ethos*, tzn. chování, zvyk, obyčej (NOVACKÝ a CZAKO, 1987). Chování je druhově charakteristické, ale zároveň také individuálně specifické. Funkčními jednotkami jsou prvky neboli vzorce chování. Například v rámci potravního chování jde o vyhledávání potravy, její zpracování, tvorbu zásob, atd. K definování jednotlivých vzorců a typů chování používají autoři různá třídění. Jednou z možností může být členění na chování zděděné, vrozené a získané. Zděděné chování je dáno genotypem, tedy genetickou výbavou. Vrozené chování je kombinací zděděného chování a rané zkušenosti z intrauterinního prostředí, případně z prostředí vejce. Vrozené chování je modifikováno různými interakcemi (JEBAVÝ a kol., 2012). Získané chování reprezentuje to, co je mládě schopno se naučit po narození. Zde se již výrazně projevuje individualita jedince (HROUZ a kol., 2012).

Etologie vychází z toho, že se organismy chovají tak, aby si udržely vnitřní rovnováhu (HROUZ a kol., 2012). Výrazně se zde projevuje vliv prostředí a to jak na zdravotním stavu, tak na užitkové hodnotě zvířat. Při nepříznivých podmínkách lze u zvířat monitorovat nepřiměřené projevy, jako např. agresivitu, kanibalismus, apatii. Chování zvířat tak může být ukazatelem vhodnosti, či nevhodnosti použité technologie nebo jejích prvků. Tyto znalosti lze využít k zefektivnění živočišné výroby (NOVACKÝ a CZAKO, 1987).

Cílem každého etologického výzkumu je hlubší porozumění chování zvířat. Před začátkem vlastního sledování je třeba zvážit cíl výzkumu a parametry, které nejlépe popíší daný problém. Výzkumná metoda musí zajistit reprezentativní závěry s maximální možnou průkazností (HROUZ a kol., 2012). První fází výzkumu je kvalitativní pozorování, popis a klasifikace. Vše je zapisováno formou etogramu (FRANCK, 1996). VESELOVSKÝ (2005) uvádí, že je vhodné organizovat etogram podle motivačních okruhů, jako jsou námluvy, péče o mláďata, ochrana před nepřítelem, sociální chování, potravní strategie atd. Metody pozorování lze rozdělit takto:

Přímé pozorování je základní a zároveň nejstarší uplatňovanou metodou. Dodnes se tato metoda používá jak při zjišťování zdravotního stavu zvířat, tak při hodnocení jejich denních i nočních aktivit. V současnosti se při přímém pozorování využívá nejrůznější technika (JEBAVÝ a kol., 2012).

Nepřímé pozorování také patří k nejstarším metodám. Dnes se využívá nejen otisků nohou, ale i hodnocení okusu, ohryzu, zbytků potravy, nahromadění trusu, močových stop, rycí činnosti a dalších projevů aktivit, svědčících o fyzické přítomnosti, či k odhadům populační hustoty různých druhů zvířat (JEBAVÝ a kol., 2012).

Značkování je pomocná metoda využívaná zejména při přímém a distančním pozorování (JEBAVÝ a kol., 2012).

Distanční pozorování se v terénních pokusech uplatňuje stále častěji. Tato metoda přináší výsledky o pohybech značených jedinců a velikosti jejich teritorií, případně některých jejich fyziologických parametrech (NOVACKÝ a CZAKO, 1987).

Další částí etologického výzkumu je fáze kvantitativní, která se snaží jednotlivé prvky chování analyzovat s využitím vhodných matematicko-statistických metod (FRANCK, 1996).

3.5.1 Etologie přežvýkavců

Typickým rysem a zároveň významnou částí trávicího procesu přežvýkavců je přežvykování (REECE, 2011). Jde o reflexní děj, který se skládá ze tří fází: rejekce, přežvykování a opětovného spolknutí sousta. Rejekce je složitý proces, během kterého dochází k vyvržení sousta do dutiny ústní. Obsah bachoru je pasivně nasáván do jícnu, kde vzniklá antiperistaltická vlna rychle přesouvá sousto do dutiny ústní. Následuje vlastní přežvykování, kdy je sousto pomocí několika desítek žvýkacích pohybů důkladně přežvykováno. Cyklus přežvykování je ukončen opětovným spolknutím sousta (SLÁMA a kol., 2015). Čas, který přežvýkavci denně stráví přežvykováním, se liší zejména podle druhů a typu diety (REECE, 2011).

Při srovnání chování ovcí, koz a skotu na pastvě lze pozorovat odlišnosti, které mezi jednotlivými druhy jsou (OCHODNICKÝ a POLTÁRSKY, 2003). Obecně skot spásá raději šťavnatější pastevní porost z přiměřeně vlhkých stanovišť, zatímco ovce a kozy vyžadují biotopy sušší. Ovce a kozy se oproti skotu pasou více selektivně. Zároveň v pastevním porostu přijímají větší druhové spektrum než skot (VESELÝ, 2014). OCHODNICKÝ a POLTÁRSKY (2003) uvádí, že z přibližně 600 druhů trav a bylin spásají ovce 570 druhů, zatímco skot jen 82 druhů. Kozy toto

množství rozšiřují ještě o další sortiment, tj. listy, větvičky, výhonky, ale i kůry keřů a stromů. Rozdíl je také v příjmu pastvy, kdy skot spásá porost jazykem, zatímco malí přežvýkavci zuby, což jim umožňuje spásat i krátké části rostlin (RUTTER, 2002). Kozy jsou na pastvě aktivnější a pohyblivější než ovce. Spíše než systematickému spásání se věnují selektivnímu vyhledávání různých druhů rostlin a jejich ochutnávání či okusování. Kozy, jako jedny z mála živočichů vyhledávají krmiva s nahořklou příchutí (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002).

3.5.2 Etologie ovcí

Ovce, podobně jako kozy, byly prvními hospodářskými zvířaty domestikovanými lidmi. Dnešní ovce byly domestikovány z divokých zvířat žijících v suchých, hornatých oblastech jihovýchodní a centrální Asie před 8 000 až 10 000 lety (FISHER a MATTHEWS, 2001). Předpokládá se, že všechna plemena ovcí (*Ovis aries*) pocházejí z druhu *Ovis orientalis* (JEBAVÝ a kol., 2012). Přestože se domácí plemena ovcí vzdálila od svých divokých předků, jsou jim v některých fylogenetických vlastnostech a znacích stále velmi blízká (HROUZ a kol., 2012).

K procesu domestikace přispěl mimo jiné i pro ovce typický stádový pud (VEJČÍK a PEŠINOVÁ, 2012). Stádově chované ovce vyjadřují své životní projevy v souladu s celkovými životními projevy stáda. Stádový pud bývá mnohdy silnější než pud sebezáchovy. Výjimkou mohou být nově vytvořená stáda, stáda ovcí po odstavu jehňat a stáda, která jsou tvořena z různých kategorií ovcí. Zde se stádový pud projevuje a upevňuje během určité doby společného chovu (HROUZ a kol., 2012).

Divoké ovce mají silně vyvinuté anti-predátorské chování. Jsou velmi plaché a pozorné, s tendencí rychlého shlukování do stáda. Mají výrazně vyvinuté únikové reakce. Avšak v případě nouze je bahnice schopna postavit se menším predátorům, aby ochránila svá jehňata (RUTTER, 2002). Ovce domácí má, i přes dlouhý proces domestikace, stále velmi silné anti-predátorské chování, ať už vůči divoce žijícím zvířatům, pasteveckým psům či člověku. Rozezná však cizí osoby od pastýřů, pastevecké psy od cizích psů. Na to reaguje rozdílnou únikovou oblastí (JEBAVÝ a kol., 2012). Při náznaku ohrožení, signalizuje jedinec rychlým pohybem hlavy a stříháním ušima ostatním zvířatům znepokojení a míru nebezpečí (VEJČÍK a PEŠINOVÁ, 2012). Smělejší ovce oznamují nebezpečí také dupáním předními končetinami a frkáním (HROUZ a kol., 2012).

Ovce vykazují poměrně velké adaptační schopnosti. Stupeň adaptace je závislý například na chovatelských a přírodních podmínkách, na adaptabilitě jednotlivých plemen, plemenných skupin, věkových skupin, individualitě jedinců či na stupni přídatné zátěže (HROUZ a kol., 2012). Dále je pro ovce charakteristická poměrně dobrá snášenlivost k jiným hospodářským zvířatům, kdy ve společném pastevním chovu se s nimi sdružují. Jde zejména o koně, krávy, kozy, případně krůty (VEJČÍK a PEŠINOVÁ, 2012). Adaptace na jiné druhy hospodářských zvířat vyžaduje určité návykové období (HROUZ a kol., 2012).

3.5.2.1 Potravní chování

Pro příjem pastevního porostu mají ovce zvlášť uzpůsobený horní pysk, který je rozštěpený, a obě poloviny jsou pomocí příslušných svalových skupin samostatně pohyblivé. Tato anatomická zvláštnost jim umožňuje dokonalé spásání jak velmi nízkých mladých travin, tak i tuhých pastevních porostů (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001). Přijatou potravu ovce zpracovávají v dutině ústní jen nedokonale a rychle ji polykají. Takto přijatá potrava se vrství v batoru, kde je pomocí kontrakcí neustále promíchávána (SLÁMA a kol., 2015). Bezprostředně po příjmu krmiva nastává období klidu. Délka tohoto období závisí na mnoha faktorech, zejména na jakosti krmiva, jeho konzistenci, stupni naplnění předžaludku. Podíl hrubé vlákniny, dostatečný stupeň naplnění batoru období klidu zkracují, naopak neklid a stres toto období prodlužují (HORÁK a kol., 2012). Dále nastupuje vlastní přežvykování, které začíná cca 1 hodinu po skončení pastevní periody a trvá až 10 hodin denně (VEJČÍK a PEŠINOVÁ, 2012). Vyvrhnuté sousto ovce přežvykují asi 40 – 50 sekund, přitom udělají 50 – 60 žvýkacích pohybů. Nový cyklus začíná cca za 6 -10 sekund. Počet period přežvykování je u ovcí 10 – 15. Periody přežvykování v ranních a večerních hodinách jsou zpravidla delší než v průběhu dne. Na pastvě je doba přežvykování kratší než doba příjmu krmiva, v ovčíně je tomu naopak (HROUZ a kol., 2012).

3.5.2.2 Pítí

Příjem vody závisí zejména na druhu a množství přijatých krmiv, ročním období, klimatických podmínkách, pohybu, kondici zvířete, apod. (HROUZ a kol., 2012). Na pastvině dávají ovce přednost tekoucí vodě před vodou stojatou. V letních horkých dnech pijí častěji než v průběhu ostatních ročních období (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001). Podle BLACKSHAW (2003) jdou ovce svižněji ke zdroji vody ($4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) než od něj

(0,6 km.h⁻¹). V ovčíně, kde je voda k dispozici ad libitum, pijí ovce 3 – 6 x.den⁻¹ (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001).

3.5.2.3 Vylučování výkalů a močení

Ovce kálí 6 – 8 x.den⁻¹ a močí 10 – 15 x.den⁻¹. Frekvence kálení se zvyšuje dvě hodiny po nakrmení, tvorba moči je nejvyšší 4 – 6 hod. po nakrmení. Po močení zpravidla následuje hned kálení (HROUZ a kol., 2012).

3.5.2.4 Odpočinek

Doba pasivního odpočinku a spánku spadá většinou do noční doby. Výjimkou jsou teplé oblasti, ve kterých se ovce pasou za nočního chladu. Období hlubokého spánku je u ovcí poměrně krátké, delší je u mladších zvířat (HROUZ a kol., 2012). Pro odpočinek nevolí všechna zvířata stejnou formu, vždy několik zvířat stojí, ostatní leží (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). Ovce zpravidla leží s končetinami stáhnutými pod sebe. Při lehání vystrčí dopředu tu přední končetinu, na kterou stranu si lehají. Stejnou přední končetinu poté vystrčí i při vstávání (HROUZ a kol., 2012).

3.5.2.5 Sociální chování

Přirozeně ovce žijí v malých stádech. Život ve stádě přináší jedincům značné výhody, například lepší ochranu před predátory, vyšší šanci na přežití mláďat, lepší podmínky k páření (RUTTER, 2002). Jsou-li ovce drženy ve velkých stádech, vykazují tendenci vytvářet v rámci stáda menší 10 – 30 členné skupiny. Na velké ploše se jednotlivé skupiny drží až 100 m od sebe. Avšak v rámci skupiny se ovce snaží držet blízko. Při oddělení od stáda trpí ovce velkým stresem vyvolaným osamocněním (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001).

Hierarchie se tvoří již od narození, kdy se ke strukům matky dostávají nejdříve životaschopnější jehňata, a stupňuje se cca ve věku 14 dní. Největší boje lze pozorovat ve větších stádech, kde se postupně vypracovává pevný sociální pořádek, který platí pro všechna zvířata. Tyto boje polevují asi 3 – 6 týdnů po seskupení stáda, avšak v tiché formě přetrvávají po celou dobu (HROUZ a kol., 2012). Dominantní postavení zaujímají starší bahnice, příp. dominantní beran. Boj mezi bahnice probíhá velmi mírně, mezi berany jsou boje intenzivnější (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001). Značný význam má sociální postavení při páření. Pokud je ve stádě víc beranů a současně je v říji několik bahnic, se všemi se páří nejsilnější beran, protože odežene ty slabší.

Identický průběh lze pozorovat u říjících se bahnic, kdy starší bahnice odhání od berana ty mladší (FISHER a MATTHEWS, 2001).

3.5.2.6 *Sexuální chování*

Ovce jsou sezónně polyestrická zvířata. Nástup říje souvisí zejména s délkou dne, dále je ovlivňován např. teplotou a vlhkostí vzduchu či výživou (HROUZ a kol., 2012). Projevy říje jsou provázeny nepokojem a vzrůstající agresivitou. Ovce postávají se spuštěnými hlavami, potřásají ocasem a častěji se hlasově projevují. Vzájemné naskakování je velmi vzácné (VEJČÍK a PEŠINOVÁ, 2012).

Berani rozeznávají ovce v říji nejčastěji pomocí čichu, tj. očichávají moč samic. Jestliže objeví ovci v říji, následuje zkouška ochoty. V případě ochoty samice dochází ke kopulaci (JEBAVÝ a kol., 2012). Samotnému aktu páření předchází řada přípravných dějů převážně reflexního charakteru, jako například reflex erekce, skoku, objímání. Tyto fáze jsou ve větší či menší míře doplňovány dalšími reflexy, jako např. natahování krku, kousání ovci do vlny, zvedání hlavy a vyhrnování pysků, vydávání specifických zvuků (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001). Páření včetně přípravy je u ovci poměrně krátké, trvá cca 1 – 3 minuty (HROUZ a kol., 2012).

3.5.2.7 *Komfortní chování*

Komfortní chování ovci spočívá v oblibě drbat si hlavu, krk a boky o drsné předměty. Části těla, na které si dosáhnou, koušou zuby nebo ošetřují pysky. Vzájemná péče o povrch těla se u ovci vyskytuje jen výjimečně (VEJČÍK a PEŠINOVÁ, 2012).

3.5.3 *Etologie ovci při pastevním systému chovu*

Z etologického pohledu lze pastvu ovci definovat jako proces kontinuálního střídání období příjmu krmiva, období přežvykování a období odpočinku zvířat (KUCHTÍK a kol., 2007). Po vyhnání na pastvu ovce intenzivně vyhledávají vhodný porost, poté se 4 – 6 hodin systematicky pasou (VESELÝ, 2014). PAVLŮ a kol. (2001) uvádí, že doba pasení ovci trvá v průměru 8 hodin denně, s variabilitou od 4,5 do 10 hodin. Rozložení pastvy v průběhu dne bývá zhruba ve dvou hlavních periodách (brzo ráno a navečer) a ve dvou vedlejších periodách (dopoledne a odpoledne). Při výskytu vysokých denních teplot dochází často k přesunu jedné pastevní periody do nočních hodin. Mezi jednotlivými pastevními periodami zvířata zpravidla leží a přežvykují (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). Kvůli vyhledávání kvalitnějšího

pastevního porostu, je období nečinnosti u ovcí na pastvě poměrně krátké (VESELÝ, 2014).

Ovce se pasou stupňovitě, tzn., že si na stejném místě vybírají porosty postupně od nejkvalitnějších k nejhorším, a to až do jejich celkového spasení, zpravidla až na úroveň drnu (HROUZ a kol., 2012). Jsou tedy poměrně selektivní v závislosti zejména na druhu rostlin, obsahu sušiny a obsahu vlákniny konkrétního porostu. Obecně ovce preferují zelenou šťavnatou hmotu před suchou a listy před stonky (FRASER, 2004). Kvetoucí stébla většinou odmítají. Vyhýbají se pichlavým a dřevnatým rostlinám (VESELÝ, 2014). Významný vliv na uplatnění chuťových vlastností má způsob pastvy (VESELÝ a HAVLÍČEK, 2011).

Ovce, jakožto typická stádová zvířata, se při pastvě pohybují společně s malými vzdálenostmi mezi jednotlivci. Když je výnos pastviny nízký, vzdálenost mezi zvířaty se zvětšuje a naopak (VEJČÍK a PEŠINOVÁ, 2012). Pokud je pastevní porost vysoký, informují se ovce o ostatních členech skupiny zvednutím hlavy, a to vždy po několika krocích. V nepřehledném terénu, případně za mlhy či snížené viditelnosti, udržují kontakt hlasovými projevy. V případě, že se na pastvě nějaká ovce zatoulá, v panice běží, pobíhá, případně se snaží probít zpět ke stádu přes hrazení (HROUZ a kol., 2012).

Velmi důležitá je také chodivost, kdy ovce jakožto pastevní zvíře nachodí i několik km/den (VEJČÍK a PEŠINOVÁ, 2012). Míra je závislá na plemeni, živé hmotnosti, věku, pohlaví, výživném stavu, kvalitě pastevního porostu, technice pastvy, počasí apod. Tak například dobře chodivé jsou ovce menšího tělesného rámce, jalové, v dobré kondici a přiměřeně nasycené. Na bohatých a kvalitních porostech překonávají ovce menší vzdálenosti než na porostech s nízkou výživnou hodnotou. Největší vzdálenost překonávají ovce při neomezené volné pastvě, naopak nejméně při pastvě dávkové. Dále se chodivost stupňuje za chladného, vlhkého a deštivého počasí či při výskytu dotěrného hmyzu (HROUZ a kol., 2012).

3.5.4 Faktory ovlivňující chování ovcí na pastvě

Obecně jsou životní projevy ovcí na pastvě ovlivněny mnoha faktory. Mezi nejdůležitější patří povětrnostní a klimatické podmínky, management pastvy, jakost a množství pastevního porostu na pastvině, terénní podmínky, plemenná příslušnost a užitkový typ, zoohygienu, ošetřovatel a ovčácký pes.

3.5.4.1 *Povětrnostní a klimatické podmínky*

Z povětrnostních a klimatických vlivů má význam zejména teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, síla a směr větru, výskyt slunečního záření a srážek (HROUZ a kol., 2012). Tyto faktory souvisí s existencí tzv. termoneutrální zóny. Uprostřed termoneutrální zóny je zvíře v termickém komfortu. Avšak při překročení spodní nebo horní kritické teploty se zvířata dostávají do chladového nebo tepelného stresu (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). Termoneutrální zóna není hodnota neměnná. Záleží nejen na podmínkách prostředí, ale také na stavu živočicha. Ovlivňují ji plemenná příslušnost, pohlaví, věk, užitkovost, kondice, výživa, předchozí aklimatizace, druh a délka rouna apod. (AGGARWAL a UPADHYAY, 2013). MALÁ a kol. (2008) uvádí, že u neostříhaných ovcí se termoneutrální zóna pohybuje v rozpětí 0 °C až 30 °C, případně – 3 °C až 20 °C. Výjimkou jsou novorozená jehňata, která mají vyšší nároky na teplotu vzduchu, protože nemají plně funkční termoregulační mechanismy. Také ovce po střížích jsou na nepříznivé klimatické podmínky citlivější. Z uvedeného vyplývá, že nepříznivě může na zvířata působit nejen vlhké, mrazivé a větrné počasí, ale také počasí spojené s vysokými teplotami a slunečním zářením (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002).

Obecně platí, že při příznivém počasí ovce zahajují ranní pastvu dříve a ukončují večerní pastvu později než za počasí nepříznivého. Rovněž se ovce při příznivém počasí pasou pomaleji (FRASER, 2004). Při menších deštích a za klidného počasí pokračují ovce nerušeně v pastvě, dokud jim vlivem nadměrného promoknutí neklesne teplota v rounu či na povrchu kůže. Poté začnou vyhledávat chráněná místa, kde buď pokračují v pastvě, nebo vyčkávají (HROUZ a kol., 2012). Za silného a vytrvalého větru se ovce pasou po větru, nebo vyhledávají chráněné místo. Před bouřkou lze u stáda pozorovat neklid. Zvířata se pasou intenzivněji při současném kompaktnějším formování stáda. Na zhoršené počasí reagují nejcitlivěji kojné bahnice, které častým bečením přivolávají jehňata (BLACKSHAW, 2003).

V horkých letních dnech bývá pastevní aktivita ovcí nejvyšší v časných ranních hodinách a večer. Doba pastvy přes den se zkracuje, období odpočinku se naopak prodlužuje (FRASER, 2004). Ovce při výskytu vysokých teplot vyhledávají chráněná místa, případně stojí ve shlucích se svěšenými hlavami (BLACKSHAW, 2003).

3.5.4.2 Management pastvy

Způsob pastvy má významný vliv na uplatnění chuťových vlastností ovcí. Při neomezované volné pastvě se projevy chuťové vybíravosti stupňují. To může směřovat k selektivnímu vypásání rostlinných druhů. Kdežto při řízené volné pastvě projevy chuťové vybíravosti klesají (HAVLÍČEK a kol., 2008). Při dávkové pastvě ovce vypásají porosty téměř systematicky, přitom přebíhají z jednoho konce na druhý (VESELÝ a HAVLÍČEK, 2011).

HAVLÍČEK a kol. (2008) tvrdí, že časově omezená pastva bahnic (8 hodinová) vykázala oproti celodenní pastvě kratší periodu pasení o 14 %, snížený příjem sušiny o 20 % na kus.den⁻¹ a kratší dobu přežvykování o 20 %. Délka příjmu pastevního porostu je ovlivněna rovněž velikostí skupiny (HROUZ a kol., 2012).

3.5.4.3 Jakost a množství pastevního porostu

Ovce jsou řazeny mezi selektivní spásáče. Pastevní porost si vybírají na základě botanického složení, vegetační fáze, výšky porostu i části rostliny. Výběr je zároveň ovlivněn dostupností pastevního porostu, nutričními požadavky ovcí, chutností a stravitelností porostu, učením a návykem (BLACKSHAW, 2003). Tyto faktory hrají významnou roli při určování, kterou píci si ovce vyberou primárně, sekundárně či vůbec (FRASER, 2004).

Dostupnost píce je velmi důležitá. Platí zde přímá úměra: čím více pastevního porostu se na pastvině nachází, tím více si zvířata vybírají (BLACKSHAW, 2003). Dostupnost má také vliv na intenzitu spásání. V počátku pastvy je vypásání intenzivnější. Při dostatku, případně přebytku hmoty intenzita spásání postupně klesá, větší množství je zašlapáno či pokáleno (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). Na snížení potravní nabídky ovce reagují omezením období odpočinku a prodloužením doby příjmu krmiva. Zpravidla se zkracuje i doba přežvykování (HROUZ a kol., 2012). Rozdíl je také v tom, jak ovce píci spásají. Hladové ovce spásají porost až na kořen. Později po nasycení jej spásají ve větší výšce (VESELÝ, 2014).

Rovněž botanické složení pastevního porostu může mít vliv na selektivitu zvířat. Čím více je pastevní porost heterogenní, tím více jsou zvířata selektivnější a vybírají si píci o vyšší kvalitě. Vyšší kvalita píce podněcuje zvířata k vyššímu příjmu potravy. Zároveň však chůzí a hledáním preferované potravy vydají více energie (BLACKSHAW, 2003). Při rozdílnosti pastevního porostu na různých místech pastviny si zvířata samy regulují příjem píce s různým obsahem sušiny a vlákniny

(VESELÝ a HAVLÍČEK, 2011). Mimo to se ukázalo, že některé rostlinné druhy ovce přijímají jen příležitostně. Jde zejména o druhy s léčivými účinky, které pomáhají zmírnit některé nemoci (BLACKSHAW, 2003). Jako příklad lze uvést studii z Beskyd, ze které vyplynulo, že například šťovík (*Rumex* spp.) a brusnici borůvku (*Vaccinium myrtillus*) ovce spásaly jen tehdy, jestliže trpěly průjmem (VESELÝ, 2014). U ovcí se mohou vyskytovat averze vůči některým rostlinným druhům. Averze vznikají zejména z důvodu přítomnosti toxinů v píce, případně je-li píce deficitní na živiny nebo obsahuje-li nadbytek rychle rozpustných živin (BLACKSHAW, 2003).

Příjem krmiva je ovlivňován jeho chutností. Pokud krmivo zvířatům nechutná, mohou hladovět i při relativním dostatku potravy. Chutnost píce je ovlivněna mnoha faktory (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). Podle FRASER (2004) je chutnost píce ovlivněna zejména obsahem vlákniny, obsahem vody a chutí rostlin (hořká versus sladká). MÁTLOVÁ a LOUČKA (2002) uvádějí strukturu, vzhled, chuť a vůni rostlin, a jejich chemické složení, především obsah fenolických kyselin. Konstatují, že pícniny s vysokým celkovým obsahem fenolických kyselin mají nižší chutnost. Vliv má i druh fenolické kyseliny. Například u vojtěšky s narůstajícím stádiem zrání přibývá obsah kyseliny ferulové a p-kumarové, a to až do stádia butonizace. Poté obsah těchto kyselin rychle klesá a vojtěška se stává chuťově atraktivnější.

Ovce si vybírají také na základě učení a návyku. Mnozí autoři uvádí, že preference na pastvě může být ovlivněna víc návykem než druhem spásaného porostu (VESELÝ, 2014; FRASER, 2004; MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). Během studie, která byla zaměřena na ověření hypotézy, zda ovce preferují jeteloviny před trávami, bylo zjištěno, že ovce upřednostňovaly druh, na kterém se pásly před vlastním testem (HROUZ a kol., 2012). Potravní preference bývá zvláště silná ve známém prostředí. V neznámém prostředí mohou převažovat sociální faktory. VESELÝ (2014) tvrdí, že ovce jsou schopny si pamatovat rozmístění preferovaných míst na pastvě a vracet se na ně.

3.5.4.4 Terénní podmínky

Terénní podmínky ovlivňují intenzitu pohybu zvířat na pastvě a množství spotřebované energie k tomu vynaložené (FRASER, 2004). Přiměřený pohyb působí příznivě, naopak nadměrný pohyb v příliš členitém a svažitém terénu a při větší vzdálenosti pastevních ploch může snižovat celkovou užitkovost. Překonávání větších vzdáleností totiž zvyšuje únavu zvířat a omezuje dobu pasení (MRKVIČKA, 2001).

Ovce jsou schopny lépe využít pastevní plochu v členitém terénu než skot (FRASER, 2004).

3.5.4.5 Zoohygienické faktory

Základním předpokladem vysoké užitkovosti a životní pohody zvířat je stálá péče o jejich zdraví. Jelikož je zdravotní stav významně ovlivňován výživou a zoohygienickými podmínkami, musí chovatel zajistit jak adekvátní výživu, tak vhodné pastevní prostředí (MÁTLOVÁ a kol., 2000). Pastevní prostředí v širším pojetí je definováno jako soubor faktorů působících na pasená zvířata a jejich užitkovost. Důležitou složkou pastevního prostředí jsou i pastevní zoocenózy. Škodlivé složky pastevní zoocenózy jsou dány biotopy, ve kterých se uplatňují specifické podmínky pro rozvoj cizopasníků, kteří vyvolávají parazitózy, choroby anebo zneklidňují zvířata. Tím snižují příjem pastevního porostu zvířaty, produkční účinnost přijatých živin a celkovou užitkovost, v krajním případě mohou způsobit i úhyn (MRKVIČKA, 2001).

3.5.4.6 Vliv plemenné příslušnosti a užitkového typu

Plemenná příslušnost a užitkový typ patří mezi významné faktory ovlivňující životní projevy ovcí na pastvě. Z hlediska vhodnosti pro určitý systém pastvy lze za důležitou vlastnost plemene považovat například chodivost, držení se ve stádě, způsob spásání porostu či náročnost na úživnou kvalitu porostu (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002). Tak například ovce masného užitkového typu jsou málo chodivé. Naopak dobře chodivé jsou ovce s kombinovanou užitkovostí (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001). Vlastnost držení se ve stádě je výhodná pro salašnický způsob chovu. Ovce plemene Merino utváří v rámci stáda menší pevně semknuté skupiny, které se pasou velmi blízko sebe. Oproti tomu plemeno Border Leicester utváří skupiny, které jsou široce rozptýlené (BLACKSHAW, 2003). Také ovce Východofrišká má silný sklon k rozptylování na pastvině (VEJČÍK a PEŠINOVÁ, 2012). Co se týče způsobu spásání porostu a náročnosti na úživnou kvalitu porostu, tak plemena zušlechtěná a žírná patří mezi méně chuťově vybavená. Jemnovlnné ovce jsou skromnější a v letním období spásají i suché pastviny (HAVLÍČEK a kol., 2008). Masná plemena v oplůtkovém chovu vyžadují vyšší koncentraci živin (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002).

3.5.4.7 Ošetřovatel a ovčácký pes

Ošetřovatelé tvoří významnou složku prostředí. Podle způsobu zacházení s ovci může ošetřovatel na stádo působit pozitivně, tj. uklidňujícím vlivem, nebo negativně, tj. stresově (HROUZ a kol., 2012). Ošetřovatel by měl být dostatečně zkušený, aby zajistil zvířatům životní pohodu. Měl by být schopen rozpoznat zjevné příznaky zhoršeného zdravotního stavu či význam změn v chování zvířat, a také celkově zhodnotit, zda je chovné prostřední vyhovující (MÁTLOVÁ a LOUČKA, 2002).

Aby se ovce dobře napásaly, potřebují klid. Pasou-li se pod dohledem ošetřovatele, měl by ošetřovatel být se stádem v osobním kontaktu a hlasem ho ovládat (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001). Pro usnadnění práce lze využívat ovčácké psy různých plemen. Ovčácký pes pomáhá manipulovat jak s celým stádem, tak s jednotlivými zvířaty. Měl by být vytrvalý, bystrý, poslušný, důrazný, konstitučně pevný a schopný pracovat dlouho a za každého počasí (HOŠEK a VAGENKNECHTOVÁ, 2012). K pastvě ovcí se hodí zejména středně velká plemena psů, protože velká plemena vyvolávají u ovcí svým tělesným rámcem a prací se stádem zpravidla menší nebo větší stres (HROUZ a kol., 2012).

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Charakteristika lokality NPR Mohelenská hadcová step

NPR Mohelenská hadcová step leží v předhůří Českomoravské vrchoviny, jihozápadně od obce Mohelno (VESELÝ, 2001). Rezervace je většinou svého území situována v zaklesnutém meandru řeky Jihlavy. Na svazích levého břehu řeky se působením říční eroze a svahovými procesy vytvořil skalní amfiteátr s převýšením až 125 m. Na pravém břehu je vyvinut skalnatý ostroh, zvaný Čertův ocas. Ochranné pásmo rezervace zabírá také mírné svahy a náhorní plošinu nad údolím (POLÁKOVÁ, 2014). Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky uvádí, že NPR Mohelenská hadcová step zaujímá v současné době území o rozloze 108,94 ha v nadmořské výšce 260 – 385 m (ANONYM, 2017).

Území rezervace je výjimečně druhově bohaté a má mimořádný význam pro ochranu genofondu nejen České republiky, ale i celé Střední Evropy. Důvodem této unikátní pestrosti je celá řada faktorů, počínaje od faktorů abiotických, přes vliv historie a geografické polohy až po činnost člověka (VESELÝ, 2001). Jedním z významných faktorů je bezesporu geologický podklad, který je tvořen převážně serpentinitem.

Serpentinit, zvaný také hadec, vzniká regionální metamorfózou ultrabazických hornin. Je tvořen minerály serpentínové skupiny, které se vyznačují vysokým obsahem hořčíku a železa. V bezprostředním okolí pak hadce střídá celá škála jiných hornin jako granuly, gabry, ruly (ŠUMPICH a kol., 2002). Na většině plochy NPR jsou půdy mělké až středně hluboké. Na mírnějších svazích jde zejména o kambizem eutrofní, na prudších svazích o ranker kambický a na strmých svazích pak o litozem typickou. Okrajově se vyskytuje také hnědozem typická a luvizem typická (ANONYM, 2012_b). Kolem řeky Jihlavy se nachází fluvizem glejová, v menším rozsahu také glej typický. V půdách byly naměřeny vysoké obsahy těžkých kovů, zejména kobaltu, chromu a niklu (ŠUMPICH a kol., 2002). Významná je také geomorfologie celé krajiny. Mohelenská hadcová step je v podstatě ohromný, k jihu obrácený amfiteátr, jehož prudce skloněné svahy jsou příčně rozbrázděny řadou roklí, suťových polí a skalních hřebínků. Významné jsou také rozdíly v expozici rezervace. S výjimkou prudkého ohybu přímo pod Mohelenskou hadcovou stepí protéká řeka Jihlava v celé oblasti západovýchodním směrem, takže prudké svahy jsou obráceny buď k jihu, nebo k severu. To má velký vliv na rozdíly ve složení vegetace na obou stranách údolí (KOLÁŘ, 2014).

Klimaticky území náleží do mírně teplé oblasti. Charakteristické je tedy dlouhé, teplé a suché léto, krátké přechodné období s mírně teplým jarem i podzimem a krátká, mírně teplá a suchá zima s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota je 8 °C. Průměrné roční srážky se pohybují okolo 500 mm (VESELÝ, 2002). Toto teplé a relativně suché makroklima příznivě ovlivňuje rozvoj xerothermní vegetace. Zásadní vliv na výskyt zdejší flóry a fauny mají také mikroklimatické podmínky, které úzce souvisí s geomorfologií celého území. Svahy orientované k jihu, popř. jihovýchodu až jihozápadu jsou intenzivně insolovány, tudíž v každou roční dobu a skoro celý den dopadají paprsky za slunečního počasí skoro kolmo na některou část amfiteatrálně uspořádaných svahů (TREFULKA a kol., 1998). Hadcový podklad, díky své tmavé barvě a nízké tepelné vodivosti, tuto energii přijímá v plné míře. Dochází tak k výraznému zahřívání celého povrchu na vysoké teploty, které jsou až o 18 – 24 °C vyšší než je teplota okolního vzduchu. Současně s vysychavostí půd jsou tak vytvořeny podmínky pro teplejší a extrémně suché mikroklima, které se výrazně odlišuje od klimatických podmínek okolí (VESELÝ, 2010). Na severní svahy se přímé sluneční záření dostává jen výjimečně. S tím souvisí také nižší teploty v přízemní vrstvě. Množství spadlých srážek zde může být vyšší (TREFULKA a kol., 1998). Také náhorní

plošina má své specifické mikroklima. Vlhkost je zde poněkud vyšší než na svazích. Avšak vlivem silného slunečního záření a častých větrů dochází i v těchto místech k rychlému vysychání (KOLÁŘ, 2014).

Charakter hadcové stepi u Mohelna určují tři hlavní skutečnosti. První skutečností je vznik serpentinomorfóz, tj. rostlinných forem přizpůsobených pozměněným habitem chemickému složení hadcové půdy (VESELÝ, 2010). Druhou skutečností je přítomnost četných nanismů, tj. zakrslých forem rostlin. Nalezené nanismy dosahují jen 1/10 až 1/15 normálního vzrůstu, někdy jsou zmenšené až 30 krát a přitom jsou kvetoucí a plodné (TREFULKA a kol., 1998). Třetí skutečností je podle VESELÉHO (2002) výrazný kontrast mezi stepní vegetací panonské květenné oblasti na výhřevných serpentinech a vegetací chladnější a vlhčí hercynské oblasti na studených granulitech a rulách, kde se vyskytuje např. brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), smilka tuhá (*Nardus stricta*), smil písečný (*Helichrysum arenarium*), pavinec horský (*Jasione montana*).

Proměnlivost ekologických podmínek v jednotlivých částech NPR Mohelenská hadcová step se odráží v pestrosti vegetace. Ve skalních štěrbinách se vyskytují společenstva *Aspleninon serpentini* s kapradinami sleziníkem hadcovým (*Asplenium cuneifolium*), který je striktně vázán na hadcový podklad a podmrvkou jižní (*Notholaena maranthae*), která místním výskytem dosahuje absolutní severní hranice svého areálu (ŠUMPICH a kol., 2002). Na strmých skalnatých svazích se nachází společenstvo svazu *Alyso-Festucion pallentis* s dominující kostřavou sivou (*Festuca pallens*), kterou doprovází např. kručinka chlupatá (*Genista pilosa*), tařinka horská (*Alyssum montanum*), žlutě kvetoucí lnice kručinkolistá (*Linaria genistifolia*), česnek žlutý (*Allium flavum*), hadí mord rakouský (*Scorzonera austriaca*), jestřábník hadincovitý (*Hieracium echioides*) a pryšec sivý menší (*Euphorbia seguieriana* subsp. *minor*). Na mírnějších a méně skalnatých svazích s hlubším půdním profilem lze nalézt společenstvo již náležející ke stepním trávníkům (*Festucion valesiaceae*), kde dominuje ostřice nízká (*Carex humilis*), kavyl chlupatý (*Stipa dasyphylla*) a bílojetel německý (*Dorycnium germanicum*). K nim se přidávají mnohé stepní rostliny, kromě mnoha výše jmenovaných např. i hvězdnice zlatovlásek (*Aster linosyris*), která kvete až na podzim (KOLÁŘ, 2014). ŠUMPICH a kol. (2002) udává navíc i kavyl vláskovitý (*Stipa capillata*), sesel fenyklový (*Seseli hippomarathrum*), starček roketolistý (*Senecio erucifolius*) či hvozdík Pontederův (*Dianthus pontederae*). Náhorní plošině vévodí krátkostébelné travinné porosty, opět ze svazu *Festucion valesiacaeeae*,

s převládajícím podílem kostřavy nepravé (*Festuca pseudovina*) a ovsíře lučního (*Avenula pratensis*). Místy je zde vtroušena i ostřice nízká a kavyl vláskovitý. Barevnou pestrost porostům dodává např. fialově kvetoucí divizna brunátná (*Verbascum phoeniceum*) a modře kvetoucí rozrazil klasnatý (*Veronica spicata*) či rozrazil časný (*Veronica praecox*). Výrazným druhem je díky růžově zbarveným květům i trávnička obecná hadcová (*Armeria vulgaris* subsp. *serpentina*), kvetoucí od května do září (KOLÁŘ, 2014). Potencionální lesní vegetaci rezervace představují hadcové doubravy (*Asplenio cuneifolii-Quercetum petraeae*). V dnešních porostech, vzniklých sekundární sukcesí i umělým zalesňováním, zcela převládá borovice lesní (*Pinus sylvestris*), zatímco dub zimní (*Quercus petraea*) se vyskytuje jen málo. V keřovém patru hadcových doubrav dominuje zejména dřišťál obecný (*Berberis vulgaris*) a mahalebka obecná (*Prunus mahaleb*). Ze vzácnějších druhů bylinného patra lze uvést např. penizek horský (*Thlaspi montanum*) či pěchavu vápnomilnou (*Sesleria caerulea*). Pozoruhodná je flóra nižších rostlin, mechorostů a lišejníků na hadcových skalách. Ze vzácných druhů lišejníků se zde vyskytují např. *Lecanora leatokkaensis*, *Harpidium rutilans*, *Acorospora suzai* a *Lichinella stipatula* (ŠUMPICH a kol., 2002).

NPR Mohelenská hadcová step je i významným stanovištěm živočichů. Výslunné suché svahy jsou biotopem ještěrky zelené (*Lacerta viridis*), ještěrky obecné (*Lacerta agilis*), užovky hladké (*Coronella austriaca*) i sysla obecného (*Spermophilus citellus*). V okolí řeky pod stepí se vyskytuje užovka podplamatá (*Natrix tessellata*). Z ptáků se zde objevuje např. krutihlav obecný (*Jynx torquilla*), dudek chocholatý (*Upupa epops*), pěnice vlašská (*Sylvia nisoria*), konopka obecná (*Carduelis cannabina*), výr velký (*Bubo bubo*). Neobyčejně bohatá a unikátní je i fauna bezobratlých. Vyskytují se zde vzácné druhy pavouků jako např. *Ozyptila kotulai* a *Xysticus marmoratus* (ŠUMPICH a kol., 2002). Dle PETRÁKOVÉ (2014) v rezervaci žije 64 druhů mravenců, což činí více než polovinu všech druhů žijících na území ČR. Pro některé druhy představuje tato lokalita nejsevernější hranici jejich výskytu. Mezi významné druhy patří např. *Camponotus piceus*, *Camponotus aethiops*, *Formica gagates*. Nevídaná je i fauna motýlů. K nejvýznamnějším dle Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky patří zelenáček chrpový (*Jordanita chloros*), vřetenuška pozdní (*Zygaena laeta*), přástevník kostivalový (*Callimorpha quadripunctaria*), který je chráněn v rámci soustavy Natura 2000. Podobně druhově rozmanité jsou i další skupiny hmyzu (ANONYM, 2017).

4.2 Etologické snímkování

Pastva v NPR Mohelenská hadcová step probíhala na dlouhodobě monitorovaných plochách od 27. 5. 2015 do 24. 6. 2015. Pastva byla realizována s pomocí elektrického ohradníku. Po celé pastevní období mělo stádo k dispozici vodu a minerální liz.

Etologické pozorování bylo provedeno metodou skupinového etologického snímku. Denní aktivity stáda byly zaznamenávány v desetiminutových intervalech po dobu 10 dní. Z denních aktivit bylo pozorování zaměřeno na chůzi, pastvu, stání a ležení. V prvních čtyřech dnech bylo pozorováno stádo 63 bahnic a 3 kastrováných kozlů. Od pátého dne pozorování bylo na pastvině 60 bahnic; kozli a 3 bahnice byli, z důvodu zhoršení jejich zdravotního stavu, odvezeni. Z pohledu plemenné příslušnosti bylo stádo tvořeno 62 ks bahnic hybridní kombinace plemen Suffolk a Merinolandschaf, 1 ks ovce vřesové, 3 ks kozlů plemene bílá krátkosrstá koza. V závislosti na světelných podmínkách probíhalo etologické snímkování zpravidla od 4:00 do 22:00 hodin. Výjimkou byly dny 29. 5. 2015 a 15. 6. 2015, kdy bylo pozorování kvůli nepříznivým klimatickým podmínkám zkráceno, resp. na 2 hodiny přerušeno.

Chování zvířat na pastvině bylo hodnoceno jak ve vztahu k denní aktivitě, tak ve vztahu k stanovištním podmínkám. Vazba zvířat na stanoviště byla posuzována pomocí mapy stepi se čtvercovou sítí, značenou horizontálně pomocí velkých písmen a vertikálně pomocí čísel (mapa č. 1). Rozměr každého čtverce sítě odpovídá v reálu rozměru 50 x 50 m (VESELÝ a HAVLÍČEK, 2011). Pracovníci ochrany přírody stanovili plochy, na kterých se má v roce 2015 pást. Tyto plochy byly graficky znázorněny na mapě stepi a označeny písemnou řadou A až H (mapa č. 2). Etologické snímkování a hodnocení nutriční hodnoty bylo realizováno na plochách D, E, F, G, H. Vzhledem k tomu, že je tato práce součástí týmového výzkumu, je problematika etologického snímkování detailně zpracována v diplomové práci KALÁČKOVÉ (2016) „Pastva v chráněných oblastech“.

4.3 Stanovení výnosu porostu a jeho nutriční hodnoty

Pro stanovení výnosu porostu a jeho nutriční hodnoty byly na pasené ploše vybrány odběrová stanoviště tak, aby jejich fytoecologické složení bylo charakteristické pro danou část lokality. Celkem bylo na přepásané ploše vybráno 5 odběrových stanovišť o velikosti 1 x 1 m. Porost byl odebírán z volné plochy ve čtvercích K25, B17, D18, D13, E13. Z pokosených porostů byl po jejich zvážení odebrán laboratorní vzorek

na stanovení nutriční hodnoty. Po usušení bylo u odebraných vzorků, dle metodických postupů laboratorně stanoveno množství sušiny, vlákniny, dusíkatých látek (NL), tuku a popele (ANONYM, 2009). Obsah NDF (neutrálně detergentní vlákniny) byl stanoven vážkově po hydrolýze vzorku v prostředí neutrálního roztoku laurylsulfátu sodného (ANONYM, 2012_a). Obsah ADF (acidodetergentní vlákniny) byl stanoven vážkově po kyselé hydrolýze vzorku v prostředí kyselého roztoku cetyl-trimetyl-amoni-bromidu (ANONYM, 2011). NEV (netto energie výkrmu), NEL (netto energie laktace), hodnoty PDI (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě) byly vypočteny pomocí regresních rovnic. Vypočten byl také SP (slučovací poměr) dle vztahu: PDIN (g.kg sušiny⁻¹)/NEL (MJ. kg sušiny⁻¹), (VESELÝ a kol., 2011). Vzhledem k tomu, že je tato práce součástí týmového výzkumu, je problematika hodnocení minerálních látek ve stepních porostech NPR Mohelenská hadcová step detailně zpracována v jiné diplomové práci.

4.4 Hodnocení výšky porostu

Při odběrech porostů na stanovení jeho nutriční hodnoty, byla měřena i jejich výška. Porosty byly měřeny na všech odběrových stanovištích, tj. ve čtvercích K25, B17, D18, D13, E13. Na čtverci K25 byla výška porostu měřena na dvou místech (K25/a, K25/b) kvůli rozdílnému botanickému složení. Na hodnocených plochách byli nejprve vybráni zástupci, kteří charakterizují její floristické složení. V rámci daného souboru byla na všech stanovištích měřena výška bylin a trav. Do skupiny trav intenzivních byl začleněn ovsík luční (*Avenula pratensis*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), lipnice luční (*Poa pratensis*), jílek vytrvalý (*Lolium perenne*). Skupina trav extenzivních zahrnuje kostřavu (*Festuca*) a ostřice (*Carex*). Na stanovištích K25/a, D18 a E13 byla měřena i výška ostřice nízké (*Carex humilis*). Na stanovišti K25/b byla měřena také výška kavylu chlupatého (*Stipa dasyphylla*). Výška svízele syřišťového (*Galium verum*) byla měřena na stanovištích B17, D13, E13. U každé skupiny bylo v porostu na daném stanovišti provedeno 6 měření. Tyto hodnoty byly zprůměrovány (VESELÝ, 2010).

5 VÝSLEDKY A DISKUSE

5.1 Hodnocení výšky pastevního porostu

Výška pastevního porostu je orientačním kritériem pro stanovení množství dostupné píce pro zvířata a také její kvality (PAVLŮ a kol., 2014). Dle VESELÉHO (2010) je výška porostu ukazatelem zejména botanického složení, fenofáze, klimatických a stanovištních podmínek, intenzity pastevního využívání. Měření výšky porostu by proto mělo být nedílnou součástí jeho hodnocení. Vývoj výšky porostů na výše uvedených stanovištích je uveden v tabulce č. 2 a grafech č. 3 - 8.

Na stanovišti **K25/a** byla měřena výška bylin, ostřice nízké (*Carex humilis*) a extenzivních trav. Jak ukazuje graf č. 3, ovce spásaly především byliny a porost ostřice nízké (*Carex humilis*). Trávy extenzivní nebyly spásány v takové míře. Preference bylin a ostřice nízké (*Carex humilis*) před travami extenzivními je patrná i na stanovišti **D18** (graf č. 6). Na stanovišti **K25/b** byla měřena výška bylin, kavylu chlupatého (*Stipa dasyphylla*) a extenzivních trav. Z hlediska výškových horizontů dominoval na stanovišti před začátkem pastvy zejména kavyl chlupatý (*Stipa dasyphylla*) s průměrnou výškou 49,83 cm. Z grafu č. 4 je patrné, že nejintenzivněji ovce spásaly porost bylin. Také výška kavylu byla značně zredukována. KOLÁŘ (2014) uvádí, že pasoucí se ovce se kavylu kvůli jeho ostrým a tuhým listům vyhýbají. Je tedy pravděpodobné, že byl v průběhu pastvy spíše pošlapán než intenzivně spásán. Stanoviště **B17** je oproti stanovištím K25/a, K25/b, D18 více intenzivní. Z hlediska výšky porostů zde na začátku pastvy dominovaly zejména trávy extenzivní a trávy intenzivní. Měřena byla také výška svízele syřišťového (*Galium verum*) a bylin. Z grafu č. 5 vyplývá, že ovce preferovaly trávy intenzivní, které byly kompletně spásány. Dále dávaly ovce přednost bylinám a porostu svízele před travami extenzivními. Z hlediska výškových horizontů dominovaly trávy intenzivní, svízel syřišťový (*Galium verum*), trávy extenzivní a porost bylin také na stanovišti **D13**. Z tabulky č. 8 je patrné, že průměrná výška jednotlivých skupin porostů měřených na stanovišti D13 je značně vysoká. Pokud porovnáme průměrnou výšku trav intenzivních, trav extenzivních, svízele syřišťového (*Galium verum*) a porostu bylin na stanovišti D13 s hodnotami naměřenými na ostatních stanovištích zjistíme, že průměrná výška jednotlivých skupin porostů naměřená na stanovišti D13 je cca 2 x – 3,5 x vyšší než průměrná výška vybraných skupin na ostatních stanovištích. Z grafu č. 8 vyplývá, že ovce spásaly zejména porost bylin a svízele. Trávy extenzivní,

a v tomto případě ani trávy intenzivní nebyly spásány v takové míře. Na stanovišti **E13** byla měřena výška svízele syřišťového (*Galium verum*), bylin, ostřice nízké (*Carex humilis*) a trav extenzivních. Z grafu č. 7 je patrná preference svízele syřišťového (*Galium verum*) a ostřice nízké (*Carex humilis*) před porostem bylin a trávami extenzivními.

PAVLŮ a kol. (2014) rozdělují výšku spaseného porostu podle intenzity vypasení na intenzivní (3 – 5 cm), střední (5 – 15 cm), extenzivní (nad 15 cm). Na základě intenzity vypasení jednotlivých skupin porostu lze soudit, že ovce preferovaly zejména trávy intenzivní, byliny, ostřici nízkou (*Carex humilis*) a svízel syřišťový (*Galium verum*). Nejméně spásaly trávy extenzivní. Výjimkou bylo stanoviště D13, kde trávy intenzivní nebyly spásány v takové míře. Důvodem může být, že porost byl poměrně přerostlý s velkým množstvím stařin. Dle MALÉ a kol. (2011) se ovce při pastvě vzrostlejší vegetace zpravidla vyhýbají kvetoucím travám. Z výše uvedených výsledků je viditelné, že si ovce vybíraly porosty postupně od nejkvalitnějších k nejhorším. To souhlasí s obecným tvrzením, že ovce patří mezi selektivní spásáče a pasou se stupňovitě (FRASER, 2004; VESELÝ, 2014). BLACKSHAW (2003) uvádí, že si ovce vybírají porost zejména na základně botanického složení, vegetační fáze porostu, výšky porostu i části rostliny. Obecně preferují zelenou šťavnatou hmotu před suchou a listy před stonky.

Výška porostu je dle VESELÉHO a kol. (2012) nejvhodnějším ukazatelem termínu zahájení pastvy. Při stanovení optimální výšky porostu na začátku pastvy je třeba zohlednit řadu faktorů, jako např. druhovou skladbu porostu, roční období a cíl pastvy. MRKVIČKA (2001) upozorňuje, že důsledkem spásání příliš mladých porostů v neomezených dávkách jsou zdravotní potíže zvířat způsobené nízkým obsahem sušiny a vlákniny při současně vysokém obsahu NL v píci. Naopak u přerostlého porostu klesá průměrný obsah NL a zvyšuje se podíl odumřelé tkáně, kterou zvířata nevyužijí. Současně se snižuje chutnost píce. Za optimální výšku pastevního porostu pro zahájení pastvy ovci lze považovat 5 – 10 cm. MALÁ a kol. (2011) považují za optimální výšku porostu pro zahájení pastvy ovci 10 – 20 cm. Při porovnání těchto tvrzení s hodnotami uvedenými v tab. č. 2 je patrné, že pastva ovci na jednotlivých stanovištích zpravidla byla zahájena při optimální výšce porostu. Výjimkou bylo již zmíněné stanoviště D13. V dané souvislosti je třeba poznamenat, že pastva ovci v chráněných oblastech má svá specifika, která vyplývají zejména z cíle pastvy na těchto územích, tj. udržení nebo obnovení žádoucí biodiverzity. Pastva v chráněných oblastech tedy nemusí být

v souladu s obecnými doporučeními, ale vždy by měla efektivně plnit dílčí cíle dané platným plánem péče pro daný biotop.

5.2 Nutriční hodnota porostu

Jak již bylo uvedeno výše, nutriční hodnota porostu je ovlivňována zejména klimatickými a stanovištními podmínkami, botanickým složením, fenofází porostu v době spásání, formou obhospodařování a využívání. VESELÝ a kol. (2011) uvádí, že kvalita porostu nemusí vždy integrovat s jejím výnosem. Tak například při preferenci mimoprodukční role TTP, kdy pastva proběhne v pokročilé fenofázi porostu, může dojít ke zvýšení produkce nadzemní biomasy, ta je ale zpravidla doprovázena poklesem její kvality. U kulturních trav a jetelovin obecně platí, že s postupným stárnutím porostu během vegetační sezóny vzrůstá výnos píce a hrubé vlákniny, naopak klesá obsah dusíkatých látek a celkově se snižuje stravitelnost organické hmoty (PAVLŮ a kol., 2006; SKLÁDANKA a SKLÁDANKOVÁ 2014). Avšak u druhově bohatých travních porostů tato závislost dle HEJDUKA a MLÁDKA (2008) vždy neplatí, neboť se v nich s fenologickým stárnutím porostu může stravitelnost píce dokonce i zvyšovat. Dále také uvádí, že interpretaci výsledků chemických analýz komplikuje skutečnost, že řada planě rostoucích druhů rostlin s vysokým obsahem dusíkatých látek se vyznačuje nízkou stravitelností kvůli přítomnosti antinutričních látek.

Kvalitní pastevní porost má dobrou nutriční hodnotu píce a vyznačuje se vysokým podílem chutných a dobře stravitelných druhů trav a jetelovin. Dle PAVLŮ a kol. (2006) obsahuje kvalitní pastevní porost v 1 kg sušiny 18 – 20 % NL, 15 – 20 % vlákniny, 5,5 – 6,5 MJ NEL. Naopak nekvalitní pastevní porost se vyznačuje velkým zastoupením druhů s nízkou stravitelností a chutností, respektive porostů v pokročilé fenofázi. Nekvalitní pastevní porost obsahuje v 1 kg sušiny 10 – 15 % NL, 22 – 27 % vlákniny, 4,5 – 5,5 MJ NEL. Na základě katalogu biotopů České republiky lze do kategorie nekvalitních porostů řadit například travní porosty s výskytem smilky (*Nardus*), úzkolisté a širokolisté suché trávníky (CHYTRÝ a kol., 2010). Při porovnání výše uvedených hodnot s nutriční hodnotou pastevních porostů v NPR Mohelenská hadcová step uvedenou v tab. č. 1 je patrné, že pastevní porosty v této oblasti se řadí mezi méně kvalitní.

Z tab. č. 1 a grafů č. 9 - 13 je dále viditelné, že v průběhu jednotlivých pastevních cyklů se v pastevním porostu na daných stanovištích zpravidla zvyšoval obsah sušiny

a vlákniny, naopak se snižoval obsah dusíkatých látek a energie (NEL, NEV). Pro stepní porosty v NPR Mohelenská hadcová step je specifický vysoký obsah sušiny původní hmoty, tj. od 36,43 % do 74,63%. Nejvyšší diference v obsahu sušiny původní hmoty porostu v průběhu pastevního cyklu byla zaznamenána na stanovišti B17. Obsah sušiny v porostu má vliv na příjem porostu zvířaty, tzn. čím vyšší je obsah sušiny, tím nižší množství porostu zvířata přijmou. Obsah vlákniny v sušině porostů indikuje jejich kvalitu. Vzhledem k tomu, že ovce vyžadují poměrně vysoký obsah vlákniny v sušině krmné dávky, nelze považovat samotné zvýšení obsahu vlákniny v porostu spásaném až po jeho optimální pastevní zralosti za primární problém. Problémem je zejména skutečnost, že se zvyšujícím se obsahem vlákniny dochází k nepříznivému vývoji nutriční hodnoty těchto porostů, k poklesu stravitelnosti živin a koncentrace energie (VESELÝ a kol., 2011). ŠONKA a kol. (2006) uvádí, že v sušině krmné dávky pro ovce by mělo být obsaženo 20 – 30 % vlákniny. Zvýší-li se její obsah nad 30 %, klesá její stravitelnost. Dle NAWRATHA a kol. (2014) je optimální zastoupení vlákniny v sušině krmné dávky pro ovce 15 – 26 %. Zde je třeba upozornit na skutečnost, že optimální zastoupení vlákniny v sušině krmné dávky pro ovce se liší dle jednotlivých kategorií. Pastevní porost na námi sledovaných stanovištích obsahoval od 26,08 % do 33,41 % vlákniny v 1 kg sušiny. V dané souvislosti je důležitý také obsah NDF a ADF v porostu. Neutrálně detergentní vláknina (NDF) je v úzkém korelačním vztahu s příjmem sušiny a aktivitou přežvykování. Dle JANČÍKA (2009) rozhoduje koncentrace NDF v krmivu o plnivosti krmné dávky, o pocitu nasycení. V dané relaci platí, že se zvyšováním obsahu NDF v porostu, klesá příjem sušiny, a tím i příjem živin a energie. Naopak nízký obsah NDF zvyšuje riziko vzniku metabolických poruch. Kvalitní píce obsahuje dle DUDKA (2015) 38 – 46 % NDF v 1 kg sušiny. Nekvalitní píce obsahuje 50 – 66 % NDF v 1 kg sušiny. Pastevní porost na námi sledovaných stanovištích obsahoval 56,34 až 72,36 % NDF v 1 kg sušiny. Při porovnání uvedených hodnot je patrné, že pastevní porost se z hlediska obsahu NDF řadí mezi méně kvalitní. Acidodetergetní vláknina (ADF) je v úzké negativní korelaci ke stravitelnosti organické hmoty, živin a energetické hodnotě krmiv. Pastevní porost na námi sledovaných stanovištích obsahoval 31,30 až 38,43 % ADF v 1 kg sušiny. Jak již bylo uvedeno výše, docházelo v průběhu jednotlivých pastevních cyklů na daných stanovištích zpravidla ke snižování obsahu dusíkatých látek (NL) a energie (NEL, NEV). Pro ukázkou jsem zvolila stanoviště D13. Před zahájením pastvy obsahoval

pastevní porost v 1 kg sušiny 11,74 % NL, 5,75 MJ NEL, 5,60 MJ NEV. Po ukončení pastvy obsahoval porost v 1 kg sušiny 8,92 % NL, 5,13 MJ NEL, 4,84 MJ NEV.

Z výše uvedených výsledků je patrné, že v průběhu pastevního období došlo ke změně nutriční hodnoty pastevního porostu na všech stanovištích. Při porovnání nutriční hodnoty pastevního porostu na jednotlivých stanovištích před pastvou a po pastvě je patrné, že v průběhu pastevního období došlo ke zhoršení nutriční hodnoty pastevního porostu. Vzhledem k poměrně krátké pastevní periodě na jednotlivých stanovištích, lze za důvod zhoršení nutriční hodnoty porostu označit spíše rozdílné botanické a morfologické složení porostu než jeho stárnutí. Po pastvě nemá pastevní porost stejné složení z hlediska botanického a morfologického, protože ovce si vybírají, kterou píci přijmou primárně, sekundárně či vůbec. Z hlediska morfologického složení rostlin ovce obecně preferují listy před stonky. Kvetoucí stébla zpravidla nekonsumují.

Nutriční hodnotu pastevních porostů je nezbytné hodnotit v souvislosti s dosahovaným výnosem hmoty z jednotky plochy. Produkce původní hmoty a sušiny před pastvou a po pastvě na jednotlivých odběrových stanovištích K25, B17, D18, D13, E13 je uvedena v tab. č. 2 a grafech č. 1 a 2. Z grafu č. 1 je patrné, že nejvyšší produkce původní hmoty před zahájením pastvy byla na stanovišti B17, naopak nejnižší množství původní hmoty bylo na stanovišti K25. Největší rozdíl mezi množstvím původní hmoty před pastvou a po pastvě byl zaznamenán na stanovišti B17, naopak nejmenší rozdíl byl zaznamenán na stanovišti E13. Z grafu č. 2 je viditelné, že nejvyšší produkce sušiny před zahájením pastvy byla na stanovišti D13, naopak nejnižší množství sušiny bylo zaznamenáno na stanovišti K25. Největší rozdíl mezi množstvím sušiny před pastvou a po pastvě byl na stanovišti D13, naopak nejmenší rozdíl byl zaznamenán na stanovišti K25. Z hodnot uvedených v tab. č. 2 je patrné, že pastevní porosty vykazovaly nízkou produkci. Vzhledem k produkčnímu potenciálu na jednotlivých stanovištích před pastvou a po pastvě lze říci, že stepní porosty nebyly pro pasoucí se zvířata příliš atraktivní. Tato skutečnost je patrná také z výsledků etologického snímkování. V průběhu etologického pozorování na ploše D (mapa č. 2) se ovce vyskytovaly zejména na čtvercích K26, L25, M25, K25 a J26. Nejvíce se ovce pásly na čtvercích K26 a L25, naopak v nejmenší míře byla pastva zaznamenána na čtvercích K24, J25, N25 (mapa č. 1). Z těchto výsledků je patrné, že se ovce pásly zejména ve střední části pastviny, podél osetého pole. V této části pastviny pastevní porost obsahoval více (pro tuto oblast) nepůvodních druhů, které jsou pro ovce atraktivnější. Ve spodní části

pastviny bylo umístěno napájecí zařízení. Dále probíhalo etologické pozorování na spojených plochách E a F (mapa č. 2). Ovce se pásly zejména na ploše E, tj. čtverec B17 a jeho okolí. Na ploše F se ovce pásly v menší míře. Plocha E je oproti ploše F více intenzivní. Následně, byla pastvina pro ovce vymezena pouze na plochu F. Zde, se ovce pásly zejména na čtvercích D19 a D18. Na čtvercích E16, F16 a F17 se nevyskytovaly vůbec. Nakonec probíhalo etologické pozorování na spojených plochách G a H (mapa č. 2). Nejvíce se ovce vyskytovaly na čtverci C16, kde bylo umístěno napájecí zařízení. Pásly se hlavně na čtvercích C15, C16, D13, D15, D16, E14. Na čtvercích D12, E12, G12, G13, G14, G15 se ovce nevyskytovaly vůbec. MÁTLOVÁ a LOUČKA (2002) uvádí, že příjem krmiva je ovlivňován zejména jeho chutností a schopností naplnit trávicí trakt zvířete. Z tohoto pohledu může mít negativní dopad na příjem stepního porostu zvířaty zejména vyšší obsah sušiny, NDF v stepním porostu, dále jeho nižší stravitelnost a chutnost. Jak již bylo uvedeno výše, tato práce je součástí týmového výzkumu. Problematika etologického snímkování je detailně zpracována v diplomové práci KALÁČKOVÉ (2016) „Pastva v chráněných oblastech“.

5.3 Požadavky ovcí na nutriční hodnotu pastevních porostů

Optimální nutriční hodnota pastevního porostu je v souladu s požadavky pasených zvířat, vyjádřenými obsahem živin a energie v 1 kg sušiny. VESELÝ (2014) uvádí, že pro pastvu ovcí ve zvláště chráněných oblastech je správná preference méně náročných kategorií, tzn. jalových bahnic. Ty jsou nejméně náročné jak z hlediska nutriční hodnoty spásaných porostů, tak z hlediska ošetřování. Normovaná potřeba pro jalové bahnice o hmotnosti 60 kg dle SOMMERA a kol. (1994) je 4,51 MJ NEL, 53,9 g PDI, 108 g dusíkatých látek, 376 g vlákniny a 1251 g sušiny na den. Vzhledem k tomu, že se potřeba energie pro pasoucí se bahnice zvyšuje o 25%, tak celková denní potřeba NEL je 5,63 MJ. V dané souvislosti potřeba živin v 1 kg sušiny pro jalovou bahnici o hmotnosti 60 kg činí 4,5 MJ NEL, 43,09 g PDI, 8,63 % dusíkatých látek, 30,06 % vlákniny. Nutriční hodnota pastevního porostu v NPR Mohelenská hadcová step je uvedena v tabulce č. 1. Porovnání obsahu NEL, PDI, dusíkatých látek a vlákniny v porostech odebíraných na jednotlivých stanovištích (K25, B17, D18, D13, E13) s požadavkem jalových bahnic na jejich nutriční hodnotu je znázorněno v grafech č. 9 - 13.

Z grafu č. 9 je patrné, že obsah *NEL* (netto energie laktace) v porostu značně převyšuje požadavky jalových bahnic na potřebu energie na všech stanovištích.

Před začátkem pastvy byl největší rozdíl mezi denní potřebou NEL pro jalové bahnice a obsahem NEL v porostu zaznamenán na stanovišti B17. Naopak nejbližší potřebě byl porost na stanovišti E13. Po ukončení pastvy byl největší rozdíl stále na stanovišti B17, avšak tentokrát se potřebě nejvíce blížil porost na stanovišti D18. Z grafů č. 10 a 11 vyplývá, že nutriční hodnota porostu na všech stanovištích převyšuje z hlediska obsahu **PDI** (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě) požadavky jalových bahnic. Před zahájením pastvy se obsahem **PDIN** nejvíce blížil požadavku jalových bahnic porost na stanovišti K25, po ukončení pastvy porost na stanovišti D18. Nejvyšší rozdíl mezi denním požadavkem jalových bahnic a obsahem **PDIN** v porostu byl před zahájením pastvy zaznamenán na stanovišti D13. Největší rozdíl mezi požadavkem jalových bahnic a obsahem **PDIE** byl před zahájením pastvy zaznamenán na stanovišti B17, naopak nejbližší potřebě byl porost na stanovišti D18. Po ukončení pastvy byl nejmenší rozdíl stále na stanovišti D18, naopak největší rozdíl mezi denní potřebou bahnic a obsahem **PDIE** v porostu byl zaznamenán na stanovišti D18. Porovnáním hodnot **PDIN**, která zahrnuje mikrobiální proteosyntézu z degradovatelných dusíkatých látek krmiva a **PDIE**, která zahrnuje mikrobiální proteosyntézu z dostupné energie, lze zjistit rovnováhu mezi požadavkem mikroorganismů v bachoru a přívodem degradovatelných dusíkatých látek. Je-li příjem **PDIN** nejméně takový jako přívod **PDIE**, potom dle ZEMANA a kol. (2006) přívod degradovatelných dusíkatých látek odpovídá potřebě bachorových mikroorganismů. Při porovnání obsahu **PDIN** a **PDIE** v pastevních porostech v NPR Mohelenská hadcová step je vzhledem k nižší hodnotě **PDIN** patrné, že přívod degradovatelných dusíkatých látek neodpovídá potřebě bachorových mikroorganismů. Limitujícím faktorem pro mikrobiální proteosyntézu je tedy nízká koncentrace degradovatelných dusíkatých látek v porostu. Jako orientační ukazatel pro hodnocení obsahu dusíkatých látek se uvádí také hodnota celkových dusíkatých látek (**NL**). Dle grafu č. 12 byla největší diference mezi požadavkem jalových bahnic a obsahem **NL** v porostu před zahájením pastvy zaznamenána na stanovišti D13, naopak nejbližší se požadavku blížil porost na stanovišti K25. Obsah **NL** v sušině porostů na stanovišti D18 v období po ukončení pastvy neodpovídal požadavkům jalových bahnic. Z grafu č. 13 vyplývá, že obsah **vlákniny** v sušině pastevních porostů odpovídal v období před pastvou požadavkům jalových bahnic pouze na stanovišti E13. Největší deficit z hlediska obsahu vlákniny v porostu před zahájením pastvy byl zaznamenán na stanovišti B17. Dále je z grafu č. 13 viditelné, že během pastevního období docházelo zpravidla na všech stanovištích

ke zvyšování obsahu vlákniny v sušině porostu. Po ukončení pastevního cyklu na jednotlivých stanovištích již obsah vlákniny v sušině porostu zpravidla odpovídal požadavkům jalových bahnic. Výjimkou bylo stanoviště B17, kde obsah vlákniny v pastevním porostu nebyl adekvátní, vzhledem k požadavku jalových bahnic ani po ukončení pastvy.

V návaznosti na výše uvedené výsledky lze konstatovat, že na základě celkového posouzení obsahu normovaných organických živin a normované energie hodnocené pastevní porosty zpravidla odpovídaly požadavku na nutriční hodnotu jalových bahnic o hmotnosti 60 kg. Je dokonce patrné, že ve vztahu k požadavkům jalových bahnic na obsah NEL a PDI obsahovaly stepní porosty relativní přebytek těchto hodnot na jednotlivých stanovištích v průběhu celého pastevního období. Na druhou stranu, ve vztahu k požadavkům jalových bahnic na obsah vlákniny lze říci, že stepní porosty na začátku pastvy na jednotlivých stanovištích zpravidla neobsahovaly dostatek vlákniny. Avšak se zvyšováním obsahu vlákniny v porostu v průběhu jednotlivých pastevních cyklů, dosáhl pastevní porost zpravidla odpovídajících hodnot, které již odpovídaly požadavkům jalových bahnic. Výjimkou bylo již zmíněné stanoviště B17, kde obsah vlákniny v sušině porostu neodpovídal požadavkům jalových bahnic ani po ukončení pastvy. VESELÍ a HAVLÍČEK (2011) tvrdí, že při rozdílnosti pastevního porostu na různých místech pastviny si ovce samy regulují příjem píče s různým obsahem sušiny a vlákniny. PAVLŮ a HEJCMAN (2006) uvádí, že ovce významně redukuje také výskyt dřevin na pastvině. Nedostatečný obsah vlákniny v pastevním porostu si ovce mohly doplňovat okusem keřů a mladých stromků, které nebyly do rozboru zahrnuty. V rámci péče o nelesní pozemky ve zvláště chráněných územích je důležitá také údržba křovin a dřevin. V dané souvislosti je třeba podotknout, že schopnost ovcí likvidovat náletové a výmladkové dřeviny bývá často podceňována. O tom svědčí doporučení smíšené pastvy s kozami jako vhodného regulačního managementu. Dle HEJCMANA a kol. (2004) je přitom samotná pastva ovcí k udržení bezlesí postačující.

Pastva ovcí ve zvláště chráněných územích má svá specifika. Ta vyplývají zejména z cíle pastvy na těchto územích, tj. udržení nebo obnovení žádoucí biodiverzity. Z tohoto pohledu je nezbytné v dané lokalitě stanovit optimální pastevní zatížení, aby na přepásaných plochách nedocházelo k ochranně nežádoucím změnám vegetace (VESELÝ, 2014). Pastevní zatížení by dle „Plánu péče o Národní přírodní rezervaci Mohelenská hadcová step a její ochranné pásmo na období 2012 – 2021“, nemělo

překročit 5 – 7 ks ovcí na hektar pasené plochy. Tento údaj je spíše orientační, nikoli dogma, protože pro správný efekt je podstatná citlivá a pružná regulace pastvy v závislosti na průběhu počasí a stavu pasených porostů včasnou úpravou pastevního zatížení a doby pastvy. V roce 2015 byla přepásána plocha o rozloze 8,32 ha. Pastevní zatížení se pohybovalo v rozmezí 7,2 – 7,9 ks.ha⁻¹ plochy.

6 ZÁVĚR

Pastva ve zvláště chráněných územích má svá specifika. Ta vyplývají zejména z cílů daných platným plánem péče pro daný biotop. Přestože je při realizaci pastvy ve zvláště chráněných územích prioritní vliv zvířat na biotop, nesmí být opomíjen ani vliv pastvy na zvířata. Z tohoto pohledu je nezbytné zabývat se nutriční hodnotou porostů na těchto územích ve vztahu k nutriční potřebě pasených zvířat. Na základě celkového posouzení obsahu normovaných organických živin a normované energie je zjevné, že pastevní porosty zpravidla odpovídaly požadavkům na nutriční hodnotu jalových bahnic o hmotnosti 60 kg. Nutriční hodnotu pastevních porostů je nezbytné hodnotit také v souvislosti s dosahovaným výnosem hmoty z jednotky plochy. Vzhledem k výšce výnosů na jednotlivých stanovištích před pastvou a po pastvě je patrné, že pastevní porosty nebyly pro pasoucí se zvířata příliš atraktivní, navíc vykazovaly nízkou produkci. V dané souvislosti lze konstatovat, že volba méně náročné kategorie pro pastvu ovcí v NPR Mohelenská hadcová step, byla správná. V případě, že by tyto biotopy byly přepásány produkčními kategoriemi, které mají vyšší nároky na nutriční hodnotu pastevních porostů, mohl by být pastevní porost využíván pouze jako doplňkové krmivo ke koncentrovanějším složkám krmné dávky. To je však z hlediska ochrany přírody nepřipustné.

Pastevní porost v NPR Mohelenská hadcová step se řadí mezi méně kvalitní. Pro stepní porosty je specifický zejména vyšší obsah sušiny původní hmoty a vyšší obsah NDF. Přičemž obě tyto hodnoty jsou v úzkém korelačním vztahu s množstvím přijatého krmiva. Na základě stanovení nutriční hodnoty pastevních porostů před pastvou a po pastvě lze konstatovat, že v průběhu pastevního období došlo ke změně nutriční hodnoty pastevního porostu. Nutriční hodnota pastevního porostu po pastvě byla horší než nutriční hodnota porostu před pastvou. Vzhledem k poměrně krátké pastevní periodě na jednotlivých stanovištích, lze za důvod zhoršení nutriční hodnoty porostu označit spíše rozdílné botanické a morfologické složení porostu po pastvě, než jeho stárnutí. Je tedy možno potvrdit obecný poznatek, že se ovce pasou stupňovitě, tzn., že si na stejném místě vybírají porosty postupně od nejkvalitnějších k nejhorším. Jsou tedy poměrně selektivní. Pastevní porost si vybírají na základě botanického složení, vegetační fáze, výšky porostu i části rostliny. Zároveň je výběr ovlivněn dostupností pastevního porostu, nutričními požadavky ovcí, chutností a stravitelností porostu, učením a návykem.

Vzhledem k výše uvedeným výsledkům a s ohledem na plán péče v této lokalitě bych doporučila lépe promyslet rozmístění jednotlivých oplůtků v průběhu pastevního období. Z etologického pozorování je patrné, že na některých částech pastviny se ovce vyskytovaly velmi často, někde zřídka a někde vůbec. Teoreticky sice pastevní zatížení zhruba odpovídalo doporučení daným platným plánem péče, ale prakticky byly některé části pastviny zatíženy mnohem více, což by mohlo mít v budoucnosti negativní dopad na biotop.

7 POUŽITÁ LITERATURA

AGGARWAL A., UPADHYAY R. *Heat stress and animal productivity*. 1. vyd. Dordrecht: Springer, 2013, 188 s. ISBN 978-81-322-0879-2.

ANONYM. *Zákon České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny*. Praha, 1992.

ANONYM. *Vyhláška č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat*. Praha, 2004.

ANONYM. *Narižení Komise (ES) č. 152/2009 ze dne 27. ledna 2009, kterým se stanoví metody odběru vzorků a laboratorního zkoušení pro úřední kontrolu krmiv*. Brusel, 2009.

ANONYM. *ČSN EN ISO 13906. Krmiva – Stanovení obsahu acidodetergentní vlákniny (ADF) a acidodetergentního ligninu (ADL)*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ANONYM. *ČSN EN ISO 16472. Krmiva – Stanovení obsahu neutrálnědetergentní vlákniny (aNDF) po úpravě vzorku amylázou*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012/a.

ANONYM. *Plán péče o Národní přírodní rezervaci Mohelenská hadcová step a její ochranné pásmo na období 2012 – 2021* [online]. 2012/b [cit. 2017-01-23]. Dostupné z: http://drusop.nature.cz/ost/archiv/plany_pece/index.php?frame.

ANONYM. *Zemědělství 2015* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2016/a, 152 s. [cit. 2017-01-23]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/vyrocní-a-hodnotící-zpravy/publikace-zemedelstvi/zemedelstvi-2015.html>.

ANONYM. *Životní prostředí: chráněná území podle krajů k 31. 12. 2015* [online]. 2016/b [cit. 2017-01-23]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/3-zivotni-prostredi-55v1o496ys>.

ANONYM. *Národní přírodní rezervace Mohelenská hadcová step* [online]. 2017 [cit. 2017-01-23]. Dostupné z: <http://www.ochranaprirody.cz/lokality/?idlokality=249>.

BLACKSHAW J. K. *Notes on some topics in applied animal behaviour*. 3. vyd. Sydney: Animal Behaviour, 2003, 102 s. ISBN 0959258108.

COLEMAN S. W., HENRY D. A. Nutritive value of herbage. In *Sheep nutrition*. 1. vyd. Wallingford: CABI Publishing, 2002. Kapitola 1, 1 – 27 s. ISBN 0-85199-595-0.

DOKTOROVÁ J. *Travní porosty a jejich využití* [online]. 2006 [cit. 2016-11-09]. Dostupné z: <http://naschov.cz/travni-porosty-a-jejich-vyuziti/>.

DUDEK J. Krmení březích ovcí. In *Informační servis pro chovatele hospodářských zvířat a producenty krmných směsí*. 1. vyd. Čebín: MIKROP ČEBÍN a.s., 2015. Kapitola 7, 14 – 16 s.

FIALA J. *Kvalita píce travních porostů* [online]. 2001 [cit. 2016-09-26]. Dostupné z: <http://uroda.cz/kvalita-pice-travnich-porostu/>.

FISHER A., MATTHEWS L. The Social Behaviour of Sheep. In *Social behaviour in farm animals*. 1. vyd. New York: CABI Pub., c2001. Kapitola 8, 211 – 245 s. ISBN 0-85199-387-4.

FRANCK D. *Etologie*. 2. přeprac. a rozš. vyd. Praha: Karolinum, 1996, 323 s. ISBN 80-7066-878-4.

FRASER D. *Factors influencing livestock behaviour and performance: rangeland health brochure 8* [online]. Forest Practices Branch, British Columbia Ministry of Forests, Victoria, B.C., 2004 [cit. 2016-11-09]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.397.1969&rep=rep1&type=pdf>.

HAVLÍČEK Z., SKLÁDANKA J., DOLEŽAL P., CHLÁDEK G., VESELÝ P., RYANT P. *Pastevní chov zvířat v podmínkách cross compliance*. 1. vyd. Brno:

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, 82 s. ISBN 978-80-7375-237-8.

HAVLÍČEK Z., SLÁMA P. Pastva a zdraví zvířat. In *Pastva skotu*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. Kapitola 7, 111 – 118 s. ISBN 978-80-7509-145-1.

HEJCMAN M., PAVLŮ V., KRAHULEC F. Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000: Pastva hospodářských zvířat. *PLANETA*, 3/2004 – druhá část, roč. XII, 9 – 13 s. ISSN 1213-3393.

HORÁK F. Ustájení a chovná zařízení. In *Ovce a jejich chov*. 1 vyd. Praha: Brázda, 2004. Kapitola 9, 209 - 220 s. ISBN 80-209-0328-3.

HORÁK F., TREZNEROVÁ K. *Světový genofond ovcí a koz*. 1. vyd. Brno: Svaz chovatelů ovcí a koz, 2010, 229 s. ISBN 978-80-904140-6-8.

HORÁK F., ČERVENÝ Č., DOSKOČIL J. Základy anatomie a fyziologie ovcí. In *Chováme ovce*. 1. vyd. Praha: Brázda, 2012. Kapitola 3, 23 – 60 s. ISBN 978-80-209-0390-7.

HOŠEK M., VAGENKNECHTOVÁ M. Ovčácký pes. In *Chováme ovce*. 1. vyd. Praha: Brázda, 2012. Kapitola 16, 352 – 369 s. ISBN 978-80-209-0390-7.

HRABĚ F., BUCHGRABER K. *Pícninářství: travní porosty*. 2. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2009, 154 s. ISBN 978-80-7375-305-4.

HROUZ J., MÁCHA J., KLECKER D., VESELÝ P. *Etologie hospodářských zvířat*. 2. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2012, 185 s. ISBN 978-80-7375-620-8.

CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M., GRULICH V., LUSTYK P., ŠUMBEROVÁ K., SÁDLO J., NEUHAUSLOVÁ Z., HÁJEK M., RYBNÍČEK K., KRAHULEC F., KUČEROVÁ AA., KOLBEK J., HUSÁK Š. *Katalog biotopů České*

republiky. 2. Vyd. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2010, 445 s. ISBN 978-80-87457-03-0.

JANČÍK F. *Vláknina ve výživě přežvýkavců a její kvalita* [online]. 2009 [cit. 2016-11-09]. Dostupné z: <http://profipress.cz/archiv/farmar-122009/#page/30>.

JEBAVÝ L., BARTOŠ L., BARTOŠOVÁ J., BOLECHOVÁ P., BURDA Z., GARDIÁNOVÁ I., CHALOUPKOVÁ H., JANDA K., KONČEL R., MAJZLÍK I., MASOPUSTOVÁ R., RODL P., STĚHULOVÁ I., SVOBODOVÁ I. *Etika chovu a etologie zvířat*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2012, 277 s. ISBN 978-80-213-2282-0.

JEDLIČKA M. *Management pastvy ovcí* [online]. 2016 [cit. 2017-03-03]. Dostupné z: <http://naschov.cz/management-pastvy-ovci/>.

KALÁČKOVÁ P. *Pastva ovcí v chráněných oblastech*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. Agronomická fakulta. Ústav výživy zvířat a pícninářství, 2016. 40 s., 39 s. příloh. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Pavel Veselý, CSc.

KLAPP E., BOEKER P., KÖNIG F., STÄHLIN A. Wertzahlen des Grünlandpflanzen. In *Das Grünland*. Hannover: Schaper-Verlag, 1953. 2, 5, p. 38 – 42.

KOLÁŘ F. Rostliny v okolí Mohelna. In *Mohelenská hadcová step*. Brno: Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR, 2014. Kapitola 4, 21 - 33 s. ISBN 978-80-87189-17-7.

KUCHTÍK J., HOŠEK M., AXMANN R., MILERSKI M. *Chov ovcí*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007, 110 s. ISBN 978-80-7375-094-7.

MALÁ G., KNÍŽEK J., PROCHÁZKA D. Analýza tepelné pohody dojených ovcí. In *Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině: sborník příspěvků z mezinárodní konference: Mikulov 9. – 11. 9. 2008* [online]. 2008 [cit. 2016 -11-09]. Dostupné z: <http://www.cbks.cz/sbornik08b/Mala.pdf>.

MALÁ G., KNÍŽEK J., MILERSKI M., PROCHÁZKA D. *Chovné prostředí při ustájení ovcí* [online]. 2008 [cit. 2016-11-26]. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/chovne-prostredi-pri-ustajeni-ovci/>.

MALÁ G., NOVÁK P., MILERSKI M., ŠVEJCAROVÁ M., KNÍŽKOVÁ I., KUNC P. *Chov dojných ovcí – zásady správné chovatelské praxe: certifikovaná metodika*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2011, 70 s. ISBN 978-80-7403-088-8.

MÁTLOVÁ V., MALÁ G., ČERNÁ D. *Chov ovcí v marginálních podmínkách: příručka pro poradce a chovatele*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, c2000, 108 s. ISBN 80-86454-10-X.

MÁTLOVÁ V., LOUČKA R. *Pastevní chov ovcí a koz*. 1. vyd. Praha: Agrospoj, 2002, 151 s. ISBN 80-86454-22-3.

MÁTLOVÁ V. *Ovce a kozy v ekologickém zemědělství*. 1 vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky, 2005, 30. ISBN 80-7084-479-5.

MIKYSKA F. *Výživa a krmení přežvýkavců* [online]. 2011 [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML17-Vyziva-prezvykavcu.pdf>.

MRKVIČKA J. *Pastvinářství*. 2. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2001., 96 s. ISBN 80-213-0774-9.

NAWRATH A., SKLÁDANKA J., ŠKARKOVÁ M. *Multimediální texty do pastvinářství a lukařství* [online]. 2014 [cit. 2016-09-26]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=2142.

NOVACKÝ M., CZAKO M. *Základy etologie*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatelství, 1987, 178 s.

OCHODNICKÝ D., POLTÁRSKY J. *Ovce, kozy a prasata*. 1. vyd. Bratislava: Příroda, 2003, 104 s. ISBN 80-07-11219-7.

ONDRUCH T. *Pasme ovce, Valaši: informace pro chovatele ovcí*. 2. vyd. ČSOP Salamandr [online]. 2003, 40 s. [cit. 2016-09-26]. Dostupné z: <http://valasskakrajina.cz/wp-content/uploads/2012/06/Pasme-ovce-vala%C5%A1i.pdf>.

PAVLŮ V., GAISLER J., HEJCMAN M., KADEČKA J., KOLÁŘOVÁ P., KOZÁKOVÁ J., KRÁLOVEC J., MÁTLOVÁ V., MIKULKA J. *Základy pastvinářství*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2001, 98 s.

PAVLŮ V., HEJDUK S., MLÁDEK J., HEJCMAN M. Kvalita pastevní píce. In *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích: (metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi)*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2006. Kapitola 5.3, 29 - 32 s. ISBN 80-86555-76-3.

PAVLŮ V., HEJCMAN M. Hospodářská zvířata. In *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích: (metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi)*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2006. Kapitola 8, 76 – 84 s. ISBN 80-86555-76-3.

PAVLŮ V., GAISLER J., PAVLŮ L., HEJCMAN M., LUDVÍKOVÁ V., SVOBODOVÁ A., KRAHULEC F., STEIBACHOVÁ D. *Standardy péče o přírodu a krajinu* [online]. 2014 [cit. 2017-01-23]. Dostupné z: <http://standardy.nature.cz/res/archive/162/021146.pdf?seek=1400574954>.

PETRÁKOVÁ L. Mravenci Mohelenské hadcové stepi. In *Mohelenská hadcová step*. Brno: Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR, 2014. Kapitola 6, 45 – 49 s. ISBN 978-80-87189-17-7.

PINĎÁK A., HORÁK F., MAREŠ V. *Atlas plemen ovcí a koz chovaných v ČR*. 2. vyd. Brno: Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR, 2004, 96 s. ISBN 80-239-1932-6.

POLÁKOVÁ S. Národní přírodní rezervace Mohelenská hadcová step. In *Mohelenská hadcová step*. Brno: Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR, 2014. Kapitola 1, 5 - 10 s. ISBN 978-80-87189-17-7.

REECE W. O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. 2. vyd. Praha: Grada, 2011, 473 s. ISBN 978-80-247-3282-4.

RUTTER M. Behaviour of Sheep and Goats. In *The ethology of domestic animals: an introductory text*. 1. vyd. New York: CABI Pub., c2002. Kapitola 10, 145 – 158 s. ISBN 0-85199-602-7.

SKLÁDANKA J., VEČEŘEK M., VYSKOČIL I. *Travné ekosystémy* [online]. 2010 [cit. 2016-09-26]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/trek/index.php?N=10&I=0.

SKLÁDANKA J., KVASNOVSKÝ M. Pastevní systémy. In *Pastva skotu*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. Kapitola 6, 102 – 110 s. ISBN 978-80-7509-145-1.

SKLÁDANKA J., NAWRATH A., KVASNOVSKÝ M., KLUSOŇOVÁ I. Kvalita píce. In *Pastva skotu*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. Kapitola 1.4, 36 - 41 s. ISBN 978-80-7509-145-1.

SKLÁDANKA J., SKLÁDANKOVÁ Š. *Výnosy, kvalita a zdravotní bezpečnost píce na konci vegetačního období*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, Ústav výživy zvířat a pícninářství, 2014, 67 s. ISBN 978-80-7509-144-4.

SLÁMA P., PAVLÍK A., TANČIN V. *Morfologie a fyziologie hospodářských zvířat* [online]. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015, 228 s. [cit. 2016 -11-09]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty/files/23/23-morfologie_a_fyziologie_hospodarskych_zvirat_word_2010.pdf.

SOMMER A., ČEREŠŇÁKOVÁ Z., FRYDRYCH Z., KRÁLÍK O., KRÁLÍKOVÁ Z., KRÁSA A., PAJTÁŠ M., PETRIKOVIČ P., POZDÍŠEK J., ŠIMEK M.,

TŘINÁCTÝ J., VENCL B., ZEMAN L. *Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce*. 1. vyd. Pohořelice: ČZS VÚVZ, 1994, 198 s. ISBN 80-901598-1-8.

ŠONKA F., PETRŽÍLKA S., ZADINA J., HORÁK F., DUBEN J. *Drobnochovy hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006, 212 s. ISBN 80-86726-19-3.

ŠTOLC L., NOHEJLOVÁ L., ŠTOLCOVÁ J. *Základy chovu ovcí*. 1. vyd. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, c2012, 84 s. ISBN 978-80-7271-201-4.

ŠUMPICH J., ČECH L., ZABLOUDIL V. *Jihlavsko: chráněná území ČR*. 1. vyd. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2002, 526 s. ISBN 80-860-6454-9.

ŠVÉDA J. *Pastevní technika* [online]. 2011 [cit. 2016-11-26]. Dostupné z: <http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML20-Pastevni-technika.pdf>.

TREFULKA J., FORAL T., ŠTOLFA J. *Mohelenská step*. 1. vyd. Třebíč: Arca JiMfa, 1998, 151 s. ISBN 80-7221-024-6.

VEJČÍK A. *Teorie a praxe v chovu ovcí: odborná monografie = Theory and practice of sheep breeding : professional monograph*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2007, 72 s. ISBN 978-80-7394-007-2.

VEJČÍK A., PEŠINOVÁ P. *Chov ovcí a koz*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2012, 145 s. ISBN 978-80-7394-346-2.

VESELOVSKÝ Z. *Etologie: biologie chování zvířat*. 1. vyd. Praha: Academia, 2005, 408 s. ISBN 80-200-1331-8.

VESELÝ P. *Změny biotopu - Mohelenská hadcová step*. 1. vyd. Brno: MZLU, 2001, 5 s., příloh. ISBN 80-7157-562-3.

VESELÝ P. *Mohelenská hadcová step: historie vzniku rezervace a jejího výzkumu*. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2002, 274. ISBN 80-7157-595-X.

VESELÝ P. *Management pastvy ovcí a změny stavu vegetace NPR Mohelenská hadcová step po obnovené pastvě*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010, 172 s. ISBN 978-80-7375-399-3

VESELÝ P., HAVLÍČEK Z. *Metodika hodnocení managementu pastvy na chráněných biotopech*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2011, 53 s. ISBN 978-80-7375-572-0.

VESELÝ P., SKLÁDANKA J., HAVLÍČEK Z. *Metodika hodnocení kvality píce travních porostů v chráněných krajinných oblastech: metodická pomůcka pro zemědělskou praxi*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2011, 32 s. ISBN 978-80-7375-542-3.

VESELÝ P., ČÁP J., SKLÁDANKA J. *Metodika sběru a hodnocení dat dokumentujících dynamiku změn travinobylinných porostů vlivem pastvy malých přežvýkavců ve zvláště chráněných územích*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2012, 57 s. ISBN 978-80-7375-615-4.

VESELÝ P. *Pastva malých přežvýkavců v chráněných oblastech*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014, 66 s. ISBN 978-80-7509-125-3.

VOŘÍŠKOVÁ J., FRELICH J., DEBRECENI O., MATOUŠEK V., MARI M., MLYNEK J., VÁCLAV J., VEJČÍK A., ZEDNÍKOVÁ J. *Etologie hospodářských zvířat*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2001, 169 s. ISBN 80-7040-513-9.

VOZÁR L., JANČOVIČ J. *Pastva jednotlivých druhů hospodářských zvířat*. In *Pícninářství*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. Kapitola 8, 265 – 289 s. ISBN 978-80-7509-111-6.

ZELENKA J. Živiny a krmiva. In *Výživa a krmení drůbeže*. 1. vyd. Olomouc: Agripint, 2014. Kapitola 3, 16 – 66 s. ISBN 978-80-87091-53-1.

ZEMAN L., DOLEŽAL P., VESELÝ P., HORÁK F. Výživa a krmení ovcí. In *Chováme ovce*. 1. vyd. Praha: Brázda, 2012. Kapitola 8, 210 – 260 s. ISBN 978-80-209-0390-7.

ZEMAN L., DOLEŽAL P., KOPŘIVA A., MRKVICOVÁ E., PROCHÁZKOVÁ J., RYANT P., SKLÁDANKA J., STRAKOVÁ E., SUCHÝ P., VESELÝ P., ZELENKA J. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006, 360 s. ISBN 80-86726-17-7.

8 SEZNAM PŘÍLOH

Tabulky

- Tab. č. 1 Obsah energie a vybraných živin v pastevních porostech v NPR Mohelenská hadcová step (2015)
- Tab. č. 2 Hodnocení výšky porostu a výnosů pastvy v NPR Mohelenská hadcová step (2015)

Grafy

- Graf č. 1 Množství původní hmoty (t/ha) v NPR Mohelenská hadcová step (2015)
- Graf č. 2 Množství sušiny (t/ha) v NPR Mohelenská hadcová step (2015)
- Graf č. 3 Hodnocení výšky porostu na stanovišti K25/a v NPR Mohelenská hadcová step (2015)
- Graf č. 4 Hodnocení výšky porostu na stanovišti K25/b v NPR Mohelenská hadcová step (2015)
- Graf č. 5 Hodnocení výšky porostu na stanovišti B17 v NPR Mohelenská hadcová step (2015)
- Graf č. 6 Hodnocení výšky porostu na stanovišti D18 v NPR Mohelenská hadcová step (2015)
- Graf č. 7 Hodnocení výšky porostu na stanovišti E13 v NPR Mohelenská hadcová step (2015)
- Graf č. 8 Hodnocení výšky porostu na stanovišti D13 v NPR Mohelenská hadcová step (2015)
- Graf č. 9 Obsah NEL (netto energie laktace) v pastevních porostech v NPR Mohelenská hadcová step (2015)
- Graf č. 10 Obsah PDIN (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě) v pastevních porostech v NPR Mohelenská hadcová step (2015)
- Graf č. 11 Obsah PDIE (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě) v pastevních porostech v NPR Mohelenská hadcová step (2015)
- Graf č. 12 Obsah dusíkatých látek (NL) v pastevních porostech v NPR Mohelenská hadcová step (2015)

- Graf č. 13 Obsah vlákniny v pastevních porostech v NPR Mohelenská hadcová step (2015)

Mapy a obrázky

- Mapa č. 1 NPR Mohelenská hadcová step (2015)
- Mapa č. 2 NPR Mohelenská hadcová step - vymezení pasené plochy (2015)
- Obrázek č. 1 Pastva v NPR Mohelenská hadcová step - plocha D (28. 5. 2015)

9 PŘÍLOHY

Tab. č. 1 Obsah energie a vybraných živin v pastevních porostech v NPR Mohelenská hadcová step (2015)

Čtverec ¹	Datum	Sušina původní hmoty	Dusíkaté látky ²	Vláknina	NDF	ADF	NEL	NEV	PDIN	PDIE	SP
		%						MJ/kg		g/kg	
K25	25.5.	46,22	9,30	28,22	65,42	33,99	5,73	5,59	60,06	77,93	10,48
	4.6.	59,69	9,90	30,24	72,36	35,79	5,53	5,32	63,97	78,14	11,57
B17	2.6.	36,43	11,42	26,08	56,34	31,30	6,04	5,98	73,79	90,06	12,21
	11.6.	74,63	9,38	28,86	60,23	33,25	5,61	5,43	60,62	77,59	10,81
D18	4.6.	56,57	9,34	29,70	62,30	35,80	5,40	5,19	60,31	76,36	11,17
	11.6.	72,74	7,76	32,30	66,32	36,91	4,85	4,50	50,16	65,63	10,35
D13	11.6.	57,97	11,74	29,16	60,10	32,96	5,75	5,60	75,85	87,79	13,19
	23.6.	51,37	8,92	31,46	64,38	35,88	5,13	4,84	57,65	72,14	11,23
E13	11.6.	66,14	9,87	31,07	62,10	36,20	5,36	5,10	63,77	76,96	11,90
	23.6.	59,59	8,70	30,59	63,96	35,95	5,35	5,11	56,23	72,27	10,51

¹ Plocha stepi vyznačená v mapě se čtvercovou sítí (mapa č. 1), ze které byl pastevní porost odebíráán.

² Obsah živin a energie je uveden v 100% sušině.

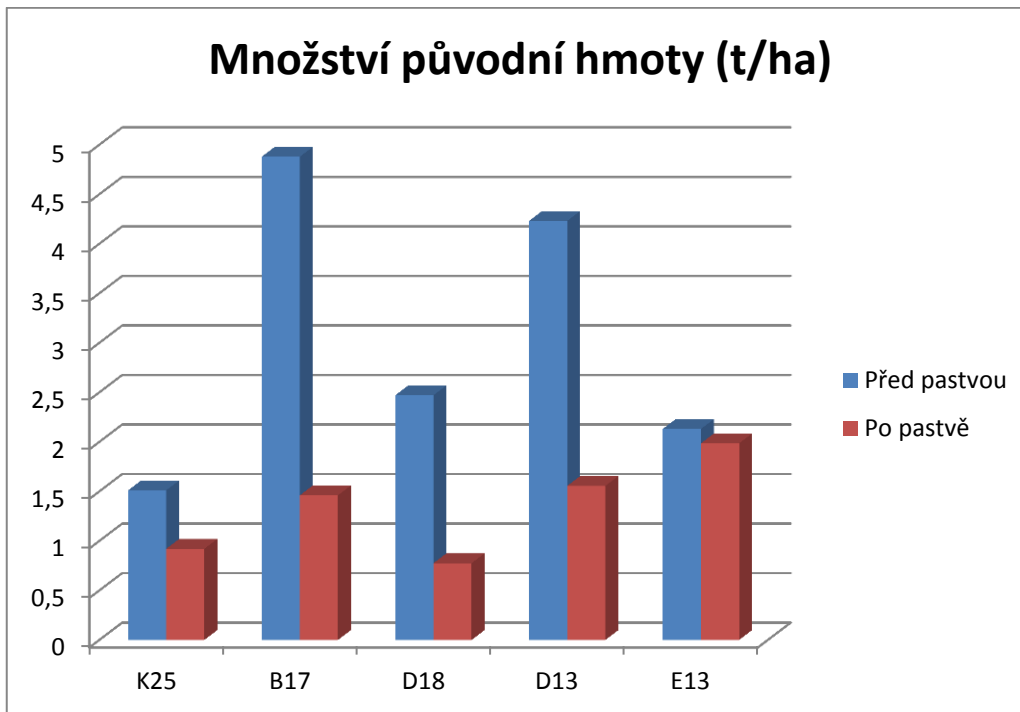
Tab. č. 2 Hodnocení výšky porostu a výnosů pastvy v NPR Mohelenská hadcová step (2015)

čtverec ¹	Průměrná výška (cm)			Produkce (t/ha)	
	Datum	Druh	Výška	Množství původní hmoty	Množství sušiny
K25 ²	K25/a 25.5.	Byliny	9,33	1,51	0,698
		Ostřice nízká	10,67		
		Trávy EXT	12,17		
	K25/b 25.5.	Byliny	14,33		
		Kavyl	49,83		
		Trávy EXT	14,67		
	K25/a 4.6.	Byliny	2,17	0,92	0,549
		Ostřice nízká	2,83		
		Trávy EXT	7,83		
	K25/b 4.6.	Byliny	3,17		
		Kavyl	3,67		
		Trávy EXT	9,17		
B17	2.6.	Svízel	12,67	4,878	1,777
		Byliny	13,50		
		Trávy INT	18,00		
		Trávy EXT	21,00		
	11.6.	Svízel	5,83	1,46	1,090
		Byliny	4,00		
		Trávy INT	-		
		Trávy EXT	12,00		
D18	4.6.	Byliny	9,67	2,470	1,398
		Ostřice nízká	9,50		
		Trávy EXT	19,50		
	11.6.	Byliny	3,17	0,775	0,565
		Ostřice nízká	2,33		
		Trávy EXT	13,00		
D13	11.6.	Svízel	47,50	4,230	2,452
		Byliny	29,17		
		Trávy INT	61,67		
		Trávy EXT	34,83		
	23.6.	Svízel	11,17	1,555	0,799
		Byliny	-		
		Trávy INT	38,17		
		Trávy EXT	12,17		
E13	11.6.	Svízel	10,17	2,130	1,409
		Byliny	12,83		
		Ostřice nízká	6,67		
		Trávy EXT	15,67		
	23.6.	Svízel	-	1,985	1,183
		Byliny	11,17		
		Ostřice nízká	7,50		
		Trávy EXT	15,00		

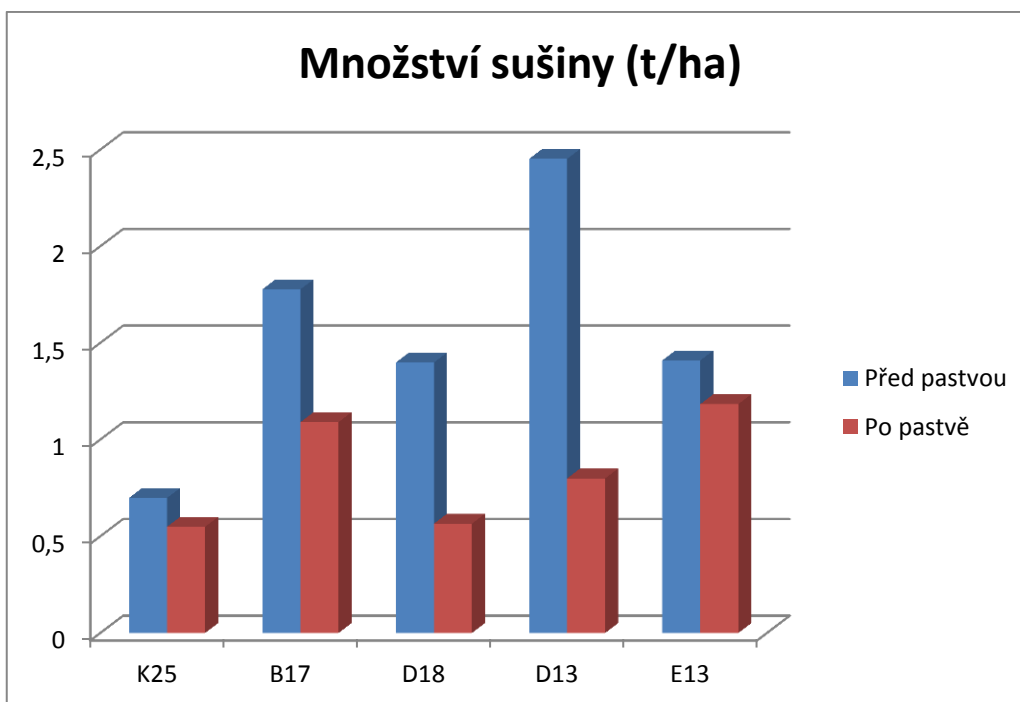
Vysvětlivky jsou uvedeny na následující straně.

¹ Plocha stepi vyznačená v mapě se čtvercovou sítí (mapa č. 1), ze které byl odebírán pastevní porost.

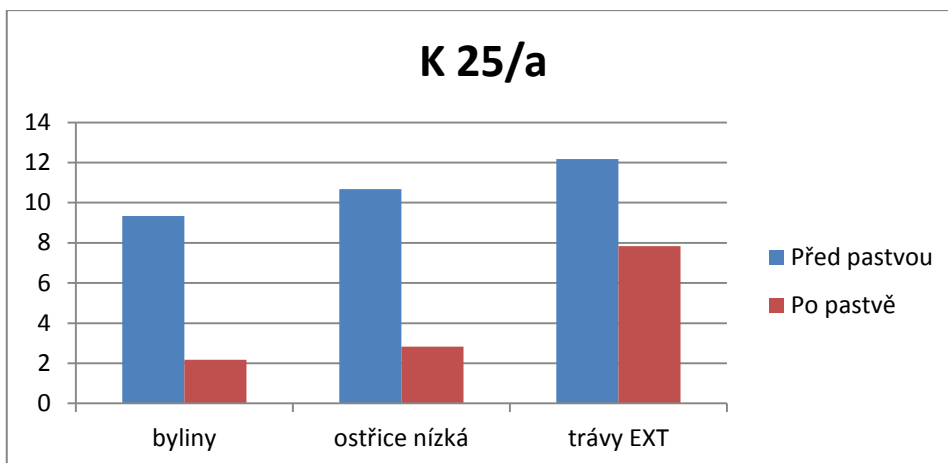
² Ve čtverci K25 byla výška porostu hodnocena na dvou místech (K25/a, K25/b).



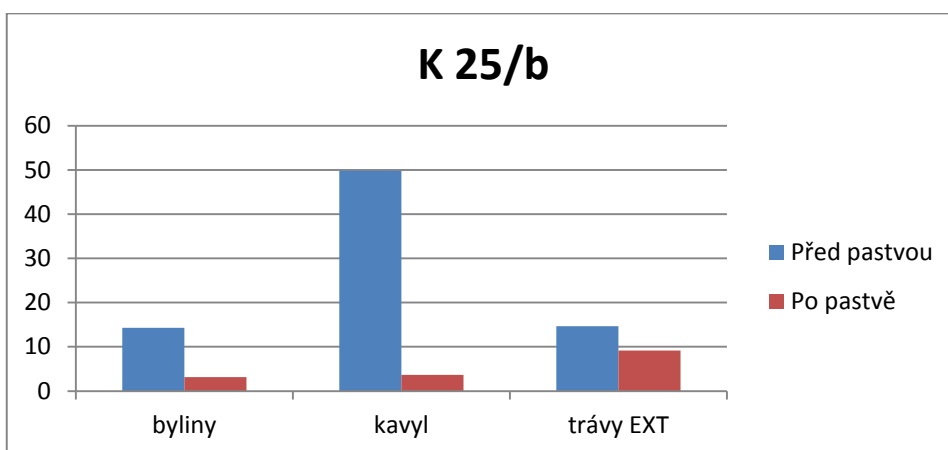
Graf č. 1 Množství původní hmoty (t/ha) v NPR Mohelenská hadcová step (2015)



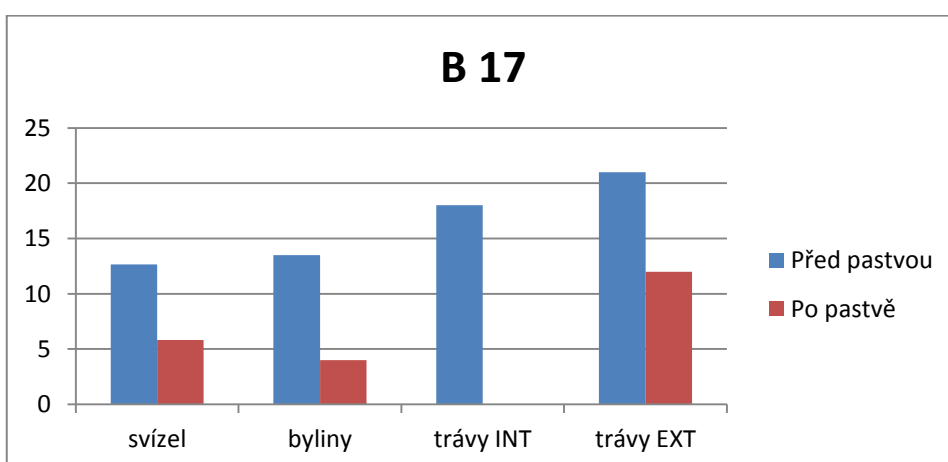
Graf č. 2 Množství sušiny (t/ha) v NPR Mohelenská hadcová step (2015)



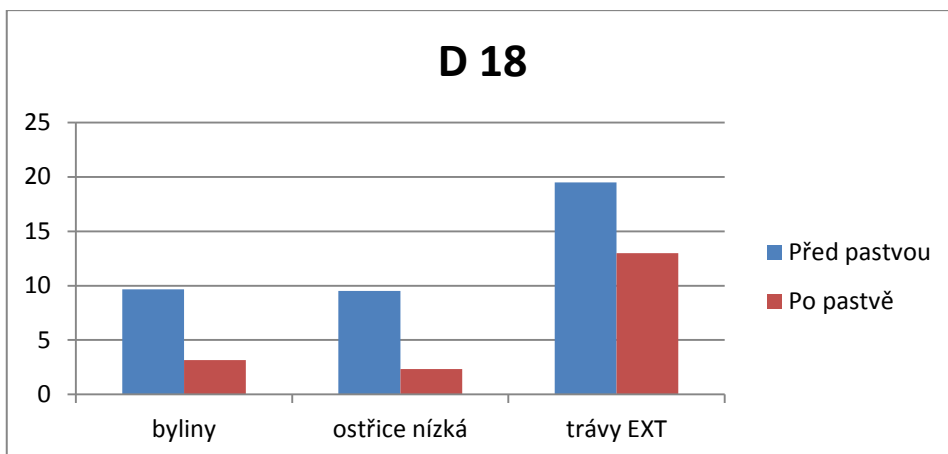
Graf č. 3 Hodnocení výšky porostu na stanovišti K25/a v NPR Mohelenská hadcová step (2015)



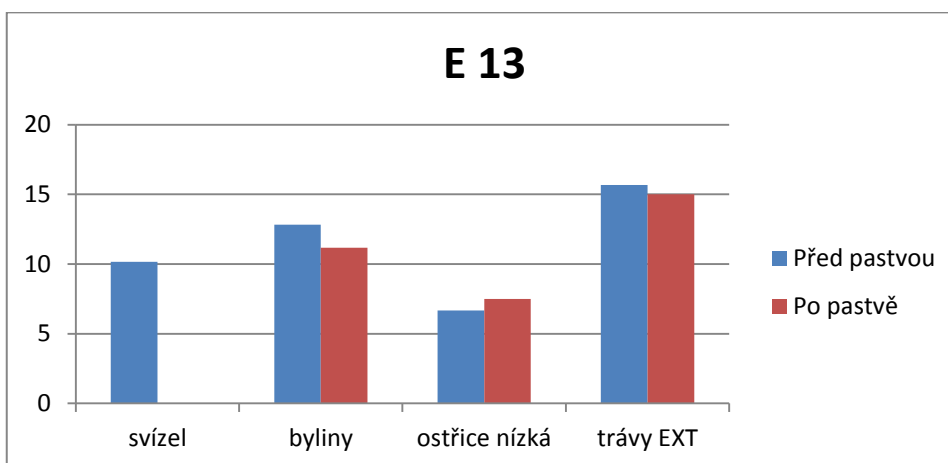
Graf č. 4 Hodnocení výšky porostu na stanovišti K25/b v NPR Mohelenská hadcová step (2015)



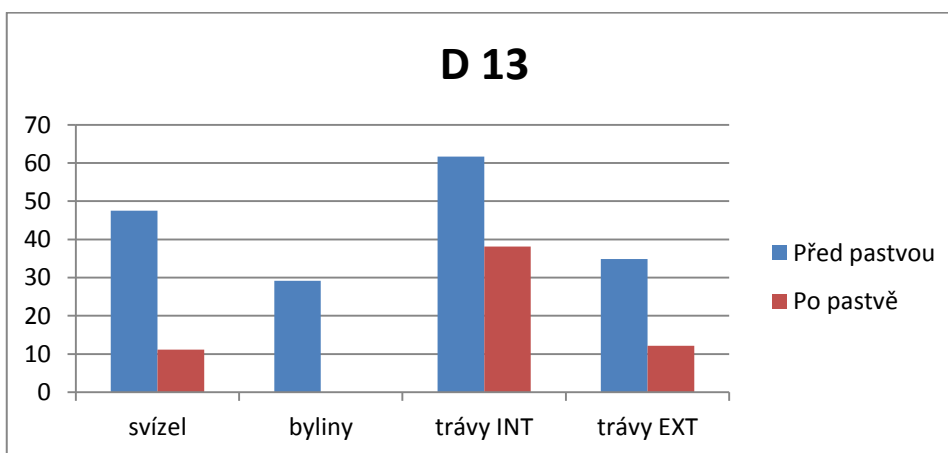
Graf č. 5 Hodnocení výšky porostu na stanovišti B17 v NPR Mohelenská hadcová step (2015)



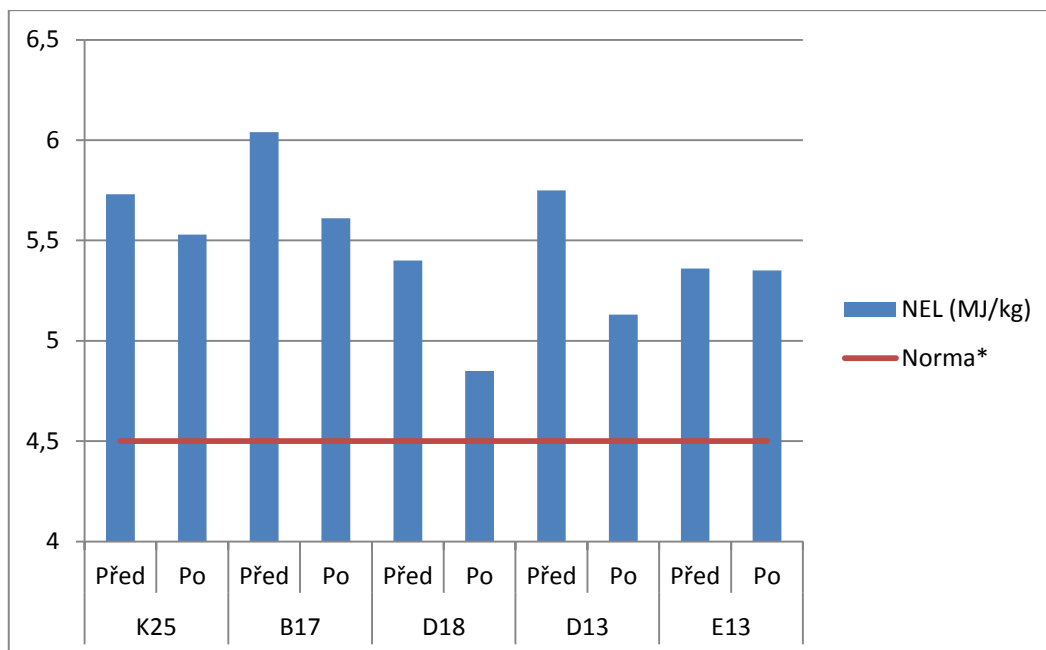
Graf č. 6 Hodnocení výšky porostu na stanovišti D18 v NPR Mohelenská hadcová step (2015)



Graf č. 7 Hodnocení výšky porostu na stanovišti E13 v NPR Mohelenská hadcová step (2015)

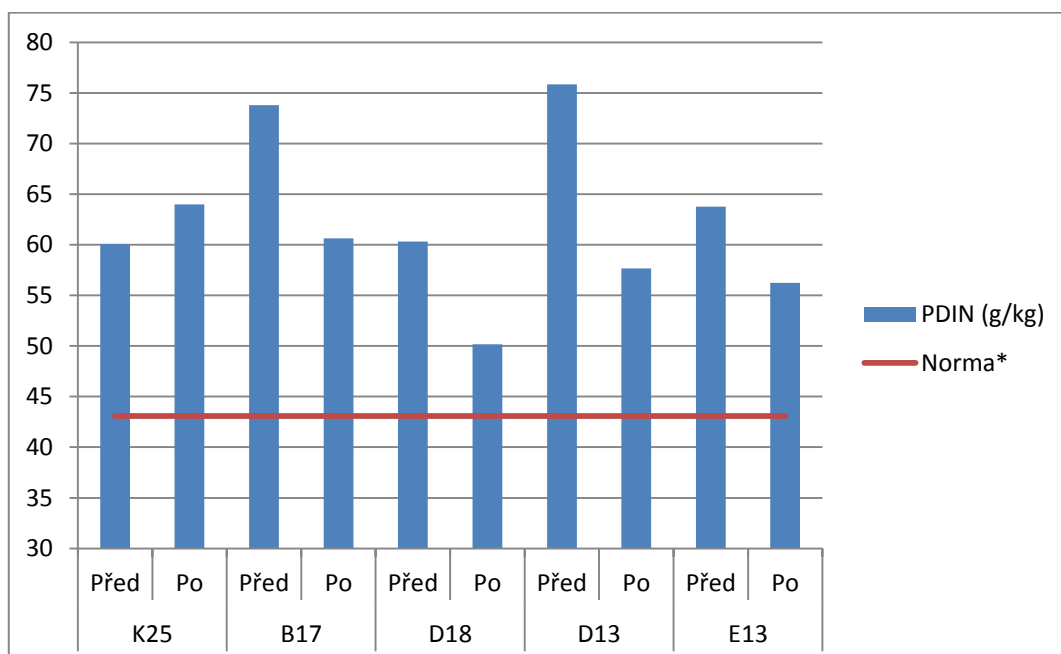


Graf č. 8 Hodnocení výšky porostu na stanovišti D13 v NPR Mohelenská hadcová step (2015)



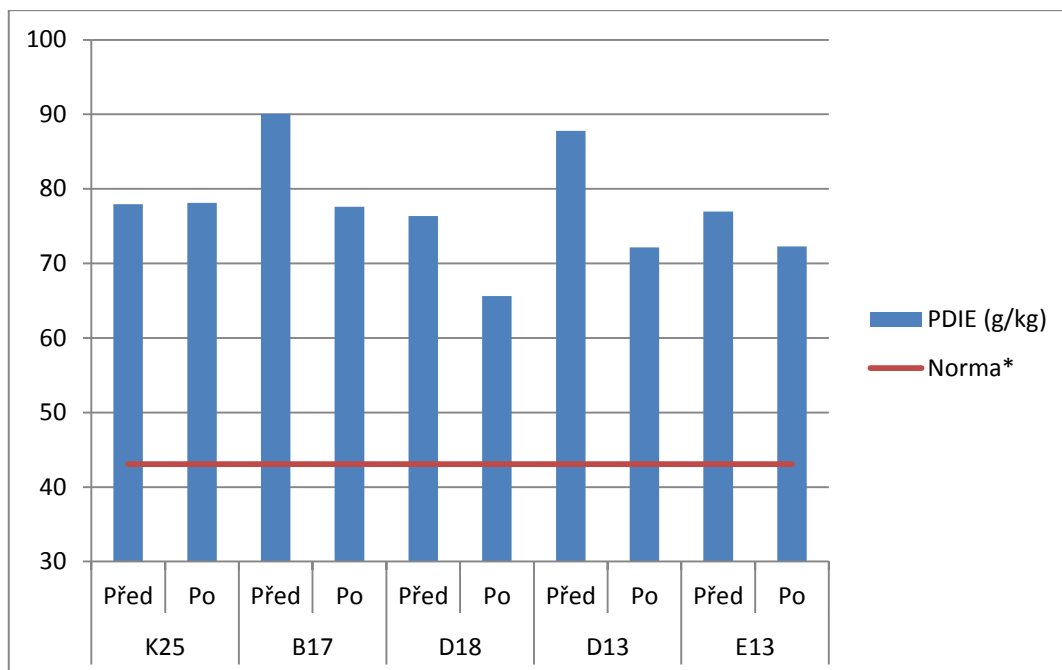
* pro jalovou bahnici o hmotnosti 60 kg s korekcí na vyšší potřebu energie pro pasoucí se bahnice o 25 % dle SOMMERA a kol. (1994)

Graf č. 9 Obsah NEL (netto energie laktace) v pastevních porostech v NPR Mohelenská hadcová step (2015)



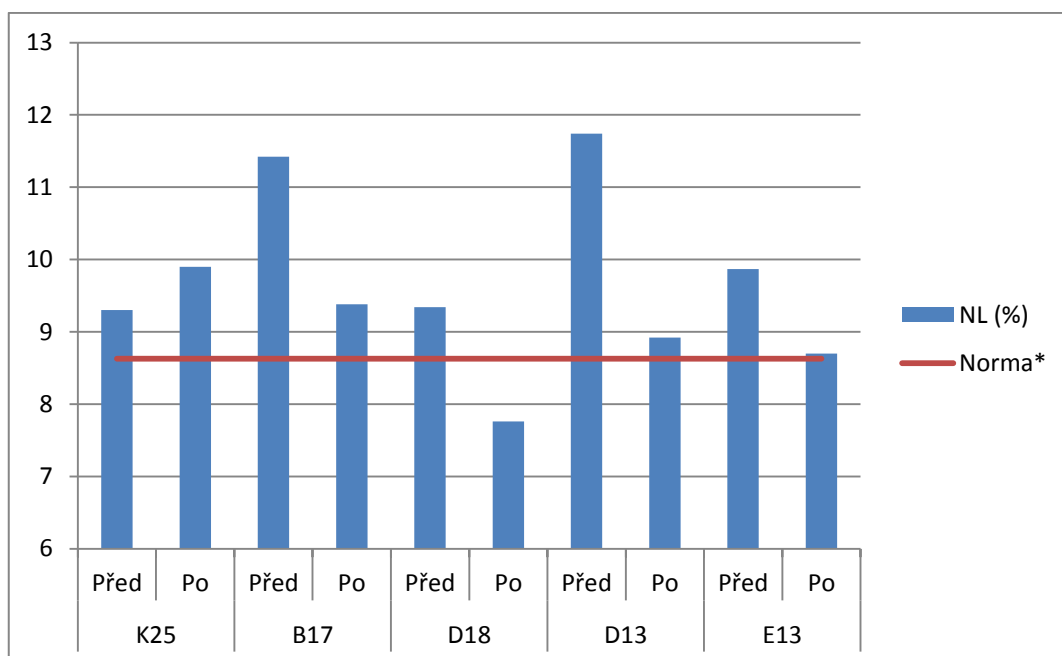
* pro jalovou bahnici o hmotnosti 60 kg dle SOMMERA a kol. (1994)

Graf č. 10 Obsah PDIN (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě) v pastevních porostech v NPR Mohelenská hadcová step (2015)



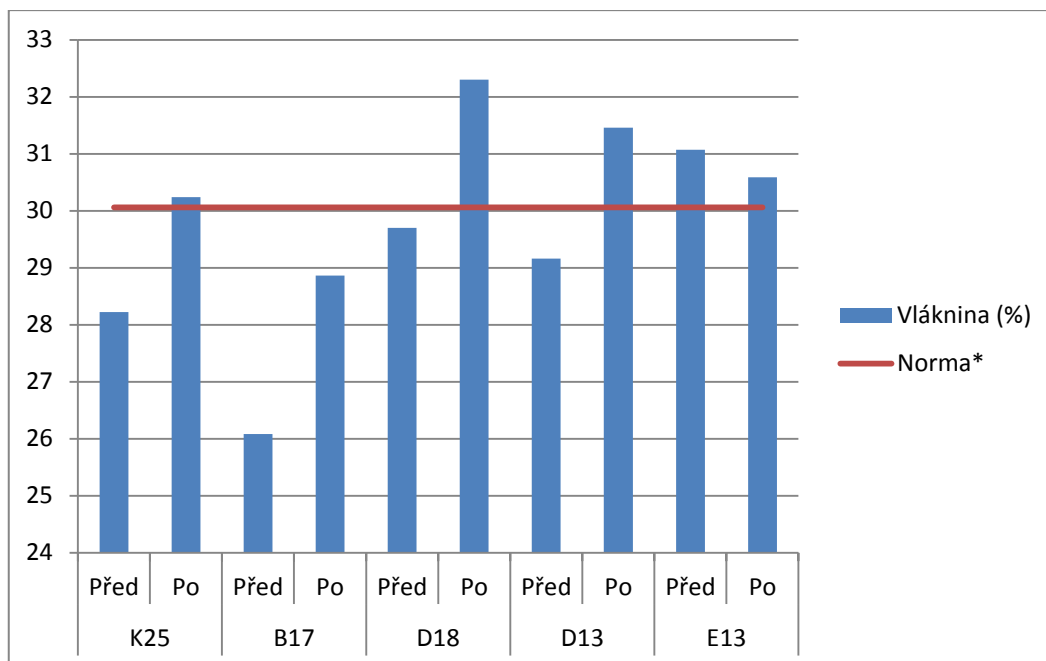
* pro jalovou bahnici o hmotnosti 60 kg dle SOMMERA a kol. (1994)

Graf č. 11 Obsah PDIE (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě) v pastevních porostech v NPR Mohelenská hadcová step (2015)



* pro jalovou bahnici o hmotnosti 60 kg dle SOMMERA a kol. (1994)

Graf č. 12 Obsah dusíkatých látek (NL) v pastevních porostech v NPR Mohelenská hadcová step (2015)



* pro jalovou bahnici o hmotnosti 60 kg dle SOMMERA a kol. (1994)

Graf č. 13 Obsah vlákniny v pastevních porostech v NPR Mohelenská hadcová step (2015)



Mapa č. 1 NPR Mohelenská hadcová step (2015)



Mapa č. 2 NPR Mohelenská hadcová step - vymezení pasené plochy (2015)



Obrázek č. 1 Pastva v NPR Mohelenská hadcová step - plocha D (28. 5. 2015)