

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: M4101 Zemědělství  
Studijní obor : Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině  
Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie  
Vedoucí katedry: Ing. Milan Kobes, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vliv způsobu a intenzity využívání travních porostů  
na porostovou skladbu a výnos biomasy

Vedoucí diplomové práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.  
Konzultanti diplomové práce: RNDr. Jana Nováková, Ph.D.  
Ing. Karel Suchý, Ph.D.

Autor: Ondrej Bartoš

České Budějovice, duben 2012

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval 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 pouze se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 10. 4. 2012

Podpis

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Milan Kobesovi, Ph.D. a konzultantce bakalářské práce Ing. Romaně Novotné, Ph.D.za odborné vedení,cenné rady a připomínky, které mi poskytli při řešení bakalářské práce .

## **Souhrn:**

Cílem práce je posouzení vlivu různých způsobů obhospodařování a využívání trvalých travních porostů na jejich porostovou skladbu a produktivitu. Přitom je nutno brát v potaz produkční a mimoprodukční význam trvalých travních porostů. To je ovlivňováno i využíváním různých pratotechnických postupů (kosení, pastva, náhradní způsoby obhospodařování, absence obhospodařování), které se projeví na utváření porostové skladby travních porostů. S tím souvisí i fytoecologické a produkční charakteristiky travních porostů. V práci jsou také uvedeny způsoby hodnocení a klasifikace porostových typů a přehled nejrozšířenějších porostových typů. Významná je rovněž výnosová schopnost různých porostových typů a vhodné způsoby jejich využívání. Travní porosty jsou hlavní složkou krmivové základny pro hospodářské zvířata, a jejím prostřednictvím lze výrazně zefektivnit jejich chov. Pro požadovanou kvalitu a výnos travních porostů, je třeba zabezpečit kvalitní přípravu půdy zejména hnojením nebo mulčováním. U hnojených porostů je dosaženo vyšších výnosů než u nehnojených, výnosnost porostů závisí i na klimaticko-půdních vlastnostech. Biomasa z rostlin a trav představuje soubor materiálů shodného původu, které se využívají v různých směrech a odvětví. Při uplatnění správných pratotechnických postupů, které budou odpovídat přesným ekologickým a ekonomickým podmínkám můžeme očekávat výnos a kvalitu travních porostů. Kombinace sečení a pastvy se jeví jako nejvhodnější způsob využití pastevních porostů. Mulčování je alternativní způsob obhospodařování travních porostů, nejlevnější způsob údržby travních porostů, které nejsou ekonomicky využívány pastvou nebo kosením na potlačování zarůstání travního porostu. Využívání pastvin a lučních porostů musí být spojeno s ochranou životního prostředí a mělo by být trvale udržitelné.

**Klíčová slova:** biomasa, pastva, mulčování, hnojení, výnos

### **Summary:**

The aim of this work is to assess the influences of various methods of cultivating and making use of permanent grasslands in respect of their surface structure and productivity. At the same time we have to take into account the production and extra-production importance of permanent grasslands. That is affected by exploiting different pratotechnic methods (mowing, grazing, alternate ways of cultivation, absence of cultivation) which have an effect on the formation of vegetation structure of the grass growth. One of the consequent aspects is also phytoecologic and production characteristics of the grass growth. In the work there are also methods of assessment and classification of space types and the summary of the most widespread ones mentioned. The earning capability of various growth types and proper methods of their exploiting is also an important part of the work. Permanent grasslands are main component of fodder for livestock, and through them we can make livestock farming more effective. For the best quality and profit of grasslands is necessary proper preparing a land, mainly by manuring and mulching. Well manured grasslands give higher crop yield than unmanured. Crop yield also depends on climatic conditions and soil qualities. Plant and grass biomass presents materials of identical origin, which can be used in various branches of agriculture and industry. Using appropriate pratotechnic procedures, corresponding with ecological and economical conditions, we can expect high-quality yield. Combination of mowing and grazing appears as the most convenient utilization of grasslands. Mulching is alternative and the cheapest way of farming on not used (by mowing or grazing) grasslands, because it prevents overgrowing. Utilization of grasslands a grazing must be connected with environmental protection and should be sustainable.

Key words: biomass, grazing, mulching, manuring, yield

## Obsah

1. Úvod.....	7
2. Literární přehled.....	8
2.1. Charakteristika trvalých travních porostů .....	8
2.2. Význam trvalých travních porostů.....	10
2.2.1. Produkční funkce .....	10
2.2.2. Mimoprodukční funkce.....	13
2.2.3. Hospodářská a sociální funkce.....	16
2.3. Vliv způsobu a intenzity využívání travních porostů na porostovou skladbu a výnos biomasy.....	17
2.3.1. Biomasa.....	18
2.3.2. Pastva a pastevní systémy .....	19
2.3.3. Sečení .....	27
2.3.4. Mulčování .....	31
2.3.5. Absence obhospodařování .....	33
2.3.6. Náhradní způsoby obhospodařování .....	34
2.4. Hnojení trvalých travních porostů.....	35
2.5. Fytocenologické a produkční charakteristiky travních porostů .....	42
2.6. Způsob hodnocení a klasifikace porostových typů .....	44
2.7. Přehled nejrozšířenějších porostových typů a jejich výnosová schopnost.....	48
2.8. Vhodné způsoby využívání porostových typů .....	61
2.9. Tabulkové a grafické zpracování .....	62
3. Závěr .....	71
4. Seznam použité literatury.....	75
5. Přílohy.....	78

# 1. Úvod

Využívání travních porostů člověkem je známo už od starověku. Travní porosty vznikly a spolu s člověkem se vyvíjely a díky jejich přizpůsobivosti a rozmanitosti se rozšířily po celé Zemi. Bez člověka by dnešní ráz přírody nebyl takový, jak ho známe dnes. Bez obhospodařování by se pastviny a louky postupně přeměnily na les. Člověk využíval travní porosty jako pastviny pro hospodářská zvířata, pečoval o ně a uvažoval o jejich dalším využití.

K vyšší efektivnosti travních porostů přispěla moderní doba, která hledala využití travních porostů a jejich výnosu v podobě biomasy. Biomasa se stává strategickou surovinou a v současnosti sehrává roli efektivního využití a zpracování travních porostů. Biomasa se považuje za rychle obnovitelný zdroj energie, protože k její regeneraci je potřebný jen krátký čas.

Při pěstování travních porostů dochází k obohacení organické hmoty v půdě a stabilizaci půdního edafonu.

Trvalé travní porosty nám výrazně zefektivní pěstování, využití a zpracování hmoty – biomasy - při předpokladu že se budou zpracovávat za určitých ekologických a ekonomických podmínek.

Musíme si uvědomit, že travní porosty mají bohatou a pestrou flóru a v ekosystému tvoří hlavní složku jako obnovitelný zdroj potravy hospodářských zvířat, lesní zvěře, mikroorganismů a přes živočišnou výrobu i člověka.

## 2. Literární přehled

### 2.1. *Charakteristika trvalých travních porostů*

V České republice mají trvalé travní porosty odedávna produkční funkci. Jako louky a pastviny byly zdrojem píce pro dobytek a tvořily základ postupně se vyvíjející zemědělské výroby jako celku. Trvalé travní porosty jsou významnou zemědělskou kulturou České republiky. Jejich funkce v krajině je vedle funkce produkční především krajinnotvorná a protierozní. Podílejí se jednou čtvrtinou ploch na výměře zemědělské půdy. Při současné vysoké úrovni zornění v České republice (72,4 %) oproti státům EU-15 (průměr 54,8 %) je pravděpodobný další nárůst ploch trvalých travních porostů a s tím spojená nutnost jejich obhospodařování. Chov skotu bez tržní produkce mléka představuje pro travní porosty vhodnou formu jejich udržení (Pozdíšek, 2004).

Základem pícninářských systémů jsou konzervativní prvky krajinného prostoru (geomorfologie) území - reliéf, geologicko - petrografický substrát, nadmořská výška) ve spojení s progresivními (meteorologické prvky, tj. srážky, teplota, vlhkost aj., rostlinná společenstva a práce člověka) a reliktové, jejichž představitelem je půda. V konkrétních zemích a regionech reliéf zmírňuje nebo zesiluje účinky podnebí: zemědělský produkční potenciál mizí v severských státech ve výšce 300 m n. m. a ve zbytku Evropy ve výšce 900-1400 m n. m. (Pozdíšek, 2004).

Z hlediska geografického jsou travní porosty zastoupeny ve všech vegetačních pásmech - od tropických oblastí až po oblasti arktické. Z hlediska výškové zonality se uplatňují od nejnižších nadmořských výšek až do vysokohorských poloh, kde přesahují hranici lesa. Kvůli své adaptabilitě, homeostázi a regenerační schopnosti se travní porosty uplatňují i ve značně širokém rozmezí vláhového systému od stepí a polopouští až po mokřady. Travní porosty využívají celé vegetační období k fotosyntéze a k tvorbě výnosu, což má význam ve vyšších polohách s kratší vegetační dobou.

Travní porosty jsou složitá, smíšená a velice pestrá a různorodá společenstva trav, jetelovin, bylinných druhů. Trvalé travní porosty nevyžadují každoroční zpracování půdy, setí a podobně. Tomu odpovídá relativně vysoká výnosová jistota a nízké náklady



na produkci píce a to při širokém rozsahu intenzity obhospodařování od extenzivního po vysoce intenzivní (Klimeš, 1997).

Trávy mají celou řadu předností, pro které se ve vlhčích oblastech na mělkých půdách staly hlavním zdrojem objemné píce. Trávy vytváří pevný drn, který nejlépe odolává pastvě hospodářských zvířat i těžké sklizňové technice. Pozitivně ovlivňují úrodnost půdy, silný a hustý kořenový systém chrání půdu před erozí a vyplavováním živin do spodiny a obohacují ornici o humus (Veselá, 2007).

Vodohospodářská funkce travních porostů spočívá především v zadržování srážkové vody, infiltrace dešťových srážek do půd luk a pastvin je vyšší než u půd intenzivně obdělávaných. Kvalitní humus, jehož jsou luční a pastevní porosty zdrojem, zvyšuje hladinu celkového půdního dusíku a působí na zadržování srážkové vody. Toto přispívá k ustálení zásoby podzemní vody. Travní porosty vynikají nad ostatními zemědělskými kulturami v ochraně půdy před vodní a větrnou erozí. Ochranná funkce ve vztahu k hydrosféře je umožněná schopností kořenového systému vytvářet dokonalý „biologický filtr“, který omezuje znečištění podzemních vod hnojivy, především nitráty a různými chemickými látkami, a chrání je i před mechanickým znečištěním smyvem minerálních a organických složek půdy. V průběhu fotosyntetického procesu odebírá porost z ovzduší oxid uhličitý, který fixuje v produkované biomase za současné tvorby kyslíku. Omezuje tím nepříznivé působení skleníkového efektu a proces globálního oteplování. V horských a podhorských oblastech zajišťují travní porosty estetický vzhled krajiny porosty holin, v nížinných polohách pak přirozené louky v nivách vodních toků. Travní porosty zajišťují hospodářskou a sociální funkci, protože v podmínkách okrajových oblastí tvoří převážně přirozené fytoceenózy a představují pro člověka trvalý zdroj obživy a jeho existence ve spojení s chovem hospodářských zvířat. V současnosti je nutné, aby v převážně v marginálních oblastech dosti rozšířené spontánní úhory, byly nahrazovány travními porosty, které mohou plnit hospodářské, ale i energetické úlohy ve spojení s nepotravinářským využitím půdy. Svoji celospolečensky významnou úlohu mohou travní porosty plnit při pravidelném využívání produkované píce, což je podmíněno chovem polygastrických zvířat (Mrkvička, 2001).

## **2.2. Význam trvalých travních porostů**

Travní porosty jsou vedle lesů nejvýznamnějším činitelem středoevropské krajiny. V našich zemích měly trvalé travní porosty odedávna produkční funkci. Pastviny a louky byly zdrojem píce pro dobytek a tvořily základ postupně se vyvíjející zemědělské výroby jako celku. Travní porosty mají taky funkci mimoprodukční a jsou výraznou součástí krajiny, kde představují důležitou složku její ekologické stability. V rámci postupného začleňování naší republiky do evropských struktur dochází i u nás k útlumu zemědělské výroby. Většina půdy byla nebo ještě bude převedená do extenzivních travních porostů, které by v případě potřeby umožnily návrat takových pozemků do zemědělské produkce. Trvalé travní porosty představují ve všech evropských zemích významný krajinnotvorný prvek, spoluvytvářející kulturně-estetický vzhled dané oblasti s mnohdy cennými a pro danou oblast charakteristickými společenstvy rostlin a živočichů. Zachování zdravého životního prostředí, ochrana, údržba krajiny a zachování osídlení krajiny zvyšuje význam trvalých travních porostů a jejich postavení v trvale udržitelném zemědělství (Pozdíšek, a kol. 2004).

### **2.2.1. Produkční funkce**

Na Zemi je v současné době využíváno více 2,9 mld. ha přírodních luk a pastvin, a to převážně extenzivně. Asie a Americký kontinent mají největší výměru trvalých travních porostů. V rozvojových zemích dosahuje podíl pastvin kolem 60-70 % zemědělské půdy. V České republice kde proběhlo rozsáhlé zornování se snížil podíl trvalých travních porostů ze zemědělské půdy z 24% v r. 1950 na cca 21%, který byl podstatně nižší než v sousedních zemích s obdobnými pedoklimatickými podmínkami. V období let 1950-1980 bylo v ČR rozoráno cca 290.000 ha trvalých travních porostů a převážná část této plochy zmírnila úbytek orné půdy.

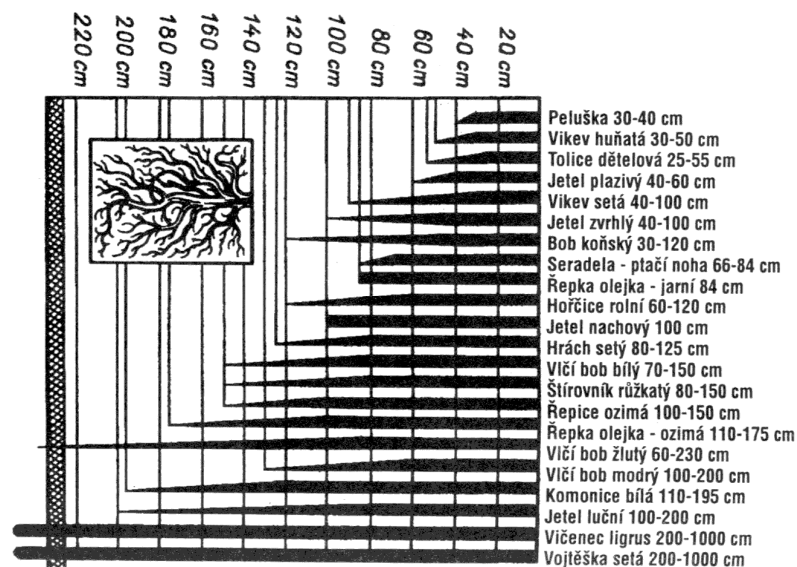
Uvedený stav byl v minulosti podporován direktivním plánováním, dotacemi bez ohledu na zaměření a cíle výroby, důrazem na intenzifikaci rostlinné produkce (např. obilnářství na orné půdě v horších ekologických podmínkách) a její neúměrné zdůrazňování (prémiové ukazatele), snížením stavu hospodářských zvířat a tím omezení hlavního příjmu, např. oblastech se zvláštními předpisy hospodaření (CHKO aj.) prosazování střediskových obcí (zanedbávání vzdálenějšího půdního fondu, hlavně

trvalých travních porostů) aj. Travní porosty se na výživě polygastrických zvířat podílejí v průměru pouze 10-12%, dokumentuje to jejich nízkou úrodnost. V závislosti na ekologických podmínkách je výnosová variabilita velmi široká (1-15 t.ha). Při zvyšování podílu orné půdy ze zemědělské půdy vzrůstala potřeba organického hnojení a současně klesal přísun organické hmoty z trvale travních porostů (Mrkvička, 2001).

V současné době se travní porosty vyznačují nižší produkční funkcí, v zemědělské soustavě však sehrávají pozitivní úlohu. Polygastrická zvířata přispívají ke zvýšení úrodnosti a obohacení půdy o organickou hmotu. Organická hmota z krmné píce je transformována a zčásti se v procesu trávení rozkládá. Zbývající 35-40% přijaté organické hmoty je vylučováno výkaly. Organická hmota ve formě statkových hnojiv se uplatňuje především na orné půdě a je významným faktorem její úrodnosti. Problém je v omezení chovu skotu pro jeho dlouhý reprodukční cyklus, tím vznikají i problémy se zajištěním doplnění organické hmoty do půd. Výnosnost, druhové složení a kvalita píce jsou výsledkem působení komplexu stanovištních podmínek, relativně stálých i při současně úrovni prátotechniky neovlivnitelných (orografické, klimatické apod.) tak i ovlivnitelných (výživný a vodní režim, využívání porostu aj.). Některé travní porosty jsou zpočátku ovlivněny především složením vysetých směsí a rovnovážný stav zde nastupuje až po jejich delší existenci na daném stanovišti (8-10 letech). Pro prátotechniku vyplývá, že udržení nebo zvýšení kvality a výnosnosti píce z trvalých travních porostů je možné dosáhnout úpravou stanovištních podmínek (především vodního a výživného režimu) a cílevědomým využíváním porostu. Druhová skladba porostů luk a pastvin je velmi spolehlivým ukazatelem stanovištních podmínek. Druhovou skladbou je možno objektivně zhodnotit vodní a výživný režim, což je velmi významné pro praktickou prátotechniku (Mrkvička, 2001).

Na primární produkci travních porostů se podílejí nadzemní i podzemní orgány. Množství a kvalita produkce závisí na ekologických podmínkách a ošetřování. Seč působí na regeneraci, podporuje tvorbu fytohmoty a rychlejší obnovu rezerv. Seč je nejjednodušší opatření na zachování dostatečné produkce v průběhu vegetace. Bez seče se rozšiřuje podíl stařiny, která snižuje objem produkce, protože brání slunečnímu záření a fotosyntéze. Tvorba nadzemní produkce fytohmoty travních porostů je jenom menší část primární produkce, větší část se uloží do podzemních orgánů. Do kořenů jsou

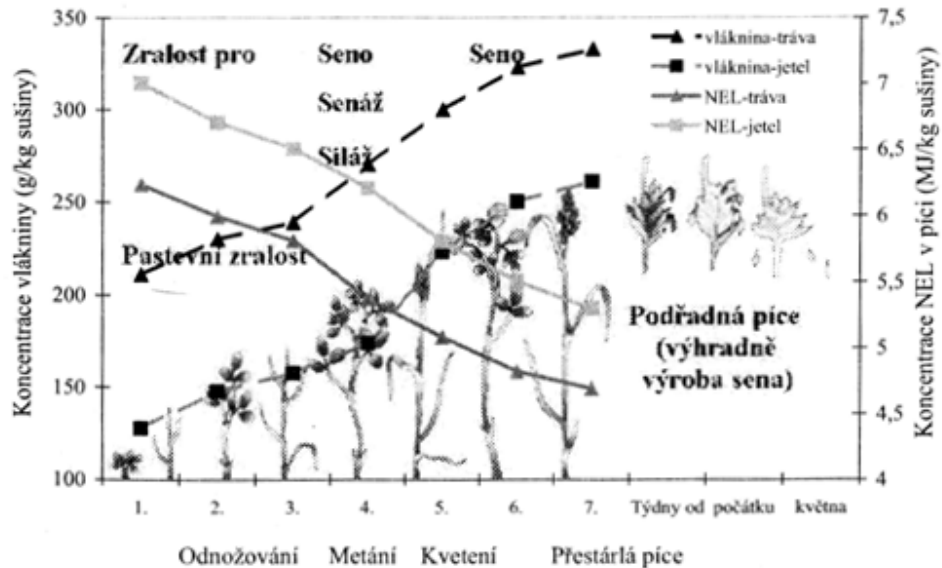
translokovány asimiláty, které se akumulují v rezervních orgánech, třeba v cibulích, hlízách, kořenových hlavách atd. Trvalé travní porosty mají neomezenou vegetační schopnost kvůli svým kořenovým rezervám. Převahu podzemní fytomasy mají nehnojené porosty. Podzemní orgány všeobecně tvoří 50-80% celkové rostlinné fytomasy, na jaře a na podzim tvoří až 90%. Poměr podzemní k maximální nadzemní fytomase na mezofytních loukách které byly pravidelně hnojené stagnuje v průběhu vegetace. Podzemní fytomasa zahrnuje kořeny různých druhů rostlin, které sahají do různých hloubek (mohou dosáhnout až 1,5 m). Kořeny postupně ztrácejí vitalitu, odumírají a rozkládají se v ekosystému a dostávají se do koloběhu látek.



**Obr. 1 Zakořeňování plodin podle hloubky na hnojení zelenou hmotou. (Pulkrábek, a kol. 1995)**

Tvorba biomasy je výsledkem fotosyntetické aktivity nadzemních orgánů. Cílem je získat co nejvyšší produkci. Produkce závisí na floristickém složení travního porostu, nejvíce na podílu vysokých druhů trav. Vegetační doba u různých trav a rostlin je rozdílná. Při tvorbě produkce je důležité mít v půdě dostatečnou zásobu živin. Nadměrný přísun minerálních látek, nejvíce dusíku, který se projevuje ve spodní části nežádoucími projevy, což vede k snížení fotosyntézy a žloutnutí listů. Přírůstek nadzemní fytomasy závisí na různých faktorech (hnojení dusíkem, rostlinné složení, frekvence využívání, roční období). Vysoká druhová diverzita porostů je zdrojem produkční

stability. Druhově pestré porosty jsou stabilnější a odolnější při časté seči. Množství a kvalita biomasy závisí na ekologických podmínkách a využívání v průběhu vegetace (Novák, 2008).



Obr. 2 Růstová fáze trav a jetelovin, jejich vliv na kvalitu píce a způsob využití (Mládek, a kol. 2006)

### 2.2.2. Mimoprodukční funkce

Travní porosty mají vedle zemědělského významu i velmi důležité a nenahraditelné mimoprodukční ekologické funkce v podobě tvorby, utváření, ochrany krajiny a životního prostředí.

Ochranná funkce travních porostů se uplatňuje především v oblasti hydrologie, vodního hospodářství a stavitelství, jakož i v ochraně půdy proti erozi. Spočívá ve specifických vlastnostech nadzemní biomasy travního porostu a jeho kořenového systému. Hydrologicky nejvýznamnějšími útvary jsou půda (pedosféra) a její rostlinný pokryv (biosféra). Půdu je proto třeba chápat nejen jako základní výrobní prostředek zemědělské produkce, ale též jako významný hydrologický činitel, který spolu s rostlinstvem se výraznou měrou podílí na utváření vodního a vláhového režimu krajiny (Kasprzak 1996).

Důležitou funkcí travních porostů je tedy vodohospodářská funkce, která spočívá především v zadržování srážkové vody. Infiltrace dešťových srážek do půd luk a pastvin je vyšší než u půd intenzivně obdělávaných. Kvalitní humus, jehož jsou luční a pastevní porosty zdrojem, zvyšuje hladinu celkového půdního dusíku a působí na zadržování srážkové vody. Toto přispívá k ustálení zásoby podzemní vody. Ochranná funkce ve vztahu k hydrosféře je umožněna schopností vytvářet dokonalý „biologický filtr“, který omezuje znečištění podzemních vod různými chemickými látkami, hnojivy, především nitráty a chrání je i před mechanickým znečištěním smyvem minerálních a organických složek půdy.

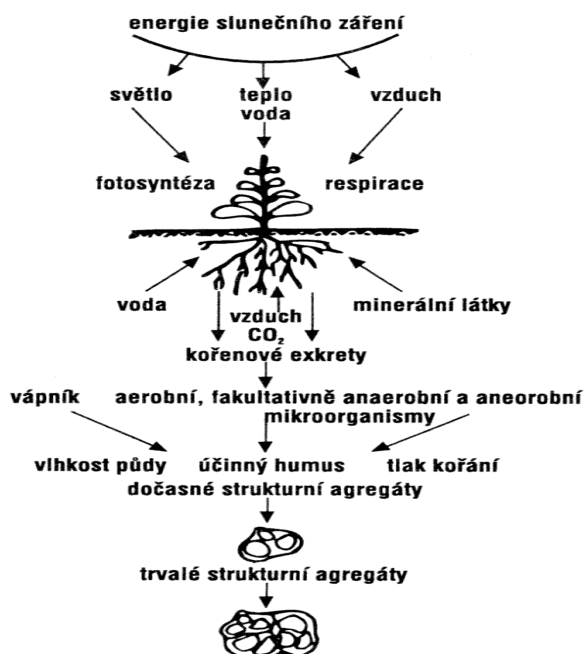
Celoročním pokryvem půdy mají travní porosty protierozní funkci, který zpomaluje odtok srážkové vody a zvyšuje její vsakování. Travní porosty zajišťují ochranu půdy v záplavových oblastech vodních toků a částečně tak omezují jejich zanášení a eutrofizaci. V průběhu fotosyntetického procesu odebírá porost z ovzduší oxid uhličitý, který fixuje v produkované biomase za současné tvorby kyslíku. Omezuje tím nepříznivé působení „skleníkového efektu“ a proces globálního oteplování. Estetická funkce travních porostů se uplatňuje v širokém měřítku. V horských a podhorských oblastech zajišťují v makroreliéfu estetický vzhled krajiny porosty holin, v nížinných polohách pak přirozené louky v nivách vodních toků (Mrkvička, 2001).

Dnešní zemědělská krajina tvořená rozlehlými monokulturami je druhově velice chudá. Vezmeme-li v úvahu jeden ze základních ekologických zákonů, který říká, že ekosystém je tím stabilnější, čím je druhově rozmanitější, je zřejmé, že porosty na našich polích jsou nebezpečně labilní. Bohatou úrodu z nich získáváme jedině díky tomu, že na jejich obdělávání vynakládáme velké množství dodatkové energie jako doplněk energie sluneční, a to ve formě drahých pohonných hmot, umělých hnojiv a chemických ochranných prostředků ohrožujících lidské zdraví. Jednou z cest nápravy této situace je zvětšení druhové pestrosti v krajině zakládáním trvale zatravněných ploch (Šantrůček, a kol. 2001).

Se zvyšující se úrovní a produktivitou zemědělství se bude zvyšovat plocha půdy, která nebude mít využití pro produkci potravin. Jedním z postupů řešení může být částečný, řízený útlum (založením ploch, jejichž produkce neslouží lidské ani živočišné

výživě), který vyhovuje i z hlediska údržby krajiny, ekologie. Nevhodný způsob obhospodařování nebo nevyužívání orných půd, případně travních porostů, vede k jejich degradaci - změnám půdní úrodnosti, mění se bilance vodního a vláhového režimu, kvalita vod, často dochází k erozi, šíří se diaspory plevelů do okolí. V různém stupni je ovlivňováno životní prostředí, tj. půda, voda a vzduch. Efektivní využívání několika set tisíc hektarů přebytečných porostů" má značný význam pro udržení obyvatelstva na venkově, a to zejména v místech s podstatně horšími výrobními podmínkami. Nepotravinářské využití se však vyznačuje řadou odlišností se kterými je nutné počítat, a proto nepůjde v budoucnosti o prosté, konvenční navázání na stávající způsoby ošetření luk, termíny sklizně, běžný výběr druhů trav. Restrukturalizace zemědělské výroby vyžaduje rozpracování vhodných námětů na využití půdy k nepotravinářským účelům, které je možno rozdělit do dvou okruhů, a to na převedení části orné půdy do klidu a využití zbylé části půdy k produkci surovin pro nepotravinářské a energetické účely. K rozhodujícím formám využití řadíme např. převod orné půdy do klidu prostřednictvím trvalých a víceletých porostů pícnin s možností jejího okamžitého vrácení do systému orné půdy v případě potřeby (Šantrůček, a kol. 2001).

Mimoprodukční funkce travních porostů tak představují významný stabilizační prvek pro krajinu. Jejich význam vzrůstá s nutným řešením negativního dopadu civilizace na životní prostředí. Zde mimoprodukční funkce travních porostů budou nabývat na významu před hodnotou jejich produkce (Mrkvička, 2001).



Obr. 3 Schéma vytváření struktury půdy (Kudrna, 1979)

### 2.2.3. Hospodářská a sociální funkce

Lidé vynaložili v minulosti mnoho námahy na vytvoření kulturních pastvin nebo lučních porostů. Plochy s trvalým drnem byly ceněny dokonce více než orná půda. Travní porosty jsou zastoupené pestrou a bohatou florou, tvoří v ekosystému nejdůležitější obnovitelný zdroj potravy v potravinovém řetězci hospodářských zvířat, lesní zvěře, mikroorganismů a také člověka. Mají polyfunkční charakter, kromě produkčních poskytují široké spektrum mimoprodukčních funkcí. V koncepcí trvalo udržitelného rozvoje travních ekosystémů má velice důležitou úlohu ekologický přístup, který je úzce spojený s přístupem sociálním a ekonomickým. Travní porosty pokrývají zhruba pětinu souše a jsou výsledkem přírodního vývoje nebo podmíněné činností člověka. Udržují se pravidelným využíváním. Po lesních společenstvích tvoří plošně nejrozšířenější vegetaci planety. V složitých geograficko-ekologických podmínkách střední Evropy vytvářejí svou pokryvností a objemem nadzemní fytomasy největší část našeho životního prostředí. Převážná část se nachází v podhorských a horských regionech. Zároveň představují nejvyšší rozmanitost druhů a rostlinných společenstev. Zemědělsky využívaná krajina s travinami je naší živitelkou, výsledkem hospodaření



generací našich předků, kolébkou naší kultury, významnou součástí přírodního dědictví a zároveň obrazem našeho postoje k životu (Novák, 2008).

### **2.3. Vliv způsobu a intenzity využívání travních porostů na porostovou skladbu a výnos biomasy**

Trvalé travní porosty představují ve středoevropských podmínkách významný krajinný prvek i prvek soustavy hospodaření na půdě. Setrvání travních porostů je podmíněno jejich pravidelným využíváním a obhospodařováním, bez něhož by se většina luk a pastvin postupnou regresivní sukcesí přeměnila v lesní společenstvo. Cílené obhospodařování travních porostů je proto nutné k zachování celkové diverzity a k udržení jejich nezastupitelných funkcí v krajině (Mrkvička, Veselá, 2001).

Travní agrosystém plní v krajině mnoho funkcí. Podstatná je produkční funkce, nezbytná pro konzumenty, ale i pro člověka, krajinu a celkovou kvalitu životního prostředí. Produkční funkce travního agroekosystému vyplývá z poskytování produkce píče na výživu zvířat nejen na přímé zkrmování, ale i na konzervování pro mimovegetační období. Pastviny a louky poskytují při minimu investované energie maximum objemného krmiva s poměrně širokou dobou sklizně.

Produkce fytomasy rostlin je základní funkcí. Zajišťuje výživu člověka, zvířat, obnovu energie, tvorbu surovin, jakož i zachování a podporu biodiverzity. Produkci kvalifikuje jako množství sušiny, vytvořené fotosyntetickou proměnou světelné energie na chemickou a její akumulaci. Hospodářská úroda představuje část biologické úrody nadzemní fytomasy, která se pravidelně odebírá pasením nebo sečí. Je to část celkové sušiny, která se vytvoří v procesu fotosyntézy. Travní porosty v našich podmínkách jsou schopny i bez pratotechnických zásahů poskytnout úrodu 1,50-3 t/ha sena a pomocí hnojení až 10 t/ha sena. Pratotechnikou může člověk usměrnit a využít tok sluneční energie na zvýšení nebo snížení produkce v agroekosystémů travního porostu. Produkci ovlivňují klimatické podmínky, obsah živin v půdě na stanovišti, věk společenství a asimilačním aparát (Novák, 2008).

Travní porosty vždy hrály v zemědělství i ve společnosti do určité míry specifickou roli. Kromě významné role v produkci živočišné mají též neopomenutelný význam pro člověka jako takového. Tyto role jsou stále důležitější a vyústily až v dnešní pojetí, kdy se zakládají tzv. multifunkční travní porosty. Musí se zdůraznit že ne všechny typy travních porostů plní tyto multifunkční role; jde především o trvalé travní porosty, jak přírodní, tak i polopřírodní. Tyto typy travních porostů jsou nesmírně důležité pro celosvětovou ekologickou produkci (Moudrý a kol. 2007).

### **2.3.1. Biomasa**

Původcem většiny spotřebované energie na Zemi je sluneční záření, které v dávné minulosti vytvořilo fosilní energetické zdroje uhlí, ropu a zemní plyn a dnes je původcem velké většiny obnovitelných energií. Sluneční záření je příčinou koloběhu vody v přírodě a cirkulace vzduchu ve spodních vrstvách atmosféry, čímž podmiňuje využívání vodní a větrné energie. Sluneční záření nám zabezpečuje fotosyntézu zelených rostlin, při které se chlorofylem váže sluneční energie a její pomocí dochází složitými procesy k tvorbě organických látek z oxidu uhličitého přítomného ve vzduchu. Fotosyntéza zajišťuje nejen růst zelených rostlin a tím i život dalších organismů na Zemi, a produkci energeticky využitelné biomasy (Petříková a kol. 2006).

Za biomasu v užším pojetí je považována organická hmota rostlinného původu, získaná na bázi fotosyntetické konverze solární energie. Definice biomasy z agroenergetického pohledu je substance biologického původu, která zahrnuje rostlinnou biomasu pěstovanou na půdě, hydroponicky nebo ve vodě, živočišnou biomasu, vedlejší organické produkty a organické odpady. K energetickým účelům je biomasa buď záměrně získávána jako výsledek zemědělské nebo lesní výroby, nebo jde o využití odpadů ze zemědělství, lesního hospodářství a potravinářské výroby (Vráblíková, Vráblík 2007).

### 2.3.2. Pastva a pastevní systémy

Pastva je nejlacinějším způsobem krmení zvířat. V přepočtu na energii pastva stojí prakticky polovinu toho, co stájové krmení. Čím více se pastevní období prodlouží, případně čím dříve se s pastvou začne a pase se do pozdního podzimu, tím více snížíme náklady. (Pozdíšek a kol. 2004) Při pastvě působí řada jiných faktorů než při sečném využití. Nejdůležitější jsou spásání porostu v ranější růstové fázi 4-6 x za vegetační období, selektivní charakter (jak z hlediska druhů, tak i výšky spásání), intenzivní sešlapávání a vliv exkrementů zvířat. Vlivem pasení je za prakticky stejných podmínek v průměru o 20-30 % menší počet druhů než v porostu sečeném. Spásání v ranější růstové fázi podporuje rozvoj nízkých výběžkatých trav a jetele plazivého na úkor vzrůstných trav a ostatních bylin. Současně podporuje odnožování trav a tím se zvyšuje hustota porostu. U sečně využívaných porostů činí celková pokryvnost 70-95 %, u pastevních porostů pak vždy nad 90-95 %. Selektivní charakter spásání, t.j. změna konkurenčních vztahů ve prospěch méně hodnotných druhů, nastává tehdy, jestliže zvířata mají k dispozici větší plochu, než odpovídá spotřebě pastevní píce (neřízená pastva). Při nadměrném spásání dochází k postupnému potlačování vzrůstnějších druhů a k rozšiřování nízkých druhů s přizemní listovou plochou - pastevních plevelů. Nadměrným sešlapáváním (tlak na půdu 150-300 kPa) jsou v porostu potlačeny především dvouděložné druhy bez podzemních výběžků (Pulkrabek a kol.1995).

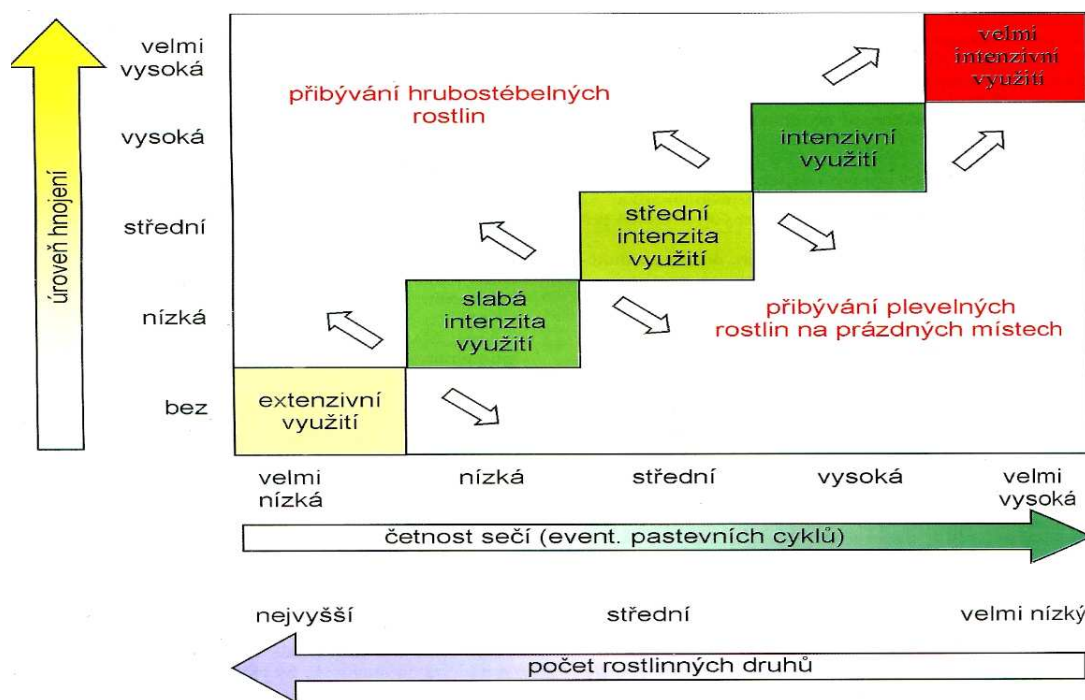
Travní porosty	Využití (počet sečí, pastevních cyklů)
Dříve bez využití, extensivní	permanentní pastva masného skotu (ovcí) s mláďaty
Nekulturní, nehnojené	1 seč (+ pastva)
Polokulturní, málo hnojené	1-2 seče (1.seč +pastva)
Kulturní, průměrně hnojené	2 seče (+ pastva)
Dočasné seté.int. hnojené	3-4 seče (+ pastva)
Kulturní pastviny dle hnoj	4-6 pastevních cyklů

Tabulka: 1. Možnosti využívání různě úrodných travních porostů (Pulkrabek a kol.1995)

Pastviny jsou významným zdrojem krmné základny zejména v podhorských a horských oblastech, kde mohou krýt až 70% potřeby objemého krmiva přežvýkavců v letním období. Obyčejně se zdůrazňovalo, že jsou mechanizaci málo přístupné. Pastva může při nízkých nákladech zabezpečovat efektivní živočišnou produkci. Spásání zanedbaných ploch vylepšuje porosty přirozenou cestou, není třeba odstraňovat různými způsoby stařinu - zvířata to udělají za nás v průběhu sezóny protože v mladé fenofázi požírají převážnou většinu plevelných druhů (Hrabě, a kol. 2004).

Při samovolném zatravnění, je-li pozemek využíván sečně, je pýrové stadium vystřídáno stadiem volně trsnatých trav a později stadiem husté trsnatých druhů. Ve stadiu volně trsnatých trav se uvádí sečení jako jedna z možných cest využití porostu, neboť se dosud nevytvořil pevný drn, který by odolával intenzivnějšímu sešlapávání zvířaty. S pastvou je však třeba začít co nejdříve, dokonce již na podzim v roce založení setého (umělého) porostu, aby se vytvořil dostatečně únosný drn. Sešlapávání však můžeme do značné míry nahradit častým válením za přiměřených vláhových podmínek. Jestliže se začne s pastvou ve stadiu volně trsnatých trav, kdy se již vytvořil zapojený drn, formuje se porost příznivě. Dodržují-li se zásady správné pratotechniky (především optimální hnojení), udrží se porost dlouhou dobu v tomto stadiu. Toto stadium však na pastvině není tak vyhraněné jako na louce. Pastvou se podporuje vegetativní rozmnožování, neboť generativní fáze je více potlačena. Tím jsou konkurenčně podpořeny zejména nižší výběžkaté druhy (lipnice luční, kostřava červená, psineček výběžkatý aj.), u nichž za normálních okolností převládá vegetativní rozmnožování nad generativním. Avšak i celkový habitus volně trsnatých trav se mění při normální déle trvající pastvě. Stálou komprimací drnu a spásáním se vytvářejí tzv. pastevní typy trav. U některých druhů, např. u jílku vytrvalého se nejnižší internodia rozprostírají těsně nad povrchem půdy, takže vytváří dojem kratších výběžků. Při volné pastvě a nedostatečném přívodu živin naopak může dojít k rychlé degradaci porostu, a to mnohem dříve než na louce. Při volné pastvě zvířata vyhledávají jemnější druhy (selektivní pastva), hrubší (méně chutné) druhy zůstávají nespaseny. Tu se podporuje konkurenční schopnost hrubších a často vitálnějších plevelných druhů a kulturní druhy z porostu ustupují. Tyto změny v botanickém složení jsou navíc urychlovány podzolizačním procesem, kdy jsou snadno dostupné formy živin z půdy vyplavovány. Není-li pastvina soustavně hnojena,

trpí kulturní rostliny nedostatkem živin a zvyšuje se konkurenční schopnost nenáročných plevelných druhů (smilka tuhá, kostřava ovčí aj.), které postupně zaplňují porost (Mrkvička, 2001).



Obr. 4 Charakter porostů v závislosti na počtu sečí a hnojení, trend jejich druhové bohatosti (Hrabě, a kol. 2003)

Rozdílné stanovištní podmínky vyžadují i použití rozdílných způsobů využití trvalých travních porostů. Rozlišují se na tři základní systémy pastvy: pastva volná - bez oplocení pastevní plochy, pastva honová - na oplocených honech, pastva oplůtková - hon je rozdělen na větší počet oplůtků.

**Pastva volná** - užívá se ke spásání méně přístupných terénů, mezilesních enkláv a zejména horských oblastí, mechanizačně nedostupných nebo se zvláštním režimem ochrany. Pastva volná je extenzivním způsobem využití pastevních ploch, kdy zvířata spásají celou plochu (Pozdíšek, a kol.2004).

Zvířata se volně pohybují po celé ploše pastviny, spásají travní porost za přítomnosti pastýře a psa. Volné pasení v podhorských a horských oblastech je u nás dosud přetrvávající tradiční valašský způsob využívání pastvin. Volné pasení nepatří

mezi ekologické šetrné způsoby využívání, protože nekoordinovaným pasením bez pokynů zvířatům dochází k neustálému spásání chutnějších a hodnotnějších druhů trav, leguminóz a ostatních bylin. Hodně druhů rostlin zvířata pošlapou. Do popředí se dostává floristická skupina méně a málo hodnotných příp. škodlivých až toxických rostlin, které postupně vytlačují z porostu oslabené, vysokohodnotné až hodnotné druhy. Důsledkem je zvyšování nedopasků, zhoršení kvality pastvy a snížení biodiverzity. Volná pastva je málo efektivní a největší nevýhodou je, že nelze regulovat tvorbu pastvy. Spásáním není travní porost dostatečně využit, protože je nedostatečně spasen s množstvím nespasených rostlin (nedopasků) a je silně sešlapaný pošpiněn výkaly (Novák, 2008).

Zvířata mají možnost neomezené selektivity. Spásají oblíbené druhy a tím ponechávají plevelné a méně hodnotné rostliny. Porost prakticky nemá období klidu a tak nemůže nahromadit potřebné množství rezervních látek. Volná pastva patří k extenzivním způsobům chovu. Na porosty nejsou aplikována průmyslová hnojiva a omezeny jsou mechanické zásahy. Jakmile musíme vkládat do organizace pastvy výrazné investice, přestává být pastva vyloženě extenzivní. Vyloženě extenzivní volná pastva bývá zpravidla provozována na prériích Severní Ameriky nebo na pampách Jižní Ameriky. Aby byl tento systém pro chov krav bez tržní produkce mléka ve střední Evropě rentabilní a aby jejich potřeba živin mohla být pokryta z pastvy, musí být během vegetace pastvina přihnojena dusíkem. Ten se projevuje sice pozitivním působením na růst a tím na vysoký výnos pastviny, ale škodí druhové diverzitě. Díky tomuto umělému zvyšování užitkovosti se redukuje původní druhová diverzita na úroveň 40 %. Nehnojené pastviny vykazují po několika letech spásání známky nedostatku minerálů. Zvířatům je třeba poskytovat lizy s hořčíkem a sodíkem (Skládanka, a kol. 2010).

Pasení má značný ekologický dopad. Dosavadní převládající volný způsob pastvy s neustálým přechodem po pastvě bez umožnění období oddechu, vyvolává negativní účinky na zapojení drnu a vznikají erozní procesy. Týká se to hlavně strmějších extrémních svahů, které budou pravděpodobně vyňaty ze zemědělské půdy. Nevyužívaný porost zabraňuje vývoj mnoha chráněných rostlin, v důsledku čehož tyto ustupují. Velké množství odpadu v nadzemní hmoty spolu s odumřelými kořeny

vyvolává nekontrolovatelné uvolnění NO, N, často větší než při hnojení 120 kg.ha 'N v minerální formě (Hrabě, a kol. 2004).

**Pastva oplůtková** - spočívá v rozdělení oplocených honů na více oplůtků s jejich postupným využíváním v rámci jednotlivých pastevních cyklů, je vhodná pro intenzivnější oblasti. V rámci jednoho honu se zvířata pasou po celou pastevní sezónu. V jarních měsících s vysokou intenzitou obrůstání porostu se využívá cca polovina honu pastvou, druhá polovina se využívá sečením. V dalším období se postupně zvyšuje plocha určená k pastvě (cca 2/3 výměry), seče se již jen 1/3 honu, koncem pastevního období se využívá k pasení celý hon. Neustálým přepásáním se vytváří hustý porost, umožňující příjem píče při výšce pastevního porostu 5-10 cm. Výška porostu se reguluje zatížením a sečením přebytků píče. Pro tento systém jsou vhodné porosty s převahou jílku vytrvalého, kostřavy luční anebo lipnice luční, porosty s vyšším zastoupením méněhodnotných trav se pro tento systém nehodí. Tento systém je vhodný pro vlhčí klimatické podmínky, není vhodný pro extrémnější členité terény. Nevýhodou je opakovaný pobyt zvířat na stejných místech během denního a nočního odpočinku a u napajedel, čímž dochází k přehnojování výkaly a ničení drnu (Pozdíšek, a kol.2004).

Oplůtková pastva je nejracionálnější a nejprogressivnějším způsobem intenzivního využití produkčních pastvin s rovnoměrným nárůstem pastvy. Z porovnáním s volnou pastvou organizované pasení vyžaduje vyšší náklady (oplocení zdroj pitné vody), ty se vrátí ve formě úspory mzdových prostředků pro pastýře; vyšší produkcí a kvalitou pastvy (Novák 2008).

Pro hnojení se využívají zejména statková hnojiva. Průmyslová hnojiva se doporučuje nasazovat pouze při naléhavé potřebě (suché období nebo jiné extrémní půdní či klimatické poměry). Ošetřením oplůtků po skončení pastvy je možné docílit zvýšení výnosů v následujícím pastvením období. Manipulace se stádem a rozdělování pastvy na oplůtky zvyšuje potřebu pracovního času a také nároky na materiál. Z tohoto pohledu je oplůtkový systém časově a materiálově náročnější než honová pastva (Skládanka, a kol. 2010).

**Pastva honová** - je pastva na plochách s přirozeným ohraničením, nebo plochách rozdělených do technicky vyhovujících celků, obvodové oplocených, s různým

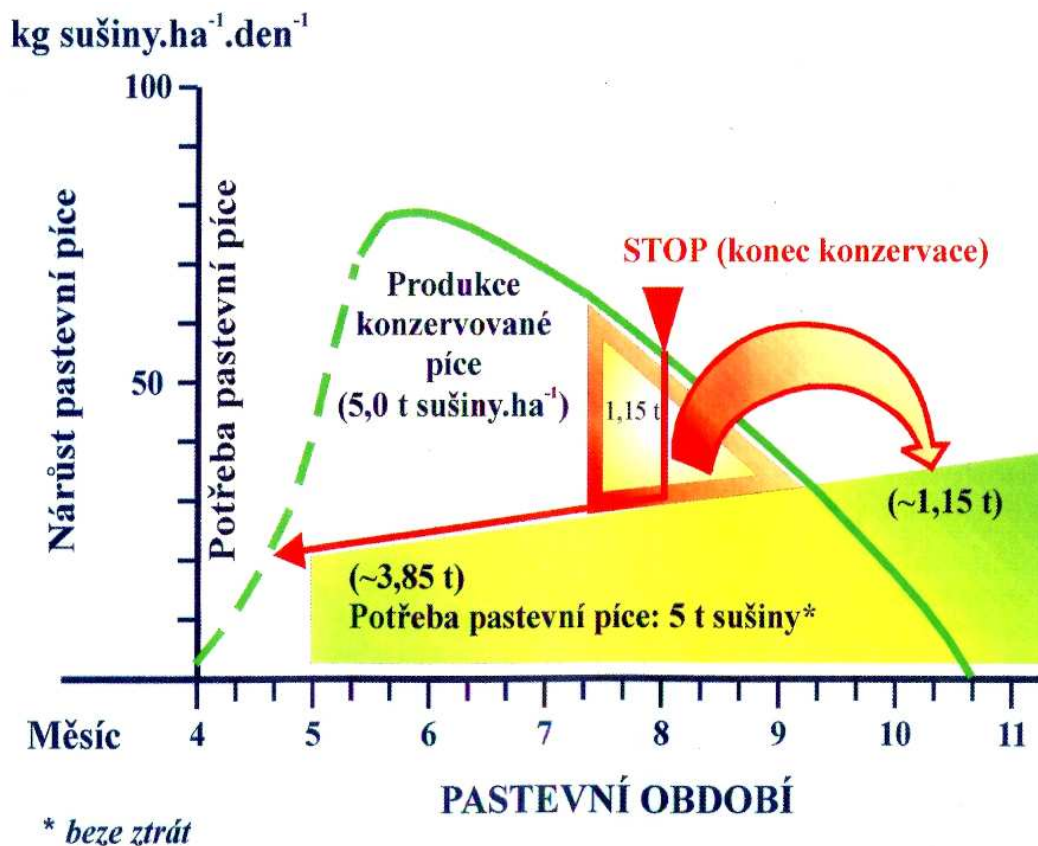
způsobem využití dle výrobních a hospodářských podmínek zemědělských podniků (Pozdíšek, a kol. 2004).

Honová pastva je nejjednodušší forma organizované pastvy, při kterém je plocha oddělena přirozenými hranicemi, např. lesem, roklemi, mezemi s keři a stromy, vodními toky a pod. Zvířata za přítomnosti pastýře postupně spásají jednotlivé hony, při délce pastvy honu 10 až 15 dní, čímž lze dodržet určitou dobu odpočinku porostu. Koncem léta a na podzim fytomasa dorůstá pomaleji, proto je třeba přepásání mladých porostů na loukách. Dochází k efektivnější spotřebě píce, plocha pošlapána a znečištěná výkaly je menší. Organizované pasení v podhorských a horských oblastech je v zájmu zachování ekologické vyváženosti rázu a estetického vzhledu krajiny. Respektuje floristické složení a fenologie porostu, lépe využívá pastvu nejen z hlediska spasání, ale i dorůstání nadzemní fytomasy (Novák, 2008).

Honová pastva je kombinací pastvy oplůtkové a volné. Pastevní plocha je rozdělena na 2 až 3 oplůtky (hony). V závislosti na intenzitě růstu travního porostu je možné počátkem vegetačního období získat dostatek konzervované píce pro zimní období. Po celé pastevní období pro zvířata k dispozici nejenom obrůstající mladá tráva, ale také porost ve starší vývojové fázi (Skládanka, a kol. 2010).

Základem úspěšné pastvy je celodenní pobyt zvířat na pastvinách. Zvířata tak mají možnost pást se, mít pohybovou aktivitu i odpočívat během 24 hodin dle libosti. To jim dává optimální podmínky pro psychickou pohodu i pro práci jejich zažívacího traktu - přímo jsou tak ovlivněny hmotnostní přírůstky. Zároveň celodenní pobyt dává možnost matkám s mláďaty samostatně se pohybovat a vytváří tak i v rámci pasoucího se stáda vhodné a klidné prostředí pro zdárný růst a vývoj nové populace. Období vegetačního klidu trav v našich poměrech zásadně ovlivňuje možnosti využití pastevního porostu z hlediska jeho délky. Pastevní období u nás se pohybuje v délce 190-230 dní. Zásadní snahou chovatele by mělo být maximální využití tohoto období pro pobyt zvířat na pastvině bez podstatných dávek příkrmu. Proto je nutné na jaře vyhnat stáda ihned na počátku obrůstání porostu a ponechat je na pastvině až do doby zámrazu (Hrabě, a kol. 2004).





Obr. 5 Rozpor mezi produkcí (nabídkou) píce a její potřebou (poptávkou) při pastevním využívání porostů (Hrabě, a kol. 2004)

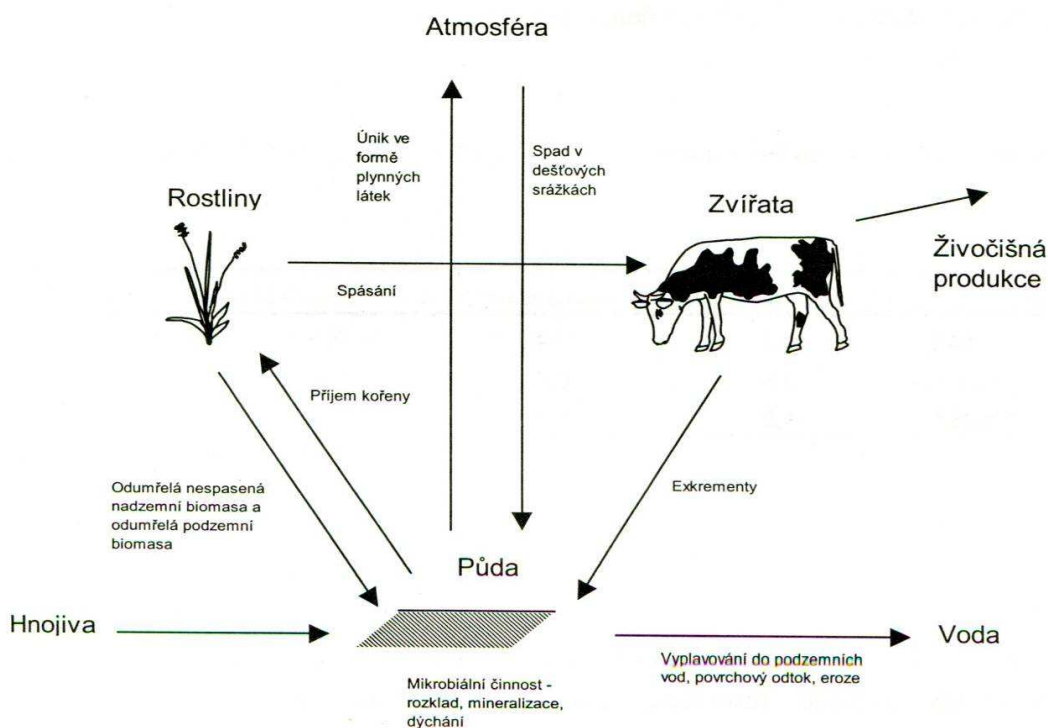
Pastva je nejstarší způsob využívání pastvin a pro přežvýkavce je to nejpřirozenější, živinově nejvyrovnanější způsob výživy. Využívání porostů pastvou je odebrání narostlé asimilační plochy rostlin ve formě nadzemní fytomasy v průběhu pastevní sezóny a projevuje se selektivním okusem nadzemních částí rostlin. Zároveň dochází ke stresu rostlin, protože je přerušen tok asimilátů. Prosvětlením spodních vrstev porostu se zvyšuje intenzita narůstání a odnožování, porost se zahušťuje, což je prevence vůči zaplevelení. Na udržení mnohokomponentních trávovobylinných společenství třeba pravidelně využívání pastvou, případně sekáním. Jde o záměrnou činnost člověka, při které se porosty udržují v homeostáze. V pastevní období představují pastviny významný kapitál, na kterém třeba stavět zejména chov skotu a ovcí. Pastva je optimální, živinově nejvyrovnanější plnohodnotný zdroj živin a pasení kladně ovlivňuje zvířata. Pohyb na čerstvém a zdravém vzduchu přispívá k lepší tělesné kondici a optimální konstituci pasoucích se zvířat. Pastva jako přímé zkrmování živých

rostlinných druhů, které jsou schopny rychle se regenerovat a vegetativní lehce rozmnožovat, ovlivňuje travní porost jiným způsobem než sekání. Výživová hodnota pastvinářského porostu závisí na floristické složení a růstové fáze. Základ by měly tvořit do 70-procentního zastoupení vysoce kvalitní trávy, které svým obsahem živin nejvíce ovlivňují nutriční hodnotu píče. Patří sem trávy řídcetrnaté bez výběžků, trávy s podzemními a do malé míře s nadzemními výběžky. Výběžky jsou spásané v růstové fázi odnožování až sloupkování, kdy se nestihnou vytvořit generativní orgány, a jde převážně o nízké až středně vysoké vegetativně se rozmnožující druhy. Pastevní porost po přestárnoutí ztrácí kvalitu, chutnost a stravitelnost. Délka pastvy souvisí s typem travního porostu, na jednom stanovišti se doporučuje pást maximálně 2 až 3 dny. Dynamika narůstání nadzemní fytomasy je podobného charakteru jako na loukách a trávnicích a závisí také na hnojení porostů (Novák, 2008).



**Obr. 6 Louky a pastviny dotvářejí krajinný ráz (Pastva ovcí na Donovalech Slovensko)  
foto: Peter Dobrovodský**

Louky a pastviny představují stálý zdroj přirozené základní píce pro hospodářská zvířata. Většina luk na území ČR je charakteru dvousečného. Luční a pastevní porosty u nás se vyznačují též svým různě dlouhým obdobím vegetačního klidu, tj. periodou, kdy neprobíhá obrůstání zelené hmoty. Složení pastevních a lučních porostů je dané přirozeným výskytem trav a leguminóz na určité lokalitě, příroda nám tak dává své dědictví a hospodář může jej svými zásahy buď zlepšovat, nebo zhoršovat (Hrabě, a kol. 2004).



Obr. 7 Zjednodušené schema vstupů a výstupů živin na pastvině. (Pavlů, a kol.)

### 2.3.3. Sečení

Sečení je základním způsobem využívání luk. Luční porosty se využívají sečí na zelené krmení, seno a siláž a jako uskladněná píce slouží v zimním krmném období a k doplnění krmných dávek. Regenerace lučního porostu po seči závisí na výšce ponechaného strniště, růstové fázi porostu a počtu sečí. Podle počtu sečí rozlišujeme louky jednosečné, dvojsečné a vícesečné. Jednosečné louky ve vyšších polohách

na jižně, jihozápadně až západně orientovaných svazích, které v létě poměrně rychle vysychají, jsou většinou obhospodařovány extenzivně a poloextenzivně. Čím je počet sečí vyšší, tím je vyšší intenzita odnožování. V druhé seči je průběh stárnutí lučního porostu podstatně mírnější. Píce z mladých porostů je jemnější a bohatší na živiny, a pro zvířata je lépe stravitelnější. Kvalitní produkce závisí na množství srážek. Se zvyšováním počtu sečí se zvyšuje krmná hodnota porostu. Při vícesechných loukách počítáme s vyšším odběrem živin, které je třeba dodat hnojením. Sekáním se porost ochuzuje o značnou část asimilační plochy. Při sběru je odebíraných až 90% nadzemní fytomasy, která tvoří hospodářskou produkci. Časná seč v růstové fázi metání vede k sníženému odnožování, oslabení rostlin a poklesu produkce v následující seči, protože v kořenech jsou nahromaděné ještě nízké zásoby asimilátů (Novák, 2008).

Způsob využívání travních porostů současně ovlivňuje druhové složení a výnosnost. Význam správného využívání se dříve spojoval s obvykle vyšší intenzitou hnojení a s požadavky na kvalitu píce. Travní porosty je možno využívat spásáním, sečením nebo kombinovaně. Využívání travních porostů na různé způsoby poškozují některé druhy více, jiné méně. Sečení v optimální zralosti podporuje rozvoj a zvětšuje podíl vzrůstnějších druhů. Nižší druhy jsou v důsledku déle trvajících zastínění potlačovány a hustota porostu se zmenšuje (Pulkrábek, a kol. 1995).

Nevhodným kosením nebo také nadměrným hnojením se do půdy dostane nadbytek živin, které rostliny pravděpodobně nezužijí. Přísun živin také odstartuje nárůst mohutnějších trav a bylin. Nežádoucí stav nastane pokud louku neposečeme. V porostu dojde k nahromadění stařiny a ta na jaře zabrání vzrůstu semenáčků a nižších rostlin a v porostu dochází k ochuzení. Nesečenou louku dokáží také velmi snadno ovládnout některé agresivní druhy bylin a trav. Při současném intenzivním hospodaření se většina luk pokosí naráz ve velmi krátké době na přelomu května a června. V tuto dobu ještě hnízdí na loukách ptáci a některé druhy rostlin nemají dozralá semena. Velké množství hmyzu přijde najednou o zdroj potravy, úkryt, který jim poskytoval členitý porost. Luční společenstva se tak ochuzují o motýly, brouky, hnízdící ptactvo i o drobnější byliny. Vhodné se jeví v zemědělství využít posunu seče, praktikují se dvě varianty - posun seče v podobě pásů nebo posun termínu seče na celé louce (první seč se na celé ploše louky provede nejdříve v polovině července). Těmito postupy posunu seče

v lučních porostech v krajině zvýšíme druhovou rozmanitost, umožníme lučním druhům hmyzu průběžně nacházet potravu a úkryt, ptačím druhům zajistíme nerušené hnízdění (Šarapatka, a kol.2008).

Travní porost je schopen během vegetačního období několikrát vytvořit ve svých kořenech a spodních nadzemních částech dostatečné zásoby živin, které mu umožňují po sklizni (seči nebo pastvě) vytvořit nové výhony. Ukládání těchto zásobních látek neprobíhá po celé vegetační období (letní) stejnoměrně, ale střídavě se zvyšuje nebo snižuje (Mrkvička, 2001).

Množství biomasy je výsledkem naší celoroční práce na lukách. Podle toho, jak jsme o louky pečovali, je buď hojná a dobrá, nebo jen skrovná a málo hodnotná. Zachytit správnou dobu seče je často obtížnější než určit dobu sklizně na příklad u obilnin. Obilniny představují monokultury, louky polokultury. V době seče jsou jednotlivé složky v nejrůznějším stupni vývoje. Tato různorodost je tím větší, čím jsou louky starší, zejména jde-li o louky přirozené. Zde se můžeme setkat v době senoseče s travami, které sotva metají nebo jsou v plném metání (psineček bílý), zatím co jiné jsou již odkvetlé nebo dokonce zrají (psárka luční). Je důležité, v jakém vývojovém stavu se klidí určité složky na seno (Demela, 1957).

název	doba po posečení [h]	ztráty sušiny [%]		ztráty lístků při daných operacích [%]				celkem s prodýcháváním
		čechráni	prodýchávání	sečení	obracení	pokos		
žací stroj	10	1	1,6	4,0	0,4	0,4	6,4	
	24	2	2,9	4,0	0,9	0,4	8,2	
	36	3	4,2	4,0	1,4	0,4	10,0	
intenzivní úprava (IC)	10	0	1,2	5,0	-	0,4	6,6	
	24	1	2,0	5,0	0,6	0,4	8,0	
	36	1	3,8	5,0	0,6	0,4	9,8	

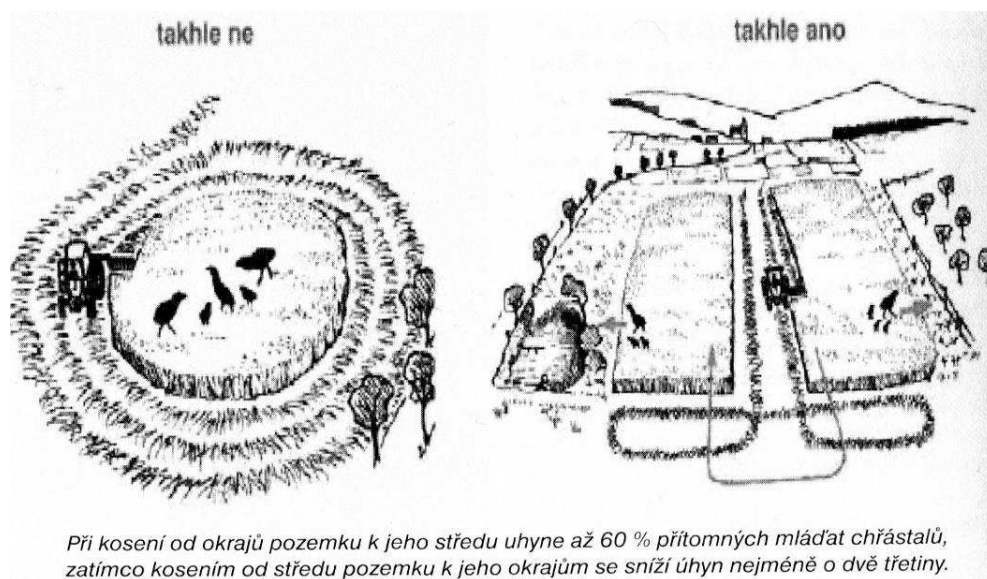
**Tabulka 2 Velikost ztrát při jednotlivých operacích při sečení a úpravě (Hrabě,a kol. 2004)**

Sečení je významný antropogenní faktor a v lesních zonách existence lučních společenstev je závislá na něm. Kosení působí jinak než pastva, odstraňuje na celé ploše naráz prakticky všechny asimilační orgány přítomných rostlin. Tím jsou potlačeny druhy neschopné regenerace, především dřeviny. Pravidelné kosení přispívá svým stejnoměrným vlivem ke zvýšení homogenity lučních fytocenóz. Lučním rostlinám kosení neškodí a u některých (hlavně trav) dokonce podporuje vegetativní růst a šíření.

Tyto druhy pak potlačí i řadu těch rostlin, kterým jinak kosa neškodí (Moravec, a kol. 1994).

Po posečení dochází v rostlinách ke změnám, které jsou příčinou snížení jejich výživné hodnoty. Ztráty se tedy projevují nejen úbytkem sušiny, ale i snížením obsahu a stravitelnosti živin. Proces sušení posečených rostlin je nutno upravit tak, aby se v maximální možné míře zkrátila doba hladovění spojená s prodáváním glycidových složek. Ztráty na poli při sečení a úpravě pokosu dosahují 3-8 % a při samotné sklizni 4-13 %. Další ztráty vznikají v průběhu konzervace, zvláště nekvalitním uskladněním a nekvalitní konzervací. Při sklizni pícnin je třeba se zaměřit nejen na dosahování maximálních výnosů, ale také na kvalitu sklizně, která je dána energetickou hodnotou sklizené hmoty, ale též sacharidy, dusíkatými a minerálními látkami, vitamíny a mikroelementy. Způsoby sklizně musí respektovat vedle agrotechnických požadavků také agrometeorologické požadavky v době sklizně. V okamžiku sklizně, tj. při sečení, obsahují trávy a jetelotrávy přibližně 85-80 procent vody a 15-20 % sušiny (Hrabě, a kol. 2004).

Na tvorbě výnosu se podílí fotosyntéza, která u našich trav osahuje hodnoty podobné jiným plodinám (20 - 30 CO<sub>2</sub> mg). Rozdílem je to, že travní porost během vegetačního období vícekrát sekáme nebo spáse. Tím se rychlost fotosyntézy mění zejména v době těsně po seči či pasení, které představují značný fyziologický stres pro rostliny, trávy jsou na tento vliv přizpůsobeny. V období do první seče, kdy trávy tvoří stébla a květenství, dosahuje fotosyntéza vyšší hodnoty a klesá pomaleji, než v dalších růstových obdobích. Po první seči se už obvykle vytvářejí generativní orgány a fotosyntéza má menší hodnoty, její pokles je rychlejší než v období do první seče. Termínem první seči můžeme regulovat produkční schopnost travního porostu ve vegetačním období. Pokud sekáme porost v dřívějším termínu, produkce sušiny bude nižší, produkce v druhé seči se může rovnat první, a může ji i převýšit (Gaborčík, 1998).



Obr. 8 (Šarapatka a kol.2008)

#### 2.3.4. Mulčování

Mulčování porostů je jedna z možných technologií sklizně založená na principu vícenásobného rozsekání trávy na drobné kousky (Hrabě, a kol. 2003).

Mulčování je náhradou za sekání, při tomto způsobu nedochází k rovň-hladkému řezu. Při mulčování se může louka částečně upravit, např. čerstvé krtince se dají rozbít a rozprostřít, rozrušují se suché exkrementy skotu a kromě tvrdých nespasených rostlin (nedopasků) a plevelů jsou rozdrčeny i nálety dřevin. Mulčování může způsobit řídnutí porostů a tvorbu prázdných míst, ústup některých druhů, a tím i snížení biodiverzity v porovnání s sečí. Pokud se travní porosty nesekají a jen mulčují pravidelně několik let po sobě, má to negativní vliv na jejich kvalitu. Při častém mulčování a hromadění nadměrného množství nadzemní fytomasy se může zhoršit drnotvorný a půdotvorný proces a nastanou změny v půdním ekosystému. Mulčování je alternativní způsob obhospodařování travních porostů, nejlevnější způsob údržby travních porostů, které nejsou ekonomicky využívány pastvou nebo kosením na potlačování zarůstání travního porostu náletem dřevin nebo k omezení růstu dominantních druhů rostlin. Mulčovat je třeba 1- až 2-krát ročně před tvorbou semen převážné většiny druhů. Mulčovací materiál ležící na půdě ovlivňuje zásobování vodou,

mikrobiologické procesy na povrchu půdy a mění i mikroklima. Při mulčování je nadzemní fytomasa je poměrně rychle a zmineralizovaná a rozložená žížalami a mikroby. Čím drobněji je materiál posekán, tím rychleji dochází k mineralizaci a zrychlenému zásobování dusíkem (Novák,2008).

Akumulace nadzemní rostlinné biomasy nemá u všech způsobů obhospodařování vzrůstající trend. Při hospodářském využití se zvyšuje akumulace nadzemní biomasy jen minimálně. Meziroční nárůst sušiny je zde jen 0,01 t.ha<sup>-1</sup>, což je 0,4 % z celkové nadzemní rostlinné biomasy. Z mulčovaných variant se hromadí nejméně hmoty při každoročním střídání mulčování (2x ročně) a sklizně následující rok. V časovém průběhu tady dochází dokonce k poklesu nahromaděné biomasy. Na stejné úrovni akumulace hmoty i jejího průběhu jsou dvě technologie a to střídání úhoru se sklizní a mulčování 1x, ale v časném termínu tj. koncem května. Zde ročně přibývá 0,07 t sušiny na ha, což je 1,5 % z celkové nadzemní biomasy. U varianty 2x mulčované je to 0,04 t.ha<sup>-1</sup> (1,2 %), u varianty 3x mulčované 0,16 t.ha<sup>-1</sup> (5,2%). 3x mulčovaný porost je sice vzhledově (hustota, zapojení, méně plevelů) nejlepší, jeho nevýhodou však je vyšší ekonomická náročnost. Při vyšším výnosu nadzemní biomasy, která je „hnojivem“, nezanechává vyšší podíl celkové nadzemní biomasy na pokose, mulč má čas se v průběhu vegetace rozkládat. Nejhorší situace nastává nechá-li se travní porost ladem, nebo mulčuje 1x, ale v pozdních termínech tj. v polovině července, nebo až v září (Fiala, 2007).

Pokud bychom měli seřadit jednotlivé způsoby obhospodařování travních porostů z hlediska jejich pozitivního působení na travní porost, bylo by pořadí převládajících a možných způsobů obhospodařování následující: 1. kosení, 2. kosení + pastva, 3. pastva (při dodržení správné pastevní techniky a zatížení), 4. mulčování, 5. ponechání porostů ladem, bez obhospodařování. Zatímco se při využívání porostů kosením udržuje jejich příznivá porostová skladba (55 – 80 % trav, 10 – 20 % jetelovin, 10 – 20 % ostatních bylin), při využívání pastvou již někdy dochází k mírnému zhoršení porostové skladby (nadměrné zvýšení pokryvnosti jetelovin nebo tzv. pastevních plevelů). Při vhodné pastevní technice a zatížení pastviny je však porost rovněž udržován v příznivém stavu. Kombinací kosení a pastvy lze u TTP dosáhnout vůbec nejvyšších výnosů účinkem komprimace půdy a zahušťováním porostu vlivem rozvoje



výběžkatých trav. Při využívání porostů mulčováním dochází vzhledem k vyšší výšce seče a ponechané biomase k redukci světlomilných druhů (agrobotanických skupin), především jetelovin a některých druhů dvouděložných bylin a často i k mírnému snížení biodiverzity (počtu druhů) v porostu. Negativní efekt mulčování je výraznější při použití mulčovačů s horizontální osou rotace a vertikálním rotačním pohybem umlčovacího ústrojí oproti mulčovačům s horizontálním pohybem mulčovacího ústrojí (zpravidla nižší strniště). Při ponechání travních porostů ladem dochází většinou po určité době k jejich všeobecně známé degradaci až sukcesi plevelnou a dřevinnou vegetací (Šoch, 2009).

Mulčování zelené hmoty má i vedlejší vliv například na zvýšený výskyt hrabošů, krtků, plžů, zvyšuje citlivost na noční mrazy; na druhé straně má ovšem výhody:

- ochrana proti vyplavení živin srážkovou vodou
- ochrana povrchu půdy před vodní a větrnou erozí
- přímý kladný vliv na humusovou rovnováhu v půdě
- regulace doprovodných rostlin
- příznivý vliv na rozvoj populace žížal před nepříznivými vlivy deště a sucha (Verner, 1991).

### **2.3.5. Absence obhospodařování**

Zemědělství a lesnictví má rozhodující podíl v péči o krajinu, určuje její ráz, ale také změny. Nesečené a nespásané travní porosty ráz krajiny viditelně mění. Absence obhospodařování ohrožuje existenci druhů a společenstev, rozšiřují se původní plevele, např. šťovíky, ale i nepůvodní (invazní) druhy – např. bolševník velkolepý. Snižuje se tak nejen malebnost krajiny, ale i její atraktivnost z hlediska rekreačního využití (Fiala, 2007).

### **2.3.6. Náhradní způsoby obhospodařování**

Způsob využívání pastevních porostů ovlivňuje druhové složení a výnosnost. Význam správného využívání se dříve spojoval s obvykle vyšší intenzitou hnojení a s požadavky na kvalitu píce. Travní porosty obecně umožňují velmi rozdílný počet sečí a kombinací s pastvou. Při pastvě působí řada jiných faktorů než při sečném využití. Nejdůležitější jsou spásání porostu v ranější růstové fázi 4-5 (6) krát za vegetační období, čímž se redukuje fotosyntéza, někdy i kořenová hmota, zásoby glycidů a fixace vzdušného dusíku. Vlivem pasení je za prakticky obdobných podmínek v průměru o 20-30 % menší počet druhů než v porostu sečném. Spásání v ranější růstové fázi podporuje rozvoj nízkých výběžkatých trav a jetele plazivého na úkor vzrůstných trav a ostatních bylin. U sečně využívaných porostů činí celková pokryvnost 70-90 %, u udržovaných pastevních porostů pak vždy nad 90-95 %. Při nadměrném spásání dochází k postupnému potlačování vzrůstnějších druhů a k rozšiřování nízkých druhů s přizemní listovou plochou-pastevních plevelů. Kombinované využití sečením a pastvou je z hlediska udržení kvalitního porostu nejvhodnější. Zařazením pasení je možné obohatit nižší porostovou vrstvu o nízké výběžkaté trávy, zlepšit zapojení porostu, zvýšit podíl leguminóz, snížit nadměrný podíl méně hodnotných dvouděložných druhů a dosáhnout vhodného utužení půdy (Mrkvička, 2001).

Z hlavních možností udržení nebo zlepšení zastoupení druhově pestrých komponentů trvalých travních porostů spočívá v jejich minimální, ale cílevědomé prátotechnice a způsobu využívání. Potlačení především převládající a zpravidla vyšší travní složky v kulturních travních porostech by mělo být prvním zásahem, důležitým pro zvýšení jejich druhové pestrosti. Pokud porost posečeme, ale rostlinnou hmotu z pozemku nesklidíme, může na povrchu zahnívat. Mulčování pozemku je vhodné pouze v případě menšího objemu travní hmoty. Nevhodným kosením nebo také nadměrným hnojením se do půdy dostane nadbytek živin, které rostliny pravděpodobně nezužítují. Přísun živin také odstartuje nárůst mohutnějších trav a bylin. Nežádoucí stav nastane pokud louku neposečeme. V porostu dojde k nahromadění stařiny a ta na jaře zabrání vzrůstu semenáčků a nižších rostlin a v porostu dochází k ochuzení. Nesečenou louku dokáží také velmi snadno ovládnout některé agresivní druhy bylin a trav. Na pastvinách je jedním z důležitých faktorů extenzivní pastva, popřípadě doplňková seč, a následné

snížení zásoby živin v půdě. Vegetaci pastvin jsou často podobné travní porosty sečené několikrát do roka. Při současném intenzivním hospodaření se naprostá většina luk pokosí naráz ve velmi krátké době na přelomu května a června. V tuto dobu ještě hnízdí na loukách ptáci a některé druhy rostlin nemají dozrálá semena. Velké množství hmyzu přijde najednou o zdroj potravy, ale také o úkryt, který jim poskytoval členitý porost (Mrkvička,2001).

K rozhodujícím formám využití řadíme např. převod orné půdy do klidu prostřednictvím trvalých a víceletých porostů pícnin s možností jejího okamžitého vrácení do systému orné půdy v případě potřeby. Způsob obhospodařování nesmí být finančně příliš nákladný a produkce hmoty s jejímž využitím se v tomto případě nepočítá, by při dobré pokryvnosti měla být co nejnižší. Jednou z možností je založení nebo využívání trvalých a víceletých porostů trav, jetelovin nebo jejich směsí s použitím běžných, ale i netradičních druhů a způsobů obhospodařování. V praxi je tento problém dosud často řešen živelně, bez teoretických znalostí a ohledů na rizika, která při minimálním využívání nebo ponechání orné půdy ladem může do budoucna přinést a obtížně půjde napravit (Šantrůček, a kol. 2003).

## **2.4. Hnojení trvalých travních porostů**

Hnojení patří k nejvýznamnějším intenzifikačním opatřením při výrobě píce na trvalých travních porostech. Proti pěstování pícnin na orné půdě má výživa přirozených travních porostů řadu zvláštností. Velké množství organické hmoty v travním drnu je potenciálním zdrojem přijatelných živin. V porostu jsou zastoupeny různé botanické skupiny rostlin (trávy, jeteloviny, byliny) s rozdílnými schopnostmi příjmu živin a jejich využití. Bohaté zastoupení mikroorganismů a makroorganismů v travním drnu značně podporuje účinnost hnojení. Hnojení travních porostů významně ovlivňuje nejen výnosovou úroveň, ale také floristické složení porostu a obsah organických a minerálních látek v píci (Pouлік,1996).

Snižování obsahu živin v půdě zpravidla vytváří příznivé podmínky pro zvyšování druhové diverzity porostu. Při vysokých koncentracích živin v půdě a při

intenzivním využívání sečením nejsou dvouděložné rostliny schopny konkurovat travám. K zachování druhové bohatosti těchto porostů je nutno louky čas od času přihnojit, nejlépe statkovými hnojivy. S hnojem (zvířat, jimiž bylo zkrmováno luční seno z odpovídajících druhově bohatých stanovišť) je obvykle dodáno i značné množství semen, která jsou schopná v porostu za určitých podmínek vyklíčit a zvýšit jeho druhové bohatství (Kvítek, 1997).

Pro stanovení vhodných dávek živin pro jetelovino travní společenstva je třeba brát v úvahu ekologické podmínky a porostovou skladbu, zásobu přístupných živin v půdě, předpokládaný výnos biomasy a s tím spojený celkový odběr živin porostem a dále požadovaný obsah živin v píce. Minerální živiny, dodávané jetelovino travním porostům, představují vedle jejich výnosotvorného efektu rovněž významný kvalitativní faktor. Při hnojení jetelovino travních porostů s ohledem na předpokládaný výnos je třeba počítat se souborem půdních a klimatických podmínek jednotlivých lokalit, včetně aspektů, vztahujících se k požadavku na ochranu životního prostředí, zásobu přístupných živin v půdě a návratnost živin ve sklizních. Pro stanovení dávek vápenatých hnojiv je třeba brát v úvahu i skutečnou potřebu vápnění s ohledem na potřebu úpravy pH (pro jetelovino travní společenstva na úroveň pH 6,5 až 7, pro vojtěškotravní a višencotravní společenstva na úroveň pH 7 až 7,5), přičemž vápnění by mělo být prováděno již u předplodin, u dlouhodobých a trvalých porostů pak cca v 3 až 5 letých intervalech, přičemž je vhodné uplatňovat vedle mletého vápence zejména u výkonnějších porostů (kde je i celkově vyšší čerpání Mg) a na lokalitách s nižším obsahem hořčíku v půdě i dolomický vápenec (Hrabě, a kol. 2004).

Problematika vápnění travních porostů je mnohem složitější, než je tomu u orných půd. Půdy pod travními porosty se vyznačují vyšším obsahem organické hmoty a s tím spojenou vyšší pufrovitostí a dále tím, že nároky většiny komponentů nejsou v tomto směru výrazněji specifikovány. Většina lučních a pastevních porostů je na stanovištích, kde je mírná kyselost přirozeně dána matečními horninami a charakterem klimatu. Prakticky jediným způsobem úpravy půdní reakce půd pod travními porosty je tedy vápnění, kterým lze udržovat optimální rozmezí pH v úrovni 5,5-6,5. Dávky Ca se stanovují podle zrnitostního složení a podle pH půdy a závisí na klimatických podmínkách a intenzitě hnojení. Vápnění travních porostů provádíme

nejlépe na jaře, aby uvolněné živiny byly využity v době jarního intenzivního růstu lučním porostem a během celého vegetačního období (Šantrůček, a kol 2001).

Při rozhodování o dusíkatém hnojení jetelovinotravních porostů je třeba vycházet z biologické kontroly těchto společenstev, kdy je stanovena plošná pokryvnost jetelovin. Při intenzivnějším hnojení dusíkem by měla být zároveň zvyšována frekvence využití, čímž omezíme zastiňování jetelovin. Při aplikaci dávek N nad 80 až 120 kg.ha<sup>1</sup> je účelné kontrolovat kvalitu píce. Pokud dusíkatá hnojiva aplikujeme jednorázově, je nejvhodnějším termínem počátek vegetace, při dělené aplikaci pak další dávku, respektive dávky, aplikujeme co nejdříve po jednotlivých sklizních s výjimkou sklizně poslední (Hrabě, a kol.2004).

**Dusíkaté hnojení** je nejnáročnější a jeho nesprávné použití znamená zpravidla snížení účinnosti a zhoršení druhové skladby porostů, kvality a chutnosti píce. Hlavními zdroji v N-výživě travních porostů jsou dusík rhizobiální a dusík hnojiv. Podle jejich podílu na výživě travních porostů se uplatňují dva základní systémy hnojení. První systém, vývojově starší, byl založen na využití rhizobiálního dusíku. Hnojení bylo zaměřeno na udržování co největšího podílu leguminóz pomocí zvýraznění fosforečného a draselného hnojení, kde podle stanovištních podmínek se dodávalo 30-40 kg P a 80-120 kg K.ha. Pro výživu dočasných intenzivních porostů, je uplatnění vyšších dávek N-hnojiv omezeno. Pokud se rozhodneme pro dodání N průmyslovými hnojivy, pak rozhodujícím faktorem je doba aplikace, neboť na ní závisí účinnost dusíku a dynamika nárůstu píce. Největší účinnost má dusík dodaný na počátku jarního obrůstání, kdy vitalita porostu je největší. Při pozdějších termínech až do podzimu účinnost klesá. Dávky (do 100 kg N .ha<sup>1</sup>) lze u sečných porostů dávat jednorázově. Vyšší dávky je účelnější dělit u dvousečných porostů nadvakrát, a to na jaře a po 1. seči v poměru 2(3): 1, u trojsečných natřikrát (5:3:2) (Šantrůček,a kol. 2001).

Dusík získáváme i z jiných zdrojů, např. biologický dusík získaný ze vzduchu hrčkotvornými bakteriemi, z mykorrhiza, z nesymbiotického poutání volné žijících mikroorganismů / půdě, z rozkladu mikroorganismů, rostlinného opadu, z tekutých a tuhých výkalů zvířat na pastvinách, z atmosférických srážek atd.. Tekutá hnojiva se používají ve formě roztoků nebo suspenzí s vyšší koncentrací živin (Novák, 2008).

Při pastevním využití travních porostů dusík výkalů a moče zvířat představuje přibližně 85 % N přijatého krmivem. Jeho množství závisí na výnosech, zatížení zvířaty na 1 ha a zejména na délce jejich pobytu na pastvině. Při nepřetržitém pobytu zvířat činí 100-150 kg N.ha<sup>1</sup> za pastevní sezónu. Vzhledem k nestejnomyšnému rozdělení výkalů a k značným ztrátám dusíku vyprcháním je jeho využití porostem obecně nižší. Kromě toho je nižší využití méně chutného porostu z míst přehnojených dusíkem. Dusíkaté hnojení však snižuje obsah vodorozpustných glycidů, a tím zhoršuje chutnost píce. K dobrému spásání je proto nutná stejnoměrná aplikace N. Při zvyšování dávek dusíku se přímo úměrně zvyšuje koncentrace dusíkatých látek (NL) v sušině píce, a to až o 1/3 při dávkách do 300 kg.ha (Šantrůček, a kol. 2001).

Ztráty dusíku do prostředí představují jeden z nepříjemných, ale nevyhnutelných důsledků otevřeného systému, jakým je hospodaření na půdě. Ztrátu můžeme posuzovat z různého úhlu pohledu v každém kilogramu dusíku, který nebyl využit plodinami přicházíme o 20-40 Kč ceny minerálního hnojiva a nákladů na jeho aplikaci. Každý kilogram N, také znamená 40-80 MJ energie zbytečně vynaložené na jeho výrobu, dopravu a aplikaci (Hanberle, Svoboda 2008).



**Obr. 9** V zemědělských oblastech dodávají jeteloviny porostům na hektar 120-150 kg rhizobiálního dusíku, o který je možné snížit dusíkaté hnojení (Kohoutek, a kol.1998). Zemědělská oblast Spišské Tomášovce-Spiš, Slovensko, Foto: vlastní

**Fosforečné hnojení** se projevuje na druhovém složení porostů, t.j. zvýšením podílu jetelovin na úkor ostatních dvouděložných druhů, a změnou chemického složení jednotlivých druhů. Fosfor ovlivňuje kvalitu a charakter píce. Dávky fosforu závisí na půdní zásobě a jeho odběru sklizněmi. Na půdách s dostatečnou zásobou P (nad 40 ppm ve vrstvě 0-100 mm půdy) hnojíme dávkou podle odběru sklizněmi, t.j. nejméně 3 kg P na výnos 1 t suché píce. U půd s nižším obsahem P v půdě je nutné zpočátku dávky zvýšit o 50-100 %. Fosfor je prvek v půdě málo pohyblivý a jeho vyplavování do podzemních vod je minimální, není každoroční hnojení nutné. Vápněné půdy lze hnojit zásobními dávkami P (např. superfosfát) na 2-3 roky kdykoliv, pokud nehrozí nebezpečí ztratit povrchovým smyvem (Šantrůček, a kol. 2001).

Zásobenost většiny půd přístupným fosforem je malá z důvodu nedostatečného hnojení a snadného přechodu přístupných forem P na hůře přijatelné sloučeniny při nedostatečném vápnění silně kyselých půd. Dávky by měly být stanoveny podle obsahu fosforu v půdě. Hnojit je možné kdykoliv, kdy to porost dovolí. Nejčastěji se hnojí na podzim nebo na jaře a lze ho spojit s draselným hnojením (Čítek, a kol. 1993).

**Hnojení draslíkem** ovlivňuje skladbu porostu celkem málo. Při nadměrných dávkách K (i vlivem výkalů zvířat), zejména při dobré N-výživě, podporuje rozvoj nežádoucích ruderálních (močůvkových) plevelů. Při dostatku fosforu a vápníku v půdě draslík podporuje rozvoj jetelovin. Koncentrace draslíku v píci je podstatně objektivnějším kritériem, jehož význam vzrůstá s dobou využívání travních porostů. Doba hnojení draslíkem je důležitá, neboť ovlivňuje vyrovnanost jejich výživy v jednotlivých sečích, koncentraci K, tetanický poměr  $K : (Cat-Mg)$ , který by neměl překročit hodnotu 2,2 a koncentraci nitrátů. Dodaný draslík je nejvíce využíván následující sečí či nárůstem pastevní píce. Jarní a podzimní hnojení draslíkem, je nejméně vhodné, neboť dále zvyšuje zpravidla dostatečný obsah K v píci 1. seče a zhoršuje její kvalitu. Současná spotřeba draselných hnojiv je však minimální a vykazuje cca 9 kg K.ha, travní porosty se draslíkem prakticky nehnojí (Šantrůček, a kol. 2001).

Zásobenost lučních půd draslíkem je lepší než fosforem. Rostliny mají schopnost přijímat draslík ve větším množství než je potřeba k tvorbě výnosu, jestliže je ho v půdě

nadbytek. Nejvhodnější termín aplikace draselných hnojiv je po 2. pastevním cyklu. Nejběžnějším draselným hnojivem je draselná sůl (33-50 % K) (Čítek, a kol. 1993).

**Hnojení ostatními makro a mikroelementy** Mg, Na, Mo, B, Cu, Mn, Zn aj.) až na výjimky (Mg, Na) není zatím na převážné většině minerálních půd nutné. Na pastvinách hnojených vyššími dávkami N a K musí být hnojení horčíkem častější (nedostatek vyvolává pastevní tetanii). Sodík je v pastevní píci zpravidla nedostatkový (při K - hnojení), proto jej musíme dodávat formou lizu nebo v krmné dávce dobytčí solí. Síra je zajištěna superfosfátem, který obsahuje poměr P : S - 1 : 1. Stopové prvky lze dále doplnit rozmetáním popílku . Přístupnost většiny mikroelementů je nejlepší při půdní reakci 5,5 - 6,5 (Mrkvička, 2001).

Hospodářské hnojiva jsou produktem z pěstování rostlin a chovu zvířat. Prostřednictvím tuhých výkalů a moči se podstatná část živin vrací zpět do ekosystému. Do této skupiny hnojiv se řadí chlévský hnůj, močůvka, kejda, popř. kompost. Aplikace organických hnojiv je zpětná navrácení živin odebraných z travních porostů. Jsou biologického původu, podporují úrodnost a snižují náklady na nákup průmyslových hnojiv. Hospodářské hnojiva přímo působí živinami na rostliny a nepřímo na zlepšení kvality drnu. Hnojení závisí na způsobu využívání travních porostů (pastva, sečení) (Novák, 2008).

**Chlévský hnůj** se považuje za nejdůležitější organické hnojivo vyznačující se vysokým obsahem mikroorganismů, které jsou schopni rozkládat organické látky v půdě a tímto způsobem zpřístupňovat pro rostliny živiny, které jsou organicky vázané. Chlévský hnůj, je vlastně směs tuhých a kapalných výkalů hospodářských zvířat s podestýlkou po překonání rozkladných procesů různých stupňů. Hnojivo by se po rozhození na půdu mělo co nejdříve zapracovat do půdního profilu, aby se zabránilo jeho vysušování a hlavně úniku dusíku. Chlévský hnůj působí v půdě jako zdroj živin v průběhu dvou až tři let, přičemž uvolňování živin probíhá nerovnoměrně (Toma, 2007).

**Močůvka** je vlastně částečně rozložená moč hospodářských zvířat zředěná vodou. U tohoto organického hnojiva je nejdůležitější zachování dusíku, který se uvolňuje do ovzduší. V prevenci uvolňování dusíku je potřebné zabezpečit rychlý odtok



kapalných výkalů do močůvkové jámy, která má být dostatečně velká a krytá, aby se výměna vzduchu na hladině močůvky omezila na minimum. Kvůli ztrátě amoniaku se doporučuje nalít na povrch močůvky olej, který ztráty sníží. Močůvka je v podstatě dusíkato - draselné hnojivo které obsahuje 0,25 % N a 0,4% K, při jeho aplikaci třeba pamatovat na vyrovnání nedostatku fosforu přihnojením fosforečnými minerálními hnojivy (Toma, 2007).

**Kejda**, představuje směs kapalných a tuhých výkalů hospodářských zvířat, která neobsahuje žádné vedlejší látky (sláma, rašelina a jiné). Živiny obsaženy v kejdě jsou rostlinami lépe využitelné než dusík z minerálních hnojiv (např. z celkového obsahu dusíku je 50-60% v rozpustné formě). Živiny obsažené v kejdě mají shodnou hnojivou účinnost jako ekvivalentní dávky živin v minerálních hnojivech, můžeme je použít ve všech výrobních podmínkách, na všech typech a druzích půd a ke všem plodinám, ke kterým se doporučuje kejda. Jsou to především okopaniny, trvalé louky, jednoleté a víceleté pícniny, obilniny a meziplodiny. Pro stanovení dávek kejdy je rozhodující potřeba dusíku hnojených plodin, obsah dusíku v kejdě, druh půdy a termín aplikace. Účinnost kejdy se zvyšuje společným hnojením se slámou. Společné zpracování do půdy přispívá k zvýšení obsahu organické hmoty v půdě a snížení množství vyplaveného dusíku (Toma, 2007).

**Kompost** je organicko-minerální hnojivo obsahem organických látek. Má podobné vlastnosti jako chlévský hnůj, avšak jeho živiny mají nižší účinnost (Novák, 2008).

Hospodářské hnojivo	Obsah organických látek( %)
Chlévský hnůj	17
Kompostovaný čerstvý chlévský hnůj	14
Močůvka	1
Sláma	80
Kejda skotů	5,7
Kejda prasat	4,8
Kejda drůbeže	11,4
Průmyslový kompost	16

Tabulka 3 Průměrný obsah organických látek v hospodářských hnojivech ( Pospíšil, 2007)

## **2.5. Fytocenologické a produkční charakteristiky travních porostů**

Pro řešení problémů v lukařství a pastvinářství přinášela fytocenologie přesnou znalost porostů, jejich definování druhovým složením s kvantitativními údaji. Pomocí něho je možno stanovit kvalitu píce s postačující přesností bez náročných rozborů. Charakteristika porostu je sice základní, avšak jen počáteční údaj v poznání vegetace. Teprve zobecněné poznatky lze úspěšně využívat a extrapolací převádí do jiných území. I pro lukařství bylo tedy důležité rozlišit v rozmanitosti luční vegetace jednotlivé typy, spojující porosty, resp. pozemky, podle shodných či podobných vlastností. Fytocenologie však přinesla i znalost rozšíření lučních typů. Pro zemědělskou praxi jsou používány metody fytocenologického mapování, které umožňují celkem snadno stanovit inventář, rozlohu a zastoupení jednotlivých typů. Vegetační jednotky a z nich odvozené luční typy mohou totiž sloužit jako indikátory stanoviště. Podle lučních společenstev se často soudit i na půdní typ, hloubku půdy, režim podzemní vody, výstupy pramenů apod. Vymapování lučních typů pak umožňuje předem ekonomicky vyhodnotit jednotlivá meliorační opatření a určit, které pozemky se vyplatí odvodnit, které zavlažovat či jinak

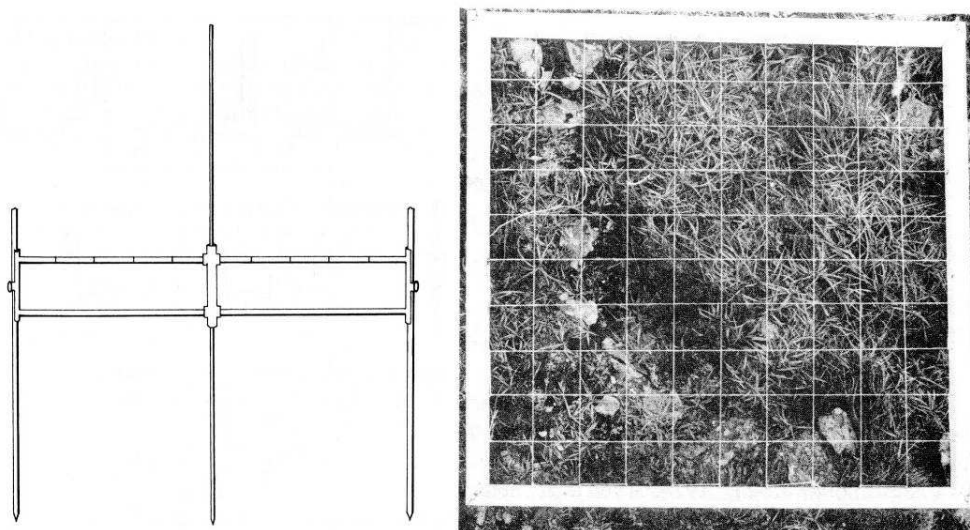
meliorovat. Často se luční vegetace užívá jako komplexního indikátoru vodního režimu, neboť ukazuje nejen stupeň zamokření, ale i jeho zdroj a roční dynamiku (Moravec, a kol.).

Při stanovení kvantitativního zastoupení jednotlivých druhů se uplatnily různé odhadové stupnice, zvláště Klappova metoda odhadu procentuálního zastoupení biomasy jednotlivých druhů. Odhadové stanovení procentuálního složení biomasy se užívá hlavně při analýz travinných společenstev. Nejprve se odhadne celková nadzemní biomasa na ploše 1 m<sup>2</sup>. Pak se odhadne procentuální zastoupení rostlin travinného typu (*Poaceae*, *Cyperaceae*, *Juncaceae*) a rostlin bylinného typu. Obě skupiny se dále rozdělí v procentuálním poměru na dvě, takže se získají údaje o poměrném procentuálním zastoupení biomasy těchto čtyř skupin druhů: trávy (*Poaceae*), šachorovité a sítinovité (*Cyperaceae* + *Juncaceae*), bobovité (*Fabaceae*), ostatní byliny.

Procentuální zastoupení každé skupiny se dále rozděluje na jednotlivé druhy podle odhadu jejich kvantity. Odhad se uvádí v celých procentech a druhy, jejich biomasa nedosahuje 1 %, jsou označeny symbolem +• Toto postupné procentní dělení biomasy se kontroluje součtem odhadnutých procent jednotlivých druhů, který má dát 100 %. Podobně jako u každé odhadové metody závisí přesnost výsledku na zkušenosti pracovníka. Předpokládá se asi 25% chyba při odhadu zastoupení jednotlivých skupin či druhů. Například odhad zastoupení trav na 83 % může znamenat jejich skutečné váhové zastoupení v nadzemní biomase v rozsahu 79—90 %. Přímé váhové stanovení biomasy jednotlivých druhových populací se pro svoji pracnost používá jen ve speciálních případech (Moravec, a kol.).

Vhodnější a nejpřesnější se ukazuje bodová metoda, která je méně pracná a dovoluje další statistické zpracování. Jde v podstatě o stanovení frekvence pomocí plošek redukovaných na bodový rozměr. Provádí se spouštěním dlouhých tenkých jehel do porostu většinou pomocí posuvného rámečku (obr.1) a zaznamenáváním druhů, které se jehly dotýkají. Celkový počet doteků určitého druhu se přepočítává na celkový počet spuštěných jehel a vyjádří se v procentech. Jehly však mají vždy určitý průměr, díky němuž je stanovená pokryvnost poněkud vyšší než ve skutečnosti. Tyto chyby je možno odstranit použitím optického zařízení, kde bod, přes nějž se ve svislém směru pozoruje

porost, je dán průsečíkem dvou na sebe kolmých vláken. Jednodušším zařízením je rámeček opatřený po obou stranách přesně se kryjícími sítěmi. Jednotlivé body jsou dány překrytím průsečíků jednotlivých vláken. (obr.2)



**Obr. 10** Zařízení pro stanovení pokryvnosti bodovou metodou a rámeček . ( Moravec a kol. 1994)

Při stanovení projekční pokryvnosti tímto postupem se počítá jen jeden zásah jehly na druh, i když se jehla dotkne jeho jedince několikrát. Počítají se všechny doteky na jedinci, lze touto metodou stanovit biomasu populací jednotlivých druhů (Moravec a kol.).

## **2.6. Způsob hodnocení a klasifikace porostových typů**

Porostový typ je fytoecologická kategorie k označení společenstva, které je možno charakterizovat dominantním druhem. Označení porostového typu pak vychází z dominantního druhu např. psárková louka (porost s dominantní psárkou luční) nebo vědeckém označení *AIopecuretum*, kdy ke kmeni rodového latinské názvu přidáváme koncovku -etum. Pokud by mohlo docházet k zámě mezi druhy, doplňuje se v deklinované podobě k rodovému názvu název druhový, např. porostové typy *Festucetum pratens* *Festucetum rubrae* a pod.

Někdy je potřebné vedle lučního typu určit i subtyp. Jedná se o případy, kdy vedle dominantního druhu je v pořadí dominan na 2. místě další druh, jehož dominance

je zřetelně vyšší, než dominance ostatních druhů. Označení pak je na *Triseteto-Alopecuretum* (porostový typ trojštětu žlutavého subdominantní psárkou luční) (Klimeš, 1997).

Při třídění travních porostů je nejčastěji dělíme do čtyř skupin. V jednotlivých typech třídění se uplatňují odlišné hierarchie a názvosloví.

- Fyziognomicko-floristické třídění,
- Floristicko-cenologické třídění,
- Ekologicko-floristické třídění,
- Syngeneticko-floristické třídění.

**Fyziognomicko-floristické** třídění travních porostů využívá pro vymezení jednotlivých porostových typů výskyt dominantních a subdominantních druhů. Většinou se využívá názvů dominantních druhů trav. Názvosloví při tomto způsobu třídění se vytváří od části (kmenu) latinského názvu rodu (druhu) a koncovky – etum. Jsou-li v porostu dva dominantní druhy, je na prvním místě uváděn druh s nižší dominancí, na druhém místě druh s vyšší dominancí. Hlavní výhodou fyziognomicko-floristického třídění je jednoduché určení porostového typu podle převládajícího druhu (1-2 druhů), snadná tvorba názvosloví a široká aplikovatelnost, zejména u druhově chudších společenstev. Při fyziognomicko-floristickém třídění lze z názvu porostového typu částečně usuzovat na výnosovou schopnost a kvalitu píce. V praktickém lukařství a pastvinářství je tento způsob třídění travních porostů velmi rozšířený. Nevýhoda tohoto typu třídění spočívá v tom, že název porostového typu nemusí charakterizovat zcela přesně ekologické podmínky stanoviště, neboť zejména nově vyseté porosty nemusí svou porostovou skladbou zcela odpovídat stanovištním podmínkám. (Autor neznámý 1).

**Floristicko-cenologické** třídění travních porostů je propracovaný systém ekologického třídění rostlinných společenstev se strukturovanou hierarchií názvosloví jednotlivých stupňů (souborů) rostlinných společenstev. Na rozdíl od fyziognomicko-floristického třídění je zde vyšší počet kategorií třídění. Pro tvorbu názvů jednotlivých

kategorií a stupňů se využívají ustálené přípony k latinským názvům použitých druhů. Princip floristicko-cenologického třídění travních porostů spočívá ve výběru druhů indikujících určité specifické a stálé ekologické (stanovištní) podmínky a určitou typickou porostovou skladbu, odpovídající těmto podmínkám. Indikující (význačné) druhy nemusí být v dominantním postavení, někdy jsou to i druhy s malou pokryvností. Na rozdíl od fyziognomicko-floristického třídění se využívají pro tvorbu názvosloví častěji i rodové a druhové názvy dvouděložných rostlin. Floristicko-cenologické třídění je pro svou přesnost a vztah názvosloví k typickým stanovištním ekologickým podmínkám nejrozšířenější způsob ekologického třídění rostlinných společenstev. Využívá se nejen pro třídění travinných společenstev, ale také pro třídění lesních a lesostepních vegetačních formací jak mírného, tak i subtropického a tropického klimatického pásma. Floristicko-cenologické třídění je vhodné zejména pro původní, přirozené a polopřirozené, druhově bohatší travní porosty. Nevýhodou tohoto způsobu třídění je složitější názvosloví a nutnost širších botanických znalostí při určování indikujících druhů. Výhodou tohoto způsobu třídění je velmi těsný vztah indikujících druhů (názvů společenstev) k ekologickým podmínkám stanoviště a k typické porostové skladbě vymezených společenstev (Autor neznámý 1).

<b>Třídy - latinský název druhu + <i>etea Molinio-Arrhenatheretea</i></b>	<b>koncovka</b>
řád	<i>etalia Arrhenatheretalia</i>
svaz	<i>ion Arrhenatherion</i>
podsvaz	<i>enion Arrhenatherenion</i>
asociace	<i>Etum Arrhenatheretum elatioris</i>
subasociace	<i>etosum Arrhenatheretum elation</i>
facie	<i>osum Brometosum erecti</i>

**Tabulka 4 Hierarchie názvosloví při floristicko-cenologickém třídění se tvoří zkráceným latinským názvem druhu a příslušnou koncovkou (Autor neznámý 1)**

**Ekologicko-floristické** třídění travních porostů využívá při vymezení jednotlivých kategorií travních porostů vlastnosti prostředí – výrobní typ, klimatické a půdní podmínky, expozici pozemku, vodní a výživný režim a výnosnost a možnost využití porostu. Typ porostu je udáván druhovou kombinací několika nápadnějších druhů. V praxi je tento způsob třídění pro kategorizaci trvalých travních porostů méně rozšířený. Pro třídění celého vegetačního pokryvu (suchozemské vegetace) se využívá výškových vegetačních stupňů (stupeň nížinný – planární, pahorkatinný – kolinný stupeň, podhorský – submontánní stupeň, horský – montánní stupeň, klečový – subalpínský stupeň, alpínský stupeň, subnivální stupeň, nivální – sněžný stupeň).

	<b>Jednotka charakteristika</b>	<b>Přednosti</b>	<b>Problémy, omezení</b>
Specifikace floristicko-cenologických syntaxonů	Asociace a další (vyšší i nižší) syntaxonomické jednotky	Vysoká vypovídací schopnost o ekologických podmínkách a funkcích v krajině	Často fragmentální charakter asociací oslabuje uvedené přednosti
Vymezení fyziognomicko-floristických typologických jednotek	Porostový typ, eventuálně i subtyp	Snadné praktické uplatnění. Vysoká vypovídací schopnost o produkčních a kvalitativních charakteristikách porostů	Posouzení vodně – vzdušného režimu je jen rámcové
Vyhodnocení kvalitativně ekologických charakteristik	Střední indikační hodnoty vodního režimu	Vysoká přesnost. Využitelné i u porostů ochuzených o citlivé diagnostické druhy	Odborně náročné postupy. Pro podmínky jihozápadních Čech byla experimentálně prokázána vysoká spolehlivost Ellenbergových indikačních hodnot pro vodní režim. Pro jiné regiony je třeba tuto spolehlivost ještě ověřit, eventuálně využít jiné stupnice

**Tabulka 5** Ve vztahu k vodnímu režimu se osvědčuje použití kombinace bioindikačních postupů (Autor neznámý 1).

Syngeneticko-floristické třídění travních porostů sleduje proměny porostů v čase (genetické hledisko – změna genového bohatství vlivem změn genotypů jednotlivých druhů a vlivem periodicity nebo migrace druhů) a v prostoru vlivem ekologických podmínek stanoviště a jejich změn. Ze syngeneticko-floristického hlediska vychází třídění luční a pastvinné vegetace budované na metodě ekologických řad. Posuzuje se

nejintenzivněji působící faktor (vodní režim, výživný režim, intenzita spásání), který bývá popsán stupni ekologické řady. (Autor neznámý 1).

## **2.7. Přehled nejrozšířenějších porostových typů a jejich výnosová schopnost**

V České Republice lze rozlišit celou řadu typů travinných porostů, podmíněných topografickou polohou, vertikální členitostí, různorodým geologickým podkladem, rozličnými klimatickými poměry i různým stupněm obhospodařování. V lukařské typologii je snaha o vymezení porostových lučních typů, u kterých můžeme předpokládat určitou reakci na pratotechnické zásahy. Pro praktickou typologii je vhodné porostové typy charakterizovat převládajícími druhy (dominanty, edifikátory), které ovlivňují výnosy a kvalitu píče. Porostový typ je základní kategorií ve fyziognomicko - floristickém třídění, který vychází z výskytu a uplatnění dominantních a subdominantních druhů, v travních porostech. Porostové typy charakterizují stanoviště a integrují v sobě působení jednotlivých ekologických faktorů, zejména vodního a výživného režimu a klimatických podmínek. Podle těchto typů lze často usuzovat i na půdní typ, hloubku půdy ap. Určení lučních typů pak umožňuje kvalifikovanou volbu pratotechnických opatření. Nejrozšířenější luční typy můžeme z hospodářského hlediska, pratotechnických opatření, výnosů a kvality rozdělit do dvou skupin. Prvá skupina zahrnuje porosty s vyšší dominancí kulturních druhů, druhá kategorie jsou nehodnotné, nekvalitní porostové typy. U každého porostového typu výnosový potenciál a kvalita píče kolísají podle dominance dalších doprovodných složek (Autor neznámý 1).

Z pratotechnického hlediska řadíme k nejproduktivnějším a vytrvalým (10 let) travním druhům kostřavu rákosovitou a festucoidní mezirodové hybridy, srhu říznačku, ovsík vyvýšený, sveřep bezbranný, psárku luční, psineček výběžkatý, lipnici bahenní a luční, psineček výběžkatý a lesknici rákosovitou. K vytrvalým, ale méně produkčním travním druhům se řadí kostřava červená, sveřep sitkanský a psineček tenký. Ke středně vytrvalým (5-10 let) a produkčním v prvních 3-4 letech řadíme bojínku luční. Středně vytrvalý, ale málo produkční je trojštět žlutavý. Nejméně vytrvalý, ale produkční je jílek vytrvalý (3-5 let), kostřava luční a loloidní mezirodové hybridy (2-3 roky). Z pícních



druhů klesá v posledních 10-15 letech význam kostřavy luční a jílku vytrvalého a naopak nastupuje do popředí kostřava rákosovitá a mezirodové hybridy festucoidního typu, což se výrazně promítá do doporučení na složení jetelotravních směsí pro obnovy travních porostů. Z jetelovin je nejvytrvalejší a nejproduktivnější vojtěška setá (vytrvalost až 8 let), je však vhodná pouze do půd s neutrálním pH a na TTP s nižší hladinou spodní vody. Nosnou jetelovinou na loukách je jetel luční s vytrvalostí v provozních podmínkách 2-3 roky a velmi dobrou produkční schopností. Pro pastviny je nosnou jetelovinou jetel plazivý, který má nižší produkční schopnost, snáší však velmi dobře sešlapávání. Jetel plazivý zařazujeme i do lučních směsí na lepší zapojení prázdných míst vzniklých v důsledku obhospodařování. Doplňkovými jetelovinami jsou jetel zvrhlý, štírovník růžkatý a v sušších oblastech s dostatkem vápníku vičenec libris (Kohoutek, a kol. 1998).

**Bazifilní bezkolencové louky - *Molinietum caeruleae*.** Jedná se o pícninářsky podřadný porostový typ s dominantním bezkolencem modrým (*Molinia caerulea*). Zastoupení tohoto porostového typu nepřesahuje 3 % z celkové plochy TTP. Jedná se o společenstvo, vyskytující se především na rašelinných lokalitách, na kterých dochází ke značnému kolísání hladiny podzemní vody. Čím je toto kolísání větší, tím méně doprovodných druhů se u tohoto společenstva vyskytuje. Velice časté bývají právě při takovémto kolísání hladiny podzemní vody bezkolencové louky prořídlé a jejich celková produkce je poměrně nízká (2 - 2,5 tuny sena/ha). První seč je možno uskutečnit u těchto porostů většinou až po poklesu hladiny podzemní vody, kdy je již píce poměrně chudá na NL. Po první seči již bezkolencové louky obrůstají jen nepatrně a představují v naprosté většině případů jednosečné porosty. Většina porostů s vysokou dominancí bezkolence modrého poskytuje spíše stelivový materiál. Pokud nemá cenóza zvláštní mimoprodukční význam a je účelné ji pícninářsky využívat, je vhodné provést odvodnění s následnou rekultivací (Klimeš, 1997).

Struktura a druhové složení. Bylinné patro je hustě zapojené, s pokryvností obvykle nad 90 %. Nejčastějšími dominantami nebo subdominantami jsou bezkolence bezkolence rákosovitý (*Molinia arundinacea*) a bezkolence modrý (*Molinia caerulea*), které však v některých porostech scházejí, kostřava červená (*Festuca rubra* agg.) a krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*). Toto společenstvo patří k nejbohatším typům

naší luční vegetace: na ploše 16–25 m<sup>2</sup> se zpravidla vyskytuje 35–50 druhů cévnatých rostlin, ale výjimkou nejsou ani porosty s více než 60 druhy. Mechové patro na sušších stanovištích vyvinuto není nebo je zastoupeno slabě, na vlhčích místech se uplatňuje s velkou stálostí. Největší pokryvnosti zpravidla dosahuje drabík stromkovitý (*Climacium dendroides*) (Chytrý, 2007).

Druh	Prezence druhu v %	Dominance druhu v %	Index výskytu
Bezkoleneček modrý - <i>Molinia coerulea</i>	100,0	43,0	43,00
Metlice trsnatá - <i>Deschampsia caespitosa</i>	58,3	8,2	4,76
Smilka tuhá - <i>Nardus stricta</i>	50,0	9,5	4,75
Psineček psí - <i>Agrostis canina</i>	41,7	8,4	3,50
Borůvka - <i>Vaccinium myrtillus</i>	25,0	13,8	3,26

Tabulka 6 ( Klimeš 1997 )

**Porostový typ nízkých ostřic - (*Parvocaricetum*).** V těchto typech převládají různé druhy nízkých ostřic. Velká část těchto společenstev byla odvodněním převedena na jiné porostové typy. Na druhé straně při nevyužívání travních porostů dochází mnohdy k přechodnému zamokření (vývoj hygromorfních půd) a k opětovnému rozšiřování **Parvocaricet.** Tato společenstva se uplatňují především na mezohygrofytním stupni vodního režimu. Zastoupení nízkých druhů ostřic se většinou pohybuje od 25 do 45 % D. Z pícninářského hlediska je vyprodukovaná píče podřadného charakteru. Náhradní způsoby využití jsou ztíženy zamokřením těchto lokalit. Absolutně nevhodné je provádět mulčování na těchto plochách, protože biomasa obsahuje vysoký podíl křemičitanů, které se pak dostávají do hydrosféry, kde narušují biologickou rovnováhu. Dochází k přemnožování rozsivek, což je zvláště nebezpečné v areálech rozšíření perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*). Parvocariceta je účelné kosit alespoň 1x, většinou 2x ročně (dle jejich výkonnosti). Jejich výnosový potenciál se pohybuje v rozmezí od 1 do 4 tun sena/ha ) (Klimeš, 1997 ).

Struktura a druhové složení. doprovodnými druhy jsou: skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*), sítiny, metlice trsnatá (*Deschampsia caespitosa*), přeslička bahenní (*Equisetum palustre*) aj. Porostový typ nízkých ostřic (*Parvocaricetum*) se rozšiřuje na půdách mírně až silně zamokřených vlivem vysoké hladiny podzemní vody, která často vystupuje až na povrch nebo vlivem déletrvajících záplav povrchovými vodami. Velká část těchto společenstev byla odvodněními převedena na jiné porostové typy. Naopak nevyužíváním travních porostů dochází postupně k přechodnému zamokření a opětovnému rozšiřování *Parvocaricet*. Tato společenstva se vyskytují především na mezohygrofytním stupni vodního režimu, v menší míře na oligotrofním mezofytním stupni s omezenou aerací půdy nebo i v hygrofytních podmínkách (Autor neznámý 3).

Druh	Prezence druhu	Dominance druhu	Index výskytu
	v %	v %	
Ostrice - <i>Carex sp.d.</i>	100,0	39,4	39,40
Skřípina lesní - <i>Scirpus sylvaticus</i>	55,1	16,1	8,87
Sitina - <i>Juncus sp.d.</i>	58,0	7,5	4,32
Metlice trsnatá – <i>Deschampsia caespitosa</i>	65,2	6,1	3,98
Přeslička bahenní – <i>Equisetum palustre</i>	62,3	5,8	3,60

Tabulka 7 Porostový typ nízkých ostřic - (*Parvocaricetum*) ( Klimeš 1997 )

**Porostový typ vysokých ostřic** (*Mognocaricetum*) s převahou ostřice ostřice štíhlé, měchýřkaté, latnaté ad, představuje v podstatě neplodnou půdu, neboli nadzemní hmotu pro přílišnou drsnost nelze využít jako píci. Po odvodnění je vždy bezpodmínečně nutná rekultivace ( Klesnil, a kol. 1975 ).

**Porostový typ metlice trsnaté** (*Deschampsietum*) je rozšířen hlavně na těžších půdách s přebytkem organické hmoty a nedostatečným provzdušněním od nížiny až po subalpínské pásmo. Nacházíme jej na půdách vlhkých až zamokřených, bez ohledu na půdní reakci a zásobu živin. Široká ekologická amplituda umožňuje vznik různých subtypů s velmi rozdílnou výnosovou schopností. Kvalita píce s výjimkou dvou posledních subtypů je velmi špatná, s nízkým koeficientem stravitelnosti. Metlice trsnatá

ani po intenzivním hnojení neustupuje a proto porosty s její převahou se zařazují do plánu rekultivací. Na loukách, kde hladina podzemní vody v létě klesá je možno zajistit rychloobnovu, jinak je nutné odvodnění. Vystoupavé trsy metlice se špatně zaorávají, takže je vhodnější je likvidovat rotavátorem.

Výnosový potenciál kolísá podle doprovodných druhů v rozmezí od 1 do 5 tun sena na 1 ha. Píce je podřadné kvality. Hodnotnější je biomasa ze subtypů s psárkou luční a s kostřavou luční (Klesnil, a kol. 1975).

Struktura a druhové složení. Doprovodnými subdominantními druhy jsou psárka luční, kostřava červená, psineček tenký, pryskyřník prudký a plazivý. Volně trsnaté trávy a leguminózy mají minimální zastoupení. Metlici trsnatou lze v počátečních stádiích jejího šíření částečně omezovat utužením drnu a zvýrazněnou PK výživou. Při pastevním využití je třeba provést posečení nedopasků. (Autor neznámý 3)

Typ metlice je nejvíce rozšířen na vlhkých loukách a pastvinách, ale i ve všech typech světlých, vlhkých lesů a na pasekách. Dobře snáší zastínění i déletrvající záplavy. Vyhýbá se pouze suchým stanovištím. Roste dobře na všech půdních druzích, včetně rašelin. Nejvíce je rozšířen na oglejovaných a glejových půdách a na stanovištích s přebytkem surového humusu, kde je omezená aerace půdy. Setkáváme se s ním od nejchudších půd až po půdy přehnojené, kde teprve po několika letech hnojení pozvolna ustupuje. Této metlici neškodí ani vysoká koncentrace půdního roztoku, ani nejvyšší kyselost půdy (Regal, 1970).

Druh	Prezence druhu v %	Dominance druhu v %	Index výskytu
Metlice trsnatá ( <i>Deschampsia caespitosa</i> )	100,0	34,8	30,80
Psineček obecný ( <i>Agrostis tenuis</i> )	36,0	16,7	6,00
Psárka luční ( <i>Alopecurus pratensis</i> )	48,0	11,7	5,60
Rdesno hadí kořen – ( <i>Polygonum bistorta</i> )	36,0	15,2	5,46
Pryskyřník plazivý - ( <i>Ranunculus repens</i> )	36,0	9,6	3,44

Tabulka 8 Porostový typ metlice trsnaté (*Deschampsietum*) (Klimeš,1997)

**Porostový typ smilky tuhé.** Svaz zahrnuje druhově chudé porosty s dominantní smilkou tuhou (*Nardus stricta*), vyskytující se v horách nad horní hranicí lesa. Na rozdíl od svazu *Juncion trifidi* jde o vegetaci na stanovištích, kde se v zimě vytváří mocnější a poměrně dlouho vytrvávající sněhová pokrývka, nejčastěji na plochých hřebenech a v mělkých terénních sníženinách na mírných svazích (Chytrý, 2007).

Z picinářského hlediska patří tento porostový typ k podřadným, nekulturním cenózám. V současné době zaujímá necelých 10 % z TTP. Výnosový potenciál těchto porostů je nízký - nejčastěji 0,5 až 1,5 t sena/ha, výjimečně 2,5 t/ha. S ohledem na nízké výnosy je i problematické náhradní využití k udržení těchto porostů, které mohou mít značný mimoprodukční význam (zejména tzv. květnatá *Nardeta*). Nejlépe je na nich uplatnit pastvu extenzivních plemen hospodářských zvířat (ovce, skot). Zvláštní uplatnění zde nachází pastva hoby plemen, kdy není třeba hledět na ekonomický efekt. Poněkud hodnotnější je subtyp s psinečkem tenkým, který lze zlepšit hnojením a zejména košárováním (Klimeš, 1997).

Struktura a druhové složení. V porostech se vyskytuje kostřava nízká (*Festuca supina*) nebo ostřice Bigelowova (*Carex bigelowii*). V druhově chudých porostech je dále přítomno ještě několik druhů trav (např. Tomka alpská (*Anthoxanthum alpinum*), Metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*) a Bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*) a dvouděložných bylin Rdesno hadí kořen (*Bistorta major*), svízel hercynský (*Galium saxatile*), aj.). Porosty obsahují zpravidla jen kolem 10 druhů cévnatých rostlin na ploše 16–25 m<sup>2</sup>. Mechové patro je v důsledku silného zápoje smilky a mocné vrstvy surového humusu zpravidla vyvinuto jen slabě nebo úplně chybí (Chytrý, 2007).

Vývin smilky ze semene je velmi pomalý, a proto v této fázi ji snadno potlačí rychleji rostoucí druhy. Později se však její trsy šíří na všechny strany a jsou velice vytrvalé. Smilka je vyloženě ozimý druh. Listy částečně přezimují zelené, ale na jaře obrůstá pomalu, takže zakvétá v červnu až v červenci. Na extrémně chudých půdách má neobyčejně vyvinutou konkurenční schopnost (Regal, 1970).

Druh	Prezence druhu v %	Dominance druhu v %	Index výskytu
Smilka tuhá ( <i>Nardus stricta</i> )	100,0	48,0	48,00
Vřes obecný ( <i>Calluna vulgarit</i> )	36,4	13,1	4,76
Metlice trsnatá ( <i>Deschampsia caespitosa</i> )	41,8	6,2	2,57
Ostřice nízka ( <i>Carex sp.d.</i> )	38,2	6,5	2,47
Tomka vonná ( <i>Anthoxanthum odoratum</i> )	74,5	3,1	2,32

Tabulka 9 Porostový typ smilky tuhé (*Nardus stricta*) (Klímeš,1997)

**Porostový typ úzkolistých kostřav ( *Festucetum angustifoliae* )** tyto porosty jsou nejvíce zastoupeny v kukuřičném a v řepařském výrobním typu. Píce je nekvalitní a rovněž její výnosy jsou velice nízké ( 0,5 – 2 tuny sena / ha ). Plošné zastoupení těchto cenou je nepatrné a jejich význam je především mimoprodukční. V těchto cenózách dominují úzkolité kostřavy, z nichž převládá kostřava ovčí ( porostový typ *Festecetum ovinae* ) a doprovodné druhy bývají kavyly ( *Stipa sp. Div.* ), řebříček obecný ( *Achillea millefolium* ), vičenec vikvolistý písečný ( *Onobrychis viciaefolia* ) (Klímeš,1997).

**Porostový typ kostřavy červené a psinečku tenkého ( *Festuceto – Agrostidetum* )** jsou jedním z nejrozšířenějších porostových typů v horských a bramborářských oblastech na mezoooligotrofních půdách. Při trvalém nedostatku živin snadno přechází v Nardetum (převládá smilka tuhá (*Nardus stricta*)). Výnos poměrně kvalitního sena v průměru činí 22 q/ha, u subtypu s vyšším zastoupením jetelovin 27 q/ha a u subtypu s psárkou luční 32,5 q/ha. Tento subtyp výborně reaguje na vyšší dávky dusíku, kdežto na ostatních je účinnost hnojení nižší a postupně se s nástupem výkonnějších druhů zvyšuje. Při absolutní převaze psinečku tenkého je vhodnější rekultivace (Klesnil a kol 1975 ).

Tyto porosty je možno využívat především pastvou, ale i kosením a mají velmi dobré předpoklady pro rozvíjení mimoprodukčních funkcí, zvláště při kombinovaném

využití (kosením a pastvou). Rovněž jsou vhodné i pro variantní způsoby náhradního využití. Při dvousečném využití je píce bohatá na NL (Klimeš,1997).

Druh	Prezence		
	druhu v %	Dominance druhu v %	Index výskytu
Psineček obecný ( <i>Agrostis tenuis</i> )	100,0	34,3	34,30
Kostřava červená ( <i>Festuca rubra</i> )	59,2	13,0	7,69
Metlice trsnatá ( <i>Deschampsia caespitosa</i> )	52,1	7,5	3,92
Kotryhel ( <i>Alchemilla sp.d.</i> )	59,2	4,9	2,90
Jetel lúční ( <i>Trifolium pratense</i> )	47,5	4,9	2,32

Tabulka 10 Porostový typ kostřavy červené a psinečku tenkého (*Festuceto – Agrostidetum*) (Klimeš,1997)

#### Porostový typ trojštetu žlutaveho (*Trisetum*)

Trojštětové porosty vznikají na mezotrofních půdách nejčastěji ve vyšších polohách na mezofytních stanovištích. Vyskytují se však i v nížinách na sušších stanovištích, kde dalším dominantním druhem bývá ovsík vyvýšený. Píce z těchto porostů bývá velmi kvalitní, pro poměrně vysoký podíl jetelovin. Průměrný výnos sena bývá 44 q/ha a při vydatném hnojení dosahuje 60 - 90 q/ha. Po dlouhodobém intenzivním dusíkatém hnojení přechází tento typ na sušších stanovištích v srhový porost a na vlhčích loukách v psárkový typ. Rekultivace zpravidla nebývá účelná, nebo reakce na hnojení je výborná (Klesnil, a kol. 1975).

Porostový typ trojštetu žlutavého patří mezi nejkvalitnější porostové typy, zaujímající asi 3 % z TTP. Vznikají nejčastěji na lokalitách se střední zásobou živin Jsou zastoupeny od nižších poloh až do horských oblastí. Jedná se o porosty s pestrým botanickým složením. Predominance trojštetu v tomto porostovém typu není tak výrazná jako u ostatních typů. Jeho průměrná, projektivní dominance v našich rozborech dosáhla cca 20 %. Na druhé straně je však charakteristická konstace řady průvodních druhů. Příznačný je vysoký podíl volně trsnatých trav (srha říznačka, kostřava luční a červená, ovsík vyvýšený aj.) a velmi malé zastoupení hustě trsnatých trav. V trojštětových porostech je zaznamenán nejvyšší podíl leguminóz a hodnotných bylin a proto píce je

velmi kvalitní ze všech typů. Předností trojštětových porostů je poměrně vyrovnaná produkce v jednotlivých sečích. Výnosy těchto porostů se pohybují podle zonality a intenzity hnojení od 3 - 7 t.ha<sup>1</sup> ! sena. Porosty jsou využívány sečením i pastvou. Pastva však musí být méně intenzivní. Nejvýhodnější je kombinované využívání (seč a pastva). Triseteta dávají 2 až 3 seče. Při rané sklizni porostu je píče bohatá na NL s nízkým obsahem vlákniny. Při nadměrném ' zkrmování píče z trojštětových porostů hrozí nebezpečí výskytu kalcinózy u hospodářských i zvířat (ukládání Ca v měkkých tkáních) (Autor neznámy 3).

Druh	Prezence druhu v %	Dominance druhu v %	Index výskytu
Trojštět žlutavý ( <i>Trisetum flavescens</i> )	100,0	19,4	19,4
Kostřava lúční ( <i>Festuca pratensis</i> )	81,3	7,5	6,1
Ovsík vyvýšený ( <i>Arrhenatherum elatius</i> )	62,5	9,4	5,9
Pampeliška lékařská ( <i>Taraxacum officinale</i> )	81,3	5,4	4,4
Jetel lúční ( <i>Trifolium pratense</i> )	87,5	6,7	5,9

Tabulka 11 Porostový typ trjostetu žlutaveho ( Trisetetum ) ( Klimeš 1997 )

**Porosty s převahou ovsíku vyvýšeného (*Arrhenatherum*)** se uplatňuje především v kukuřičné a řepařské výrobní oblast. Více je rozšířen na mezotrofních až mezoeutrofních půdách mezoxerofytních až mezofytních stanovišť. Z hospodářského a ekologického hlediska je dělíme na dva subtypy. Na mezofytních loukách představují cenné výkonné porosty (5-9 t.ha<sup>1</sup> sena) s výbornou reakcí na hnojení. V mezoxerofytním subtypu s nezapojeným prořídlym porostem se rozšiřují neproduktivní suchomilné druhy a i proto průměrné výnosy (3 t.ha<sup>1</sup> sena) a kvalita klesají. Z doprovodných druhů v *Arrhenatheru* má nejvyšší prezenci srha říznačka, lipnice luční úzkolistá, trojštět žlutavý, štírovník růžkatý aj. Podíl těchto cenóz z celkové plochy TTP nepřesahuje 4,5 %, většina těchto porostů byla rozorána. Kvalita píče je na mezofytním stupni výborná v některých zemích hodnotí ovsíkové louky jako nejkvalitnější porostový typ. K zhoršení kvality (vyšší % vlákniny, méně NL) dochází u porostů z vysychavých



stanovišť. Ovsíkové louky dávají 2 - 3 seče za rok. Při vyšší frekvenci využití ovsík vyvýšený z porostu ustupuje. Tyto porosty dávají celoročně, vyrovnanou produkci píce a nedochází u nich k výraznější depresi. Nesnáší pastevní způsob využívání. (Autor neznámý 3).

Druh	Prezence druhu v %	Dominance druhu v %	Index výskytu
Ovsík vyvýšený ( <i>Arrhenatherum elatius</i> )	100,0	34,0	34,00
Srha laločnatá(říznačka) <i>Dactylis glomerata</i>	81,8	8,2	6,72
<i>Kakost luční (Geranium pratense)</i>	36,4	14,6	5,32
Lipnice luční ( <i>Poa pratensis</i> )	54,6	7,7	4,18
Trojštět žlutavý ( <i>Trisetum flavescens</i> )	45,5	8,5	3,86

Tabulka 12 Porostový typ ovsíku vyvýšeného (*Arrhenatheretum*) ( Klimeš 1997 )

**Porostový typ kostřavy louční** ( *Festuca pratensis* ) je představitelem kulturních travních porostů na mezofytních úrodných půdách od nížiny až po horský výrobní typ . V porostech je zastoupená psárka luční (*Alopecurus pratensis*),srha říznačka (*Dactylis glomerata*),lipnice luční (*Poa pratensis*), metlice trsnatá (*Deschampsia caespitosa*) a jetel luční (*Trifolium pratense*). Výnosy sena kolísají podle převládajících průvodních druhů mezi 20-80 q / ha, při průměru 40 q/ha. Subtyp s psárkou luční je nejvýnosnější 53q/ha a nejhorší s ostřicemi. Porostový typ kostřavy luční výborně reaguje na hnojení (Klesnil,a kol 1975 ).

Varianta (*Festuca pratensis*) se shoduje se subasociací kostřavových louk s mochnou bílou ( *Potentillo-Festucetum rubrae festucetosum pratensis*) a odlišuje se přítomností nebo větší pokryvností druhů náročnějších na vlhkost a živiny, a to kostřavy louční (*Festuca pratensis*), popence obecného (*Glechoma hederacea*), lipnice obecní (*Poa trivialis*) a rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*). Z mechů se více uplatňuje baňatka obecná (*Brachythecium retabulum*) Tato varianta je druhově chudší, porosty jsou vyšší, půdy bohatší živinami, méně kyselé a s větším obsahem humusu. Jde o přechodný typ k ovsíkovým loukám asociace eutrofné ovsíkové louky (*Pastinaco sativae-Arrhenatheretum elatioris*) (Chytrý, 2007).

Druh	Prezence druhu v %	Dominance druhu v %	Index výskytu
Kostřava lúční ( <i>Festuca pratensis</i> )	100,0	23,7	23,70
Psárka luční ( <i>Alopecurus pratensis</i> )	64,5	7,2	4,63
Kakost luční ( <i>Geranium pratense</i> )	29,0	9,8	2,87
Jetel lúční ( <i>Trifolium pratense</i> )	85,2	5,0	4,23
Pampeliška lékařská ( <i>Taraxacum officinale</i> )	71,0	4,6	3,19

Tabulka 13 Porostový typ kostřavy louční ( *Festuca pratensis* ) (Klimeš,1997)

**Porostový typ psárky luční ( *Alopecurus pratensis* )** Jedná se o jeden znejhodnotnějších porostových typů jak z hlediska produkčního, tak i kvalitativního. Píce má kvalitativní vlastnosti blízké jetelovinám (zvláště při vyšším podílu psárky luční v porostu) a při včasné sklizni. Tyto porosty se uplatňují zejména na vlhčí variantě mezofytních lokalit při mezoeutrofním stupni výživného režimu. Nejčastěji bývají zastoupeny v nivách řek a potoků. Podíl těchto cenóz z celkové plochy TTP činí v současné době cca 9 %. Jedná se o typicky třísečné louky, pouze ve vyšších polohách poskytují tyto porosty jen dvě seče Výnosy i bez hnojení často přesahují přes 5 t sena na ha<sup>1</sup> a to zejména tam, kde dochází k záplavám, které obohacují stanoviště o kal. Na některých lokalitách je přísun živin k těmto cenózám zajišťován perkolací podzemní vody půdním profilem. U psárkových luk je třeba dbát, abychom je nadměrným hnojením neproměnili v ruderální porosty. S ohledem na vynikající dietetickou funkci biomasy z těchto luk je třeba věnovat těmto porostům mimořádnou pozornost. Této péče si zaslouží i pro vynikající mimoprodukční uplatnění ve vztahu k půdě i k hydrosféře (Klimeš,1997).

Vlhké louky s dominantní psárkou luční ( *Alopecurus pratensis* ) vytvářejí koncem jara před první sečí dosti husté porosty s pokryvností blízkou 100 %. Porostový typ psárky luční se vyznačuje rychlým růstem a intenzivní tvorbou nadzemní biomasy na jaře. Ve druhé fázi sezónního vývoje (mezi první sečí a otavou) se v porostech výrazně uplatňují širokolisté byliny kakost luční ( *Geranium pratense* ), krvavec toten

(*Sanguisorba officinalis*) a kostival lékařský (*Symphytum officinale*). S postupným rozvojem jednotlivých dominant se během sezony mění patrovitost porostů: před první sečí dorůstá psárka na nejpříznivějších půdách do výšky až 150 cm, ale vyšší bylinné patro, které vytváří, je řídké, s malým podílem celkové biomasy. Před otavou výrazně vzrůstá podíl biomasy v porostní vrstvě 50–100 cm nad zemí, kde může přesáhnout až 60 % celkové nadzemní hmoty. Psárkové louky patří s průměrným počtem 25–30 druhů cévnatých rostlin na plochách 16–25 m<sup>2</sup> k přirozeně druhově chudším lučním porostům. Psárkové louky jsou reliktem původních praluk, vázaných na nivní bezlesí udržované záplavovými disturbancemi. Většina porostů však vznikla sekundárně po vykácení olšovo-jasanových luhů, topolových jasanů a vlhkých dubojilmových tvrdých luhu (Chytrý, 2007).

Druh	Prezence druhu v %	Dominance druhu v %	Index výskytu
Psárka luční ( <i>Alopecurus pratensis</i> )	100,0	36,2	36,20
Pýr plazivý ( <i>Agropyrum repens</i> )	46,3	11,4	5,29
Pryskyřník plazivý ( <i>Ranunculus repens</i> )	43,9	10,8	4,75
Metlice trsnatá ( <i>Deschampsia caespitosa</i> )	53,7	7,0	3,75
Lipnice obecná ( <i>Poa trivialis</i> )	51,2	6,7	3,44

Tabulka 14 Porostový typ psárky luční (*Alopecurus pratensis*) (Klimeš, 1997)

**Ruderální porostový typ** jedná se o porosty na lokalitách s eutrofním živinným režimem, kde se projevuje především přebytek N a K. V těchto porostech převažují ruderální plevely (kakost luční (*Geranium pratense*), širokolisté šťovíky, kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*), lopuchy, kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) aj.). Pícní biomasa těchto porostů má zhoršenou kvalitu. Má dobré předpoklady pro kompostování a pro výrobu bioplynu. Je třeba zajistit ranou sklizeň a to nejen z důvodu vyššího obsahu Na P, ale též jako prevenci proti šíření semen plevelů! Výnosy ruderálních porostů se pohybují v širokém rozmezí od 4 do 11 tun sena /ha. Z hlediska pícninařského využití je

potřebná, pokud nepostačí vypuštění či harmonizace výživy, obnova těchto porostů. Pokud je to možné, je lépe danou lokalitu po několik let využívat pro polní plodiny (Klimeš, 1997).

**Rákosové porosty** (*Phragmitetum*) jsou nejvíce rozšířeny na hygroytních lokalitách s dobrým sorpčním komplexem. Převážně jsou rozšířeny v nížinách a se stoupající nadmořskou výškou jejich výskyt klesá. Časté je jejich rozšíření na okrajích rybníků, potoků apod. Tyto porosty nemohou sloužit k výrobě píce. Rákos se produkční schopností řadí na jedno z předních míst ze všech trav, ale z pícninářského hlediska je to plevelný podřadný druh. Jeho pokožka je inkrustována kyslíčným křemičitým a stébla jsou dřevnatá (Autor neznámý 3)

Tento porostový typ z fytoecologického hlediska zahrnuje řadu různých asociací, v těchto cenózách dominují úzkolisté kostřavy, z nichž často převládne zejména kostřava ovčí (porostový typ *Festucetum ovinae*). V našich podmínkách je velmi málo rozšířen v lučních lokalitách a omezuje se většinou na stanoviště, která z produkčního hlediska nepatří do kategorie TTP, napr. svažité pozemky, mělké kamenité půdy s nedostatečným vodním režimem a slabou zásobou přístupných živin. Doprovodnými druhy bývají kavyly (*Stipa*), řebříček obecný (*Achillea millefolium*), šalvěj (*Salvia*), vičenec vikvolistý písečný (*Onobrychis viciifolia*) aj. Píce je nekvalitní a rovněž výnosy jsou velice nízké (0,5 - 2 t.ha<sup>1</sup> sena). Význam těchto cenóz je především mimoprodukční (Chytrý, 2007).

**Porostový typ srhy říznačky** (*Dactylidetum*) patří většinou do kategorie dočasných travních společenstev, která vznikají po vydatném hnojení umělých porostů, kdy je ve směsích zařazen vyšší podíl srhy. Tento porostový typ na přirozených loukách je poměrně vzácný. Nejrozšířenější jsou na mezofytních stanovištích a půdách bohatých na živiny. Výnosy píce kolísají podle intenzity dusíkatého hnojení od 3 tun některých porostů až do 10 t.ha<sup>1</sup> sena při dusíkaté výživě. V prvních letech po založení porostu je dosahováno vyšších výnosů píce 12-15 t.ha<sup>1</sup> sena, s delší dobou využívání vitalita srhy klesá. Po soustavném intenzivním hnojení mohou srhové porosty vznikat z řady ostatních přírodních typů. Vyznačují se poměrně malou stabilitou floristického složení. Kvalita píce je ovlivněna termínem seče. Při sklizni těsně před počátkem metání je

výborná, v pozdějších fázích dochází rychle k poklesu. Srhové porosty se využívají sečením luk i pastvou. Vhodná je vždy u nich vyšší frekvence exploatace (Autor neznámý 3).

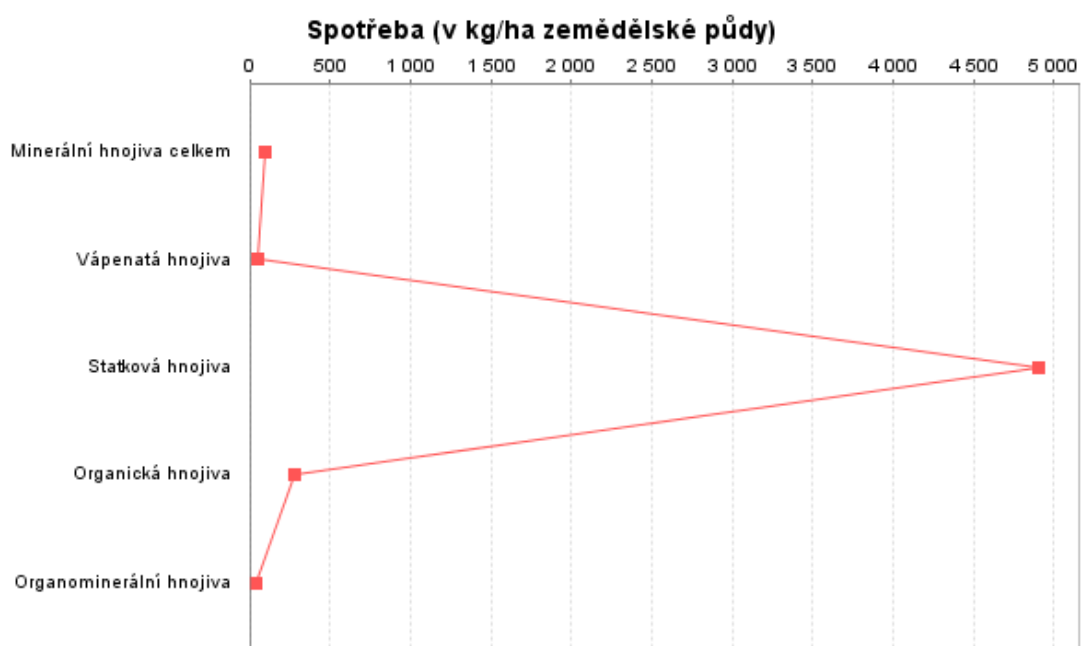
## **2.8. Vhodné způsoby využívání porostových typů**

Travní porosty lze využívat pastvou, sečením, střídáním pastvy se sekáním, sečením s pastvou a mulčováním. Při těchto způsobech využívání dochází k odstranění aktivní složky produkčního procesu - listové plochy, a tím k přerušení procesu fotosyntézy. Nadzemní fytomasy travního porostu využíváme hospodářskými zvířaty pasením, nebo po sklizni sekáním přímým zkrmováním, příp. v podobě konzervovaného krmiva a na technické a energetické účely. Pod využíváním rozumíme každé odebírání zelené (čerstvé) fytomasy nadzemních částí rostlin. Využíváním můžeme podstatně ovlivnit druhové složení Společenství, světelný a vodní režim porostu v průběhu vegetace, výživový režim půdy, činnost půdního edafónu, dokonce i půdní reakci. Kvalita porostu se snižuje s narůstáním počtu stébel. Pokles stravitelnosti nadzemní fytomasy při zvyšování podílu stébel je vyšší než u převaze listů. Stravitelnost intenzivně využívaných travních porostů se pohybuje ve škále od 60 do 80%, obrok z extenzivních trvalých travních porostů je v rozmezí od 40 do 60% (Novák, 2008).

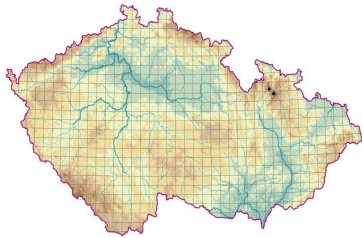
Pastevní péče o krajinu také znamená vyhovět nutričním požadavkům pasených zvířat. Měla by být zajištěna optimální rovnováha mezi pasoucími se zvířaty a spásaným porostem, která zajišťuje odpovídající užitkovost zvířat. Přestože úlohou zemědělství (podporovaného správami chráněných území) je především udržení krajinného rázu, je nutné zabývat se i skutečnou krmnou hodnotou těchto porostů ve vztahu k nutriční potřebě pasených zvířat. Vzhledem k tomu, že pastva přežvýkavců nachází podstatné uplatnění v marginálních oblastech České republiky, je nutné znát nutriční hodnotu pastevní píče v návaznosti na schopnost využít potřebné živiny zvířetem. Kvantitativní i kvalitativní změny nutriční hodnoty pastevní píče, kterým jsou vystavena v průběhu pastevní sezóny pasoucí se zvířata, jsou přímo úměrně závislé na botanickém druhu píče, vegetační fázi, půdním typu, klimatických podmínkách (množství srážek, teplotní

režim), způsobu případného hnojení porostu, době sklizně i nadmořské výšce (Koukolová, 2010).

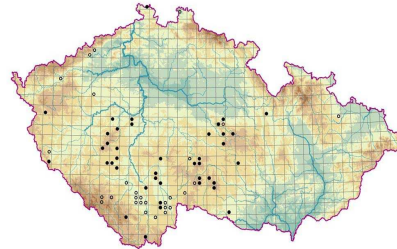
## 2.9. Tabulkové a grafické zpracování



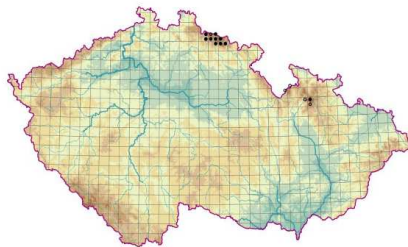
Obr. 11 Spotřeba hnojiv na 1 ha zemědělské půdy v České republice za období od 1.7.2009 do 30.6.2010 [www.czso.cz](http://www.czso.cz) (2012)



Rozšíření asociace Subalpínské metlicové  
trávníky *Viola sudeticae-Deschampsietum*  
*cespitosae*



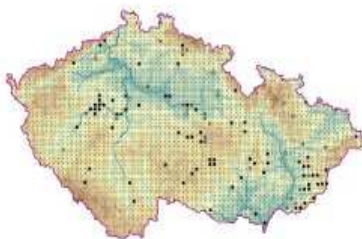
Rozšíření asociace Acidofilní bezkolencové  
louky  
*Junco effusi-Molinietum caeruleae*



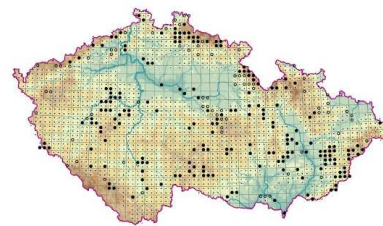
Rozšíření asociace Druhově bohaté subalpínské  
smilkové trávníky *Thesio-alpini Nardetum*  
*strictae*



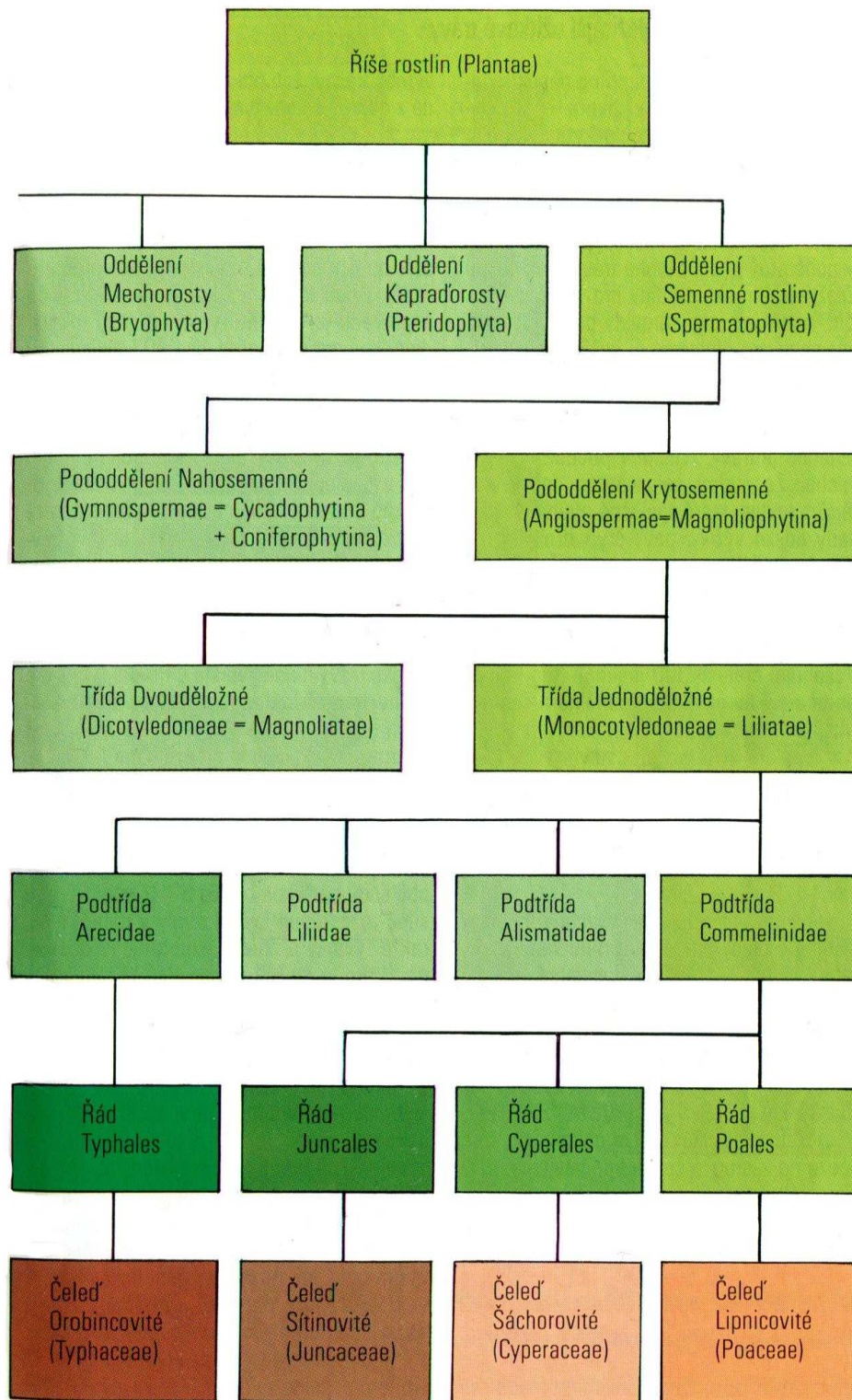
Rozšíření asociace auviální psárkové louky  
*Poo trivialis-Alopecuretum pratensis*



Rozšíření asociace suché ovsíkové louky  
*Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris*

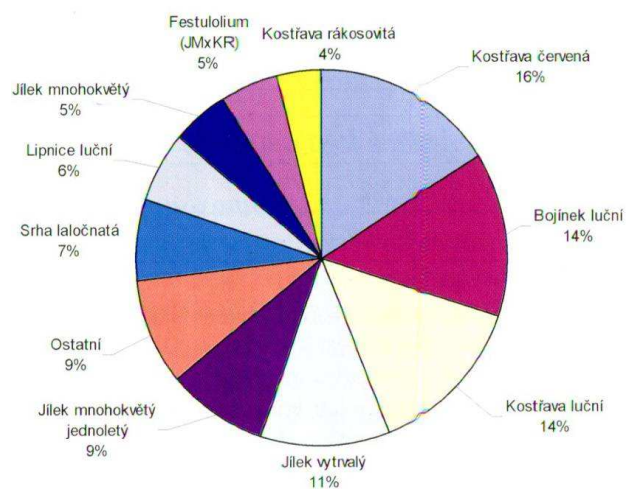


Rozšíření asociace podhorské kostřavovo-  
trojštětové louky  
*Poo-Trisetetum flavescens* ,(Chytrý 2007)



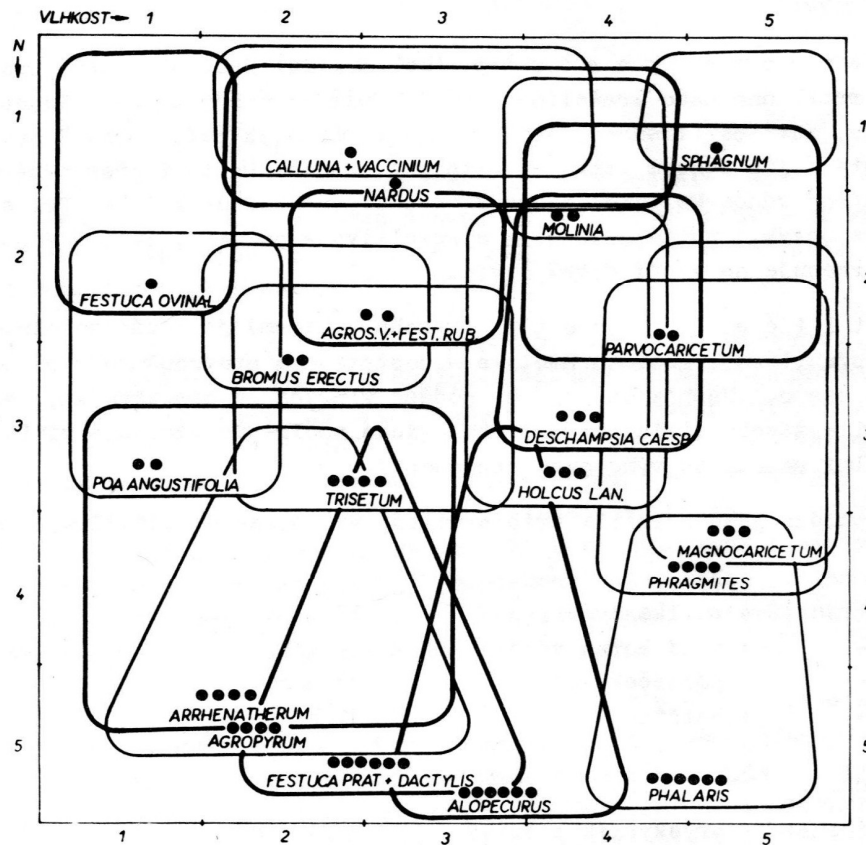
Obr. 12 Schéma postavení trav v systému rostlin (Grau, a kol. 1990)





druh	ha
kostřava červená	2 032
bojínek luční	1 870
kostřava luční	1 851
jílek vytrvalý	1 452
jílek mnohokvětý jednoletý	1 206
srha laločnatá	969
lipnice luční	787
jílek mnohokvětý	651
festulolium (JM x KR)	620
kostřava rákosovitá	458
bojínek cibulkatý	33
jílek hybridní	40
lesknice kanárská	5
lipnice hajní	54
metlice trsnatá	18
ovsík vyvýšený	137
pohánka hřebenitá	43
psárka luční	46
psineček velký	212
psineček tenký	218
trojštět žlutavý	69
kostřava ovčí	192

Tabulka 15 Množitelské plochy trav v České republice (Hrabě, a kol. 2004)



Obr. 13 výskyt hlavních lučních typů v rámci ekologických řad výživného a vodního režimu půdy, relativní produkční schopnost je vyznačena počtem teček u příslušného dominantního druhu. (Klimeš, 1997)

Hnojivá	1999/2000	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009
Celkem v tom :	279238	279818	287382	301864	320042	278198
dusíkatá	212988	206576	215130	223684	237875	221667
Fosforečná	39834	43338	43368	47083	49034	35218
draselná	26416	29904	28884	31097	33133	21313

Tabulka 17 Spotřeba minerálních hnojiv celkem (t čistých živin) ( ČSU,2011).

Hnojivá	1999/2000	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009
Celkem v tom	88,4	97,0	98,9	104,6	110,5	98,0
dusíkatá	67,4	71,7	74,1	77,6	82,2	78,1
Fosforečá	12,6	15,0	14,9	16,3	16,9	12,4
Draselná	8,4	10,3	9,9	10,7	11,4	7,5

Tabulka 18 Spotřeba minerálních hnojiv na 1 ha zemědělské půdy (kg čistých živin) ( ČSU,2011).

## VÝVOJ PLOCH A SKLÍZNÍ V ZEMĚDĚLSTVÍ V LETECH 2005 až 2011

Legenda: P – plocha  
S – sklizeň  
V - výnos

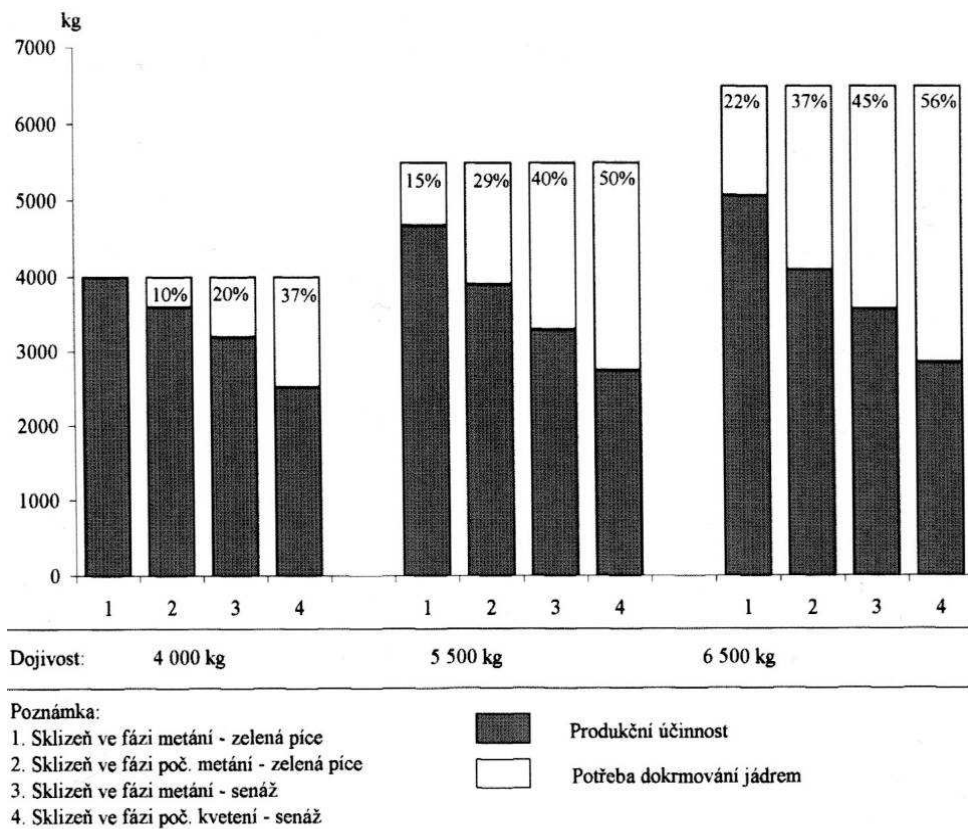
Plochy	MJ	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Louky trvalé	P[ha]	Trvalé	Trvalé	Trvalé	Trvalé	Trvalé	Trvalé	Trvalé
	S [t]	travní	travní	travní	travní	travní	travní	travní
	V[t/ha]	porosty	porosty	porosty	porosty	porosty	porosty	porosty
		celkem	celkem	celkem	celkem	celkem	celkem	celkem
Pastviny	P [ha]	852741	889388	932137	920082	907899	919120	929874
	S [t]	2663906	2793477	2777083	2964420	3021973	3167854	3231762
	V[t/ha]	3,12	3,14	2,98	3,22	3,33	3,45	3,48
PÍCNINY jednoleté	P [ha]	252 899	241 822	204 156	212 037	202 541	221 821	231 846
	S [t]	7776292	6865866	6131339	6689983	6847190	6481965	8631198
	celkem	V[t/ha]	30,75	28,39	30,03	31,55	33,81	29,22
PÍCNINY víceleté	P [ha]	220 916	212 621	205 844	188 246	180 513	181 299	179 849
	S [t]	1492127	1418740	1336136	1257224	1236089	1163553	1237572
	celkem	V[t/ha]	6,75	6,67	6,49	6,68	6,85	6,42

**Tabulka 19** Jednoletých píceňin na orné půdě bylo sklizeno 8 631,2 tis. tun zelené píce, tj. o 2 149,2 tis. tuny více než v roce 2010. Sklizeň sena víceletých pícnin byla 1 237,6 tis.tun, z toho sklizeň sena jetele červeného 338,2 tis. tuny ( ČSU,2011).

Sklizeň trvalých travních porostů píče v seně v roce 2011 podle krajů

Území, kraj	Plocha v hektarech	Výnos v t/ha	Sklizeň v tunách
Česká republika	929874	3,48	3 231 762
Hl. m. Praha	488	3,41	
Středočeský	62942	3,43	1 664
Jihočeský	161841	3,51	215 877
Plzeňský	109780	3,49	567 435
Karlovarský	63155	3,50	383 671
Ústecký	58344	3,45	221 212
Liberecký	58160	3,49	201 209
Královéhradecký	63337	3,47	203 218
Pardubický	51264	3,45	219 537
Vysočina	81917	3,50	177 042
Jihomoravský	20950	3,33	286 608
Olomoucký	62398	3,46	69 712
Zlínský	53540	3,46	215 713
Moravskoslezský	81757	3,47	185 143
			283 721

Tabulka 20 (ČSU, 2011)



Obr. 14 Produkční účinnost čerstvé a konzervované píče z travních porostů. (Hrabě, a kol. 2004)

### 3. Závěr

Zemědělská půda dříve sloužila v převážné většině pro potravinářské účely, produkci zemědělských plodin a krmiv pro hospodářská zvířata a pro výživu lidí. Živočišná výroba je stále velmi významným odvětvím zemědělské výroby, které má kromě produkčních funkcí, také celou řadu mimo-produkčních funkcí. Obdělávání půdy pro tyto účely spočívá nejen v jejím efektivním využití, ale i v kvalitní péči o ni. Půda je základem kvalitních lučních, pastevních porostů a především trvalých travních porostů-drnů, které byly v minulosti dokonce ceněné více než orná půda.

Travní porosty vznikly vymýcením lesního společenstva, nebo vysoušením říčních niv a jsou udržovány pravidelným obhospodařováním. Část travních porostů byla rekultivována, obnovená a nahrazena setými travními porosty, trvalými nebo dočasnými, jejichž plochy v řadě oblastí zcela převažují. Vznikla tak řada porostových typů, které člověk zkoumal a pozoroval a určil jejich vhodné využití. Druhová bohatost lučních a pastevních porostů spočívá v zastoupením dvouděložných rostlin, které mají odlišné chování než trávy. V období před industrializací zemědělství zaujímalou louky asi 15 % a pastviny 6 % zemědělské půdy. Byly zastoupeny ve všech výškových pásmech s těžištěm v horách a vrchovinách.

Louky a pastviny nelze v jejich druhovém bohatství a rozmanitosti zachovávat bez soustavné péče zahrnující i prvky tradičních forem obhospodařování. Obhospodařování travních porostů z hlediska kvality výnosu zahrnuje užití správných pratotechnik, zejm. kosení, pastvy a mulčování.

Při využívání sečení obsahuje trvalý travní porost větší podíl volně trsnatých (55 - 60 %) a vyšších druhů (45 - 50 %). Kombinací kosení a pastvy lze u trvalých travních porostů dosáhnout nejvyšších výnosů účinkem zahušťování porostů přičemž mezi nejpřirozenější a nejlevnější způsoby obhospodařování travních porostů vždy patřila pastva s optimálním zatížením.

Pastva představuje šetrné využívání travních porostů. Prioritou pastvy zvířat je zlepšení nebo alespoň udržení biodiverzity daného biotopu. Rozvinutí všech mimoprodukčních funkcí, a těmi je v biosférických rezervacích především ochrana

a rozvíjení genofondového bohatství v bezprostřední návaznosti na ochranu jednotlivých biotypů a jejich harmonizace s produkčním uplatněním, vyžaduje specifický způsob obhospodařování jednotlivých travních společenstev.

Při využívání porostů mulčováním dochází vzhledem k vyšší výšce seče a ponechané biomase k redukci světlomilných druhů, především jetelovin a některých druhů dvouděložných bylin a často i k mírnému snížení biodiverzity porostu. Mulčování je hodnotnou náhradou za kosení a je nejlevnější způsob údržby travních porostů, které nejsou hospodářsky využívány pastvou nebo kosením, neboť potlačuje zarůstání trvalých travních porostů nálety dřevin.

Při ponechání travních porostů ladem dochází většinou po určité době k jejich všeobecně známé degradaci až sukcesi plevelnou a dřevinnou vegetací.

Cílem obhospodařování travních porostů by mělo být zabezpečení co nejvyšší a nejkvalitnější zemědělské produkce, tj. objemné píče pro polygastrická zvířata při zachování nebo rozvíjení mimoprodukčních funkcí a biodiverzity travních porostů.

Vedle produkčního uplatnění jsou u travních porostů stále více ceněny jejich mimoprodukční funkce. Zharmonizování produkčních i mimoprodukčních funkcí napomáhají vhodně vybrané pratotechnické procesy. Hospodářský význam trvalých travních porostů jako zdroje obživy obyvatelstva se v důsledku výrazného zvýšení intenzity a produktivity zemědělského sektoru ve druhé polovině minulého století podstatně snížil. Zvýšil se však jejich význam z hlediska udržování krajiny v přirozeném kulturním stavu, ochrany životního prostředí, zachování speciálních biotopů, udržení osídlení, a neposlední řadě zařazení do mysli člověka o jejich poslání a důležitosti v krajině.

V nedávné minulosti byly při hospodaření a využívání krajiny podceňovány mimoprodukční funkce zemědělství a také hospodářské zásahy intenzivního zemědělství. Byly provázeny snižováním biologické rozmanitosti a poklesem početnosti přirozených populací zvyšováním rizika vodní eroze, zhoršením retenčních vlastností půdy a mnohde zhoršením přirozené půdní úrodnosti.

Člověk si uvědomil důraz na zachování trvale udržitelné krajiny, která přináší nový pohled na pícniny a zvláště na travní porosty, a s klimatickými a ekonomickými



změnami měl zájem o komplexnější pojetí, včetně mimoprodukčních funkcí zemědělské výroby a úlohy trvalých travních porostů v krajině (funkce protierozní, zúrodnující, klimatické, hydrologické). Uvědomil si, že některé „nekulturní“ druhy mají dobrou až nadprůměrnou krmnou hodnotu, mimoprodukční schopnost a přispívají nejen k žádoucí diverzitě populace, ale často také k produktivitě porostu a jeho užitné hodnotě.

Trvalé travní porosty, především píce, představují v Evropě hlavní krmivo pro skot, a je nejrozsáhlejší skupinu pícních cenóz. Jejich zastoupení zde vzrůstá především se zvyšující se nadmořskou výškou.

Travní porosty však nejsou důležité jen pro živočišnou výrobu. Vedle jejich „ziskového“ významu mají také význam pro lidstvo a planetu, kterým přispívají k jejich trvalé udržitelnosti. Travní porosty přispívají k rozvoji životního prostředí a je zcela potřebné mít trvale udržitelný venkov s konkurenceschopným zemědělstvím, a to v souvislosti se zachováním kulturní krajiny a obnovováním biodiverzity, zpracováním uhlíku, prevencí povodní, kulturním dědictvím, welfare zvířat atd. Pro tento účel je základním předpokladem rozvoj politiky ve prospěch venkova. Travní porosty mají důležitou roli pro regeneraci lidské kondice a jejich přítomnost přispívá k rozvoji různých forem turismu, včetně agro-ekoturistiky. Travní porosty a terény mají rozsáhlé využití potenciálního velkého přírodního a krajinného významu.

Krajina, která není člověkem drasticky změněná, je krásná a přitažlivá. Některé země vsadily na estetiku kvetoucí louky, pastviny a vysazují rostliny a trávy, které ve svém květu mění se podle období kvetení některých druhů, i mimo něj vytvářejí fascinující bohatství barev a tvarů. Tyto terény poskytují neobyčejné estetické dojmy. Welfare zvířat a otevřená krajina s pasoucím se dobyt看em je veřejností velmi oceňována.

Ekosystémy travních porostů jsou velmi bohatá společenstva rostlin, živočichů a ostatních organismů. Mají zásadní význam pro zachování biodiverzity, a to zejména u vzácných a ohrožených druhů organismů. V oblastech vyžadujících ochranu je proto funkce travních porostů naprosto nezastupitelná. V přírodě neexistují hranice mezi produkčním a tzv. mimoprodukčním využíváním trvalých travních porostů. Pokud jsou travní porosty ponechány ladem, vrací se sukcesí k lesu. Při kvalitním obhospodařování a dodání většího množství energie vzniknou pícninářské, nutričně kvalitní a výnosné porosty. Nadměrné intenzifikační tlaky (nadměrné hnojení a využití, odvodňování, obnovy, používání zemědělské techniky s vysokými měrnými tlaky na půdu aj.), tak i zanedbávání jakékoliv péče o travní porosty vedou k degradaci travních porostů,

k snižování jejich druhové a biotopové rozmanitosti, až konečně při vypuštění jejich pravidelného využívání, k jejich zániku.

V souvislosti se zvyšující se produktivitou zemědělské výroby se zvyšuje plocha země, která se nevyužívá pro potravinářskou produkci. V případech, kdy je země ponechána ladem zatrávněná nebo není využívána jako pastva, kvůli snižujícímu se počtu hospodářských zvířat, zvyšuje se neustále potenciál trvalých travních porostů poskytujících množství trávy, která může být využita k energetickým účelům.

Chceme-li v dnešní době zachránit a uchovat travní porosty v přírodě a dále je využívat k jejich druhové a stanovištní rozmanitosti, je první nezbytnou podmínkou jejich pravidelné využívání. Záleží na lidském úsilí, aby bylo zachováno jak přírodní tak i kulturní dědictví předchozích generací. Je to jeden z prvních kroků, protože to ještě zdaleka nevede k ekologicky úspěšnému cíli. Zemědělství a související obory mají strategický význam pro poskytování veřejných statků, a to zejména zajištěním strategické míry potravinové bezpečnosti, péče o krajinu a ochranu životního prostředí. Je nutno nacházet společnou řeč a zájem o naplnění poslání, zajištění trvale udržitelného života a jeho dalšího rozvoje.

## 4. Seznam použité literatury

- Čítek, J., Šandera, Z. , Základy pastvinářství, Praha 1993, ISBN 80-7105-039-3
- Demela, J., Praktické lukařství, Praha 1957, 264 str.
- Petříková a kolektiv autorů., Energetické plodiny, Praha 2006, ISBN 80-86726-13-4, 127 str.
- Grau, J. a kol., Trávy, Mníchov 1990, ISBN 80-242-0783-4, 288 str.
- Gaborčík, Š., Gaborčík, N., Trávy naše každodenné ,netradičné rozprávania o trávach B.Bystrica 1998, ISBN 80-967940-0-0, 86.str
- Chytrý, M., a kol. Vegetace České republiky , Praha 2007 1. Travinná a keříčková vegetace , ISBN 978-80-200-1462-7 ,528 str.
- Hrabě, F., a kol. Trávy a travníky - co o nich ještě nevíte ,Olomouc 2003, ISBN: 80-903275-0-8, 158 str.
- Hrabě, F., a kol. Trávy a jetelovino-travy - v zemědělské praxi, Olomouc 2004, ISBN: 80-903275-1-6, 121 str.
- Klesnil, A., a kol. Picinářství 2, VŠZ Praha 1975, ISBN: 17-362-74, 164 str.
- Kvítek, T. a kol. Udržení, zlepšení a zakládání druhově bohatých luk, Praha 1997, ISSN 12113972, 52 str.
- Kohoutek a kol., Obnova a přísevy travních porostů, Praha 1998, Metodiky pro zemědělskou praxi, 32 str. ISBN 80-86153-80-0
- Klimeš, F. Lukařství a pastvinářství: Ekologie travních porostů. České Budějovice 1997, ISBN: 80-7040-215-6 ZF JU, 142 str.
- Kasprzak, K., Mimoprodukční funkce travních porostů, VUT Brno, Produkční a ekologický význam trvalých travních porostů Sborník referátů z mezinárodního semináře, konaného dne 17. 04. 1996 ve VÚCHS s.r.o., Rapotín 25- 80.str.
- Moravec, J., a kol. Fytcenologie Praha 1994, ISBN 80-200-0457-2, 404 str.

- Moudry, J., a kol. *Ecologica*. České Budějovice: ZF JU, 2007, ISBN 978-80-7394-046-1, 219 str.
- Mrkvička, J., *Pastvinářství* ČZU Praha-agronomická fakulta 2001, ISBN 80-213-07774-9, 96 str.
- Mrkvička, J., Veselá M., Kocourková D. Dlouhodobý vývoj psárkového porostu a jeho kvalita. Sborník z mezinárodní vědecké konference Praha 2005, Kvalita píce z travních porostů Praha 9.9 2005, ISBN: 80-86555-75-5232 VURV Praha 6-Ruzyne
- Novák, J., *Pasienky, lúky a trávniky*, Prievidza 2008, ISBN 978-80-85674-23-, 708 str.
- Pavlů, V. a kol., *Pastvinářství*, 96 str.
- Pozdíšek, J. a kol. *Využití trvalých travních porostů chovem skotu bez tržní produkce mléka*. ÚZPI, Praha, 2004, 103 str. ISBN 80-7271-153-9
- Pulkrábek, J. a kol. *Rádce hospodáře, rostlinná výroba* Praha 1995, 172 str.
- Pouлік, Z. *Výživa a hnojení pícních kultur* Praha 1996, Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR, ISBN 80-7105-109-8, 36 str.
- Pospíšil, R., *Organická hmota v pode a jej funkcie*. Agro 3/2007, Str.44-45, ISSN 1802-7903
- Petr, J., a kol. *Tvorba výnosu hlavních polních plodin*, Praha 1980, 488 str., 07-069-80-04/11
- Regal, V., Šindelářová, J., *Atlas nejdůležitějších trav*, Praha 1970, 07-016-70-04/28, 268 str.
- Šarapatka, B. a kol. *Zemědělství a krajina: cesty k vzájemnému souladu*, Olomouc 2008, ISBN 978-80-244-1885-8, 271 str.
- Šantrůček, J. a kol. *Základy pícinářství* ČZU Praha 2001, ISBN 80-213-0764-1, 139 str.
- Šantrůček, J. a kol. *Encyklopedie pěstování víceletých pícnin na orné půdě*, Praha 2003, ISBN 80-7271-132-6 60 str.
- Toma, S, *Hlavné prínosy, výhody a využitie jednotlivých najpoužívanějších druhov organických hnojiv.*, Agro 4/2007, Str.67-69, ISSN 1211-362 X

Verner, I. A kol. Základy alternativního zemědělství Praha 1991, ISBN 80-7084-034-X ,102 str.

Vráblíková, Vrablík. Úvod do agroekologie, FŽP UJEP Ústí nad Labem, 2007, ISBN 978-80-7044-960-8, 205 str

Hanberle, J., Svoboda, P., Nové Agro Hradec Králove 1/2008, Vyplavování dusíku z půdy. Str.38-39, ISSN 1802-7903

### **Elektronická databáze**

Josef Fiala, Modifikovaná prátotechnika trvalých travních porostů – mulčování, Praha 2007 Dostupné z www : [http://www.vurv.cz/files/Publications/ ISBN978-80-87011-24-9.pdf](http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-87011-24-9.pdf)

Josef Fiala, Mimoprodukční, ekologický význam travních porostů, Dostupné z www : <http://www.lfa.cz/index.html>

Anonym 1,[f.jcu.cz/docs/.../Lukarstvi-a-pastvinarstvi-a6cca03006.doc](http://f.jcu.cz/docs/.../Lukarstvi-a-pastvinarstvi-a6cca03006.doc)

Anonym2[http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Picninarstvi/picniny/picniny\\_skripta\\_charakteristika\\_trvalych\\_travnich\\_porostu.pdf](http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Picninarstvi/picniny/picniny_skripta_charakteristika_trvalych_travnich_porostu.pdf)

Anonym3[http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Picninarstvi/picniny/picniny\\_skripta\\_nejzrosirenejsi\\_typy.pdf](http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Picninarstvi/picniny/picniny_skripta_nejzrosirenejsi_typy.pdf)

[http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislatab=14-06&vo=tabulka&kapitola\\_id=10](http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislatab=14-06&vo=tabulka&kapitola_id=10)

[http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislatab=ZEM0050UU&vo=tabulka&kapitola\\_id=11](http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislatab=ZEM0050UU&vo=tabulka&kapitola_id=11)

<http://fzp.ujep.cz/projekty/WD-44-07-1/dokumenty/aktivity/A419.pdf> ,Využití trvalých travních porostů jako krajinného prvku, Univerzita J.E. Purkyně, Fakulta životního prostředí Ústí nad Labem (2009)

<http://www.sci.muni.cz/botany/chytry/vegetace-cr/Vegetace-CR-1.pdf>

[http://organicfarming.agrobiology.eu/organicfarming/proceedings\\_pdf/60\\_mrkvicka\\_s188-190.pdf](http://organicfarming.agrobiology.eu/organicfarming/proceedings_pdf/60_mrkvicka_s188-190.pdf)

## 5. Přílohy



V lučních porostech se vyskytují různorodé organizmy, které napomáhají udržovat a obohacovat trávni mikrofloru. Foto: vlastní



Horské a podhorské louky, jsou nenahraditelným zdrojem kvalitní píče. Psárková louka, (Alopecuretum) u vesnice Šichová Vesec - Česká republika .Foto: vlastní.



Udržitelné travní plochy jako např. letiště, golfová hřiště jsou i domovem ohrožených živočichů. Na obrázku Sysel obecný (*Spermophilus citellus*) - letiště Spišská Nová Ves, Slovensko. Foto: vlastní.



Včela medonosná – (*Apis mellifica*)



Otakárek fenyklový – (*Papilio machaon*)

Louky a pastviny jsou nenahraditelným zdrojem včelí pastvy, i domovem chráněných druhů. Foto: vlastní



Plochy s trvalým drnem byly ceněny více než orná půda. Foto: vlastní.



Louky a pastviny jsou domovem různorodého ptactva i hmyzu. Jejich špatným nebo nesprávným způsobem obhospodařování přicházejí o jejich přirozené prostředí, potravu i další vývin. Na obrázcích jsou Chřástal polní (*Crex crex*), , Dudek chocholatý (*Upupa epops*) Modrásek jehlicový (*Polyommatus Ikarus*) Foto: zdroj internet





Vysokohorské louky se nacházejí na hranici lesa a kosodřeviny. Na obrázku, pohled z Jakubinnej - druhý nejvyšší vrchol Západních Tater (2194 m) Foto: Peter Dobrovsky



Horské louky vznikly vymýcením lesa. Na obrázku horská louka na Spišsko.Slovensko.Foto: Peter Dobrovsky



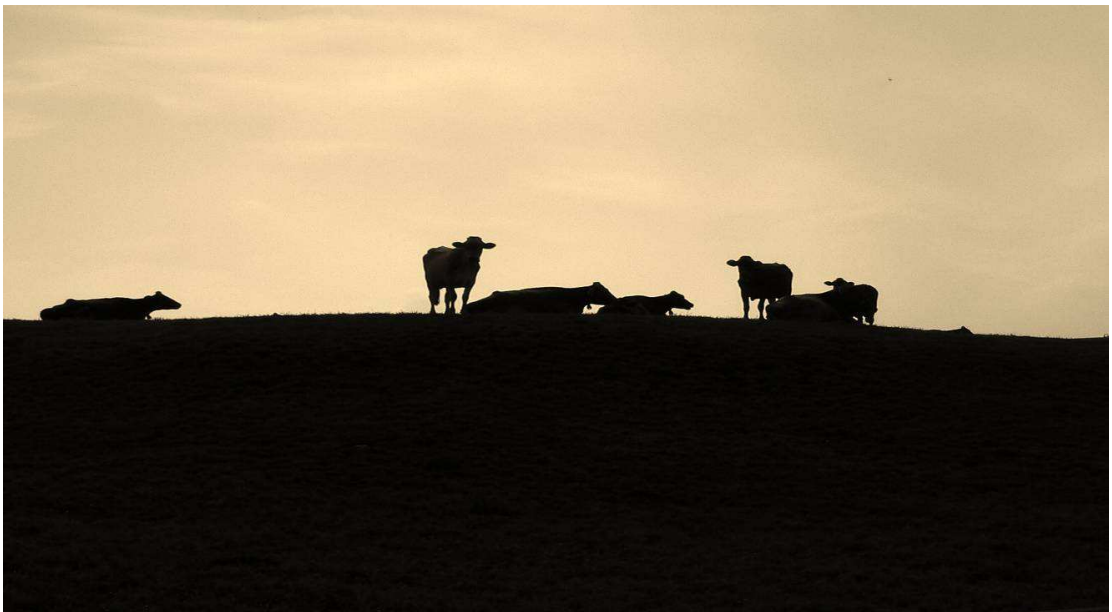
Poptávka obnovitelných zdrojů energie má za následek nenavratitelnou ztrátu travních a lučních porostů včetně poškození krajinného rázu. Foto: vlastní, fotovoltaická stanice Chotoviny-Táborsko.



Aby se krajina nezměnila v zemědělskou poušť, která silně podléhá erozi. Musíme zachovat remízky a meze, jde o cenné biotopy, které mají nezastupitelný význam pro zemědělství, schopnost krajiny vázat vodu, protierozní ochranu půdy a životný prostor pro mnoho rostlin a živočichů. Foto: zdroj internet



Hojnost žížal v půdě je zárukou vysoké kvality půdy. Na obrázku žížala obecná (*Lumbricus terrestris*). Foto: vlastní.



Trvalým udržitelným rozvojem a dobrým hospodařením můžeme dosáhnout kvality luk, pastvin a v neposlední řadě i pohody zvířat. Foto: vlastní