

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra agroekologie a rostlinné produkce**



**Pastva koní: druhová pestrost a preference**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Jana Polanská**

**Obor studia: Rozvoj venkovského prostoru**

**Vedoucí práce: Ing. Zuzana Hrevušová, PhD.**

© 2019 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Pastva koní: druhová pestrost a preference" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12.4.2019

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala paní Ing. Zuzaně Hrevušové, PhD., vedoucí práce, za její cenné rady a vstřícný přístup při konzultacích. Děkuji také paní Ing. Jitce Skalické, PhD., původní vedoucí této práce. Dále děkuji za poskytnutou podporu a trpělivost zejména svým dětem Aničce, Helence, Honzíkovi a celé rodině. Poděkování za podporu patří též přátelům.

# Pastva koní: druhová pestrost a preference

## Souhrn

V této práci byl studován vliv pastvy koní na složení porostů pastvin. Výzkum probíhal v letech 2017 a 2019 na kontinuálně spásané pastvině pro koně (pastvina A se nacházela v údolí řeky Úslavy v sousedství pastviny B, která leží na břehu řeky, stejně jako sečný porost-louka). Sledované pozemky se nacházely v blízkosti města Plzně v západních Čechách. Bylo zjištěno, zda a jakým způsobem ovlivňuje pastva koní druhové složení a podíl agrobotanických skupin v rostlinném společenstvu pastviny. Po vyhodnocení pokryvnosti fytoocenologických snímků velikosti 2x2 m v roce 2017 byl zjištěn dominantní výskyt *Trifolium repens* se 75-100 % výskytem na spásané části pastviny, druhou nejčastěji se vyskytující rostlinou byla *Poa pratensis* s 5-25 %. Nespásaná část pastviny byla druhově bohatší, *Trifolium repens* měl též dominantní, ale menší podíl 50-75 %, druhou nejčastější rostlinou byla *Taraxacum officinale* s 5-25 %. Dále bylo zjištěno, že nejvíce se z hlediska druhového shodují snímkové plochy pastviny A ze spásané a nespásané části.

Při vyhodnocování výživného režimu pomocí Ellenberova indexu bylo zjištěno, že nejvíce živin se nachází na Pastvině B, následuje sečný porost – louka a nejméně živin má pastvina A. Další výpočet týkající se vodního režimu přinesl opět kladný výsledek pro pastvinu B, druhý sečný porost – louka a poté nejsušší pastvina A. Další provedený výpočet indexu kvality, charakterizující krmnou hodnotu porostu přinesl informaci, že nejvyšší hodnoty dosáhla pastvina B, následována pastvinou A a až poté sečný porost- louka.

V roce 2019 byla zjištěna pokryvnost na fytoocenologických snímcích velikosti 1x1 m. Z výsledků testování vyplynulo, že pastva koní významně neovlivnila podíl agrobotanických skupin ani počet druhů rostlin na pastvině. Změny však nastávají v druhovém složení rostlinného společenstva. To znamená, že na pastvině se vyskytují jen druhy schopné žít a množit se v podmínkách kontinuální defoliace nebo druhy jedovaté či druhy využívající jiné účinné obranné mechanismy. Z jedovatých rostlin se na pastvině A nejčastěji vyskytovaly *Hypericum perforatum* a *Senecio jacobaea*. Na pastvině dominantní *Trifolium repens* obsahuje jedovatou látku, kyanogenní glykosid HCN, na kterou si zvířata postupně přivykla a proto jim nezpůsobuje zdravotní obtíže.

Na sledované pastvině, vlivem obranných mechanismů rostlin před herbivorií, vysoké míry selektivity koní při pastvě a díky málo častým pratotechnickým zásahům, vznikly velké intenzivně spásané, avšak druhově chudé plochy. Během vegetačního období se na spásaných plochách vyskytuje v jarním období převážně *Taraxacum officinale* a po jejím odkvětu dominuje *Trifolium repens*. Při měření v roce 2019 tyto dvě rostliny pokrývaly v součtu 56,5 % spásané části pastviny. Dominance rostlin *Trifolium repens* a *Taraxacum officinale*, byla potvrzena t-testem, který stvrdil převažující výskyt těchto dvou rostlin na ploše spásané a dominanci *Elytrigia repens* na plochách nespásaných.

**Klíčová slova:** pastvina pro koně, druhové složení vegetace pastvin, druhové složení vegetace sečného porostu, jedovaté rostliny, výživa koní

# Grazing by horses: species diversity and preferred taxa

## Abstract

In this study the influence of horse grazing on the composition of grassland vegetation was explored. The research was made in the years 2017 and 2019 on a pasture continuously grazed by horses and in a mowed meadow. Pasture A was on the river bank in the neighborhood of pasture B as well as mowed meadow. The observed areas are located near Pilsen in western Bohemia. The goal of this study was to examine if and in which way the grazing of horses influences the species structure and the percentages of agro-botanic plant communities on the grazing land. Furthermore, the presence of toxic plants on the observed area was investigated. The data collection in 2017 was based on a creation of phytosociological plots of the size 2x2 m on the pasture and identification of vegetation species composition of the observed plots and of the whole areas during a year. The collected data was used to determine the cover percentages and a following determination of similarity of the plant communities. The results were sorted by similarity and an evaluation of the plots was done regarding water and nutritious regime and the feeding value.

During 2019 phytosociological plots of the size 1x1 m were created on the observed land and the present plant species were determined. Afterwards the cover percentage was established for dominant and representative plants of the observed plots and of the agro-botanic groups. The average values of cover percentage of examined plants were compared with Wilcoxon pair test. The results indicate that the grazing of horses doesn't influence the cover percentages of the agro-botanic communities nor the number of species on the pasture. However, there are differences in the species composition of the plant communities. In the pasture there are only species that are able to prosper and reproduce in the conditions of continuous defoliation or toxic species, or species that use other effective defense mechanisms. Large areas low in species result from the influence of horse grazing selectivity, from the plant defense mechanisms and because of the insufficient pratotechnic interventions on the observed grazing. *Trifolium repens* and *Taraxacum officinale* became dominant species in those areas, which was confirmed with a t-test, that has proven higher presence of those two species on the intensively grazed areas and the dominance of *Elytrigia repens* in the neglected areas.

**Key words:** horse grazing, species composition of pasture vegetation, species composition of mowed meadow, toxic plants, Equine nutrition

# Obsah

Obsah .....	6
1. Úvod .....	8
2. Cíl práce, hypotéza .....	9
3. Literární přehled .....	9
3.1 Historie pastvy .....	9
3.2 Živočišná výroba.....	10
3.3 Travní porosty .....	11
3.4 Louky, pastviny, pastviska .....	12
3.4.1 Typy rostlinných společenstev .....	13
3.5 Vlivy působící na pastvinách .....	15
3.6 Chov koní.....	16
3.7 Pastevní specifika koní, porovnání se skotem.....	17
3.8 Obranné mechanismy rostlin .....	19
3.8.1 Jedovaté rostliny .....	20
3.8.2 Otravy zvířat .....	21
3.9 Obhospodařování luk a pastvin.....	22
3.10 Pastevní systémy .....	23
3.11 Bioindikace rostlinných společenstev .....	25
4. Materiál a metody .....	25
4.1 Vymezení a popis zájmového území .....	26
4.2 Sledované pozemky .....	28
4.3 Koně na pastvinách A a B .....	30
4.4 Praktické provedení experimentu.....	31
4.4.1 Část I. Porovnání rostlinných společenstev v roce 2017.....	31
4.4.2 Část II. Porovnání rostlinných společenstev v roce 2019 .....	32
5. Výsledky .....	32
5.1 Měření provedená v roce 2017.....	32
5.1.1 Hodnocení pokryvnosti .....	32
5.1.2 Sørensenův index .....	33
5.1.3 Chuťové preference koní .....	34
5.1.4 Jedovaté rostliny .....	34
5.1.5 Ellenbergův index a index kvality – krmné hodnoty porostu.....	35
5.2 Měření provedená v roce 2019.....	36
5.2.1 Analýza pokryvnosti snímkaných ploch .....	36
5.2.2 Dominantní rostliny .....	38
6. Diskuse .....	41

7. Závěr.....	45
8. Použitá literatura.....	47

# 1. Úvod

Vznik a rozvoj zemědělství a chovu zvířat v minulosti byly počátkem výrobního období v dějinách lidstva. Zemědělství je tvořeno dvěma oblastmi, rostlinnou a živočišnou výrobou, které spolu úzce souvisejí. Toto spojení bylo a jistě i do budoucna bude trvalé. Živočišná výroba navazuje na rostlinnou. Hospodářská zvířata jsou závislá na rostlinné potravě a zároveň v minulosti byla rostlinná výroba závislá na zvířecí produkci hnoje. S živočišnou výrobou úzce souvisí pastevectví. Pasení zvířat je tradiční způsob chovu. Zemědělské (agrikulturní) činnosti velkou mírou přeměňují povrch planety. Přibližně 12 % zemského pevninského povrchu (bez ledovců) je obdělávaná zemědělská půda a cca 22 % povrchu Země (souše) slouží pastvě (Ramankutty et al. 2008).

Pastva na travních porostech ve středoevropských podmínkách tvoří významný prvek v krajině i v celé soustavě hospodaření na půdě. Trvalé travní porosty v České republice představují obrovský produkční potenciál a jsou zároveň nedílnou a nezastupitelnou součástí ekologické stability krajiny. Pastva slouží jako vhodný prostředek k údržbě travnatých porostů a biomasa travních porostů je hlavním zdrojem potravy pasených zvířat. Pastva poskytuje též podmínky pro přirozený způsob chovu zvířat. Pro správnou výživu zvířat je důležitá kvalita pastvy. Ta je dána druhovým složením travních porostů, podnebím, půdou. Také hnojení má velký vliv na nutriční hodnotu a chuť zeleného krmiva pastvin a luk. Dalším ovlivňujícím faktorem jsou sami býložravci, kteří sešlapáváním, hnojením a selektivní pastvou působí na složení a kvalitu pastevního porostu. Každý druh býložravce má své specifické pastevní chování, jiné chuťové preference a podle toho se odlišně vyvíjí složení rostlinného společenstva. V této práci byla věnována pozornost vlivu koní na rostlinná společenstva pastvin a pastevním preferencím koní.

Koně potřebují ke své výživě druhově co nejpestřejší složení rostlin na pastvině. Je v zájmu každého chovatele takové travní společenstvo vytvořit. Nekvalitní pastva může negativně ovlivnit zdraví koní, zvláště v případě přítomnosti jedovatých rostlin na pastvině. V praxi se ukazuje, že často dochází k podcenění údržby pastvin, což se projevuje ve zhoršené kvalitě píce, jejím složení i množství. Aby byly tyto vlivy eliminovány, je nutné správně provádět pratotechnické zásahy.



## 2. Cíl práce, hypotéza

Cílem práce bylo ověřit předpoklad, že kontinuální pastva koní ovlivňuje druhovou skladbu porostů pastvin. Bylo zjišťováno, je-li pravdivý předpoklad, že rostliny, které koně nespásají, jsou pro ně jedovaté nebo chuťově neatraktivní. Dalším cílem práce bylo vyhodnotit druhovou skladbu a podobnost pastevních porostů a přilehlého sečného porostu a porovnat na jedné pastvině pravidelně spásanou část s nespásanou. Sledované plochy byly zhodnoceny podle jejich kvality a byla doporučena zlepšující opatření.

Dílčí cíle: Zjistit druhové složení dvou pastvin a jednoho sečného porostu, poté určit, které druhy mají porosty společné a vypočítat Sørensenův index. Na jedné pastvině stanovit pokryvnost druhů na nespásané ploše a druhů na spásané ploše. Na těchto plochách také odhadovou metodou zjistit podíl nejvýznamnějších druhů a agrobotanických skupin. Vypočítat indexy kvality porostů a stanovištních podmínek.

### Hypotézy:

- Pastva má vliv na podíl agrobotanických skupin.
- Pastva má vliv na druhové složení porostu.

## 3. Literární přehled

Louky a pastviny jsou běžnou součástí naší krajiny, na jejichž vzniku se výrazně podílel člověk a jeho aktivity.

### 3.1 Historie pastvy

Pastevectví je jedna z nejstarších lidských činností. Řízenému chovu hospodářských zvířat předcházela v minulosti pravděpodobně kočovný způsob života lidí, kteří se pohybovali společně se stády zvířat (v některých oblastech Asie tento pastevecký způsob života a chovu přetrvával do dnešní doby). V období neolitu asi 12–5 tisíc let př. n. l. se začal měnit způsob života lidí. Z lovců a sběračů se stávali zemědělci, kteří žili na jednom místě. S usazováním lidí se pojí domestikace rostlin a zvířat (Beranová & Kubačák 2010).

Kůň zdomácněl v době asi 4 tisíce let př. n. l. (Diamond 2000). Chovaná zvířata se pásala v okolí lidských obydlí, běžná byla i pastva v lesích. V souvislosti s chovem zvířat se lidé museli naučit o ně pečovat. Obtížné bylo zajišťovat jim potravu v zimním období, kdy byla zvířata vystavena nepřízní počasí a jen omezeně dokrmována. Vlivem nedostatku krmiva přežilo zimu jen omezené množství chovných kusů.

Až do počátku 19. století trval v chovu zvířat „začarovaný kruh“ nízké sklizně, následně málo krmiv a proto nízký počet dobytka. Změna nastala zhruba v polovině 19.

století, kdy se začal měnit způsob hospodaření. Do té doby byl běžný trojhonný systém, kdy se pozemky rozdělily na tři části. Dvě byly oseté, třetí ležela ladem, byl to úhor. Zrušením úhorů došlo k uvolnění pozemků pro pěstování píce pro hospodářská zvířata, které se dříve nedostávalo. Nově zavedený střídavý osevní systém přinesl zlepšení produktivity. Rozvíjející se zemědělský průmysl v 19. století umožnil rozšíření chovu hospodářských zvířat, protože bylo možné zajistit dostatek krmiva (Kubačák 1994).

V českých klimatických podmínkách se tradičně zvířata pásala od jara do podzimu. V období vegetačního klidu byla ustájena a krmena usušeným, uskladněným krmivem. Hospodářská zvířata především skot, ovce, kozy a koně se tímto způsobem chovala do poloviny 20. století (Beranová & Kubačák 2010).

### 3.2 Živočišná výroba

Živočišnou výrobu obecně rozlišujeme podle podmínek prostředí a zvyklostí v dané oblasti na dva základní typy – extenzivní a intenzivní, které se ještě dále rozdělují.

- Intenzivní živočišná výroba, alpský typ – v létě je dobytek vyháněn na louky, kde se o něho starají pastýři (současně zajišťují dojení, protože jde o výdojný chov). V zimě je dobytek ustájen v údolích – intenzivní stájový typ – doplňuje rostlinnou výrobu v oblastech s nadprodukcí (obilovin, brambor) zejména v Evropě.
- Extenzivní živočišná výroba je nejstarším způsobem chovu, jímž bylo kočovné pastevectví v oblastech bez sněhové pokrývky. Polokočovní chov představuje způsob, kdy pastýři doprovázejí stáda a současně vytvářejí zásoby krmiv na období zimy nebo sucha a budují i přístřešky pro tato období (např. salaše). Zvláštním druhem je transhumance, což je pravidelný přesun stád mezi nížinnými a horskými oblastmi a je omezen především na chov ovcí (Skokan 1988).

Pastva patřila a bude patřit z hlediska hospodaření na zemědělské půdě k nejlevnějším a nejpřirozenějším způsobům obhospodařování trvalých travních porostů, je to přirozený způsob chovu zvířat a udržování krajiny. Nezanedbatelný je také příznivý účinek na lidské zdraví vlivem estetické stránky pastvy, jako součásti kulturní krajiny. I proto v současné době hraje pastvinářství stále důležitější roli (Mrkvička et al. 2002).

Velmi významná je stránka ekologická, kdy dochází ke zlepšování vztahů zemědělského hospodaření s přirozenými ekosystémy. Cílem by mělo být vytvoření rovnováhy mezi činností člověka a schopností přírodních zdrojů se regenerovat. Proto je důležité chránit, obnovovat a podporovat udržitelné využívání ekosystémů. Ne vždy a všude se to daří. Zhruba 30 % pozemského habitatu (prostředí) je přímo pozměňováno zemědělstvím, a to různými způsoby. Například jsou pro zvýšení výnosů z chovu skotu ničeny netknuté habitaty v brazilské Amazonii, ačkoliv chov zvířat není jediný důvod odlesňování (Ramankutty et al. 2008). Bowman et al. (2012) uvádějí, že kvůli vysoké spotřebě hovězího v

Brazílii a na globálním trhu se od roku 1990, kdy bylo chováno zhruba 147 milionu kusů skotu, zvýšil počet kusů skotu do roku 2007 na cca 200 milionů.

Extenzivní způsob hospodaření na zemědělské půdě v oblastech s polopřirozenými rostlinnými společenstvy je pro mnoho biotopů dobře praktikovatelnou, sociálně akceptovatelnou dlouhodobou možností trvale udržitelné péče. Výzkumy se často zaměřují na zlepšování škodlivých efektů zemědělství, namísto podporování ekologicky udržitelných nízké intenzivních praktik. Více než 50 % nejvíce ceněných biotopů v Evropě se vyskytují na extenzivně obhospodařované půdě. Důležitost zachování přírody díky extenzivnímu hospodaření a ekologickému zemědělství získává pomalu na významu. Reformy a přezkoumání zemědělských předpisů by byly potenciální možností k zachování takových systémů. Důraz by měl být kladen na strategické iniciativy, které podporují rozumný způsob údržby krajiny. Bohužel iniciování těchto změn je pomalý proces (Bignal & McCracken 1996).

### 3.3 Travní porosty

Travní porosty jsou druhý, plošně nejrozšířenější vegetační pokryv naší planety, po lesních kulturách. Česká republika má rozlohu 7,9 mil. ha a více než polovina této plochy je využívána k zemědělské činnosti. Louky a pastviny v České republice pokrývají cca 1 mil. ha, z cca 4,2 mil. ha plochy zemědělského půdního fondu (ZPF). Ostatní plochy ZPF (orná půda, sady, vinice, chmelnice a zahrady) cca 3,2 mil. ha, slouží pro produkci potravin (vdb.czso.cz)

Česká republika se nachází v mírném klimatickém pásu ve vegetačním pásmu listnatého lesa. Převážná většina travinných porostů v České republice vznikla druhotně, v souvislosti se zemědělskou činností člověka. Bez pravidelného obhospodařování by vlivem sukcese došlo k samovolnému zalesnění (Slavíková 1986).

Sukcese je proces, při kterém společenstva procházejí změnami, které směřují k dynamické rovnováze s daným prostředím. Tato rovnováha je daná především vyrovnáním vstupů a výstupů. Jedná se o zákonitý vývoj každého společenstva, který končí stavem, kdy je výsledné společenstvo v rovnováze s podmínkami prostředí, v němž žije. Toto výsledné společenstvo se nazývá klimax. Sukcese je buď primární nebo sekundární. Primární probíhá na dosud neosídleném území, o sukcesi sekundární hovoříme probíhá-li proces osídlování na místě společenstva zaniklého, což je naprostá většina sukcesních dějů v přírodě. Vývoj probíhá řadou sukcesních stádií, tvořících sukcesní řadu (sérii). V našich podmínkách jsou typická následující stádia:

- Stádium jednoletých rostlin
- Stádium víceletých bylin
- Stádium dřevin

Traviny dokáží kolonizovat opuštěné plochy rychle, zatímco obnova jakékoliv jiné rostlinné diverzity, která je typická pro primární travnaté plochy, je náročná a pomalá (Bond & Parr 2010). Vývoj rostlinných společenstev obvykle předchází sukcesi živočišných společenstev (Begon et al. 1997).

Podle způsobu vzniku rozdělujeme travní porosty na původní, polopřirozené a umělé. Původní porosty mají skladbu rostlinných druhů v souladu s podmínkami stanoviště, vznikly spontánně. Vyskytují se v oblastech nad horní hranicí lesa, na rašeliništích, v močálech, v aluviích říčních toků a ve fragmentech lesostepních a teplomilných společenstev. Polopřirozené porosty (louky a pastviny), jsou ovlivněny lidskými zásahy, které se týkají jak stanovištních faktorů (živiny, vodní režim), tak druhového složení. Umělé travní porosty obvykle vznikají rekultivací (např. odvodněním) a zasetím travní nebo jetelotravní směsi s převahou kulturních druhů trav (Rychnovská 1985).

Travní porosty z ekologického hlediska tvoří soužití rostlin, mikro a makro organismů, tedy souhrn populací rostlinných a živočišných, jejichž druhové složení odpovídá stanovištním podmínkám. Společně vytvářejí ekosystém. Travní společenstvo je z hlediska ekosystémového pojetí tvořeno producenty, konzumenty a reducenty v návaznosti na abiotické podmínky prostředí (Slavíková 1986).

Rostlinná společenstva (fytocenózy) jsou specifická, v minulosti druhově bohatá, často květnatá stanoviště. Pokud se jedná o extenzivně produkčně využívané porosty, jsou charakteristické druhovou diverzitou se 40-80 druhy převážně lipnicovitých rostlin. Podíl jetelovin cca 5-15 %, podíl bylin cca 20-30 %. Nedávno provedený výzkum v Bílých Karpatech přinesl zjištění, že i v současnosti se v ČR vyskytují mimořádně druhově bohatá rostlinná společenstva. Byla nalezena v Bílých Karpatech, kde byly zjištěny počty druhů na jednotku plochy v našem vegetačním pásu výjimečné. Při fytoocenologickém snímkování na čtverci o rozměrech 16 m<sup>2</sup> byl zjištěn počet 105 druhů, u rozměru čtverce 25 m<sup>2</sup> bylo druhů 116 a čtverec o rozměru 49 m<sup>2</sup> měl 131 druhů (Hrouda 2013).

V travnatých biomech lze nalézt místa s vysokou globální biodiverzitou, na kterých žijí endemické druhy. Travnatá společenstva jsou často bohatá i na netravnaté druhy (Bond & Parr 2010).

### **3.4 Louky, pastviny, pastviska**

Louky a pastviny nacházíme převážně v podhorských a horských oblastech, kde není jiné ekonomické využití pro zemědělskou půdu. Nejčastěji jsou využívány v pahorkatinné a vrchovinné zemědělské oblasti, ve výrobním typu bramborářském. V nížinných polohách, v teplé zemědělské oblasti, ve výrobním typu kukuřičném a řepářském, se louky a pastviny zachovaly nejčastěji na aluviálních půdách v nivách vodních toků. Zde nemohly být z důvodu vysoké hladiny podzemní vody rozorány (Rychnovská 1985).

Pastviny a louky mají mnoho společných fytoocenologických znaků. Rostlinná společenstva luk a pastvin jsou označována jako pratocenózy. Jsou to vícedruhová rostlinná společenstva trav, bobovitých a dalších dvouděložných rostlin, kdy v porostech obvykle převažují trávy. Trávy jsou řazeny do třídy jednoděložných rostlin, čeledi lipnocovité (*Poaceae*), která zahrnuje jednoleté až vytrvalé byliny charakteristických znaků. V celosvětovém měřítku představuje nejrozšířenější a ekonomicky nejvýznamnější čeleď krytosemenných rostlin. Do této čeledi náleží všechny obiloviny, které z hlediska procesu lidského zkulturnění, sehrály nejvýznamnější roli. Další významné druhy, které člověku pomohly ke snazší výživě, byly trávy luční a pastevní (Šikula 2016).

Louky jsou zakládány na různě dlouhá období, buď jako dočasné nebo dlouhodobé. Dočasné louky bývají využívány po dobu několika let. Pokud jsou intenzivně ošetřovány, což příznivě ovlivňuje množství a jakost píce, jsou vysoce produktivní 3 až 4 roky, v oblastech s nižším množstvím srážek. Ve vlhčích oblastech 7 let i více. Dlouhodobé louky jsou zakládány s perspektivou využívání 10 let a více (Hron 1979).

Z hlediska ochrany přírody by bylo správné pod pojem pastviny řadit takový trvalý travní porost, jehož existence je podmíněna dlouhodobým pastevním využíváním. Podle katalogu biotopů ČR k těmto pravým pastvinám náleží: X5 intenzivní kulturní pastviny, T1.3 poháňkové pastviny, T8 vřesoviště, T3.1, T3.2., T3.3., T3.5. suché trávníky skal a stepí, T5 trávníky písčin a měkkých půd, T7 slaniska (Chytrý et al. 2010).

V horských oblastech se často vyskytují plochy neplodné zemědělské půdy, která je převážně neoratelná. Jsou to pastviska, zpravidla vysychavé, kamenité stráně nebo svahové a náhorní louky, které poskytují jen velmi malé množství podřadné píce. Druhou možností je, že se jedná o pastviska na dobrých a hlubokých půdách, která do nekulturního stavu přešla vlivem špatné agrotechniky (Mrkvička et al. 2002).

### 3.4.1 Typy rostlinných společenstev

V České republice bylo identifikováno 60 typů přírodních stanovišť, biotopů, ze kterých byla vytvořena databáze v geografickém informačním systému Katalog biotopů (Chytrý et al. 2010). V něm jsou obsaženy údaje o biotopech a jejich rozšíření na našem území. Díky mapování biotopů se nesmírně zpřesnila znalost diverzity, rozšíření a stavu biotopů na našem území. Česká republika tak získala jeden z nejlepších národních datových souborů o biotopech v evropském i světovém srovnání. Rostlinná společenstva nebo-li vegetační typy jsou podkladem pro definování biotopů. Rostliny jsou v katalogu členěny do fytoocenologických jednotek. Nejnižší skupina je asociace, druhá úroveň svaz, dále řád a nejvyšší je třída. V této práci se setkáme se dvěma svazy, jedná se o svazy *Cynosurion cristati* a *Deschampsion cespitosae*.

Poháňkové pastviny (*Cynosurion cristati*) jsou přirozené pastviny v podhorských a horských oblastech, které se vyvíjejí na dlouhodobě spásaných a sešlapávaných plochách. Vlivem pastvy je zde nižší diverzita a vyskytují se zde druhy tolerantní k pastvě, které snášejí

pravidelný okus a sešlapávání, zejména výběžkaté trávy. Vyskytuje se zde pohánka hřebenitá, jílek vytrvalý nebo psineček tenký. Jeteloviny reprezentuje jetel plazivý. Byliny tvoří zejména druhy nízkého vzrůstu a druhy s přízemní listovou růžicí, jako je sedmikráska chudobka, jitrocel prostřední nebo řebříček obecný. Poháňkové pastviny bývají využívány pro kontinuální pastvu skotu nebo ovcí. V rámci tohoto svazu rozlišujeme jílkové porosty a porosty s kostřavou červenou v závislosti na intenzitě využití a stanovištních podmínkách. V rámci pratotechniky je třeba dbát na důsledné sečení nedopasků.

Do tohoto svazu patří asociace:

- *Lolio perennis-Cynosuretum cristati* – Jílkové pastviny
- *Anthoxantho odorati-Agrostietum tenuis* – Karpatské psinečkové pastviny
- *Lolietum perennis* – Vytrvalá travinná vegetace sešlapávaných míst
- *Prunello vulgaris-Ranunculetum repentis* – Vegetace lesních cest
- *Alchemillo hybridae-Poëtum supinae* – Vegetace sešlapávaných míst s lipnicí nízkou

Druhý svaz v této práci zmiňovaný jsou Aluviální psárkové louky (*Deschampsion cespitosae*). Vyskytují se podél potoků a neregulovaných řek od nížin do podhorských oblastí po celém území ČR. Obvykle se vyskytují na živinami bohatých a narušovaných místech v zaplavovaných částech říčních a potočních niv. Půdy zde jsou fluvizemě, glejové nebo pseudoglejové. Jsou to zapojené středně vysoké luční porosty s dominantními trávami (psárka luční, metlice trsnatá, pýr plazivý, medyněk vlnatý, lipnice obecná) a s vlhkomilnými bylinami. Tyto louky by měly být alespoň 1x ročně sečeny, jinak ruderalizují a zarůstají nitrofilními druhy.

- *Poo trivialis-Alopecuretum pratensis* – aluviální psárkové louky
- *Holcetum lanati* – vlhké medýňkové louky
- *Lathyro palustris-Gratioletum officinalis* – vlhké kontinentální zaplavované louky
- *Cnidio dubii-Deschampsietum cespitosae* – vysychavé kontinentální zaplavované louky
- *Scutellario hastifoliae-Veronicetum longifoliae* – vysokobylinné kontinentální louky

Půdy luk a pastvin jsou vlhké nebo čerstvé (mezické), dobře nebo středně zásobené živinami. Nejproduktivnější porosty se nacházejí v nivách řek, kde jsou přirozeně hnojeny usazováním kalů při záplavách. Mimo nivy je většina typů luk závislá na pravidelném přihnojování. Louky na středně mezických půdách se dělí na mezofilní ovsíkové louky, vyskytující se od nížin do podhorských oblastí a horské trojštětové louky, které jsou analogií ovsíkových luk v horách. Pokud jsou trávníky na obdobných půdách pravidelně paseny, vyvíjejí se na nich poháňkové pastviny. Na vlhkých půdách říčních niv, často ovlivněných jarními záplavami, se vyskytují aluviální psárkové louky (Chytrý et al. 2010).

### 3.5 Vlivy působící na pastvinách

Složení a struktura luk a pastevně obhospodařovaných společenstev je ovlivněna proměnlivě a trvale působícími faktory. Mezi trvale působící patří především klimatické podmínky: atmosférické srážky, teplota, proudění a vlhkost vzduchu a intenzita slunečního záření. Orografické podmínky, tedy svazitost terénu, nadmořská výška, reliéf a expozice terénu jsou často limitujícím faktorem. Proměnlivě působící faktory jsou: výživný a vodní režim půdy, obsah humusu, půdní reakce a biotické prvky ekosystému, jakými jsou činnost člověka a vliv půdního edafonu. Vodní a výživný režim stanoviště a půdní reakce jsou faktory nejnáze ovlivnitelné. Vlhkostní podmínky luk a pastvin se velmi liší a lze je rozdělit do pěti skupin: nejsušší stanoviště – xerofytní, sušší - mezoxerofytní, přiměřeně zásobené vodou - mezofytní, slabě zamokřené – mezohygrofytní a stanoviště silně zamokřené – hygrofytní (Hron 1979). Optimální podmínky pro pastviny se nacházejí ve vlhčích oblastech s celoročním úhrnem srážek nad 700 mm (Mrkvička et al. 2002).

Na pastvinách dochází vlivem pastvy k narušování přirozených podmínek v ekosystému - disturbanci. Jedná se zejména o tyto vlivy: selektivní defoliace, sešlapávání dřvu, zhutňování půdy, hnojení tuhými a tekutými exkrementy a jejich nerovnoměrná prostorová distribuce na pastvině. Další narušování způsobuje nízké ukusování rostlin a nerovnoměrné spásání býložravci. V rostlinném společenstvu pastvin se vyskytují převážně ty druhy travin, jetelovin a ostatních bylin, které tyto nepříznivé vlivy snášejí (Rychnovská 1985). Některé druhy mohou být vytlačeny, jiné se pastvě přizpůsobí, nejčastěji tvorbou přizemních růžic nebo plazivých oddenků (Hejcman et al. 2004).

Selektivní defoliace je asi nejdůležitější mechanismus, kterým zvířata působí na diverzitu vegetace. Odstraňováním biomasy a změnou světelných a půdních podmínek prostředí zvířata mění kompetitivní úspěch mezi rostlinnými druhy (Crofts & Jefferson 1999). Je to výsledek dietní preference zvířat mezi společenstvy, druhy i mezi částmi rostlin. Dalším zásadním mechanismem, kterým zvířata vytvářejí heterogenitu vegetace, je sešlapávání porostu přecházejícími zvířaty, které otvírá nový prostor pro kolonizaci jinými druhy rostlin. Třetím důležitým mechanismem je redistribuce živin výkaly (Rook & Tallowin 2004). Vznikají místa s vysokou koncentrací živin, která opět ovlivňují kompetitivní úspěch rostlin. A to buď přímo, nebo nepřímo, například přes zvířata a jejich selektivitu, protože zvířata se obvykle na těchto místech určitou dobu nepasou (Čermák 2004; Hauptman 1972). Mezi další mechanismy lze zařadit například zhutňování půdy, šíření semen, nebo pastevní preferenci v širším měřítku krajiny (Lesák 1972). Neopominutelnými kritérii působení pastvy na vegetaci jsou především doba pasení, intenzita pastvy, charakter stanoviště, také časová a prostorová škála na které je pozorování realizováno a výběr herbivora (Olf & Ritchie 1998).

Koně při pastvě ovlivňují rozmnožování rostlin. Jedná se o tzv. zoochorii, což je způsob rozšiřování diaspor rostlin pomocí zvířat. V případě endozoochorie se jedná o proces, při kterém semena rostlin projdou trávicím ústrojím koně. Důležitými roznašeči semen prostřednictvím endozoochorie jsou kopytnatci a ostatní přežvýkavci (Pakeman et al. 2002).

Jiné způsoby šíření diaspor rostlin jsou: přímým spadem vlastních semen, větrem, vodou nebo vlastními silami. Každý z těchto způsobů je unikátní a v přírodě nepostradatelný. Podle Cosyns et al. (2005) je šíření semen býložravými savci důležitý disperzní mechanismus pro významnou část rostlinných druhů zejména polopřirozených travních společenstev. Předpokládá se, že dokonce polovina všech rostlinných druhů má rozumnou šanci být rozšiřovaná endozoochorií, a proto příspěvek tohoto mechanismu bude pravděpodobně velmi důležitý.

Na některých místech s dlouhodobou historií pastevectví se adaptovala unikátní biodiverzita díky přítomnosti domestikovaných býložravců (Frank 2005). V travnatých biomech lze nalézt místa s vysokou globální biodiverzitou, na kterých žijí endemické druhy. Travnatá společenstva jsou často bohatá i na netravnaté druhy (Bond & Parr 2010).

### 3.6 Chov koní

Všichni dnes žijící tvorové jsou výsledkem miliony let trvajících přizpůsobování se vlivům životního prostředí. Chceme-li chovat nějaký živý organismus, musíme vědět, jakým vlivům byl po několik milionů let vystaven, abychom mu mohli nabídnout stejné, nebo podobné životní podmínky (Strasser 2004).

Způsobů chovu koní je mnoho a ovlivňují ho především majitelé koní. Jednou z možností je konvenční chov, což znamená umístění koní v boxech o velikosti cca 3 x 3 m. Pohyb je těmto koním umožněn po omezenou dobu buď ježděním či jiným pracovním využitím, nebo mají možnost krátkého pobytu ve výběhu či na pastvině. Z důvodu obav o bezpečnost koní se zde koně obvykle střídají jednotlivě nebo po malých skupinách. Krmení jsou v časových intervalech obvykle 3 x denně celoročně převážně senem a jadrným krmivem. Chov koní ve stájích není pro ně přirozený a přináší mnoho negativních následků v podobě zdravotních problémů fyzického i psychického charakteru. Důkaz o tom přináší studie, ve které byly srovnávány dentální abnormality koní, kteří žili ve stáji s koňmi, kteří byli volně paseni (až 16 h/den). Bylo potvrzeno, že u koní, kteří byli chováni ve stáji se objevilo signifikantně více dentálních abnormalit (Masey O'Neill et al. 2010).

Jinou možností, která vyhovuje potřebám koní, je koncept aktivní stáje. Lze ho zrealizovat i tam, kde není dostatek prostoru pro zřízení pastvin. Je to forma technicky pokročilého společného ustájení koní jako alternativa ke klasické boxové stáji. Kůň v rámci tohoto systému a v komunitě dalších příslušníků svého druhu má možnost chovat se velmi podobně, jako by se choval ve stádu ve volné přírodě. To, co odlišuje aktivní stáj od obvyčejného společného ustájení, je motivace k trvalému pohybu. Koně jsou krmení automatikou v malých porcích střídavě v průběhu celého dne, dokonce i v noci. Veškeré krmné dávky a jejich druh jsou přizpůsobeny pro každého koně zvlášť rozlišením pomocí čipů. Cílem je zajistit koni čerstvý vzduch, světlo, kvalitní krmení, sociální kontakt a pohyb. Nevýhodou aktivní stáje je finanční náročnost (aktivnistaj.cz).



Další možností je pastevní chov, který umožňuje koni celodenní pastvu. Připomíná podmínky koní v přírodě. V současné době je snaha koním umožnit svobodu pohybu s možností přijímat potravu podle potřeby bez omezení, během celých 24 hodin 7 dní v týdnu. Tento systém má příznivý vliv na zdraví zvířat. Je však potřeba vytvořit vhodné podmínky, zejména pozemky s travním porostem, který je z výživového hlediska pro koně vhodný. Pastvina musí být oplocená pro zajištění bezpečnosti, buď trvalým, pevným systémem oplocení (nejčastěji dřevěným), nebo mobilními elektrickými ohradníky. Často se jedná o kombinaci obou způsobů. Další nezbytnou součástí pastviny je napajedlo. Zvířata musí mít přístup k vodě, aby byla dodržena pravidla welfare, označující stav dobré pohody zvířat. Je stavem naplnění materiálních a nemateriálních podmínek, které jsou předpokladem zdraví organismu, kdy je zvíře chováno v souladu s jeho životním prostředím

Pro dosažení welfare je nutné zajistit požadavky chovu, které byly navrženy Farm Animal Welfare Councilem v Anglii v roce 1993. Tyto požadavky se týkají:

- odstranění hladu, žízně a podvýživy zvířete
- odstranění fyzikálních a tepelných faktorů nepohody
- odstranění příčin vzniku bolesti, zranění a nemoci
- možnost projevů normálního chování
- odstranění strachu a deprese (úzkosti)

(Webster 1999)

### **3.7 Pastevní specifika koní, porovnání se skotem**

Kůň jako herbivor, čili býložravec, je jedním z článků pastevně kořistnického potravního řetězce. Tento řetězec je sledem postupně na sebe navazujících trofických úrovní. První stupeň tvoří primární producenti, což jsou autotrofní organismy. V případě, že hovoříme o výživě koní to jsou cévnaté rostliny. Pastevně kořistnický potravní řetězec mívá obvykle 3-5 článků, končí zapojením exkrementů a mrtvých těl do detritového potravního řetězce, který je vázán na mrtvou biomasu (Begon et al. 1997).

Každý druh herbivora se na pastvině chová svým typickým způsobem, kterým se odlišuje od jiných druhů herbivorů. Jednotlivé druhy se od sebe liší hmotností, pastevním chováním, preferují odlišné druhy rostlin. Výsledkem tohoto působení je ovlivnění dynamiky porostu, diverzity a heterogenity vegetace (Hejzman et al. 2004).

Kůň je hmotnostně srovnatelný se skotem, ale mezi koňmi a skotem a jejich chováním na pastvině jsou rozdíly. Kůň se liší od skotu mimo jiné zažívací soustavou. Skot patří mezi přežvýkavce s vícekomorovým žaludkem (polygastr). Kůň má jeden jednodemový,

relativně malý žaludek (monogastr) a proto nepotřebuje přestávky na přežvykování a po většinu doby se pohybuje po pastvině a pase se.

Divoký kůň ve svém přirozeném prostředí stráví průměrně 18-20 hodin pastvou, protože tak dlouho trvá příjem potravy, nutný k jeho přežití. Kůň potřebuje malé a časté dávky potravy, aby mohl neustále zpracovávat objemovou potravu, což příznivě působí na zdraví jeho trávicích orgánů. Pokud by zůstal žaludek koně po delší dobu prázdný, trávicí kyseliny vytvořené v žaludku, mohou poškodit žaludeční sliznici (Strasser 2004). Kůň má velmi citlivé pysky a zuby řezáky v obou čelistech, na rozdíl od skotu, koz a ovcí. Díky tomu je schopen rostliny ukusovat téměř u kořenů, čímž zpomaluje jejich regenerační schopnosti. (Meyer & Coenen 2002). Pokud má kůň možnost výběru, tak je ve srovnání se skotem selektivnější. Skot je pastevní generalista, což znamená, že porost spásá výrazně méně výběrově. Při porovnání skotu a koní bylo pozorováno, že koně spásají méně dvouděložných rostlin (Marion et al. 2010). Stává se, že některé plochy kůň spásá intenzivně, zatímco jiná místa nebo rostliny zůstávají nedotčené.

Další faktor, kterým se koně a skot liší, jsou zvyklosti při defekaci. Koně, na rozdíl od skotu, často kálejí na jedno místo. Tím vytvářejí přehnojené plochy, kterým se pak při pastvě vyhýbají. To přispívá k rozšiřování druhů náročných na dusík (Marion et al. 2010). Tyto rostliny mají výhodné podmínky k rozmnožování. Takto vzniká typický obraz koňské pastviny, kdy vidíme na jedné straně extrémně vypasené plochy, na straně druhé místa nedotčená (Meyer & Coenen 2002).

Mají-li koně možnost, upřednostňují spásání suchých míst, vyhýbají se mokřinám. V zimních měsících a při velice intenzivní pastvě jsou koně schopni spásat i dřeviny. Podobně jako u ostatních býložravců, selektivita spásání klesá se vzrůstající intenzitou pastvy a délkou pastevní sezóny. Protože se koně při pobytu na pastvině více pohybují, měli bychom volit nižší zatížení pozemků než u skotu, aby nedocházelo k poškození drnu (Hejzman et al. 2004).

Výzkum chuťových preferencí koní, který trval dva roky, přinesl zjištění, že koním na pastvě chutná především mix rostlin, ve kterém se vyskytuje jetel plazivý. Naopak jiné rostliny koním nechutnaly, například psineček obecný *Agrostis capillaris*, košťava červená *Festuca rubra*, psárka luční *Alopecurus pratensis* (Archer 1973). Výzkum chuťových preferencí skotu, konkrétně laktujících krav přinesl zjištění, že preferují jetel před trávou. Během dne tvořil podíl jetele 63.2 % přijaté potravy (Rutter et al. 2004).

Na pastvině za určitých příznivých podmínek může vzniknout tzv. „fenomén jetele plazivého“. Jde o téměř monokulturní porost, kdy se projeví vysoká konkurenční schopnost jetele. Rozvoji tohoto stavu napomáhá extenzivní využívání pastviny a nadměrné zastoupení jetelovin v porostu, zejména na nově založených zorněných stanovištích (Opitz von Boberfeld 1994). Dle zjištění Lampetra (1967), se v sušině pastevní píce s obsahem jetele plazivého vyskytuje toxická látka - HCN – kyanogenní glykosid. Při pastvě skotu na pastvině s 40% podílem jetele plazivého v sušině pastevní píce při denním příjmu 12 kg sušiny pastevní píce může dojít k překročení toxické dávky HCN.

Koně mají vrozený smysl pro rozlišování základního obsahu látek v rostlinách, bez ohledu na jejich tvar. Toto umožňuje koním, aby se bezpečně napásli na louce kdekoli na světě. Kůň pozná, jakých rostlin je zapotřebí k tomu, aby zůstal zdravý. Pokud koni hrozí onemocnění, hledá „léčivé“ byliny, aby optimalizoval svoje zdraví (Strasser 2004).

Meyer a Coenen (2002) zjišťovali, které rostliny jsou pro koně nejvíce chuťově atraktivní - jsou to: kostřava červená *Festuca rubra*, kostřava rákosovitá *Festuca arundinacea*, kříženci mezi jílek vytrvalý *Lolium perenne* a jílek mnohokvětý *Lolium multiflorum* a pohánka hřebenitá *Cynosurus cristatus*. Kdežto psárka luční *Alopecurus pratensis*, bojínek luční *Phleum pratense*, srha laločnatá *Dactylis glomerata*, kostřava luční *Festuca pratensis*, druhy *Bromus spp.* a *Elytrigia spp.* nejsou tolik oblíbeny. Průměrnou chuťovou hodnotu má lipnice luční *Poa pratensis*, Jílek vytrvalý *Lolium perenne* a psineček obecný *Agrostis capillaris*. Z jetelovin mají koně v oblibě *Trifolium repens*, kdežto *Trifolium pratense* nepreferují. Co se týče bylin, oblíba u koní je dána jednak jejich výživovou hodnotou a jednak obsahem důležitých minerálních prvků (Fe, Mn, Zn, Ca), koně si je následně vybírají podle aktuální potřeby. Mezi druhy, kterým se koně vyhýbají, patří rod kručinka *Genista spp.*, rod jehlice *Ononis spp.*, rod vřesovec *Erica spp.*, šřovík kadeřavý *Rumex crispus* a jedovaté druhy jako rod *Ranunculus spp.* a *Equisetum palustre*, rod *Adonis spp.*, *Colchicum autumnale*, *Pteridium aquilinum*, *Hypericum perforatum*.

Jiný výzkum se zabýval rostlinami na pastvinách v chladnějším období roku. Na pastviny byla vyseta semena stejných druhů trav, rozdíl byl v množství semen jednotlivých druhů. Po dvou letech bylo zjištěno na pastvinách stejné složení dominantních druhů. V porostu převažovaly *Festuca arundinacea* a *Dactylis glomerata* (Martinson & Wells & Sheaffer 2016).

### 3.8 Obranné mechanismy rostlin

Přestože rostliny žijí přisedlým způsobem života, nejsou vůči býložravcům bezbranné. Proto vznikla celá řada mechanismů, které umožňují rostlinám výrazně omezit herbivorii, nebo alespoň omezit její dopad na jejich růst a přežívání. V průběhu koevoluce rostlin a býložravců se vyvíjel jejich vzájemný vztah, který je konkurenční. Jedná se o kompetiční symbiózu. Tento oboustranně nevýhodný vztah podporuje vznik nových adaptací a strategií. Adaptace jednoho druhu vede k protiadaptaci druhého. Platí, že výhra jednoho je prohrou druhého. Je to často důvod, proč se druh vyvíjí. Herbivor využívá rostlinná pletiva jako potravu, přičemž zpravidla nedochází ke zničení rostliny. Cílem herbivorů jsou nejčastěji orgány rostlin s vysokým obsahem živin. Jsou to buď mladé rostoucí části rostlin, nebo jejich zásobní orgány. Mezi herbivory řadíme obratlovce i bezobratlé (Zrzavý et al. 2004).

V zásadě rostliny využívají dvě obranné strategie: vyhýbání se defoliaci a tolerance k pastvě. V určité výhodě jsou vysoké rostliny, které se ale vystavují většímu riziku defoliace. Existuje zde trade-off, tedy něco jako kompromis, mezi vyšší konkurenceschopností (vysoký vzrůst) a možností vyhnout se defoliaci (nízký vzrůst) (Grime 1983). Mezi další obranné

mechanismy patří morfologické (trny, trichomy), nebo morfogenetické adaptace (schopnost rychlé obnovy poškozených orgánů). Řadíme sem také biochemické adaptace, což je tvorba sekundárních metabolitů. Ve snaze přežít vytvářejí některé rostliny na svoji obranu toxické látky (Starý 2017).

Ve vztahu rostlin a herbivorů hovoříme o „závodech ve zbrojení“. Tento jev v evoluční biologii popisuje matematický model nazvaný efekt červené královny (Slavíková 1986).

Z rostlin vyskytujících se na pastvinách snáší pastvu lépe nízké trávy: *Lolium perenne*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Cynosurus cristatus*, *Agrostis capillaris*, ale také hustě trsnaté a tuhé hůře požitelné druhy trav, kterým se zvířata většinou vyhýbají: *Deschampsia cespitosa*, *Nardus stricta*, *Danthonia decumbens*. Výrazné zastoupení mají vytrvalé byliny s přízemní růžicí: *Plantago major*, *Alchemilla* spp., *Leontodon hispidus*, *Hypochaeris radicata*, *Bellis perennis*; byliny s plazivými nadzemními výběžky: *Prunella vulgaris*, *Trifolium repens*, *Stellaria graminea*, *Lysimachia nummularia*, i další byliny snášejší časté narušování půdního povrchu: *Achillea millefolium*, *Carum carvi*, *Euphrasiarostkoviana*, *Potentilla anserina*. Typicky se na pastvinách vyskytují skupinky trnitých bylin: *Cirsium* spp., *Carduus* spp., *Eryngium campestre*, *Ononis spinosa*; kterým se zvířatavyhýbají pro možné poranění citlivých pysků. Keře: *Crataegus* spp., *Rosa* spp., *Prunus* spp., *Juniperus* spp. jsou na pastvinách také časté. Úspěšně zde přežívají rostliny jedovaté, z nichž k nejznámějším patří *Colchicum autumnale* a *Senecio jacobaea*, nebo pro dobytek málo chutné rostliny, které výrazně přechnívají okolní pasený porost: *Rumex* spp., *Calamagrostis epigejos*. Mechové patro díky silně zapojenému porostu často chybí nebo je velmi chudé (Chytrý et al. 2001).

### 3.8.1 Jedovaté rostliny

Významnou obrannou funkcí rostlin je obsah látek, které jsou buď přímo jedovaté, nebo nechutné pro případné konzumenty. Chrání rostlinu proti spasení, proti přirozeným nepřítelům, škůdcům, parazitům, mirkobům (Dülffer & Schneitzer 2005). Jedovatost je pojem relativní. Každý jed v určité dávce může být lékem a naopak takzvaně neškodná látka se může za určitých okolností stát jedem. Je známo mnoho příkladů, kdy některé pro člověka jedovaté látky, pro jiné živočichy jedovaté nejsou a naopak. Například kozy se mohou pást na *Atropa belladonna*, aniž by projevily příznaky otravy. Jejich mléko bezprostředně po pastvě i maso jsou však pro člověka jedovaté. Naopak organické látky pyretriny obsažené v kopretině *Chrysanthemum cinerariifolium*, nejsou pro teplokrevné živočichy jedovaté, zatímco na hmyz působí jako dotykové jedy. V budoucnu by měly nahradit insekticidy.

Jedovatost u jednoho a téže druhu rostliny je faktorem velmi proměnlivým. Mění se v závislosti na stáří rostliny, stavu jednotlivých orgánů rostliny, na klimatických a půdních podmínkách stanoviště, délce slunečního svitu, na denním rytmu metabolických procesů a na individuálním geneticko-fyziologickém charakteru rostlinného jedince. Vliv má též používání herbicidů. V mládí jsou rostliny vesměs méně toxické než rostliny starší (Dülffer & Schneitzer 2005).

Rostliny vývojově postavené níže (např. pryskyřníkovité) obsahují větší množství toxických látek než rostliny vývojově vyšší (např. hvězdnicovité). Obdobně u jednoděložných lze srovnat čedř liliovitých s častým výskytem jedovatých rostlin s dokonalejšími lipnicovitými, kde se toxicita objevuje zcela výjimečně (Starý 2017).

Jedovaté látky v rostlinách můžeme rozdělit podle jejich chemického charakteru na dvě velké skupiny – alkaloidy a glykosidy. Alkaloidy jsou dusíkaté látky s obvykle výraznými fyziologickými účinky na živočišný organismus. Nacházejí se zpravidla v kořenech, kůře, listech a semenech. Jejich obsah v rostlinách se pohybuje od zlomků procent až do několika procent. Jsou to většinou krystalické látky bez barvy a zápachu, hořké chuti. Dnes je známo přes tři tisíce alkaloidů. Glykosidy jsou chemicky složité látky, které se skládají ze složky cukerné a necukerné. Pravděpodobně fungují jako energetická rezerva rostliny. Jsou obvykle pro živočichy, včetně člověka, jedovaté. Z toxikologického hlediska jsou významné glykosidy účinkující na srdce, používané k léčení srdečních chorob.

Silice jsou směsi organických sloučenin, mají olejovitou konzistenci, ve vodě jsou prakticky nerozpustné, na vzduchu pryskyřnatí, mají příjemnou vůni. Význam silic pro rostlinu není zcela objasněn. Plní funkci fyzikálně chemickou – ochrana před nadbytečným výparem, mají i funkci biologickou – slouží jako lákadlo pro opylovače a jako odpuzující prostředek proti spasení. Pro člověka mají vlastnosti užitečné, ale i toxické. Mnoho silic dráždí sliznice i pokožku a způsobuje zánětlivé procesy.

Mimo uvedené hlavní skupiny látek důležitých z toxikologického hlediska najdeme toxické produkty také v jiných chemických typech metabolitů rostlin. Je jich podstatně méně, jsou to neobvykle jedovaté peptidy a proteiny, například ricin, crotin apod. Podíl jedovatých rostlin z celkového počtu druhů je odhadován asi na jednu třetinu (Starý 2017).

Rostlinné jedy využívané člověkem mohou mít mnoho pozitivních účinků. Asi nejvíce užitku lidem poskytují v lékařství, kde se jich využívá jako léků. S jedy se pojí jejich, v minulosti nechvalně známé, používání k výkonu trestu smrti, k travičství či jiné zneužívání. Znamé jsou jejich účinky na lidskou psychiku, s níž se často pojí i závislost fyzická. Jedná se o toxikomanii, která se na celém světě stává stále větším problémem.

### 3.8.2 Otravy zvířat

Otrava hospodářských zvířat rostlinami je poměrně obvyklá. V Evropě k tomu u dobytka a koní dochází například kvůli následujícím rostlinám: *Datura stramonium*, *Senecio spp.*, *Quercus spp.*, *Taxus baccata* (European yew), *Nerium oleander* (oleander), *Pteridium aquilinum* (bracken fern), *Robinia pseudoacacia* (black locust) a *Rhododendron spp.* (rhododendrons and azaleas) (Cortinovis & Caloni 2013). V roce 2015 Caloni & Cortinovis (2015) doplňují seznam nebezpečných rostlin o *Cynoglossum officinale* a *Thuja occidentalis*.

Jako obranu proti otravě mají zvířata selekční schopnost, díky které dokáží rozpoznat jedovaté či nechutné druhy rostlin. Tyto rostliny mají obvykle význačný pach a chuť. U

domestikovaných zvířat chovaných ve stájích, je selekční schopnost oslabená. K akutním otravám dochází častěji ve stájových podmínkách při podávání řezané a smíšené píce. Je to dáno mimo jiné i tím, že zvířata nežijí na pastvině a nemohou se mladší od starších učit, kterým rostlinám se vyhýbat. Taková zvířata, jsou-li vypuštěna na pastvinu, nejsou zvyklá rozpoznávat jedovaté rostliny, snadno je spasou (Caloni & Cortinovis 2015).

Rozdílná je citlivost zvířat k jednotlivým druhům jedovatých rostlin, která se řídí podle reaktivnosti zvířat na příslušnou toxicky účinnou látku. V některých případech dochází k projevům individuální citlivosti zvířat na některou rostlinu. Mladá zvířata jsou zpravidla citlivější. V některých případech si zvířata na toxicitu rostlin mohou přivykat a otrava se pak projevuje jen při ustájení a pastvě nově přichozích zvířat (Piskač et al. 1985). Proto nelze s ohledem na variabilitu zmíněných faktorů udat maximální únosnou hranici pro jednotlivé toxické látky a druh zvířat (Míka 1985). Mezi obzvláště nebezpečné rostlinné jedy patří alkaloidy. Jsou to sekundární metabolity, které lze najít v přibližně 20 % druhů rostlin (Ziegler & Facchini 2008).

V senech, senážích a v silážích si většina rostlin svou jedovatost ponechává a jen v některých případech se technologickou úpravou píce jedovatost snižuje nebo ničí (Piskač et al. 1985). V senech vydrží jed rostlin i celou zimu.

Toxikoepidemiologická data ohledně otrav zvířat v Evropě nejsou sjednocená, především kvůli absenci centralizovaného evropského veterinárního kontrolního centra. Nejčastěji dochází k otravám (u zvířat chovaných lidmi) u psů, následování jsou kočkami a koňmi (Caloni et al. 2018).

### **3.9 Obhospodařování luk a pastvin**

Pastva patřila, a bude patřit k nejjevnějším a nejpřirozenějším způsobům obhospodařování trvalých travních porostů. Složení porostu luk a pastvin kromě přírodních vlivů mění člověk speciálními – pratotechnickými zásahy. Jde o zpracování půdy, hlavně povrchovou úpravu pastvin, hnojení a ošetřování, výsev lučních směsí, závlahu a sečení. Cílem těchto zásahů je změnit druhové složení ve prospěch kvalitních pícních druhů trav, jetelovin a ostatních žádoucích dvouděložných druhů. K mechanickým způsobům ošetřování pastevních ploch patří: smykování, válení, vláčení, sečení nedopasků. Méně často se provádí přisev kulturních druhů trav a jetelovin.

Pokud jsou louky v oblastech s nižším množstvím srážek ošetřovány intenzívně, což příznivě ovlivňuje množství a jakost píce, jsou vysoce produktivní 3 až 4 roky. Ve vlhčích oblastech 7 let i více. Louky jsou zakládány na různě dlouhá období, buď jako dočasné nebo dlouhodobé. Dočasné louky bývají využívány po dobu několika let. Dlouhodobé louky jsou zakládány s perspektivou využívání 10 let a více. Péče o pastviny nejčastěji probíhá tak, že po spasení píce hospodářskými zvířaty jsou 1x ročně posekány nespasené rostliny, tzv. nedopasky. Louky jsou 1x až 3x za vegetační období posekány a rostlinná biomasa je z pozemku odvezena.

Píce je po posekání v čerstvém stavu zkrmována hospodářskými zvířaty, nebo je konzervována a uložena na zimní období, kdy je zelené píce nedostatek. Tradičním způsobem konzervace posekané píce je sušení. Výsledným produktem je seno nebo otava. V našich podmínkách se v průběhu roku obvykle provádí dvě seče. Z první seče je získáváno seno, z druhé seče otava, která má odlišné vlastnosti. Důkladné usušení píce je velmi důležité pro kvalitu krmiva. Zejména, pokud je seno stlačováno do balíků. Cílem je především zabránit rozšíření plísní v pícinách a krmivech, protože z hlediska toxikologického působí nižší houby vážná onemocnění a otravy (mykotoxikózy).

V současnosti jsou asi nepoužívanější technologie konzervace píce silážování a senážování. Jedná se o biologický způsob konzervace, založený na kvasném procesu. Během tohoto procesu mléčné bakterie přeměňují sacharidy na kyselinu mléčnou za nepřístupu vzduchu. Dochází ke vzniku kyselého prostředí s hodnotami pH až 4. Vzárustem acidity vznikne prostředí, které znemožňuje rozvoji nežádoucích kvasných procesů. Pro silážování jsou nejvhodnější porosty s vysokým obsahem sacharidů. Senáž se od siláže liší větším množstvím sušiny, je založená spíše na prostředí s malým množstvím kyslíku, než na produkci kyseliny mléčné (Zeman et al. 2006).

Další způsob údržby travních porostů je mulčování. Je to způsob obhospodařování trvalých travních porostů, kdy jsou rostliny pokoseny a následně rozsekány na drobnější části, které zůstávají na pozemku. Využívá se při uvádění půdy do klidu, jako způsob údržby krajiny. Je to možnost přechodně zastavit sukcesní změny, které by nastaly na opuštěných loukách (Moog et al. 2002). Produkční využití luk může být kombinováno s pastvou. Při tomto postupu se s pastvou začíná nejčastěji po první seči. Tyto louky jsou označovány jako pastevní.

Z důvodů vysokých nákladů na sekání porostů je třeba najít rovnováhu mezi frekvencí sekání a výsledného užitku. V jižním Švédsku byla srovnána data z jedenácti oblastí s třemi typy údržby – bez sekání, jednou za rok, jednou za tři roky. Po čtrnácti letech došlo k vyhodnocení s výsledkem, že sekání jen jednou za 3 roky vedla ke snížení počtu druhů a k navýšení dřevitých druhů a vysokých druhů rostlin. Nicméně nedošlo ke změně v populaci rostlin, které indikují dobrou nebo špatnou údržbu. Velký rozdíl byl ale u jiné oblasti, kde proběhlo srovnání i po 38 letech a tam ve srovnání s každoročním sekáním byl výrazně nižší počet druhů (Milberg et al. 2017).

### **3.10 Pastevní systémy**

Pastevní systém je způsob organizace pastvy. Typ pastevního systému spolu se samotnou pastvou ovlivňují složení vegetace travních společenstev pastvin a jejich produkční schopnost, množství a kvalitu vyprodukované píce (Pavlů et al. 2006). Významný vliv má druh paseného zvířete a sestavení stáda.

V současnosti jsou užívané dva základní pastevní systémy, nebo-li pastevní techniky - kontinuální a rotační, které představují dva protipóly. Kontinuální systém znamená pasení

zvířat na jedné pastevní ploše (oplůtku) po celou pastevní sezonu. Většinou je využíván na větších plochách polopřirozených travních porostů při nízkém zatížení pastviny. Výhody tohoto systému spočívají v nízkých nákladech na obvodové oplocení, menší počet napájecích míst a fakt, že není potřeba zvířata přehánět z jednoho oplůtku do dalšího. Kontinuální systém rozlišujeme extenzivní a intenzivní. Liší se od sebe množstvím dobytčích jednotek na 1 hektar pastviny  $\text{DJ}\cdot\text{ha}^{-1}$ . V případě extenzivního využívání pastviny je zatížení  $0,5 - 1,0 \text{ DJ}\cdot\text{ha}^{-1}$  (Pavlů et al. 2006). Vrcholem extenzivního způsobu pastvy je volná pastva, kdy se skot pase volně v terénu na neoplocených pozemcích. Běžně se tímto způsobem pase v alpských zemích, ale lze ho vidět ojediněle i v českých horských oblastech.

Kontinuální pastva intenzivní je vysoce produktivní způsob využívání pastvin. Zatížení pastviny je více než  $1,5 \text{ DJ}\cdot\text{ha}^{-1}$  (Mrkvička 2003). Tento typ pastvy je uplatňován na kvalitních výnosných pastvinách, kde vyšší výnos zajistíme dostatečným podílem jetele plazivého nebo přihnojením dusíkatým hnojivem. Je to způsob vhodný pro výkrm skotu a mladých dojnic. Rotační systém pastvy znamená, že jsou střídány nejméně dvě pastviny, kdy jedna je spásána a druhá obrůstá (Pavlů et al. 2006). Doba spásání pastviny je závislá na době obrůstání pastevního porostu, na podmínkách prostředí a na počtu zvířat na pastvině, který se může proměňovat. Rozlišujeme několik typů rotační pastvy: honová, oplůtková, dávková a pásová.

Honová pastva - pastvina je rozdělena podle utváření terénu na několik honů 4-6, které se spásají 10 – 20 dnů. Tento způsob je poloextenzivní a uplatní se na hůře přístupných plochách v podhorských oblastech. Oplůtková pastva - pastvina je rozdělena na větší počet částí - oplůtků 6-24, které se spásají postupně, jeden 2-5 dní. Rychlým střídáním oplůtků je omezena selektivní pastva. Tento systém představuje přechod mezi extenzivním a intenzivním pasením. Oplůtková pastva má ještě dvě varianty: postupnou a postupnou bariérovou pastvu. Při postupné pastvě se pasou zvířata s vyšší potřebou kvalitní píce v oplůtku jako první. Po vypasení velké části píce se vymění skupiny zvířat a zbývající píci dopase skupina s nižšími nároky na nutriční hodnotu píce. Při postupné bariérové pastvě se pasou všechna zvířata společně, ale ta s vyššími nároky mají otvory přístup na kvalitnější pastvinu (Mrkvička et al. 2002). Dávková pastva je podobný způsob pastvy jako oplůtková, ale jde o intenzivní systém pasení, využíváný při spásání vysoce hodnotné píce. Zvířatům je elektrickým ohradníkem přidělena plocha pastviny určená ke spasení za určitý čas, obvykle jeden den. Nevýhodou je vysoká pracovní náročnost a velká koncentrace zvířat na malé ploše. Pásová pastva – zvířatům je elektrickým ohradníkem přidělován ohraničený pás dlouhý 1,5 m, široký 0,5 – 1 m. Pás se posunuje dle rychlosti spásání po celou dobu pastvy (Pavlů & Hejčman 2003).

Při pasení koní je výhodou dobrá manipulace v neznámém terénu, dobře se přehánějí na nové pastviny a jsou velmi citliví k elektrickému proudu v elektrických ohradnicích.



### 3.11 Bioindikace rostlinných společenstev

Každý druh nebo populaci můžeme charakterizovat její velikostí, většinou ale neužíváme základní charakteristiku, tedy celkovou velikost populace-počet všech individuí v celé populaci, což je většinou nezjistitelné, ale údaje vztažené k jednotce plochy. U společenstev můžeme zjišťovat charakteristiky:

- Hustota (*density*) počet individuí na jednotku plochy – v náhodně rozmístěných čtvercích spočítáme počty individuí
- Frekvence (*frequency*) procento ploch (obvykle čtverců konstantní velikosti), ve kterých je druh zastoupen
- Pokryvnost (*cover*) procento plochy, které zaujímá kolmý průmět všech nadzemních částí populace – odhad pomocí metody svislých jehel
- Biomasa (*biomass*) ostříhají se plochy dané velikosti, rostliny se přeberou do druhů, vysuší do konstantní váhy a zváží se, udává se v g[sušiny].m<sup>-2</sup>

Celé společenstvo charakterizuje fytoocenologický snímek (*relevé*), což je soupis všech druhů na ploše. Rozměr plochy snímku závisí na typu snímkové vegetace. Standardním tvarem jsou čtverce, snímková plocha by měla být homogenní.

Pokryvnost (hojnost) se odhaduje buď v procentech nebo je charakterizována pomocí speciálních stupnic, nejčastěji Braun-Blanquetovy. Druhy bývají rozděleny do pater vertikálně – mechové, bylinné, keřové, stromové.

Kromě druhového složení vegetace nás může zajímat stanovení rozdílnosti společenstev (beta diverzita). K tomu jsou využívány indexy podobnosti, např. k určení druhové pestrosti na sledovaných pozemcích lze použít Sørensenův index podobnosti čili průměrný podíl společných druhů ve společenstvu (Begon et al. 1997).

## 4. Materiál a metody

K provedení této práce bylo nutné mít zajištěný přístup na dvě pastviny pro koně a na sečný porost, na nichž byla prováděna pozorování a určování druhů rostlin. Nezbytné též bylo mít možnost provádět pozorování koní na pastvině a sledovat jejich pastevní chování. Na pozemcích byla pořízena fotodokumentace. Druhy rostlin byly určovány s pomocí odborné literatury. Pro statistickou analýzu dat byl použit program IBM SPSS Statistics.

## 4.1 Vymezení a popis zájmového území

Louka a pastviny, na kterých probíhalo sledování rostlinných společenstev, se nacházejí v Plzeňském kraji, 10 km od centra statutárního města Plzně, jihovýchodním směrem. Pozemky leží v těsné blízkosti města Starý Plzenec. Jedná se o oblast, která byla dlouhou dobu ovlivňována lidskou činností. V 10. století zde bylo přemyslovské knížecí hradiště, které se stalo správním centrem celého Plzeňska. Po založení „Nové Plzně“ kolem roku 1295 došlo k zastavení rozvoje města. V současné době žije ve Starém Plzenci cca 5 000 obyvatel (Staryplzenec.cz). V okolí města je díky bohaté historii několik vyhledávaných turistických cílů a rozmanitá příroda.

Krajina v okolí Starého Plzence je dlouhodobě využívána a ovlivňována zemědělskou činností. Pro zemědělství i další lidské činnosti má klíčový význam klima oblasti, zejména množství atmosférických srážek, které jsou hlavním zdrojem vody v ČR. Přírodní poměry v ČR charakterizuje mírné vlhké podnebí. Sledované pozemky mají klimatické podmínky srovnatelné s podmínkami nejbližší meteorologické stanice v Plzni.

Údaje získané z blízké meteorologické stanice Plzeň – Mikulka:

Nadmořská výška: stanice 359,8 m n.m.

Zeměpisné souřadnice stanice: 49,7645° sš 13,3787° vd

Klimatická oblast: B2 – mírně teplá - dlouhá a suchá léta, krátká a mírně teplá přechodná období jara a podzimu, velmi suché zimy s krátkým trváním sněhové pokrývky.

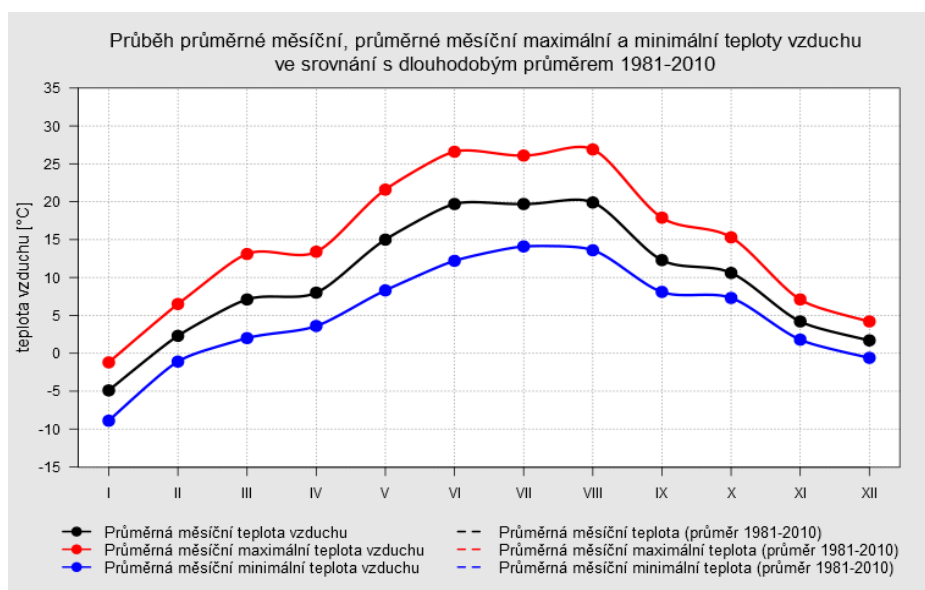
Okrsek: mírně teplý, mírně suchý, převážně s mírnou zimou.

Průměrná teplota za rok 2017 : 8,4 °C - dlouhodobý normál z let 1981 – 2010 je 7,4 °C - Viz graf č. 1

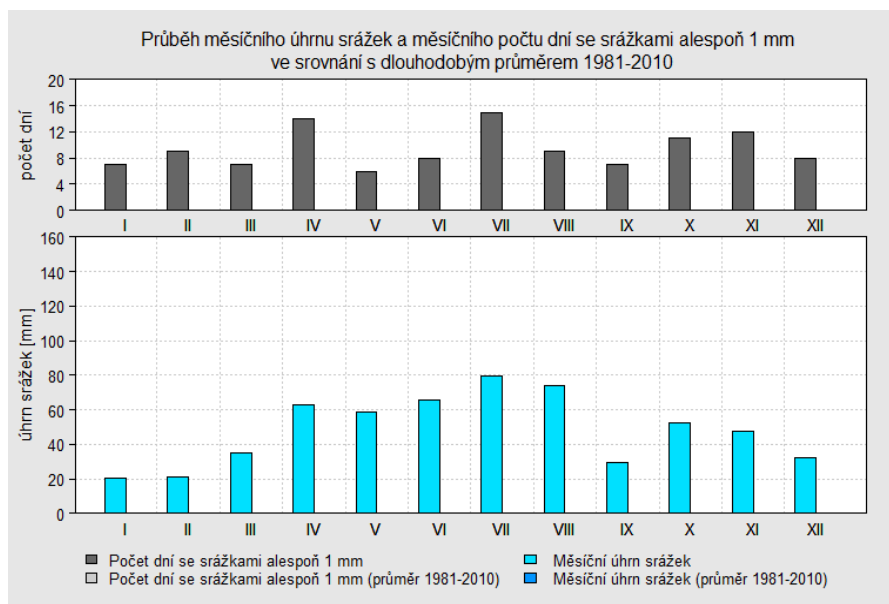
Úhrn srážek za rok 2017: 647 mm - to je 95 % dlouhodobého srážkového normálu z let 1981 – 2010. Viz graf č. 2

Vláhová oblast podle HTK Seljaninova: mírně výsušná.

*Graf č. 1: Teploty ve sledované oblasti v roce 2017 (chmi.cz)*



Graf č. 2: Srážky ve sledované oblasti v roce 2017 (chmi.cz)



Ze tří sledovaných pozemků leží dva v záplavovém území řeky (dibavod.cz). To je důvod, proč pozemky slouží k účelu pastvy či produkce píce. Podle informací z historických pramenů je zřejmé, že pozemky v blízkosti řeky byly využívány jako louky či pastviny, případně k pěstování kulturních rostlin, nejméně po dobu posledních 200 let. Ani jeden pozemek nebyl zalesněn nebo zastavěn (staryplzenec.cz).

Údolí řeky Úslavy má z geologického pohledu dosud zachovalý přirozený charakter se systémem říčních teras a s typickou morfologií říčních údolí. Plochá aluviální niva je tvořena povodňovými hlínami, které leží na písčitéch štěrcích vyplňujících říční údolí. Štěrky vznikaly v posledním glaciálu a povodňové hlíny se začaly vytvářet asi před 5 – 7 tisíci lety splavováním ornice v důsledku odlesňování a počátků zemědělské činnosti (Mergl & Vohradský 2000).

Z hlediska produkčního se sledovaná lokalita nachází v bramborářské zemědělské výrobní oblasti typ B1. V této výrobní oblasti se nejlépe daří těmto plodinám: brambory, pšenice, ječmen, oves, tritikale, řepka olejka, mák, len, hořčice bílá, lnička jarní, jetel luční, pohanka. Ze jmenovaných rostlin je v oblasti nejčastěji pěstována řepka olejka, ječmen, pšenice, oves a ještě před několika roky len.



Obrázek č. 1: Sledované pozemky (mapy.cz)

## 4.2 Sledované pozemky

### Pastvina A

Pastvina A bezprostředně sousedí s areálem bývalého JZD Starý Plzenec, které na tomto pozemku hospodařilo mezi lety 1950 až 2004. Pozemek převážně sloužil jako pole pro tehdy běžně pěstované rostliny. Poslední plodinou sklizenou na pozemku v r. 2004 byl ječmen ozimý. Po sklizni zůstalo pole ležet ladem. V roce 2005 zde byl zřízen výběh pro koně, který postupně zarůstal vegetací a začal plnit funkci pastviny. Na pozemku nebyly provedeny žádné pratotechnické zásahy typu úpravy půdy nebo setí, ale 1x ročně byla pastvina posekána a biomasa ponechána na pokose.

Intenzita pastvy se měnila podle počtu koní a doby, po kterou byli na pastvině přítomni. Počet koní pasených na pozemku se pohyboval v rozmezí 2 – 7 kusů zvířat. Počet hodin strávených koňmi na pastvině v prvních třech letech byl v průměru 8 hodin denně. Poté nastala změna managementu a koním byl umožněn přístup na pastvinu 24 hodin denně 7 dní v týdnu.

Na rostlinné společenstvo během vývoje působil kromě vlivu pastvy koní také způsob údržby pastviny. Hlavní roli hrálo sečení pastviny, které bylo prováděno obvykle jedenkrát ročně a odstraňování exkrementů po dobu prvních pěti let po založení pastviny. Od toho bylo postupně ustoupeno v souvislosti se snížením počtu pasených koní a vysokou pracností. V současné době se na pastvině pohybují tři koně.

Z hlediska přírodního stanoviště je pastvina A nejbližší typu Poháňkové pastviny (svaz *Cynosurion cristati*) (Chytrý 2007). Jedná se o přirozené pastviny v podhorských a horských oblastech, které se vyvíjejí na dlouhodobě spásaných a sešlapávaných plochách.

Pastvina sousedí s pastvinou B, z hlediska terénních podmínek se zhruba polovina pozemku nachází v rovinatém terénu, druhá část stoupá do mírného svahu. Půda na pastvině A je kambizem luvická (uhul.cz).

### **Pastvina B**

Pozemek B se nachází v těsném sousedství pastviny A v rovinatém terénu na pravém břehu řeky Úslavy, která z jedné strany tvoří přirozenou hranici pozemku. Celá pastvina je v záplavovém území 100 leté vody (dibavod.cz). Pastva koní na pozemku probíhá několik desítek let, v souvislosti s činností JZD Starý Plzenec, které chovalo koně pro rekreační účely. Po ukončení jeho činnosti chov koní převzala soukromá chovatelka.

Pozemek je využíván celoročně k pastvě koní. Liší se oproti pastvině A intenzitou pastvy – je vyšší. V posledních 15ti letech pastvinu spásá skupina 4-6 koní. V teplejším období v roce od dubna do listopadu kontinuálně 24 hodin denně 7 dní v týdnu. V zimním období jsou koně na pastvině v průměru 8 hodin denně, zbývající čas tráví ve stáji. Pastvina v posledních 15ti letech nebyla udržována sekáním ani mulčováním. Omezeně probíhá sběr exkrementů od čtyř koní. Z hlediska přírodního stanoviště se pastvina B shoduje s typem aluviální psárkové louky (svaz *Deschampsion cespitosae*)

### **Sečný porost - louka C**

Sledovaná louka se nachází na levém břehu řeky Úslavy. Stejně jako pastvina B leží v rovinatém terénu v záplavovém území 100 leté vody (dibavod.cz).

V minulosti sloužila jako sečný porost a dodnes je využívána k produkci píce. Nejčastěji je louka dvakrát ročně sklizena, píce usušena a seno v kulatých balících odvezeno. Činností člověka je rostlinné společenstvo louky ovlivňováno i negativně. Na louku je volný přístup, proto se zde pohybují lidé přicházející za rekreací, majitelé venčící psy, cyklisté, jezdci na koních. Výjimkou není ani projíždějící motorka, čtyřkolka nebo auto.

Z hlediska přírodního stanoviště se louka shoduje s typem aluviální psárkové louky (svaz *Deschampsion cespitosae*) jako pastvina B. Druh půdy na pozemcích B a C je Fluvizem glejová Flq (uhul.cz).

### 4.3 Koně na pastvinách A a B

Na sledovaných pastvinách jsou paseni zástupci tří plemen koní. Jedná se o plemena Český teplokrevník, Apaloosa a Ponny. Český teplokrevník je u nás v současné době nejpočetnější plemeno koní. Tvoří 23 % populace koní v ČR, což je zhruba 19 tisíc koní. Vývoj teplokrevníků byl ovlivňován způsobem jejich využití v minulosti. Koně byli využíváni v armádě, v zemědělství, v dopravě. Pro každý účel byli koně šlechtěni. Na vývoj chovu koní měly asi největší vliv vojenské hřebčiny. Po druhé světové válce se mění požadavky na typ koně. Z robustního typu se prostřednictvím křížení s hannoverskými, trakénskými a plnokrevnými hřebci mění na typ moderního teplokrevníka s převahou jezdeckého typu. V současnosti se jedná o koně s dobrou konstitucí, dobrým charakterem, přiměřeného temperamentu, dobře krmitelný a učenlivý. Díky tomu, že jde o bezproblémového koně tak má široké uplatnění v nejrůznějších disciplínách od skokových soutěží po rekreaci či záprah. Tělesné rozměry v současné době se pohybují kohoutková míra 160-175 cm, hmotnost kolem 600 kg.

Plemeno Apaloosa patří mezi orientální koně arabského typu, je španělského původu. V 16. století bylo dovezeno Španěly do Severní Ameriky. Jejich chovu se ujali indiáni, kteří za dvě století vyšlechtili koně typického zbarvení. V USA je plemeno velmi rozšířené a uznávané. Nejnápadnější je typické zbarvení, které má několik barevných variant. Jsou to neobyčejně vytrvalí a nenároční inteligentní koně s klidnou a pracovitou povahou. V Evropě je často využíván pro westernové ježdění, ale je též talentovaný skokan, má vynikající vytrvalost, je to všestranný kůň využívaný i pro reprezentaci. Kohoutková výška hůlková se pohybuje mezi 1,45 a 1,55 m, hmotnost kolem 500 kg.

Ponny, kteří se pasou na sledovaných pastvinách, jsou pravděpodobně kříženci, jejich původ není znám. Jako ponny označujeme všechny jedince, kteří nedosahují 1,48 m výšky v kohoutku. Poníci se od vyšších plemen koní liší tím, že v poměru k výšce mají většinou hlubší trup než velcí koně. Také mají v poměru kratší končetiny a to způsobuje, že se poněkud odlišně pohybují. Poníci jsou děleni do kategorií podle kohoutkové výšky, nejnižší jsou do výšky 1,17 m, nejvyšší s kohoutkovou hůlkovou mírou do 1,569 m. Ponny mají různou stavu těla, mohou být mohutní stejně jako mít lehčí stavu těla. Hmotnost ponnyho na sledované pastvině je odhadována na cca 200 kg (McBane & Douglas-Cooper 2008).

## 4.4 Praktické provedení experimentu

Výzkum na sledovaných pozemcích probíhal v letech 2017 a 2019.

### 4.4.1 Část I. Porovnání rostlinných společenstev v roce 2017

V roce 2017 byly na pastvině A umístěny fytoecnologické snímky, zabezpečené před spásáním koňmi oplocením. Velikost snímků byla 2x2 m, umístění v bylinném patře - E1. Snímky se nacházely v částech pastviny, které se od sebe liší intenzitou spásání. Jedna část pastviny je koňmi výrazně více spásána oproti druhé, téměř nespásané části. Poté, co rostliny měly možnost vyrůst, byla zjišťována pokryvnost jednotlivých druhů odhadovou metodou projektivní dominance. Hodnocení snímkovaných ploch proběhlo ve dvou termínech 5.6. a 3.7. 2017. Získané údaje byly využity k porovnání výskytu jednotlivých druhů rostlin na snímkovaných plochách a sledovaných pozemcích a určeny společné druhy vždy pro dvě porovnávané plochy. Dále byly tyto údaje využity pro porovnání rozdílnosti rostlinných společenstev snímkovaných ploch a sledovaných pozemků. K tomu byl použit Sørensenův index. Vzorec pro výpočet:

$S = 2C/(A+B)$ , kdy C=počet druhů společný oběma vzorkům, A, B=počet druhů omezených na jeden vzorek. Rozsah od 0 (žádné společné druhy), do 1 (identické druhové složení).

Po provedení měření pokryvnosti na snímkovaných plochách byly plochy fytoecnologických snímků zpřístupněny koním a proběhlo krátkodobé pozorování s cílem zjistit, které rostlinné druhy koně při pastvě upřednostní. V obou letech výzkumu probíhalo dlouhodobé pozorování koní při volné pastvě, kdy byly zjišťovány jejich chuťové preference. Dále bylo určeno, jestli rostliny kterým se koně vyhýbají, patří mezi jedovaté viz tabulky č. 7 a 8.

Na pastvinách A, B a na sečném porostu C bylo v průběhu vegetačního období prováděno určování rostlinných druhů. Následně byl vytvořen soupis všech nalezených druhů rostlin viz tabulka č. 8 a 9. Soupis byl použit pro vytvoření seznamů rostlin s doplněnými indikačními čísly pro výpočet Ellenberbova indexu (Dykyjová 1989). Index hodnotí vodní režim a výživný režim porostu. V příloze jsou kompletní tabulky č. 15 a 19, kde je možné najít indikační čísla v rozmezí 1 až 9, která určují vztah rostlin k charakteristikám prostředí. Pokud v tabulce přiřazované číslo není uvedeno, rostlina nebo číslo v seznamu čísel chybí.

Dále byl na základě seznamu nalezených rostlin viz tabulka č. 23 vypočítán index kvality – krmné hodnoty porostu (Novák 2004). Výpočet podle vzorce:

$$E_{GQ} = \frac{\sum (D \cdot FV)}{8}$$

Kdy:  $E_{GQ}$  kvalita travního porostu,  
FV krmná hodnota,  
D pokryvnost jednotlivých druhů [%] (Novák 2004).

#### 4.4.2 Část II. Porovnání rostlinných společenstev v roce 2019

Dne 29.3. 2019 bylo provedeno měření pokryvnosti snímkových ploch na pastvině A. Pastvina byla rozdělena na část spásanou a nespásanou. V každé této části byly vytyčeny čtyři fytoocenologické snímky o rozměrech 1x1 m na plochách typických pro daný porost. Tedy měření proběhlo celkem na osmi snímkových plochách. Byly zde nalezeny dominantní a reprezentativní rostliny. U každé rostliny byl vypočítán průměr výskytu na spásané a nespásané části. Poté hodnoty průměrného výskytu daných rostlin ze spásané a nespásané plochy porovnány. K tomu byl použit Wilcoxonův test.

V analýze dat jsem se s ohledem na cíl práce zaměřila na tři dominantní rostliny – *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale* a *Elytrigia repens*, jejichž procentuální pokryv plochy poukazuje na jejich dominanci na snímaných plochách. Pro tyto tři rostliny byl proveden t-test pro nezávislé vzorky.

## 5 Výsledky

### 5.1 Měření provedená v roce 2017

#### 5.1.1 Hodnocení pokryvnosti

Na základě dat ohodnocení pokryvnosti obou fytoocenologických snímků na pastvině A na ploše 2x2 m z roku 2017 je patrná rozdílnost v procentuálním pokrytí plochy, které jednotlivé druhy zaujímaly. Snímek ze spásané plochy byl pokryt *Trifolium repens* ze 75-100 %, druhým nejčastěji se vyskytujícím druhem byla *Poa pratensis* 5-25 %. Stejně pokrytí 1-5 % měla *Taraxacum officinale* a *Potentilla reptans*. Ostatní druhy se vyskytovaly v množství do 1 % pokryvnosti.

Snímek z plochy nedopasku byl druhově bohatší. *Trifolium repens* pokrýval plochu 50-75 %, druhé nejčastěji se vyskytující druhy byly *Taraxacum officinale* 5-25 % a *Potentilla reptans* 5-25 %. Dále se shodně vyskytovaly s 5-25 % *Poa pratensis* a *Alopecurus pratensis*. Plochu 1-5 % zaujímaly druhy: *Elytrigia repens*, *Galium verum*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense* a *Plantago major*. Porovnáme-li podíl agrobotanických skupin sledovaných pastvin



A a B se sečným porostem C z hlediska druhů viz tabulka č. 28 zjistíme, že se na všech pozemcích shodně vyskytuje největší podíl rostlin dvouděložných. Dále se shodují pozemky i v podílu jednoděložných jako druhé nejčastější skupiny, třetí jsou jeteloviny. Z toho vyplývá, že pastva nemá vliv na podíl agrobotanických skupin.

### 5.1.2 Sørensenův index

Pro zjištění shody rostlinných společenstev na sledovaných plochách byl vypočítán Sørensenův index. K jeho výpočtu bylo nutné zjistit počet společných rostlinných druhů na sledovaných pozemcích viz tabulka č. 1. Přesné seznamy rostlin společných na posuzovaných pozemcích viz tabulky č. 9-14. Vypočtené hodnoty Sørensenova indexu viz tabulka č. 2.

Tabulka č. 1: Počet společných druhů rostlin na sledovaných pozemcích

	N	Spásaný čtverec na pastvině A	Nespásaný čtverec na pastvině A	Louka C	Pastvina A	Pastvina u řeky B
<b>Spásaný čtverec A</b>	9	/	6	6	7	8
<b>Nespásaný čtverec A</b>	17	6	/	8	12	13
<b>Louka C</b>	42	6	8	/	9	16
<b>Pastvina A</b>	51	7	12	9	/	18
<b>Pastvina u řeky B</b>	44	8	13	16	18	/

Tabulka č. 2: Sørensenův index výsledky

	N	Spásaný čtverec na pastvině A	Nespásaný čtverec na pastvině A	Louka C	Pastvina A	Pastvina u řeky B
<b>Spásaný čtverec A</b>	9	/	0,857	0,307	0,304	0,410
<b>Nespásaný čtverec A</b>	17	0,857	/	0,372	0,545	0,702
<b>Louka C</b>	42	0,307	0,372	/	0,240	0,571
<b>Pastvina A</b>	51	0,304	0,545	0,240	/	0,590
<b>Pastvina u řeky C</b>	44	0,410	0,702	0,571	0,590	/

Z výpočtů v tabulce č. 2 bylo sestaveno pořadí podobnosti porovnávaných ploch podle Sørensenova indexu:

1. 0,857 spásaný čtverec A x nespásaný čtverec A
2. 0,702 nespásaný čtverec A x pastvina u řeky B
3. 0,590 pastvina A x pastvina u řeky B
4. 0,571 louka C x pastvina u řeky B
5. 0,545 nespásaný čtverec A x pastvina A
6. 0,410 spásaný čtverec A x pastvina u řeky B
7. 0,372 nespásaný čtverec A x louka C
8. 0,307 spásaný čtverec A x louka C
9. 0,304 pastvina A x spásaný čtverec A

### 5.1.3 Chut'ové preference koní

Koním byla zpřístupněna snímkovaná plocha a při krátkodobém pozorování bylo zjištěno, které rostliny koně spásali přednostně. První spásanou skupinou rostlin byly lipnicovité. Poté *Trifolium repens* a pak ostatní dvouděložné rostliny.

Z rostlin rostoucích mimo pastvinu bylo dlouhodobým pozorováním zjištěno, že koně mají jednoznačně v největší oblibě *Lactuca seriola* a *Daucus carota*. Dále téměř všechny druhy trav, zejména vysoké trávy v době květu. Vyhýbají se rodu *Carex*, *Calamagrostis epigejos*, *Phalaris arundinacea*.

Koně na pastvinách se úzkostlivě vyhýbají těmto dvouděložným rostlinám: *Achillea millefolium*, *Hypericum perforatum*, *Cardus acantoides*, *Urtica dioica*, *Erigeron canadensis*, *Potentilla reptans*, všechny druhy rodu *Ranunculus*, a další.

### 5.1.4 Jedovaté rostliny

Některé koňmi opomíjené rostliny patří mezi jedovaté. Na pastvině A byly nalezeny tyto jedovaté rostliny: třezalka tečkovaná *Hypericum perforatum*, pryšec chvojka *Euphorbia cyparissias*, starček přímětník *Jacobaea vulgaris*.

Jedovaté rostliny nalezené na pastvině B: *Ranunculus acris*, *Aethusa cynapium*.

Jedovaté rostliny nalezené na sečném porostu – louce C: *Anemone nemorosa*, *Ficaria verna*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus auricomus* agg., pryskyřník plazivý *Ranunculus repens* tabulka č. 7 a 8.

### 5.1.5 Ellenbergův index a index kvality – krmné hodnoty porostu

Pro výpočet Ellenbergova indexu ke zjištění stanovištních faktorů – vodního režimu a výživného režimu byl využit soupis rostlin viz tabulky č. 7 a 8 nalezených na sledovaných pozemcích. Byla doplněna indikační čísla viz tabulka č. 15 pro pastvinu A, č. 19 pro pastvinu B a č. 23 pro louku C.

Vypočítané hodnoty Ellenbergova indexu výživného a vodního režimu viz tabulky č. 16 a 17 pro pastvinu A, tabulky č. 20 a 21 pro pastvinu B, a sečný porost- louka C viz tabulky č. 24 a 25.

Výsledky výpočtů indexů výživné režimu říkají, že nejvíce živin má pastvina B, méně živin má pastvina A a nejchudší na živiny je sečný porost – louka C viz tabulka č. 3.

Z výpočtů pro vodní režim stanoviště je zřejmé, že nejvlhčí z posuzovaných pozemků je pastvina B, pak sečný porost- louka C a méně vlhká je pastvina A, hodnoty viz tabulka č. 3.

Výsledky výpočtu indexu kvality – krmné hodnoty porostů viz tabulka č. 3. Dle výsledků je nejkvalitnější porost pastviny B, méně kvalitní porost louky C a výrazně horší kvalitu porostu má pastvina A. Přesné hodnoty viz tabulka č. 3.

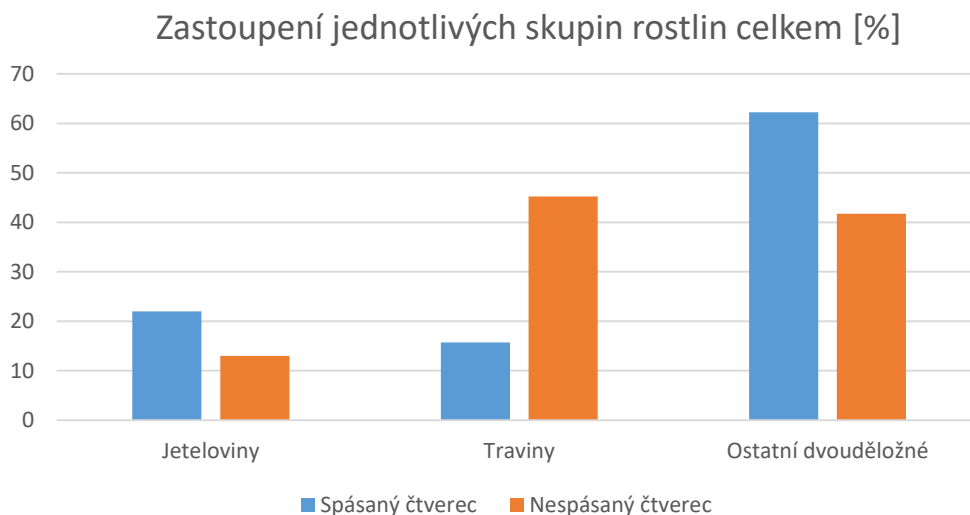
*Tabulka č. 3: Výpočet: index Ellenbergův, index krmná hodnota*

	Ellenbergův index		Index kvality – krmná hodnota	Počet druhů
	Vodní režim (F)	Výživný režim (N)		
Pastvina A	5,00	6,32	31,63	51
Pastvina B	5,26	6,39	64,81	43
Louka C	5,21	6,28	53,81	43

## 5.2 Měření provedená v roce 2019

### 5.2.1 Analýza pokryvnosti snímkovaných ploch

Při rozřazení rostlin do agrobotanických skupin pokrývaly při měření dne 29.3.2019 na spásaných čtvercích nejvíce plochy ostatní dvouděložné rostliny, na nespásané ploše pak traviny. Přesná čísla a grafické znázornění lze nalézt v grafu 3., přesná čísla v tabulce č. 5.



*Graf 3. Měření snímkovaných ploch 29.3.2019 – průměrné pokrytí snímkovaných ploch v závislosti na agrobotanické skupině.*

#### Wilcoxonův párový test

Pro porovnání průměrné pokryvnosti dominantními a reprezentativními rostlinami u spásaných a nespásaných ploch viz graf č. 4 a tabulky č. 4 a 5, byl použit Wilcoxonův párový test. Tento test nepotvrdil signifikantní statistický rozdíl mezi rozložením zmíněných dvou skupin (Asymptotický Wilcoxon-Test:  $z = -.879$ ,  $p = .379$ ,  $n = 16$ ).

*Tabulka č. 4.: Měření pokrytí [%] čtyř spásaných a čtyř nespásaných ploch dne 29.3.2019.*

Rostlina	Spásaná část I	Spásaná část II	Spásaná část III	Spásaná část IV	Nespásaná část I	Nespásaná část II	Nespásaná část III	Nespásaná část IV
Bodlák obecný	1	0,5	0,5	0,5	1	2	3	3
Jetel luční	1	0,5	0,5	1	2	4	5	3
Jetel plazivý	22	15	30	18	10	12	8	8
Kopřiva	2	3	1	0,5	7	6	3	5

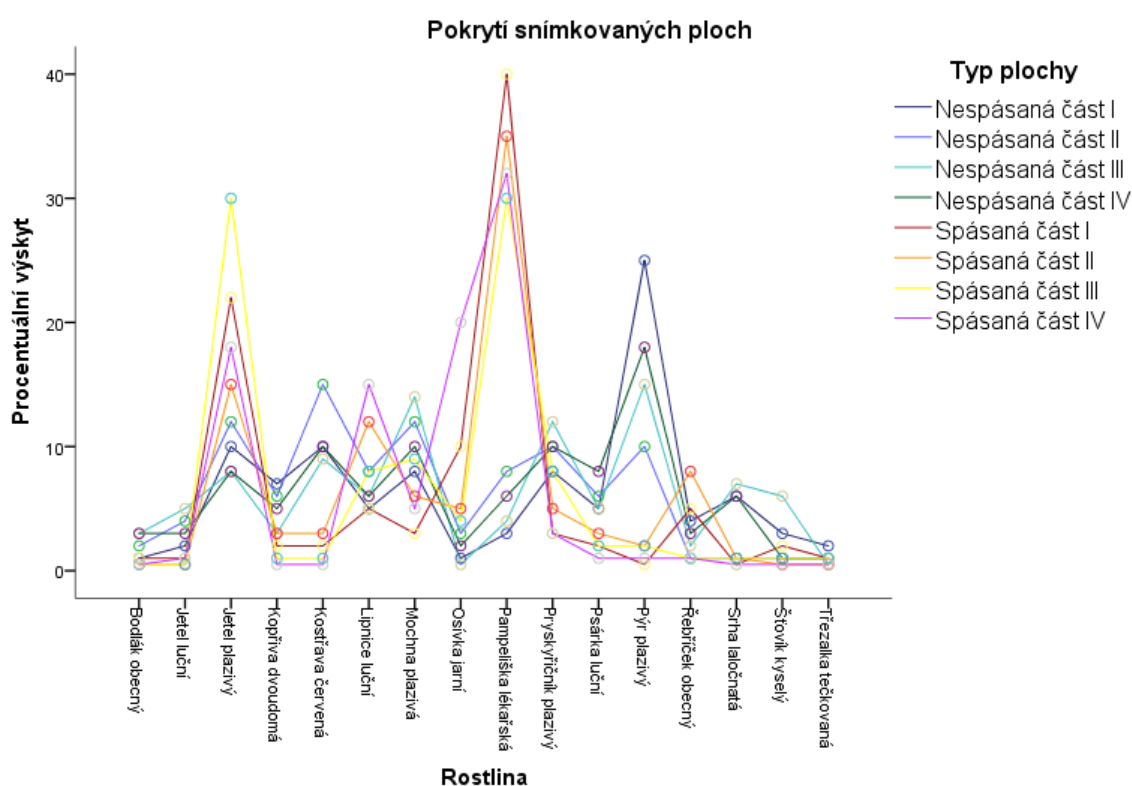
dvoudomá								
Kostřava červená	2	3	1	0,5	10	15	9	10
Lipnice luční	5	12	8	15	5	8	6	6
Mochna plazivá	3	6	9	5	8	12	14	10
Osívka jarní	10	5	4	20	1	3	0,5	2
Pampeliška lékařská	40	35	30	32	3	8	4	6
Pryskyřiční k plazivý	3	5	8	3	8	10	12	10
Psárka luční	2	3	2	1	5	6	5	8
Pýr plazivý	0,5	2	2	1	25	10	15	18
Řebříček obecný	5	8	1	1	4	1	2	3
Srha laločnatá	0,5	1	1	0,5	6	1	7	6
Šťovík kyselý	2	0,5	1	0,5	3	1	6	1
Třezalka tečkovaná	1	0,5	1	0,5	2	1	0,5	1

Tabulka č. 5: Průměry pokrytí [%] čtverců na spásaných a nespásaných plochách z měření dne 29.3.2019.

Rostlina	Průměr spásaných ploch	Průměr nespásaný ploch
Bodlák obecný	0,63	2,25
Jetel luční	0,75	3,5
Jetel plazivý	21,25	9,5
Kopřiva dvoudomá	1,625	5,25
Kostřava červená	1,63	11
Lipnice luční	10	6,25
Mochna plazivá	5,75	11
Osívka jarní	9,75	1,63
Pampeliška lékařská	34,25	5,25
Pryskyřičník plazivý	4,75	10
Psárka luční	2	6

Pýr plazivý	1,38	17
Řebříček obecný	3,75	2,5
Srha laločnatá	0,75	5
Šťovík kyselý	1	2,75
Třezalka tečkovaná	0,75	1,13

Celkové rozložení vybraných rostlin z měření dne 29.03.2019 na čtyřech spásaných a čtyřech nespásaných čtvercích je vyobrazeno v grafu č. 4. Graf poukazuje na nerovnoměrné rozložení jednotlivých druhů na spásaných a nespásaných čtvercích. Z grafu je na spásané části patrná výrazná dominance dvou rostlin, *Taraxacum officinale* a *Trifolium repens*. Na nespásané části je rozložení druhů rovnoměrnější, jediný dominantní druh je *Elytrigia repens*.



Graf č. 4: Celkové rozložení dominantních a vybraných rostlin na čtyřech spásaných a čtyřech nespásaných čtvercích ze dne 29.03.2019.

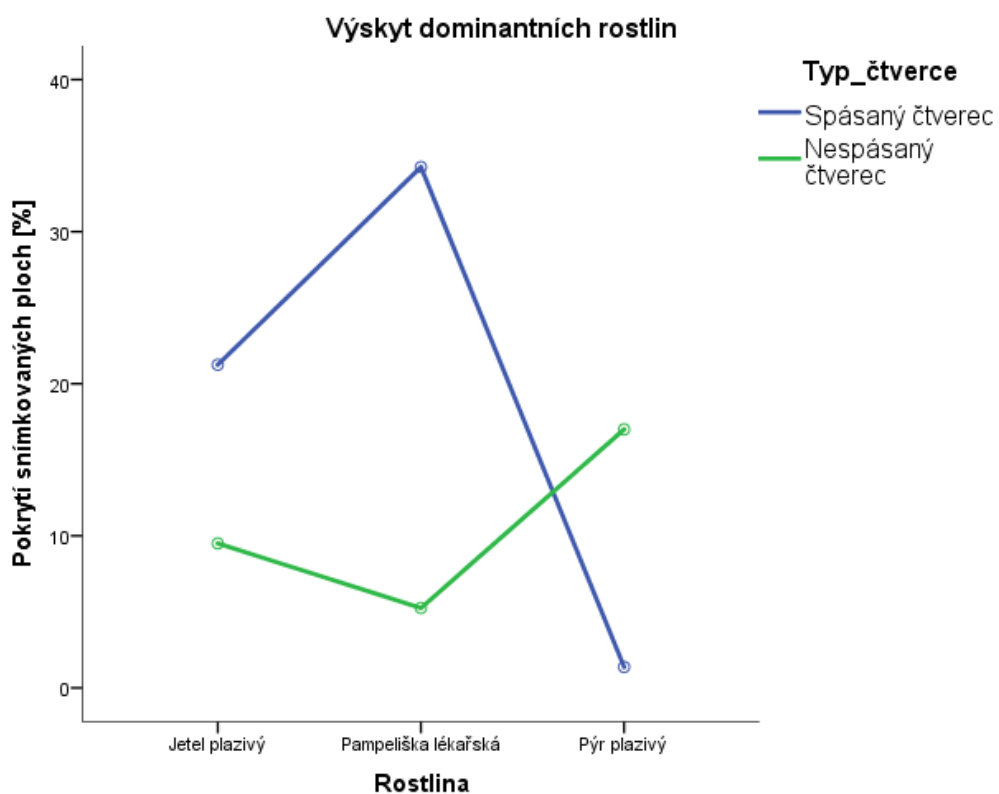
### 5.2.2 Dominantní rostliny

Při zaměření analýzy dat na tři dominantní rostliny *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale* a *Elytrigia repens* byl proveden t-test pro nezávislé vzorky, který poukázal na to, že se jak *Trifolium repens* ( $t(6) = 3.468, p = .013$ ), tak *Taraxacum officinale* ( $t(6) = 11.881, p < .001$ ) vyskytují výrazně více na spásané ploše než nespásané, *Elytrigia repens* ( $t(6) = -4.948, p = .003$ ) naopak dominuje plochám nespásaným. Viz tabulka č. 6 a graf č. 5.



Tabulka č. 6: Průměry pokrytí [%] s odchylkami měření tří dominantních rostlin na spásaných a nespásaných čtvercích dne 29.3.2019

	Spásaná plocha	Nespásaná plocha
<i>Trifolium repens</i> <b>Jetel plazivý</b>	21.25	9.50
Směrodatná odchylka (Jetel plazivý)	6.50	1.92
<i>Taraxacum officinale</i> <b>Pampeliška lékařská</b>	34.25	5.25
Směrodatná odchylka (Pampeliška lékařská)	4.35	2.22
<i>Elytrigia repens</i> <b>Pýr plazivý</b>	1.38	17.00
Směrodatná odchylka (Pýr plazivý)	0.75	6.27



Graf 5: Průměry pokrytí měření ze dne 29.3.2019 u tří dominantních rostlin na spásaných a nespásaných čtvercích.



## 6. Diskuse

Mnoho vědeckých studií potvrzuje, že pastva hospodářských zvířat ovlivňuje diverzitu rostlinných společenstev pastevních porostů. Diverzita či rozmanitost charakterizuje společenstvo prostřednictvím druhů v něm obsažených. Členíme ji na tři úrovně, kdy můžeme popisovat samotný počet druhů přítomných ve společenstvu, nebo míru rozdílnosti či podobnosti druhového složení společenstev, nebo regionální celkovou diverzitu oblasti (Begon et al. 1997). Diverzitu rostlinného společenstva pastvin ovlivňují podmínky stanoviště, klima. Velmi významné je působení pasoucích se zvířat, jejich druh a intenzita pastvy. Každý druh herbivora má specifické pastevní chování a chuťové preference. Rostliny jsou na pastvině vystaveny trvalé disturbanci v podobě defoliace, sešlapávání drnu, dochází k dodávání živin prostřednictvím defekace a k zoochorii. Rostliny reagují obrannými mechanismy například morfologickými, jakými jsou trny, kolce a další, nebo tvoří jedovaté či nechutnající látky. Přesto ne všechny rostliny jsou schopné v těchto podmínkách přežít. Vysoké druhy rostlin jsou v nevýhodě oproti nízkým. Na pastvinách se daří rostlinám schopným se přizpůsobit, což jsou rostliny s přizemním rozložením asimilačních orgánů.

Většina studií přináší zjištění, že pastva má vliv na druhové obohacení rostlinných společenstev (Marion et al. 2010). Ale existují informace, že to tak nemusí být. Opitz von Boberfeld (1994) popisuje vznik takzvané jetelové monokultury, která se může za určitých typických podmínek vytvořit na pastvinách pro koně. V této práci byly sledovány dvě pastviny pro koně a sečný porost - louka. Jedna z pastvin popisu jetelové monokultury odpovídá. Po zjištění druhového složení porostů sledovaných pozemků v roce 2017 a určení pokryvnosti fytoocenologických snímků a celých pozemků bylo zjištěno, že na spásané části pastviny A byl dominantní *Trifolium repens* se 75-100 %, zatímco na nespásané ploše zaujímal jen 50-75 % plochy. Tyto údaje potvrzují, že se jedná o jetelovou monokulturu podle popisu Opitz von Boberfelda (1994).

Pro porovnání rostlinných společenstev fytoocenologických snímků a porostů ploch z hlediska druhového složení byl využit Sørensenův index. Výsledkem bylo zjištění, že nejvíce si byly blízké fytoocenologické snímky z pastviny A části spásané a nespásané. Z hlediska pokryvnosti se fytoocenologické snímky z pastviny A liší, ale z hlediska druhového složení jsou si blízké. Z toho je zřejmé ve shodě s Opitz von Boberfeld (1994), že na výskyt druhů má větší vliv spásání než stanoviště.

V roce 2019 byla zopakována analýza pokryvnosti, jejímž výsledkem bylo zjištění, že na spásané části výrazně dominovaly ostatní dvouděložné rostliny, pak jeteloviny a traviny. Nespásané části pastviny A dominovaly traviny, ostatní dvouděložné, jeteloviny. Tento výsledek se liší od zjištění z roku 2017. Rozdíl je způsoben ročním obdobím, neboť v brzkém jarním termínu převládá na pastvině *Taraxacum officinalis*. *Trifolium repens* v tuto dobu ještě příliš neroste. Na snímkaných plochách byly jako dominantní rostliny nalezeny: *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Elytrigia repens*. Pro tyto druhy byl proveden t-test, při kterém zjištěno, že na spásané části je dominující rostlinou *Trifolium repens* a *Taraxacum officinale*,

v části nespásané *Elytrigia repens*. Výsledek vypovídá o bohatém zásobení živinami v části nespásané (Šarapatka et al. 2005).

Ellenbergův index byl použit a vypočítán pro zjištění vodního režimu a výživného režimu stanoviště. Pastvina B a sečný porost C mají stanoviště vlhké, než je stanoviště pastviny A. Tento výsledek nepřekvapí vzhledem k umístění pozemků. Pastvina B a sečný porost C se nacházejí na protilehlých březích řeky, zatímco pastvina A stoupá od řeky do svahu.

Výživný režim stanovišť odpovídá využívání pozemků, kdy na pastvinách je porost průběžně selektivně spásán a současně hnojen trusem zvířat. Nejvíce živin má pastvina B, následována pastvinou A. Toto má pravděpodobně souvislost s přísunem živin na pozemky. Zdá se, že ani občasné zaplavování sečného porostu C povodňovými vodami řeky na situaci nemá zásadní vliv.

Dále byl zjištěn index kvality – krmná hodnota porostu, která je jednoznačně nejvyšší u pastviny B. Následuje sečný porost C a poté pastvina A. U pastviny B zřejmě dochází k souběhu vlivů. Z porovnávaných pozemků dosahuje nejvyšších hodnot vodního a výživného režimu. Sečný porost C má výhodu vodního režimu, ale schází mu hnojení koňmi. Pastvina A má hnojení, ale díky svažitému terénu zhoršené podmínky pro zadržování vody a tedy nejnižší hodnotu vodního režimu.

Výsledkem porovnání agrobotanických skupin sledovaných pastvin A a B se sečným porostem C z hlediska druhů bylo zjištění, že se na všech pozemcích shodně vyskytuje největší podíl rostlin dvouděložných. Dále se shodují pozemky i v podílu jednoděložných jako druhé nejčastější skupiny, třetí jsou jeteloviny. Z toho vyplývá, že pastva nemá vliv na podíl agrobotanických skupin. Další zjištění dle Meyer Coenen (2002) je, že toto složení porostu pastviny není pro koně z výživového hlediska vhodné. Doporučené poměry skupin rostlin jsou: 70-80 % nízkých trav, 10-15 % dvouděložných, 5 % aromatických rostlin. Významným vlivem nevyhovujícího poměru složení porostu pastviny A je vysoká selektivita koní při pastvě.

Rozdíl byl u jednotlivých pozemků v podílu [%] z celkového počtu druhů na daném pozemku. Nejvýznamnější rozdíl byl u pastviny A, která měla nejméně jednoděložných a nejvíce dvouděložných rostlin. Nejvyšší hodnoty u jednoděložných a jetelovin měla pastvina B. Zřejmě se zde jedná o kombinaci stanoviště vlhkého a bohatého na živiny. Z těchto údajů se nedá potvrdit hypotéza, že pastva má vliv na podíl agrobotanických skupin. Vliv pastvy na druhové složení porostu nelze potvrdit z hlediska množství druhů. Jiné je hledisko výskytu druhů typických pro pastviny. Tam je zřejmé, že pastva podporuje rozšiřování druhů odolných kontinuálnímu spásání a redukuje druhy, které se nedokáží přizpůsobit (Grime 1983). Druhy nejčastěji nalezené na pastvinách A a B jako dominantní: *Trifolium repens*, *Taraxacum officinalis*, *Potentilla reptans*, *Elytrigia repens*, *Achillea millefolium*, *Poa pratensis*.

V případě intenzivního vypásání vznikají jednotvárné porosty s převahou *Trifolium repens* a *Taraxacum officinale*, ze kterých mizí pro pastviny typické byliny, jako například *Prunella vulgaris*, *Thymus pulegioides*, *Bellis perennis* a další. Při intenzivní pastvě má porost minimum stařiny, vysoký poměr listů ke stéblům a vysoký obsah bílkovin s vysokou stravitelností. U mladé pastevní píče je obecně zaznamenáván přebytek draslíku, ale nedostatek vlákniny a energie (Šarapatka et al. 2005). Tento stav je vytvořen selektivním způsobem pastvy koní a jejich typickým chováním na pastvině, které se týká hlavně defekace na určitá místa.

Na pastvině A se daří rostlinám jedovatým či chuťově neatraktivním, čemuž napomáhá i to, že se koně těmto rostlinám vyhýbají. Koně díky svému instinktu tyto jedovaté rostliny ignorují. Jedná se především o *Hypericum perforatum* a *Jacobaea vulgaris*. Mimo pastvinu se koně vyhýbají také všem druhům rodu *Ranunculus*. *Hypericum perforatum* je jedovatá ve všech fázích růstu, způsobuje zvýšenou citlivost na světlo, zánět kůže i poruchy nervové a trávicí. Sušením se jed neničí. *Jacobaea vulgaris* při otravě působí na CNS a na játra, sušením se jedovatost neztrácí. Druhy rodu *Ranunculus* při otravě způsobují těžko se hojící vředy a puchýře na pokožce i sliznicích, záněty zažívacího ústrojí, útlum CNS. Po usušení se jedovatost ztrácí (Piskač 1985).

Nejnebezpečnější rostlinné jedy jsou alkaloidy, které obsahuje přibližně 20 % rostlin. Tyto rostliny koním obvykle nechutnají. Pokud je kontaminována siláž a seno zvířata nejsou schopná rostliny rozpoznat a dochází k otravě. Otravy často nejsou správně rozpoznány. Klinické příznaky otrav mohou být různé, od středních trávicích potíží přes narušení trávení až po náhlou smrt (Cortinovis & Caloni 2013).

Pokud nedojde přímo k otravě, je možné, že malé množství jedovatých látek obsažených v rostlinách způsobuje snížení výkonnosti zvířat, užitkovosti u skotu, celkovou odolnost, nebo je predispozičním faktorem pro vznik různých onemocnění. Takovou látkou je kyanogenní glykosid HCN obsažený v *Trifolium repens* i v dalších jetelích (Piskač 1985). Na rostlinné jedy v malém množství si zvířata mohou postupně přivyknout tím, že organismus zapojuje svoji detoxikační schopnost. Koně pasoucí se na jetelové monokultuře pastviny A nevykazují žádné zdravotní problémy. Vzhledem převažujícímu výskytu *Trifolium repens* na pastvině A je pravděpodobné, že u koní zde mnoho let pasených, je vyvinut návyk na HCN.

Při chovu koní je nutné počítat s přirozenou zvědavostí zvířat a z hlediska prevence otrav jim nedávat příležitost k setkání s jedovatými rostlinami či dřevinami, doporučuje se kontrolovat složení vegetace pastvin. Pro zmenšení rizika otrav koní je též přínosné, pokud je pastvina rozlehlá a kůň si může vybírat z většího množství rostlin (Rothmaler 2007).

Zvědavost a hravost koní měla vliv i na tento výzkum. Koně na pastvině s oplocenými fytocenologickými snímkami po nějaké době zjistili, že v pásce ohradníku není elektrický proud, oplocení rozšlapali a již vyrostlou vegetaci spásali. Tím zničili větší množství údajů, což může způsobit nepřesnosti v zadávaných datech. Vliv na získané údaje má také průběh počasí v daném roce. Do budoucna bych doporučila výzkum zopakovat eventuálně provést na

dalších pastvinách v oblasti. Dalším směrem výzkumu by mohla být výživa koní a jejich zdravotní stav v souvislosti s kvalitou pastevního porostu.

Pro zlepšení kvality porostů pastvin, zejména pastviny A, by bylo vhodné pastvinu častěji sekat, odstraňovat trus eventuálně provést přísev travních druhů. Jistě by bylo přínosné pastvinu rozdělit na dvě části a v jedné z nich zamezit pastvě a nechat vyrůst a vysemenit druhy, které k tomu nyní nemají příležitost. Nejlépe po dobu dvou let.

Další možností by bylo zřídit zde společnou pastvinu koní a skotu. Skot je méně selektivní spásáč a nedopasky v koňské pastvině spásá. Současně eliminuje i některé parazity koní.

## 7. Závěr

Hlavním úkolem této práce bylo zjistit, jaký vliv měla kontinuální pastva koní na druhovou skladbu porostů pastvin a na podíl agrobotanických skupin. V letech 2017 a 2019 proběhl na dvou pastvinách a sečném porostu výzkum, který přinesl tyto výsledky:

- Měření pokryvnosti v roce 2017 na sledovaných pozemcích a fytoocenologických snímcích na pastvině A. Výsledek měření byl, že na spásané části pastviny se dominantně vyskytují *Trifolium repens* a *Poa pratensis*, na nespásané části převládala též *Trifolium repens*, ale s menším procentuálním zastoupením než na spásané části a *Taraxacum officinale*.
- V roce 2019 proběhlo druhé měření pokryvnosti, rostliny byly rozděleny do agrobotanických skupin a zjištěno, že na spásaných plochách dominovaly dvouděložné rostliny 62 %, jeteloviny 22 % a traviny 16 %. Na nespásané části pastviny dosáhl podíl dvouděložných 42 %, traviny 45 %, jeteloviny jen 13 %. Výzkum byl ovlivněn brzkým jarním termínem. Dominantními druhy rostlin na spásané ploše byly *Trifolium repens* a *Taraxacum officinale*, na nespásané části *Elytrigia repens*.
- Bylo provedeno porovnání rostlinných společenstev sledovaných ploch s výsledkem, že nejvíce shodných druhů se vyskytovalo na fytoocenologických snímcích ze spásané a nespásané části pastviny A. Druhá nejvíce si blízká dvojice byla pastvina B a nespásaná část pastviny A, třetí plochy s nejvíce shodnými druhy byly pastvina A a pastvina B. Naopak nejméně shody bylo nalezeno při porovnání druhového složení pastviny A a spásané plochy pastviny A.
- U všech tří pozemků byl vypočten Ellenbergův indexu ke zjištění a zhodnocení stanovištních podmínek. Z hlediska vodního režimu byla nejlépe hodnocena pastvina B, pak sečný porost C a nakonec pastvina A. Podobný výsledek vyplynul i z výpočtu výživného režimu, kdy nejvíce živin se nacházelo na pastvině B, následovala pastvina A, nejhudší byl sečný porost C. Dále byl vypočten index kvality – krmné hodnoty porostů, kdy opět nejlepší hodnoty dosáhla pastvina B, poté sečný porost C a nejméně kvalitní byla krmná hodnota pastviny A. Výsledky souvisí s využíváním porostů konkrétně s pastvou a údržbou pastviny, s přírodními podmínkami jednotlivých pozemků, hlavně zásobením vodou pozemků na břenu řeky a s hnojením trusem pasoucích se zvířat.
- Na sledovaných pozemcích byly nalezeny a určeny jedovaté rostliny, které se vyskytovaly zejména v nespásaných částech pastviny. Zvířata dokázala tyto rostliny rozpoznat a vyhnout se jim. Dále při pastvě vynechávali rostliny chuťově neatraktivní nebo rostliny s takovými obrannými mechanismy, které zamezují spasení.

Ze získaných údajů nelze potvrdit ani jednu z hypotéz, protože z výsledků vyplynul závěr, že pastva neměla vliv na složení agrobotanických skupin ani na počet rostlinných druhů na pastvině. Změny ale nastaly v druhovém složení. Rostly zde jen druhy schopné snášet disturbance způsobované pastevním chováním koní. Šlo zejména o trvalou defoliaci, sešlap a hnojení. Díky těmto vlivům měly možnost se šířit rostliny, kterým tyto vlivy nevadily, nebo měly proti herbivorii vytvořené obranné mechanismy. Následkem těchto vzájemných interakcí rostlin a zvířat vzniklo specifické rostlinné společenstvo.

Pokud pratotechnickými zásahy není prováděna údržba porostů pastvin, dochází ke vzniku jetelové monokultury, což se stalo na pastvině A. Je to stav z výživového hlediska pro koně nevyhovující také proto, že *Trifolium repens* obsahuje kyanogenní glykosid HCN, který může koním způsobovat zdravotní obtíže. Tedy lze doporučit na pastvině A provést nápravná opatření.

## 8. Použitá literatura

- Archer M. 1973. The species preferences of grazing horses. In *Grass and Forage Sci* 28 (3), pp. 123–128.
- Beranová M, Kubačák A. 2010. Dějiny zemědělství v Čechách a na Moravě. Libri, 2010.
- Bowman MS, Soares-Filho BS, Merry F, Nepstad DC, Rodrigues HA, Oriana T. 2012. Persistence of cattle ranching in the Brazilian Amazon: A spatial analysis of the rationale for beef production. In *Land Use Policy* 29 (3), pp. 558–568.
- Bignal EM, McCracken DI. 1996. Low-Intensity Farming Systems in the Conservation of the Countryside. In *The Journal of Applied Ecology* 33 (3), p. 413.
- Bond WJ, Parr CL. 2010. Beyond the forest edge: Ecology, diversity and conservation of the grassy biomes. In *Biological Conservation* 143 (10), pp. 2395–2404.
- Begon M, Harper J, Colin R, Townsend. 1997. Ekologie: Jedinci, populace a společenstva. Univerzita Palackého. Olomouc.
- Crofts A, Jefferson RG. 1999. Lowland Grassland Management. Royal Society for Nature Conservation, Peterborough.
- Cosyns E, Claerbout S, Lamoot I, Hoffmann M. 2005. Endozoochorous seed dispersal by cattle and horse in a spatially heterogeneous landscape. *Plant Ecology* 178: 149-162.
- Cortinovis C, Caloni F. 2013. Epidemiology of intoxication of domestic animals by plants in Europe. In *Veterinary journal (London, England : 1997)* 197 (2), pp. 163–168.
- Caloni F, Berny P, Croubels S, Sachana M, Guitart R. 2018. Epidemiology of Animal Poisonings in Europe. In Ramesh C. Gupta (Ed.): *Veterinary 47kology47gy. Basic and clinical principles. Third edition.* Amsterdam: Academic Press, pp. 45–56.
- Caloni F, Cortinovis C. 2015. Plants poisonous to horses in Europe. *Equine Veterinary Education*, 27 (5), 269-274.
- Čermák B. et al. 2004. Vliv kvality krmiv na produkci a zdravotní nezávadnost mléka a masa. Vydáno v rámci projektu Mze/UZPI „Transfěr poznatků výzkumu do vzdělávací a poradenské praxe“, České Budějovice.
- Diamond J. 2000. Osudy lidských společností: střelné zbraně, choroboplodné zárodky a ocel v historii. Columbus, Praha.

- Dülffer-Schneitzer. 2005. *Pferde und Giftpflanzen*. Fnverlag, Warendorf.
- Dykyjová D. (1989). *Metody studia ekosystémů*. Academia, Praha.
- Frank DA. 2005. The interactive effects of grazing ungulates and aboveground production on grassland diversity. In *Oecologia* **143** (4), pp. 629–634.
- Grime JP. 1983. *Plant strategies & Vegetation processes*. John Whey & Sons, Ltd., Chichester, 211 pp.
- Hrouda L. 2013. *Rostliny luk a pastvin*. Academia, Praha.
- Hron F. 1979. *Rostliny luk, pastvin, vod a bažin: kapesní atlas*. SPN Praha.
- Hejzman M, Pavlů V, Krahulec F. 2004. *Pastva hospodářských zvířat*. V: Háková A, Klaudivová A, Sádlo J. 2004: *Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000*. PLANETA XII, 3/2004 – druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha.
- Hauptman J. 1972. *Etologie hospodářských zvířat*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- Chytrý a kol. 2010. *Katalog biotopů České republiky = Habitat catalogue of the Czech Republic*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 2010.
- Kubačák A. 1994. *Dějiny zemědělství v českých zemích*. 1. díl, (Od 10. století do roku 1900). Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.
- Lesák J. 1972. *Pícninářství (lukařství a pastvinářství)*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha.
- Loucougaray G, Bonis A, Bouzillé J-B. 2004. Effects of grazing by horses and/or cattle on the diversity of coastal grasslands in western France. In *Biological Conservation* **116** (1), pp. 59–71.
- Lampeter W. 1967. *Mehr und besseres Grundfutter- Futterqualität – Futterverzehr – Tierleistung*. M.L.Univ. Halle – Wittenberg.
- Martinson KL, Wells MS, Sheaffer CC. 2016. Horse Preference, Forage Yield, and Species Persistence of 12 Perennial Cool-Season Grass Mixtures Under Horse Grazing. *Journal of Equine Veterinary Science*, **36**, 19-25.
- Mergl M, Vohradský O. 2000. *Vycházky za geologickými zajímavostmi Plzně a okolí*. Koura publishing, Mariánské Lázně.
- Milberg P, Tälle M, Fogelfors H, Westerberg L. 2017. The biodiversity cost of reducing management intensity in species-rich grasslands: Mowing annually vs. Every third year. In *Basic and Applied Ecology* **22**, pp. 61–74.



- Mrkvička J, Veselá M, Dvorská I. 2002. Pastvinářství v ekologickém zemědělství. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.
- Masey O'Neill HV, Keen J, Dumbell L. 2010. A comparison of the occurrence of common dental abnormalities in stabled and free-grazing horses. In *Animal: an international journal of animal bioscience* **4** (10), pp. 1697–1701.
- Meyer H, Coenen M. 2002. *Pferdefütterung*. Parey Verlag, Berlin
- Marion B, Bonis A & Bouzillé J-B. 2010. How much does grazing-induced heterogeneity impact plant diversity in wet grasslands? *Ecoscience* **17** (3): 229-239.
- Míka V. 1985. Antikvalitativní látky obsažené v pícninách: (studijní zpráva). Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha.
- McBane S, Douglas-Cooper H. (2008). Svojtka & Co., Praha.
- Moog D, Poschlod P, Kahmen S, & Schreiber KF. (2002). Comparison of species composition between different grassland management treatments after 25 years. *Applied Vegetation Science*, **5**(1), 99-106.
- Opitz von Boberfeld. 1994. *Grünlandlehre. Biologische und ökologische Grundlagen Taschenbuch*. UTB, Stuttgart.
- Olf H & Ritchie ME. 1998. Effects of herbivores on grassland plant diversity. *Trends in Ecology & evolution* **13**: 261-265
- Mrkvička J. 2003. Používané pastevní systémy: sborník příspěvků odborného semináře. Pages 6 in Mrkvička J, Veselá M, Šantrůček J, editors. *Pastva v různých ekologických podmínkách*. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.
- Novák J. 2004. Evaluation of grassland quality. *Medzinarodny casopis pre ekologické problémy biosfery. Ekológia* **23**: 115–000, Bratislava.
- Pakeman RJ, Digneffe G, Small JL 2002. Ecological correlates of endozoochory by herbivores. *Functional Ecology* **16**: 296–304.
- Pavlů V, Hejcman M. 2006. Hospodářská zvířata. In: Mládek J., Pavlů V., Hejcman M., Gaisler J. (eds.), *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v Chráněných územích*. VÚRV Praha.
- Piskač A, Kačmář P, et al. 1985. *Veterinární toxikologie*. SZN, Praha; Příroda, Bratislava.
- Pavlů V, Hejcman M. 2003. Kvóty hospodářských zvířat a tvář krajiny – je možné udržet druhově bohaté louky (Livestock quotas and landscape – is it possible to keep up species rich grasslands)? *Vesmír* **82** (8): 435–436.

- Ramankutty N, Evan AT, Monfreda Ch, Foley JA. 2008. Farming the planet: 1. Geographic distribution of global agricultural lands in the year 2000. In *Global Biogeochem. Cycles* 22 (1)
- Rook AJ, Tallowin JRB. 2003. Grazing and pasture management for biodiversity benefit. *Animal research*. 52(2): 181-189.
- Rothmaler W. 2007. Exkursionsflora von Deutschland – Band 3. ELSEVIER, Neuwerk.
- Rutter SM, Orr RJ, Yarrow NH & Champion RA. (2004). Dietary preference of dairy cows grazing ryegrass and white clover. *Journal of Dairy Science*, 87(5), 1317-1324.
- Rychnovská M. 1985. Ekologie lučních porostů. Academia. Praha.
- Strasser H. 2004. Život se zdravými kopyty: klíče k optimálnímu zdraví koně, rehabilitaci poruch pohybového aparátu a vysoce výkonnému bosému koni. Růže, České Budějovice.
- Slavíková J. 1986. Ekologie rostlin. Státní pedagogické nakladatelství, Praha.
- Skokan L. 1988. Geografie světového hospodářství. SNTL, Praha.
- Starý F. 2017. Jedovaté rostliny. Aventinum, Praha.
- Šikula J, Větvíčka V. 2016. Trávy, traviny a trávničky: v ilustracích Vojtěcha Štolfy a Zdenky Krejčové. Aventinum, Praha.
- Šarapatka B, Hejduk S, Čížková S. 2005. Trvalé travní porosty v ekologickém zemědělství. Bulletin ekologického zemědělství 27, PRO-BIO svaz ekologických zemědělců, Šumperk.
- Tälle M, Deák B, Poschlod P, Valkó O, Westerberg L, Milberg P. 2016. Grazing vs. Mowing: A meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management. In *Agriculture, Ecosystems & Environment* 222, pp. 200–212.
- Webster J. 1999. Welfare: životní pohoda zvířat, aneb, Strážlivé kázání o ráji: konstruktivní přístup k problému vlády člověka nad zvířaty. Nadace na ochranu zvířat, Praha.
- Zeman L, et al. 2006. Výživa a krmení hospodářských zvířat. Profi Press, Praha.
- Zrzavý J, Storch D, Mihulka S. 2004. Jak se dělá evoluce: od sobeckého genu k rozmanitosti života. Paseka, Praha.
- Ziegler J, Facchini PJ. 2008. Alkaloid biosynthesis: metabolism and trafficking. In *Annual review of plant biology* 59, pp. 735–769.

## Internetové zdroje:

Aktivní stáj. 2019. Aktivní stáj. Stamonting s.r.o. Available from: <http://aktivnistaj.cz/> (accessed January 2019).

Český hydrometeorologický ústav. 2019. ČHMÚ Historická data. ČHMÚ, Praha. Available from: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu#> (accessed March 2019).

Český statistický úřad. 2018. ČSÚ: Bilance půdy - územní srovnání. ČSÚ. Available from: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt-vyhledavani&vyhltext=zem%C4%9Bd%C4%9Blsk%C3%A1+p%C5%AFda&bkvt=emVtxJtkxJtsc2vDoSBwxa9kYQ..&katalog=all&pvo=ZPR16> (accessed January 2019).

IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.

Mapy. 2019. Mapy. Seznam a.s. Available from <https://mapy.cz/turisticka?x=13.4822870&y=49.6959091&z=14&m3d=1&height=2641&yaw=0&pitch=-90> (accessed February 2019)

Starý Plzenec. 2019. Starý Plzenec. Město Starý Plzenec. Available from: <https://www.staryplzenec.cz/historicke-mesto/> (accessed March 2019).

VÚV TGM. 2019. Dřívod. VÚV TGM, Praha. Available from: <http://www.dibavod.cz/70/prohlizecka-zaplavovych-uzemi.html> (accessed March 2019).

ÚHÚL Brandýs nad Labem. 2019. Taxonomický klasifikační systém půd ČR. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem. Available from: [http://www.uhul.cz/images/typologie/taxonomicky\\_klasifikacni\\_system\\_pud\\_v\\_cr.pdf](http://www.uhul.cz/images/typologie/taxonomicky_klasifikacni_system_pud_v_cr.pdf) (accessed March 2019).

## 9. Přílohy



Obrázek č. 2: Pastvina A. Spásaný čtverec 5.6. 2017



Obrázek č. 3: Pastvina A. Nespásaný čtverec – nedopasek 5.6. 2017



Obrázek č. 4: Pastvina A. Spásaný čtverec 3.7. 2017



Obrázek č. 5: Koně na pastvině A. Zleva: ponny, Apaloosa, Český teplokrevník.



Obrázek č. 6: Louka C 14.6. 2017



Obrázek č. 7: Pastvina A. Ohražení čtverce poté co koně zjistili, že v pásce není elektrický proud. Pastvina A



Obrázek č. 8: Pastvina A – spásané a nespásané plochy 29.3. 2019

Tabulka 7: Seznam dvouděložných rostlin na sledovaných pozemcích (x znamená potvrzení výskytu)

		Louka C	Pastvina A	Spásaný čtverec A	Nespásaný čtverec A	Pastvina u řeky B	Jedovaté rostliny
<i>Achillea millefolium</i>	Řebříček obecný		x	x	x	x	
<i>Aegopodium podagraria</i>	Bršlice kozí noha					x	
<i>Aethusa cynapium</i>	Tetlucha kozí pysk					x	x
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Laskavec ohnutý					x	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Řepík lékařský		x				
<i>Alchemilla vulgaris</i>	Kontryhel obecný	x					
<i>Anemone nemorosa</i>	Sasanka hajní	x					x
<i>Anthemis arvensis</i>	Rmen rolní		x				
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Husníček rolní	x					
<i>Arctium tomentosum</i>	Lopuch plstnatý		x				

<i>Artemisia vulgaris</i>	Pelyněk černobýl		x		x		
<i>Atriplex patula</i>	Lebeda rozkladitá						
<i>Bellis perennis</i>	Sedmikráska chudobka	x					
<i>Campanula patula</i>	Zvonek rozkladitý					x	
<i>Campanula rotundifolia</i>	Zvonek okrouhlostý	x					
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Kokoška pastuší tobolka	x				x	
<i>Cardamine pratensis</i>	Řeřišnice luční	x					
<i>Carduus acanthoides</i>	Bodlák obecný		x			x	
<i>Centaurea jacea</i>	Chrpa luční		x				
<i>Chenopodium album</i>	Merlík bílý		x				
<i>Cichorium intybus</i>	Čekanka obecná		x				
<i>Cirsium palustre</i>	Peháč bahenní		x		x		
<i>Convolvulus arvensis</i>	Svlačec rolní		x				
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská		x				
		<b>Louka C</b>	<b>Pastvina A</b>	<b>Spásaný čtverec A</b>	<b>Nespásaný čtverec A</b>	<b>Pastvina u řeky B</b>	<b>Jedovaté rostliny</b>
<i>Crepis biennis</i>	Škarda dvouletá		x				
<i>Daucus carota</i>	Mrkev obecná		x				
<i>Equisetum arvense</i>	Přeslička rolní						
<i>Erophila verna</i>	Osívka jarní	x					
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Pryšec chvojka		x				x
<i>Ficaria verna</i>	Orsej jarní	x					x
<i>Galium aparine</i>	Svízel přítula					x	
<i>Galium boreale</i>	Svízel severní		x				
<i>Galium mollugo</i>	Svízel povázka		x			x	
<i>Galium verum</i>	Svízel syřišťový		x		x	x	
<i>Geranium pratense</i>	Kakost luční		x			x	
<i>Glechoma hederacea</i>	Popenec obecný	x					
<i>Heracleum sphondylium</i>	Bolševník obecný		x				
<i>Hypericum perforatum</i>	Třezalka tečkovaná		x	x			x



<i>Jacobaea vulgaris</i>	Starček přímětník		x					x
<i>Knautia arvensis</i>	Chrastavec rolní						x	
<i>Lactuca serriola</i>	Locika kompasová		x					
<i>Lamium album</i>	Hluchavka bílá	x						
<i>Lamium purpureum</i>	Hluchavka nachová	x					x	
<i>Lepidium campestre</i>	Řeřicha chlumní	x						
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Kopretina bílá	x						
<i>Linaria vulgaris</i>	Lnice květel		x					
<i>Lithospermum arvense</i>	Kamejka rolní	x						
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kohoutek luční	x					x	
<i>Lysimachia nummularia</i>	Vrbina penízková						x	
<i>Medicago lupulina</i>	Tolice dětelová		x					
<i>Pimpinella major</i>	Bedrník větší		x					
<i>Plantago lanceolata</i>	Jitrocel kopinatý	x	x	x			x	
<i>Plantago major</i>	Jitrocel větší					x	x	
<i>Potentilla reptans</i>	Mochna plazivá			x	x	x		
		<b>Louka C</b>	<b>Pastvina A</b>	<b>Spásaný čtverec A</b>	<b>Nespásaný čtverec A</b>	<b>Pastvina u řeky B</b>	<b>Jedovaté rostliny</b>	
<i>Ranunculus acris</i>	Pryskyřník prudký	x				x		x
<i>Ranunculus auricomus agg.</i>	Pryskyřník zlatožlutý	x						x
<i>Ranunculus repens</i>	Pryskyřník plazivý	x						x
<i>Rorippa amphibia</i>	Rukev obojživelná	x						
<i>Rosa canina</i>	Růže šípková		x					
<i>Rubus idaeus</i>	Ostružiník maliník		x				x	
<i>Rumex acetosa</i>	Šťovík kyselý	x						
<i>Rumex maritimus</i>	Šťovík přímořský						x	
<i>Rumex obtusifolius</i>	Šťovík tupolistý		x				x	
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Krvavec toten	x					x	
<i>Solidago canadensis</i>	Zlatobýl kanadský		x					

<i>Sonchus oleraceus</i>	Mléč zelinný		x				
<i>Stellaria graminea</i>	Ptačinec trávovitý		x			x	
<i>Symphytum officinale</i>	Kostival lékařský		x			x	
<i>Tanacetum vulgare</i>	Vratič obecný		x				
<i>Taraxacum officinale</i>	Pampeliška lékařská	x	x	x	x	x	
<i>Trifolium dubium</i>	Jetel pochybný					x	
<i>Trifolium pratense</i>	Jetel luční	x	x		x	x	
<i>Trifolium repens</i>	Jetel plazivý	x	x	x	x	x	
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Heřmánkovec nevonný		x				
<i>Urtica dioica</i>	Kopřiva dvoudomá	x	x		x	x	
<i>Veronica chamaedrys</i>	Rozrazil rezekvítek	x					
<i>Vicia hirsuta</i>	Vikev chlupatá				x	x	
<i>Vicia sepium</i>	Vikev plotní		x				
<i>Vicia tetrasperma</i>	Vikev čtyřsemenná	x					

Tabulka 9: Seznam jednoděložných rostlin na sledovaných pozemcích

		Louka C	Pastvina A	Spásaný čtverec A	Nespásaný čtverec A	Pastvina u řeky B	Jedovaté rostliny
<i>Agrostis stolonifera</i>	Psineček výběžkatý	x					
<i>Agrostis capillaris</i>	Psineček obecný					x	
<i>Alopecurus pratensis</i>	Psárka luční	x		x		x	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Tomka vonná		x				
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Ovsík vyvýšený	x					
<i>Bromus hordeaceus</i>	Sveřep měkký		x			x	
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní				x	x	
<i>Dactylis glomerata</i>	Srha laločnatá	x	x	x			
<i>Dactylis glomerata</i>	Srha laločnatá						



Tabulka 11: Rostliny rostoucí na obou srovnávaných pozemcích

<b>Společné pastvina u řeky B a spásaný čtverec na pastvině A</b>	<b>Společné pastvina u řeky B a nespásaný čtverec na pastvině A</b>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Elytrigia repens</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Galium verum</i>
<i>Poa pratensis</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Potentilla reptans</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Trifolium repens</i>	<i>Potentilla reptans</i>
	<i>Taraxacum officinale</i>
	<i>Trifolium pratense</i>
	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Urtica dioica</i>
	<i>Vicia hirsuta</i>

Tabulka 12: Rostliny rostoucí na obou srovnávaných pozemcích

<b>Společné – louka C a pastvina A</b>
<i>Alopecurus pratensis</i>
<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Elytrigia repens</i>
<i>Phleum pratense</i>
<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Trifolium pratense</i>
<i>Trifolium repens</i>
<i>Urtica dioica</i>

Tabulka 13: Rostliny rostoucí na obou srovnávaných pozemcích

<b>Společné – pastvina A a spásaný čtverec na pastvině A</b>	<b>Společné – louka C a spásaný čtverec na pastvině A</b>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Trifolium repens</i>	

Tabulka 14: Rostliny rostoucí na obou srovnávaných pozemcích

Společné – pastvina A a nespásaný čtverec na pastvině A	Společné – louka C a nespásaný čtverec na pastvině A
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Elytrigia repens</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Phleum pratense</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Elytrigia repens</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Galium verum</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Lolium perenne</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Phleum pratense</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Taraxacum officinale</i>	
<i>Trifolium pratense</i>	
<i>Trifolium repens</i>	
<i>Urtica dioica</i>	

Tabulka 15: Rostliny rostoucí na obou srovnávaných pozemcích

Společné – nespásaný čtverec na pastvině A a spásaný čtverec na pastvině A
<i>Achillea millefolium</i>
<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Poa pratensis</i>
<i>Potentilla reptans</i>
<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Trifolium repens</i>

Tabulka 16: Ellenbergův index a index kvality – krmná hodnota pastvina A

Pastvina A Dvouděložné druhy		Pokryvnost [%]	Ellenbergův index		Index kvality – krmná hodnota
			Vodní režim (F)	Výživný režim (N)	
<i>Achillea millefolium</i>	Řebříček obecný	5	4	5	4
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Řepík lékařský	0,5	4	4	2
<i>Anthemis arvensis</i>	Rmen rolní	1	4	6	-
<i>Arctium tomentosum</i>	Lopuch plstnatý	2	5	9	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	Pelyněk černobýl	8	6	8	-
<i>Carduus acanthoides</i>	Bodlák obecný	3	4	7	-
<i>Centaurea jacea</i>	Chrpa luční	4	-	-	-

<i>Chenopodium album</i>	Merlík bílý	2	4	7	1
<i>Cichorium intybus</i>	Čekanka obecná	1	4	5	-
<i>Cirsium palustre</i>	Pcháč bahenní	2	8	3	4
<i>Convolvulus arvensis</i>	Svlačec rolní	4	4	-	3
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská	1	4	5	-
<i>Crepis biennis</i>	Škarda dvouletá	0,5	6	5	-
<i>Daucus carota</i>	Mrkev obecná	1	4	4	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Pryšec chvojka	0,5	3	3	
<i>Galium boreale</i>	Svízel severní	1	-	2	-
<i>Galium mollugo</i>	Svízel povázka	3	4	-	-
<i>Galium verum</i>	Svízel syřišřový	5	-	3	3
<i>Geranium pratense</i>	Kakost luční	2	5	7	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	Bolševník obecný	0,5	5	8	-
<i>Hypericum perforatum</i>	Třezalka tečkovaná	3	4	4	-
<i>Jacobaea vulgaris</i> ( <i>Senecio jacobaea</i> )	Starček přímětník	2	-	5	-
<i>Lactuca serriola</i>	Locika kompasová	0,5	4	4	-
<i>Linaria vulgaris</i>	Lnice květel	0,5	4	5	-
<i>Medicago lupulina</i>	Tolice dětelová	5	4	-	-
<i>Pimpinella major</i>	Bedrník větší	0,5	5	6	-
<i>Plantago lanceolata</i>	Jitrocel kopinatý	6	-	-	-
<i>Rosa canina</i>	Růže šípková	3	4	-	-
<i>Rubus idaeus</i>	Ostružiník maliník	2	-	6	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	Šřovík tupolistý	4	6	9	-
<i>Solidago canadensis</i>	Zlatobýl kanadský	1	-	6	-

<i>Sonchus oleraceus</i>	Mléč zelinný	0,5	4	8	4
<i>Stellaria graminea</i>	Ptačinec trávovitý	0,5	5	3	-
<i>Symphytum officinale</i>	Kostival lékařský	0,5	7	8	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	Vratič obecný	4	5	5	-
<i>Taraxacum officinale</i>	Pampeliška lékařská	20	5	8	4
<i>Trifolium pratense</i>	Jetel luční	1	5	-	-
<i>Trifolium repens</i>	Jetel plazivý	40	5	6	8
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Heřmánkovec nevonný	0,5	-	6	-
<i>Urtica dioica</i>	Kopřiva dvoudomá	5	6	9	-
<i>Vicia sepium</i>	Vikev plotní	3	5	5	-
<b>Jednoděložné druhy</b>					
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Tomka vonná	1	-	-	-
<i>Bromus hordeaceus</i>	Sveřep měkký	4	-	3	-
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	1	-	6	-
<i>Dactylis glomerata</i>	Srha laločnatá	7	5	6	-
<i>Elytrigia repens</i>	Pýr plazivý	9	-	7	-
<i>Lolium perenne</i>	Jílek vytrvalý	2	5	7	8
<i>Phleum pratense</i>	Bojínek luční	1	4	5	8
<i>Alopecurus pratensis</i>	Psárka luční	3	6	7	-
<i>Poa pratensis</i>	Lipnice luční	6	5	6	8
<i>Festuca rubra</i>	Kostřava červená	8	6	-	5

**Tabulka 17: index vodní režim stanoviště  
– pastvina A**

třída	% D	třída*součet % D
1		

2		
3		
4	35	140
5	84,5	422,5
6	28,5	171
7	0,5	3,5
8	2	16
9		
10		
11		
12		
součet sloupců	150,5	753

A

B

Index vodní režim stanoviště = B/A 5,00

**Tabulka 18: Index – výživný režim stanoviště – pastvina A**

třída	% D <sub>t</sub>	TxD
1		
2	1	2
3	12	36
4	2	8
5	19	95
6	59	354
7	21	147
8	29,5	236
9	11	99
celkem	154,5	977

A

B

Index – výživný režim = B/A 6,32

**Tabulka 19: Index kvality – krmná hodnota – pastvina A**

Třída	Index kvality	
	FV	FV x Di
1	2	2
2	0,5	1
3	12	36
4	27,5	110



5	8	40
6	-	
7	-	
8	14	112
9	-	-
Celkem		301

Index kvality – krmná hodnota =  $FV \times Di / 8$  31,63

Tabulka 20: Ellenbergův index a index kvality – krmná hodnota pastvina B

Pastvina B Dvouděložné druhy		Pokryvnost [%]	Ellenbergův index		Index kvality – krmná hodnota
			Vodní režim (F)	Výživný režim (N)	
<i>Achillea millefolium</i>	Řebříček obecný	2	4	5	4
<i>Aegopodium podagraria</i>	Bršlice kozí noha	1	6	8	-
<i>Aethusa cynapium</i>	Tetlucha kozí pysk	1	5	6	-
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Laskavec ohnutý	0,5	4	7	-
<i>Atriplex patula</i>	Lebeda rozkladitá	0,5	5	7	-
<i>Campanula patula</i>	Zvonek rozkladitý	1	5	5	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Kokoška pastuší tobolka	1	5	6	-
<i>Carduus acanthoides</i>	Bodlák obecný	1	4	7	-
<i>Equisetum arvense</i>	Přeslička rolní	0,5	-	3	-
<i>Galium aparine</i>	Svízel přítula	2	-	8	-
<i>Galium mollugo</i>	Svízel povázka	1	4	-	-
<i>Galium verum</i>	Svízel syřišřový	3	-	3	3
<i>Geranium pratense</i>	Kakost luční	10	5	7	-
<i>Knautia arvensis</i>	Chrastavec rolní	0,5	4	4	3
<i>Lamium purpureum</i>	Hluchavka nachová	12	5	7	-
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kohoutek luční	0,5	-	-	-
<i>Lysimachia nummularia</i>	Vrbina penízková	0,5	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	Jitrocel kopinatý	1	-	-	-

<i>Plantago major</i>	Jitrocel větší	2	5	6	-
<i>Potentilla reptans</i>	Mochna plazivá	6	6	5	-
<i>Ranunculus acris</i>	Pryskyřník prudký	9	6	-	-
<i>Rubus idaeus</i>	Ostružiník maliník	0,5	-	6	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	Šťovík tupolistý	6	6	9	-
<i>Rumex maritimus</i>	Šťovík přímořský	0,5	-	9	-
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Krvavec toten	1	-	5	4
<i>Stellaria graminea</i>	Ptačinec trávovitý	4	5	3	-
<i>Symphytum officinale</i>	Kostival lékařský	1	7	8	-
<i>Taraxacum officinale</i>	Pampeliška lékařská	10	5	8	4
<i>Trifolium pratense</i>	Jetel luční	0,5	5	-	-
<i>Trifolium repens</i>	Jetel plazivý	40	5	6	8
<i>Trifolium dubium</i>	Jetel pochybný	0,5	4	4	-
<i>Urtica dioica</i>	Kopřiva dvoudomá	7	6	9	-
<i>Vicia hirsuta</i>	Vikev chlupatá	2	6	9	-
<b>Jednoděložné druhy</b>					
<i>Agrostis stolonifera</i>	Psineček výběžkatý	8	-	5	-
<i>Alopecurus pratensis</i>	Psárka luční	3	6	7	-
<i>Bromus hordeaceu</i>	Sveřep měkký	2	-	3	-
<i>Dactylis glomerata</i>	Srha laločnatá	6	5	6	-
<i>Elytrigia repens</i>	Pýr plazivý	6	-	7	-
<i>Festuca pratensis</i>	Kostřava luční	5	6	6	8
<i>Glyceria maxima</i>	Zblochan vodní	0,5	10	9	-
<i>Holcus mollis</i>	Medyněk měkký	1	5	3	-
<i>Lolium perenne</i>	Jílek vytrvalý	3	5	7	8
<i>Poa pratensis</i>	Lípnice luční	9	5	6	8
<i>Phalaris arundinacea</i>	Chrastice	1	-	7	-

	rákosovitá			
--	------------	--	--	--

**Tabulka 21: Index vodní režim stanoviště – pastvina B**

třída	% D	třída*součet % D
1		
2		
3		
4	5,5	22
5	101	505
6	39	234
7	1	7
8		
9		
10	0,5	5
11		
12		
součet sloupců		

A

B

Index vodní režim stanoviště = B/A      5,26

**Tabulka 22: index – výživný režim stanoviště – pastvina B**

třída	% D <sub>t</sub>	TxD
1		
2		
3	10,5	31,5
4	1	4
5	18	90
6	64,5	387
7	39	273
8	14	112
9	16	144
celkem	163	1041,5

A

B

Index – výživný režim = B/A      6,39

**Tabulka 23: Index kvality – krmná hodnota – pastvina B**

Třída	Index kvality
-------	---------------

	FV	FV x Di
1	-	-
2	-	-
3	3,5	10,5
4	13	52
5	-	-
6	-	-
7		-
8	57	456
9		-
Celkem		518,5

Index kvality – krmná hodnota = FV x Di / 8 = 64,81

Tabulka 24: Ellenbergův index a index kvality – krmná hodnota sečný porost – louka C

Louka C Dvouděložné druhy		Pokryvnost [%]	Ellenbergův index		Index kvality – krmná hodnota
			Vodní režim (F)	Výživný režim (N)	
<i>Alchemilla vulgaris</i>	Kontryhel obecný	0,5	6	5	-
<i>Anemone nemorosa</i>	Sasanka hajní	0,5	5	-	-
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Huseníček rolní	0,5	4	4	-
<i>Bellis perennis</i>	Sedmikráska chudobka	1	5	6	-
<i>Campanula rotundifolia</i>	Zvonek okrouhlolistý	0,5	-	2	-
<i>Campanula patula</i>	Zvonek rozkladitý	1	5	5	-
<i>Capsella bursa- pastoris</i>	Kokoška pastuší tobolka	1	5	6	-
<i>Cardamine pratensis</i>	Řeřišnice luční	0,5	6	-	-
<i>Erophila verna</i>	Osívka jarní	1	-	2	-
<i>Ficaria verna</i>	Orsej jarní	1	6	7	-
<i>Galium verum</i>	Svízel syřišťový	3	-	3	3
<i>Glechoma hederacea</i>	Popenec obecný	1	6	7	1
<i>Geranium pratense</i>	Kakost luční	10	5	7	-
<i>Knautia arvensis</i>	Chrastavec rolní	0,5	4	4	3

<i>Lamium album</i>	Hluchavka bílá	2	5	9	-
<i>Lamium purpureum</i>	Hluchavka nachová	12	5	7	-
<i>Lepidium campestre</i>	Řeřicha chlumní	0,5	4	6	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Kopretina bílá	1	4	3	-
<i>Lithospermum arvense</i>	Kamejka rolní	0,5	-	5	-
<i>Plantago lanceolata</i>	Jitrocel kopinatý	1	-	-	-
<i>Ranunculus acris</i>	Pryskyřník prudký	9	6	-	-
<i>Ranunculus auricomus agg.</i>	Pryskyřník zlatožlutý	4	-	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	Pryskyřník plazivý	5	-	7	-
<i>Rorippa amphibia</i>	Rukev obojživelná	0,5	10	8	-
<i>Rumex acetosa</i>	Šťovík kyselý	2	-	6	-
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Krvavec toten	1	-	5	4
<i>Taraxacum officinale</i>	Pampeliška lékařská	10	5	8	4
<i>Trifolium pratense</i>	Jetel luční	0,5	5	-	-
<i>Trifolium repens</i>	Jetel plazivý	40	5	6	8
<i>Urtica dioica</i>	Kopřiva dvoudomá	7	6	9	-
<i>Veronica chamaedrys</i>	Rozrazil rezekvítek	0,5	5	-	2
<i>Vicia tetrasperma</i>	Vikev čtyřsemenná	1	5	5	-
<b>Jednoděložné druhy</b>					
<i>Agrostis stolonifera</i>	Psineček výběžkatý	8	-	5	-
<i>Alopecurus pratensis</i>	Psárka luční	3	6	7	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Ovsík vyvýšený		-	-	-

<i>Dactylis glomerata</i>	Srha laločnatá	6	5	6	-
<i>Elytrigia repens</i>	Pýr plazivý	6	-	7	-
<i>Festuca rubra</i>	Kostrava červená	6	6	-	5
<i>Holcus lanatus</i>	Medyněk vlnatý	1	6	5	-
<i>Lolium perenne</i>	Jílek vytrvalý	3	5	7	8
<i>Poa pratensis</i>	Lipnice luční	9	5	6	-
<i>Luzula campestris</i>	Bika ladní	0,5	4	3	
<i>Phleum pratense</i>	Bojíněk luční	1	4	5	

**Tabulka 25: Index vodní režim stanoviště – louka C**

třída	% D	třída*součet % D
1		
2		
3		
4	4	16
5	98	490
6	29	174
7	0,5	3,5
8		
9		
10	0,5	5
11		
12		
součet sloupců	132	688,5
	A	B

Index vlhkosti stanoviště = B/A 5,21

**Tabulka 26: Index výživný režim stanoviště – louka C**

třída	% D <sub>t</sub>	TxD
1		
2	1,5	3
3	8	24
4	1	4
5	23	115

6	29	174
7	41	287
8	10,5	84
9	9	81
celkem	132	772

A B

Index – výživný režim = B/A 6,28

**Tabulka 27: Index kvality – krmná hodnota – louka C**

Třída	Index kvality	
	FV	FV x Di
1	1	1
2	0,5	1
3	3,5	10,5
4	11	44
5	6	30
6		
7		
8	43	344
9		
Celkem		430,5

Index kvality – krmná hodnota = FV x Di /8 53,81

Tabulka č. 28 agrobotanické skupiny na pastvinách A a B a sečném porostu C

	Pastvina A [%]	Pastvina B [%]	Sečný porost C [%]
Jednoděložné	14	38	28
Jeteloviny	7	13	7
Dvouděložné	78	48	64
Celkem druhů	41	31	42