

# Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

## Zemědělská fakulta

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: Ing. Milan Kobes, Ph.D.



### Diplomová práce

Vliv způsobů a intenzity využívání na fytoocenologický vývoj a biodiverzitu  
travních porostů.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.

Konzultant diplomové práce: Ing. Romana Novotná, Ph.D.

Autor: Bc. Petra Kondrátová

České Budějovice, duben 2013





## Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 20. dubna 2013

.....  
Kondrátová Petra

## Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Milanu Kobesovi Ph.D. za vstřícný přístup, odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi byly poskytnuty při vypracování diplomové práce.

## **Anotace**

Hlavním úkolem této diplomové práce bylo posouzení vlivu způsobů a intenzity využívání na fytoocenologický vývoj a biodiverzitu travních porostů.

Tato práce zahrnuje travní porosty z hlediska jejich rozdělení, různých způsobů obhospodařování a využití. Důležitým úkolem této práce bylo hodnocení výskytu rostlinných druhů na travních porostech ležících na vytipovaných lokalitách České Budějovice, Slavošovice a Radostice. Dále se pak tato práce zabývá stanovením vodního výživného režimu na lokalitě ponechané ladem. Poznatky o výskytu rostlinných společenstev byly doplněny o výsledky vlastního pozorování na těchto lokalitách a to v měsíci květen, červenec a říjen 2012. Na základě zjištěných poznatků byly zpracovány tabulky a grafy, které potvrzují a v některých případech i vyvracejí údaje o výskytu rostlinných druhů v závislosti na odlišném způsobu obhospodařování travních porostů (kosená, spásaná, ležící ladem). Pozorování bylo dále směřováno na zastoupení vhodných rostlinných druhů a jejich následné využití pro sklizeň a krmení hospodářských zvířat.

**Klíčová slova:** Trvalé travní porosty, ekologické faktory, fytoocenóza, vlivy na travní porosty, biodiverzita, indexy druhové diverzity, vodní a výživný režim.

## **Abstract**

The main objective of this thesis was to assess the influence of methods and intensity of use on phytosociological evolution and biodiversity of grasslands. This work includes grasslands in terms of their distribution, different ways of management and use. An important goal of this work was to evaluate the incidence of plant species in grassland lying in selected localities of the Czech Budejovice, Slavošovice and Radostice. The next section was set calculation and maintenance of the water and nutrient regime on the site fallow and statistical processing of data at the sites. Observations on the occurrence of plant communities were supplemented by the results of his own observations on these sites and in the month of May, July and September 2012. Based on the findings were prepared tables and graphs that confirm and in some cases disconfirm occurrence of plant species with different modes of grassland management (mowing, grazing, fallow). Observation was further directed to the appropriate representation of plant species and their subsequent use for harvesting and feed to livestock.

**Keywords:** Permanent grassland, ecological factors, phytocenosis, impacts on grassland, biodiversity and species diversity indices, water and nutrient.

## Obsah:

<b>1. Úvod</b> .....	<b>10</b>
<b>2. Cíl</b> .....	<b>11</b>
<b>3. Literární přehled</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1. Charakteristika trvalých travních porostů</b> .....	<b>12</b>
3.1.1. Rozdělení travních porostů .....	12
3.1.2. Agrobotanické skupiny travních porostů .....	14
3.1.3. Popis jednotlivých agrobotanických skupin travních porostů .....	14
<b>3.2. Význam trvalých travních porostů</b> .....	<b>18</b>
3.2.1. Produkční význam travních porostů .....	18
3.2.2. Mimoprodukční význam travních porostů.....	18
3.2.3. Význam travních porostů z hlediska ekonomiky.....	19
<b>3.3. Ekologické faktory ovlivňující druhové složení travních porostů</b> .....	<b>20</b>
3.3.1. Abiotické složky travních ekosystémů .....	20
3.3.2. Biotické složky travních ekosystémů .....	21
3.3.3. Vodní a výživný režim.....	22
3.3.4. Ostatní půdní podmínky .....	23
<b>3.4. Využití travních společenstev</b> .....	<b>23</b>
3.4.1. Využití travních porostů kosením.....	23
3.4.2. Využití travních porostů pastvou.....	25
3.4.3. Využití travních porostů kombinovaně (střídavě) .....	26
3.4.4. Využití travních porostů mulčováním .....	26
<b>3.5. Půda ležící ladem</b> .....	<b>26</b>
<b>3.6. Ošetřování travních porostů</b> .....	<b>27</b>
<b>3.7. Výživa a hnojení travních porostů</b> .....	<b>28</b>
3.7.1. Vliv hnojení na druhové složení travních porostů .....	29
<b>3.8. Obnova travních porostů</b> .....	<b>32</b>
3.8.1. Luční směsi .....	34
3.8.2. Pastevní směsi.....	34
<b>3.9. Kvalita píce travních porostů</b> .....	<b>35</b>
3.9.1. Ztráty při sklizni a konzervaci píce.....	36
3.9.2. Nejvhodnější způsoby konzervace.....	37
<b>3.10. Celková rozloha travních porostů v ČR</b> .....	<b>37</b>
<b>3.11. Biodiverzita a její význam</b> .....	<b>38</b>
<b>3.12. Indexy druhové diverzity</b> .....	<b>39</b>
3.12.1. Fytocenologie.....	39
3.12.2. Fytoindikátory.....	40
<b>4. Materiál a metodika sledování</b> .....	<b>41</b>
<b>5. Výsledky</b> .....	<b>43</b>
<b>5.1. Pokryvnost druhů a agrobotanických skupin na sledovaných lokalitách, druhová diverzita porostů</b> .....	<b>43</b>



<b>5.2. Vodní a výživný režim u ladem ležící půdy.....</b>	<b>60</b>
<b>5.3. Statistická analýza variancí pokryvností agrobotanických skupin trav, jetelovin a bylin na sledovaných lokalitách v letech 2010 a 2012.....</b>	<b>65</b>
<b>6. Závěr .....</b>	<b>72</b>
<b>7. Seznam literárních zdrojů.....</b>	<b>75</b>
<b>8. Seznam internetových zdrojů.....</b>	<b>80</b>
<b>9. Přílohy .....</b>	<b>83</b>

## 1. ÚVOD

Trvalé travní porosty se v České republice vyznačují významným stabilizačním prvkem v krajině a jsou zároveň nedílnou a nezastupitelnou součástí ekologické stability krajiny. Plocha luk a pastvin v současné době zaujímá v ČR 909 009 ha (trvalé travní porosty nevyužívané k produkci zaujímají 9712 ha).

Travní ekosystémy ČR jsou stanovištěm nejen pro rozmanitou fytocenózu, ale jsou i stanovištěm druhů zoocenózy. Fytocenóza travních porostů se skládá z významných druhů trav, jetelovin, bylin (dvouděložné byliny) a keřů. Jedná se tedy o smíšená a pestrá společenstva. Trvalé travní porosty mají zásadní význam pro zachování biodiverzity.

Rostlinné a živočišné organismy (cenóza) v jejich přirozeném prostředí ovlivňuje mnoho faktorů. Jedním z faktorů jsou ekologické faktory, mezi které patří klimatické podmínky, půdní druh, půdní typ, vodní a výživný režim, odvodnění a jiné. Tyto faktory působí v biotopech travních ekosystémů nejen na jejich druhové složení, ale mají vliv i na jejich výnos a kvalitu píce. Významný je i komplex pratotechnických opatření (sečení, spásání a kombinované využití), kterým tak dosáhneme funkce a optima travních porostů. Bez pravidelného obhospodařování by se travní porosty postupnou sukcesí proměnily v lesní společenstva. Soustavné hospodaření na travních porostech přispívá nejen k výskytu cenózy, ale i k zachování produkční, mimoprodukční a ekologické funkce. Produkční funkce trvalých travních porostů má význam především z hlediska produkce krmiv pro hospodářská zvířata. V neposlední řadě spočívá význam pro alternativní využití produkce trvalých travních porostů pro energetické využití.

Význam travních porostů spočívá i v jejich mimoprodukční funkci. Travní porosty mají filtrační schopnost a tím zajišťují čistou vodu, udržují půdní úrodnost, dále pomáhají udržet ohrožené druhy, zajišťují ochranu proti erozi půdy, podporují agroturistiku a udržují ráz krajiny.

## **2.CÍL**

Cílem této diplomové práce, zpracované formou literární rešerše a observačních studií bylo posouzení vlivu způsobů a intenzity využívání na fytoecologický vývoj a biodiverzitu travních porostů na vytipovaných lokalitách s odlišným způsobem obhospodařování.

Cílem práce bylo vystihnout, které trvalé travní porosty jsou druhově bohaté, kvalitní a produkční při různých způsobech využití s ohledem na jejich hospodářský, ekonomický a ekologický význam.

## **3. LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **3.1. CHARAKTERISTIKA TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ**

Trvalý travní porost je trvalé, smíšené společenstvo početných jednoděložných a dvouděložných druhů, jehož druhová skladba je funkcí komplexu ekologických faktorů. Smíšená a pestrá travní společenstva se skládají ze čtyř agrobotanických skupin, to je trav, jetelovin, ostatních jednoděložných a dvouděložných druhů (ŠANTRŮČEK a kol., 2001). Tato společenstva vznikla samovolným nebo umělým zatrávněním na specifických stanovištích a udržují se pravidelným využíváním. Travní porosty zauímají nejrozmanitější stanoviště od úrodných pozemků až po nerodné plochy (KLESNIL a kol., 1978).

#### **3.1.1. ROZDĚLENÍ TRAVNÍCH POROSTŮ**

Z hlediska prátotechniky můžeme travní společenstvo rozdělit na:

- dočasné travní společenstvo starší 4 až 7 let
- trvalé travní společenstvo starší víc, jak 8 let (KOBES, ústní sdělení, 2010).

Dále můžeme trvalé travní porosty rozdělit:

- podle vzniku

Původní TP jsou trvalá společenstva, která se vyvinula na stanovištích, jejichž podmínky vylučují existenci lesa. Jsou to stanoviště nad hranicí lesa s dlouhou sněhovou pokrývkou, s velmi drsnými klimatickými podmínkami (náhorních TP – hole). Dále jsou to lokality na příkrých svazích, na rašelinách, v povodí toků s pravidelnými záplavami. Jejich existence není podmíněna využíváním činností člověka. Jsou botanicky cenné a jejich zemědělský význam je omezený.

Přírodní TP jsou trvalá společenstva (fytocenózy) vzniklé samo zatrávněním po určitém zásahu člověka do lesního společenstva, které se udržují pravidelným využíváním (sečením, pastvou nebo kombinovaně), znemožňujícím samovolnému zalesnění. Jejich druhové složení (floristické) je výrazně ovlivněno činností člověka.

Seté (umělé) TP vznikají vysetím směsí kulturních trav a jetelovin za účelem dočasného až trvalého využívání. Tyto umělé fytoocenózy jsou ve svém druhovém složení výrazně ovlivněny složením vyseté směsi (ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

➤ podle intenzity obhospodařování (to je hnojení, ošetřování, využívání), mohou být:

- Kulturní podíl více jak 85 % kulturních druhů, jetelovin, trav a bylin.
- Polokulturní cca 50 % podíl kulturních druhů jetelovin, trav. Výskyt méně hodnotných druhů a ojedinělý výskyt houževnatých plevelů.
- Nekulturní převaha nehodnotných druhů a houževnatých nehodnotných plevelů. (HRABĚ, 2010, internet č. 1).

➤ podle polohy v terénu

- Louky údolní – na velmi úrodných půdách v nivách vodních toků. Patří k nejvýnosnějším.
- Louky rovinné – na vlhčích pozemcích v terénních depresích s hladinou podzemní vody 0,6 – 0,8 m pod povrchem nebo ve srážkově bohatších oblastech roční úhrn nad 700 mm).
- Louky svahové – jsou odkázány převážně na srážky a na jejich množství.
- Louky náhorní (hole) – jsou totožné s původními porosty (VELICH, 1996).

➤ podle způsobu využívání TTP dělíme na:

- Absolutní louky – jsou využívány pouze sečně, pastva je zde znemožněna nedostatečnou únosností drnu, zejména v 1. polovině vegetačního období a na podzim. Toto je ovlivněno vlhkostním režimem, mělkostí a šterkovitostí půdy.
- Absolutní pastviny – jsou neoratelné plochy, kde svažitosť a nerovnost povrchu znemožňují sečení.
- Pastevní louky – umožňují kombinovanou exploataci (sečí a pastvou). Mohou být absolutní (neoratelné) anebo obnovitelné (oratelné).
- Speciální TP – jsou určeny k nezemědělskému využívání – okrasné, hřištní, protierozní a jiné (ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

Travný porost (ekosystém) lze členit:

- půda jako základ pro růst rostlin
- zelené rostliny na povrchu půdy jako producenti
- býložravci jako konzumenti, drobní živočichové jako konzumenti a destruenti (REICHHOLF, 1999).

### 3.1.2. AGROBOTANICKÉ SKUPINY TRAVNÍCH POROSTŮ

- trávy (kulturní a nekulturní), jednoděložné rostliny podobné travám (biky, ostřice sítinovité a šáchorovité)
- leguminózy (kulturní a nekulturní jeteloviny)
- ostatní hodnotné byliny
- ostatní méně hodnotné byliny
- plevely (podmíněné, skutečné)
- jedovaté rostlin
- ostnitě druhy (MRKVIČKA, 1998).

Jako travní porost nelze uznat pozemky ležící ladem (orná půda krátkodobě neobdělávaná, výsypky, skrývky) a plochy s rákosím, sítinou, jestliže takové plochy nejsou vymezeny v LPIS jako rašelinné a podmáčené louky, plochy dřevin a ovocných dřevin o hustotě větší než 50 dřevin/ha a zároveň zabírající plochu větší než 1000 m<sup>2</sup>, plochy, které se využívají pro jiný hospodářský účel například pro volný výběh prasat, výběhy pro chovné stáje, stanové tábory, sportovní letiště, travnaté sportovní plochy, veřejná prostranství, zatravněné součásti veřejných komunikací (náspy, příkopy a podobně). Nicméně i zde se jedná o travní porosty s nutností jejich údržby (SMÍTAL, 2010, internet č. 10).

### 3.1.3. POPIS JEDNOTLIVÝCH AGROBOTANICKÝCH SKUPIN TRAVNÍCH POROSTŮ

V travním porostu jsou jednoděložné rostliny zastoupeny travami, v travinném porostu vedle trav také sítinami, ostřicemi a skřipinami (MÍKA a kol., 2002).

Trávy mají své přednosti – jsou vytrvalejší, snadněji regenerují, a proto lépe snášejí pastvu. Pícní trávy patří podobně jako obiloviny do čeledi lipnicovitých. Na rozdíl od jetelovin lze trávy snadněji a daleko účinněji ovlivnit agrotechnikou, především hnojením (VELICH a kol., 1994).

Trávy jsou jednou z nejvýznamnějších rostlinných čeledí. Mají více než 600 rodů a asi 10 000 druhů. Jsou rozšířeny po celém světě ve všech zeměpisných pásmech. Trávy jsou důležitou složkou lidské potravy (cukrová třtina, obilniny). A tvoří podstatnou část výživy býložravců (ŠAŠKOVÁ, 1993). Trávy se podle habitu dělí na volně trsnaté a hustě trsnaté. Nejdůležitější skupinou jsou, které mají rychlý vývin, snadné semenářství, dobrou kvalitu, konkurenční schopnost a výnosovost.

Patří sem srha říznačka, kostřava luční, bojínek luční, jílek vytrvalý a jílek mnohokvětý a další doplňkové trávy (například kostřava rákosovitá a trojštět žlutavý). Mezi hustě trsnaté patří metlice trsnatá, smilka tuhá a jiné. Tyto trávy mají píci inkrustovanou a tvrdou a proto je řadíme mezi plevelné druhy (ŠROLLER a kol., 1997). Podle způsobu odnožování a tvorby drnu lze rozdělit trávy na volně trsnaté (většinou extravaginální odnožování) a na hustě trsnaté (intravaginální odnožování), viz příloha, obrázek 1.

Traviny jsou převážně odolné (tolerantní) k suchu. Za suchého počasí rychle zasychají, za vlhkých podmínek rychle regenerují (G. P. CHAPMANN, 1996). Z biologických vlastností jsou pro produkci píce nejdůležitější. Jde o jejich odnožování, vytrvalost, rychlost vývinu a konkurenční schopnost (ŠROLLER a kol., 1997). Travní a jetelotravní směsi v podmínkách velkovýroby a koncentrace – objemných krmiv vyžadují zařazení do pravidelných osevních postupů. Při sestavování osevních postupů, je nutné mít na zřeteli, že jde o kultury víceleté, které půdu svým mohutným kořenovým systémem vyčerpávají (JELÍNKOVÁ a kol., 1978). Pro dočasné louky postačí skupina volně trsnatých trav – srha říznačka, kostřava luční, bojínek luční, jílek vytrvalý, jílek mnohokvětý, pro pastviny a pro louky na větší počet užitkových roků musíme do travních směsí zařadit trávy s podzemními výběžky – kostřava rákosovitá, psárka luční, kostřava červená, lipnice luční (REGAL, 1953). U některých druhů trav lze využít fytomasu jako energetického zdroje zejména na stanovištích s vyšší nadmořskou výškou (nad 400 m n. m.) a vyšší svažitostí terénu (erozní ohrožení). Pro energetické využití se pěstují především ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius L.*), kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea Shreb.*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata L.*) a další (STRAŠIL a kol., 2011). Hledání alternativních (obnovitelných) zdrojů je v současné době celosvětovou záležitostí. Význam obnovitelných zdrojů se v České republice zvyšuje. V našich podmínkách k obnovitelným zdrojům patří například tepelná energie biomasy a jiné (FRYDRYCH, 2001).

Jeteloviny v travních porostech tvoří rozsáhlou a důležitou čeleď bobovitých. K jetelovinám patří jednoleté a víceleté druhy, které jsou pro zemědělskou výrobu důležité a ekonomicky výhodnější – poskytují jisté a vysoké výnosy píce. Ty jsou ale u jednotlivých druhů rozdílné, nejvyšší jsou u vojtěšky seté a jetele lučního. Jeteloviny patří k rozhodujícím producentům bílkovin a v tomto směru převyšují trávy (VELICH a kol., 1994). Význam pěstování víceletých jetelovin byl ještě

v nedávné době zužován na využití v oblasti výživy a krmení hospodářských zvířat. Zcela byla opomíjena mimoprodukční funkce spočívající v zabezpečení funkčnosti a stability celé zemědělské soustavy (ŘÍMOVSKÝ, HRABĚ, VÍTEK, 1989). Jeteloviny mají nezastupitelný význam nejen pro zvyšování půdní úrodnosti, produktivnosti osevních postupů, ale i z hlediska celkové bilance dusíku (ŠROLLER a kol., 1997). Z hlediska vlivu na půdu patří jeteloviny k nejvýznamnějším plodinám, spolu s animálně hnojenými okopaninami tvoří kostru osevního postupu. V osevních postupech připadají k pěstování jetel luční, vojtěška a jetelotravní směsky (KVĚCH 1974).

Dvouděložné rostliny jsou vývojově pravděpodobně starší a původnější než jednoděložné. Patří k nim převážná většina druhů vyšších rostlin. Řadíme sem například čeled' Merlíkovité (*Chenodiaceae*), Miříkovité (*Apiaceae*), Hvězdnicovité (*Asteraceae*), Bobovité (*Fabaceae*) a jiné (KUBÁT a kol., 2003).

Dvouděložné rostliny zahrnují byliny a dřeviny.

Byliny jsou základní složkou živé přírody. Je popsáno asi 450 – 500 tisíc rostlinných druhů, z toho se 12 tisíc druhů využívá pro výživu a dalších 35 tisíc je považováno za léčivé rostliny (PRUGAR a kol., 2008).

Dvouděložné byliny můžeme dělit na hodnotné, méně hodnotné, bezcenné, jedovaté a škodlivé byliny.

Příklady některých hodnotných bylin:

- Kontryhel obecný (*Alchemilla vulgaris*), bylina se širokou stanovištní amplitudou. Tolerantní ke způsobu využití, daří se mu v lučních i pastevních porostech.
- Krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*), roste na vlhčích stanovištích. Nemá výraznou vazbu na trofický režim.
- Šťovík kyselý (*Rumex acetosa*), daří se mu na vlhčích lokalitách. Obsažená kyselina šťavelová působí příznivě na chuť a příjem píče.
- Pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*) její podíl v porostech by neměl překročit 10 %. Obsažené karotenoidy zbarvují mléko a mléčné výrobky do žluta. Travní porosty se silným výskytem pampelišky se dají vylepšit pravidelným jarním hnojením dusíkatým vápnem. Při extrémním zplevelení se rychlejšího výsledku dosáhne použitím herbicidů na bázi 2,4 – D nebo MCPA. Aplikace by měla být provedena na podzim. Mezi méně hodnotné byliny můžeme zařadit pryskyřník



plazivý (*Ranunculus repens*), roste na kyprých a hlinitých půdách, indikátor podmáčených půd.

Druhy z čeledi šáchorovitých a sítinovitých je možné označit jako plevelné. Ostřice a sítiny rostou na kyselých půdách. Rozšiřují se v nehojených travních porostech. Zvířata se jim na pastvě vyhýbají. Z krmivářského hlediska je možné označit za bezcenné druhy zejména šťovíky. Řadíme sem šťovík kadeřavý (*Rumex crispus*), který se vyskytuje jednotlivě, šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*) a šťovík alpský (*Rumex alpinus*), který se vyskytuje ohniskově a je odolnější vůči herbicidům. Šťovíky rostou na eutrofizovaných stanovištích. Zvířata se jim na pastvě vyhýbají. Prevencí jejich výskytu je zejména sekání nedopasků před květem šťovíků.

U jedovatých druhů můžeme zmínit: pryskyřník prudký (*Ranunculus acer*). Roste na vlhkých loukách a pastvinách. Hnojením bývá z porostů vytlačován (SKLÁDANKA, VEČEŘEK, VYSKOČIL, 2009, internet č. 8).

Mezi škodlivé druhy můžeme zařadit kopřivu žahavku (*Urtica urens*) a různé druhy bodláků (*Carduus*), které se vyskytují na pastvinách převážně v hnízdech. Bodláky se dají spolehlivě hubit. Fáze od výšky 15 cm až do tvorby pupat a to přípravky na bázi 2,4 – D a MCPA. Na extenzivních pastvinách je výhodné hubit jednotlivé rostliny ve fázi růžice herbicidem Casoron pomocí aplikační trubice. Dobré účinnosti se dosahuje i s přípravky na bázi glyphosatu pomocí knotového rámu před kvetením plevelů po první nebo druhé seči.

Bolševník (*Heracleum*) a kerblík (*Anthriscus*) – velkým problémem při intenzivním kejdovém hospodářství se může stát bolševník a kerblík lesní. Potlačit se dají následujícími opatřeními: zesílené a brzké spásání (zabránit vysemenění), omezit hnojení močůvkou a kejdou, vhodné minerální hnojení. Pokud tato opatření nedostačují, doporučuje se aplikace růstových herbicidů s účinnou látkou 2,4 – DP (ŠTĚPÁNEK, 2007, internet č. 11).

V travních porostech vykazují byliny (ostatní čeledě) mnohem větší rozmanitost než trávy. Mnoho druhů lze snadno poznat podle tvaru listů a rozdílů jsou ještě nápadnější v době kvetení. Svým růstem trávy sázejí na dlouhodobou stálost, byliny s květy na proměnu. Trávy se při rozmnožování orientují na vítr, kdežto byliny na hmyz (REICHHOLF, 1999).

Jedná se o rostliny, jak žádoucí (sbírané jak léčivky), tak nežádoucí, které rostou v kulturním porostu proti vůli pěstitele (plevelné rostliny – jednoleté, jednoleté přezimující, vytrvalé a jiné). Mezi obávané plevele orné půdy a travních porostů patří

tzv. karanténní plevele. Jedná se o rostliny cizího původu, které jsou na naše území soustavně zavlekány a které mají schopnost trvalé reprodukce (HEJNÁ a kol., 1973).

## **3.2. VÝZNAM TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ**

Trvalé travní porosty představují v našem zemědělství nejrozsáhlejší skupinu píce. Jedná se o smíšená a složitá společenstva trav jetelovin a bylin. Travní porosty zastávají důležitou produkční a mimoprodukční funkci, jak v zemědělství, tak i v tvorbě a ochraně krajiny.

### **3.2.1. PRODUKČNÍ VÝZNAM TRAVNÍCH POROSTŮ**

Travní porosty mají významnou produkční úlohu při zajišťování krmivové základny. Podle různého zastoupení luk se tyto porosty také velmi rozdílně podílejí na celkové výrobě polobílkovinné píce v jednotlivých krajích (PETŘÍK a kol., 1987).

Produkční funkce travních porostů se týká nejen hodnotné píce, ale i zdraví hospodářských zvířat, kvality živočišných produktů a i zdraví člověka (KLIMEŠ, 2004). Louky, pastviny a dočasné travní porosty tak poskytují kvalitní objemnou píci pro skot, ovce, koně a kozy, ale i jiné drobné domácí zvířectvo. Na trvalé travní porosty mají zásadní vliv i mimoprodukční funkce.

### **3.2.2. MIMOPRODUKČNÍ VÝZNAM TRAVNÍCH POROSTŮ**

Nejvýznamnější roli v krajině tvoří přirozená rostlinná společenstva, u nás především lesní. Plní několik funkcí, které se označují jako mimoprodukční. Řadu funkcí vykonávají i nelesní společenstva, zejména jsou – li tvořena vytrvalými rostlinami jako např. společenstva luk a pastvin, rašelinišť, břehů vod a jiné (MORAVEC a kol., 1994).

Pokud tyto funkce zajišťují čistou vodu, ochranu proti erozi, udržují půdní úrodnost, pomáhají udržet ohrožené druhy, podporují turistiku a udržují ráz krajiny, pak jsou bezesporu pro celou společnost národohospodářsky významné.

Travní porosty bezpečně chrání půdu před erozí na svažitéch pozemcích, vytvářejí biologický filtr v ochranném pásmu vodárenských nádrží a ochraňují podzemní vody před kontaminací chemickými prostředky. Travní porosty se podílí také určitou měrou na utváření krajiny. Určují tak její vývoj a ráz. Nesečené a nespásané travní porosty ráz krajiny viditelně mění. Jsou významným estetickým

prvkem v krajinném plánování. Absence obhospodařování ohrožuje existenci druhů a společenstev, rozšiřují se původní plevele, ale i nepůvodní (invazní) druhy – například bolševník velkolepý. Travní porosty mají zásadní význam pro zachování biodiverzity (uchování četnosti druhů) zejména výskytu vzácných a ohrožených druhů organismů. Tyto příznivé vlastnosti mají jak přírodní, tak i umělé travní porosty (PETŘÍK a kol., 1987).

Obhospodařování nebo ošetřování všech travních porostů je objektivní nutnost. Buď řádnou pratotechnikou s využitím na píci nebo modifikovanou pratotechnikou pro zachování ekologické stability travních porostů. Podmínkou tady ovšem je, že mineralizace travní biomasy ani výsledná struktura porostu nenaruší, nebo neohrozí životní prostředí. K hlavním příčinám zániku druhově pestrých a cenných travních patří:

- intenzivní hnojení
- odvodnění
- změna užívání, rozorání
- přechod od extenzivní volné pastvy k intenzivní oplůtkové pastvě
- přechod od jednosečných až dvousečných luk na louky vícekrát sečené (zde záleží na obsahu živin v půdě)
- posuny termínů sečí a jejich vysoká frekvence
- vystřídání druhově bohatých luk nově zakládány vysokou produkčními loukami s několika málo druhy rychle rostoucích, vysoce prošlechtěných pícních druhů (ŠARAPATKA, NIGGLI a kol., 2008).

### **3.2.3. VÝZNAM TRAVNÍCH POROSTŮ Z HLEDISKA EKONOMIKY**

V současnosti je obhospodařování trvalých travních porostů (TTP) podporováno především z dotačních programů Ministerstva zemědělství ČR. Kvalitu travních porostů proto zemědělci posuzují především z hlediska ekonomického – potřebují, aby tráva dobře rostla, dobytku chutnala a byla energeticky výživná. Je v jejich zájmu udržovat vysoce produkční travní porost, například hnojením nebo používáním jetelotravních směsí, hybridů kostřavy a jílku a jiných pícninářsky produktivních druhů. Dříve se často využívaly intenzivní technologie hospodaření, které měly drastický vliv na stavy rostlinných i živočišných druhů. Dnes se naopak v některých oblastech intenzita hospodaření na TTP příliš snížila. Vzhledem

k nízkým stavům dobytka vyvstává otázka, co dělat se sklizenou biomasou nebo s nadbytečnými plochami travních porostů a jak zajistit udržení travních porostů v krajině (ANONYM, internet č. 16, 2010).

### **3.3. EKOLOGICKÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ DRUHOVÉ SLOŽENÍ TRAVNÍCH POROSTŮ**

Pro výnosovou analýzu je nezbytná znalost významu jednotlivých ekologických faktorů. Dosažení maximálního výnosu ( $7 - 10 \text{ t. ha}^{-1}$ ) jsou na úrovni optimálního stupně. Význam jednotlivých faktorů není rovnocenný, protože některé z nich mají dominantní charakter (vodní a výživný režim) a mohou částečně zmírnit negativní dopad dalších faktorů, pokud ovšem tyto faktory nedosahují extrémních hodnot – kamenitá půda, vysokohorské polohy a podobně (PETŘÍK a kol., 1987).

Ekologické faktory můžeme rozdělit z hlediska ovlivnitelnosti lidskou činností na faktory konzervativní, to je takové, které můžeme pozměnit jen nepatrně či vůbec ne (například z klimatických poměrů – teplotní a srážkové poměry, délka vegetačního období, a dále progresivní, které lze ovládat a pozměňovat pratotechnickými, melioračními a dalšími zásahy (vodní režim, obsah humusu, obsah živin a jiné).

Ve vztahu k porostu nelze ekologické faktory hodnotit staticky, ale je nutno přihlížet ke změnám, kterým tyto faktory podléhají během roku. Například často udávané hodnoty průměrné hladiny podzemní vody jsou nedostačující, neboť určujícím faktorem je vodní režim na začátku vegetačního období a jeho dynamika v průběhu roku. Výkyvům v průběhu roku však podléhají i chemické faktory (RYCHNOVSKÁ a kol., 1987).

#### **3.3.1. ABIOTICKÉ SLOŽKY TRAVNÍCH EKOSYSTÉMŮ**

Abiotické složky travních porostů představují, klimatické, orografické a edafické faktory.

- klimatické faktory: podnebí neboli klima, které působí na druhové složení a výnosy travních porostů především množstvím a rozdělením atmosférických srážek, vzdušnou vlhkostí, teplotou, délkou vegetační doby, intenzitou světla a prouděním vzduchu. Současně ovlivňuje i další faktory – vodní a výživný režim půdy, půdní typ a jiné (Regal 1980).
- orografické faktory: představují soubor podmínek daných konfigurací terénu. Jsou

reprezentovány nadmořskou výškou, reliéfem terénu, svažitostí a expozicí. Jsou též rozhodujícím předpokladem při rozhodování o stupni intenzity obhospodařování a způsobu využití travních porostů.

- edafické faktory: nositelkou těchto faktorů je půda. Edafické faktory jsou takové vlastnosti půdy, jejichž stav či režim působí na rostliny nebo jejich společenstva. V celkovém komplexu EF se uplatňuje vliv matečné horniny, půdního druhu, půdního typu, humusu a jiné (Krajčovič a kol. 1968). Dále sem patří též vodní a výživný režim stanoviště, popsany v kapitole 3.3.3.

### **3.3.2. BIOTICKÉ SLOŽKY TRAVNÍCH EKOSYSTÉMŮ**

Biotickým faktorům vděčí většina našich travních porostů za svoji existenci. Zprvu to bylo kácení a vypalování lesů, nyní je to obhospodařování a využívání travních porostů. Aby travní porosty nezarůstaly keři a stromy, je nutné je pravidelně kosit nebo spásat. Antropogenní (antropické) faktory, kterými se travní porosty udržují, patří totiž do široké skupiny biotických činitelů, kam též řadíme mikroflóru, mikrofaunu, zoocenózu a vlastní fytoocenózu (Klimeš, 2007).

V současné době se diskutuje o vlivu klimatických změn na druhovou skladbu trvalých travních porostů. Existuje obava, že rychlost změn ŽP může překročit schopnost některých populací druhů vyšších rostlin (trávy, jeteloviny, byliny, dřeviny = cévnaté rostliny) se přizpůsobit náhlým změnám. U travních porostů může dojít vlivem oteplování ke změně druhové skladby i pokryvnosti některých druhů rostlin (GONZÁLES et al., 2013).

Z ekologických faktorů má nejvýraznější vliv na porostovou skladbu a produkční i mimoprodukční charakteristiky travních porostů vodní režim a využívání porostů, dále pak i výživný režim a půdně klimatické podmínky (KOBES, 2013, internet č. 4c). Šíření druhů v travních porostech závisí především na stanovištních podmínkách. U mnoha druhů je rychlejší na živinami bohatších půdách a v klimaticky příznivějších oblastech (HERBEN a kol., 1994).

### 3.3.3. VODNÍ A VÝŽIVNÝ REŽIM

#### **Rozdělení rostlin podle jejich náročnosti na výživný režim:**

- N1 – oligotrofní – rostlinné druhy s převážným výskytem na půdách s velmi nízkou zásobou dusíku.
- N2 – mezooligotní – rostlinné druhy s převážným výskytem na chudých nebo nedostatečně hnojených půdách.
- N3 – mezotrofní – rostlinné druhy s převážným výskytem na půdách průměrně zásobených dusíkem.
- N4 – mezoeutrofní – rostlinné druhy s převážným výskytem na půdách dobře zásobených dusíkem.
- N5 – eutrofní – rostlinné druhy s převážným výskytem na stanovištích přehnojených dusíkem.
- N0 – není specifický – rostlinné druhy, jejichž výskyt není ve zřetelnějším vztahu k obsahu přístupných živin v půdě), druhy bez vyhraněné vazby.

#### **Rozdělení rostlin podle jejich náročnosti na vodní režim:**

- H1 – xerofytní – rostliny s převážným výskytem na velmi suchých stanovištích, které nesnáší mokro.
- H2 – mezoxerofytní – rostliny s převážným výskytem na suchých, občas částečně zavlažených stanovištích.
- H3 – mezofytní – rostliny s převážným výskytem na mírně vlhkých stanovištích, které nesnáší delší období sucha ani dlouhodobé zamokření.
- H4 – mezohygrofytní – rostliny s převážným výskytem na vlhkých stanovištích, které jsou suchem poškozovány a naopak jsou tolerantní k zamokření.
- H5 – hygrofytní – rostliny vázané na mokrá stanoviště, které nikdy nevysychají.
- H6 – hydrofytní – rostliny se vyskytují pouze ve vodě, na loukách a pastvinách se mohou vyskytovat jen jako zakrnělé relikty.
- H0 – rostliny s nevyhraněným vztahem k vodnímu režimu, stanoviště se snadnou adaptací na rozdílné vláhové poměry (Klimeš, 2004).

### 3.3.4. OSTATNÍ PŮDNÍ PODMÍNKY

Kromě výživného a vodního režimu mají na výnos a kvalitu píce travních porostů rozhodující vliv následující půdní podmínky:

- Hloubka půdního profilu – by neměla být mělčí než 0,2 m.
- Půdní druh – pro travní porosty jsou nejvhodnější půdy hlinité, jílovitohlinité až jílovité. Nejméně vhodné jsou půdy písčité a hlinitopísčité.
- Půdní typy – se odlišují hlavně chemickým složením. Nejúrodnější údolní louky jsou na nivních a lužních půdách. Vhodné jsou i hnědozemně.
- Půdní reakce – většina kulturních druhů trav a jetelovin snáší půdy s širokým rozpětím půdy pH, ale nejvyšší výnosy a nejkvalitnější píci poskytují na půdách slabě kyselých s pH 5,0 (lehčí půdy) až 6,5 (těžší půdy) (ČÍTEK, ŠANDERA, 1993). Přehled působení využívání travních porostů na jejich vývoj a stav v interakci s ekologickými podmínkami, viz příloha, tabulka 1.

### 3.4. VYUŽITÍ TRAVNÍCH SPOLEČENSTEV

Travní porosty v našich podmínkách mohou být využívány kosením nebo pastvou, nebo mohou být udržovány náhradním způsobem obhospodařování – mulčování, nebo mohou být ponechány ladem. Každý z uvedených postupů má odlišný vliv na změny porostové skladby, produkci i kvalitu píce.

Intenzita využívání může významně ovlivnit druhovou skladbu a pokryvnost jednotlivých druhů. Nevhodný způsob obhospodařování nebo příliš velká intenzita může způsobit ztráty biologické rozmanitosti. Je třeba znát reakce jednotlivých druhů v travních ekosystémech na intenzitu a způsob obhospodařování. V travních porostech při střední intenzitě využívání (2 – 3 seče) byla vyšší druhová diverzita, než při velmi intenzivním využívání (6 – 10 sečí). S rostoucí diverzitou travních porostů se zvyšuje diverzita bezobratlých i obratlovců, což bylo potvrzeno v konkrétních případech u různých biotopů (NEWBOLD et al., 2013).

#### 3.4.1. VYUŽITÍ TRAVNÍCH POROSTŮ KOSENÍM

Kosení působí na porost neselektivně, při seči jsou stejně posečeny všechny přítomné druhy. Defoliace je jednorázová, před sečí je v porostu vyšší asimilační plocha a množství nadzemní a podzemní biomasy, po seči je asimilační plocha naopak

malá a porost pomaleji obrůstá. Nižší a výběžkaté druhy trav jsou potlačovány vyššími, trsnatými druhy trav. Většinou se udržuje příznivý poměr agrobotanických skupin. V porostech se uplatňují i druhy, nesnášející sešlapávání. Druhovú pestrost porostu je vyšší. Kvalita biomasy závisí na termínu a počtu sečí. S odvozem biomasy nastává transport živin ze stanoviště. Půda pod kosenými porosty je hlouběji prokořeněna, má vyšší obsah organické hmoty, pórovitost a infiltrační schopnost. Biodiverzita fauny je vyšší.

Agrobotanické, produkční i mimoprodukční charakteristiky porostů jsou ovlivněny také frekvencí a způsobem seče. Při využívání porostů kosením 1x ročně dochází většinou k opoždění termínu seče, aby výnos biomasy a obsah sušiny byl co nejvyšší a porost po seči již do konce vegetace příliš neobrostl. Píce však obsahuje vysoký obsah vlákniny a má nižší stravitelnost. Druhy trav a bylin s rychlejším vývojem mají možnost se vysemenit. Tento způsob využívání je vhodný u pozemků s nízkou zásobou živin (často porosty s vysokou biodiverzitou) a u porostů ve vysokých nadmořských výškách s krátkou vegetační dobou. Přínosem je možnost vývoje nebo vyhnízdění vzácných a ohrožených druhů živočichů. Na půdách bohatých na živiny dochází k ruderalizaci jednosečných porostů.

Při kosení porostů 2x ročně je na většině lokalit dosaženo optimální porostové skladby a nejvyšší produkce píce. Sečení je třeba provádět dříve, již od 15. 5. ve fenofázi duření listové pochvy posledního listu až počátku metání převládajících druhů trav, kdy je vyšší kvalita píce (zejména při konzervaci biomasy senážováním). Příznivým systémem využití travních porostů je též kombinace kosení 2x + mulčování 1x ročně. Při kosení porostů 2x až 3x ročně se v závislosti na obsahu živin a vlhkostním režimu většinou udržuje příznivý poměr trav, jetelovin a agrobotanických skupin.

Kosení porostů 3x až 4x ročně je vhodné pouze na lokalitách s vysoce úrodnými půdami nebo při vyšších dávkách hnojení a u vysoce produktivních porostů. Tento způsob využití je velmi vhodný také u přisévaných, nebo dočasných porostů s vysoce produktivními druhy trav a jetelovin. Na chudých půdách může při této intenzitě využívání dojít k prořidnutí porostů a k nadměrnému rozvoji nízkých bylin s přízemní listovou růžicí – jitrocel kopinatý, sedmikráska chudobka a jiné (KOBES, 2013, internet č. 4a).



Obecné přístupy k problematice udržení, zlepšení nebo zakládání nových druhově bohatých luk musí respektovat následující hlediska:

- geomorfologickou a typovou vhodnost vybraných lokalit v jednotlivých etapách procesu
- zachování fytogeografického regionálního rázu porostu
- priority daného území a ekonomiku (KVÍTEK a kol., 1997).

### **3.4.2. VYUŽITÍ TRAVNÍCH POROSTŮ PASTVOU**

Vliv pastvy se velmi významně projevuje na skladbě společenstva rostlin. Pastva se projevuje nejenom přímo – okusem nadzemních částí, ale i nepřímo – sešlapem, který způsobuje mechanické porušování rostlin a změny ve struktuře povrchu půdy. Významný je i vliv hnojení trusem pasoucích se zvířat, kterým se mění chemická skladba půdy. Zvyšuje se obsah dusíku, fosforu a draslíku (SLAVÍKOVÁ, 1986).

Pastva působí na porost selektivně, při pastvě jsou přednostně spásány chutnější druhy a mladší rostliny. Defoliace je postupná, porost má postupně nižší asimilační plochu a nižší produktivitu, avšak po vypasení zpočátku rychleji obrůstá. Kvalita píce je vysoká. Část živin se vrací do porostu ve formě exkrementů. Na porost působí sešlapávání a druhy nesnášející sešlap s vyšší utužeností půdy ustupují. Rozvíjí se nízké, výběžkaté druhy trav a byliny s přízemní listovou růžicí. Množství podzemní biomasy a hloubka prokořenění je nižší, půda má nižší pórovitost a infiltrační schopnost. Druhová diverzita rostlin i živočichů v porostu je nižší.

Kombinací kosení a pastvy lze u některých typů porostů dosáhnout optimálních podmínek pro travní porost, zejména v půdním prostředí a maximálních výnosů.

Nejvhodnější doba pro spásání pastevního porostu je před kvetením. V této době mají rostliny dostatečné zásoby cukru pro rychlé obrůstání a výnos a kvalita píce jsou vysoké. Pastva v době po kvetení znamená spásání porostu nižší kvality a stravitelnosti. Při časně pastvě nemají rostliny dostatečné zásoby cukrů, výnos je nízký a obrůstání pomalé (KOBES, 2013, internet č. 4b).

Délka pastevního období: horská 80 – 100 dní, podhorská 150 – 180 dní, nížinná 180 – 200 dní. Pastevní sezóna končí obvykle koncem října. Pastvina dobře založená a udržovaná umožňuje existenci jen malého počtu druhů cizopasníků. Vliv má mnoho faktorů – mechanická úprava povrchu, správná pastevní technika, zoohygienická opatření u napajedel a přístřešků a jiné (PAVLŮ a kol., 2002).

### 3.4.3. VYUŽITÍ TRAVNÍCH POROSTŮ KOMBINOVANĚ (STRÍDAVĚ)

Střídavé (kombinované) využití sečením a pastvou je z hlediska udržení kvalitního porostu nejvhodnější, jak uvádí (ŠANTRŮČEK a kol., 2001, VELICH a kol., 1994). Z volně trsnatých trav lze využít srhu říznačku, bojínek luční a jílek vytrvalý – při kombinovaném nebo pastevním využití. S ohledem na ekologické podmínky a způsob využívání, používáme jetel luční, jetel zvrhlý, jetel plazivý – pro kombinované využití (Hrabě a kol. 2004).

K sestavování lučně – pastevních (kombinovaných) směsí zvolíme takové druhy, které i při časté defoliaci nejméně potlačují ostatní (MRKVIČKA, 1998).

### 3.4.4. VYUŽITÍ TRAVNÍCH POROSTŮ MULČOVÁNÍM

Mulčování je prostředkem k zachování druhové diverzity specifických lučních asociací. Vliv různého způsobu obhospodařování, respektive mulčování, se projeví v různém množství nadzemní rostlinné biomasy, která zůstává na ploše a hromadí se. Nejméně to je při řádném obhospodařování s odstraňováním hmoty (hospodářské využití – 1) – v průměru 0,15 t sušiny  $\text{ha}^{-1}$  a nejvíce na variantě mulčované 1x v pozdním termínu až v září – 2,14 a zeleném úhoru – 1,22t.  $\text{ha}^{-1}$  a rok. Současně dochází k mineralizaci – rozkladu této hmoty a velmi důležitý je vývoj akumulace. Podstatné je k jakému nárůstu dochází při jednotlivých způsobech ošetřování a zda významně neškodí podzemním vodám a botanickému složení porostu. Je také důležité, aby nahromaděná travní biomasa významně nenarušila strukturu porostu a její následný rozklad neohrozil podzemní vody nitráty (FIALA, internet č. 2, 2012).

### 3.5. PŮDA LEŽÍCÍ LADEM

Na ladem ležící půdě jsou z botanického hlediska zastoupeny zejména plevely, které jsou škodlivé ve všech polních plodinách. Jsou to hlavně šťovíky, pýr plazivý a pcháče. Spontánní úhory jsou jejich zásobárnou. Spontánní úhory jsou tedy negativním jevem z krajinářského, zemědělského a ekonomického hlediska.

Při převodu těchto ploch zpět do zemědělského hospodaření je třeba počítat se zvýšenými finančními náklady. Rozbor půdy spontánních úhorů ukazuje na nízké pH a nízký obsah prvků důležitých pro výživu rostlin, zejména fosforu. Z těchto

hledisek, která se promítají zejména do ekonomiky hospodaření na půdě, je nutné eliminovat veškeré negativní jevy spontánních úhorů na ladem ležících půdách a půdu vhodně využívat nebo konzervovat (ANONYM, internet č. 13, 2010).

Rozsah půdy ponechávané ladem se navíc nachází v současném období ve stádiu neustálých přeměn. Získat potřebné informace o rozsahu a distribuci zemědělské půdy ponechávané ladem lze zjistit na jednotlivých okresních úřadech (referáty životního prostředí, případně referáty regionálního rozvoje Ok Ú), tak i na centrální instituce (některé odbory Ministerstva zemědělství ČR, ÚKZÚZ a jiné) a některé odborníky. S největším rozsahem ladem ležících půd se lze setkat v podhorských oblastech našeho pohraničí (například přibližně 60 % zemědělské půdy ponechané ladem v oblasti Šumavy, o něco více v oblasti Jeseníků – okres Bruntál a Jeseník, přibližně 70 %). Z převážné části jde však o neobhospodařované louky a pastviny (VESELÝ, 1996, internet č. 12).

### **3.6. OŠETŘOVÁNÍ TRAVNÍCH POROSTŮ**

Údržba neboli tzv. management zohledňuje především požadavky rostlin a živočichů pro správný růst a vývoj. Management většinou vychází ze zemědělské činnosti, díky níž získalo dané území současnou podobu. Pro správnou údržbu je tedy důležité znát, zda probíhala pastva, seč nebo kombinace obojího, kolikrát v roce k zásahu docházelo, v kterém termínu a podobně.

Ošetřování travních porostů povrchovými mechanickými zásahy se považuje za důležitou a nutnou součást komplexu pratotechnických opatření při zlepšování travních porostů. Mechanické zásahy sledují zejména urovnání a utužení povrchu, provzdušnění půdy, úpravu vodního režimu, ničení plevelů a odstranění stařiny. Tím se tak připraví příznivé podmínky pro výnosný a kvalitní porost. Na dobrém stavu půdy a rovnoměrně zapojeném drnu, výnosech a kvalitě píče z travních porostů se prokazatelně nejvíce podílí výživa a způsob využívání porostů. Většinu mechanických zásahů do travních společenstev musíme navzájem kombinovat a doplňovat následnými opatřeními, jako například výživou, kompostováním, smykováním, válením a vláčením. V intenzivním lukařství je smykování nutným povrchovým mechanickým zásahem a má být prvním opatřením na jaře při obhospodařování travního drnu. Smykem urovnáme povrch, zahrnujeme krtince, na pastvinách rozhrnujeme také exkrementy.

Válení zvyšuje kapilární vodivost půdního profilu a podporuje vzlínavost z podzemní vody, což zlepšuje zásobování kořenové vrstvy.

Překypřený drn válíme na podzim i na jaře těžkým válcem, na lehčích půdách i po seči. Utužením se omezuje konkurence plevelů a snižuje se vymrzání kvalitních drnů. Válením se také snižuje vystoupavost hustě trsnatých trav. Uspadňuje sečení a urovnává povrch půdy po zimním období.

Vláčení nejvíce přežívá v podvědomí zemědělské praxe a u travních porostů je nejrozšířenějším povrchovým mechanickým způsobem ošetření. Vláčení však poraňuje drn a půdu kypří jen nepatrně. Poškozují se jemné kulturní druhy a vytrhávají se z dosud ještě málo zakořeněné a mělce uložené kořínky a odnožovací uzliny jetelovin a trav. Intenzivní jarní vláčení těžkými branami zpomaluje obrůstání poraněných rostlin a oddaluje sklizeň. Nepříznivě působí na druhové složení i výnos. Kypření a provzdušňování povrchu půd vláčením je převzato z polních podmínek a je nesprávné. Ale v některých případech, zvláště u méně hodnotných degradovaných porostů, lze dosáhnout při vláčení nepatrného zvýšení výnosů. Pokud se někdy nevyhne použití lučních bran, musíme vláčet co nejdříve na jaře. Pozdní vláčení je škodlivé (KLESNIL a kol., 1978).

Zakázáno je vypalování stařiny. A to současnou legislativou. Vypalováním dochází k zániku mnoha rostlinných a živočišných druhů.

### **3.7. VÝŽIVA A HNOJENÍ TRAVNÍCH POROSTŮ**

Z předchozích kapitol, pojednávajících o významu a působení ekologických faktorů na druhové složení a výnosnost travních porostů vyplývá, že rozhodující pro kvalitu a výnos píce je vodní a výživný režim.

Na stanovištích s upraveným vodním režimem je pak výživa a hnojení hlavním faktorem, na které závisí výnosy píce. Návratnost živin (to je procento živin dodaných hnojivy, které se navrací ve zvýšeném výnosu) je u travních porostů podstatně vyšší než plodin na orné půdě. Převážně povrchové hnojení travních porostů není spojeno s menší návratností živin, než při zapravení hnojiv do orné půdy. Výjimkou jsou animální hnojiva, zejména chlévský hnůj a tekutý hnůj, z průmyslových pak močovina, u nichž mohou při povrchové aplikaci nastat ztráty vyprcháním čpavku. Zapracování hnojiv do drnové vrstvy vláčením nebo ještě hlubšími zásahy je nevhodné, neboť se poškozují drn a snižují se výnosy píce.

Travní porost se svou drnovou vrstvou představuje velmi účinný biologický filtr, schopný zachytit a efektivně využít vysoké dávky povrchově aplikovaných živin při podstatně menších ztrátách vyplavením do podzemních vod (KLESNIL a kol., 1978).

Intenzivně obhospodařované luční porosty jsou velmi náročné na živiny. Výnosem 1 t sena čerpá luční porost 16 – 22 kg dusíku, 2,5 – 3 kg fosforu, 18 – 25 kg draslíku, 5 – 5 kg vápníku, 1,5 – 3 kg hořčíku a 0,8 – 1,2 kg sodíku.

Odběr živin pastevními porosty na jednotku výnosu je vyšší než u lučních porostů, v důsledku spásání mladší píče s vyšším obsahem živin. Jednou tunou suché píče odebere pastevní porost 25 – 28 kg N, 3,2 – 3,6 kg P, 23 – 28 kg K, 6 – 8 kg Ca, 2 – 2,3 kg Mg a 1 – 1,5 Na (POULÍK, 1996).

### **3.7.1. VLIV HNOJENÍ NA DRUHOVÉ SLOŽENÍ TRAVNÍCH POROSTŮ**

Soustava hnojení je komplex opatření na úseku výživy rostlin a hnojení na další období v rámci osevního postupu. Vychází z biologických vlastností plodin, půdních a klimatických podmínek, úrovně agrotechniky a množství hnojiv. Úroveň hnojení musí vycházet z bilance živin – jaký podíl odchází mimo zemědělství a jaký podíl se vrací v organických hnojivech (BALÍK, 1993).

Rozdílné podíly trav, leguminóz a ostatních dvouděložných druhů ukazují vliv hnojení na složení porostů (KLESNIL a kol., 1978). Hnojení travních porostů zvyšuje výnosy a kvalitu píče ve dvou směrech (VELICH, 1996): zvyšuje produkci sklíditelné biomasy všech zastoupených druhů v porostu a mění druhové složení porostu.

Hnojení podporuje rozvoj vzrůstnějších druhů, které jsou náročnější na živiny, které potlačují méně vzrůstné rostlinné druhy. Výživa jako jeden z pratechnických zásahů působí na vývoj a produkci TP v pozitivním nebo negativním smyslu. Tato závislost je dána ekologicky únosnou dávkou živin, dobou jejich využití, druhovým složením porostu, půdními a klimatickými podmínkami (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001).

#### **3.7.1.1. HNOJENÍ PRŮMYSLOVÝMI HNOJIVY**

Vyrovnané hnojení (NPK) je předpokladem pro dlouhodobé a vyrovnané zastoupení kulturních druhů trav a jetelovin. Účelem usměrněné výživy rostlin je vracet do půdy živiny odčerpané sklizněmi (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001).

Dusíkaté hnojení, zvláště při vyšších dávkách dusíku působí na složení porostu nejrychleji a nejintenzivněji. Zvyšuje podíl vzrůstných trav a snižuje podíl leguminóz a méně vzrůstných ostatních dvouděložných druhů. Při vysokých dávkách dusíku a nevhodném poměru N:P:K dochází k rozšiřování ruderálních plevelů, které znehodnocují porosty a zhoršují kvalitu píce (velkolisté druhy šťovíků, bolševník bršť a jiné).

Hnojení fosforem zpravidla mírně zvyšuje podíl jetelovin na úkor ostatních dvouděložných druhů a tím je příznivě ovlivněna kvalita píce. Fosfor nejpriznivěji ovlivňuje kvalitu a chutnost píce při vyšších dávkách dusíku. Nejpoužívanějšími hnojivy jsou superfosfáty, které by měly mít co nejnižší obsah kadmia, jehož roční přívod nemá překročit 3 g/ha. Roční dávky by měly činit 30 – 50 kg P. ha<sup>-1</sup> a lze hnojit i do zásoby na 2 – 3 roky. Termín aplikace nemá na dynamiku nárůstu píce prakticky vliv.

Hnojení draslíkem v dávkách do 100 kg/ha ovlivňuje botanické složení porostu příznivě. Podporuje rozšíření hodnotných druhů trav a některých leguminóz (jetele lučního a plazivého). Soustavná jednostranná aplikace draslíku, zvláště formou statkových hnojiv způsobuje rozšíření ruderálních plevelných druhů (kerblík lesní, lopuch pavučinatý).

Vápnění je jedním ze základních opatření ovlivňujících úrodnost a produkční schopnost půd. Významně se tedy podílí na zlepšení či udržení potřebných půdních vlastností. Podporuje tvorbu sorpčně nasyceného humusu, zlepšuje pufrční schopnost půdy a její biologickou aktivitu. Vápněním půd lze udržovat optimální rozmezí pH 5,5 – 6,5. Nejvhodnějším hnojivem je mletý vápenec. Vhodná doba vápnění je na jaře nebo po sklizních, kdy porost může odčerpat uvolněné živiny (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001).

Zvýšení celkové produkce biomasy při použití dusíkatého hnojení a změny druhového složení pastevních porostů uvádí HATCH a kol., (2000). Vyšší dávky průmyslových hnojiv, zvláště dusíkatých vyvolávají některé negativní důsledky. Zvětšuje se nebezpečí poléhání porostů. Nepříznivým jevem je i postupné opožďování doby zrání a sklizně porostů (KVĚCH, 1974).

### 3.7.1.2. HNOJENÍ STATKOVÝMI HNOJIVY

Ze statkových hnojiv má pro travní porost význam močůvka, tekutý hnůj (kejda) a kompost.

Močůvka (dusíkato – draselné hnojivo) je velmi účinné a rychle působící, ale nevyrovnané dusíkaté hnojivo. Obsahuje snadno přístupné živiny, jejichž obsah závisí na zředění a u dusíku též na ztrátách při uskladnění. Při skladování a zejména při hnojení postřikem snadno vznikají u dusíku ztráty vyprcháním čpavku, které jsou tím menší, čím je močůvka zředěnější. Vliv močůvky na složení porostu je velmi silný a nesprávné močůvkování může snadno znehodnotit porost tím, že podporuje zaplevelení tzv. močůvkovými plevelely (velkolisté šťovíky, bršlice kozí noha a jiné). Jejich odstranění je velmi obtížné a často je nutná obnova porostu. Tomu je možné zabránit tím, že týž porost se močůvkuje jednou 3 – 4 roky, a přitom se dávka (20 – 40) m<sup>3</sup> · ha<sup>-1</sup> dělí na dvě až tři části k jednotlivým sečím. Správné močůvkování ovlivňuje složení píce stejně jako hnojení průmyslovými hnojivy.

Tekutý hnůj – kejda (dusíkato – draselné hnojivo), obsahuje všechny hlavní živiny, makroelementy a mikroelementy. Kejda působí při hnojení travních porostů jako dusíkaté hnojivo. Při povrchovém hnojení kejdou vznikají ztráty dusíku vyprcháváním. Tyto ztráty jsou tím menší, čím jsou nižší teploty a větší srážky (KLESNIL a kol., 1978).

Kompost (rozkládajících zbytků organického původu). Jeho význam je nejen hnojivý, ale i ochranný. Zadržují vláhu v půdě, ochraňují porost před vymrzáním. Nejvhodnější doba jeho použití je po senoseči. Po senoseči louka bohatě odnožuje. Je nutné zabezpečit vývoj nově vznikajících odnoží (DEMELA, 1957).

U travních porostů, zejména u pastvin se uvádí mírně zvýšená produkce metanu (CH<sub>4</sub>) vlivem pasoucích se zvířat a jejich exkrementů. Z hlediska celkových emisí skleníkových plynů představují emise metanu z travních porostů však pouze několik % potenciálu globálního oteplování z emisí oxidu dusného, které se mohou vyskytovat například po aplikaci digestátu na travních porostech nebo i orné půdě (DIETRICH et al., 2012). Vhodnou technikou hnojení vytváříme nejlepší podmínky pro plynulé zásobování rostlin živinami. Rozlišujeme techniku hnojení podle doby aplikace na hnojení základní, startovací a přihnojování během vegetace. Dále techniku rozlišujeme podle způsobu aplikace: hnojení na plochu, hnojení lokální,

hnojení zásobní, hnojení profilové, hnojení pozemní a hnojení na povrch půdy (RICHTER, HLUŠEK, 1996).

### 3.8. OBNOVA TRAVNÍCH POROSTŮ

Cílem obnovy je zvýšení výnosů a kvality travního porostu. Při obnově travních porostů můžeme zvolit:

- Neradikální způsob, který má základ ve zlepšení původního porostu. Tento způsob je méně nákladný a předpokládá dostatečné zastoupení hodnotných trav a ostatních druhů. Pod pojmem přesev se rozumí rozsívání vhodného osiva na více nebo méně mezerovitý drn, přičemž se půda nezpracovává nebo se zpracovává jen povrchově (HRABĚ a kol., 2004). Přesev je nejvhodnější provést na jaře právě po vláčení nebo smykování. Na půdách dobře zásobených vodou se může provádět také v létě. Pro přesev je vhodný jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), který vzhází do pěti dnů, rychle zapojuje prázdná místa v porostu a lépe se uplatňuje v konkurenci stávajícího travního drnu. Výsevní množství je 20 kg/ha. Jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*) je možné využít pro přesev míst, která byla výrazně poškozena v důsledku vysokého zatížení zvířaty (místa pro přikrmování, napájení). Díky rychlému vývoji využije naakumulované živiny ( $\text{NH}_4\text{-N}$ -) na těchto stanovištích (Opitz von Boberfeld, 1998).

Pod pojmem přísev rozumíme výsev osiva do různě zpracované půdy v drnu. Nejvhodnějším termínem je opět jaro. V závislosti na povětrnostních podmínkách v daném roce (zejména dostatku srážek) je možné přísevy provádět v průběhu celého vegetačního období až do poloviny září. Pokud není přísev realizován na začátku vegetačního období, je třeba travní porosty posekat a veškerou posečenou biomasu z travní plochy odklidit.

Před přísevem není vhodné hnojení, aby se nezvyšovala konkurence stávajícího travního drnu. Původní travní drn se částečně naruší a bezprostředně navazuje zapravení osiva. Stroje vytvářejí v drnu úzké štěrby pomocí disku či radličky nebo jsou rotačními stroji frézovány širší brázdy či dochází k úplnému frézování původního travního porostu.

Čím radikálnější je narušení původního travního drnu, tím vyšší je úspěšnost přísevu. Úspěšnost pásových přísevů se pohybuje v suchých letech nad 60 % a ve



vlhkých nad 85 %. Úspěšnost mělkých povrchových přísevů je od 15 do 30 % (Pozdíšek a kol., 2004).

Pro přísev je možné využít nejenom jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), ale také druhy s pomalejším vývojem, jako je lipnice luční (*Poa pratensis*). Přisávat můžeme také jeteloviny. Výsevní množství závisí na použité technologii a může se pohybovat od 20 do 35 kg/ha. Podle Hochberga (1994) se efekt přísevu u trvalých travních porostů projeví plně od třetího užitkového roku (SKLÁDANKA a kol., 2010, internet č. 9).

V trvalých loukách většinou často chybí leguminózy, které zabezpečují zásobování porostu dusíkem a výrazně zlepšují kvalitu i produkci píce. V těchto případech se jeví, jako vhodný způsob jejich zlepšení přísev, ať pásový nebo povrchový přesev (FRYDRYCH a kol., 2010, internet č. 3).

- Radikální způsob, který spočívá v likvidaci původního porostu a v založení umělé fytoocenózy vysetím ekologicky vhodné směsi.

Založení nového travního porostu je možné provádět po zvážení všech ekologických podmínek (půdních, klimatických) a ekonomických několika způsoby: Rychloobnovou, to je zrušením původního a založením nového porostu během 2 – 5 týdnů, nejlépe po 1. seči (pokud již nepaseme) nebo po 2. (3.) pastevním cyklu mechanickou popřípadě chemickou cestou. Rychloobnova porostů mechanickou cestou. Tento způsob má své opodstatnění jednak na svažitéch, mělkých minerálních půdách, jednak na stanovištích náchylných k přechodnému zamokření. Zrušení porostu mechanickým způsobem (orba, zpracování půdy talířovými branami) výrazně zvyšuje aeraci půdy. Rychloobnova porostů chemickou cestou – o účelnosti aplikace herbicidů lze reálně uvažovat jen na extrémních, neoratelných stanovištích. Přípravky jako například Roundap, Glyfogan 480 SL je nejlépe aplikovat za teplého a slunečného počasí (ŠANTRŮČEK, 2001).

Na základě vědeckých poznatků jsou sestavovány směsi pro luční a pastevní využití. Je možné volit směsi tak, aby svými vlastnostmi odpovídaly nejnáročnějším požadavkům, pro různé podmínky stanoviště i podle požadované doby a způsobu využívání.

### 3.8.1. LUČNÍ SMĚSI

Při sestavování lučních směsí je dobré znát, pro kterou danou oblast je luční směs nejvhodnější.

Luční směs – **polopozdní** pro horské oblasti

V této směsi převládá bojínek luční a kostřava luční. Jílek vytrvalý a výběžkaté trávy zajišťují dobrou vytrvalost této směsi. Je vhodná do horské a podhorské oblasti s pozdějším zahájením sklizně.

Je 5 – 6 letá. Doporučený výsev 40 – 45 kg/ha

Luční směs – **dlouhodobá** pro zvlášť vlhké podmínky

Nosným druhem směsi je psárka. Při trojsečném využívání nemůže dojít k přestárnutí hlavních travních druhů.

Je 8 – 10 letá. Doporučený výsev 40 – 45 kg/ha

Luční směs – **pro sušší a extrémní podmínky**

Základními komponenty této směsi jsou ovsík vyvýšený a srha říznačka, které poskytují dobré výnosy píce na suchých a kamenitých půdách.

Je 4 – 6 letá. Doporučený výsev 30 – 35 kg/ha

### 3.8.2. PASTEVNÍ SMĚSI

Při sestavování pastevních směsí mají jeteloviny s travami navzájem doplňující vlastnosti. Jeteloviny zásobují půdu dusíkem, získávají vodu, fosfor, vápník z hlubších vrstev, zanechávají kořenové výměšky. Trávy využívají tyto látky a dusík, zvyšují obsah organické hmoty ve vrchních vrstvách ornice. Tak se jeteloviny a trávy vzájemně doplňují (ČÍTEK A ŠANDERA, 1993).

Příklady pastevních směsí:

Pastevní směs – **raná**

Nosnou trávou této směsi je srha říznačka, která zajišťuje jak nejranější, tak i pozdní podzimní pastvu.

Je 4 – 5 letou pastvinou. Doporučený výsev 30 – 40 kg/ha

Pastevní směs – **polopozdní až pozdní** pro horskou a podhorskou oblast

Nosnými travními komponenty jsou bojínek luční a kostřava luční. Spodní patro tvoří lipnice luční a kostřava červená, které zajišťují úrodnost drnu a s jetelem plazivým i pastvu v době letních přísušků.

Je 6 – 8 letou pastvinou. Doporučený výsev 35 – 40 kg/ha

Je nabízena řada dalších typů směsí.

Pastevní a luční směsi mají řadu výhod, proto je jejich zakládání a pěstování významné hned z několika hledisek. Především čerpají vláhu i živiny z hlubších vrstev, mají půdoochranné a protierozní funkce, vykazují produkční stabilitu rostlinných společenstev a lepší kvalitu píče a v neposlední řadě probíhá u jeteleovin symbiotická fixace (ANONYM, internet č. 15, 2013).

### **3.9. KVALITA PÍČE TRAVNÍCH POROSTŮ**

Kvalita píče je chápána jako souhrn charakteristik, které udávají schopnost krmiva uspokojit určité přesně vymezené požadavky zvířete a které určují vhodnost daného krmiva pro jeho příjem zvířetem. Pokud je produkční potenciál zvířete standardní, konečným vyjádřením kvality píče je živočišná produkce, tedy množství vyprodukovaného mléka, masa, vlny, silové práce u koní, právě tak jako ovlivnění březosti či zdravotního stavu.

Kvalita je zároveň faktorem, který vedle výnosu určuje produkční potenciál porostu, měřený jednotkami živočišné produkce z jednotky plochy. V kvalitě píče se tedy odráží široký komplex interakcí mezi porostem (pícními rostlinami) a zvířetem. Zvýšením počtu sečí sice klesá výnos, výrazně se však zvyšuje kvalita a produkční účinnost píče, což pozitivně ovlivňuje užitkovost chovaných hospodářských zvířat.

Vliv rostlinných faktorů na kvalitu píče – značná variabilita ve výživné hodnotě, respektive kvalitě píče, existuje rovněž na úrovni botanického druhu. Dominantní vliv na kvalitu píče však má růstová fáze, v níž se rostlina v době sklizně nachází. Stárnutí píče je faktorem významně ovlivňujícím kvalitu píče. Žádný jiný faktor neovlivňuje kvalitu tak silně jako stárnutí píče, ale vlivy prostředí mohou působnost faktoru stárnutí do určité míry modifikovat. I některé plevele mají vliv na kvalitu píče – například penízecká rolní snižuje kvalitu píče naopak pýr plazivý kvalitu píče zvyšuje.

Rovněž v průběhu sklizně a skladování dochází k změnám v kvalitě píce. Při sklizni to mohou být ztráty respirací (prodýcháním), ztráty vlivem deště, mechanické ztráty a ztráty při skladování (MÍKA a kol, 1997).

Rozhodujícím měřítkem kvality píce je nakonec užitkovost zvířat s přihlédnutím k plemenu.

- Botanické složení – pro pastevní využití jsou produkčně účinnější jetelotrávy než čisté porosty trav. Jetelotrávy s určitým podílem ostatních bylin (do 15 – 20 %) poskytují vyšší výnosy sušiny, potřebují méně N ke hnojení, mají vyrovnanější rozdělení výnosů v pastevních cyklech a vykazují vyšší úživnost pastviny. V lučním porostu převládají trávy vysoké s pozdějším termínem sklizně s vyšším podílem ligninu, nižší stravitelností a nižším obsahem NL. Jeteloviny obsahují více dusíkatých látek, méně vlákniny, pomaleji stárnou a tím i pomaleji klesá stravitelnost. V koncentraci metabolizovatelné energie (ME) vynikají z trav jálek vytrvalý a mnohokvětý a mezirodové hybridy, z jetelovin vojtěška a jetel luční, pak následují trávy bojínek luční, kostřava luční a tato řada končí srhou laločnatou a kostřavou rákosovitou.

- Fenofáze – růstová fáze – pravděpodobně rozhoduje o kvalitě píce nejvýznamněji. Stárnutím porostu, zvláště po vymetání rozhodujících druhů trav, se zvyšuje obsah vlákniny – tím se snižuje stravitelnost, dále se snižuje obsah dusíkatých látek a využitelná energetická složka. To jsou rozhodující ukazatele kvality píce. Do doby kvetení sice ještě stoupá výnos, ale je provázen poklesem stravitelnosti. Hranice by teoreticky měla být při 67 % stravitelnosti organické hmoty, což je limit kvality pro vysoko užitkové dojnice. „Neplevelné“ byliny (řebříček, kontryhel, bedrník, třezalka) pomaleji stárnou, obsahují minerálie, mají příznivé dietetické vlastnosti, takže do zastoupení 15 – 20 % příznivě působí na užitkovost i zdravotní stav zvířat.

### **3.9.1. ZTRÁTY PŘI SKLIZNI A KONZERVACI PÍCE**

Prvořadé řešení, je snížení ztrát při sklizni a konzervaci. Ztráty při konzervaci se projevují úbytkem sušiny a poklesem obsahu živin. Příčiny ztrát lze rozdělit do dvou skupin a to na ztráty mechanické a biologické. Mechanické ztráty vznikají odrolem, úbytkem hmoty úletem, neposečením a biologické ztráty vznikají při biologických a fyzikálních procesech probíhajících v píci v době mezi posečením a sběrem. Patří sem ztráty prodýcháním, hnilobnými a kvasnými pochody, plesnivěním a podobně.

### 3.9.2. NEJVHODNĚJŠÍ ZPŮSOBY KONZERVACE

Účelem konzervace píce je jejich uchování při nízkých ztrátách a dosažení dobré kvality a chutnosti siláže a senáže při dodržení ukazatelů efektivity konzervačních postupů. Rozlišujeme následující metody konzervace:

- Konzervace v silážních žlabech
- Konzervace píce ve věžích
- Metoda horkovzdušného sušení píce (KLESNIL a kol., 1978).

Nejstarší způsob konzervace – tradiční výroba sena sušením na pokose až do konstantní sušiny. Tento přirozený způsob sušení se provádí především u travních porostů (ŠROLLER a kol., 1997).

### 3.10. CELKOVÁ ROZLOHA TRAVNÍCH POROSTŮ V ČR

V ČR se stále zvyšuje výměra TP, zejména z důvodu přebytku zemědělské půdy, která není potřebná pro produkci potravin. V letech 1990 až 2009 se v ČR zvýšila výměra TTP téměř o 100 tisíc ha. Po roce 1990 klesl počet dobytka (KVAPILÍK, KOHOUTEK, 2009, internet č. 7).

Pícinářsky nevyužívaných travních porostů se nyní odhaduje na 300 – 400 tisíc ha, což představuje asi jednu třetinu z celkové výměry. Není v silách zemědělců, ani ekonomické, aby takovou výměru sklízeli a hmotu, kterou nepotřebují, uklízeli tak, jak určují podmínky pro přiznání dotací v programu pomoci méně příznivým oblastem. Tady je třeba používat modifikovanou pratotechniku za podmínky, že mineralizace řádně mulčované (v jistých frekvencích) a ponechané biomasy, ani struktura výsledného porostu nenaruší životní prostředí. Protože situace méně než polovičního stavu skotu je nenormální, a tedy dlouhodobě neúnosná, dá se předpokládat návrat k řádnému obhospodařování i většiny těchto, zatím ladem ležících ploch (KULOVANÁ, FIALA, 2001, internet, č. 5). Pro trvalé travní porosty v některých horských a podhorských oblastech lze jen stěží nalézt jiné uplatnění než je jejich spásání skotem případně ovci (KULOVANÁ, FIALA, 2001, internet č. 6).

### 3.11. BIODIVERZITA A JEJÍ VÝZNAM

Biodiverzita (biologická rozmanitost) označuje úplný soubor genů, druhů a ekosystémů v určité geografické oblasti (LIPSKÝ, 1999).

V současné době se biodiverzitě přikládá mezi ekology největší význam pro udržení všech biologických funkcí globálního (planetárního) systému (KENDER, 2000).

Zemědělství mělo po staletí vliv na biologickou pestrost (heterogenitu) v obhospodařované krajině. Změnami v hospodaření na půdě je v agrosystémech registrován pokles počtu druhů (počtu pěstovaných rostlin), což je považováno za negativní vliv na biodiverzitu (KŘEN a kol., 2011).

U travních porostů se zvyšuje stabilita ekosystémů s rostoucím počtem druhů, což potvrdili CHALCRAFT (2013), který studoval stabilitu ekosystémů u 735 různých travních porostů. S rostoucím počtem druhů se zvyšovala biologická rozmanitost, stabilita ekosystémů a populací. Zachování biologické rozmanitosti v krajinném prostoru je nezbytné pro zachování ekosystémových služeb travních porostů a snížení potenciálu pro další vymírání druhů.

Vliv různé intenzity a obhospodařování na travních porostech potvrzují též SOCHER et al. (2012), kteří uvádí pozitivní efekt kosení zejména na úrodných půdách a méně pozitivní vliv pastvy na produktivitu a biodiverzitu travních porostů.

Význam biodiverzity jako přírodního zdroje a nezbytnost jejího uchování a rozumného využívání byl deklarován na Konferenci OSN o rozvoji a životním prostředí (UNCED) v Riu de Janeiru v roce 1992 a zakotven v Úmluvě o biologické rozmanitosti, kterou rovněž Česká republika podepsala (DOSTAČIL, 2002).

Ochrana biodiverzity v České republice – naše příroda a krajina je významnou a nedílnou součástí našeho národního kulturního i hospodářského bohatství a její ochrana je veřejným celospolečenským zájmem. Udržení a podpora biologické rozmanitosti, ochrana vodních zdrojů, zachování přirozené úrodnosti půd a funkčního využití území představují hodnoty strategického významu (ŠRÁMEK a kol., 2001).

### 3.12. INDEXY DRUHOVÉ DIVERZITY

Mezi důležité porostové charakteristiky patří v lukařství a pastvinářství údaje o druhové pestrosti, druhové diverzitě a vyrovnanosti (ekvitabilitě) porostové skladby. V tabulce jsou srovnávány různé způsoby vyjádření druhové pestrosti, diverzity a vyrovnanosti porostové skladby, viz příloha, tabulka 2. Zjištěné údaje o druhové pestrosti a diverzitě se jeví jako důležitý ukazatel, indikující zejména při průběžných hodnoceních v jednotlivých ročnících vývojové tendence hodnocených společenstev a umožňující tak posuzovat zejména dopady uplatňovaných pratotechnických postupů na travní ekosystémy a provádět na jejich základě potřebné korekce v pratotechnice (KLIMEŠ, 2004).

Podle Simpsonova indexu diverzity ( $D$ ) lze orientačně travní porosty rozdělit na: druhově chudý ( $D = 8$ ), středně bohatý porost ( $D = 8 - 12,5$ ) a bohatý porost ( $D = 12,5 - 18$ ), (KOBES, ústní sdělení, 2011).

Pro zlepšení a zachování druhové diverzity v travních porostech je potřeba dodržet několik operací, jako například: vyrovnaná výživa a hnojení, správně zvolený způsob obhospodařování a při zakládání porostů již i výběr vhodné travní směsi. Druhová bohatost je dána především zastoupením trav a dvouděložných bylin.

Druhovou diverzitu mohou ovlivňovat i výkyvy klimatických faktorů. THILMAN, ELHADDI (1992) zjistili u 4 různých pastevních porostů pokles diverzity vlivem výraznějšího sucha (v roce 1988) v průměru o 37 % druhů a současný pokles výnosů nadzemní biomasy o 47 %. Současně kleslo i celkové množství suché i živé biomasy. Druhově bohatší ekosystémy s větší druhovou diverzitou mají vyšší produkční stabilitu, často vyšší primární produkci a lepší schopnost zadržovat živiny. To je vzhledem ke komplementaritě jednotlivých druhů a k omezení vlivů extrémních výkyvů (LOREAU, 2000).

#### 3.12.1. FYTOCENOLOGIE

Fytocenologie (dříve nazývána v ČR též geobotanika) je nauka o rostlinných společenstvech zkoumající rostlinné formace světa. Základní metodou výzkumu je tzv. fytoocenologický snímek, v angličtině se používá termín *phytosociological relevé*.

Jedná se o zápis vegetace určitými metodami. Vymezí se nejdříve plocha, která může být různě velká, v závislosti na vegetaci. Jestliže se nashromáždí určitý statisticky významný počet fytoocenologických snímků, přistoupí se na

vyhodnocování. To se dnes dělá hlavně pomocí počítačových programů. Snímky se většinou zapisují do programu turboveg, který je za určitých podmínek volně stažitelný. Databáze se poté vyhodnocují v dalších programech, například v programu Juice, stažitelný zdarma (ANONYM, internet č. 14, 2010).

### 3.12.2. FYTOINDIKÁTORY

Nemůžeme také opomenout významné bioindikační uplatnění jednotlivých fytoindikátorů v travních porostech, kde při zjištění výskytu určitého fytoindikátoru je zapotřebí sledovat jeho opakování na stanovišti a vymezení částí s jeho výskytem.

Fytoindikátory patří k druhům, které při vychýlení určitých ekologických podmínek ze stanoviště mizí jako první (například při extrémních způsobech obhospodařování nebo naopak při zanedbávání pratotechniky a nevyužívání travních společenstev). Naopak předností uplatňování jednotlivých fytoindikátorů je, že poskytují rychlou orientaci o ekologických podmínkách, orientaci o společenstvech, na kterých můžeme uplatnit hlubší fytoecologické analýzy, umožňující zpřesnit výchozí představy a zjištění na jednotlivých stanovištích.

V praktickém lukařství a pastvinářství má široké uplatnění bioindikace půdní reakce, vodního režimu, výživného režimu půd a bioindikátory vlivu sešlapávání.

- Bioindikátory půdní reakce: kyselá reakce – kostřava ovčí, smilka tuhá, sítina rozkladitá. Alkalická reakce – jitrocel prostřední, ocún jesenní, šalvěj luční.
- Bioindikátory vodního režimu: suchá stanoviště, například mateřídouška obecná, jitrocel větší, sveřep vzpřímený. Zamokřená a vlhčí stanoviště – metlice trsnatá, krvavec toten, rdesno hadí kořen a jiné.
- Bioindikátory výživného režimu: půdy s nedostatkem živin – kostřava ovčí, bika ladní, metlička křivolaká. Půdy bohaté na živiny – srha říznačka, psárka luční, jílek vytrvalý, bojínek luční, chrastice rákosovitá, ovsík vyvýšený.
- Bioindikátory vlivu sešlapávání: rostliny snášejí sešlapávání – jílek vytrvalý, lipnice luční, jetel plazivý. Rostliny nesnášejí sešlapávání – ovsík vyvýšený, šalvěj luční, lipnice bahenní (KLIMEŠ, 2004).



V přírodě lze vytipovat kontrolní bioindikátory pro monitorování znečištěného prostředí (Dasler 1976) pomocí:

- testovací výsadby druhů s velkou kumulační schopností, například druhy rodu *Polygonum* – rdesno, *Rheum* – reveň a jiné, vhodné zejména pro soustavnou kontrolu při zdroji emisí.
- testovací výsadby okrasných druhů se značnou kumulační schopností, například *Rosa centifolia* – růže a jiné, užívané pro sledování kvality ovzduší.
- testovací výsadby pícninových rostlin pro monitorování S, Fe, Pb pomocí *Trifolium* – jetel, *Lolium* – jílek a jiné.

Pro dlouhodobé pozorování změn znečištění prostředí těžkými kovy (i pro monitorování do minulosti) jsou studovány letokruhy dřevin (DYKYJOVÁ a kol., 1989).

#### **4. MATERIÁL A METODIKA SLEDOVÁNÍ**

Pro doplnění a rozšíření údajů v diplomové práci a v literární rešerši byly sledovány lokality s různě obhospodařovanými TTP. Ve vybraných lokalitách byl sledován vliv pratechnických postupů a pokryvnost rostlinného společenstva. Sledování a výpočty byly prováděny v měsících květen, srpen a září 2012. Hodnocení (botanické snímkování) a výpočty charakteristik druhové pestrosti a druhové diverzity porostů byly prováděny na lokalitách – České Budějovice, Slavošovice a Radostice. Pro každou lokalitu byla vybrána plocha o rozměrech 5 x 6 m. Fotografie a mapy uvedených lokalit, viz příloha 1 – 6, mapa 1 – 4.

Plošná pokryvnost rostlinných druhů (trav, jetelovin, bylin) vyjádřená v (%) je uvedena v následujících tabulkách. Sledování na vytipovaných probíhalo v období 2010 a 2012.

**Tabulkový přehled vybraných a hodnocených travních porostů na vytipovaných lokalitách.**

Název lokality	Typ a využívání porostu	Doplňující charakteristiky
Slavošovice - louka	Koseno 3 až 4 x ročně	Rovina, střední vlhkost, pravidelně koseno, v létě 2012 mulčováno (2. seč)
Radostice - pastvina	Pastva kontinuální volná	Rovina, střední vlhkost, spásáno dlouhodobě, v létě 2012 porost mulčován (2. seč)
Radostice - mulč	Mulčovaný porost	Mírný svah, mulčováno (2010) a spásáno (léto a podzim 2012)
Č. Budějovice - ladem ležící půda	Porost ponechaný ladem	Rovina, kamenitá a jílovitá půda, dlouhodobě nevyužívána

## 5. VÝSLEDKY

### 5.1. POKRYVNOST DRUHŮ A AGROBOTANICKÝCH SKUPIN NA SLEDOVANÝCH LOKALITÁCH, DRUHOVÁ DIVERZITA POROSTŮ

**Tabulka 1a**

Lokalita Slavošovice 2012 (okres České Budějovice) – travní porost kosený, pozorovaná plocha 5x6 m s vyjádřením pokryvnosti rostlinných druhů v (%).

Plošná výměra koseného travního porostu je  $25137,7 \text{ m}^2 = 2,51 \text{ ha}$

(Portál farmář, Veřejný registr půdy LPIS, internet č. 17, 2013).

Agrobotanická skupina	TP – kosený (%)					
	12. 5. 2012		19. 7. 2012		4. 10. 2012	
Bojínek luční	4	0,0016	15	0,0225	5	0,0025
Jílek vytrvalý	5	0,0025	13	0,0169	15	0,0225
Lipnice luční	21	0,0441	2	0,0004	9	0,0081
Psárka luční	13	0,0169	.	.	.	.
<b>Trávy celkem</b>	<b>43</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>29</b>	<b>-</b>
Jetel luční	30	0,09	26	0,0676	37	0,1369
Štírovník růžkatý	.	.	+	0,0001	.	.
Vikev ptačí	.	.	+	0,0001	.	.
<b>Jeteloviny celkem</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>37</b>	<b>-</b>
Jitrocel kopinatý	6	0,0036	7	0,0049	10	0,01
Jitrocel větší	2	0,0004	2	0,0004	.	.
Kohoutek luční	3	0,0009	6	0,0036	4	0,0016
Kontryhel obecný	.	.	+	0,0001	.	.
Mochna husí	.	.	3	0,0009	.	.
Pomněnka malokvětá	.	.	+	0,0001	.	.
Pryskyřník prudký	7	0,0049	7	0,0049	6	0,0036
Ptačinec trávolistý	.	.	+	0,0001	.	.
Řebříček obecný	5	0,0025	.	.	.	.
Smetánka lékařská	4	0,0016	8	0,0064	10	0,01
Pampeliška podzimní	.	.	.	.	4	0,0016
Starček přímětník	.	.	+	0,0001	.	.
Trojštět žlutavý	.	.	5	0,0025	.	.
<b>Ostatní byliny</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>-</b>
<b>Celkem</b>	<b>100</b>	<b>0,169</b>	<b>100</b>	<b>0,1316</b>	<b>100</b>	<b>0,1968</b>
<b>Prázdna místa</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

S = 11, 17, 9 rostlinných druhů (pro všechna sledovaná období)

(druhov<sup>á</sup> pestrost)

$D = 1/0,169 = 5,91$

$D = 1/0,1316 = 7,60$

$D = 1/0,1968 = 5,08$

(druhov<sup>á</sup> diverzita)

Podle vlastního zjištění nevykazuje tento kosený travní porost žádná prázdná místa. Je to dáno vyšší pokryvností rostlinných druhů, zejména vysokým zastoupením některých druhů trav a to lipnice luční (*Poa pratensis*) a psárky luční (*Alopecurus pratensis*), z jetelovin je to jetel luční (*Trifolium pratense*).

Lipnice luční je vytrvalá trsnatá travina, která v travních porostech zaplňuje prázdná místa po odumření méně vytrvalých druhů a snižuje tak mezerovitost a nebezpečí zaplevelení. MRKVIČKA (2001) uvádí, že lipnice luční je nejvíce rozšířena v bramborářské oblasti (typická oblast pro jižní Čechy) a horské oblasti. Dobře snáší nepříznivé klimatické podmínky. Osvědčuje se ve směškách pro pastviny a uplatňuje se i v dlouhodobých lučních porostech. Dobře snáší sešlapávání, vytváří pevný drn, její schopnost spočívá v regeneraci po poškození.

Vlastní pozorování tento údaj potvrzuje v měsíci květnu, kde měla lipnice 21 % pokryvnost. To mohlo být dáno ponecháním nesklizené píce (19.7.), která působila jako mulč a zdroj živin. To se shoduje s tvrzením ŠARAPATKY, NIGGLI (2008), kteří uvádějí, že nevhodným kosením nebo také nadměrným hnojením se do půdy dostane nadbytek živin, které rostliny pravděpodobně nezužijí. Přísun živin tak odstartuje nárůst mohutnějších trav a bylin (psárka luční, srha říznáčka, jílek vytrvalý, lipnice luční, kopřiva dvoudomá a jiné). Avšak v měsíci červenci došlo k jejímu prudkému % snížení. Lipnice byla v tomto případě vytlačena vzrůstnějšími travními druhy, zejména bojínkem lučním a jílkem vytrvalým.

U tohoto porostu však nedocházelo k tak velkému nahromadění stařiny, která by odstartovala nárůst některých agresivních druhů trav a bylin (pýr plazivý, metlice trsnatá, pcháč oset). To se shoduje s tvrzením MRKVIČKY, VESELÉ (2001), kteří uvádějí, že pokud louku nesečeme, v porostu dojde k nahromadění stařiny a ta na jaře zabrání vzrůstu semenáčků a nižších rostlin a v porostu dochází ke snížení počtu druhů. V tomto porostu byla zastoupena psárka luční, která tvoří biomasu převážně v 1. seči. Ve druhé seči došlo k potlačení pokryvnosti psárky luční. To odpovídá zjištění, že tento rostlinný druh je náročný na vláhové podmínky a v letních měsících

trpí suchem (přísušky). Psárka luční v tomto porostu vytlačuje ostatní druhy, což je ukazatelem dostatku živin a vláh, které psárka vyžaduje pro svůj růst.

Ve sledovaném porostu byl zastoupen též jetel luční. Nejvyšší % pokryvnost jetele lučního byla (12.5). V tomto měsíci byly optimální teploty vhodné pro růst jetele. Na základě zkoumání a výpočtů (podle Simpsonova a Hillova indexu) bylo zjištěno, že se zde jedná o druhově chudý porost s nízkou druhovou diverzitou.

### Tabulka 1b

Přehled a výška rostlinných druhů v cm (TP – kosený).

Agrobotanická skupina	TP – kosený (%) – výška rostlinných druhů v cm		
	12. 5. 2012	19. 7. 2012	4. 10. 2012
Bojínek luční	50 *	51 *	63 *
Jílek vytrvalý	48 *	54 *	57 *
Lipnice luční	10	9	6
Psárka luční	77 *	-	-
Jetel luční	20	28 *	23 *
Jitrocel kopinatý	12	42 *	38 *
Jitrocel větší	-	34 *	-
Štírovník růžkatý	-	27 *	-
Vikev ptačí	-	46 *	-
Kohoutek luční	20	40 *	44 *
Kontryhel obecný	-	25 *	-
Mochna husí	-	28 *	-
Pomněnka malokvětá	-	20	-
Pryskyřník prudký	43 *	45 *	45 *
Ptačinec trávolistý	-	50 *	-
Řebříček obecný	13	-	-
Smetánka lékařská	5	18	16
Pampeliška podzimní	-	-	25 *
Starček přímětník	-	29 *	-
Trojštět žlutavý	-	59 *	-

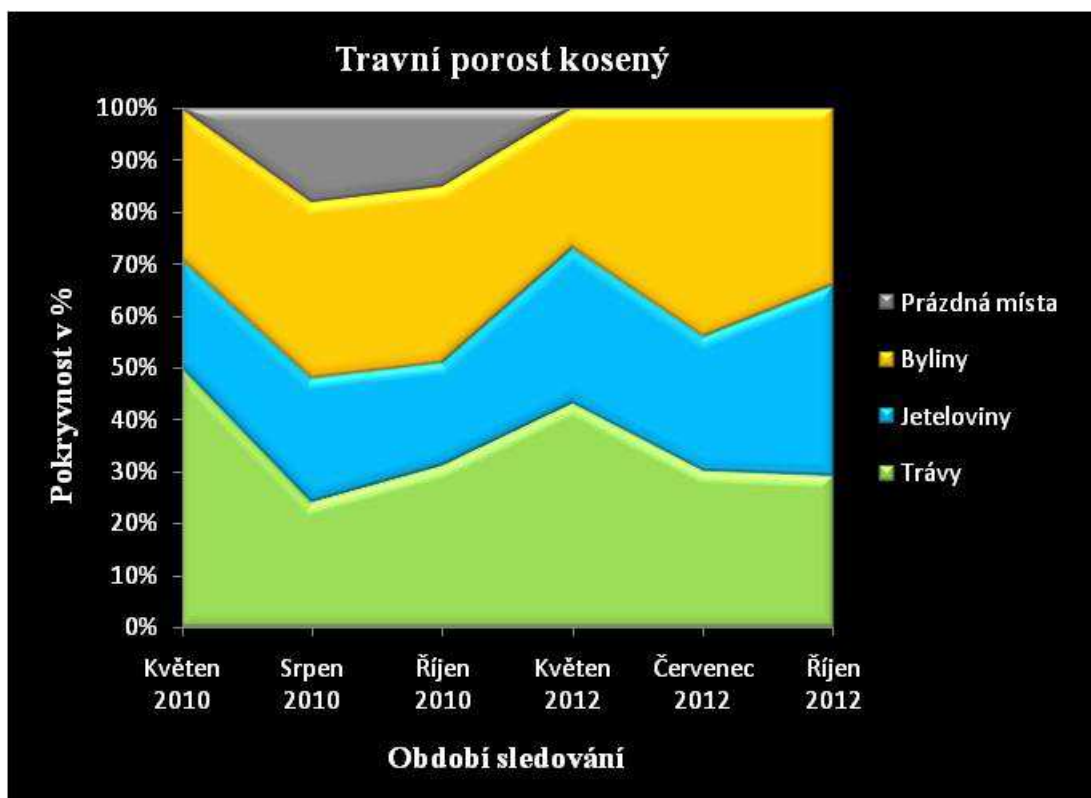
\* rostlinné druhy s lodyhami (výška rostlin nad 20cm)

V koseném porostu byla zaznamenána vyšší výška některých travních druhů, například bojínek luční, jílek vytrvalý. Z bylin například trojštět žlutavý. Tento

kosený porost je 2x – 3x kosen, což neumožňuje některým rostlinným druhům dosáhnout vyšší výšky, (zejména trávy) a podporuje růst jetelovin a bylin.

### Graf 1

Sledovaný travní porost kosený.



Na sledované lokalitě Slavošovice byl zjištěn nejvyšší výskyt trav v měsíci květen 2010. V letním a podzimním období byl zjištěn výskyt trav jenom 30 – 40 %, což se jeví pro tvorbu výnosu nedostatečné. Podíl jetelovin činil kolem 20 %, což se jeví pro travní porosty jako optimální. Podíl bylin byl zjištěn kolem 25 – 35 %, což je nadbytečný podíl. Trávy jsou náročné na živiny – N, NPK. Ve sledovaném porostu lze usuzovat, že tento porost poukazuje na nedostatečné množství živin. Pro zvýšení podílu trav by bylo vhodné pravidelné hnojení tohoto porostu a to animálními (statkovými) nebo minerálními hnojivy. Lze také doporučit mulčování (KONDRÁTOVÁ, 2011).

V roce 2012 byla na této lokalitě zjištěna v měsíci květnu 45 % pokryvnost trav, v letním a podzimním období došlo k poklesu a to o 15 %. Toto zjištění se opět jeví pro tvorbu výnosu nedostatečné. Podíl jetelovin se oproti roku 2010 nepatrně zvýšil

a to o 5 % v měsíci květnu. Celkový 25 % podíl se jeví pro travní porosty optimální. Podíl bylin byl zjištěn kolem 35 %, což je nadbytečný podíl.

Pro zvýšení podílu trav by bylo vhodné pravidelné hnojení tohoto porostu a to animálními (statkovými) nebo minerálními hnojivy – NPK.

### Tabulka 2a

Lokalita Slavošovice 2012 (okres České Budějovice) – travní porost pastvina, pozorovaná plocha 5x6 m s vyjádřením pokryvnosti rostlinných druhů v (%).

Výměra plochy u travního porostu – pastvina je 70792,6 m<sup>2</sup> = 70,7 ha

(Portál farmář, Veřejný registr půdy LPIS, internet č. 17, 2013).

Agrobotanická skupina	TP – spásaný (%)					
	12. 5. 2012		19. 7. 2012		4. 10. 2012	
Bojínek luční	8	0,0064	33	0,1089	10	0,01
Jílek vytrvalý	.	.	+	0,0001	2	0,0004
Lipnice úzkolistá	15	0,0225	13	0,0169	6	0,0036
Lipnice větší	.	.	+	0,0001	5	0,0025
Psárka luční	13	0,0169	8	0,0064	10	0,01
Srha říznačka	26	0,0676	4	0,0016	30	0,09
<b>Trávy celkem</b>	<b>62</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>63</b>	<b>-</b>
Jetel plazivý	12	0,0144	19	0,0361	19	0,0361
<b>Jeteloviny celkem</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>19</b>		<b>19</b>	<b>-</b>
Jitrocel kopinatý	.	.	3	0,0009	3	0,0009
Jitrocel větší	.	.	4	0,0016	+	0,0001
Pomněnka mnohokvětá	5	0,0025	.	.	.	.
Rožec obecný	9	0,0081	.	.	.	.
Smetánka lékařská	12	0,0144	14	0,0196	14	0,0196
<b>Ostatní byliny</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>21</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>
<b>Celkem</b>	<b>100</b>	<b>0,1528</b>	<b>100</b>	<b>0,1922</b>	<b>100</b>	<b>0,1732</b>
<b>Prázdná místa</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

S = 8, 10, 10 rostlinných druhů (pro všechna sledovaná období)

(druhová pestrost)

D = 1/0,1528 = 6,5

D = 1/0,1922 = 5,2

D = 1/0,1732 = 5,8

(druhová diverzita)

Prázdná místa u travního porostu – pastvina vznikala jenom na místech, kde stál vůz s vodou s napáječkami. Na ostatní ploše byl porost plně zapojen. Jednalo se o některé druhy trav, zejména bojínek luční (*Phleum pretense*), srhu říznačku

(*Dactylis glomerata*) a lipnici úzkolistou (*Poa angustifolia*), z jetelovin byl zastoupen jetel plazivý (*Trifolium repens*).

Bojínek luční se jako hojná tráva vyskytuje na mírně vlhkých loukách a pastvinách. Jedná se o vytrvalý a trsnatý druh. Bojínek luční kvete koncem června a začátkem července. Toto potvrzuje i MRKVIČKA a kol., (2001), který uvádí, že bojínek luční se uplatňuje v lučních a pastevních porostech a vyznačuje se příznivou konkurenční schopností. Vyhovuje mu bramborářská oblast (typická pro jižní Čechy) a horská oblast. Není náročný na půdní typ a půdní druh. Poskytuje velmi kvalitní píci, zvláště v mladém stavu. Vlastní pozorování tohoto porostu potvrzuje, že bojínek luční (33% pokryvnost) vytlačuje v měsíci červenci ostatní druhy trav. Zde je to dáno jeho vyšším vzrůstem, který dosahuje v době metání 1 m, viz tabulka 2b, přehled rostlinných druhů v cm. Vzhledem ke značné výšce, se bojínek luční prosazuje i v nesklizených travních porostech. Sledováním lze usuzovat, že podíl bojínku není dán jeho náročností na stanoviště, ale rychlým obrůstáním, vyšší výškou a nadbytkem živin, které se do půdy dostanou z rozkládajícího se mulče.

ČÍTEK A ŠANDERA (1993) uvádí, i když je bojínek luční pozdní tráva, na jaře dobře obrůstá. V tomto případě vlastní pozorování tento údaj vyvrací. V měsíci květnu je pouze 8 % pokryvnost bojínku. To může být dáno jeho sešlapáváním, proti němuž má bojínek menší odolnost. Srha říznačka patří k nejméně odolným travám. Uplatňuje se v nejrůznorodějších podmínkách. Při dostatečné výživě, vláze a v příznivých podmínkách vydrží v porostu 6 – 10 let. Pro ranost, rychlost vývinu, mohutnost trsu, vzrůstnost a dlouhé široké listy patří mezi trávy s nejvyšší konkurenční schopností (ŠANTRŮČEK a kol., 2001). Podle ČÍTKA A ŠANDERY (1993) patří srha říznačka k nejkvalitnějším travám. Pastvu snáší dobře, avšak nesmí se nechat přerůst. V tomto případě dávají zvířata přednost jiným travám a často můžeme na pastvinách vidět jednotlivé trsy srhy. Toto tvrzení se shoduje s vlastním zjištěním. V měsíci červenci byl výskyt srhy pouze 4 %. To bylo dáno spásáním mladých rostlin srhy do fáze metání. V měsíci říjnu došlo k vysokému nárůstu srhy, porost srhy přerostl a zvířata se mu tak vyhýbala. Jetel plazivý je vytrvalá bylina, která se vyskytuje na loukách, pastvinách, parcích a při krajích cest. MRKVIČKA a kol., (2001) uvádí, že jetel plazivý je vhodný pro luční a hlavně pastevní porosty. Je nenáročný na stanoviště. Toto tvrzení se shoduje s vlastním pozorováním, kdy byl v tomto porostu zaznamenán značný podíl jetele a to s pokryvností 19 %. Podle údajů ŠANTRŮČKA a kol., (1995) jetel plazivý porosty zahušťuje zejména v letních



a podzimních měsících. Tento údaj se shoduje s vlastním zjištěním v měsíci červenci a říjnu, kdy byla jeho pokryvnost 19 %. Tento údaj může vysvětlovat i odolnost jetele vůči sešlapávání. Podle tvrzení ŠANTRŮČKA a kol., (2001) má jetel plazivý značné požadavky na světlo, takže ve vysokých porostech se neudrží. I toto tvrzení se shoduje s vlastním pozorováním. BÍLEK, ŽÁKOVÁ (1999), upozorňují, že nesklízené plochy luk a pastvin druhově chudnou a jejich porosty degradují. Podle vlastního zjištění je tento travní porost pravidelně sklízen, nedochází k jeho degradaci. KVÍTEK a kol., (1997) zaznamenali v mulčovaném porostu zvýšený výskyt srhy laločnaté (*Dactylis glomerata* L.). Předpokládá se, že je to důsledek nadbytku živin z rozkládajícího se mulče. Podle vlastního sledování nebyl v tomto porostu pozorován výskyt srhy laločnaté, ale výskyt některých močůvkových plevelů. Byl zde potvrzen rožec obecný, a některé dvouděložné plevele – jitrocel větší. To je důsledkem nadbytku živin z rozkládajícího se mulče. Tento porost byl mulčován.

Na základě zkoumání a výpočtů (podle Simpsonova indexu) bylo zjištěno, že se zde jedná o druhově chudý porost s nízkou druhovou diverzitou.

## Tabulka 2b

Přehled a výška rostlinných druhů v cm (TP – pastvina).

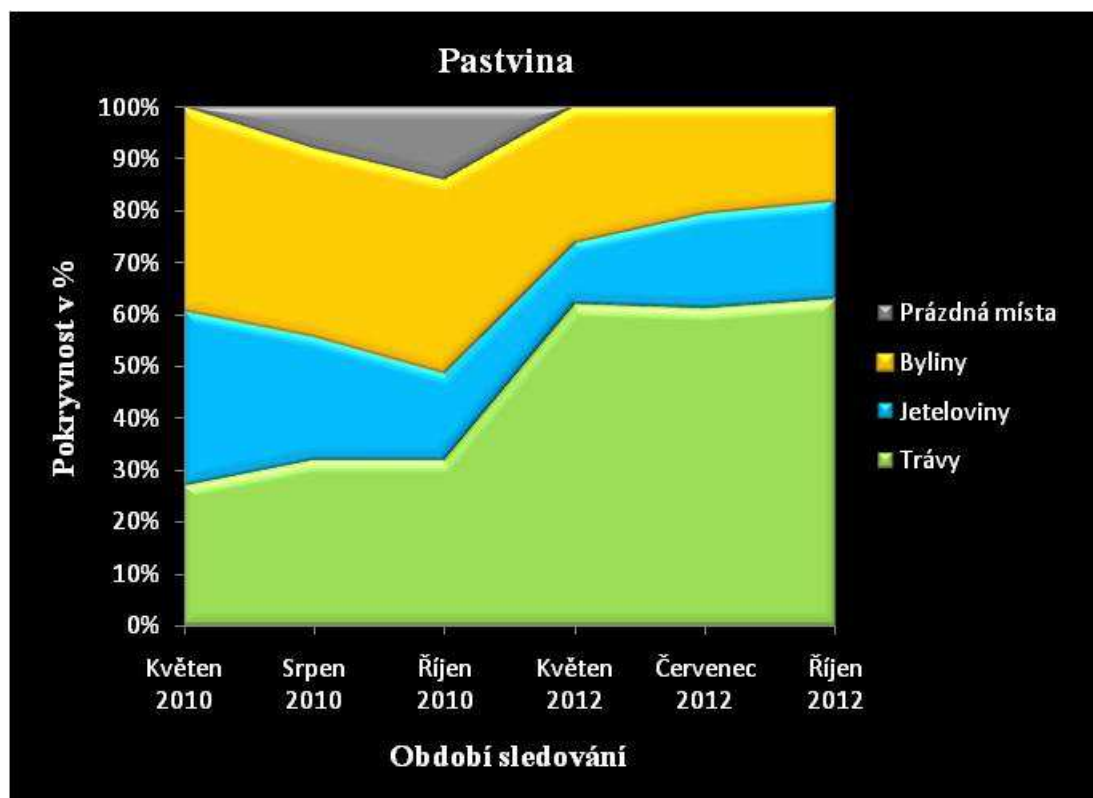
Agrobotanická skupina	TP – pastvina (%) – výška rostlinných druhů v cm		
	12. 5. 2012	19. 7. 2012	4. 10. 2012
Bojínek luční	45 *	100 *	87 *
Jílek vytrvalý	-	45 *	21 *
Lipnice úzkolistá	18	11	11
Lipnice luční	-	10	21 *
Psárka luční	59 *	50 *	45 *
Srha říznačka	53 *	72 *	68 *
Jetel plazivý	13	20	22 *
Jitrocel kopinatý	-	10	15
Jitrocel větší	-	15	19
Pomněnka mnohokvětá	18	-	-
Rožec obecný	25 *	-	-
Smetánka lékařská	10	13	22 *

\* rostlinné druhy s lodyhami (výška rostlin nad 20cm)

I v pastevním porostu byla zaznamenána vyšší výška u některých druhů, což svědčí o nízké intenzitě pastvy a větším množství nedopasků.

## Graf 2

Sledovaný travní porost spásaný.



Ve všech třech sledovaných termínech se v roce 2010 projevuje nedostatečný obsah živin a tím i množství trav. Jeteloviny vykazují optimální množství (32%) a byliny naopak nadbytečné 40 % množství. I zde by bylo vhodné doporučit hnojení N nebo N, P, K (KONDRÁTOVÁ, 2011).

V roce 2012 vykazují trávy za všechny tři období nejvyšší výskyt a to až 60 % podíl. U jetelovin byl zaznamenán oproti roku 2010 pokles. Jejich výskyt byl 20 %, což je dáno značnou pokryvností některých druhů trav (lipnice úzkolistá, bojínek luční, psárka luční a srha říznačka). Jejich značným výskytem došlo k potlačení jetelovin. Byliny představují 40% podíl, což je nadbytečný podíl.

Soustavná jednostranná aplikace dusíku (N), zvláště formou statkových hnojiv (močůvka, kejda) by mohla způsobit rozšíření ruderálních plevelných druhů (bolševník bršť, šťovík tupolistý a jiné). U jednostranné aplikace draslíku (K) by mohlo dojít k rozšíření bylin. Trávy by tak zaznamenaly ústup z travního porostu.

Pro tento travní porost proto přichází v úvahu aplikace vícesložkových hnojiv – NPK (vyvážené zastoupení trav, jetelovin a bylin) nebo jednosložková aplikace fosforu (P), která by navýšila podíl jetelovin, ale na úkor dvouděložných druhů.

### Tabulka 3a

Lokalita bývalé kasárny Čtyři Dvory (okres České Budějovice) – půda ležící ladem, pozorovaná plocha 5 x 6m s vyjádřením pokryvnosti rostlinných druhů v (%).

Plošná výměra u půdy ležící ladem je 11560,847 m<sup>2</sup> = 1,156 ha

(Portál farmář, Veřejný registr půdy LPIS, internet č. 17, 2013).

Agrobotanická skupina	Ladem ležící půda (%)					
	12. 5. 2012		19. 7. 2012		4. 10. 2012	
Bojínek luční	2	0,0004	4	0,0016	5	0,0025
Jílek vytrvalý	.	.	5	0,0025	.	.
Kostřava červená	2	0,0004	4	0,0016	5	0,0025
Lipnice luční	10	0,01	2	0,0004	2	0,0004
Psíneček bílý	.	.	4	0,0016	5	0,0025
Psárka luční	2	0,0004	2	0,0004	2	0,0004
Srha říznačka	8	0,0064	5	0,0025	12	0,0144
Třtina křovištní	7	0,0049	8	0,0064	15	0,0225
<b>Trávy celkem</b>	<b>31</b>	<b>-</b>	<b>34</b>		<b>46</b>	<b>-</b>
Hrachor luční	3	0,0009	.	.	.	.
Jetel luční	.	.	+	0,0001	2	0,0004
Jetel zvrhlý	.	.	5	0,0025	.	.
Štírovník růžkatý	.	.	4	0,0016	.	.
Tolice dětělavá	3	0,0009	3	0,0009	4	0,0016
Vikev ptačí	4	0,0016	2	0,0004	2	0,0004
Vojtěška zvrhlá	.	.	3	0,0009	2	0,0004
<b>Jeteloviny celkem</b>	<b>10</b>		<b>17</b>		<b>10</b>	
Chrupa luční	.	.	2	0,0004	.	.
Jitrocel kopinatý	3	0,0009	2	0,0004	3	0,0009
Jitrocel větší	3	0,0009	2	0,0004	.	.
Kontryhel obecný	3	0,0009	.	.	.	.
Mochna husí	3	0,0009	+	0,0001	2	0,0004
Mochna plazivá	.	.	+	0,0001	+	0,0001
Mochna pětilístek	.	.	+	0,0001	+	0,0001
Mrkev obecná	+	0,0001	+	0,0001	+	0,0001
Osívka jarní	3	0,0009	.	.	.	.

Pastiňák setý	+	0,0001	4	0,0016	4	0,0016
Pelyněk černobýl	5	0,0025	7	0,0049	9	0,0081
Pomněnka malokvětá	3	0,0009	.	.	.	.
Pryskyřník prudký	3	0,0009	4	0,0016	.	.
Rdesno hadí kořen	+	0,0001	+	0,0001	+	0,0001
Rozrazil rezekvítek	3	0,0009	.	.	.	.
Rožec obecný	3	0,0009	.	.	.	.
Řebříček obecný	4	0,0016	4	0,0016	5	0,0025
Smetánka lékařská	4	0,0016	5	0,0025	5	0,0025
Svízel přítula	.	.	3	0,0009	5	0,0025
Třezalka tečkovaná	3	0,0009	.	.	.	.
Turan kanadský	.	.	3	0,0009	.	.
Violka žlutavá	3	0,0009	.	.	.	.
Vratič obecný	5	0,0025	5	0,0025	3	0,0009
<b>Ostatní byliny</b>	<b>51</b>	<b>-</b>	<b>41</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>-</b>
Růže šípková	+	0,0001	+	0,0001	+	0,0001
Vrba mokřadní	4	0,0004	4	0,0004	4	0,0004
Vrba košařatá	4	0,0025	4	0,0025	4	0,0025
<b>Dřeviny celkem</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
<b>Celkem</b>	<b>100</b>	<b>0,0473</b>	<b>100</b>	<b>0,0446</b>	<b>100</b>	<b>0,0708</b>
<b>Prázdná místa</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

S = 30, 33, 26 rostlinných druhů (pro všechna sledovaná období)

(druhová pestrost)

$D = 1/0,0473 = 21,1$

$D = 1/0,0446 = 22,4$

$D = 1/0,0708 = 14,1$

(druhová diverzita)

Porost na ladem ležící půdě byl plně zapojen. Ani tento porost nevykazoval žádná prázdná místa. V zastoupení zde byly nejvíce trávy a to třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a srha říznačka (*Dactylis glomerata* L.) a z bylin pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris*). Na ladem ležící půdě byl pozorováním zjištěn vyšší podíl trav a bylin oproti jetelovinám. To může být dáno jejich rychlým růstem na otevřených nerušených plochách a možností vysemenit se. Byliny mají rozmanitější životní formy a širší spektrum přizpůsobení než trávy a vzhledem k rychlému růstu a tvorbě semen REICHHOLF (1999) se mohly prosadit i v nesklízeném travním porostu (lokalita kasárny Čtyři Dvory).

Podle tvrzení ŠANTRŮČKA a kol., (2001) je třtina křovištní vysoká tráva s dlouhými podzemními rhizomy a se silnými plazivými oddenky. Je rozšířena zejména v nížinách. Třtinu křovištní řadíme k planě rostoucím druhům trav. Na základě údajů ŠANTRŮČKA a kol., (2001) je její výskyt na loukách a pastvinách známkou nedostatečné exploatace (využití). Při častém kosení a spásání z porostu rychle ustupuje. Toto tvrzení se shoduje s vlastním sledováním u travního porostu koseného a travního porostu – pastvina (tabulka 1 a 2). Tyto travní porosty byly pravidelně obhospodařovány. Nebyl tak na nich zaznamenán žádný výskyt třtiny. Svou výškou (dosahuje až 150 cm) vytlačuje ostatní rostlinné druhy. Pouze pravidelným obhospodařováním tohoto porostu potlačíme tuto konkurenční silnou travu. Srha říznačka patří pro ranost, rychlost vývinu, mohutnost trsu, vzrůstnost a dlouhé široké listy mezi trávy s nejvyšší konkurenční schopností, podle (ŠANTRŮČKA a kol., 2001). Vlastní sledování tento údaj potvrzuje. V tomto případě vykazuje srha spolu s třtinou křovištní značnou pokrývnost a vytlačuje tak ostatní druhy trav, jedná se například o psárku luční nebo jílek vytrvalý a další.

Pelyněk černobýl je typická plevelná, ale i zároveň léčivá rostlina vyskytující se v Česku po celém území. Roste podél cest, na mezích, na náspech, na březích, na rumišťích, v křovinách a v okolí lidských sídel. Pelyněk černobýl je vytrvalá, až 150 cm vysoká bylina s větvenými kořeny. Rozmnožuje se vegetativně i generativně. Patří mezi velmi nebezpečné plevele s vysokou konkurenční schopností.

Podle prováděných zkoumání a výpočtů (Simpsonova indexu) bylo zjištěno, že se zde jedná o bohatý porost s vysokou druhovou diverzitou.

Budeme – li travní porost kosit (2. – 3. seče), bude zaznamenána vysoká druhová diverzita. Je – li obsah živin nízký, udržuje se u ladem ležící půdy vysoká druhová diverzita.

### Tabulka 3b

Přehled a výška rostlinných druhů v cm (TP – půda ležící ladem).

Agrobotanická skupina	Ladem ležící půda (%) – výška rostlinných druhů v cm		
	12. 5. 2012	19. 7. 2012	4. 10. 2012
Bojínek luční	82 *	111 *	114 *
Jílek vytrvalý	-	27 *	-
Kostřava červená	52 *	58 *	54 *
Lipnice luční	26 *	11	12

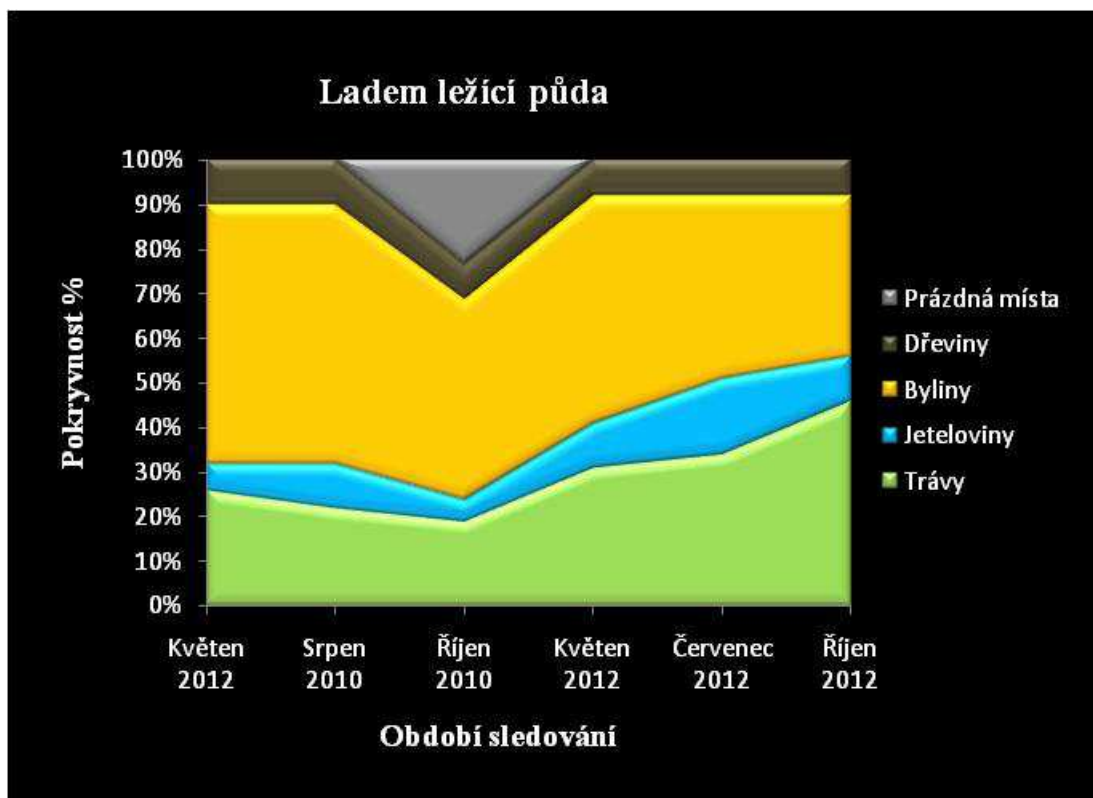
Psíneček bílý	-	78 *	73 *
Psárka luční	55 *	71 *	74 *
Srha říznačka	54 *	65 *	88 *
Třtina křovištní	46 *	86 *	88 *
Hrachor luční	27 *	-	-
Jetel zvrhlý	-	38 *	-
Jetel luční	-	22 *	68 *
Štírovník růžkatý	-	17	-
Tolice dětelová	17	39 *	34 *
Vojtěška zvrhlá	-	64 *	62 *
Vikev ptačí	31 *	33 *	23 *
Chrupa luční	-	48 *	-
Jitrocel kopinatý	23 *	25 *	25 *
Jitrocel větší	18	20	-
Kontryhel obecný	32 *	-	-
Mochna husí	20	23 *	23 *
Mochna plazivá	8	160 *	180 *
Mochna pětilístek	-	14	16
Mrkev obecná	15	20	26 *
Osívka jarní	12	-	-
Pastiňák setý	46 *	53 *	56 *
Pelyněk černobýl	30 *	61 *	65 *
Pomněnka malokvětá	9	-	-
Pryskyřník plazivý	25 *	22 *	-
Rdesno hadí kořen	22 *	20	23 *
Rozrazil rozekvítek	30 *	-	-
Rožec obecný	15	-	-
Řebříček obecný	17	56 *	18
Smetánka lékařská	31 *	23	25 *
Svízel přítula	-	1 *	19
Třezalka tečkovaná	21 *	-	-
Turan kanadský	-	53 *	-
Violka žlutavá	11	-	-
Vratič obecný	60 *	60 *	63 *
Růže šípková	9	30 *	38 *
Vrba mokřadní	40 *	45 *	45 *
Vrba košařská	50 *	*	*

\*rostlinné druhy s lodyhami (výška rostlin nad 20cm).

Vzhledem k absenci neobhospodařování byla zjištěna u ladem ležící půdy nejvyšší výška rostlin u většiny druhů, například bojínek luční, třtina křovištní, vratič obecný, vojtěška zvrhlá a jiné.

### Graf 3

Sledovaný travní porost ležící ladem.



Oproti jiným travním porostům byl v tomto porostu v roce 2010 zaznamenán výskyt dřevin a to 10 %. Neudržováním travního porostu tak dochází k náletu semenáčků dřevin – vrba, bříza, topol, a plevelných druhů trav – třtina křovištní a jiné. Zde by bylo vhodné navrhnout obnovu travního porostu (seč, orba, hnojení a následný výsev vhodné směsi). V tomto případě by se mohlo jednat o trvalý travní porost parkový, vzhledem k poloze pozemku v bezprostřední blízkosti sídliště. U tohoto porostu byl také zaznamenán 5 % podíl jetelovin, pouze 25 % podíl trav a 60 % výskyt bylin. Podle porostové skladby lze tedy usuzovat o nízkém obsahu živin v půdě (KONDRÁTOVÁ, 2011).

Podle zjištění v roce 2012 tento porost vykazuje opět 5 % podíl jetelovin, vysokou 50 – 60 % pokryvnost dvouděložných bylin (smetánka lékařská, pelyněk černobýl, řebříček lékařský), které tak mají nerušený prostor k volnému šíření. Ale byla zde zaznamenána 30 – 40 % pokryvnost trav vyšší oproti roku 2010. Pro tento by bylo vhodné navrhnout aplikaci vyrovnaných dávek hnojiv NPK, nebo i samotného N a P. Ty podpoří růst trav a jetelovin. Další variantou je možnost použití herbicidů, ale tato varianta se jeví jako finančně náročná. Nebo navrhnout celkovou obnovu travního porostu, s ohledem na odstranění dřevin.

#### Tabulka 4a,b

Lokalita Slavošovice 2012 (okres České Budějovice) – travní porost mulčovaný, pozorovaná plocha 5x6 m s vyjádřením pokryvnosti rostlinných druhů v (%) a zaznamenanou výškou v cm.

Výměra plochy u travního porostu mulčovaného je 121639,4 m<sup>2</sup> = 12,6 ha.

(Portál farmář, Veřejný registr půdy LPIS, internet č. 17, 2013).

Agrobotanická skupina	TP – mulčovaný (%) a výška rostlinných druhů v cm		
	12. 5. 2012	(%)	Výška cm
Lipnice luční	8	0,09	11
Psárka luční	30	0,1444	52 *
<b>Trávy celkem</b>	<b>38</b>	-	-
Jetel plazivý	4	0,0016	10
<b>Jeteloviny celkem</b>	<b>4</b>	-	-
Jitrocel kopinatý	9	0,0081	9
Jitrocel větší	16	0,0256	7
Pcháč oset	4	0,0016	8
Pryskyňník plazivý	3	0,0009	12
Rdesno hadí kořen	2	0,0004	7
Sedmikráska obecná	2	0,0004	5
Smetánka lékařská	22	0,0484	6
<b>Ostatní byliny</b>	<b>58</b>	-	-
<b>Celkem</b>	<b>100</b>	<b>0,3214</b>	-
<b>Prázdná místa</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-

\* rostlinné druhy s lodyhami (výška rostlin nad 20cm).



S = 10 rostlinných druhů  
(druhová pestrost)  
 $D = 1/0,3214 = 3,1$   
(druhová diverzita)

U mulčovaného travního porostu nebyla v měsíci květnu pozorována žádná prázdná místa. Tento porost je zcela zaplněn a to rostlinnými druhy trav, zejména psárkou luční (*Alopecurus pratensis*) a lipnice luční (*Poa annua*.) Z bylin má největší zastoupení jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*) a smetánka lékařská (*Taraxacum officinale auct. non Wigg.*).

REICHHOLF (1999) uvádí, že byliny se vyznačují rychlým růstem, rychlou tvorbou semen – rozšiřovaných větrem, zvířaty, ale především hmyzem. Byliny mají rozmanitější životní formy a širší spektrum přizpůsobení než trávy. Například pampeliška podzimní a smetánka lékařská vytlačují pomaleji rostoucí rostliny přízemními růžicemi listů. Smetánka lékařská ukládá do kořenu mnoho rezervních látek umožňujících v časném jaru rozvinout listovou růžici dříve, než narostou okolní trávy. Proto pampeliška není utlačována trávou. Několikanásobné sečení jí neškodí, jelikož v silných kořenech je dostatek zásob (kosení 5x – 6x za vegetaci dobře snáší).

Psárka luční je vytrvalá výběžkatá tráva, která vykazuje odolnost vůči sešlapávání, je ukazatelem vlhkosti a výživnosti půdy. Psárka vytváří podzemní výhonky, což umožňuje její rozšíření v porostu, její podzemní výběžky jsou spíše krátké (ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

Podle vlastního sledování tento mulčovaný porost vykazuje až 38 % zastoupení psárky luční, která tvoří biomasu převážně v 1. seči. Psárka luční v tomto porostu tak vytlačuje ostatní druhy, což je ukazatelem dostatku živin a vláhy, které psárka vyžaduje pro svůj růst. Podle vlastního zjištění nedocházelo u tohoto porostu k tak velkému nahromadění stařiny, která by odstartovala značný nárůst některých agresivních druhů trav (pýr plazivý, metlice trsnatá). Jen v malé míře zde byly zastoupeny některé agresivní byliny a to pcháč oset a rdesno hadí kořen. To se shoduje s tvrzením MRKVIČKY A VESELÉ (2001), kteří uvádějí, že pokud louku nesečeme, v porostu dojde k nahromadění stařiny a ta na jaře zabrání vzrůstu semenáčků a nižších rostlin a v porostu dochází ke snížení počtu druhů.

Zvýšený výskyt jitrocele je dán ponecháním biomasy (mulče s lodyhami a semeny) v porostu (vysemenění). Hnojením se tak do půdy dostane více živin a to

může odstartovat nárůst některých dvouděložných bylin, například i jitrocele kopynatého. Může se šířit generativně – semeny a vegetativně – kořeny a oddenky.

U tohoto travního porostu došlo k potlačení jetelovin a nárůstu vzrůstnějších trsnatých trav (psárka luční). BRIEMLE (1995) uvádí, že při mulčování může docházet k řidnutí porostu, ústupu některých rostlinných druhů a tím ke snižování diverzity. Dále BRIEMLE (1995) uvádí pokles počtu druhů o 19 % na mulčovaném stanovišti oproti sečeným variantám. Naopak se v porostu mohou šířit vzrůstné druhy, které dále utlačují méně vzrůstné druhy například jeteloviny. Toto tvrzení se shoduje s vlastním sledováním. V tomto porostu byl zaznamenán velmi nízký podíl jetelovin, což může být dáno značným výskytem vysokého porostu psárky luční a pravidelným mulčováním.

Na základě zkoumání a výpočtů pro měsíc květen 2012 (podle Simpsonova indexu) bylo zjištěno, že se zde jedná o velmi chudý porost s nízkou druhovou diverzitou. Tento travní porost mulčovaný byl od roku 2012 využíván pastvou skotu. Na všech sledovaných lokalitách byly porosty plně zapojené. Nebyla zaznamenána žádná prázdná místa (tudíž jsou prázdná místa rovna nule). Výpočty druhové diverzity byly vypočítány pouze podle Simpsonova indexu (D). Hillův index (H) by měl stejné hodnoty jako Simpsonův index (D).

V tabulkách 1b – 4b byly některé rostliny měřeny v květním stavu (včetně stébel a lodyh), jedná se například o rostliny, jako je bojínek luční, psárka luční, jílek vytrvalý a jiné. Některé rostliny byly měřeny pouze ve sterilním stavu (bez květního stavu – listy), jedná se například o lipnici luční, řebříček obecný, smetánka lékařská a jiné.

**Tabulka 5**

Trvalý travní porost kosený, pastvina a půda ladem ležící ladem s plošnou pokryvností agrobotanických skupin (trav, jetelovin, bylin a dřevin) vyjádřenou v (%) ve sledovaných letech 2010 a 2012.

<b>Louka kosená</b>						
<b>Rok 2010</b>				<b>Rok 2012</b>		
	Květen	Srpen	Říjen	Květen	Červenec	Říjen
<b>Trávy</b>	50	24	31	43	30	29
<b>Jeteloviny</b>	21	24	20	30	26	37
<b>Byliny</b>	29	34	34	27	44	34
<b>Prázdná místa</b>	0	18	5	0	0	0

<b>Pastvina</b>						
<b>Rok 2010</b>				<b>Rok 2012</b>		
	Květen	Srpen	Říjen	Květen	Červenec	Říjen
<b>Trávy</b>	27	32	32	62	60	63
<b>Jeteloviny</b>	34	24	17	12	19	19
<b>Byliny</b>	39	36	37	26	21	18
<b>Prázdná místa</b>	0	8	14	0	0	0

<b>Půda ležící ladem</b>						
<b>Rok 2010</b>				<b>Rok 2012</b>		
	Květen	Srpen	Říjen	Květen	Červenec	Říjen
<b>Trávy</b>	26	22	19	31	34	46
<b>Jeteloviny</b>	6	10	5	10	17	10
<b>Byliny</b>	58	58	45	51	41	36
<b>Dřeviny</b>	10	10	8	8	8	8
<b>Prázdná místa</b>	0	0	23	0	0	0

## 5.2. VODNÍ A VÝŽIVNÝ REŽIM U LADEM LEŽÍCÍ PŮDY

**Tabulka 6a**

Stanovení výživného a vodního režimu (dle Ellenberga) na lokalitě – půda ležící ladem s výpočtem středních indikačních hodnot pro výživný a vodní režim (1x ročně v červenci 2010).

Agrobotanická skupina	Nároky podle Ellenberga				
	10. 8. 2010 Di (%)	N	Hi	N×Di	Hi×Di
Bika ladní*	+	2	3	-	-
Bojínek luční	+	4	3	-	-
Ježatka kuří noha	3	4	3	12	9
Jílek vytrvalý	+	4	3	-	-
Kostřava červená	+	0	0	-	-
Lipnice luční	5	0	3	0	15
Psíneček tenký	2	2	0	4	0
Psíneček výběžkatý	2	3	4	6	8
Srha říznačka	+	4	3	-	-
Třtina křovištní	8	2	2	16	16
<b>Trávy celkem</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Jetel luční	3	2	0	6	0
Jetel plazivý	7	3	0	21	0
Štírovník růžkatý	5	2	2	10	10
<b>Jeteloviny celkem</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Celík obrovský	+	3	3	-	-
Chrastavec rolní	+	3	3	-	-
Chrupa luční	+	3	3	-	-
Jitrocel kopinatý	4	2	2	8	8
Jitrocel větší	3	4	2	12	6
Mochna pětílístek	+	4	3	-	-
Mrkev obecná	4	4	3	16	12
Pcháč oset	+	4	3	-	-
Pelyněk černobýl	5	4	2	20	10
Podběl obecný	4	3	3	12	12
Rdesno hadí kořen	+	2	4	-	-
Řebříček obecný	5	0	0	0	0
Smetánka lékařská	4	4	0	16	0
Svízel povázka	3	3	3	9	9
Turan roční	4	2	2	8	8
Třezalka tečkovaná	2	3	3	6	6
Vratič obecný	5	0	0	0	0
Zdravínek nachový	6	3	3	18	18

<b>Ostatní byliny celkem</b>	<b>49</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Růže šípková	+	0	0	0	0
Vrba kašarátá	8	0	0	0	0
Vrba mokřadní	8	0	0	0	0
<b>Dřeviny celkem</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Prázdná místa</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Celkem (Σ)</b>	<b>100</b>	<b>83</b>	<b>68</b>	<b>200</b>	<b>147</b>

\* sítinovité

Literatura neuvádí hodnoty dřevin pro výpočet vodního a výživného režimu.

**Výpočet výživného a vodního režimu na lokalitě – půda ležící ladem (1x ročně pro rok 2010).**

**Výživný režim: srpen 2010**

$$\Sigma D_i = 83$$

$$\Sigma N_i \times D_i = 200$$

$$SIH_N = (\Sigma N_i \times D_i) / \Sigma D_i = 200 / 83 = 2,41 \text{ (mezooligotrofní až mezotrofní stupeň)}$$

**Vodní režim: srpen 2010**

$$\Sigma D_i = 68$$

$$\Sigma H_i \times D_i = 147$$

$$SIH_H = (\Sigma H_i \times D_i) / \Sigma D_i = 147 / 68 = 2,16 \text{ (mezoxerofytní až mezofytní stupeň)}$$

Podle Ellenbergových hodnot výživného režimu a stanovených výpočtů se toto hodnocené stanoviště na sledované lokalitě bývalé kasárny Čtyři Dvory – půda ležící ladem v roce 2010 jeví jako mezooligotrofní až mezotrofní středně zásobené stanoviště.

Vlivem neobhospodařování dochází na této lokalitě k hromadění stařiny, která tak uvolňuje živiny, které pro svůj růst potřebují některé náročné druhy trav. Nejhojněji a nejvýznamněji zastoupenými indikačními druhy trav je lipnice luční (5%), třtina křovištní (8%) a ježatka kuří noha (3%). Lipnice luční se podle PETŘÍKA a kol., (1987) uplatňuje ve všech podmínkách, s výjimkou oligotrofních půd (nízký obsah živin). Podle ŠANTRŮČKA a kol., (2001) dobře snáší drsné klimatické podmínky a roste i na stanovištích s poměrně mělkou hladinou podzemní vody. Což vlastní

pozorování u lipnice luční na této lokalitě potvrzuje. Podle ŠANTRŮČKA a kol., (2001) je třtina křovištní hojný druh na povrchově vysýchavých a ve spodině dostatečně vlhkých půd, vyžadující dostatek živin a světla. Ježatka kuří noha vyžaduje suché až vlhčí půdy s dobrou zásobou živin.

Z jetelovin byl zaznamenán nejvyšší výskyt u jetele plazivého (7%) a štírovníku růžkatého (5%), z dvouděložných rostlin to byl pelyněk černobýl (5%) a mrkev obecná (4%), ale i pcháč oset a mochna pětilístek. Zmiňované rostlinné druhy vyžadují dobře zásobené půdy živinami, zejména dusíkem.

Na základě výskytu těchto druhů trav, jetelovin a bylin a stanovených výpočtů podle Ellenbergových hodnot vodního režimu se toto sledované stanoviště posuzuje jako druhý stupeň (středně suché stanoviště – mezoxerofytní až třetí stupeň (středně vlhké stanoviště – mezofytní). Podle vlastního zjištění a výpočtů se tato lokalita vyskytuje na středně vlhké až jílovité půdě. V měsíci říjnu byl zaznamenán pokles výskytu u jetele plazivého, který byl utlačován vysokými rostlinnými druhy, například třtina křovištní.

Nejhojněji zastoupenými indikačními druhy trav byla lipnice luční, ježatka kuří noha a třtina křovištní. Z jetelovin byl zastoupen jetel plazivý a štírovník růžkatý. Z dvouděložných rostlin byla zastoupena mochna pětilístek, pcháč oset a pelyněk černobýl. Všechny tyto zmiňované druhy jsou náročné na vláhu.

**Tabulka 6b**

Stanovení výživného a vodního režimu (dle Ellenberga) na lokalitě – půda ležící ladem s výpočtem středních indikačních hodnot pro výživný a vodní režim (1x ročně v červenci 2012).

Agrobotanická skupina	Nároky podle Ellenberga				
	19. 7. 2012 Di (%)	N	Hi	N×Di	Hi×Di
Bojínek luční	4	4	3	16	12
Jílek vytrvalý	5	4	3	20	15
Kostřava červená	4	0	0	0	0
Lipnice luční	2	0	3	0	6
Psíneček bílý	4	4	4	16	16
Psárka luční	2	4	3	8	6
Srha říznačka	5	4	3	20	15
Třtina křovištní	8	2	2	16	16
<b>Trávy celkem</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Jetel luční	+	2	0	-	-
Jetel zvrhlý	5	2	2	10	10
Štírovník růžkatý	4	2	2	8	8
Tolice dětěllová	3	3	2	9	6
Vojtěška zvrhlá	3	3	3	9	9
Vikev ptačí	2	3	3	6	6
<b>Jeteloviny celkem</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Chrupa luční	2	3	3	6	6
Jitrocel kopinatý	2	2	2	4	4
Jitrocel větší	2	4	2	8	4
Mochna husí	+	4	3	-	-
Mochna plazivá	+	4	3	-	-
Mochna pětিলístek	+	4	3	-	-
Mrkev obecná	+	4	3	-	-
Pastiňák setý	4	3	3	12	12
Pelyněk černobýl	7	4	2	28	14
Pryskyřník prudký	4	3	0	12	0
Rdesno hadí kořen	+	2	4	-	-
Řebříček obecný	4	0	0	0	0
Smetánka lékařská	5	4	0	20	0
Svízel přítula	3	5	3	15	9
Turan kanadský	3	3	3	9	9
Vratič obecný	5	0	0	0	0
<b>Ostatní byliny celkem</b>	<b>41</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Růže šípková	+	0	0	0	0
Vrba mokřadní	4	0	0	0	0

Vrba košařatá	4	0	0	0	0
<b>Dřeviny celkem</b>	<b>8</b>	-	-	-	-
<b>Prázdná místa</b>	<b>0</b>	-	-	-	-
<b>Celkem (Σ)</b>	<b>100</b>	<b>87</b>	<b>67</b>	<b>252</b>	<b>177</b>

Literatura neuvádí hodnoty dřevin pro výpočet vodního a výživného režimu.

**Výpočet výživného a vodního režimu na lokalitě – půda ležící ladem (1x ročně pro rok 2012).**

**Výživný režim: červenec 2012**

$$\Sigma D_i = 87$$

$$\Sigma N_i \times D_i = 252$$

$$SIH_N = (\Sigma N_i \times D_i) / \Sigma D_i = 252 / 87 = 2,90 \text{ (mezooligotrofní až mezotrofní stupeň)}$$

**Vodní režim: červenec 2012**

$$\Sigma D_i = 67$$

$$\Sigma H_i \times D_i = 177$$

$$SIH_H = (\Sigma H_i \times D_i) / \Sigma D_i = 177 / 67 = 2,64 \text{ (mezoxerofytní až mezofytní stupeň)}$$

Podle stanovených výpočtů se hodnocené stanoviště ve sledované lokalitě bývalé kasárny Čtyři Dvory – půda ležící ladem v roce 2012 jeví opět jako mezooligotrofní až mezotrofní středně zásobené stanoviště. Oproti roku 2010 byl zaznamenán výskyt bojínku lučního (4%) a jílku vytrvalého (5%).

I nadále vlivem neobhospodařování dochází na této lokalitě k hromadění stařiny, která tak uvolňuje živiny, které pro svůj růst potřebují některé náročné druhy trav (bojínek luční, jílek vytrvalý a třtina křovištní). Z jetelovin byl zaznamenán nově výskyt jetele zvrhlého. Z dvouděložných rostlin to byla mrkev obecná, rdesno hadí kořen a nově mochna husí a mochna plazivá. Zmiňované rostlinné druhy vyžadují živinami středně dobře až více zásobená stanoviště.



Na základě výpočtů vodního režimu se toto sledované stanoviště posuzuje stejně jako v roce 2010, jako druhý stupeň – středně suché stanoviště (mezoxerofytní) až třetí stupeň – středně vlhké stanoviště (mezofytní). Toto stanoviště vykazuje rostlinné druhy náročné na vláhu. Z indikačních druhů trav je zastoupen bojínek luční, jílek vytrvalý, z jetelovin jetel zvrhlý a štírovník růžkatý. Z dvouděložných rostlin je to mrkev obecná, rdesno hadí kořen a mochna husí.

Přehled vhodné intenzity hnojení travních porostů na základě jejich střední indikační hodnoty pro živinný režim, viz příloha, tabulka 3.

### 5.3. STATISTICKÁ ANALÝZA VARIANCÍ POKRYVNOSTÍ AGROBOTANICKÝCH SKUPIN TRAV, JETELOVIN A BYLIN NA SLEDOVANÝCH LOKALITÁCH V LETECH 2010 A 2012

**Tabulka 7a**

Analýza variancí pokryvností agrobotanické skupiny trav v letech 2010 a 2012.

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F - hodnota	p-hodnota*
Lokalita	844,78	2	422,39	4,10*	0,039527
Rok	1012,50	1	1012,50	9,84**	0,007276
Opakování	114,11	2	57,06	0,26	0,767875
Chyba	1440,33	14	102,88		

\* p-hodnota je hladina pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza ( $H_0$ ), že dvě varianty sledování se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota < 0,05 popř. < 0,01, zamítáme  $H_0$  a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku) je statisticky významný (\*) popř. velmi významný rozdíl (\*\*).

### Tabulka 7b

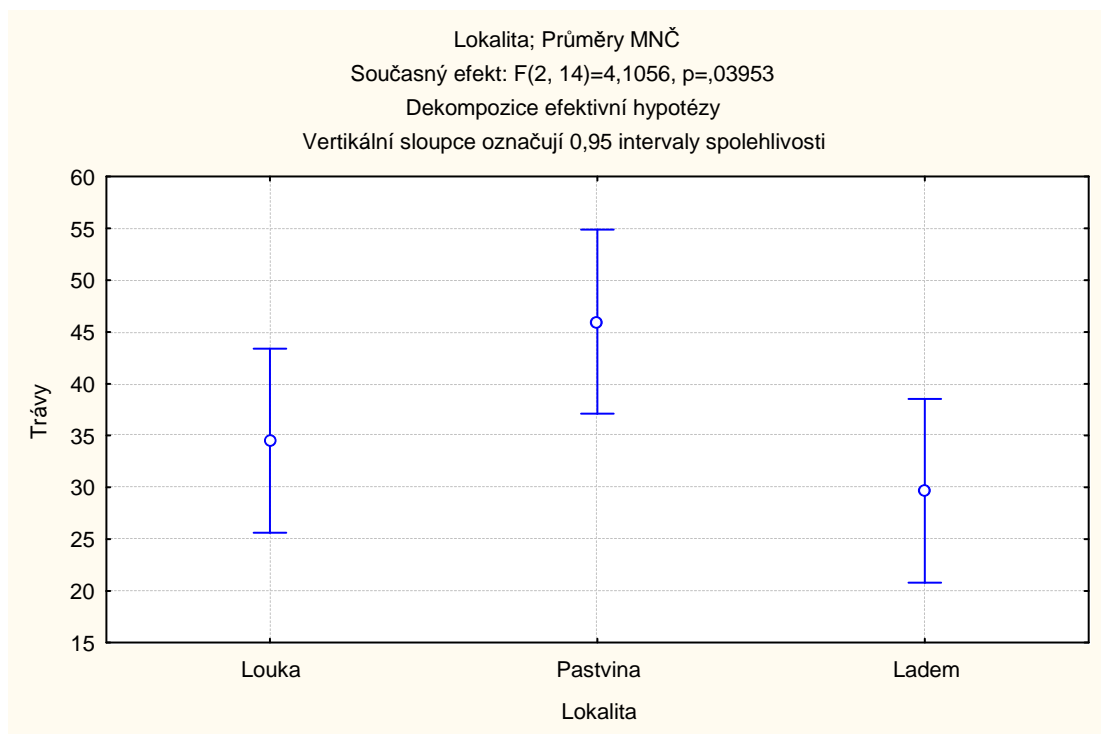
Průměrná pokryvnost trav na jednotlivých lokalitách s vyznačením homogenních skupin na hladině  $P_{0,05}$  (Fisherův LSD test).

Lokalita	Průměrná pokryvnost trav	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$	
Pastvina	46,00		****
Louka kosená	34,50	****	****
Ladem	29,66	****	
2012	44,22		****
2010	29,22	****	

Mezi jednotlivými lokalitami byl prokázán statisticky významný rozdíl v pokryvnosti trav. Nejvyšší zastoupení trav bylo zjištěno na spásaném travním porostu. Tento travní porost byl nepravidelně (občasně) spásán. Trávy tak měly možnost volného růstu. Nejnižší zastoupení bylo zjištěno u porostu ponechaného ladem. Jednotlivé roky se v pokryvnosti trav od sebe lišily. Nejvyšší podíl trav byl zaznamenán v roce 2012. Nejnižší podíl trav byl zaznamenán v roce 2010. Což mohlo být dáno klimatickými podmínkami a zastoupením některých vysokých trsnatých druhů trav, jako například bojínek luční a srha říznačka.

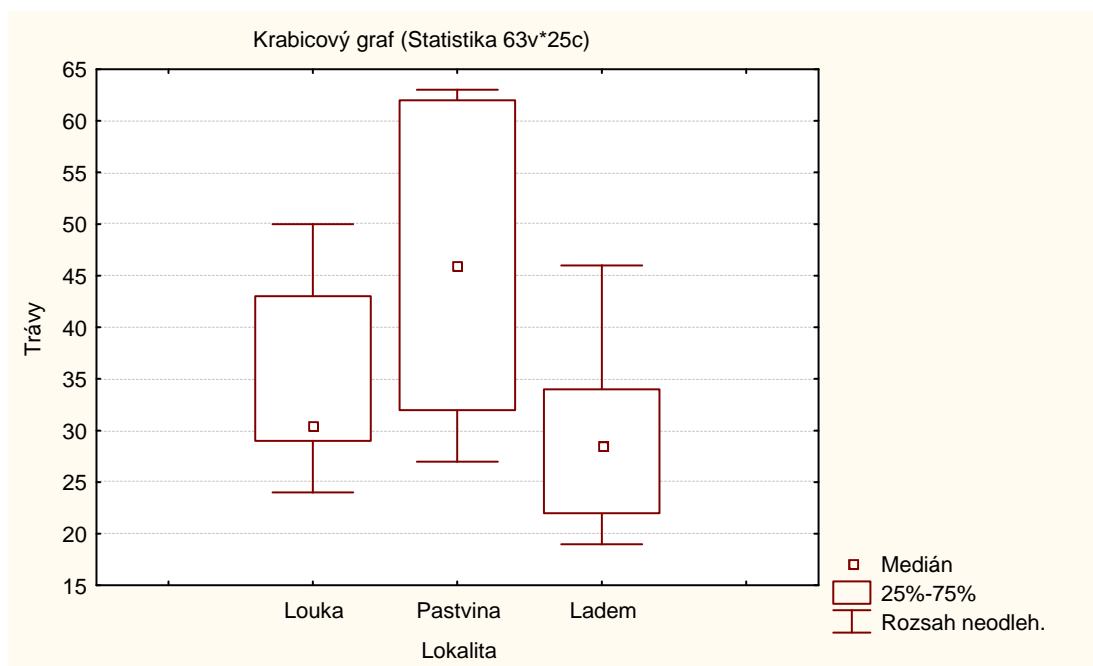
#### Graf 4

Průměrná pokryvnost agrobotanických skupin v (%) na jednotlivých lokalitách v letech 2010 a 2012.



#### Graf 5

Průměrná pokryvnost agrobotanických skupin v (%) na jednotlivých lokalitách v letech 2010 a 2012 s vyznačením popisných statistických charakteristik.



### Tabulka 8a

Analýza variancí pokrývností agrobotanické skupiny jetelovin v letech 2010 a 2012.

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F - hodnota	p- hodnota*
Lokalita	865,44	2	432,72	10,94**	0,001374
Rok	20,05	1	20,05	0,50	0,487999
Opakování	12,11	2	6,05	0,063	0,938575
Chyba	553,44	14	39,53		

### Tabulka 8b

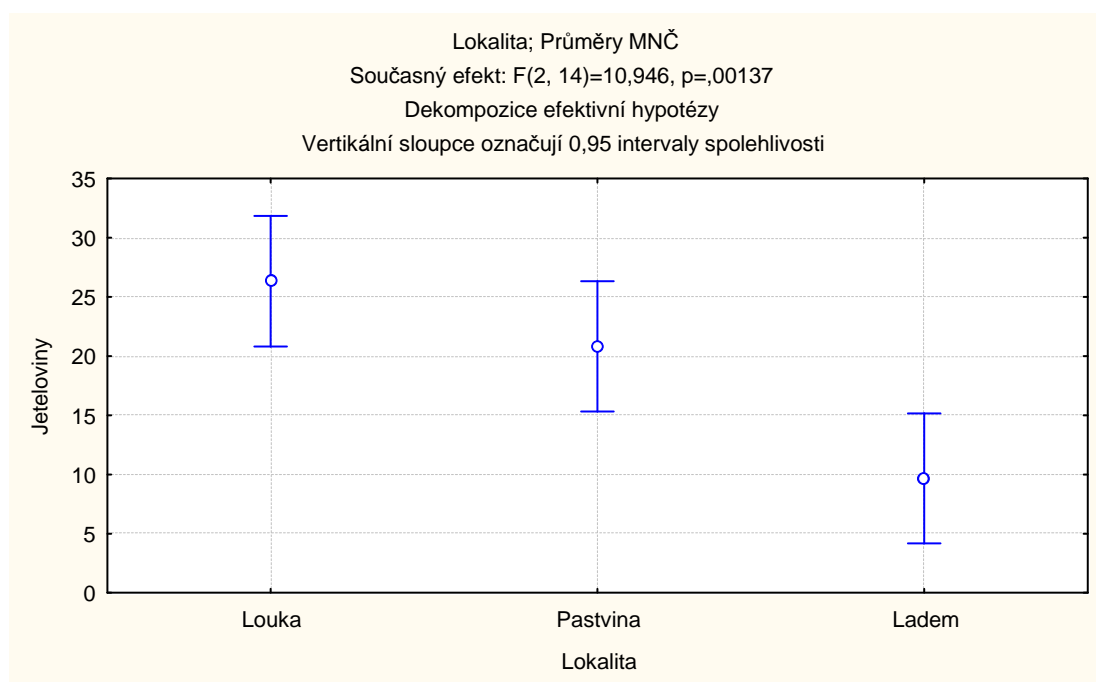
Průměrná pokrývnost jetelovin na jednotlivých lokalitách s vyznačením homogenních skupin na hladině  $P_{0,05}$  (Fisherův LSD test).

Lokalita	Průměrná pokrývnost jetelovin	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$
Louka kosená	26,33	****
Pastvina	20,83	****
Ladem	9,66	****
2012	20,00	****
2010	17,88	****

Mezi jednotlivými lokalitami byl prokázán statisticky významný rozdíl v pokrývnosti jetelovin. Byl zjištěn rozdíl u koseného travního porostu a porostu ponechaného ladem. Dále u travního porostu pastvina oproti porostu ponechaného ladem. Pokrývnost jetelovin vykazovala na půdě ponechané ladem (bývalé kasárny Čtyři Dvory) nejnižší zastoupení. Výrazně se proto od ostatních lokalit odlišovala. To mohlo být dáno značnou konkurenceschopností některých druhů trav (srha říznačka a třtina křovištní) a bylin (pelyněk černobýl, vratič obecný a jiné) a výškou porostu. U jednotlivých roků nebyla zaznamenána výrazná odlišnost v pokrývnosti jetelovin, což mohlo být dáno klimatickými podmínkami.

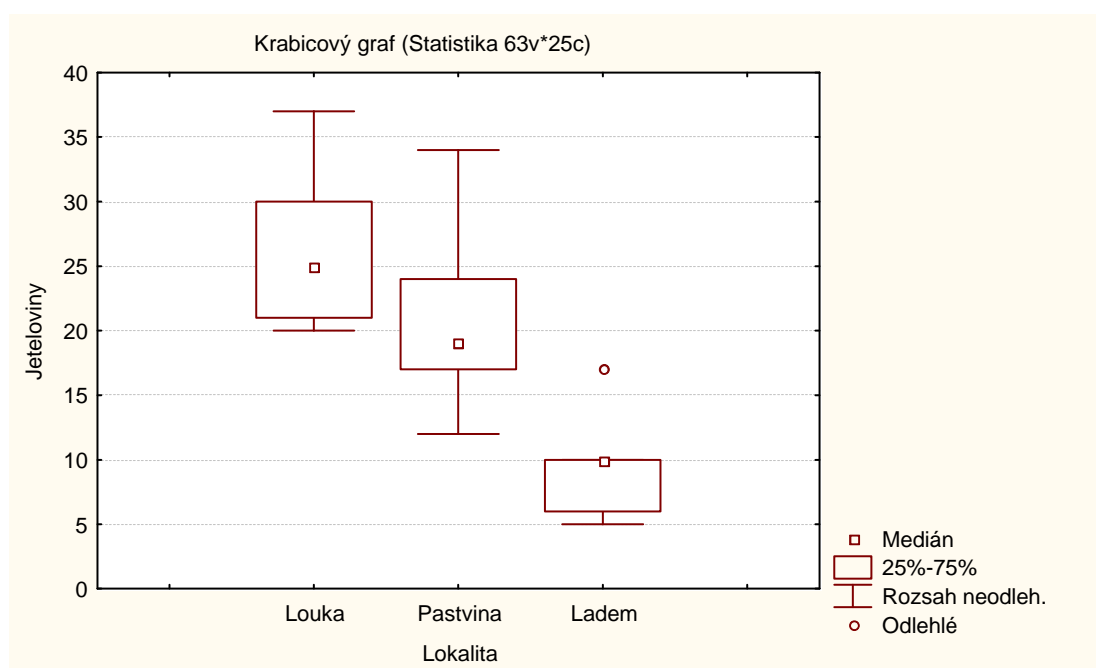
## Graf 6

Průměrná pokryvnost agrobotanických skupin v (%) na jednotlivých lokalitách v letech 2010 a 2012.



## Graf 7

Průměrná agrobotanických skupin v (%) na jednotlivých lokalitách v letech 2010 a 2012 s vyznačením popisných statistických charakteristik.



### Tabulka 9a

Analýza variancí pokryvností agrobotanické skupiny bylin v letech 2010 a 2012.

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F - hodnota	p-hodnota*
Lokalita	1152,11	2	576,06	11,49	0,001113
Rok	288,00	1	288,00	5,74	0,031038
Opakování	88,44	2	44,22	0,32	0,728850
Chyba	701,67	14	50,12		

### Tabulka 9b

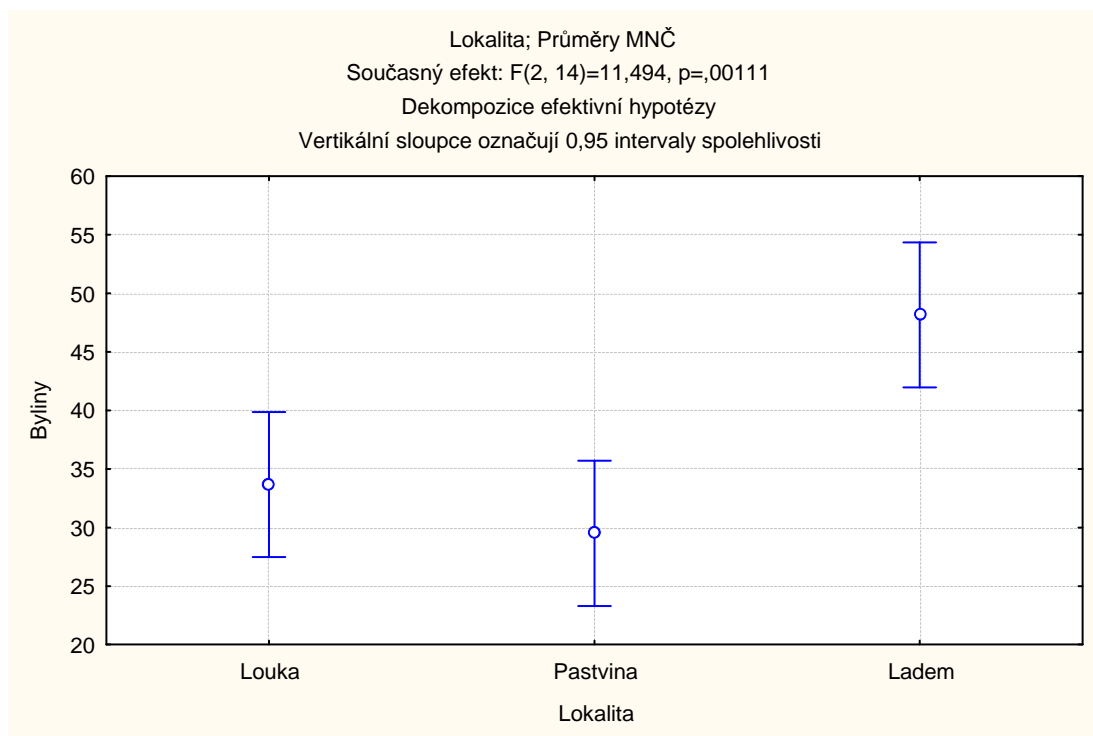
Průměrná pokryvnost bylin na jednotlivých lokalitách s vyznačením homogenních skupin na hladině  $P_{0,05}$  (Fisherův LSD test).

Lokalita	Průměrná pokryvnost bylin	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$	
Ladem	48,16		****
Louka kosená	33,66	****	
Pastvina	29,50	****	
2012	41,11	****	
2010	33,11	****	

Mezi jednotlivými lokalitami byl prokázán statisticky významný rozdíl v pokryvnosti bylin. Rozdíl byl zaznamenán zejména u travního porostu ponechaného ladem. Bylo zde zjištěno vyšší zastoupení bylin a některých druhů trav. Travní porost pastvina vykazoval nejnižší zastoupení bylin. Což mohlo být dáno vypasením dvouděložných bylin nebo výskytem některých druhů trsnatých trav (psárka luční a srha říznačka). Výrazná odlišnost v pokryvnosti bylin nebyla v jednotlivých ročnících zaznamenána.

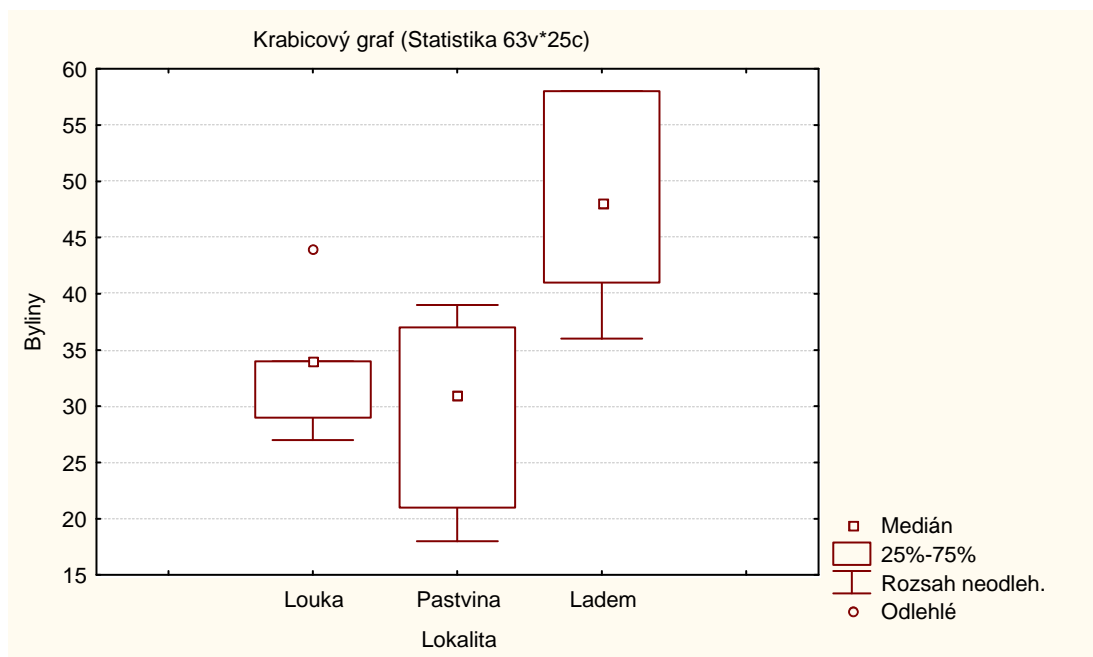
### Graf 8

Průměrná pokryvnost agrobotanických skupin v (%) na jednotlivých lokalitách v letech 2010 a 2012.



### Graf 9

Průměrná agrobotanických skupin v (%) na jednotlivých lokalitách v letech 2010 a 2012 s vyznačením popisných statistických charakteristik.



## 6. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo posoudit vliv způsobů a intenzity využívání na fytoocenologický vývoj a biodiverzitu travních porostů. Vystihnout, které trvalé travní porosty jsou druhově bohaté, kvalitní a produkční při různých způsobech využití. Dále pak vyhodnotit výskyt vhodných rostlinných druhů a jejich následné využití pro sklizeň a krmení hospodářských zvířat. Hodnocení výskytu rostlinných druhů probíhalo na travních porostech ležících na vytipovaných lokalitách – České Budějovice, Slavošovice a Radostice. Toto hodnocení se uskutečnilo v letních měsících – květen, srpen a září 2012. Sledovaná plocha travních porostů byla o rozměrech 5 x 6 m.

❖ podle vlastního zjištění nevykazuje kosený travní porost oproti roku 2010 žádná prázdná místa (zaznamenána nižší pokryvnost rostlinných druhů). V roce 2012 je dána vyšší pokryvnost rostlinných druhů zejména vysokým zastoupením některých druhů trav a to lipnice luční (*Poa pratensis*) a psárky luční (*Alopecurus pratensis*), z jetelovin – jetel luční (*Trifolium pratense*). Na základě zkoumání a výpočtů (podle Simpsonova a Hillova indexu) bylo zjištěno, že se zde jedná o druhově chudý porost s nízkou druhovou diverzitou. Toto zjištění se shoduje s rokem 2010.

❖ na základě vlastního zjištění vznikala prázdná místa u pastevního travního porostu jenom na místech, kde stál vůz s vodou s napáječkami. Na ostatní ploše byl porost oproti roku 2010 plně zapojen. To mohlo být dáno nízkým stavem pasoucích se zvířat nebo tzv. kontinuální pastvou (rozsáhlá pastevní plocha) v roce 2012. Zde byl zaznamenán výskyt některých druhů trav, zejména bojínek luční (*Phleum pratense*), srhu říznačku (*Dactylis glomerata*) a lipnici luční (*Poa annua*), z jetelovin byl zastoupen jetel plazivý (*Trifolium repens*).

Na základě získaných poznatků a výsledků (podle Simpsonova indexu) bylo pro rok 2012 zjištěno, že se jedná o druhově chudý porost s nízkou druhovou diverzitou. Pro rok 2010 bylo na základě získaných poznatků a výsledků (podle Simpsonova a Hillova indexu) zjištěno, že se jedná také o druhově chudý porost s nízkou až střední druhovou diverzitou.



❖ porost na ladem ležící půdě byl plně zapojen. Tento porost nevykazoval žádná prázdná místa. Prázdná místa byla zaznamenána v roce 2010 a to pouze v měsíci říjnu, kdy došlo k potlačení jetelovin a bylin konkurenčními druhy trav. Z trav byly zastoupeny nejvíce třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), srha říznačka (*Dactylis glomerata* L.) a bojínek luční (*Phleum pretense*). Na ladem ležící půdě byl pozorováním zjištěn vyšší podíl trav a bylin oproti jetelovinám. To může být dáno jejich rychlým růstem na otevřených nerušených plochách a možností vysemenit se. Byliny mají rozmanitější životní formy a širší spektrum přizpůsobení než trávy a vzhledem k rychlému růstu a tvorbě semen. Podle prováděných zkoumání a výpočtů (Simpsonova indexu) bylo zjištěno, že se jedná o bohatý porost s vysokou druhovou diverzitou. Toto zjištění se shoduje s rokem 2010.

Dalším cílem bylo vyhodnocení výživného a vodního režimu podle výpočtů pro porost ponechaný ladem na lokalitě – bývalé kasárny Čtyři Dvory (České Budějovice).

Podle výživného režimu a stanovených výpočtů se toto hodnocené stanoviště jeví pro rok 2010 jako mezooligotrofní až mezotrofní středně zásobené stanoviště. Na této lokalitě dochází k hromadění stařiny, která tak uvolňuje živiny, které pro svůj růst potřebují některé náročné druhy trav. Nejhojněji a nejvýznamněji zastoupenými indikačními druhy trav je lipnice luční, třtina křovištní a ježatka kuří noha. Z jetelovin je zaznamenán nejvyšší výskyt u jetele plazivého a štírovníku růžkatého, z dvouděložných rostlin to byl pelyněk černobýl, mrkev obecná a mochna pětilístek.

Podle vodního režimu a stanovených výpočtů se sledované stanoviště – porost ponechaný ladem posuzuje jako druhý stupeň (středně suché stanoviště – mezoxerofytní až třetí stupeň (středně vlhké stanoviště – mezofytní). Na základě vlastního pozorování se tato lokalita vyskytuje na středně vlhké a jílovité půdě.

Pro rok 2012 se podle stanovených výpočtů hodnocené stanoviště na sledované lokalitě bývalé kasárny Čtyři Dvory – půda ležící ladem jeví opět jako mezooligotrofní až mezotrofní středně zásobené stanoviště. Oproti roku 2010 byl zde zaznamenán nově výskyt bojínku lučního (4%) a jílku vytrvalého (5%). To by dávalo možnost využít tento porost po vyřezání dřevin jako pícní nebo okrasný porost. I nadále vlivem neobhospodařování dochází na této lokalitě k hromadění stařiny, která tak uvolňuje živiny, které pro svůj růst potřebují některé náročné druhy trav. Z jetelovin byl zaznamenán nově výskyt jetele zvrhlého. Z dvouděložných rostlin to byla mrkev

obecná, rdesno hadí kořen a nově mochna husí a mochna plazivá. Zmiňované rostlinné druhy vyžadují nejen dobře zásobená stanoviště, ale i vlhčí půdy. Na základě výpočtů vodního režimu se toto sledované stanoviště posuzuje stejně jako v roce 2010, jako druhý stupeň – středně suché stanoviště (mezoxerofytní) až třetí stupeň – středně vlhké stanoviště (mezofytní). Pro tento porost by bylo vhodné doporučit kosení.

Na základě pozorování a stanovených výpočtů nebyl mezi rokem 2010 a 2012 zaznamenán významný rozdíl v pokryvnosti agrobotanických skupin, ani rozdíl ve stanovení vodního a výživného režimu.

## 7. SEZNAM LITERÁRNÍCH ZDROJŮ

BALÍK, J., (1993). Základy výživy rostlin. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR v Praze, 36 s.

ČÍTEK, J., ŠANDERA, Z., (1993). Základy pastvinářství. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR v Praze, 32 s.

DEMELA, J., (1957). Praktické lukařství. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 262 s.

DOSTAČIL, L. (2002). Biodiverzita a genetické zdroje rostlin pro setrvalý rozvoj zemědělství. Úroda, č. 8, s. 45 – 46.

DIETRICH, B., et al, (2012). *The extent of methane (CH<sub>4</sub>) emissions after fertilisation of grassland with digestate*. Biology and fertility of soils, 48 (8), s. 981 – 985.

DYKYJOVÁ, D., (1989). Metody studia ekosystémů. Academia Praha, 690 s.

FRYDRYCH, J., (2001). Energetické využití některých travních druhů. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, č. 23, 34 s.

GONZALES, A., et al., (2013). *Evolutionary rescue: an emerging focus at the intersection between ecology and evolution*. Philosophical transactions of the royal society B – biological science, 368 s.

HATCH, DJ., et al., (2000). *Nitrogen mineralization and microbial activity in permanent pastures amended with nitrogen fertilizer or dung*. Biology and fertility of soils, 30 (4), s. 288 – 293 .

HRABĚ, F. a kol., (2004). Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. Vydal Ing. P. Baštan, Olomouc, 2004, 121 s.

HEJNÁ, S. a kol., (1973). Karanténní plevelé Československa. ACADEMIA nakladatelství Československé akademie věd – Praha , 156 s.

HERBEN, T. et al., (1994). *Is a grassland community composed of coexisting species with low and high spatial mobility.* Folia geobotanica & phytotaxonomica, 29 (4), s. 459 – 468.

CHALCRAFT, DAVID R., (2013). *Changes in ecological stability across realistic biodiversity gradients depend on spatial scale.* Global ecology and biogeography, 22 (1), s. 19 – 28.

CHAPMANN, G. P., (1996). The biology of Grasses. CAB International, Wallingford, 273 s.

JELÍNKOVÁ, E. a kol., (1978). Semenářství a semenářská kontrola. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 337 s.

KENDER, J., (2000). Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny. Vydalo Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s ENIGMA s. r. o., 218 s.

KLESNIL, A. a kol., (1978). Intenzivní výroba píce. Státní zemědělské nakladatelství – Praha , 377 s.

KLIMEŠ, F., (2004). Lukařství a pastvinářství. Biodiagnostika a speciální prátotechnika. Skriptum ZF. JU České Budějovice, 156 s.

KONDRATOVA, P., (2011). Vliv prátotechnických postupů na botanickou skladbu a biodiverzitu travních porostů. Bakalářská práce. Zemědělská fakulta JU, Č. Budějovice, 92 s.

KVĚCH, O., (1974). Moderní způsoby střídání plodin. Institut pro vzdělávání pracovníků v zemědělství a výživě v Praze, 138 s.

KVÍTEK, T. a kol., (1997). Udržení, zlepšení a zakládání druhově bohatých luk. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 50 s.

KUBÁT, K., (2003). Botanika. Scientia, spol. s r o., pedagogické nakladatelství Praha, 231 s.

KŘEN J. a kol., (2011). Metodika hodnocení trvalé udržitelnosti systémů rostlinné produkce pro podmínky ČR Mendelova univerzita v Brně, 48 s.

LIPSKÝ, Z., (1999). Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Nakladatelství Univerzity Karlovy, 129 s.

LOREAU. M., (2000). *Biodiversity and ecosystem functioning : recent theoretical advances*. Oikos, 91 (1), s. 3 – 17.

MÍKA, V. a kol., (1997). Kvalita píce. ÚZPI Praha, 227 s.

MÍKA, a kol., (2002). Morfogeneze trav. Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha, 200 s.

MORAVEC, J. a kol., (1994). Fytcenologie. Academia Praha, 430 s.

MRKVIČKA, J., VESELÁ, M., (2001). Vliv různých forem hnojení na botanické složení a výnosový potenciál travních porostů. Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha, 26 s.

MRKVIČKA, J., (1998). Pastvinářství. ČZU Praha. Agronomická fakulta, 81 s.

NEWBOLD, T., et al., (2013). *Ecological traits affect the response of tropical forest bird species to land-use intensity*. Proceedings of the royal society B – biological science, 280 s.

PAVLŮ a kol., (2002). Pastvinářství. Asociace soukromého zemědělství České Republiky, 96 s.

PETŘÍK, M. a kol., (1987). Intenzivní pícninářství. Státní zemědělské nakladatelství – Praha, 473 s.

POULÍK, Z., (1996). Výživa a hnojení pícních kultur. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR v Praze, 36 s.

PRUGAR, J. a kol. (2008). Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. Tisíciletí. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a. s. ve spolupráci s Komisí jakosti rostlinných produktů ČAZV, 327 s.

REGAL, V. (1953). Pícní a plevelné trávy. Státní nakladatelství Praha, 290s.

REICHHOLF, J., (1999). Pole a louky – Průvodce přírodou, Knižní klub a Ikar Praha, a. s., 223 s.

RICHTER, R., HLUŠEK, J., (1996). Průmyslová hnojiva, jejich vlastnosti a použití. Institut výchovy a vzdělávání MZ ČR Praha, 50 s.

RYCHNOVSKÁ, M. a kol., (1987). Metody studia travinných ekosystémů. Academia Praha, 690 s.

ŘÍMOVSKÝ, K., HRABĚ, F., VÍTEK, L., (1989). Pícninářství. Polní pícniny. Vysoká škola zemědělská v Brně, 165 s.

SLAVÍKOVÁ, J., (1986). Ekologie rostlin. Státní pedagogické nakladatelství Praha, 366 s.

SOCHER, STEPHANIE, A., (2012). *Direct and productivity-mediated indirect effects of fertilization, mowing and grazing on grassland species richness.* Journal of Ecology. 100 (6), 1391-1399 s.

STRAŠIL a kol., (2011). Trávy jako energetická surovina. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích ENKI o. p. s., 36 s.

ŠANTRŮČEK, J., (2001). Základy pícninářství. ČZÚ Praha, Agronomická fakulta, 139 s.

ŠANTRŮČEK, a kol., (1995). Základy pěstování víceletých pícnin na orné půdě. Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR v Praze, 32 s.

ŠARAPATKA, B., NIGGLI, U. a kol., (2008). Zemědělství a krajina. Univerzita Palackého Olomouc, 271 s.

ŠAŠKOVÁ, D., (1993). Trávy a obilí. Artia a. s. a Granit s. r. o. Praha, 64 s.

ŠRÁMEK, P. a kol., (21/2001). Zvyšování biodiverzity travních porostů. ÚZPI Praha, 34 s.

ŠROLLER, J. a kol., (1997). Fytotechnika - speciální rostlinná výroba, 205 s.

TILMANN, D., ELHADI, EL A., (1992). *Drought and biodiversity in grassland*. Oecologia, 89 (2), s. 257 - 264.

VELICH, J. a kol., (1994). Pícninářství, VŠZ Praha. Agronomická fakulta, 204 s.

VELICH, J., (1996). Praktické lukařství. Institut výchovy a vzdělávání MZ Praha, 57 s.

## 8. SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

1. HRABĚ, F. Zakládání, obnova, využívání, pastva (online). Metodické listy, č. 13, 2010 (cit. 18. 10. 2010).

Dostupné z [http://www.eposcr.eu/files/informac/vyd\\_publ/ML13%20TTP.pdf](http://www.eposcr.eu/files/informac/vyd_publ/ML13%20TTP.pdf)

2. FIALA, J., Modifikovaná pratotechnika trvalých travních porostů – mulčování (online). 2007 (cit. 20. 1. 2012). Metodika pro praxi.

Dostupné z <http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-87011-24-9.pdf>

3. FRYDRYCH, J. a kol. Hospodaření na půdě ve zranitelných oblastech se zřetelem na trvalé travní porosty (online). 2010 (cit. 19. 11. 2010).

Dostupné z <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/hospodareni-na-pude-ve-zranitelnyc-oblastech-se-zretelem-na-trvale-travni-porosty>

4. KOBES, M. Vliv obhospodařování a využívání na travní porosty (online). Č. B. ZF JU, 2013 a, b (cit. 6. 1. 2013). Učební text.

Dostupný z [opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/-1ba14f6fce.doc](http://opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/-1ba14f6fce.doc)

KOBES, M. Vliv ekologických faktorů na uspořádání a funkce travinných porostů (online). Č. B. ZF JU, 2013 c (cit. 8. 1. 2013). Učební text. Dostupný z <http://opr.zf.jcu.cz/vyuka.php?PredToView=5>

5. KULOVANÁ, E., FIALA, J. Ekologický a hospodářský význam travních porostů (online). 2001a (cit. 15. 1. 2011).

Dostupné z

[http://www.uroda.cz/@AGRO/informacni-servis/Hospodarsky-a-ekologicky-vyznam-travnich-porostu\\_\\_s457x10420.html](http://www.uroda.cz/@AGRO/informacni-servis/Hospodarsky-a-ekologicky-vyznam-travnich-porostu__s457x10420.html)

6. KULOVANÁ, E., FIALA, J. Využití trvalých travních porostů formou pastevního výkrmu skotu (online). 2001b (cit. 15. 1. 2011).

Dostupné z [http://www.agroweb.cz/Vyuziti-trvalych-travnich-porostu-formou-pastevniho-vykrmu-skotu\\_\\_s45x9731.html](http://www.agroweb.cz/Vyuziti-trvalych-travnich-porostu-formou-pastevniho-vykrmu-skotu__s45x9731.html)



7. KVAPILÍK, J., KOHOUTEK, A. Chov přežvýkavců a trvalé travní porosty (online). 2009 (cit. 18. 12. 2010).  
Dostupné z [http://www.cschms.cz/DOC\\_DOTACE\\_formulare/149\\_Chov\\_prezvykavcu\\_a\\_trvale\\_travni\\_porosty.pdf](http://www.cschms.cz/DOC_DOTACE_formulare/149_Chov_prezvykavcu_a_trvale_travni_porosty.pdf) v ČR zvýšila výměra o 100 tis. ha
8. SKLÁDANKA J., VEČEŘEK, VYSKOČIL. Travinné ekosystémy (online). 2009 (cit. 11. 11. 2010). Multimediální učební texty.  
Dostupné z [http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/trek/index.php?N=5&I=1](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/trek/index.php?N=5&I=1)
9. SKLÁDANKA, J., RYANT, P., ROSICKÁ, L., MIKYSKA, F., ŠEDÁ, J. Význam ošetřování pastevních porostů (online).. 2010 (15. 12. 2010).  
Dostupné z [http://www.agroweb.cz/Vyznam-osetrovani-pastevnich-porostu\\_\\_s550x45548.html](http://www.agroweb.cz/Vyznam-osetrovani-pastevnich-porostu__s550x45548.html)
10. SMÍTAL, F., Agro Venkov (online). 2010 (cit. 15. 11. 2010).  
Dostupné z [www.agrovenkov.cz](http://www.agrovenkov.cz)
11. ŠTĚPÁNEK, P. Ochrana rostlin a pěstování (online). Hubení plevelů v trvalých travních porostech. 2007 (cit. 3. 11. 2011).  
Dostupné z <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/hubeni-plevelu-v-trvalych-travnich-porostech.html>
12. VESELÝ, M. Odbor ochrany přírody MŽP (online). 1996 (cit. 25. 12. 2010).  
Dostupné z <http://www.mzp.cz/ris/ais-ris-info-copy.nsf/aa943fb38bfdd406c12568e70070205e/f790d1cbf87495edc12568ec006ccf58?OpenDocument&ExpandSection=10>
13. ANONYM č. 13 (online). (cit. 8. 11. 2010).  
Dostupné z [http://www.agroweb.cz/Travy-pro-energeticke-vyuziti\\_\\_s44x10298.htm](http://www.agroweb.cz/Travy-pro-energeticke-vyuziti__s44x10298.htm)
14. ANONYM č. 14 (online). (cit. 25. 11. 2010).  
Dostupné z <http://cs.wikipedia.org/wiki/Fytocenologie>

15. ANONYM č. 15 (online). (cit. 15. 2. 2013).

Dostupné z <http://www.roznovska-travni.cz/cz/m/pastevni-a-lucni-smesi/>

16. ANONYM č. 16 (online). (cit. 30. 12. 2012).

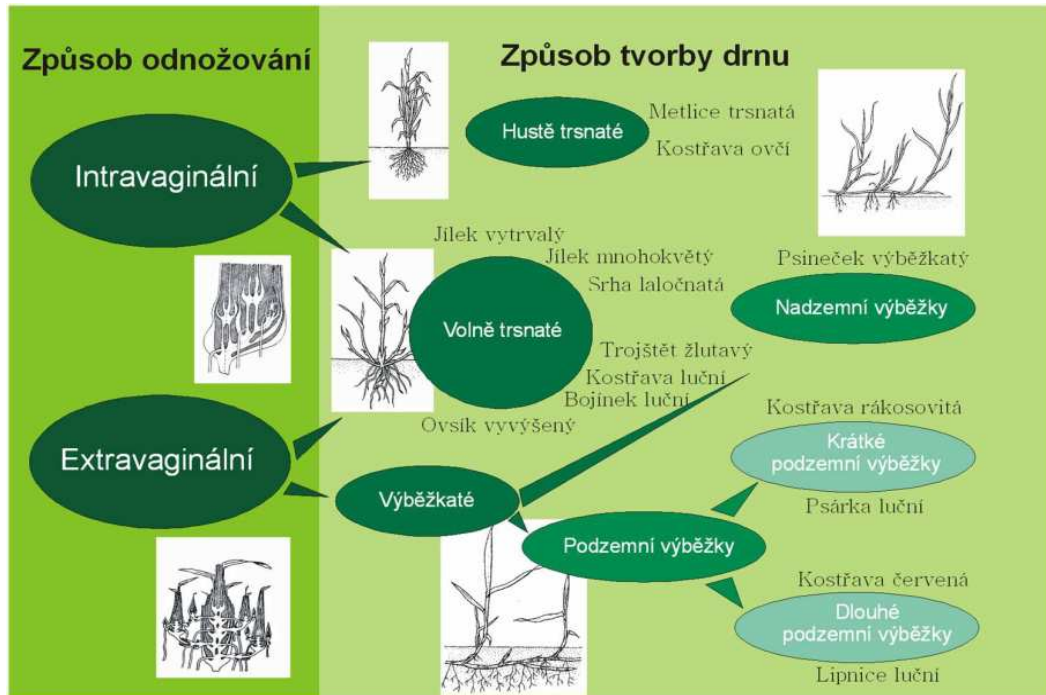
Dostupné z <http://www.daphne.cz/blanskyles/radce2a62.shtml?x=41>

17. ANONYM č. 17 (online). (cit. 3. 1. 2013). Portál farmář, Veřejný registr půdy LPIS. Dostupné z <http://www.eagry.cz>

## 9. PŘÍLOHY

Obrázek 1

Způsob odnožování a tvorby dnu.



## Tabulka 1

Přehled působení využívání travních porostů na jejich vývoj a stav v interakci s ekologickými podmínkami.

Způsob využití	Obsah živin na stanovišti	Vývoj a stav porostů
<b>Kosení</b>	<b>Vysoký</b>	Zvýšený výskyt hodnotných trav a bylin, někdy i ruderálních druhů, dobrý výnos i kvalita píče
	<b>Nízký</b>	Výskyt nižších trav, bylin a jetelovin, druhově pestřejší porosty, nižší výnosy, dobrá kvalita píče
<b>Pastva</b>	<b>Vysoký</b>	Hustý porost kvalitních druhů trav, vysoký výnos i kvalita
	<b>Nízký</b>	Nižší porost trav, jetelovin a bylin, střední výnos, dobrá kvalita píče
<b>Mulčování</b>	<b>Vysoký</b>	Zvýšený výskyt vysokých trav, úbytek jetelovin i bylin, ruderalizace porostu
	<b>Nízký</b>	Zvýšený výskyt trav, včetně plevelných, úbytek jetelovin i bylin, možnost náletu dřevin
<b>Ponechání porostů bez využití</b>	<b>Vysoký</b>	Ruderalizace porostu – zvýšený výskyt vysokých trav a plevelných bylin, pomalá sukcese a nálet dřevin
	<b>Nízký</b>	Velmi rychlý nálet dřevin, rychlá sukcese a degradace porostu

## Tabulka 2

Ukazatel druhové diverzity

Ukazatel druhové pestrosti resp. druhové diverzity a vyrovnanosti	Způsob vyjádření	Hodnota ukazatelů druhové pestrosti resp. druhové diverzity			
		5	10	20	100
S	abs.	5	10	20	100
	rel.	1,000	2,000	4,000	20,000
$H = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \log_2 p_i$	abs.	2,322	3,322	4,322	6,645
	rel.	1,000	1,431	1,862	2,862
$H = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln p_i$	abs.	1,609	2,303	2,996	4,605
	rel.	1,000	1,431	1,862	2,862
$D = 1 / \sum_{i=1}^s p_i^2$	abs.	5	10	20	100
	rel.	1,000	2,000	4,000	20,000
$E = D / S$		1,000	1,000	1,000	1,000
$cor E = (D - 1) / (S - 1)$		1,000	1,000	1,000	1,000

S = počet rostlinných druhů v hodnoceném společenstvu, H = Shannon - Weaverův index druhové diverzity, D = Simpsonův index druhové diverzity, E = vyrovnanost (rovnoměrnost), Pi = podíl pokryvnosti, i - tého druhu na celkové pokryvnosti všech druhů hodnoceného společenstva.

## Tabulka 3

Přehled vhodné intenzity hnojení travních porostů – střední indikační hodnoty pro živinný režim.

SIH <sub>N</sub>	Obsah přístupných živin v půdě, potřeba hnojení
1 - 2	Extrémně nízký, hnojení velmi potřebné (dělené dávky)
2,1 - 2,7	Nízký, hnojení velmi potřebné (dělené dávky)
2,8 - 3,4	Malá až střední, hnojení potřebné
3,5 - 4	Velmi dobrý, hnojením udržovat, hnojení možno i krátkodobě (1 rok) vynechat
Nad 4	Škodlivě nadměrný, zejména N, K, přehnojeno, nehnojit

## **Příloha 1**

Travní porost kosený – lokalita Slavošovice 2010.



## **Příloha 2**

Travní porost kosený – lokalita Slavošovice 2012.



### **Příloha 3**

Pastvina – lokalita Radostice 2010.



### **Příloha 4**

Pastvina – lokalita Radostice 2012.



## **Příloha 5**

Ladem ležící půda – lokalita bývalé kasárny Čtyři Dvory 2010.



## **Příloha 6**

Ladem ležící půda – lokalita bývalé kasárny Čtyři Dvory 2012.





## Mapa 1

Trvalý travní porost sečený – Slavošovice.



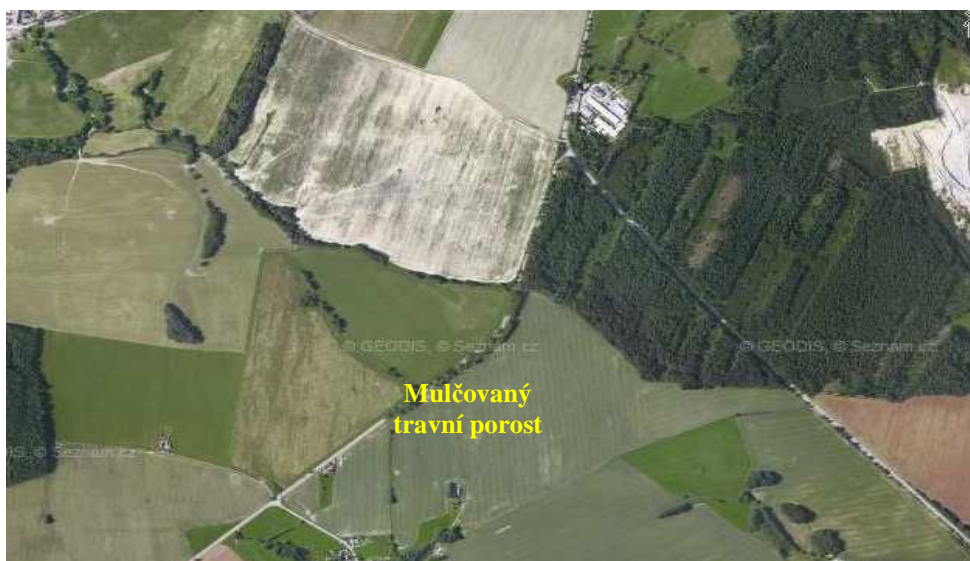
## Mapa 2

Pastvina – Radostice.



## Mapa 3

Trvalý travní porost mulčovaný – Radostice.



#### Mapa 4

Trvalý travní porost ležící ladem – bývalé kasárny Čtyři Dvory.

