

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vliv různých způsobů agrotechniky a využití na fytoecologické složení  
travních porostů

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Romana Novotná, Ph.D.

Konzultant diplomové práce:

Ing. Milan Kobes, Ph.D.

Autor: Bc. Petr Václavík

České Budějovice, duben 2011

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta  
Akademický rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petr VÁCLAVÍK**  
Osobní číslo: **Z09773**  
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Agroekologie**  
Název tématu: **Vliv různých způsobů agrotechniky a využití na  
fytocenologické složení travních porostů**  
Zadávací katedra: **Katedra rostlinné výroby a agroekologie**

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

**Abstrakt:** Stručný popis řešeného tématu, jeho hospodářský, ekologický a ekonomický význam a cíl. Stručný popis metodiky a způsobů řešení tématu. Přehled nejdůležitějších výsledků a doporučení, vyplývajících z řešené problematiky.

**Úvod a cíl práce:** Stručný nástin hospodářského, ekonomického a ekologického významu tématu, cíl práce. Cílem práce bude posouzení vlivu způsobu obhospodařování a frekvence využívání travních porostů na výnos a kvalitu pícní biomasy travních porostů a návrh doporučení k využívání ověřovaných travních porostů.

**Literární přehled:** Produkční a mimoprodukční význam trvalých travních porostů. Hlavní pícninářské a hospodářské vlastnosti pícních trav, jetelovin a ostatních dvouděložných bylin. Způsoby využívání travních porostů a jejich vliv na porostovou skladbu a výnos pícní biomasy. Využívání porostů pastvou, kosením a náhradní způsoby využívání travních porostů. Různé způsoby agrotechnických opatření a jejich porovnání. Vhodná fenofáze sklizně travních porostů a její vliv na množství a kvalitu píce. Abiotické a biotické vlivy ovlivňující úroveň kvantitativních a kvalitativních ukazatelů trav. Analýza a popis rostlinného společenstva. Funkce fytoceoz a jejich složek v provozu ekosystému.

**Materiál a metody:** Ve spolupráci se Statkem Kašperské Hory s. r. o. bude v provozních lokalitách sledován vliv různých způsobů agrotechniky a hospodářského využití na fytoceologické složení travních porostů. Během vegetace budou prováděny fytoceologická pozorování a vyhodnocování vybraných kvantitativních a kvalitativních ukazatelů. Získaná experimentální data budou sumarizována a vyhodnocena s využitím statistických metod v programu STATISTICA. Budou navrženy vhodné způsoby a intenzita využívání ověřovaných travních porostů.

**Výsledky:** Tabulkové a grafické zpracování zjištěných hodnot a jejich vyhodnocení vhodnými statistickými metodami.

**Diskuse:** Porovnání dosažených výsledků se zjištěnými literárními údaji.

**Závěr:** Přehledně shrnutí nejdůležitějších výsledků a doporučení vyplývajících z řešené problematiky.

**Příloha:** Fotodokumentace

**Seznam použité literatury:** V abecedním řazení podle ČSN 01 01 97 Bibliografická citace.

Rozsah grafických prací: 10 - 15 stran  
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Procházka, S. et al.: Fyziologie rostlin. Academia, Praha, 1998, 484 s.  
Míka, V.: Morfogeneze trav. VÚRV, Praha, 2002, 199 s.  
Míka, V.: Kvalita píce. ÚZPI, Praha, 1997, 227 s.  
Moravec, J. et al.: Fytocenologie, Academia, Praha, 1994, 403 s.  
Rychnovská, M.: Metody studia travinných ekosystémů, Academia, Praha, 1987, 272 s.  
Časopisy a týdeníky: Plant, Soil and Environment, Úroda, Agromagazín, Zemědělec  
Internetové databáze: ISI Web of Knowledge (Current Contents), Scopus, Agris, Agricola, Agroweb


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Romana Novotná, Ph.D.**  
Katedra rostlinné výroby a agroekologie  
Konzultant diplomové práce: **Ing. Milan Kobes, Ph.D.**  
Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Datum zadání diplomové práce: 15. února 2010  
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2011

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13 ④  
370 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

L.S.

  
prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. února 2010

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracoval samostatně, pouze za přispění pramenů a literatury uvedené v seznamu literatury. Dále prohlašuji, že v souladu s § 47b, zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové práce v nezkrácené podobě elektronickou cestou, ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích, na jejích internetových stránkách.

.....  
Datum

.....  
Podpis

## **Poděkování**

Děkuji vedoucí diplomové práce Ing. Romaně Novotné, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi poskytla při řešení diplomového úkolu.

Dále bych chtěl poděkovat všem, kteří mi poskytli přístup k datům, prostředkům a případnou radu, týkající se této diplomové práce. Jmenovitě Ing. Hana Kohoutová, Ing. Richard Kolář, Ing. Jaroslav Kratochvíl, Ing. Miroslav Mäntl, MVDr. Václav Seifft, Milan Václavík DiS. a Mgr. Dana Zývalová.

## **Souhrn**

Cílem práce je posouzení vliv způsobu obhospodařování a frekvence využívání travních porostů na výnos a kvalitu pícní biomasy travních porostů a návrh doporučení k využívání ověřených travních porostů.

Sledovaná oblast byla v okolí Kašperských Hor, byly vybrány tři různé pastviny. Botanické snímky byly prováděny na pastvině Lídlovy Dvory, Nebe a Ovčárně. Následně byl proveden analýza porostové skladby s agrotechnikou

### **Klíčová slova:**

- trvalý travní porost
- agrotechnika
- duhová pestrost

## **Abstrakt**

Aim is to assess the impact of farming methods and frequency of use of grassland on the yield and quality of forage biomass of grasslands and draft ecommendations for the use of certified grass.

The observed area was around Kašperské Mountains, where, three different pastures. Botanical images were carried out in the pasture Lídlovy Dvory, Nebe and Ovčárna. Subsequently, analysis was performed with stand composition farming techniques

### **Key words:**

- permanent grassland
- Agricultural Engineering
- species diversity

## **Obsah**

<b>1. ÚVOD</b>	<b>9</b>
<b>2. LITERÁRNÍ PŘEHLED</b>	<b>10</b>
2.1 Ekologické a biologické základy travních porostů	10
2.1.1 Abiotické prvky	10
2.1.2 Biotické prvky	12
2.2 Agrobotanické skupiny	12
2.2.1. Trávy	12
2.2.2 Leguminózy	13
2.2.3 Byliny	13
2.2.4 Pastevní plevele	13
2.2.5 Jedovaté rostliny	14
2.3 Vliv managementu na trvalé travní porosty	15
2.3.1 Sečení	15
2.3.2 Mulčování	17
2.3.3 Absence obhospodařování	17
2.3.4 Pastva	18
2.3.4.1 Organizace pastvy	19
2.3.4.2 Pastevní charakteristika vybraných spásačů	22
2.4 Výživa trvalých travních porostů	24
2.5 Úprava vodního režimu	27
2.6 Využití zbytkové biomasy z trvalých travních porostů	27
<b>3. METODIKA</b>	<b>29</b>
3.1 Cíl práce	29
3.2 Obecná charakteristika zájmového území	29
3.3 Geologické a půdní podmínky	30
3.4 Klimatické podmínky	30
3.5 Hydrologie zájmové oblasti	33
3.6 Popis Statku Kašperské Hory s.r.o.	34
3.7 Charakteristika sledovaných pozemků	35
3.8 Použité materiály a metody	40

<b>4. VÝSLEDKY</b>	<b>46</b>
4.1 Dominantní druhy	46
4.2 Typologie travních porostů	46
4.3 Vývoj pokryvnosti agrobotanických skupin	47
4.4 Druhov $\acute{a}$ pestrost	47
4.5 Výnos sena	52
4.6 Charakteristiky travních porostů	52
4.7 Matice hypotéz budoucího stavu travního porostu	53
<b>5. DISKUZE</b>	<b>54</b>
<b>6. ZÁVĚR</b>	<b>57</b>
<b>7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	<b>59</b>
<b>PŘÍLOHY</b>	<b>63</b>



## 1. ÚVOD

Trvalé travní porosty jsou ve středomořských podmínkách významným krajinným prvkem, ale i v soustavě hospodaření na zemědělské půdě. Jedná se o pestrá, různorodá, společenstva jednotlivých agrobotanických skupin. Vyskytují se zde i fytoecologicky cenná společenstva. Jejich vývoj a vznik je podmíněn antropogenním vlivem člověka v podobě pravidelném, občasném obhospodařování a využívání, následkem docházelo postupnými sukcesemi lesních biotů na bezlesou variantu pastvin a luk. Další vliv na tyto biomy mají stanovištní podmínky v podobě nadmořské výšky, půdního typu, apod. Nermalou měrou tento vývoj ovlivňuje klimatický faktor. Pro hospodařícího člověka, který se stává i jejím „správcem“, je produkční funkce travního porostu důležitá, v podobě kvality píče samotné, tak i její kvantitativní stránky. Samotné travní porosty v sobě zahrnují i mimoprodukční funkce, zlepšující kvalitu prostředí, jako je ochrana spodních vod před nasycením dusíkatých látek. Další důležitou funkcí je protierozní a mnoho dalších, které plně nemusíme vnímat, ale bez nich by došlo ke krizovým stavům.

## **2. LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **2.1 Ekologické a biologické základy travních porostů**

Podle ŠANTRŮČKA (2007) se travní biom na Zemi rozkládá na ploše cca 24 mil.km<sup>2</sup>, využívané převážně extenzivně. V případě racionálního a ekologického využívání představuje tato plocha značnou rezervu pro budoucí generace.

V České republice zaujímají trvalé travní porosty kolem 19 % zemědělské půdy. Nejvíce trvalých travních porostů je v horských oblastech, kde tvoří až 70 % zastoupení, uvádí VELICH (1996).

CHYTRÝ A KOLEKTIV (2001) uvádějí, že louky a pastviny se vyskytují roztroušeny po celém území naší republiky od nížin po hory. Plošně rozsáhlejší porosty jsou vázány na oblasti s extenzivním zemědělským obhospodařováním.

#### **2.1.1 Abiotické prvky**

Klimatické podmínky jsou množinou pěti hlavních faktorů, atmosférických srážek, teploty vzduchu, slunečního záření, dále proudění a vlhkosti vzduchu. Souhrn těchto pěti hlavních faktorů je vyjádřen v podstatě zemědělským výrobním typem.

Příznivé srážkové úhrny pro produkci píce jsou vhodné pro bramborářské a píceinářské zemědělské výrobní oblasti (dále ZVO). V těchto ZVO je množství srážek v rozmezí optima 700 až 750 mm.rok<sup>-1</sup>, na vegetační období připadá 400 až 450 mm. Důležitý je i poměr rozdělení srážek, zima 15 %, jaro 25 %, léto 40 % a na podzim okolo 20 %. Spotřeba vody pro tvorbu 1 kg sušiny se nazývá transpirační koeficient, na který má vliv výživa rostlin. Transpirační koeficient stoupá s klesající zásobou živin v půdě a naopak. Dále spotřeba vody stoupá s četností obrůstání porostu, jak je tomu u pastvin (ČÍTEK, 1993).

Teplota vzduchu má nepřetržitý vliv na vegetaci. Travní porosty jsou méně náročné na teplotu, jejich asimilační činnost začíná cca od 0 °C, pro období vegetace ji stačí průměrné roční teploty vzduchu v rozpětí 5 až 7 °C (MÍKA, 2002).

Sluneční záření podporuje fotosyntézu, hlavně jeho modrofialová složka světelného spektra. Světlo má vliv na kvalitu píce vlivem kvalitních asimilačních procesů v porostu, které mají za následek více chloroplastů, glycidů a dusíkatých látek. Tím se zvyšuje chutnost porostu, jak je tomu v pícninářských ZVO (ČÍTEK, 1993).

Proudění větru ovlivňuje porost mechanicky, přenášením pylu a semen. Silné proudění může porušit celistvost drnu, hlavně u nízko spásaných porostů. Z hlediska fyziologie má účinek větru významný vliv na vysoušení stanoviště (MRKVIČKA, 1998).

Orografické podmínky jako svažitost, nadmořská výška, reliéf a expozice terénu ovlivňují především intenzitu využívání porostů. Nejdůležitějším faktorem je svažitost, která je využitelná pro obhospodařující techniku (15 °). Svažitější pozemky jsou vhodné pro spásání, ale za předpokladu vyššího energetického výdeje pohybujících se zvířat na svahu. Z hlediska expozice jsou optimální v horských podmínkách jižní svahy (včasné obrůstání porostu), naopak v nížinách a aridních oblastech severní expozice (ČÍTEK, 1993).

Se stoupající nadmořskou výškou v našich podmínkách se zvyšuje úhrn srážek a zkracuje délka slunečního svitu a vegetační doba (MRKVIČKA, 1998).

Fyzikální a chemické vlastnosti půd jsou ovlivněny edafickými podmínkami, například geologický podklad a vlastnosti mateční horniny.

Hloubka půdního profilu by měla být u travních porostů minimálně 0,2 m. Z hlediska půdního druhu jsou nejvhodnější pro travní porosty hlinité až jílovité půdy, nevhodné jsou písčité půdy. Obsah humusu je u travních porostů vyšší než u orné půdy, ale na výnosu biomasy se podílí spíše jeho kvalita (vyšší podíl huminových kyselin). Půdní reakce bývá u travních porostů mírně kyselá (5,5 až 6,5 pH). Vodní režim, tedy hladina spodní vody, je obecně optimální 0,5 až 0,8 m, kdy kapilárně vzlíná voda ke kořenům. Obsah živin je pro rozvoj porostu důležitý, chemická analýza je nákladná, levnější varianta je použití fytoindikátorů, jak uvádějí práce ČÍTEK (1993) a MRKVIČKA (1998).

### 2.1.2 Biotické prvky

Edafon je obtížně sledovatelný, ale důležitý pro biocenózu pastvin, hlavně zpracováním organické hmoty. Jeho množství v činných půdách dosahuje až 25 t.ha<sup>-1</sup>. Lidské zásahy se při tvorbě výnosů pastevních porostů uplatňují přímo úměrně ke stupni intenzity hospodaření (MRKVIČKA, 1998).

KLIMEŠ (1997) uvádí, že utváření travních porostů z hlediska jejich porostové skladby, tvorby produkce a souběžně s dalšími funkcemi je otázkou abiotických faktorů, ale i výsledkem biologických a antropických procesů, doprovázené činností edafonu, volně žijících živočichů. Hlavním činitelem je i vlastní fytoocenologická dynamika s vnitřními konkurenčními vztahy travních společenstev. Například mikroflóra představuje v drnové vrstvě půdy dynamický zásobník energie a živin v ekosystému. Pro zlepšení bilance dusíku v lučních půdách má příznivý vliv činnost symbiotických a volně žijících nitrogenních bakterií. Nejvýznamnějším produkčním prvkem lučního ekosystému je segment fytoocenózy.

HOSTE-DANYŁOW *et al.* (2010) poukazují na závislost výšky travního porostu na zastoupení bezobratlých. Ve vysokém travním porostu se zdržuje více bezobratlých, oproti nízkému porostu (viz. příloha, obr. 6). Byla prokázána vyšší početnost ptáčích druhů na udržovaných travních porostech, v závislosti na snadném přístupu k potravě.

## 2.2 Agrobotanické skupiny

### 2.2.1. Trávy

Trávy jsou vytrvalejší, snadněji regenerují, lépe snášejí pastvu, dobře reagují na hnojení, snadněji se konzervují a při sklizni píče jsou menší ztráty krmných hodnot (ŠROLLER, 1997).

Kořenovým systémem působí příznivě na půdu, trávy obohacují drnovou vrstvu o humus, zabraňují erozi a vyplavování živin (zejména nitrátů) do spodních vrstev půd. Trávy představují velmi účinný biologický filtr. Jsou zastoupeny kulturními trávami tvořící dynamickou složku porostů a tvorbu výnosu (např. jílek vytrvalý), jak uvádí ČÍTEK (1993).

Nekulturní trávy doplňují, nebo převažují, hodnotnější druhy kulturních trav, jsou významnými indikátory stanovištních podmínek (např. lipnice obecná). Byliny podobné travám jsou nevýznamné, až plevelné druhy, převažující v extenzivních pastevních společenstvech (např. biky, ostřice), jak uvádí MRKVIČKA (1998).

### **2.2.2 Leguminózy**

Jeteloviny jsou cennou složkou pastvin, obsahují stravitelné bílkoviny a poutají vzdušný dusík. Kulturní leguminózy jsou součástí zakládáných porostů, obnovovaných porostů (např. jetel plazivý). Nekulturní leguminózy (např. jetel luční planý), mají rozdílný význam v pastevních porostech než kulturní jeteloviny (MRKVIČKA, 1998).

HEJDUK (2009) poukazuje na budoucí význam štírovníku růžkatého (*Lotus corniculatus* L.), zařazeném v travních porostech. (viz. obrázek č. 7, v příloze), pro jeho vlastnosti jako odolnost vůči suchu, odolnost vůči chorobám a škůdcům a nenáročnost na stanovištní podmínky. Z hlediska krmivářského zvyšuje krmnou hodnotu, kdy s obsahem tříslovin dochází k lepšímu využití bílkovinných látek v bacheru.

### **2.2.3 Byliny**

MRKVIČKA (1998) vyzdvihuje význam bylin v travním porostu, které jsou ceněny pro vysoký obsah živin, dieteticky, aromaticky působící látky, apod. Jsou dále indikátory stanovištních podmínek.

Bylinné fytoindikátory patří ke druhům, které při vychýlení určitých ekologických faktorů ze stanoviště mizí jako první. Například pro indikaci suchého stanoviště slouží výskyt svízele syřišťového, jitrocelu prostředního. Naopak zamokřené stanoviště je signalizováno kostivalem lékařským, blatouchem bahenním (KLIMEŠ, 2004).

### **2.2.4 Pastevní plevel**

Definice plevelů pastevních porostů je rozdílná od pojmu polního plevelu. Na orné půdě je plevellem vše, kromě vyseté plodiny. Na pastvinách nelze všechny druhy, kromě kulturních trav a jetelovin, považovat za plevel. Podle ekologických faktorů rozeznáváme plevel suchých stanovišť (např. šalvěj luční), zamokřených lokalit (např. rákos obecný, pcháč bahenní), jak uvádí (MRKVIČKA, 1998).

Dále jsou to plevely chudých půd (např. smilka tuhá, kopretina luční) a močůvkové (ruderalní) plevely přehnojených stanovišť (např. velkolisté šťovíky). Na překypřených, nově založených a dále neudržovaných půdách roste většina vzrůstných dvouděložných druhů (například pýr plazivý) a na nadměrně spásaných stanovištích se vyskytují např. lipnice roční, sedmikráska chudobka (MRKVIČKA, 1998).

Regulace plevelů je zvláště významná pro rozšířený šťovík tupolistý. Plevely mají vysokou plodnost a jejich diaspory se uchovávají dlouhou dobu v půdě. V agrotechnice je třeba se zaměřit na používání čistého osiva, seč před květem plevelů, likvidaci nedopasků, při hnojení statkovými hnojivy využít dobře ošetřené komposty, kejdy, apod. Důležitým opatřením je i udržování optimální pH, pomocí vápnění. Na agrotechniku navazuje herbicidní ochrana, která musí být v souladu s aktuálními zákonnými opatřeními. Převážně se využívá lokální aplikace, ale při velmi silném zaplevelení se volí plošná aplikace herbicidu. Obecně nejlepší dobou na aplikaci je v době tvorby lodyh, popřípadě v oslabeném růstu po seči. Třetí možnost k regulaci plevelů je v podobě biologické ochrany, využívané u extenzivních systémů hospodaření. Tento systém ochrany je založen přirozené regulaci přirozených nepřátel s využitím kořenových, stonkových, listových a semenných predátorů, v podobě herbivorů, mandelinek, nosatců (MIKULKA, 2008 a 2009).

Při regulaci plevelů je možné využít inhibičních látek jetelotravních směsí, které jsou schopné potlačit plevelné druhy a společenstva. Pro příklad, zvláštní schopnost potlačovat pýr plazivý, ale i další druhy s ruderalní strategií propagace (širokolisté šťovíky, smetánka lékařská aj.) vykazuje ovsík vyvýšený (ŘÍHA, 2002).

S použitím herbicidů je spojené nebezpečí rezistence, kdy MIKULKA (2008) uvádí, že rezistentní populace plevelů jsou genetickou mutací na určité herbicidy. Nejčastěji na inhibitory fotosyntézy (dochází k jeho zákazu užívání) a inhibitory acetolaktátsyntázy (ALS). V České republice je známo 15 rezistentních plevelů (například merlík bílý, rdesno blešník, chundelka metlice).

### **2.2.5 Jedovaté rostliny**

Ovlivňují kvalitu živočišných produktů, z nižších jedovatých organismů mají význam zejména plísně. Jedovaté vyšší rostliny jsou například pryskyřník plazivý, vratič obecný, apod. Akutní otravy vznikají u pasených zvířat ojediněle, obvykle se těmito rostlinám vyhýbají (ČÍTEK, 1993).

## **2.3 Vliv managementu na trvalé travní porosty**

Struktura společenstev travních porostů není nikdy zcela stabilní. Většina polydominantních travních porostů se vyznačuje velkou proměnlivostí druhového složení, a to i bez zásahů člověka (KLIMEŠ, 1997).

VELICH (1994) ve své práci píše, že stálějšího zastoupení druhů se udržuje pouze za extrémních podmínek, kde při menším zastoupení komponentů nejsou tak vyhrocené konkurenční vztahy. S radikální změnou frekvence a způsobu využití dochází k nápadné sukcesi, podpořené výkyvy meteorologických podmínek, v tomto případě jsou nejstabilnější hustě trsnaté trávy.

ELSEN (1999) poukazuje na závislost vyšší početnosti druhů rostlin, i jejich vzácných druhů, na systémy hospodaření v ekologickém zemědělství.

### **2.3.1 Sečení**

Dle VELICHA (1994), sečení podporuje rozvoj a zvětšuje podíl vzrůstných druhů trav. Počet sečí, při dosažení maximálního výnosu, bude záviset na stanovištních podmínkách, hlavně na délce vegetačního období, vodním režimu a půdní úrodnosti. Druhové složení ovlivňuje vzrůstnost a obrůstací schopnost pících druhů. Podle úrodnosti a intenzity hnojení je možné využití dle tabulky 2.3.1.1. S vyšším počtem sečí klesá výnos sušiny, tím více, čím je úrodnost stanoviště a intenzita hnojení nižší.

ŠANTRŮČEK A KOLEKTIV (2001) uvádí fakt, že v nesečených porostech jsou nižší druhy v důsledku déle trvajících zastínění potlačovány a hustota porostu se snižuje.

MLÁDEK *et al.* (2006) prezentuje stanovisko, kdy při sečení je z porostu odstraňována jednorázově většina nadzemní biomasy, což podporuje růst i méně konkurenčně zdatných druhů a zajišťuje uchování druhové pestrosti porostu.

**Tabulka 2.3.1.1** Využití travních porostů (VELICH, 1994)

Travní porost	Využití (počet sečí, pastevních cyklů)
Nekulturní, nehnojené	1 seč, (pastva)
Polokulturní, málo hnojené	1-2 seče (1 seč + pastva)
Kulturní, intenzivně hnojené	3 seče
Kulturní pastevní porosty	4-6 pastevních cyklů

SYROVÝ (2008) doporučuje provádět seč zpravidla 1x (suchá, chudá stanoviště) až 3x ročně (přeplovovaná, vlhká a na živiny bohatá stanoviště). Je-li cílem seče eliminace invazních nebo ruderálních druhů, její provedení je uskutečněno před, nebo ve fenofázi květu těchto druhů (bolševník velkolepý, lebeda, merlík, bodlák, pcháč). U vegetativně se šířících druhů je nutno sekat několikrát za sezónu (kopřiva dvoudomá, zlatobýl celík, křídlatka). Pro zachování druhově pestrých porostů je doporučována minimální výška strniště posečeného porostu 6 až 8 cm.

REGAL (1953) uvádí, že výše výnosu úzce souvisí s intenzitou odnožování jednotlivých druhů trav a rychlostí obrůstání. Rychlost obrůstání trav dobře ovlivňuje přihnojení po první seči. Špatně obrůstající trávy jsou převážně plevelné druhy (pýr plazivý, kostřava ovčí).

Při regulačním obhospodařování, jestliže chceme podpořit místní fytoocenózu, se doporučuje seč rozdělit na celé území do menších celků, a každým rokem sklídit alespoň část porostu. Přitom se jednotlivé celky střídají (tzv. fázový posun sečí). Tím se současně umožní reprodukce bezobratlých živočichů, vázaných často na pozdní sklizeň a dozrání semen pozdních lučních druhů rostlin (SYROVÝ, 2008).

Navíc fázovým posunem seče se umožní zvýšení druhové diverzity bylin a trav, kdy se ponechají zmíněné neposečené pásy, nebo posun seče na celé louce, pastvině k první polovině července (ŠARAPATKA, 2008).

Na zvláště chráněné druhy rostlin je třeba brát ohled, při stanovení termínu seče. (viz. příloha, obrázek č. 9). Například na bledulových loukách není vhodné zahajovat seč (např. za účelem potlačení kopřiv) dříve, než dojde k úplnému odumření nadzemních částí bledule jarní (žloutnutí listů) a zatažení cibulek. Na vstavačových loukách je vhodné počkat s první sečí až do doby zrání semen těchto druhů, DYKYJOVÁ (2003).



Upolín evropský je druhem, který nejlépe prosperuje v tužebníkových ladech s nízkou intenzitou seči (1x za dva i více let), častější seče znamenají jeho ústup, DYKYJOVÁ (2003).

### **2.3.2 Mulčování**

Podle MLÁDKA A KOLEKTIV (2006), představuje mulčování alternativní způsob obhospodařování travních porostů, při kterém je mechanicky většina nadzemní biomasy oddělena od strniště, rozdrčena a rozhozena rovnoměrně zpět na strniště.

Mulčování travních porostů je vhodné při menším objemu travní hmoty, jinak dochází k negativnímu zahnívání. Souvislý travní porost by měl být vyšší než 15 cm, doporučuje se tuto operaci využívat maximálně jedenkrát za rok (ŠARAPATKA, 2008).

FIALA A GAISLER (2008) uvádějí několik faktů týkající se mulčování. Botanické složení travního porostu obhospodařované mulčováním vykazuje rozdíly v pokryvnosti jetelovinami. Hlavně u mulčování s vyšší frekvencí (3x za vegetační období), se navýšila pokryvnost leguminóz oproti managementu sečením. Při použití managementu absence obhospodařování (ladem) nastal opačný efekt, snížení pokryvnosti jetelovin v porostu. Celkově na pokryvnost dominantních druhů, má mulčování malý vliv, navíc napomáhá vyšší druhové diverzitě druhů, oproti ladem ležícím pozemkům. Pozitivem mulčování je vlastnost nezvyšování akumulace nadzemní rostlinné biomasy nad úroveň, kdy by došlo ke kontaminaci podzemních vod a snížení mimoprodukčních vlastností trvalých travních porostů. Důležité je dodržovat zásadu, kdy s rostoucím výnosem pícní hmoty zvyšujeme frekvenci mulčování. V případě zvýšeného zaplevelení začínáme mulčovat na začátku kvetení plevelů.

### **2.3.3 Absence obhospodařování**

MLÁDEK A KOLEKTIV (2006) poukazují, že při systému obhospodařování s využitím absence obhospodařování, nastupuje vyšší podíl pokryvnosti vyšších druhů bylin oproti managementu sečení, popřípadě vícečetné mulčování. Naproti tomu podíl pokryvnosti druhů s přizemní listovou růžicí (např. smetánka, jitrocel) a s plazivým růstem je nejnižší.

PIRO *et al.* (2008) uvádějí, že u neobhospodařovaných travních porostů se statisticky výrazně odlišuje druhová diverzita už po dvou letech. Rozdílný vliv sečení a pasení se začne projevovat v podmínkách dříve kombinovaně využívaných travních porostů, po více než třech letech.

#### 2.3.4 Pastva

Přírodním předpokladem vzniku pastvin je dostatečná vlhkost a obsah živin v půdě (PETŘÍČEK, 1999).

Zvláštní význam má pastva v příhraničních oblastech, kde je v mnohých lokalitách jedinou možností využití, jinak nevyužitých trvalých travních porostů, hlavně na špatně přístupných a svažitéch pozemcích (ČÍTEK, 1993).

Dočasný pastevní porost (čtyři až sedm let) je sestaven ze třech až šesti složek. Z celkové pokryvnosti porostu by měly mít jeteloviny 25 až 30 % (podílu plochy), zbytek zaujímají trávy. Obecně platí se vzrůstající dobou využití porostu, klesá zastoupení jetelovin. Z trav se preferují trsnaté trávy s rychlým vývinem oproti výběžkatým. Možné komponenty směsi: jetel plazivý, srha říznačka, bojínek luční, jílek vytrvalý, kostřava luční, trojštět žlutavý, kostřavu červená. Celkový výsevek bývá 30 až 32 kg.ha<sup>-1</sup>. Pro trvalé pastviny (nad osm let), by mělo být nad šest druhů rostlin. Požadavek na zastoupení u jetelovin je 15 % (popř. 25 až 30 %), zbytek trávy (hlavně výběžkaté, pro pevný drn, z 20 – 40 %), volně výběžkaté zaujímají 35 až 50 %. Celkový výsevek směsi bývá 32 – 45 kg.ha<sup>-1</sup>. Příklad složení směsi pro trvalou pastvinu: bojínek luční 30 %, kostřava luční 15 %, trojštět žlutavý 10 %, lipnice luční 10 %, kostřava červená 10 %, psineček bílý 10 % a jetel plazivý 15 % (ČÍTEK, 1993, MRKVIČKA, 1998).

Udržení jetelovin v pastevních porostech v optimálním rozmezí 20 až 25 % je náročné, jak pro intenzivní, tak i extenzivní pratotechniku (KOBES A KOUKOLOVÁ, 2007).

Přísevy do travních porostů umožňují vytvořit produkčnější a kvalitnější travní porost (KOHOUTEK, 2002). Samotnému přísevu předchází analýza půdně stanovištních podmínek, půdních druhů, živinných poměrů, pH, druhové pestrosti porostu apod. S následnou vhodnou volbou vysetých druhů, volí se převážně rychle rostoucí druhy.

Aplikace semenného materiálu se provádí bezorebnou, nebo minimalizační metodou. Vhodnou dobou pro přisev je časné jaro, nebo po první seči, kdy bude mít přisev růstový náskok před lokálním porostem (FIALA A KOHOUTEK, 2008).

#### **2.3.4.1 Organizace pastvy**

Kontinuální pastva je nepřetržité pasení zvířat během roku, nebo pastevní sezóny, na jedné pastvině (oplůtku), při přerušení maximálně na tři dny.

Kontinuální pastva - extenzivní (volná) je původní způsob neregulovaného využití přírodních, málo výnosných porostů. Volná pastva podstatně snižuje výnosový efekt pastviny, porost bývá značně pošlapán a pokálen (MRKVIČKA, 1998). Tím dochází ke zvýšení potřeby pastevní plochy na jednu dobytčí jednotku (dále DJ). Zeslabují se porosty kulturních trav a jetelovin přednostním spasením, než plevelné a méně hodnotné rostliny. Tento způsob může být uplatněn u horských pastvin se zatížením 0,5 až 1 DJ.ha<sup>-1</sup>.

Kontinuální pastva - intenzivní je vhodná pro kvalitní a výnosné porosty. Zvířata jsou v jedné pastvině (oplůtku) celou pastevní sezonu (MRKVIČKA, 1998). Porost se udržuje ve výšce 7 až 12 cm (pro skot), s cílem dosažení vysoké kvality a stravitelnosti. Zatížení pastviny bývá 1,5 - 3,0 DJ.ha<sup>-1</sup>.

Kontinuální pastva - 1.2.3., na začátku pastevního období je spásána 1/3 plochy pastviny a zbývající 2/3 porostu jsou posečeny ke konzervaci píce (MRKVIČKA, 1998). Po nárůstu posečeného porostu jsou zvířata přesunuta na tuto plochu, za pět až šest týdnů je sklizena plocha předtím spasená. Dále se celá plocha využívá pouze pro pastvu. Střídání pastvy a sečení podporuje vytrvalost pastevního porostu. Možné využití pro výkrm skotu, mladé dojnice apod.

Přechodem mezi kontinuálním a rotačním způsobem pasení je dvojioplůtková pastva. Pasení v oplůtkách se střídá na jaře v kratších intervalech (10 až 15 dní), později po 20 až 30 dnech. Doporučuje se udržovat výšku porostu v rozpětí 7 až 12 cm (MRKVIČKA, 1998).

Rotační systém pastvy vede ke snížení podílu travní složky v první seči, částečně ke snižování podílu jetelové složky a ke zvyšování podílu bylinné složky (ŘÍHA, 2002). Rotační pastva je spásání dvou a více pastvin (oplůtků), kde se střídá doba pasení s dobou obrůstání, závislou na zatížení oplůtku a vlivu prostředí. Maximální příjem píce a produkci lze dosáhnout při výšce porostu 10 cm pro skot (viz. příloha, obr. 10).

Honová pastva - polointenzivní je rozdělení pastviny na čtyři až pět honů (MRKVIČKA, 1998). Spásají se postupně po 10 – 20 dnech. Možno uplatnit v oblastech s nepříznivými klimatickými podmínkami, méně hodnotných porostů. Vhodné pro mladý skot (1 až 2 DJ.ha<sup>-1</sup>), nebo ovce. Oplůtková pastva je pastvina rozdělena na oplocené oplůtky (6 až 24), které se postupně spásají ve čtyřech až šesti pastevních cyklech. Průměrná doba spásání jednoho oplůtku je dva až čtyři dny. Výhoda spočívá v možnosti dávkování a spásání v optimální zralosti.

V horských oblastech LFA i ve svažitých CHKO lze použít oplůtkový systém pastvy (SYROVÝ, 2008). V oplůtcích lze pást několika způsoby, nejčastěji s využitím kontinuální nebo rotační pastvy (viz. obrázek č. 9 v příloze). Lze uplatňovat tzv. dělenou sklizeň, při které je například na začátku pastevního období spásána zhruba třetina porostů a dvě třetiny jsou posečeny a využity k výrobě sena nebo senáže.

Dávková pastva je při zvyšování zatížení pastviny a zkrácením doby spasení se omezí selektivní pastva (MRKVIČKA, 1998). Princip dávkové, spočívá v přidělování dávek pastevní píce a plochy porostu, odpovídající denní nebo polodenní spotřebě stáda pomocí elektrického oplocení. Velikost plochy spásaného porostu se pohybuje od 30 do 100 m na 1 DJ a den (na jaře je potřebná plocha nižší, na podzim vyšší). Pásová pastva je postupné přidělování dávky píce ve formě úzkých pásů o šířce cca 0,5 - 1 m a délce odpovídající 1,5 m na 1 DJ (tj. 3 m na 1 t živé hmotnosti stáda), doba spasení je 2 až 2,5 hod., poté se musí elektrický ohradník posunout. Pomocí přenosného elektrického ohradníku se vytvoří pás píce, který tvoří dostatečný pás k nasycení zvířete.

LUDVÍKOVÁ *et al.* (2009) poukazují na závislost pastvy na druhovou bohatost travního porostu. Kdy je ovlivněna ochotou spásat převládající druhy, podmíněné jejich chutností a fenologickou fází jednotlivých druhů v porostu. Čím je více dusíkatých látek v travním porostu (mladý travní porost), tím je lépe stravitelný, čímž je snáze přijímán, než zestárlé, zanedbané travní porosty.

Různé způsoby narušování drnu jsou činnostmi, která je potřebná pro udržení populací hořečků. DYKYJOVÁ (2003) poukazuje na ohrožení orchidejovitých stanovišť omezením pastvinářství.

Zahájení a průběh pastvy záleží na řadě podmínek (MRKVIČKA, 1998). Organismus zvířete po zimním krmení konzervovanými krmivými s vysokým obsahem sušiny si musí navyknout na příjem mladého pastevního porostu s nízkým obsahem sušiny. V navykacím období minimálně 14 dnů, kdy dojde ke změně složení bachorové mikroflóry. Nejvhodnější postup navykání je ranní nakrmení zimní krmnou dávkou a následné několika hodinové pasení. Po několika dnech přecházíme na polodenní pastvu, pozvolna na celodenní pobyt na pastvině. Dávku konzervovaných krmiv postupně omezujeme tak, jak se zvyšuje příjem zelené píce.

Konkrétní termín pastvy se řídí výškou porostu 12 až 15 cm a vyschlým pozemkem (ČÍTEK, 1993). Hlavním problémem, před kterým chovatel v průběhu pastevní sezóny stojí, je nerovnoměrnost nárůstu píce. Na začátku jara je produkce nízká, potom se prudce zvyšuje, v květnu a červnu naroste přibližně polovina z celoročního výnosu, na září a další měsíce připadá 20 % i méně. Rychlost poklesu v letním období záleží i na počasí, v suchém létě je výrazný. Do určité míry lze nerovnoměrnost omezit botanickým složením porostu a rozdělením dusíkatého hnojení do několika dávek. V průběhu celé pastevní sezóny dbáme na dostatečné množství a správný poměr živin. Pastevní porost, zejména mladý, má užší poměr živin než stanovní krmné normy (obsahuje více dusíkatých látek v poměru k obsahu energie). Obsah vlákniny v absolutní sušině se zvyšuje z 20 % u mladého pastevního porostu na cca 32 %. Takže při zahájení pastvy se doporučuje přikrmovat krmnou slámu pro doplnění sušiny a vlákniny.

Vlivem častého a nízkého spásání se porost mění v porost s přízemními druhy (jílek vytrvalý, jetel plazivý apod.), které pasoucí zvířata hůře využívají (MÍKA, 1997). Obecně známo, střední pastevní tlak může zvýšit druhovou diverzitu, naproti s nespásanými, nebo lehce spásanými travními porosty.

Čím více má pastevní porost během pastevního období klid pro nerušené obrůstání, tím větší poskytne výnos (MRKVIČKA, 1998). Z toho vyplývá zásada o nutnosti spásání porostu v co nejkratší době a pokud možno nejdelší dobu nechat obrůstat během celého vegetačního období.

Organické hnojení se vlivem nižšího obsahu živin a ztrátám při povrchové aplikaci neprojeví na koncentraci dusíkatých látek (KOMÁREK A KOL., 2005). Nejvíce vlákniny v porostu je mezi jarním a podzimním obdobím. Hnojení nemá průkazný vliv na vzrůstající obsah vlákniny. Největší energetická koncentrace je v prvním pastevním období (měsíc květen). Na zvyšující obsah má vliv přítomnost některých rostlinných druhů, např. smetánka lékařská, jetel plazivý a jílek vytrvalý.

#### **2.3.4.2 Pastevní charakteristika vybraných spásačů**

##### **Skot**

- pastevní generalista (není selektivní spásač, tj. není vybíravý),
- spásá porost na výšku větší než 3 až 5 cm,
- porost zachytává jazykem (při nízkém porostu pysky) a uškubne,
- spásá dobře i vysoký porost,
- vyhýbá se pokáleným místům,
- většinou respektuje elektrické oplocení,
- dobrá manipulace i v neznámém terénu.

##### **Ovce**

- selektivní spásač,
- spásá porost na výšku kolem 2 až 3 cm,
- porost ukusuje,
- mělký spásač - tj. zaměřuje se na spodní část porostu,
- při pastvě vzrostlejší vegetace se výrazně vyhýbá (na rozdíl od koz) kvetoucím travám,

- nevyhýbá se pokáleným místům ani po skotu (větší riziko přenosu vnitřních parazitů),
- spásá i dřeviny,
- většinou nerespektuje elektrické oplocení (vlna je výborný izolant, lépe pokud se vyženou na pastvu ostříhané, pak elektrický ohradník respektují i po nárůstu vlny),
- nutná zvýšená pozornost v době porodů,
- špatná manipulace, v neznámém terénu je pro přehánění nutné použít ovčácké psy,
- menší riziko půdní eroze, protože působí na půdu nižším tlakem než skot nebo kůň.

### **Koza**

- selektivní spásač, což charakterizuje staré české přísloví „mlsný jako koza“,
- spásá na výšku větší než 5 cm,
- porost ukusuje řezáky,
- vyhýbá se pokáleným a pomočeným místům,
- při spásání vzrostlejší vegetace zaměřuje pozornost na střední část porostu,
- ve srovnání s ovci pase raději výše nad zemí a nevyhýbá se ani metajícím travám,
- spásá i dřeviny,
- respektuje elektrické oplocení,
- problematická manipulace na větší vzdálenosti (dojení 2-krát denně u dojných plemen) a nutná zvýšená pozornost v době porodů,
- menší riziko půdní eroze, protože působí na půdu nižším tlakem než skot nebo kůň.
- kozy jsou lépe přizpůsobivé na omezený příjem vody, než ovce (Mátlová, 2005).

## **Kůň**

- selektivní spásač,
- spásá porost na výšku kolem 3 cm podobně jako ovce,
- porost zachytává pysky a odhryzne,
- mělký spásač - tj. zaměřuje se na spodní část porostu,
- vyhýbá se pokáleným místům,
- dobrá manipulace i v neznámém terénu,
- respektuje elektrické oplocení,
- výrazný pohyb na pastvině,
- vylučování exkrementů na určitých místech, která nejsou spásána a silně se zaplevelují zejména širokolistými šťovíky (MLÁDEK A KOL., 2006).

## **2.4 Výživa trvalých travních porostů**

Výživa pastevních porostů je důležitá, ale i závislá na řadě faktorů (MÍKA A KOLEKTIV, 2002). Se vzrůstající teplotou se zvýší rychlost příjmu živin až do teploty 40 °C, kdy se naopak snižuje a postupně zastavuje. Zastaví se vlivem inaktivace enzymických systémů. Při teplotě od 0 °C se sníží příjem živin i vody. Světlo působí nepřímo vlivem fotosyntézy při tvorbě energetických sloučenin ATP (adenosintrifosfát). Světlo urychluje pasivní nasávání vody a s ním spojený transport živin xylémem. Čím méně světla, tím méně přijatých živin. S nedostatkem kyslíku se sníží respirace a aktivní příjem živin, ale i nedostatek oxidu uhličitého snižuje příjem živin, vlivem zpomalené fotosyntézy a nižší tvorby sloučenin ATP. Na přístupnost a příjem živin má vliv i vlhkost půdy, kdy suchá půda snižuje přístupnost živin.

Hnojení luk slouží k doplňování živin odebíraných sklizní biomasy a jeho intenzita záleží na režimu sklizně (SYROVÝ, 2008). Jinak dochází nejprve ke snížení produkce a během několika let i ke změně druhového složení (např. trojštětová louka se mění na smilkovou). Nebezpečnější než postupné ochuzování je však přehnojení porostu, které již během první vegetační sezóny vede k prudkému rozvoji trav (při dusíkatém přehnojení) nebo i vikvovitých (při přehnojení fosforečnými hnojivy).



Tím dochází k nenávratnému ochuzení druhového bohatství. Jiná je situace při asanačním obhospodařování na degradujících, hlavně nějaký čas nesklizených porostech, kde se šíří nebezpečné expanzivní druhy, např. ovsík vyvýšený, pcháče, tužebník jilmový. Někdy lze degradaci zvrátit zintenzivněním seči (dva až čtyřikrát za rok), bez hnojení. Pokud expandující druh v porostu zcela převládl, nestačí již častá seč, ale musí být růst pícní biomasy podpořen přihnojením na podzim. Tím se podpoří vlastní luční druhy, kdežto nové expandující druhy, špatně snášející seč a pomalu reagující na vyšší přísun živin, ustupují (SYROVÝ, 2008).

KOMÁREK (2005) uvádí z výzkumu poznatek, že zdroje statkových hnojiv a jejich uvážlivé použití k hnojení travních porostů uspokojivě kryje v podmínkách ČR potřebu píce pro 1 až 1,5 DJ.ha<sup>-1</sup>.

V tabulce 2.4.1 kterou uvádí POULÍK (1996) jsou uvedeny odběry živin, v přepočtu na jednu tunu sena.

**Tabulka 2.4.1** Odběr živin, údaje jsou v [kg.t<sup>-1</sup>]

Druh porostu	N	P	K	Mg
Trvalý luční	17,0	6,5	16,0	3,1
Pastevní	25,0	8,0	23,0	3,8

Hnojení dusíkem (N) má největší vliv na tvorbu hmoty u travních porostů. ČÍTEK (1993) uvádí, že dávky dusíkatých hnojiv se stanoví podle intenzity využívání, skladby porostu a stanovištních podmínek. Dočasné porosty v prvních letech po založení, s vyšším podílem jetelovin, hnojíme dávkou N 50 až 70 kg.ha<sup>-1</sup>. Později, s klesajícím podílem jetelovin a intenzivních pastvin, hnojíme dávkou N 150 až 200 kg.ha<sup>-1</sup>. U trvalých, extenzivně využívaných porostů, je dávka N 80 až 120 kg.ha<sup>-1</sup>. Hnojiva by měla být aplikována v dělené dávce, pro rovnoměrný nárůst píce. Hnojíme co nejdříve po spasení porostu. Nejefektivnější u nově založených porostů je ledek vápenatý (15 % N), či ledek amonný (25 – 30 % N).

Na zlepšení bilance dusíku v lučních půdách má příznivý vliv abundance a činnost symbiotických a volně žijících nitrogenních bakterií (*Rhizobium* sp., *Azotobakter* aj.), jak poukazuje KLIMEŠ (1997). Na oligotrofních stanovištích se na pozitivní bilanci dusíku může částečně podílet i mykorrhiza.

Při hojení dusíkatými hnojivy vzniká oxid dusný ( $N_2O$ ), který se řadí mezi skleníkové plyny. MISHUROV (2010) uvádí vyšší emisní zatížení  $N_2O$  na bezlesích hnojených agroekosystémech, oproti lesnímu biomu.

Při hnojení fosforem (P) by dávka měla být stanovena podle obsahu fosforu v půdě. Na půdách s dostatečnou zásobou fosforu je vhodná dávka  $25 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , u špatně zásobených půd navýšíme dávku až na  $50 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Hnojit je možné kdykoliv, kdy to porost dovolí. Hlavním fosforečným hnojivem je superfosfát (18 - 20 % P), ČÍTEK (1993).

Hnojení draslíkem (K), přináší problém s horší kvalitou píce, vlivem dobré schopnosti přijímat draslík rostlinami z nadbytku v půdě. Na půdách s velmi nízkou zásobou draslíku hnojíme dávkou  $100$  až  $150 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Dávky lze stanovit i podle obsahu draslíku v píci. Nejvhodnější termín aplikace draselných hnojiv je po druhém pastevním cyklu. Nejběžnějším draselným hnojivem je draselná sůl (33 – 50 % K), ČÍTEK (1993).

Draselné hnojení ovlivňuje skladbu porostu celkem málo. Při nadměrných dávkách draslíku (i vlivem výkalů zvířat), zejména při dobré dusíkaté výživě, podporuje rozvoj nežádoucích ruderálních (močůvkových) plevelů (ŠROLLER, 1997).

Vápnění (Ca), vápník má význam pro zlepšování fyzikálních a chemických vlastností půdy. Dávky vápenatých hnojiv se řídí druhem půdy (na lehkých půdách menší dávky a často) a pH. Melioračním vápněním dosahujeme optimálního pH. Na silně kyselých půdách, se používá dávka vápníku nad  $1,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , ve tří až pětiletých intervalech. Udržovacím vápněním se udržuje pH v optimu při dávkách vápníku  $50$  až  $300 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  za rok. Vápní se ve tří až šestiletých intervalech. Nejvhodnější období pro vápnění je podzim, někdy bývá uvedeno časné jaro, vlivem počátečního růstu vegetace (SYROVÝ, 2008). Nejčastěji užívané vápenaté hnojivo je mletý vápenec (34 % Ca) a pálené vápno (58 % Ca), uvádí ČÍTEK (1993).

Na vyvápněných půdách bývá pestřejší skladba porostu a jsou podporovány druhy náročnější na uhličitany (např. kostřava, sveřep vzpřímený, psineček výběžkatý, pcháč šedavý) a naopak potlačovány druhy vápnostřezné (např. metlička křivolaká, vřes obecný, smilka tuhá), SYROVÝ (2008).

Ze statkových hnojiv je účelné pěstovní porosty hnojit močůvkou (rychle působící dusíkato – draselné hnojivo, ve dvou až čtyřletých intervalech v dávce 10 až 30 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) a kejdou (dělená dávka neřaděné kejdy 20 až 30 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, minimálně tři až čtyři týdny před spásáním). Ovšem při častém močůvkováním porostů může dojít k rozvoji močůvkových (ruđerálních) plevelů, například širokolistých šťovíků, které znehodnocují porost, navíc jejich likvidace je problematická. Využití chlévského hnoje a kompostů je méně vhodné, neekonomické. S hnojením souvisí dodržování zákonů o hnojení a nitrátové směrnice, zabezpečující ochranu jakosti vod (ČÍTEK, 1993 a MRKVIČKA, 1998).

## **2.5 Úprava vodního režimu**

Travní porost by měl být trvale zásoben půdní vodou (ČÍTEK, 1993). Při úpravě vodního režimu zamokřených půd je nutno vycházet ze způsobu zamokření a jeho příčin. Povrchové zamokření je většinou způsobeno nepropustnou spodní vrstvou, bránící vsakování vody. Náprava spočívá v odvedení přebytečné povrchové vody a prokypření nepropustného podloží. Při zamokření spodní vodou lze využít biologického odvodnění, tedy odčerpání půdní vody porostem hnojeným vyššími dávkami živin. Silnější zamokření lze odstranit technickým odvodněním pomocí drenážních sítí, ale pouze přebytečné vody k vytvoření optimální vlhkosti půdy. Po odvodnění je většinou nutno starý porost s převahou nekvalitních druhů zlikvidovat a založit porost nový. Na sušších stanovištích lze pro dosažení optimálního vodního režimu využít závlahy. Nejdokonalejším způsobem je postřik, který je vhodný na žirných pastvinách v okolí farmy.

## **2.6 Využití zbytkové biomasy z TTP**

Výživa zvířat byla vždy přirozeným základem využití rostoucích trav, jak uvádí KOLLÁROVÁ (2008). V posledních letech sice došlo k výraznému snížení počtu hospodářských zvířat, ale s vyšší užitkovostí. S vyšší užitkovostí je spojena vyšší koncentrace živin v celkové krmné dávce.

Produkční schopnost porostu a jeho reakce na pratotechniku závisí na druhovém složení, odpovídající stanovištním podmínkám a stavu půdy. Travní hmota má většinou optimální chemické složení ke kompostování, KOLLÁROVÁ (2008). Samotná travní hmota se kompostuje obtížně, proto se přidávají do zakládky kompostu další suroviny (dřevní štěpka, listí, zemina apod.).

Kompostováním travní fytohmoty lze získat stabilizovanou organickou hmotu s humusovými látkami a rostlinnými živinami, využitelné jako účinné organické hnojivo. Navíc lze kompostováním efektivně využít zemědělské odpady (stará sláma, znehodnocené krmivo apod.), jak uvádí ve své práci VÁŇA (1997).

KOLLÁROVÁ (2008) poukazuje na využití čerstvé trávy, travní siláže i sena pro výrobu bioplynu. Kvůli vysokému obsahu dusíku je použití travní siláže v bioplynových stanicích problematické. Vysoký obsah dusíku způsobuje ve fermentoru vysoké koncentrace amoniaku, který tvorbu bioplynu zpomaluje. V praxi se využívá fermentace travní siláže s kejdou nebo s kukuřičnou siláží. Vysoké výnosy bioplynu dosahují zejména tři až čtyřikrát sečené porosty. V poslední době se výzkum zabývá možnostmi spalování trav. Spalování trav je doprovázeno řadou technických, technologických, provozně - ekonomických a legislativních problémů.

### **3. METODIKA**

#### **3.1 Cíl práce**

Cílem práce je posouzení vlivu způsobu obhospodařování a frekvence využívání travních porostů na výnos a kvalitu píce biomasy travních porostů a návrh doporučení k využívání ověřených travních porostů.

#### **3.2 Obecná charakteristika zájmového území**

Pozemky Statku Kašperské Hory s.r.o., se nacházejí z převážné části v CHKO Šumava. Malá část jeho pozemků spadá do oblasti NP Šumava. Zemědělská činnost patří mezi tradiční způsoby hospodaření na území CHKO Šumava (ANDĚRA A KOL., 2003 a HUBENÝ A KOL., 2003). S rozvojem zemědělství se od středověku zvětšovala bezlesá krajina. Z berní ruly (r. 1654) byla tato oblast charakterizována jako půdy s chudými zásobami živin a velkou mozaikovitostí krajiny, kdy jednotlivé hony půdních celků nepřesahovaly jeden hektar. Navíc byly ohraničeny snosy z polí, mezemi a v neposlední řadě cestami. Takto tomu bylo i krátce po období druhé světové války. Hospodaření v polohách okolo 1000 m.n.m., bylo extenzivní. Louky se sklízely na seno jedenkrát ročně, chudší stanoviště byla sklízena i jedenkrát za dva roky. Většinou se druhá seč neprováděla, byla nahrazena pastvou. Ve středních polohách okolo 800 m.n.m., byla zemědělská činnost intenzivnější, louky se kosily dvakrát ročně, přihnojovaly se. Dbalo se i na vodní režim, pramenné vývěry byly sváděly do vodotečí. V pozdějších letech (po roce 1945) vodoteče zarůstaly a přestávaly plnit funkci. Dřívější hospodáři mokrá místa luk a pastvin ani nespásali. Po roce 1945 začalo zalesňování bezlesé krajiny, s předcházejícím vysídlením původních obyvatel Šumavy. Postupem doby se na Šumavu pracovala i intenzifikace v zemědělské výrobě i s melioračními zásahy, což přineslo degradaci travních porostů. CHKO Šumava má rozlohu 99 624 ha, z toho zemědělská půda je na rozloze 27 297 ha (orné půdy 9000 ha a 11 000 ha je rozloha luk a pastvin), lesní půdy zabírá 57 383 ha a zbylých 399 ha je zastavěné území. Od roku 1949 se započalo s přeměnou Šumavy ve cvičiště vojenského výcvikového prostoru Dobrá Voda a hraničního pásma se sousední Spolkovou republikou Německo.

Pro zajímavost byl na katastrálním území Kašperských Hor prováděn monitoring vztekliny skotu, jak je uvedeno v práci SEINFELT (1982), kdy na území veterinárního střediska v Sušici bylo uskutečněno sledování výskytu vztekliny u skotu. Pozorovací období od roku 1975 až 1981 nezaznamenal pozitivní výskyt na pasoucím se skotu. Navíc byl všechen skot v tomto období v pásmu cca 35 km od státní hranice s Německem do vnitrozemí vakcinován. Jednalo se o český červenostrakatý a herefordský skot. Za celé období bylo zaznamenáno pět ovcí z oblasti Rejštejna s pozitivním nálezem vztekliny. Do dnešní doby nebyl výskyt vztekliny na skotu prokázán.

Jedna ze sledovaných pastvin sousedí s přírodní rezervací Nebe, která svojí výměrou 13,89 ha zaujímá oblast jihovýchodně od Kašperských Hor (ALBRECHT A KOLEKTIV, 2003). Je tvořena mozaikou olšin, vrbin a fragmentů mezofilních a mezohygrofilních lučních společenstev s vysokou druhovou diverzitou, a v neposlední řadě s řadou ohrožených rostlinných druhů. Rezervace je ponechána samovolnému vývoji.

### **3.3 Geologické a půdní podmínky**

Oblast Kašperských Hor je tvořena z pohledu geologie moldanubické horniny staré okolo 316 až 350 milionů let (ANDĚRA A KOL., 2003 a HUBENÝ A KOL., 2003). V této oblasti se nalézají krystalické břidlice, které horninotvornou přeměnou vyvřelin vytvořily známé zlatonosné křemencové žíly. Oblast tohoto zrudnění je v linii Řetenice – Kašperské Hory – Velký Babylon. Hlavní minerální složky těchto hornin jsou plagioklasy, draselné živce, biotit, muskovit, granát apod. Vyvřeliny se obecně lépe rozpadají než krystalické, navíc lépe uvolňují živinné prvky do půdy. Půdní typ sledované oblasti je střední až lehké půdy s půdním druhem hlinito – písčítým.

### **3.4 Klimatické podmínky**

Šumavské podnebí je charakterizováno jako chladné, vlhké. Nejnižší položené oblasti spadají do mírně teplé oblasti (ANDĚRA A KOL., 2003, HUBENÝ A KOL., 2003). Nejnižší srážkové úhrny jsou na severovýchodě Šumavy (800 – 900 mm za rok), v centrální Šumavě a západní části srážky překračují i 900 mm za rok.

Na úhrn srážek má podíl fénový vliv z Alp, který snižuje vydatnost srážek, hlavně v teplejší polovině roku (ANDĚRA A KOL., 2003). Vydatnost srážek na Šumavě je obecně nižší oproti státnímu průměru. Celkové množství srážek roste s nadmořskou výškou, na každých 100 m vzrůstá úhrn srážek o 100 až 150 mm za rok. Doba sněhové pokrývka, bývá v rozmezí 109 až 194 dnů. Ohledně teplot je souhrn následující. Nejnižších teplot se dosahuje na Šumavě v druhé dekádě měsíce ledna. Období citelného ochlazení bývá na začátku druhé dekády května. Další ochlazení je provázáno nástupem evropského polomonzunu na začátku druhé dekády června, kdy bývá pokles průměrných denních teplot zhruba o 1,5 °C. Toto ochlazení má průměrnou dobu trvání šest dnů. Opakem ochlazování a nejnižších teplot je jejich pozitivní nárůst. Červencové vyvrcholení průměrných denních teplot je v nižších polohách Šumavy. Ve vyšších polohách je tento fakt posunut k první dekádě měsíce srpna. S oteplováním se v průběhu roku na Šumavě můžeme setkat koncem září, kdy je výrazné v průměrných maximálních teplotách. Další oteplení nastává koncem měsíce listopadu a koncem měsíce prosince dochází k tzv. vánočním oblevám.

V tabulce 3.4.1. jsou uvedeny hodnoty meteorologických sledovaných údajů, ze stanice Kašperské Hory. Hodnoty teplot jsou získané od Českého hydrometeorologického ústavu. Z tabulky je patrné, že nejchladnější měsíc je leden s průměrnou měsíční teplotou -5°C, což přibližně odpovídá tvrzení (ANDĚRA A KOL., 2003), o nejnižších teplotách připadajících na druhou dekádu měsíce ledna. V roce 2010 byl nejteplejším měsícem červenec s průměrnou měsíční teplotou +20 °C, což odpovídá i zobecněnému stanovisku, týkající se nejvyšších teplot na Šumavě, připadajících na zhruba přelom měsíců červenec a první dekádu měsíce srpna. Roční průměrná teplota, byla 7,3 °C, to poukazuje na chladnější oblast, ale i vhodnost pro využití půdy na travní porosty. Jinak získané průměrné měsíční teploty jsou vypočítány dle vzorce (3.4), kdy se průměrná denní teplota ( $T_{pd}$ ), vypočítává dle termínových měření, záznamem teploty v 7:00, 14:00 a 21:00. V letním čase je proveden posun odečtení teplot o plus jedna hodina. Pro sledování teplot se užívá staniční teploměr, pro výpočet se odečítají stavy teplot na jedno desetinné číslo, jako uvádějí STŘELCOVÁ A ŠKVARENICA (2005). Staniční teploměry a jiné přístroje (vlhkoměry), jsou umístěny v žaluziové meteorologické budce.

$$T_{pd} = \frac{T_{07} + T_{14} + 2 \cdot T_{21}}{4} \quad (3.4)$$

4

$T_{pd}$  – průměrná denní teplota [°C]

$T_{07}$  – teplota v 7:00 [°C]

$T_{14}$  – teplota ve 14:00 [°C]

$T_{21}$  – teplota ve 21:00 [°C]

Z tabulky 3.4.1. je patrné, že červenec 2010 byl měsíc jak s nejvyšším úhrnem srážek, tak i s nejvyšší sumou teplot. Měsíce květen a srpen měly celkové úhrny přesahující 100 litrů dešťových srážek na 1m<sup>2</sup>. Například v září 2009 bylo o zhruba polovinu chudší na srážky, než tomu bylo v roce 2010.

**Tabulka 3.4.1** Teploty a srážky za rok 2009 a 2010

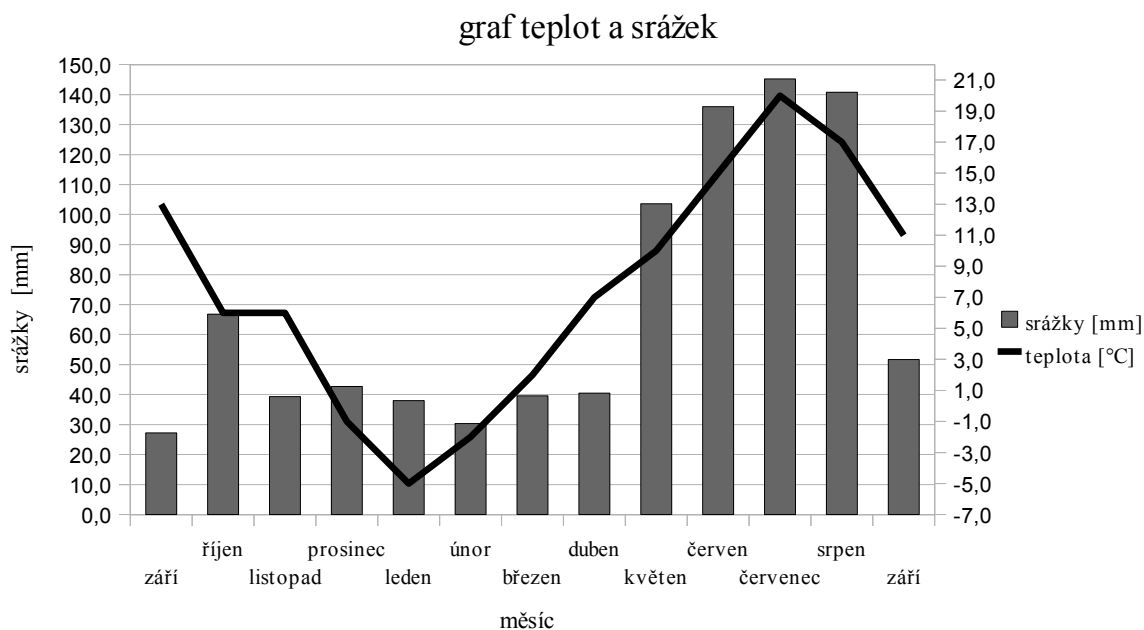
měsíc	srážky [mm]	teplota [°C]
září	27,2	13,0
říjen	66,8	6,0
listopad	39,3	6,0
prosinec	42,7	-1,0
leden	38,0	-5,0
únor	30,3	-2,0
březen	39,6	2,0
duben	40,5	7,0
květen	103,6	10,0
červen	136,0	15,0
červenec	145,2	20,0
srpen	140,8	17,0
září	51,7	11,0

Z grafu 3.4.2 je zřejmé, že nejvyšší srážky připadající na měsíce květen až srpen roku 2010, byly doprovázeny vyššími až nejvyššími průměrnými teplotami sledovaného období. Údaje z měření srážek (ombrometrická měření) pochází ze soukromé meteorologické stanice v Kašperských Horách. Srážky jsou jímány klasickým ombrometrem s nálevkou, kdy po přelití obsahu do odměrného válce se zjistí úhrn srážek za 24 hodin. Odečet se provádí každý den v 7:00 a při letním středoevropském času je proveden odečet o hodinu déle, tedy v 8:00.



Celkový úhrn srážek za sledované období v délce jednoho roku, tedy od září 2009 do srpna 2010, byl v sumě 850 mm atmosférických srážek za rok, což je přijatelné pro travní porosty.

**Graf 3.4.2** Průběh teplot a srážek, stanice Kašperské Hory 2009 a 2010



V roce 2010 měl měsíc květen hodnotu 105 % průměrných srážek a o 27 % vyšší průměrnou měsíční teplotu dle dlouhodobého průměru. Během měsíce července byly průměrné měsíční hodnoty následující, úhrn srážek byl 124 %, průměrná měsíční teplota o 53 % vyšší oproti dlouhodobému průměru.

### 3.5 Hydrologie zájmové oblasti

Obecně horské oblasti s nadmořskou výškou nad 1000 m.n.m. pokrývají zhruba 27 % zemského povrchu, ale jsou i zdrojem pro většinu čerstvé vody (ANDĚRA A KOL., 2003). Šumava byla navíc v roce 1978 vyhlášena jako chráněná oblast přirozené akumulace vod (CHOPAV). Pro oblast Kašperských Hor je důležitá část povodí řeky Otavy, vznikající soutokem řeky Vydry s Křemelnou u Čeňkovy pily. Jejím nejvýznamnějším pravostranným přítokem je říčka Losenice, která je jihozápadně od Kašperských Hor.

Pramení 1,4 km, SSZ od vrcholu Přílba (1219 m.n.m.), nedaleko Nových Hutí, v nadmořské výšce 1118 m.n.m. Její celková délka činí 15,6 km a vyúsťuje do Otavy v Rejštejně ve výšce 558 m.n.m. Celková rozloha povodí Losenice je 54,4 km<sup>2</sup>. V roce 2010 měl měsíc květen hodnotu 105 % průměrných srážek a o 27 % vyšší průměrnou měsíční teplotu dle dlouhodobého průměru.

### **3.6 Popis Statku Kašperské Hory s.r.o.**

Statek Kašperské Hory s.r.o., se sídlem v Kašperských Horách, v současné době provozuje zemědělskou činnost v systému ekologického zemědělství.

V rámci rostlinné výroby je obhospodařováno 684 ha pastvin, 100 ha luk (z toho 60 ha hnojených a jednosečných luk na území NP Šumava).

Orná půdy byla v minulosti zatravněna a v současné době slouží jako louky nebo pastviny. Pícní biomasa je využívána spásáním, v době sečí na seno, ale převážně na senáž (siláž). Většina pozemků s travními porosty se nalézá ve výšce 700 až 770 m.n.m.

Průměrný výnosový potenciál trvalých travních porostů je 13,5 t.ha<sup>-1</sup>, čili průměrný výnos v sušině je 2,7 t.ha<sup>-1</sup>.

Živočišná výroba zahrnuje cca 350 ks krav BTPM (z toho cca 100 ks masný simentál, čistokrevný), cca 300 ks telat, cca 60 ks mladých jalovic na reprodukci, cca 50 ks březích krav, nebo jalovic je ročně připuštěno a 13 ks plemenných býků (masný simentál). Celkem tedy chovají Statky Kašperské Hory cca 736 ks skotu.

Denní přírůstek u zástavového býka je v průměru 1,54 kg.ks den<sup>-1</sup> a u zástavových jalovic je tomu 1,38 kg.ks den<sup>-1</sup>.

Technologické linky zabezpečuje 9 traktorů, pro kosení porostů je využit jeden čelní žací stroj a dva boční, dále navazují obraceče a shrnovače píce. Senáž je odvážena senážním sběracím vozem, nebo je svinuta do balíků a zabalena do silážní fólie. Seno je sváženo sběracím vozem, nebo slisováno do kulatých balíků. Pro zajištění úpravy travního porostu po pastvě a likvidaci nedopasků slouží mulčovače.

### 3.7 Charakteristika sledovaných pozemků

Sledovány byly tři lokality, lokalita „Nebe“, která sousedí nedaleko s přírodní rezervací Nebe. Další lokalita byla sledována nedaleko osady Lídlových Dvorů („Lídlovy Dvory“) a poslední sledovaná lokalita byla nedaleko Rejštejna, pracovně nazvána „Ovčárna“.

Podrobnější charakteristika jednotlivých půdních bloků (PB) je následující.

#### 1) Ovčárna

Pastvina na půdním bloku 1804/2, o rozloze 4,8746 ha, se nalézá mezi spojovací komunikací Kašperské Hory – Rejštejn (viz. příloha, obrázek 4). Půdní blok (dále PB) je orientován na jihozápad, jeho průměrná nadmořská výška činí 703,72 m.n.m., s průměrnou svažitostí 13,3°. Dle stupnice svažitosti jde o výrazný svah (NĚMEC, 2009). V registrech je vedena jako kultura trvalý travní porost, v klasifikaci stálá pastvina, jenž byla k 3. květnu 2001 zahrnuta do režimu ekologického zemědělství, čímž se agrotechnika (pratotechnika) řídí dle platných předpisů. Celá výměra pastviny je zahrnuta do zvlášť chráněných území a do méně příznivých oblastí LFA H<sup>A</sup>. Dle vyhlášky č. 241/2004 Sb. je celá výměra půdního bloku oprávněná k zahrnutí do titulu Natura 2000 – ptačí lokalita.

Dle nitratové směrnice (NS) není celá výměra zařazena do zranitelných oblastí, hnojení dusíkatými hnojivy není omezeno. Zákaz hnojení pro minerální dusíkatá hnojiva platí v období 15. 9. – 15. 3. a pro hnojiva s rychle uvolnitelným dusíkem v období od 5. 11. do 28. 2. Zákaz hnojení neplatí pro výkaly a moč zanechané hospodářskými zvířaty při pastvě, nebo jejich jiném pobytu na zemědělské půdě.

Uložení tuhých statkových a organických hnojiv lze uložit na jakékoli části PB.

Protierozní opatření nejsou vyžadována (LPIS).

Dle agrochemického zkoušení zemědělských půd (AZZP) jsou hodnoty sledovaných agrochemických vlastností následující, tabulka 3.7.1. Půdní blok vykazuje agrochemické vlastnosti půdy dle agrochemického zkoušení půd, zákon č. 156/1998 Sb. (zákon o hnojivech) a dalších přidružených zákonech a vyhláškách.

**Tabulka 3.7.1** Hodnoty agrochemických vlastností – Ovčárna

agrochemické vlastnosti „Ovčárna“	k datu	
	30.9.2002	1.2.2008
pH [CaCl <sub>2</sub> ]	5,6	4,7
Ca [mg.kg <sup>-1</sup> půdy]	1690	1255
Mg [mg.kg <sup>-1</sup> půdy]	197	277
P [mg.kg <sup>-1</sup> půdy]	160	14
K [mg.kg <sup>-1</sup> půdy]	287	110

Agrotechnika, která byla prováděna na PB 1804/2, byla zaměřena na kombinované využití travního porostu. Jarními opatřeními, vláčením a smykováním, byl odstraněn zestárlý travní porost po zimním období, s urovnáním pozemku od krtin a porušeného drnu od divoké zvěře. Po dostatečném nárůstu travního porostu bývá v první dekádě měsíce června prováděna seč, jejíž výsledným produktem je seno. V roce 2009 byla seč posunuta až na 30. června, z důvodu příliš podmáčeného pozemku. Následující pastva bývá při dostatečném nárůstu pícní biomasy na přelomu měsíce července a srpna. Pastva je zde oplůtková s jedním až dvěma pastevními cykly, z důvodu chudšího travního porostu. Pastevní období je okolo 120-ti dní (červenec až září). Pro napájení pasoucího skotu slouží stabilní napajedlo, které je v dolní části PB. Zdrojem napájecí vody je zemní pramen. V podzimním měsíci říjnu je travní porost zmulčován, tím jsou zlikvidovány nedopasky. Na tomto PB nebyla v minulosti provedena meliorační opatření. Hnojení travního porostu je omezeno na vyprodukované výkaly pasoucích se hospodářských zvířat (dáno předpisy dotačních titulů). V letošním roce byl pozměněn management o vynechání červnové seče ve prospěch pastvy.

## 2) Nebe

Pastvina na půdním bloku 8804/5, s rozlohou 1,4678 ha, je zhruba 1 km od Kašperských Hor směrem na Červenou (viz. příloha, obrázek 3), naproti lyžařskému areálu na Liščím vrchu (794 m.n.m.). Půdní blok (PB) je situován na jihozápad, jeho průměrná nadmořská výška činí 755,35 m.n.m., s průměrnou svažitostí 9,5°. Dle stupnice svažitosti jde o střední svah (NĚMEC, 2009). V nezávislém referenčním registru je vedena jako kultura trvalý travní porost, v klasifikaci stálá pastvina. K 3. květnu 2003 byla zahrnuta do režimu ekologického zemědělství, čímž se agrotechnika (pratotechnika) řídí dle platných předpisů. Celá výměra pastviny je zahrnuta do zvlášť chráněných území a do méně příznivých oblastí LFA H<sup>A</sup>. Dle vyhlášky č. 241/2004 Sb. je celá výměra půdního bloku oprávněná k zahrnutí do titulu Natura 2000 – ptačí lokalita.

Výměra není zařazena (dle NS) do zranitelných oblastí, hnojení dusíkatými hnojivy není omezeno. Zákaz hnojení pro minerální dusíkatá hnojiva platí v období 15. 9. – 15. 3. a pro hnojiva s rychle uvolnitelným dusíkem v období od 5. 11. do 28. 2.

Tuhá statková a organická hnojiva by měla být uložena na určité části půdního bloku.

Protierozní opatření nejsou vyžadována.

Dle agrochemického zkoušení zemědělských půd jsou hodnoty sledovaných agrochemických vlastností následující, tabulka 3.7.2. Půdní blok vykazuje agrochemické vlastnosti půdy dle agrochemického zkoušení půd, zákon č. 156/1998 Sb., (zákon o hnojivech) a dalších přidružených zákonech a vyhláškách.

**Tabulka 3.7.2** Hodnoty agrochemických vlastností – Nebe

agrochemické vlastnosti „Nebe“	k datu	
	30.9.2002	1.2.2008
pH [CaCl <sub>2</sub> ]	5,3	5,5
Ca [mg.kg <sup>-1</sup> půdy]	1732	1817
Mg [mg.kg <sup>-1</sup> půdy]	190	227
P [mg.kg <sup>-1</sup> půdy]	80	65
K [mg.kg <sup>-1</sup> půdy]	202	209

Management prováděný na půdním bloku 8804/5 je prováděn ve smyslu kombinovaného využití, čili kombinace seče a pastvy. Na jaře je provedeno vláčení a smykování travního porostu. Po nárůstu potřebné pícní biomasy bývá provedena seč porostu, v době první dekády měsíce června. Cílový produkt pícní biomasy bývá na tomto pozemku v podobě siláže (senáže), která bývá konzervována v silážních balících. Poté, dle podmínek a kvality porostu je využití pastvou. Celkem zde bývá jeden pastevní cyklus, obdobně jako na PB 1804/2. V podzimních měsících je provedena likvidace nedopasků pomocí technologie mulčování. Meliorační opatření nebyla na tomto PB, užita. Tento půdní blok nebyl v minulosti využíván jako orná půda.

Hnojení travního porostu je omezeno na vyprodukované výkaly pasoucích se hospodářských zvířat (dáno předpisy dotačních titulů). Tento způsob agrotechniky, přetrvával i v roce 2010.

### **3) Lídlovy Dvory**

Pastvina na půdním bloku 9006/1, o rozloze 5,4862 ha, je zhruba 3 km od Kašperských Hor, mezi Kaisrovým Dvorem a Lídlovými Dvory. (viz. příloha, obrázek č. 2 a 11). Půdní blok je situován na jih, jeho průměrná nadmořská výška činí 770,11 m.n.m., s průměrnou svažítostí 8,0°. Dle stupnice svažítosti jde o označení svahu – střední svah (NĚMEC, 2009). V nezávislém referenčním registru je vedena jako kultura trvalý travní porost, v klasifikaci stálá pastvina, jenž byla k 1. lednu 2000 zahrnuta do režimu ekologického zemědělství, čímž se agrotechnika řídí dle platných předpisů. Celá výměra pastviny je zahrnuta do zvlášť chráněných území a do méně příznivých oblastí LFA H<sup>A</sup>. Dle vyhlášky č. 241/2004 Sb. je celá výměra půdního bloku oprávněná k zahrnutí do titulu Natura 2000 – ptačí lokalita.

Dle nitrátové směrnice není výměra zařazena do zranitelných oblastí, hnojení dusíkatými hnojivy není omezeno. Zákaz hnojení pro minerální dusíkatá hnojiva platí v období 15. 9. – 15. 3. a pro hnojiva s rychle uvolnitelným dusíkem v období od 5. 11. do 28. 2. Zákaz hnojení neplatí pro výkaly a moč zanechané hospodářskými zvířaty při pastvě nebo jejich jiném pobytu na zemědělské půdě.

Uložení tuhých statkových a organických hnojiv lze uložit na jakékoli části PB.

Protierozní opatření nejsou vyžadována.

Dle agrochemického zkoušení zemědělských půd jsou hodnoty sledovaných agrochemických vlastností následující, tabulka 3.7.3. Půdní blok vykazuje agrochemické vlastnosti půdy dle agrochemického zkoušení půd, zákon č. 156/1998 Sb., (zákon o hnojivech) a dalších přidružených zákonech a vyhláškách.

**Tabulka 3.7.3** Hodnoty agrochemických vlastností – Lídlovy Dvory

agrochemické vlastnosti „Lídlovy Dvory“	k datu	
	30.9.2002	1.2.2008
pH [CaCl <sub>2</sub> ]	4,7	5,0
Ca [mg.kg <sup>-1</sup> půdy]	984	2640
Mg [mg.kg <sup>-1</sup> půdy]	135	264
P [mg.kg <sup>-1</sup> půdy]	115	17
K [mg.kg <sup>-1</sup> půdy]	293	110

Agrotechnika tohoto PB a jeho využití je nejintenzivnější ze sledovaných pozemků. Management je zde založen na kombinovaném využití travního porostu.

Dle možností bývá na jaře zahájena agrotechnika travního porostu pomocí vláčení a smykování, dochází k vytažení odumřelé biomasy a rozhrnutí krtinců a drnů po divoké zvěři. S první dekadou měsíce června nastupuje další agrotechnický zásah v podobě seče travního porostu. V roce 2009 byla provedena v této oblasti 5. a 6. června. Pícní biomasa je zužitkována do výsledného produktu sena, nebo bývá zpracována siláž, která je uskladněna v silážních žlabech. S dostatečným množstvím a kvalitou pícní biomasy je uskutečněna pastva travního porostu. Celkově jsou zde uskutečněny tři pastevní cykly, v rozmezí měsíců červenec až září. Pasoucí se skot je napájen mobilním napajedlem. V podzimních měsících je prováděna likvidace nedopasků, pomocí mulčovače. Melioračním opatřením, nebyla na tomto PB užita. Tento půdní blok byl v minulosti (do roku 1994) veden jako orná půda. V roce 1994 bylo provedeno založení travního porostu s převahou kulturních travin a jetelovin. Hnojení travního porostu je zde možné pomocí vyprodukovaných výkalů pasoucích se hospodářských zvířat a možnosti hnojení statkovým hnojem (v roce 2009 nebylo užito). Tento způsob agrotechniky přetrvával i v roce 2010.

### 3.8 Použité materiály a metody

Pro potřeby sledování byl vybrán soubor trvalých travních porostů v různých stanovištních podmínkách a s odlišnými způsoby obhospodařování. Jedná se o travní porosty využívané jako pastvina. Všechny tři vybrané pastviny se nalézají v okruhu 3 km od Kašperských Hor (viz. příloha, obrázek 1). Na vybraných stanovištích bylo prováděno fytoocenologické pozorování s následným vyhodnocením vybraných kvalitativních a kvantitativních ukazatelů. Z výsledků pozorování byla navržena vhodná agrotechnika a intenzita využití sledovaných travních porostů. Samotný sběr dat pro tuto práci byl prováděn pomocí fytoocenologického pozorování stanoviště (dle MORAVCE, 1994). Klasifikace rostlinných společenstev byla prováděna pomocí tzv. fytoocenologických snímků, tj. seznam rostlinných druhů a údajů o jejich kvantitativním zastoupení na malých plochách. Fytoocenologie má ve střední Evropě dlouholetou tradici sahající do prvního desetiletí 20. století, jak je dále uvedeno v monografii CHYTRÝ (2007). Celkem bylo provedeno na každé pastvině po třech opakováních. Četnost opakování byla v rozmezí zhruba třech měsíců, porost byl sledován na začátku vegetace (květen) a v době vrcholu vegetačního období (červenec). Poslední pozorování bylo ke konci vegetačního období, v měsíci září. Počet botanických snímků (dále BS) byl stanoven na počet čtyřech, ale v případě Lídlových Dvorů byl navýšen o jeden, z důvodu vyššího pokrytí sledovaného pozemku. Botanické snímky byly orientované diagonálně od severozápadu k jihovýchodu. Rozestup mezi BS byl na sledovaných lokalitách následující, Ovčárna 20 m, Nebe 30 m a 60 m byl rozestup na Lídlových Dvorech. Pro další pozorování byly BS lokalizovány a zaměřeny v zeměpisných souřadnicích, zobrazené v tabulce 3.8.1, které je možné využít v zařízení s aplikací pracující dle polohovacího systému Global Positioning System (GPS).



**Tabulka 3.8.1** Zeměpisné souřadnice botanických snímků

Lokalita	Botanický snímek	Zeměpisná šířka	Zeměpisná délka
Lidlovy Dvory	BS1	49° 7'24.45"S	13°33'34.91"V
Lidlovy Dvory	BS2	49° 7'23.01"S	13°33'36.73"V
Lidlovy Dvory	BS3	49° 7'21.66"S	13°33'38.49"V
Lidlovy Dvory	BS4	49° 7'20.13"S	13°33'40.50"V
Lidlovy Dvory	BS5	49° 7'18.62"S	13°33'42.41"V
Nebe	BS1	49° 8'29.75"S	13°34'2.78"V
Nebe	BS2	49° 8'28.27"S	13°34'2.86"V
Nebe	BS3	49° 8'27.11"S	13°34'2.92"V
Nebe	BS4	49° 8'25.66"S	13°34'3.03"V
Ovčárna	BS1	49° 8'21.61"S	13°32'9.09"V
Ovčárna	BS2	49° 8'22.19"S	13°32'8.42"V
Ovčárna	BS3	49° 8'22.73"S	13°32'7.70"V
Ovčárna	BS4	49° 8'23.45"S	13°32'6.97"V

Následná volba velikosti botanického snímku pro účely této diplomové práce byla stanovena na 20 m<sup>2</sup>, přičemž ke snímkování byla vyrobena síť o straně čtyři a pět metrů. Tento obdélník byl rozdělen na dílce o straně 1x1m (příloha, obr. č. 5). Tím byl stanoven botanický snímek složený z 20-ti dílců. Samotná orientace pomocné sítě byla volena pro celé pozorování stejně, nejdelší strana (tedy 5 m) byla situována s vrstevnicí pozemků. Samotné pozorování bylo prováděno dle standardních postupů. K rozpoznání některých druhů vyskytujících se na sledovaném území, byly jako pomůcky využity atlas rostlin od HRONA (1979) a kapesní atlas rostlin MARTINOVSKÝ A KOLEKTIV (1959).

Ke správnému taxonomickému zařazení rostlinných druhů posloužila mezinárodní internetová encyklopedie BioLib. Pro možné stanovení fenofází byla užitá klasifikace dle MÍKY A KOLEKTIV (1997). Po aplikaci pomocné sítě byl proveden zápis druhů rostlin a jejich projekční dominance (označované „D“), kdy odhadovou metodou byla stanovena plocha pokrytí jednotlivých druhů, popřípadě i prázdných míst. Výsledné hodnoty byly uvedeny v procentech pokryvnosti a zařazeny do agrobotanických skupin. S odhadem projekční dominance se začínalo vždy od levého horního, rohového, dílce, směřujícího k severovýchodu. Načež se pokračovalo člunkovým směrem až k dvacátému dílci v pravém, dolním, rohu. Takto se postupovalo při každém pozorování botanického snímku. Z dílčích výsledků byla sestavena procentuální projekční dominance botanického snímku.

Ze souhrnu bylo možno provést posouzení některých vybraných kvalitativních a kvantitativních ukazatelů.

Jedním z možných je druhová pestrost (S), patřící k základním charakteristikám travního porostu. Vykazující počet druhů, vyskytujících se v travním porostu. Podává nám určitou možnost odhadu druhové diverzity travního porostu. Pro další možné vyjádření druhové diverzity byl použit Simpsonův index (D), který vychází plošné pokryvnosti druhu dle vzorce 3.8.

$$D = 1/\sum(pi^2) \quad [1] \quad (3.8)$$

pi – plošná pokryvnost druhu [1]

Významnou charakteristikou travních porostů je pícninářská hodnota porostu (Php), už je dána hodnotou zastoupených druhů a pokryvností druhů v porostu. Pícninářská hodnota (bonitní třída) jednotlivých rostlinných druhů je ovlivněna jejich výnosností, chutností, účinkem na zdravotní stav apod. Zařazení rostlinných druhů do bonitační třídy závisí i na využívání travního porostu a následné technologii zpracování pícní biomasy. V neposlední řadě je důležité pro kvalitní pícní biomasu důležitý termín sklizně, dle fenofáze převládajících druhů (většinou v období fenofáze metání).

Samotný výpočet je proveden dle vzorce 3.8.1, přes koeficienty a sumy dominantních druhů, jednotlivých bonitačních tříd, kterými jsou jednotlivé rostlinné druhy (bonitační třídy B1 až B6). Třída B1 obsahuje výnosné druhy s výbornou kvalitou, dále jsou postupně méně kvalitní druhy, až třída B6 jsou druhy rostlin jedovatých. Výsledkem je hodnota v intervalu 1 až 100, tedy od nejhoršího travního porostu k nejlepšímu.

$$Php = \sum DB_1 + 0,75\sum DB_2 + 0,50\sum DB_3 + 0,25\sum DB_4 - \sum DB_6 \quad [1] \quad (3.8.1)$$

Php – pícninářská hodnota porostu [1]

$\sum DB_1$  - součet projekční dominance druhů, první bonitační třídy [1]

$\sum DB_{2-6}$  – součet projekční dominance druhů, dalších bonitačních tříd [1]

Důležitou sledovanou charakteristikou je vodní režim stanoviště, střední indikační hodnota ( $SIH_H$ ). Stanovena pomocí nároků jednotlivých rostlinných druhů na vodní poměry stanoviště, dle vzorce (3.8.2). Výsledkem lze doporučit vhodné využití trvalých travních porostů.

Indikační třídy druhů rostlin, dle ŠANTRŮČKA (2001).

Třída  $H_1$  – rostliny s převážným výskytem na velmi suchých stanovištích, které nesnášejí mokro (kavyl vláskovitý, paličkovice šedá, bojínek tuhý aj.), využití hlavně pro mimoprodukční funkce, pastvu extenzivních plemen masného skotu a ovcí.

$H_2$  – rostliny na převážně suchých, občas částečně zavlažených stanovištích (kostřava ovčí, šalvěj luční, smolníčka tuhá, jestřábník chlupáček aj.), využití pro občasnou pastvu za současného zachování ekologických funkcí stanoviště.

$H_3$  – rostliny na mírně vlhkých stanovištích, nesnášející dlouhodobé sucho ani dlouhodobé zamokření (ovsík vyvýšený, trojštět žlutavý, kostřava luční, srha laločnatá aj.), využití kulturních druhů s dobrými výnosy i kvalitou, travní drn je dobře únosný pro mechanizaci.

$H_4$  – rostliny na vlhkých stanovištích, citlivé k suchu, snášející přechodné až dlouhodobé zamokření (metlice trsnatá, chrastice rákosovitá, bezkolenec modrý, štírovník bažinný aj.), nutnost odvodnění, mimoprodukční význam.

$H_5$  – rostliny na trvale mokrých stanovištích, někdy i s nedostatkem vzduchu v půdě (zblochan vodní, skřípina lesní, některé druhy ostřic, blatouch bahenní aj.), dobré výnosy, ale podřadná píče – stelivo, krajínotvorný význam.

$H_6$  – druhy rostoucí ve stojatých vodách (některé druhy ostřic, orobinec úzkolistý, žabník jitrocelový, rákos obecný aj.).

$H_0$  – druhy indiferentní k vlhkostním poměrům stanoviště, značně přizpůsobivé (tomka vonná, řebříček obecný, kostřava červená aj.).

$$SIH_H = \frac{\sum(H_i \cdot D_i)}{\sum D_i} \quad [1] \quad (3.8.2)$$

$SIH_H$  – střední indikační hodnota vodního režimu [1]

$H_i$  – indikační hodnota rostlinného druhu, druhy suchomilné (1) až vodní (6) [1]

$D_i$  – dominance i-tého druhu [1]

Pro růst rostlin jsou důležité i živiny, proto je důležité stanovit živinný potenciál stanoviště, tedy výživný režim stanoviště ( $SIH_N$ ). Pomocí zastoupených druhů v travním porostu a jejich živinných nárocích lze stanovit bohatost stanoviště na živiny v půdě.

Výpočet (3.8.3) je obdobný jako při vodním režimu, jen s obměnou indikační hodnoty, která vyjadřuje jejich živinové nároky.

Indikační třídy druhů rostlin dle živinného režimu, dle ŠANTRŮČKA (2001).

Třída  $N_1$  – rostliny s převážným výskytem na živinami velmi chudých stanovištích, které nesnášejí nadbytek živin (smilka tuhá, metlička křivolaká, vřes obecný aj.), mají pozdní jarní obrůst, na podzim brzo končí vegetaci, extenzivní pastva.

$N_2$  – rostliny na stanovištích chudších živinami (kostřava ovčí, kostřava červená, psineček tenký, smolnička tuhá, jestřábník chlupáček aj.), využití pro pastvu či omezené sečné využití.

$N_3$  – rostliny na stanovištích s půdami mírně až středně zásobenými živinami (trojštět žlutavý, kostřava luční, zblochany aj.), porosty jsou druhově bohaté a poskytují kvalitní píci.

$N_4$  – rostliny na stanovištích s půdami velmi dobře zásobenými živinami, citlivé k nedostatku živin (srha říznačka, psárka luční, ovsík vyvýšený, chrastice rákosovitá, jitrocel větší aj.), porosty poskytující kvalitní píci.

$N_5$  – rostliny na půdách nadměrně zásobených živinami až přehnojených, nesnášející nedostatek živin (kerblík lesní, kopřiva dvoudomá, šťovík tupolistý, lopuch plstnatý, bolševník obecný aj.), píce je nekvalitní z důvodu nadměrné kumulace draslíku.

$N_0$  – druhy indiferentní k obsahu přístupných živin v půdě, značně přizpůsobivé (tomka vonná, lipnice roční, jitrocel kopinatý, kontryhel obecný aj.).

$$SIH_N = \frac{\sum(N_i \cdot D_i)}{\sum D_i} \quad [1] \quad (3.8.3)$$

$SIH_N$  – střední indikační hodnota vodního režimu [1]

$N_i$  – indikační hodnota rostlinného druhu, druhy nenáročné (1) až náročné (6) [1]

$D_i$  – dominance i-tého druhu [1]

Další možnou charakteristikou travního porostu je jeho zařazení dle typologie travních porostů. Pro naše účely bylo užito v pícninářství časté fyziognomisticko – cenologické třídění, založené na dominantním druhu v porostu, kdy k latinskému rodovému názvu přidáme koncovku – *etum*.

Pomocí zatřídění travního porostu lze stanovit optimální agrotechniku porostu.

Ukazatelem potencionální produktivity travného porostu na daném stanovišti slouží bonitace lučního stanoviště. Výsledkem je výnosový potenciál travního porostu v produkci sena [ $t \cdot ha^{-1}$ ], který je závislý na zemědělském výrobním typu, půdním typu, expozici, obsahu živin v půdě apod.

## 4. VÝSLEDKY

### 4.1 Dominantní druhy

Z hlediska převládajících druhů ve sledovaných lokalitách byla nejčetnější z trav kostřava červená (*Festuca rubra* L.).

Na pastvině Ovčárna byl z trav převládající již zmíněný druh (*Festuca rubra* L.), z leguminóz se nejčastěji vyskytoval jetel červený (*Trifolium pratense* L.). Co se týče ostatních bylin, byl dominantním druhem z pícninářského hlediska méně kvalitní kokrhel luštinec (*Rhinanthus alectorolophus* Scop., Pollich).

Dominantní druhy na pastvině Nebe částečně kopírují dominanci druhů na Ovčárně. Pevládajícím travním druhem je také kostřava červená (*Festuca rubra* L.), z jetelovin kvalitní jetel červený (*Trifolium pratense* L.). Z ostatních bylin je převládajícím, méně kvalitním druhem, smetánka lékařská (*Taraxacum sect. Ruderalia* Kirschner, H. Ollgaard et Štěpánek).

Sledovaná pastvina na Lídlových Dvorech měla odlišný dominantní travní druh proti předchozím sledovaným pastvinám, byl jím medyněk vlnatý (*Holcus lanatus* L.). Z leguminóz převládal jetel červený (*Trifolium pratense* L.). Jako na Nebi byla dominantním druhem z ostatních bylin smetánka lékařská (*Taraxacum sect. Ruderalia* Kirschner, H. Ollgaard et Štěpánek).

### 4.2 Typologie travních porostů

S dominancí druhů souvisí uvedená typologie travních porostů, kdy dle fyziognomisticko – cenologického třídění se využívá převládající druh.

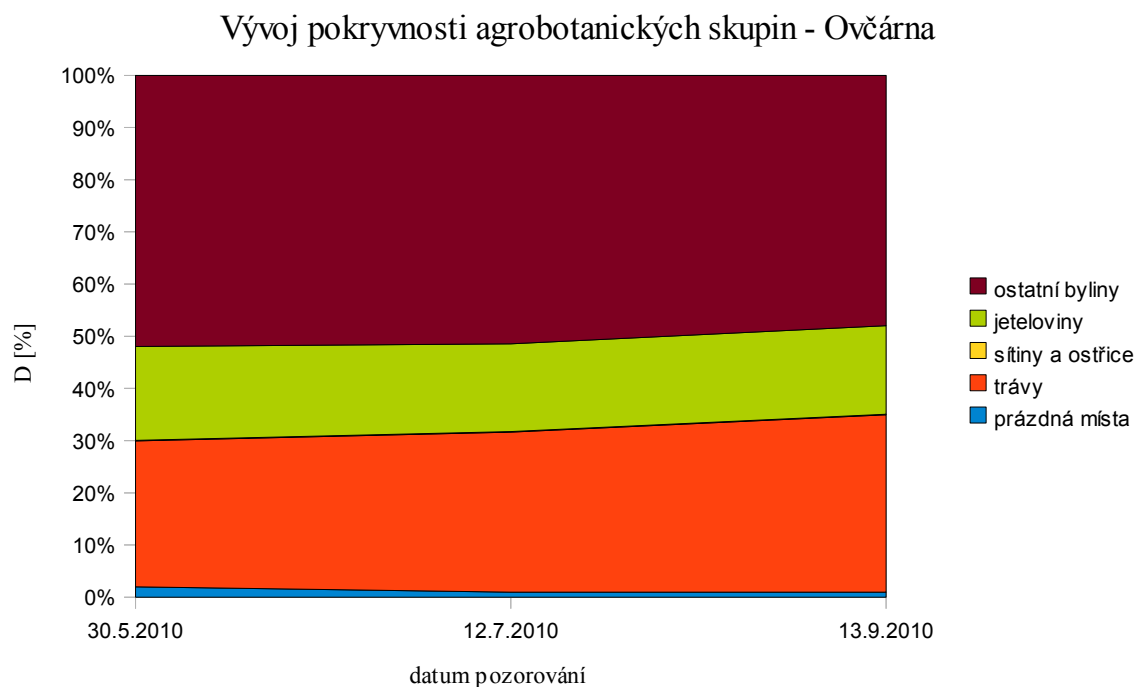
Porostový typ *Festucetum rubraretum*, čili s převahou kostřavy červené, se vyskytuje na sledovaných pastvinách Ovčárna a na Nebi.

Na Lídlových Dvorech je porostový typ *Holcusetum lanatusetum*, tedy s dominancí medyňku vlnatého.

### 4.3 Vývoj pokrývnosti agrobotanických skupin

Graf 4.3.1 až 4.3.3 znázorňují průběh plošných pokrývností jednotlivých agrobotanických skupin na sledovaných pastvinách. Vývoj pokrývnosti je také patrný z tabulek č. 1 až 3, které jsou v příloze.

**Graf 4.3.1** Vývoj pokrývnosti na Ovčárně



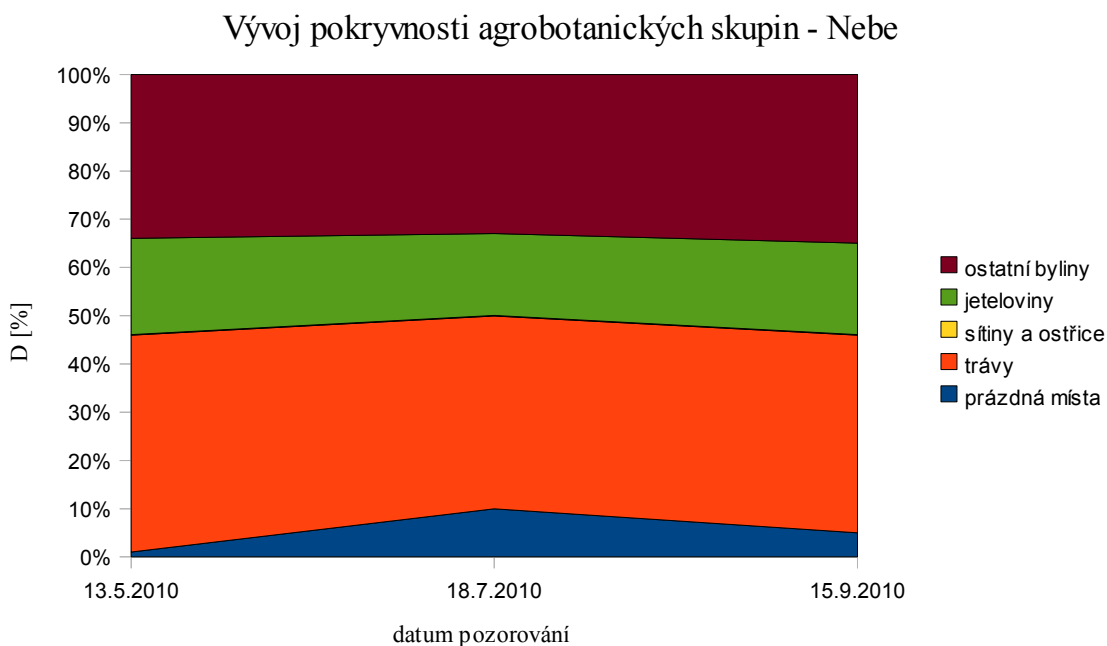
Pastvina na Ovčárně vykazuje vyšší pokrývnost bylinnými druhy. Mezi termíny pozorování 30. 5. a 12. 7. byl porost ponechán svému vývoji, bez jakéhokoli agrotechnického zásahu. V tomto období převládaly bylinné druhy nad travními, vykazovaly zhruba 51 % pokrývnost. Na konci druhé dekády měsíce července byl tento porost spásán. Přibližně pět týdnů narůstala nová pící biomasa, kdy byl porost opětovně spásán v druhé dekadě měsíce září. Mezi obdobími spásání došlo k nárůstu travní složky na 34 %. Toto může být způsobeno odolnějšími druhy trav vůči okusu a sešlapu pasoucího se skotu. Složka leguminóz byla v celém sledovaném období mezi 17 až 18 %.

Prázdná místa měla sestupný trend, kdy pozůstatky po divoké zvěři a krtincích, byly vlivem rozrůstání vegetace zacelovány.

Sítiny a ostřice měly pokryvnost v porostu řídkou, spíše minimální, pod vlivem soliterně umístěných druhů.

Fenofáze trav na sledované pastvině byly v době prvního pozorování (30. 5.) v rozmezí R0 až R1 (dle MÍKY A KOLEKTIV, 1997). R0 znamená, že květenství se skrývá v pochvě a R1 je první viditelný kvítek. Při druhém pozorování v červenci byl porost trav ve fenofázi S4 až S5, znamenající endosperm tvrdý (fyziologická zralost), až endosperm suchý (semenná zralost). Po 12. 7. následovalo spasení porostu. Ke dni 13. 9. byla travní společenstva ve fenofázi E0 až E1, tedy ve fázi prodlužování stébla až k viditelnému prvnímu kolénku.

**Graf 4.3.2** Vývoj pokryvnosti na Nebi



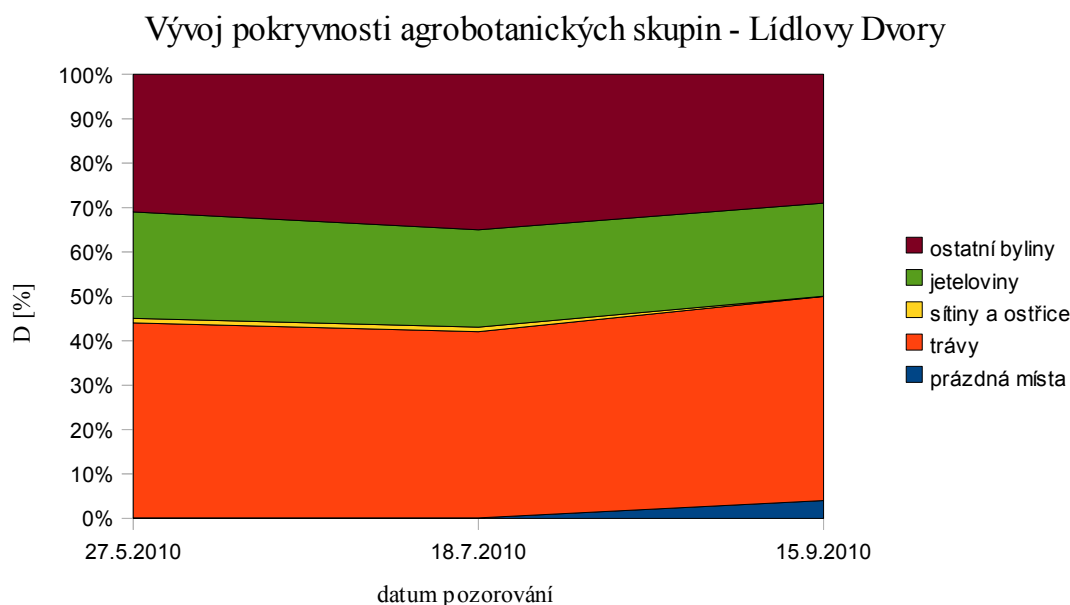
Pastvina na Nebi je využívána kombinovaně (seč a pastva). Tato pastvina měla převážnou pokryvnost zastoupenou travinami na úkor ostatních druhů. Mezi pozorováními 13. 5. a 18. 7. byla v první polovině června provedena seč travního porostu. S odklizem pícní biomasy se snížila i pokryvnost všech agrobotanických skupin, ale navíc se objevilo více prázdných míst. Tento jev bude způsoben průběhem teplot v měsíci červenci, kdy bylo dosaženo nejvyššího měsíčního průměru a došlo k zasychání travního porostu. Pokryvnost leguminóz a ostatních bylin se držela na zhruba stejné úrovni, kdy odchylka u jetelovin byla  $\pm 2\%$ , u ostatních bylin činila  $\pm 1\%$ .



Sítiny a ostřice se vyznačovaly solitérním rozmístěním v porostu.

Fenofáze trav na Nebi byly ve stádiu R0 až R1 (počátek květenství). V době druhého sledování travního porostu, dne 18. 7., byla většina trav ve fenofázi E0 (začátek prodlužování stébla). Při posledním pozorování byly trávy ve fázi R3 až R5, tedy v období před opylením až po oplodnění květenství.

**Graf 4.3.3** Vývoj pokryvnosti na Lídlových Dvorech



Pastvina na Lídlových Dvorech patří k pastvinám, které byly založeny na orné půdě. Z agrobotanických skupin převládají traviny, dosahující až k 46 % pokryvnosti. Jeteloviny zaujímají pokryvnost okolo 22 % (viz. příloha, obrázek 8). Z počátku je vidět vyšší podíl trav na úkor jetelovin a ostatních bylin. Následný pokles pokryvnosti je způsoben červnovou sečí. V červenci následuje pastva. V zářijovém pozorování dominance agrobotanických skupin převládají traviny, které jsou z možného důvodu rychleji regenerovatelné oproti ostatním skupinám. Navíc v zářijovém pozorování se navyšují prázdná místa, která jsou způsobena porušením drnu divokou zvěří.

Sítiny a ostřice tvořily v počátku vegetace pokryvnost 1 %, při zářijovém pozorování již tvořily roztroušenou strukturu v porostu.

Na Lídlových Dvorech byl porost v době prvního pozorování ve fenofázi R0 až R1 (počátky květenství). V červnu zde byla provedena seč, čímž se tento fakt projevil při druhém pozorování, dne 18. 7., kdy byl také porost ve fenofázi R0 až R1. Mezi druhým a třetím pozorování, byl zde proveden agrotechnický zásah, čímž bylo dosaženo porostu ve fenofázi E0 až E1, tedy doba prodlužování stébla, až k viditelnému prvnímu kolénku.

#### **4.4 Druhov<sup>á</sup> pestrost**

Z hlediska druhové pestrosti, vykazuje nejvyšší druhovou pestrost travní porost na pastvině Ovčárna a nejméně početný je na pastvině na Lídlových Dvorech. Jak je patrné z grafu 4.4.1.

Pastvina Ovčárna vykazuje druhovou pestrost v intervalu 23 až 33 druhů. Rozptyl mezi počty je 10 druhů. Maximální odchylka mezi stejnými botanickými snímky činí  $\pm 2$  druhy.

V průměru je početnost druhů dle agrobotanických skupin následující, trávy sedm druhů, sítiny a ostřice dva druhy, jeteloviny čtyři druhy a ostatní byliny zaujímají počet 16 druhů.

Na pastvině na Nebi je celková druhová pestrost v rozmezí 20 až 30 druhů. Rozptyl mezi počtem druhů byl stejný jako u pastviny na Ovčárně, tedy 10 druhů. Maximální odchylka byla  $\pm 3$  druhy.

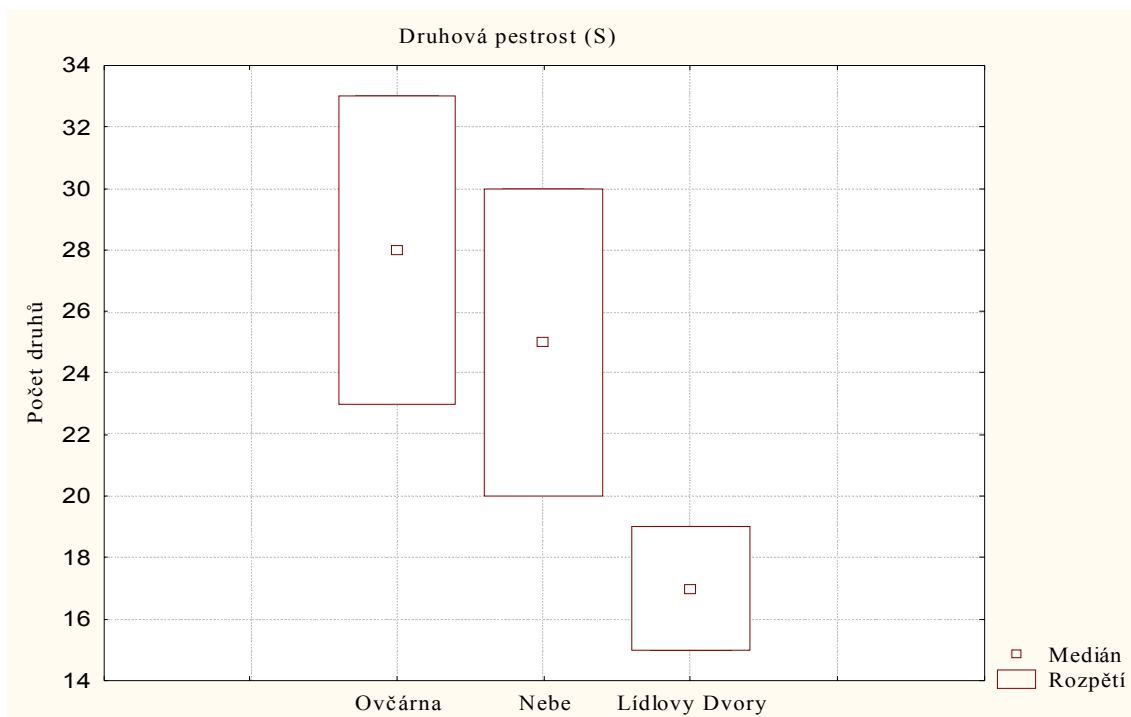
Průměrný počet druhů na jednotlivé agrobotanické skupiny byl sedm druhů trav, dva druhy sítin a ostřic, čtyři druhy leguminóz a 14 druhů ostatních bylin.

Pastvina na Lídlových Dvorech byla z předešlých pastvin druhově chudší, celková druhová pestrost činila 15 až 19 druhů, s rozptylem čtyři druhy. Kdy maximální odchylka botanických snímků byla nejnižší, oproti ostatním pastvinám, tedy  $\pm 1$  druh.

Výsledek druhové pestrosti poukazuje na skutečnost, že polopřirozená travní společenstva vykazují nejen vyšší počet druhů, ale i vyšší rozptyl mezi jednotlivými botanickými snímky, z čehož můžeme usuzovat na polykulturní společenstva rostlin a tím i mozaikovitost pastvin.

Dalším možným spekulativním faktem je prognóza následků zhoršení skladby travního porostu. Více ohrožená budou společenstva druhově bohatě zastoupená, kdy případná změna, v podobě odlišné agrotechniky, změny klimatu apod., může působit jeden vegetační rok.

**Graf. 4.4.1** Druhová pestrost (S)



Dle tabulky 4.4.2 lze uzuzovat na bohatost travního porostu pomocí Simpsonova indexu (D). Nejvyšší druhovou diverzitu vykazuje travní porost na pastvině Ovčárna, naopak travní porost na Lídlových Dvorech se pohybuje na klasifikaci nízké druhové diverzity. Pastvina na Nebi je mezi těmito pastvinami, dle výsledků Sipmonova indexu.

**Tabulka 4.4.2** Simpsonův index (D)

Simpsonův index (D)	pořadí měření		
	1.	2.	3.
Lídlové Dvory	7,3	7,5	8,1
Nebe	11,5	14,9	13,6
Ovčárna	21,7	19,9	20,3

## 4.5 Výnos sena

Bonitace lučního stanoviště je závislá na několika faktorech, například zemědělský výrobní typ, půdním typ, expozice apod. Na pastvině Ovčárna činil průměrný výnos sena  $1,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Na pastvině Nebe, která je vedena pod půdním blokem číslo 8804/2, činil průměrný výnos sena  $1,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Poslední sledovaná lokalita (pastvina) Lídlovy Dvory, je vedena pod číslem půdního bloku 9006/1. Dle kritérií byla určena hodnota průměrného výnosu na  $2,82 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Hodnota představuje nejvyšší výnosový potenciál, oproti předešlým pastvinám. Tato vyšší hodnota může být ovlivněna lepšími půdními vlastnostmi, dané dřívějším způsobem využití půdního bloku, kdy byl veden jako orná půda.

## 4.6 Charakteristiky travních porostů

### A) Pícninářská hodnota porostu (Php)

Závisí na řadě faktorů vztahující se k produkci kvalitní, stravitelné pícní biomasy.

Z tohoto hlediska vykazuje nejhorší hodnoty v průměru  $\text{Php} = 40$  bodů, travní porost na Ovčárně. Dle tohoto hodnocení je zařazen jako špatný travní porost. Za touto pastvinou následuje pastvina na Nebi s průměrnou hodnotou  $\text{Php} = 51,25$  bodů, méně kvalitní travní porost. Nejlépe vyšla pastvina na Lídlových Dvorech s výsledkem  $\text{Php} = 56$  bodů, ale stále je zařazena do skupiny méně kvalitních travních porostů.

### B) Vodní režim stanoviště ( $\text{SIH}_H$ )

Poukazuje na vhodné využívání travního porostu.

Hodnota  $\text{SIH}_H = 2,7$ , která je určena pro pastvinu na Ovčárně vykazuje, podle vodního režimu, že stanoviště je vhodné pro pastvinu. Pro pastvinu na Nebi je tato charakteristika na hodnotě 3,5, tedy také vhodné pro pastvinu. Obdobná hodnota středního čísla vlhkosti je i pro pastvinu na Lídlových Dvorech,  $\text{SIH}_H = 2,9$ .

### C) Výživný režim stanoviště ( $\text{SIH}_N$ )

Je nejnižší na pastvině na Ovčárně ( $\text{SIH}_N = 2,8$ ), kdy tato hodnota signalizuje málo přístupných živin v půdě, je potřebné hnojení. Na Nebi je tento stav opačný, hodnota výživného režimu stanoviště je 3,9.

Poukazující na velmi dobrý obsah přístupných živin v půdě, je možné tento stav udržovat hnojením. Hodnota výživného režimu stanoviště na pastvině na Lídlových Dvorech je mezi hodnotami sledovaných pastvin. Tato hodnota ( $SIH_N$ ) činí 3,1, v půdě je obsah přístupných živin v oblasti malé až střední zásoby živin. Je zde potřeba hnojení.

#### 4.7 Matice hypotéz budoucího stavu travního porostu

Pomocí matice hypotéz lze stanovit možnou prognózu stavu trvalého travního porostu. Mezi prameny pro samotné ověření hypotézy je vybrán počet pícninářsky kvalitních druhů (třídy B1 a B2), diverzita je prezentována průměrným počtem druhové pestrosti (S). Výnosový potenciál je předveden pomocí bonitace lučního porostu, celkovou kvalitu travního porostu prezentuje pícninářská hodnota porostu ( $Php$ ). V prvních dvou pramenech, uvedených v tabulce 4.7.1, je nejlepší varianta s nejvyšším počtem druhů. Další dva sledované prameny jsou opakem předešlých, tedy pokud budou hodnoty nižší. U bonitace lučního stanoviště pod průměr výnosu  $2,7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , u pícninářské hodnoty porostu pod 50 bodů. Z tabulky 4.7.1 je patrné, že při zachování stávající agrotechniky na Lídlových Dvorech, bude stav fytoecologického složení travního porostu minimálně proměnlivý, dle průměrných hodnot stanoviště a nízkého zastoupení druhů. Naproti pastviny na Nebi a Ovčárně musí mít zvolenou precizní pratechniku, horší stanovištní podmínky a vysoké zastoupení druhů, může způsobit zvýšený konkurenční tlak dominantních druhů.

**Tab. 4.7.1** Matice hypotéz, prognóza stavu.

Pramen ověření hypotézy	Stanoviště		
	Ovčárna	Nebe	Lídlový Dvory
Pícninářsky kvalitní druh [počet]	12,0	12,0	8,0
Druhová pestrost [průměrný počet]	28,0	25,0	17,0
Bonitace lučního stanoviště [ $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ]	1,5	1,5	2,8
Pícninářská hodnota porostu [body]	40,0	51,3	56,0

## 5. DISKUZE

Dominance travního druhu se vztahuje na kostřavu červenou (*Festuca rubra* L.), která se vyskytovala na dvou stanovištích ze třech. Z pícninářského hlediska se zařazuje mezi výnosné, kvalitní druhy, byla nejvíce zastoupena na pastvině Nebe a Ovčárna. Převládajícím druhem trávy na pastvině Lídlovy Dvory byl medyněk vlnatý (*Holcus lanatus* L.), jehož pokryvnost byla mezi 21 % až 29 %. Druhým v pořadí dominance z agrobotanické skupiny trav je kvalitní jílek vytrvalý (*Lolium perenne* L.). Na pastvině Nebe je na druhém pořadí lipnice luční (*Poa pratensis* L.), na pastvině Ovčárna je za dominantním druhem méně kvalitní tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum* L.). V obecném hledisku lze konstatovat, že se jedná o dominanci výnosných druhů s výbornou až mírně sníženou kvalitou pícní biomasy (VELICH, 1996). Z ostatních druhů jednotlivých agrobotanických skupin lze poukázat na kvalitní jetel luční (*Trifolium pratense* L.), tento fakt byl stejný u všech sledovaných lokalit. Z ostatních bylin lze zmínit hojně zastoupenou smetánku lékařskou (*Taraxacum sect. Ruderalia* Kirschner, H. Ollgaard et Štěpánek).

Pro typologii travních porostů bylo užito z pícninářské praxe fyziognomisticko – cenologické třídění (MORAVEC, 1994). Jež pro své zhodnocení využívá dominanci druhů v travním porostu. Převládajícím porostovým typem je porostový typ kostřavy červené (*Festucetum rubraretum*), toto zařazení je platné pro pastvinu Nebe a Ovčárna. Tento typ kostřavových luk je ohrožen zarůstáním po dvou letech například méně kvalitním medyněkem měkkým (*Holcus mollis* L.), nebo druhem pícninářsky nevyužitým třezalky skvrnitě (*Hypericum maculatum* Crantz). Pro kostřavové louky je nebezpečí v užití intenzivního hnojení a rekultivačních opatření, jak uvádí (PETŘÍČEK, 1999). U pastviny na Lídlových Dvorech je zařazení do porostového typu s převládajícím medyněkem vlnatým (*Holcusetum lanatus* L.), který se vyznačuje jistou labilitou v travním porostu u vlhčích, mezotrofních stanovišť podle (ŠANTRŮČEK, 2001).

Ohledně podílu agrobotanických skupin jsou poznatky následující. V grafech 4.3.1 až 4.3.3 je znázorněn průběh plošných pokryvností agrobotanických skupin na jednotlivých sledovaných pastvinách. Jediná pastvina na Ovčárně má převládající podíl ostatních bylin, kdy tato složka zaujímal v průměru 51 %.

Travní složka na této pastvině Ovčárna byla zhruba 31 %, leguminózy, které se vyznačují dobrými dietetickými vlastnostmi (MRKVIČKA, 1998 a KOBES A KOUKOLOVÁ, 2007), byly v podílu okolo 18 %.

Pastvina na Nebi měla převládající podíl trav (okolo 43 %), ostatní byliny byly druhou nejčetnější agrobotanicou skupinou se svými cca 34 %. Výskyt jetelovin byl třetí v pořadí, kdy zhruba odpovídal výsledný stav na pastvině Ovčárna, tedy s pokryvností okolo 19 %.

Pastvina Lídlovy Dvory byla v pořadí zastoupení jednotlivých agrobotanických skupin obdobou pastviny na Nebi. Dominantní skupinou byly trávy (cca 44 %), ostatní byliny měly zastoupení okolo 32 %. Složka leguminóz byla vyšší oproti předešlým případům, zaujímal hodnota okolo 22 %. Z tohoto výčtu lze stanovit, že došlo k optimálnímu zastoupení leguminóz v pastevním porostu, jak konstatuje (MRKVIČKA, 1998).

Z hlediska druhové diverzity se nejlépe jeví travní porost na pastvině Ovčárna, s nejvyšším počtem druhů, navíc má nejvyšší počet zastoupených ostatních bylin a hodnotu Simpsonova indexu. Tato pastvina představuje management pastvy. Druhým v pořadí druhové diverzity byl kombinovaně obhospodařovaný travní porost na Nebi. Nejmenší četnost druhů byla stanovena na pastvině na Lídlových Dvorech, která je vedena dle kombinovaného opatření. Navíc je to pastvina založená v roce 1994 na orné půdě.

Z pohledu bonitace lučního stanoviště nejlépe vychází travní porost (průměrný výnos 2,82 t.ha<sup>-1</sup>) na Lídlových Dvorech, který využívá kombinaci sečného a paseného opatření. Tento fakt je podmíněn i založením travního porostu na orné půdě, oproti zbylým dvěma pastvinám, které jsou polopřirozené.

Pícninářská hodnota travního porostu byla nejvyšší (56 bodů) u pastviny na Lídlových Dvorech. Tento důsledek je podmíněn zastoupením kvalitních až dobrých druhů trav z pícninářského hlediska (VELICH, 1996). Nejnížší hodnoty 40 bodů bylo dosaženo na pastvině Ovčárna, která má nejvyšší zastoupení ostatních bylin. Tato hodnota je důsledek nekvalitních druhů bylin v travním porostu. Ale i přesto bude důležité pro udržení tohoto fyziotypu podmiňující faktor pravidelné, popřípadě občasné odstranění nadzemní biomasy (PETŘÍČEK, 1999 a PIRO A KOLEKTIV, 2008). Pastvina na Nebi měla průměrnou hodnotou  $Php = 51,25$  bodů, méně kvalitní travní porost.

Hodnoty výsledného vodního režimu stanoviště na Lídlových Dvorech vykazují travní porost s druhy mezofytními až mezohygrofytními, tedy mírně vlhká až vlhká stanoviště. Pro pastviny vhodné stanoviště (VESELÁ, 1994). Pastviny na Nebi a Ovčárně mají převahu druhů rostoucích na mírně vlhkých stanovištích. Tedy vhodné stanoviště pro pastevní travní porost.

Výživný režim stanoviště, jehož hodnota vychází nejlépe pro pastvinu na Nebi, kdy vykazuje stanoviště s dobrou zásobou živin. Živinný deficit vykazují pastviny na Ovčárně a Lídlových Dvorech, které spadají do skupiny stanovišť s malou až střední zásobou živin, kdy zde může být vyžadováno hnojení travního porostu (VESELÁ, 1994).

Pomocí matice hypotéz můžeme stanovit predikci stavu, díky poznatkům v monografiích a výsledkům jednorozhodného pozorování. Pro vznik a udržení určitého travního společenstva je potřebné odstranění nadzemní biomasy (MLÁDEK A KOL., 2006, PIRO A KOL., 2008 a PETŘÍČEK, 1999). Dle VELICHA (1994) lze předpokládat menší konkurenční vztahy u máločetných porostů, v našem případě u pastviny Lídlový Dvory. Navíc stabilita stanoviště bude ovlivněna druhovou diverzitou (PIRO A KOL., 2008), s přispěním nižší zásoby živin v půdě. Pokud nastane radikální změna v managementu, projeví se následek, dle poznatků po více než třech letech, při dřívějším kombinovaném využití travního porostu.



## 6. ZÁVĚR

Na základě vyhodnocení dat získaných sběrem dat z botanických snímků jednotlivých sledovaných pastvin, během vegetačního období, lze vyvodit následující závěry. Zhodnocení současného stavu a případné návrhy na zkvalitnění současného stavu.

### A) Pastvina na Ovčárně

Travní porost je z hlediska pícninářské hodnoty zařazen do pícninářsky méně kvalitního travního porostu, následkem převahy pícninářsky nekvalitních bylinných druhů (například pryskyřník prudký). Současný management využití pastevního areálu pastvou je pro daný porost žádoucí. Bylo by vhodné využít mladé pícní biomasy v období první dekády měsíce května, pomocí pastvy skotu, další následnou pastvu směřovat na konec měsíce července. Mohlo by se uvažovat v příznivých letech i o pastvě na konci měsíce září. Jelikož se jedná o porostový typ kostřavy červené, lze zde aplikovat na konci vegetace mulčování, které nezpůsobí degradaci druhové skladby. Tato pastvina je zařazena do systému ekologického zemědělství, jako druhově bohatá pastvina. Což, potvrzuje i výsledná hodnota Simpsonova indexu. Nepřipadá zde v úvahu hnojení statkovými, průmyslovými, hnojivy, je zde povoleno pouze hnojení výkaly pasoucího se skotu. Z výsledků agrochemického zkoušení půd bylo by vhodné porost na podzim povápnit dávkou (CaO) 0,5 t.ha<sup>-1</sup>. Nejvhodnějším způsobem pro stávající travní porost je využití pastvou.

### B) Pastvina na Nebi

Složení pastevního porostu na Nebi vykazuje pícninářskou hodnotu méně kvalitního travního porostu. Výnosový potenciál je na úrovni pastviny na Ovčárně (1,5 t.ha<sup>-1</sup>), tedy nízké hladině. Připadá v úvahu extenzivní využití travního porostu. Současné kombinované využití travního porostu bude vykazovat setrvalý stav, tj. červnová seč s následným růstem pícní biomasy a její spasení v první dekádě měsíce září. Z rozborů zásoby živin v půdě je tato pastvina v dobrém stavu. Hnojení pomocí výkalů pasoucího se skotu je zde přijatelné. Tato pastvina je vedena také jako druhově bohatá pastvina. Současný způsob kombinovaného obhospodařování pastviny je vhodný.

### **C) Pastvina na Lídlových Dvorech**

Tato pastvina je z předešlých pastvin nejvýnosnější, vlivem pícninářsky kvalitních druhů. Její výnosový potenciál je v průměru 2,8 t.ha<sup>-1</sup> sena. Samotná pícninářská hodnota porostu poukazuje na kvalitní travní porost. Podle živin je tato pastvina celkem dobře zásobena. Porostový typ medyňku vlnatého poskytuje uspokojivou kvalitu píce biomasy v podobě sena. Z agrochemického rozboru by bylo výhodné travní porost povápnit dávkou (CaO) 0,3 t.ha<sup>-1</sup>. Z výše dosažených výsledků lze současné využívání travního porostu pomocí kombinace seče a pastvy (ve dvou až třech pastevních cyklech), považovat za vhodné.

## 7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1) ALBRECHT Josef a kolektiv: Českobudějovicko: Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2003, 807 s., ISBN 80-86064-65-4
- 2) ANDĚRA Miloš, ZAVŘEL Petr a kolektiv: Šumava: příroda, historie, život: Praha: Baset, 2003, 800 s., ISBN 80-7340-021-9
- 3) ČÍTEK Jindřich, HINTHAUS Luděk: Pástevní chov masných plemen skotu: Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1992, 88 s., ISBN 80-7105-029-6
- 4) ČÍTEK Jindřich, ŠANDERA Zdeněk: Základy pastvinářství, Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1993, 31 s., ISBN 80-7105-039-3
- 5) DYKYJOVÁ Dagmar: Ekologie středoevropských orchideí: České Budějovice: KOPP, 2003, 115 s., ISBN 80-7232-202-8
- 6) FIALA Josef, KOHOUTEK Alois: Možnosti regenerace zanedbaných trvalých travních porostů: ÚRODA: 2008: Č.8: s. 36-39: ISSN 0139-6013
- 7) HEJDUK Stanislav: Nedoceněný štírovník růžkatý: ÚRODA: 2009: Č. 5: s. 65-69: ISSN 0139-6013
- 8) HOSTE – DANYŁOW Alexia, ROMANOVSKI Jerzy, ŻMIHORSKY Michał: Effects of management on invertebrates and birds in extensively used grassland of Poland: Poland, Warszawa: In Agriculture, Ecosystems and Environmental 139, 2010, 129-133 s.
- 9) HRON František: Kapesní atlas rostlin, luk, pastvin, vod a bažin: Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1979, 423 s.
- 10) HUBENÝ Pavel : 40 let Chráněné krajinné oblasti Šumava: Vimperk: Správa NP a CHKO Šumava, 2003, 39 s.
- 11) CHYTRÝ Milan, KUČERA Tomáš, KOČÍ Martin: Katalogy biotopů České republiky: Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2001, 307 s., ISBN 80-86064-55-7
- 12) CHYTRÝ Milan: Vegetace České republiky 1: Travinná a keříčková vegetace: Praha: Academia, 2007, 526 s., ISBN 978-80-200-1462-7
- 13) KLIMEŠ František: Lukařství a pastvinářství: ekologie travních porostů: České Budějovice: Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, 1997, 140 s., ISBN 80-7040-215-6

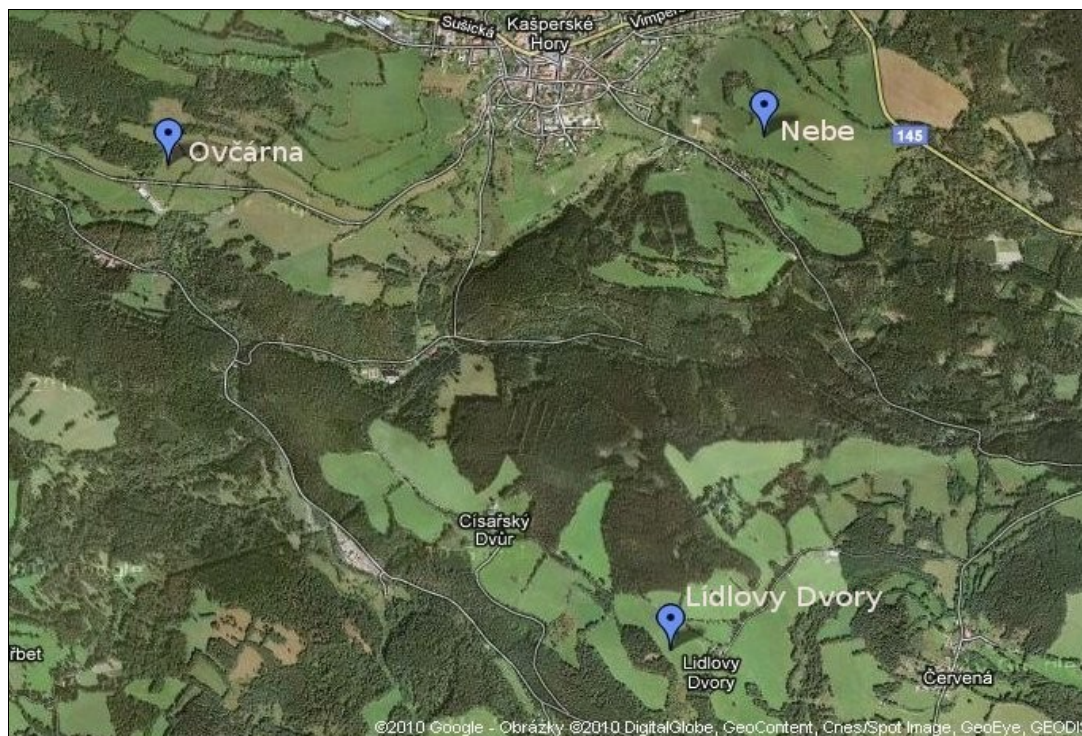
- 14) KLIMEŠ František: Lukařství a pastvinářství: biodiagnostika a speciální pratotechnika: České Budějovice: Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, 2004, 157 s., ISBN 807040-738-7
- 15) KOBES Milan, KOUKOLOVÁ Veronika: Efektivní pastevní systémy v podhorských oblastech: Agromagazín: 2007: Č.3: s. 48-50: ISSN 1214-0643
- 16) KOHOUTEK Alois: Pásové přísevy travních porostů: Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2002, 31 s., ISBN 80-7271-096-6
- 17) KOLLÁROVÁ Mária: Zásady pro zpracování zbytkové biomasy a údržby trvalých travních porostů: Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008, 35 s., ISBN 978-80-86884-32-5
- 18) KOMÁREK Petr, KOHOUTEK Alois, FIALA Josef, ODSTRČILOVÁ Věra, NERUŠIL Petr: Produkce a kvalita píce travních porostů v závislosti na zatížení skotem a frekvenci sečení. In Sborník z mezinárodní vědecké konference Kvalita píce z travních porostů, Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby: Praha: 2005, s. 175-180
- 19) LUDVÍKOVÁ Vendula, PAVLŮ Vilém, HEJCMAN Michal: Tvorba struktury pastevního porostu: ÚRODA: 2009: Č.8: s. 48-49: ISSN 0139-6013
- 20) MARTINOVSKÝ Jan: Naše rostliny: Klíč k určování rostlin: Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1959, 641 s.
- 21) MÁTLOVÁ Věra: Ovce a kozy v ekologickém zemědělství: Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2005, 30 s., ISBN 80-7084-479-5
- 22) MÍKA Václav: Kvalita píce: Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997, 227 s., ISBN 80-96153-59-2
- 23) MÍKA Václav: Morfogneze trav: Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2002, 199 s., ISBN 80-86555-20-8
- 24) MIKULKA Jan: Metody regulace vytrvalých plevelů na zemědělské půdě, šetrné k životnímu prostředí: Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2008, 44 s., ISBN 978-80-87011-48-5
- 25) MIKULKA Jan: Metody diagnostiky a regulace rezistentních populací plevelů vůči herbicidům: Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2008, 39 s., ISBN 978-80-87011-50-8
- 26) MIKULKA Jan, PAVLŮ Vilém, SKUHROVEC Jiří, KOPRDOVÁ Stanislava: Metody regulace plevelů na trvalých travních porostech: Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2009, 40 s., ISBN 978-80-7427-011-6

- 27) MISHUROV Mikhail, KEILY Gerard: Nitrous oxide flux dynamics of grassland undergoing afforestation: Ireland, Cork: In Agriculture, Ecosystems and Environmental 139, 2010, 59-65 s.
- 28) MLÁDEK Jan, PAVLŮ Vilém, HEJCMAN Michal a GAISLER Jan: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích: Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2006, 104 s., ISBN 80-86555-76-3
- 29) MORAVEC Jaroslav: Fytocenologie: Praha: Academia, 1994, 403 s., ISBN 80-200-0457-2
- 30) MRKVIČKA Jiří: Pastvinářství: Praha: Česká zemědělská univerzita, 1998, 81 s., ISBN 80-213-0403-0
- 31) NĚMEC Jiří: Situační a výhledová zpráva: půda: Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2009, 91 s., ISBN 80-7084-800-5
- 32) PETŘÍČEK Václav: Péče o chráněná území, díl 1.: Nelesní společenstva: Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 1999, 451 s., ISBN 80-86064-42-5
- 33) PIRO Zbyněk, WOLFOVÁ Jitka: Zachování biodiverzity karpatských luk: Praha: FOA, Nadační fond pro ekologické zemědělství, 2008, 108 s., ISBN 978-80-254-2795-8
- 34) POULÍK Zdeněk: Výživa a hnojení pícních kultur: Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1996, 36 s., ISBN 80-7105-109-8
- 35) PROCHÁZKA Stanislav: Morfologie a fyziologie rostlin: Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 242 s., ISBN 80-7157-313-2
- 36) REGAL Vladimír: Pícní a plevelné trávy: Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1953, 290 s.
- 37) RYCHNOVSKÁ Milena a kolektiv: Metody studie travinných ekosystémů: Praha: Academia, 1987, 272 s., ISBN 21-119-87
- 38) ŘÍHA Jan a kolektiv: Chov a šlechtění skotu pro konkurenceschopnou výrobu a obhospodařování drnového fondu: Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2002, 208 s., ISBN 80-903142-0-1
- 39) SEINFT Václav: Problematika prevence a profylaxe vztekliny u přežvýkavců v pastvinářských oblastech: Brno: Atestační práce na Vysoké škole veterinární v Brně na katedře postgraduálního studia, 1982, 19 s., 12 s. příloh, vedoucí atestační práce prof. MVDr. Karel Hejlíček, DrSc.,

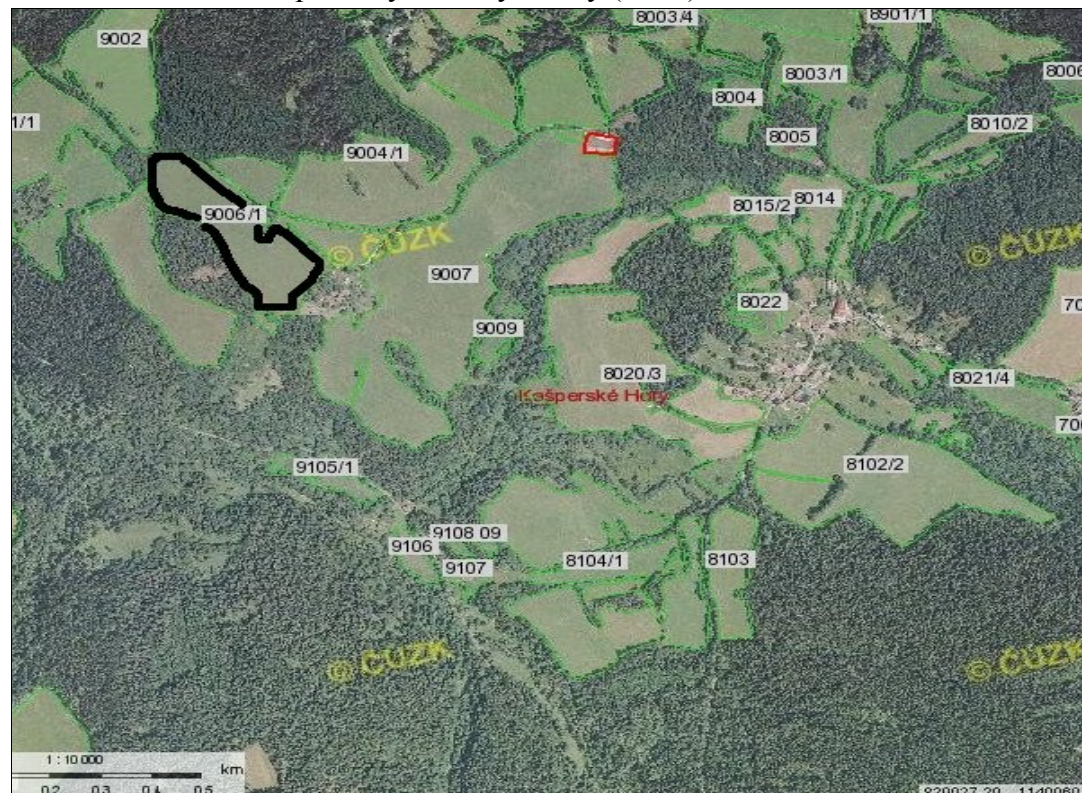
- 40) STŘELCOVÁ Katarína, ŠKVARENICA Jaroslav: Bioklimatologia a meteorológia: návody na cvičenie: Zvoleň: technická univerzita ve Zvolene, 2005, 138 s., ISBN 80-228-1504-7
- 41) SYROVÝ Otakar: Technologické systémy pro obhospodařování travních porostů v podmínkách horských oblastí LFA a svažitých chráněných krajinných oblastí, Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008, 76 s., ISBN 978-80-86884-41-7
- 42) ŠANTRŮČEK Jaromír: Základy pícninářství: Praha: Česká zemědělská univerzita, 2001, 146 s., ISBN 80-213-0764-1
- 43) ŠARAPATKA Bořivoj, NIGGLI Urs: Zemědělství a krajina, cesty k vzájemnému souladu: Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008, 271 s., ISBN 978-80-244-1885-8
- 44) ŠROLLER Josef: Speciální fytotechnika: Praha: EKOPRESS, 1997, 205 s., ISBN 80-86119-04-1
- 45) VAN ELSEN Thomas: Species diversity as a task for organic agriculture in Europe: Germany, Kassel: In Agriculture, Ecosystems and Environmental 77, 2000, 101-109 s.,
- 46) VÁŇA Jaroslav: Výroba a využití kompostů v zemědělství: Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1997, 38 s., ISBN 80-7105-144-6
- 47) VELICH Jiří: Pícninářství: Praha: Vysoká škola zemědělská, 1994, 204 s., ISBN 80-213-0156-2
- 48) VELICH Jiří: Praktické lukařství: Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1996, 57 s., ISBN 80-7105-129-2
- 49) VESELÁ Miloslava a kolektiv: Cvičení z pícninářství: Praha: Vysoká škola zemědělská, 1988, 246 s.
- 50) BIOLOGICAL LIBRARY: <http://www.biolib.cz/> (září, říjen, 2010)

## PŘÍLOHY:

**Obrázek 1** – lokalizace zájmového území, Kašperské Hory, s označenými pastvinami (Google.maps)



**Obrázek 2** – lokalizace pastviny Lidlovy Dvory (LPIS)



Obrázek 3 – lokalizace pastviny Nebe (LPIS)



Obrázek 4 – lokalizace pastviny Ovčárna (LPIS)





**Obrázek 5** - botanický snímek (Nebe),  
foto Václavík



**Obrázek 6** - Bukvice lékařská na Ovčárně,  
foto Václavík



**Obrázek 7** - Štírovník růžkatý (Ovčárna),  
foto Václavík



**Obrázek 8** - travní porost na Lídlových  
Dvorech, foto Václavík



**Obrázek 9** - Prstnatec májový (Ovčárna),  
foto Václavík



**Obrázek 10** - pasoucí se skot na Lídlových  
Dvorech, foto Václavík



**Obrázek 11** - pastvina Lídlovy Dvory, foto Václavík



**Tabulka 1** – botanický snímek pastvina Lídlovy Dvory

Lídlovy Dvory		27.5.2010	18.7.2010	15.9.2010
		D [%]		
<b>Prázdná místa [%]</b>		<b>1</b>	<b>+</b>	<b>4</b>
<b>Trávy</b>				
Bojíněk luční	<i>Phleum pratense</i>	+	+	+
Jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	14	13	14
Jílek mnohokvětý	<i>Lolium multiflorum</i>	+	+	+
Medyněk vlnatý	<i>Holcus lanatus</i>	25	25	24
Psineček tenký	<i>Agrostis capillaris</i>	5	5	6
Srha říznačka	<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	1
Tomka vonná	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	1
<b>Trávy celkem [%]</b>		<b>45</b>	<b>44</b>	<b>46</b>
<b>Sítiny a šáchory</b>				
Ostřice	<i>Carex</i>	1	1	+
<b>Sítiny a šáchory celkem [%]</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>+</b>
<b>Jeteloviny</b>				
Jetel červený	<i>Trifolium pratense</i>	14	13	12
Jetel plazivý (bílý)	<i>Trifolium repens</i>	8	8	8
Vikev plotní	<i>Vicia sepium</i>	+	+	+
Vikev ptačí	<i>Vicia cracca</i>	1	1	+
<b>Jeteloviny celkem [%]</b>		<b>23</b>	<b>22</b>	<b>20</b>
<b>Ostatní byliny</b>				
Bedrník větší	<i>Pimpinella major</i>	+	+	+
Bodlák obecný	<i>Carduus acanthoides</i>	+	+	+
Boľševník obecný	<i>Heracleum sphondylium</i>	+	+	+
Brutnák lékařský	<i>Betonica officinalis</i>	+	+	+
Jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	4	7	6
Jitrocel prostřední	<i>Plantago media</i>	+	+	+
Kerblík lesní	<i>Anthriscus sylvestris</i>	3	3	2
Kontryhel r.d.	<i>Alchemilla</i>	+	+	+
Kostival lékařský	<i>Symphytum officinale</i>	+	+	+
Pampeliška	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	14	14	12
Pampeliška podzimní	<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+	+
Pryskyřník prudký	<i>Ranunculus acris subsp. acris</i>	4	3	3
Rozrazil rezekvítek	<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+
Řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	3	5	4
Šťovík kyselý	<i>Rumex acetosa</i>	2	2	3
<b>Ostatní byliny celkem [%]</b>		<b>30</b>	<b>34</b>	<b>30</b>

**Tabulka 2 – botanický snímek pastvina Nebe**

Nebe		13.5.2010	18.7.2010	15.9.2010
		D [%]		
<b>Prázdná místa [%]</b>		<b>+</b>	<b>10</b>	<b>5</b>
<b>Trávy</b>				
Bojínek luční	<i>Phleum pratense</i>	+	+	+
Kostřava červená	<i>Festuca rubra</i>	17	15	16
Lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	10	9	9
Lipnice hajní	<i>Poa nemoralis</i>	+	+	+
Medyněk vlnatý	<i>Holcus lanatus</i>	4	4	4
Pohánka hřebenitá	<i>Cynosurus cristatus</i>	2	2	2
Smilka tuhá	<i>Nardus stricta</i>	2	2	1
Srha říznačka	<i>Dactylis glomerata</i>	9	8	9
Tomka vonná	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	+	1
<b>Trávy celkem [%]</b>		<b>45</b>	<b>40</b>	<b>42</b>
<b>Sítiny a šáchory</b>				
Bika ladní	<i>Luzula campestris</i>	+	+	+
Ostřice	<i>Carex</i>	+	+	+
<b>Sítiny a šáchory celkem [%]</b>		<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
<b>Jeteloviny</b>				
Čičorka pestrá	<i>Securigera varia</i>	+	+	+
Hrachor luční	<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+	+
Jetel červený	<i>Trifolium pratense</i>	13	10	10
Jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>	5	5	6
Štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i>	1	+	1
Vikev plotní	<i>Vicia cracca</i>	+	+	+
Vikev ptačí	<i>Vicia sepium</i>	2	2	2
<b>Jeteloviny celkem [%]</b>		<b>21</b>	<b>17</b>	<b>19</b>
<b>Ostatní byliny</b>				
Bedrník větší	<i>Pimpinella major</i>	+	+	+
Bršlice koží noha	<i>Aegopodium podagraria</i>	+	+	+
Chrastavec rolní	<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+
Jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	7	7	8
Kerblík lesní	<i>Anthriscus sylvestris</i>	7	6	6
Kokrhel luštinec	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	+	+	+
Kokrhel rolní	<i>Rhinanthus electorolophus</i>	3	3	3
Kontryhel r.d.	<i>Alchemilla</i>	2	2	2
Kozí brada luční	<i>Tragopogon pratensis</i>	1	1	1
Krvavec toten	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	+	+
Pampeliška	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	8	7	7
Pampeliška podzimní	<i>Leontodon autumnalis</i>	+	1	1
Ptačinec prostřední	<i>Stellaria media</i>	+	+	+
Pryskyřník prudký	<i>Ranunculus acris subsp. acris</i>	2	3	3
Rozrazil rezekvítek	<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+
Řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+
Svízel syříšťový	<i>Galium verum</i>	+	+	+
Šťovík kyselý	<i>Rumex acetosa</i>	4	3	3
Třezalka tečkovaná	<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	+
Třezalka skvrnitá	<i>Hypericum maculatum</i>	+	+	+
<b>Ostatní byliny celkem [%]</b>		<b>34</b>	<b>33</b>	<b>34</b>

**Tabulka 3 – botanický snímek pastvina Ovčárna**

Ovčárna		30.5.2010	12.7.2010	13.9.2010
		D [%]		
<b>Prázdná místa [%]</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Trávy</b>				
Jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	+	1	+
Kostřava červená	<i>Festuca rubra</i>	7	7	8
Kostřava luční, bílá	<i>Festuca pratensis</i>	1	1	1
Lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	1	1	2
Medyněk vlnatý	<i>Holcus lanatus</i>	2	2	2
Pohánka hřebenitá	<i>Cynosurus cristatus</i>	1	2	2
Psineček tenký	<i>Agrostis capillaris</i>	3	4	4
Smilka tuhá	<i>Nardus stricta</i>	2	2	3
Srha říznačka	<i>Dactylis glomerata</i>	4	5	5
Tomka vonná	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	6	6	7
<b>Trávy celkem [%]</b>		<b>27</b>	<b>31</b>	<b>34</b>
<b>Sítiny a šáchory</b>				
Bika ladní	<i>Luzula campestris</i>	+	+	+
Ostřice	<i>Carex</i>	+	+	+
<b>Sítiny a šáchory celkem [%]</b>		<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
<b>Jeteloviny</b>				
Hrachor luční	<i>Lathyrus pratensis</i>	1	1	2
Jetel červený	<i>Trifolium pratense</i>	9	10	9
Jetel plazivý (bílý)	<i>Trifolium repens</i>	3	2	2
Štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i>	5	4	4
Vikev plotní	<i>Vicia sepium</i>	+	+	+
Vikev ptačí	<i>Vicia cracca</i>	+	+	+
<b>Jeteloviny celkem [%]</b>		<b>18</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
<b>Ostatní byliny</b>				
Bedrník větší	<i>Pimpinella major</i>	1	1	1
Bukvice lékařská	<i>Betonica officinalis</i>	+	+	+
Bršlice kozi noha	<i>Aegopodium podagraria</i>	1	1	1
Chrastavec rolní	<i>Knautia arvensis</i>	1	1	1
Jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	6	7	6
Jitrocel prostřední	<i>Plantago media</i>	3	3	2
Kerblík lesní	<i>Anthriscus sylvestris</i>	5	6	5
Kokrhel luštinec	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	9	9	9
Kontryhel r.d.	<i>Alchemilla</i>	2	2	2
Kozi brada luční	<i>Tragopogon pratensis</i>	3	2	2
Mléč horský (drsný)	<i>Sonchus asper</i>	+	+	+
Pampeliška	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	6	6	6
Pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	1	1	1
Pryskyřník prudký	<i>Ranunculus acris subsp. acris</i>	4	3	3
Rozrazil lékařský	<i>Veronica officinalis</i>	4	3	3
Rožec obecný	<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+
Řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	1	+	+
Svízel přítula	<i>Galium aparine</i>	+	+	+
Svízel syříš'ový	<i>Galium verum</i>	1	1	1
Šťovík kyselý	<i>Rumex acetosa</i>	4	4	4
Třezalka tečkovaná	<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	1
Zvonek rozkladitý	<i>Campanula patula</i>	+	+	+
<b>Ostatní byliny celkem [%]</b>		<b>53</b>	<b>51</b>	<b>48</b>