

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101/ Zemědělské inženýrství

Studijní obor: 4106T019 Agroekologie – Ekologické inženýrství

Katedra: Genetiky a speciální produkce rostlinné

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vliv pratotechniky na druhovou skladbu a pícninářské charakteristiky vybraných travních porostů.

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

Autor bakalářské práce: Bc. Petra Haškovcová

České Budějovice, duben 2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petra HAŠKOVCOVÁ**
Osobní číslo: **Z16408**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie - Ekologické zemědělství**
Název tématu: **Vliv pratotechniky na druhovou skladbu a pícninářské charakteristiky vybraných travních porostů**
Zadávající katedra: **Katedra speciální produkce rostlinné**

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

Abstrakt: Stručný popis řešeného tématu, jeho hospodářský, ekologický a ekonomický význam. Cíl práce. Stručný popis hlavních poznatků vyplývajících ze studované problematiky a vlastního sledování.

Úvod a cíl práce: Vymezení významu tématu, vliv způsobů a intenzity využívání na travní porosty, luční a pastevní využívání, zatížení pastvin. Cíl práce - posouzení vlivu sečení, pastvy s různou frekvencí a hnojení na druhovou skladbu, pícninářskou hodnotu a produkci biomasy.

Literární přehled: Vliv sečení a pastvy na druhové složení travních porostů. Systémy pastvy a zatížení pastvin. Hnojení travních porostů. Druhová pestrost a druhová diverzita. Pícninářská hodnota travních porostů. Vliv ekologických podmínek na travní porosty. Hodnotné a nehodnotné druhy v travních porostech. Disturbance travních porostů.

Materiál a metody: Ve zvoleném zemědělském podniku budou vybrány sečené a spásané trvalé travní porosty (4 - 6 porostů) při různé intenzitě využívání (zatížení) v různých ekologických podmínkách. Bude hodnocena (alespoň 3x ročně) jejich botanická skladba, vybrané pícninářské ukazatele, produkce biomasy a disturbance porostů. Budou sledovány ekologické podmínky travních porostů, jejich výživa a hnojení a u pastevních porostů zatížení pastvin. Zjištěné hodnoty budou statisticky vyhodnoceny. Budou navržena vhodná pratotechnická opatření.

Výsledky a diskuze: Tabulkové a grafické zpracování experimentálních údajů a zjištěných hodnot a jejich statistické vyhodnocení. Porovnání výsledků s literárními údaji.

Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších poznatků a doporučení, návrh optimalizace pratotechniky hodnocených travních porostů.

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

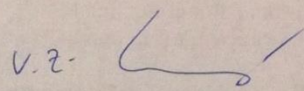
Obsah: Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah grafických prací: 5 - 10 stran
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná
Seznam odborné literatury:


Hrabě, F., Buchgraber, K.: Pícninářství. Travní porosty. Brno, MZLU, 2004, 151 s.
Klimeš, F.: Lukařství a pastvinářství. Ekologie travních porostů. České Budějovice, ZF JU 1997, 140 s.
Mrkvička, J. : Pastvinářství. AF ČZU, Praha, 1998, 81 s.
Nawrath, A., Skládanka, J., Hrabě, F.: Vliv hnojení a intenzity využívání na produkci, druhovou diverzitu a kvalitu travního porostu. In: Nové poznatky v lukařství a pastvinářství. ZF JU v Č. Budějovicích, 30.8.2012, s. 22-26
Novák, J.: Pásienky, lúky a trávniky. Patria I.Prievidza, 2008,708 s. ISBN 978-80-85674-23-1
Skládanka, J. a kol.: Pícninářství. MU Brno, 2014, 368 s. ISBN 978-80-7509-111-6
Časopisy: Plant, Soil and Environment, Journal of Agrobiolgy, Úroda, Agromagazín
Internetové databáze: ISI Web of Knowledge, Scopus, Agris, Agricola, Agroweb

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Milan Kobes, Ph.D.**
Katedra speciální produkce rostlinné

Datum zadání diplomové práce: **23. února 2017**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2018**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentická 1008, 370 08 Česká Budějovice


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

V Českých Budějovicích dne 23. února 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum.....

.....

Petra Haškovcová

Poděkování

Tímto si dovoluji poděkovat vedoucímu diplomové práce panu Ing. Milanu Kobesovi Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky a především za čas, který si uvolnil na konzultační hodiny. Dále bych chtěla poděkovat panu Ing. Stanislavu Kofroňovi za poskytnuté informace o zemědělském podniku.

ABSTRAKT

Cílem této práce je posoudit vliv sečení a pastvy s různou frekvencí a hnojení na druhovou skladbu, pícninářskou hodnotu a produkci biomasy. Pokus byl prováděn u obce Hrazany, okres Písek v roce 2017.

Na těchto pozemcích byly sledovány ekologické podmínky travních porostů, termíny a intenzita využívání, produkce biomasy, botanická skladba a druhová diverzita. Získaná data byla využita pro výpočet Hillova indexu diverzity, výpočet zatížení pastvin a výpočet výnosu v sušině.

Nehnojené pozemky dosahují nejnižších výnosů. Nejvíce trav se nachází na pozemku hnojeném močůvkou. Nejmenší disturbance a nedopasky se objevují na pastvině s oplůtkovou pastvou.

Hodnoty byly statisticky zpracovány.

SUMMARY

The aim of this work is to assess the influence of mowing and grazing with different frequency and fertilization on species composition, fodder value and biomass production. The experiment was carried out at the village of Hrazany, district of Písek in 2017.

The ecological conditions of grasslands, terms and intensity of use, biomass production, botanical composition and species diversity were monitored on these parcels. The data obtained was used to calculate the Hill's Diversity Index, calculate the pasture load, and calculate the yield in dry matter.

Non-fertilized plots reach the lowest yields. Most grasses are located on the soil fertilized with urine. The smallest disturbance and shortcomings appear on the pasture with the finch pasture.

The values were statistically processed.

Klíčová slova:

Pastva, sečení, druhová diverzita, zatížení pastviny, hnojení, biodiverzita, pícninářské charakteristiky

KeyWords:

Pasture, swing, species diversity, grazingload, fertilizer, biodiverzity,
foragecharacteristics

Obsah

1. ÚVOD	6
2. Cíl práce	7
3. OBECNÁ ČÁST	8
3.1. Vliv sečení a pastvy na druhové složení travních porostů	8
3.1.1. Vliv pastvy	8
3.1.2. Vliv sečení.....	12
3.2. Systémy pastvy a zatížení pastvin	15
3.2.1. Zatížení pastvin	15
3.2.2. Technika pastvy	16
3.3. Hnojení travních porostů	20
3.3.1. Hnojení travních porostů průmyslovými hnojivy	22
3.3.2. Hnojení statkovými hnojivy.....	28
3.4. Druhová pestrost a druhová diverzita.....	31
3.5. Pícninařská hodnota travních porostů	32
3.6. Vliv ekologických podmínek na travní porosty	34
3.7. Hodnotné a nehodnotné druhy v travních porostech.....	35
3.8. Disturbance travních porostů.....	36
4. MATERIÁL A METODY	39
4.1. Charakteristika stanoviště.....	39
4.2. Klimatická charakteristika.....	46
5. VÝSLEDKY A DISKUZE	49
5.1. Vyhodnocení pokryvnosti	49
5.2. Výnosy sušiny	65
5.3. Zatížení pastviny	65
5.4. Stanovení diverzity porostu.....	69

6. ZÁVĚR	72
----------------	----

1. ÚVOD

Louky a pastviny jsou u nás náhradními společenstvy lesů. Zemědělské využívání travních porostů se ukazuje z dlouhodobého hlediska jako nejefektivnější a nejekonomičtější forma jejich obhospodařování. Jejich narušení vyvolává změnu botanického složení ve prospěch méně hodnotných trav a bylin. Vhodná pratotechnika, výživa a hnojení, včasná a rychlá sklizeň a regulace botanického složení zajišťuje výrobu vysoce kvalitních objemných krmiv.

Pastva je nejstarší a přirozený způsob výživy hospodářských zvířat. To však neznamená, že to je způsob při současné mechanizaci nevhodný. Má přímý vliv v podobě selektivního spásání, poškození drnu paznehty a navrácení živin močí a exkrementy a nepřímý vliv v podobě zvyšování půdní vlhkosti díky zvýšené hustotě porostu v přízemní vrstvě. Trvalé pastviny jsou druhově bohaté vegetační systémy, které v ekologii hrají důležitou roli. Klíčem k efektivnímu pasení je optimální zatížení pastviny.

Sečení v optimální zralosti podporuje rozvoj a celkový podíl vzrůstnějších druhů. Nižší druhy jsou v důsledku zastínění potlačovány a porost řídne. Na celkové výnosy sušiny a stravitelných živin má rozhodující vliv termín 1. seče. Optimální termín první seče zajistí maximální výnos stravitelných živin, kvalitu píce a podmínky pro obrůstání. U sečených porostů dochází k jednorázovému zásahu, který postihne všechny rostliny najednou. Při obrůstání jsou ve výhodě druhy rychle regenerující.

Ekologické faktory lze rozdělit na faktory lidskou činností nezměnitelné (klíma, geologický podklad) a na faktory člověkem ovlivnitelné (vodní režim, obsah živin, fyzikální vlastnosti půdy, pratotechnika, frekvence sečí, pastva).

2. Cíl práce

Cílem této práce bylo zjistit vliv způsobů a intenzity využívání travních porostů, s lučním a pastevním využitím, na druhovou skladbu, pícninářskou hodnotu a produkci biomasy. Dále bylo cílem navržení vhodného využívání sečených porostů a vhodný systém pastvy a zatížení hodnocených pastevních porostů.

3. OBECNÁ ČÁST

3.1. Vliv sečení a pastvy na druhové složení travních porostů

Louky a pastviny jsou u nás náhradními společenstvy lesů. Louky zabíraly před industrializací 15 % zemědělské půdy a pastviny 6 %. Je nutné o louky a pastviny neustále pečovat, aby zůstaly zachovány (Neuhäusel, 1988).

Dle Kohoutka a kol. (2002) se zemědělské využívání travních porostů ukazuje z dlouhodobého hlediska jako nejefektivnější a nejekonomičtější forma jejich obhospodařování. Jejich narušení vyvolává změnu botanického složení ve prospěch méně hodnotných trav a bylin.

Travní porosty ovlivňují kladným způsobem životní prostředí. Mají funkci produkční, chrání před erozí a tvoří biologický filtr v ochranném pásmu nádrží. Seté a správně hnojené porosty mohou mít dokonce lepší ochrannou funkci, než porost nekulturní (Petřík a kol., 1987).

Vhodná pratotechnika, výživa a hnojení, včasná a rychlá sklizeň a regulace botanického složení zajišťuje výrobu vysoce kvalitních objemných krmiv (Kohoutek a kol., 1998).

3.1.1. Vliv pastvy

Pastva je nejstarší a přirozený způsob výživy hospodářských zvířat. To však neznamená, že to je způsob při současné mechanizaci nevhodný. Náklady na krmení jsou nižší a zvířata přijímají potravu ve zdravém prostředí. Pastevní prostředí upevňuje zdraví zvířat (Šantrůček, 2001). Obecně platí, že pastva může mít stejný účinek jako kosení, ale mnohem šetrnějším a nehlukným způsobem (Socher, 2012).

Ve formování naší krajiny sehrála pastva podstatnou roli. Dle studií byla pastva velkých zvířat zodpovědná za udržení lesních světlin a drobných bezlesých ploch. Vliv pastvy na strukturu porostu je dvojího typu. Přímý vliv v podobě selektivního

spásání, poškození drnu paznehty a navrácení živin močí a exkrementy a nepřímý vliv v podobě zvyšování půdní vlhkosti díky zvýšené hustotě porostu v přízemní vrstvě. Na pastvině vzniká mozaika nízkých porostů opakovaně spásaných a vysokých nedopasků. Největší podíl biomasy je ve spodních vrstvách a odumřelá biomasa se akumuluje ve vrstvě 0 – 3 cm (Mládek a kol., 2006).

Vlivem častého spásání se porost mění ve prospěch přízemních druhů (jetel bílý, jílek anglický apod.). Střední pastevní tlak může zvýšit druhovou diverzitu, ale vysoký tlak diverzitu i primární produkci redukuje a zapříčiňuje vznik tzv. trpasličích rostlin, které jsou zvířaty nevyužitelné (Míka a kol., 1997). Trvalé pastviny jsou druhově bohaté vegetační systémy, které v ekologii hrají důležitou roli (Kölliker a kol., 1998).

Nejvhodnější doba pro spásání porostu je bezprostředně po jarním nárůstu, ale ještě před metáním dominantních druhů. V této době jsou výnos a kvalita píce dostatečné, protože rostliny mají dostatečné zásoby cukrů v kořenech a oddencích. V době kvetení znamená pastva nižší kvalitu píce a větší ztráty pošlapáním. Při intenzivní kontinuální pastvě rostliny nestihnou vytvářet zásoby cukrů, výnos je nízký, obrůstání pomalé a porost je oslabován. To vede k mělkému zakořenění, vzniku prázdných míst a zaplevelení (Mládek a kol., 2006).

Správná organizace pasení musí v souladu s potřebami zvířat vyrovnávat sezónní nárůst pastevního porostu. Klíčem k efektivnímu pasení je optimální zatížení pastviny (Pozdíšek a kol., 2004).

Spásaný porost obsahuje o 20 – 30 % menší počet druhů než porost kosený. U pastevních porostů činí pokryvnost 90 – 95 % z důvodu podpory odnožování trav. Pokud mají zvířata větší plochu, než odpovídá spotřebě píce, dochází ke změně konkurenčních vztahů ve prospěch méně hodnotných druhů. Při nadměrném spásání dochází k potlačování vzrůstnějších druhů a rozšiřování druhů s přízemní listovou plochou. Nadměrné sešlapávání potlačuje druhy dvouděložné bez podzemních výběžků. Při pastvě je nutné vycházet z botanického složení porostu (Mrkvička, 1998).

Podíl fotosyntézy a tkáňové produkce se blíží maximu u porostu 15 – 20 cm, ale jsou zde vysoké ztráty odumíráním tkáně. Hrubá produkce je vysoká, ale čistá

produkce je redukována vysokým podílem odumírajících rostlin, proto je množství spasené hmoty malé. U nízkého porostu 3 – 6 cm je fotosyntéza redukována, ale neodumírá velké množství biomasy, a proto může být podíl spasených listových tkání větší (Míka a kol., 1997).

V průběhu pastevního období dochází ke změnám kvality píce. Kvalita je ovlivněna mnoha faktory. Kromě přírodních podmínek, které jsou omezeně ovlivnitelné, je rozhodující složení porostu, systém a intenzita využití, hnojení a další ošetřování. Nutriční hodnotu zvyšují zejména jeteloviny. Nejvyšší kvalitu a nejpomalejší stárnutí vykazuje jetel plazivý. Nejvyšší obsah energie z trav má jílek vytrvalý ve fázi metání. Na obsah energie v píci má vliv teplota. Nižší teploty mají pozitivní vliv na obsah energie a vysoké ji naopak snižují (Kohoutek A., Pozdíšek J., 2005).

Zařazení pasení po první seči podporuje druhy spodního patra, zlepšuje zapojení porostu, pomáhá dosáhnout utužení drnu a potlačuje méně hodnotné dvouděložné druhy (Velich, 1996).

Specifické vlivy zvířat na pastevní porost

Při pastvě existují významné rozdíly mezi jednotlivými druhy zvířat ve vlivu na porost.

- a) Skot – vedle jemných druhů spásá i hrubší byliny. Pokud je porost do 10 cm, tak zvířata přijmou dostatečné množství píce k nasycení. Kvalitní pastevní porost potřebuje sešlapávání, což je impulsem k odnožování trav a omezování hrubších druhů. Pastva skotu zlepšuje pastevní porost, na rozdíl od intenzivní pastvy koní nebo ovcí.
- b) Koně – intenzivně mění svojí pastvou strukturu fytomasy. Mají podstatně nižší okusa vylučují exkrementy na určitá místa. Tato místa jsou soustavně obcházena a dále zvířaty nespásána. Je třeba dbát na zvýšenou hygienu (parazitě žaludku a střev) ale i na změny využívání kůň – skot a kůň – sečení.

- c) Ovce – mění složení porostu v závislosti na druhu pastvy. Nepravidelná pastva bez přemístění ústí do velmi selektivního vlivu. Poté vznikají smilkové a vřesové porosty. Pravidelná pastva a střídavé nasazení ovcí a skotu vede k udržení výkonných pastvin (Mrkvička, 1998).

Uplatnění úspěšné pastvy závisí na odolnosti sešlapáváním a hustotou obsazení. Přebytek píce se projevuje spásáním chutných druhů a nehodnotné a méně chutné rostliny zůstávají bez povšimnutí (Mrkvička, 1998).

Při pastvě koní je důležitá péče o pastvinu správnou agrotechnikou včetně přihnojování a sečení s důrazem na utužení těžkým lučným válcem v jarním období. Je vhodné odstraňovat výkaly z pastviny a v žádném případě je nerozhrnovat vláčením (Navrátil, 2001).

V horských oblastech se také uplatnila společná pastva skotu a ovcí. Při správné technice pastvy pozitivně působí na složení travních porostů. Tyto dva druhy zvířat se vzájemně respektují, nekonkurují si a pastevní porost spásají po sobě. Společná pastva snižuje množství nedopasků. Snižují riziko degradace porostů ústupem kulturních druhů a rozšířením druhů nekulturních a plevelných (Voříšková a kol., 2001).

Nedopasky

Nedopasky vznikají několika různými způsoby. Jedním z druhů jsou místa pokálená. Tuhé výkaly a moč obohacují porost o velké množství živin. Pasoucí se zvířata se takovými plochám obvykle vyhýbají z důvodu zápachu. Porost stárne a rychle klesá kvalita píce a následně se shromažďuje odumřelá biomasa. Podíl nedopasků roste s intenzitou pastvy. Na intenzivní pastvě může tvořit až 20 %. Tyto nedopasky vytrvávají jednu až několik vegetačních sezón. Druhým typem jsou nespásané plochy vlivem přestárlého porostu s nízkou kvalitou píce, plochy s ostnitými, žahavými, jedovatými a méně chutnými druhy rostlin. Jejich podíl vzrůstá s oddálením termínu pastvy (Mládek a kol., 2006).

Nedopasky mají v ekosystému svoji funkci. Mohou sloužit jako plošky pro klíčení semen, představují šanci pro přežití vzrůstných vzpřímených druhů (psárka luční, kostřava luční, zvonek rozkladitý), představují prostor pro generativní

rozmnožování rostlin, poskytují úkryt a potravu hmyzu a ptákům, mohou být podobně důležité jako ponechání nesečených pásů v louce. Pokud nejsou pastviny zarostlé nežádoucími druhy a podíl všech nedopasků nepřesahuje 30 %, pak je jejich sečení po každém pastevním cyklu nevhodné (Mládek a kol., 2006).

3.1.2. Vliv sečení

První kosy se u nás objevují kolem roku 500 př. n. l., byly to nástroje krátké, s nimiž se biomasa sklízela výše nad zemí, a nechávalo se poměrně vysoké strniště. Teprve v této době vznikaly louky a začala výroba sena (Mládek a kol., 2006).

Sečení v optimální zralosti podporuje rozvoj a celkový podíl vzrůstnějších druhů. Nižší druhy jsou v důsledku zastínění potlačovány a porost řídne. Na celkové výnosy sušiny a stravitelných živin má rozhodující vliv termín 1. seče. Optimální termín první seče zajistí maximální výnos stravitelných živin, kvalitu píce a podmínky pro obrůstání. Těmto požadavkům odpovídá termín první seče v době počátku až plného vymetání převládajících druhů trav. Ranější seč znamená nižší výnos píce a zvýšení kvality, pozdější naopak. U sečně využívaných porostů tvoří pokryvnost 70 – 95 % (Šantrůček a kol., 2001).

Počet sečí s maximálním výnosem závisí na stanovištních podmínkách, na druhovém složení porostu, vzrůstnosti a na úrovni dusíkatého hnojení. U nehnojených luk s méně hodnotným porostem dosáhneme nejvyšších výnosů píce bez ohledu na kvalitu při jednosečném využití. U polokulturních až kulturních luk na úrodnějších stanovištích při dvousečném a na velmi úrodných stanovištích při intenzivním hnojení a s příznivým vodním režimem při trojsečném využití. Při větším počtu sečí se výnos píce snižuje, a to tím více, čím je úroveň stanoviště a hnojení nižší, avšak kvalita a výnos stravitelných živin se zvyšuje (Velich, 1996).

Při zvýšení intenzity využití o jednu seč, u přiměřeně hnojených luk, se v sušině zvýší SNL o 2 – 4 % a obsah vlákniny se sníží o 2 – 3 %. Při dalším zvýšení počtu sečí vzrůstá kvalita píce, avšak za výrazného poklesu sušiny může klesat i výnos stravitelných živin. Úroveň hnojení dusíkem musí být v souladu s využíváním luk, protože urychluje růst a nástup sečné zralosti. S vyšším počtem sečí jsou potlačovány

vzrůstnější a dvouděložné druhy a zvětšuje se konkurenční schopnost a zastoupení nízkých trav, leguminóz a tím i hustota drnu (Velich, 1996).

Přímé účinky kosení zahrnují včasné zničení nadzemních orgánů, což vede k poklesu citlivých druhů. Další účinky častého kosení zahrnují částečné nebo úplné selhání produkce osiva postižených druhů. Na druhé straně může kosení odstraněním nadzemní biomasy a vytvořením mezer poskytnout místo pro založení malých semenných druhů (Socher, 2012).

Tabulka 1: Rozdíly mezi lučným a pastevním porostem

	LOUKA	PASTVINA
růst nadzemní biomasy	téměř úplně přerušen	omezovaný, ale kontinuální
bilance živin	ochuzování	zpětné obohacování
tvorba humusu	větší	menší
kořenová hmota	více	méně
výnos píce	větší	menší

Zdroj: Mládek a kol., 2006

Největší vliv na výnosy a kvalitu píce má první seč. Představuje 60 – 70 % celkového výnosu a během jejího vývoje výrazně klesá kvalita píce. Zhoršování kvality je způsobeno přechodem trav do generativní fáze, spojené s tvorbou méně hodnotných stébel. Optimální doba první seče zajistí maximální výnos stravitelných živin a příznivé podmínky pro obrůstání do druhé seče. Tomu odpovídá období prvního vysloupkování a 50 % metajících převládajících trav. Při ranější seči se zvýší kvalita píce, ale sníží se výnos. U velmi hustých porostů je třeba provést první seč v době žloutnutí přízemních listů v důsledku zastínění. Tím se předejde ztrátám polehnutím a podehníváním. Růstová fáze kvetení nepřipadá u luk v úvahu. Kvalita píce již nevyhovuje skotu a dále se prudce zhoršuje. V sušině píce by neměl obsah vlákniny překročit 25 %. Je možno počítat, že v období metání až odkvétání denně klesá obsah SNL o 0,3 % a vláknina stoupá o 0,5 %. Při pozdní první seči se dosáhne vyššího výnosu, usnadní zavadání a sušení píce, avšak sníží se kvalita. Jedinou objektivní příčinou může být velmi nepříznivé počasí. Doba druhé a třetí seče nemá na kvalitu píce tak velký vliv, protože píce je tvořena převážně listy trav, které

dřevnatí podstatně pomaleji. Při dvousečném využití následuje druhá seč za 60 – 70 dní, při trojsečném je mezi sečemi 45 – 50 dní. Pokud je poslední seč provedena velmi brzy, následuje obrůstání a tvorba nežádoucí stařiny. Pro vytvoření kvalitního lučního porostu je nejlepší střídavé využívání sečením a pasením (Velich, 1996).

Klesnil a kol. (1978) uvádí, že jeden z nejdůležitějších způsobů dosahování maximálních výnosů stravitelných živin je včasná sklizeň. Při dodávání vyšších dávek živin musí být i vyšší intenzita využívání. Hrabě a kol. (2004) dodává, že není nejdůležitější klást důraz pouze na dosažení maximálních výnosů, nýbrž hlavně na energetickou hodnotu sklizené hmoty.

Tabulka 2: Charakteristika porostu dle způsobu využití

Charakteristika	Způsob využití	
	Kosení	Pastva
Zakořeňování	Hlubší (15 cm a více)	Měličí (6 -10 cm)
Množství kořenové hmoty	Větší (3000 g.m ⁻²)	Měličí (1200 g.m ⁻²)
Obsah organické hmoty	Větší (7%)	Menší (3%)
Objemová hmotnost	Menší (1,40 g.cm ⁻³)	Větší (1,70 g.cm ⁻³)
Pórovitost	Větší (55%)	Menší (45%)
Infiltrační schopnost	Větší	Menší
Transport živin	Jednostranný transport	Návrat části živin v exkrementech
Selektivita využití porostu	Neselektivní	Selektivní
Reziduální listová plocha	Menší	Větší
Mikroklima při povrchu půdy	Zhoršené	Menší extrémy
Odnožování	Méně intenzivní	Intenzivní
Hustota porostu	Řídnutí	Zahušťování
Obrůstání po sklizni	Pozvolněji	Rychleji
Homogenita porostu	Větší	Menší
Druhová pestrost	Větší	Menší
Rozšiřování druhů	Vysokých, trsnatých	Nízkých, výběžkatých
Ústup druhů	Nízkých	Vysokých, nesnášejících sešlap

3.2. Systémy pastvy a zatížení pastvin

3.2.1. Zatížení pastvin

Zatížení pastviny je klíčem k efektivnímu pasení. Mění se v závislosti na stanovištních, klimatických i hospodářských podmínkách. K zařazení pastviny nebo stanovení velikosti pastevního hospodářství slouží následující tabulka (Pozdíšek a a kol., 2004).

Tabulka 3:Zatížení a výměra pastviny pro skot závislý na produkční schopnosti pastviny

Zatížení pastviny skotem (DJ/ha)				
Produkce sušiny (t/ha)	Průměr		Maximum v září při délce pastvy	
	150 dní	165 dní	150 dní	165 dní
do 2,0	do 0,9	do 0,8	0,4	0,4
2,1 – 3,0	0,9 – 1,3	0,8 – 1,2	0,7	0,6
3,1 – 4,5	1,4 – 2,0	1,3 – 1,8	1,0	0,9
4,6 – 6,0	2,1 – 2,7	1,9 – 2,4	1,3	1,2
6,1 – 8,0	2,8 – 3,6	2,5 – 3,2	1,8	1,6

Poznámka: uvažuje se potřeba pro skot 15 kg sušiny na DJ/den

Zdroj: Šúr a kol., 1992

Zatížení je vyjadřováno počtem nebo hmotností zvířat na jednotku plochy. Při jeho výpočtu se můžeme v praxi setkat se dvěma případy.

1. máme určitou plochu pastviny a potřebujeme vědět, kolik kusů na ní uживíme

$$\frac{(PP) \times (PV)}{(0,04) \times (\check{Z}H) \times (DP)} = (MP)$$

PP.... Celková plocha travních porostů na celou pastevní sezónu

PV.... Odhadovaný průměrný výnos sušiny z pastviny z 1 ha

DP.... Odhadnutá délka pastevní sezóny

ŽH.... Odhad průměrné živé hmotnosti zvířete

MP.... Odhad maximálního počtu zvířat, která mohou být na pastvině pasena celou sezónu

2. máme daný počet zvířat a potřebujeme vědět minimální plochu pastviny

$$\frac{(MP) \times (\text{ŽH}) \times 0,4 \times (DP)}{(PV)} = (PP)$$

V České republice se zatížení zpravidla udává v počtech DJ na 1 ha pastviny (1 DJ je 500 kg živé hmotnosti zvířete), (Mládeka kol., 2006).

3.2.2. Technika pastvy

Pastvinářství postupně přecházelo z extenzivní formy na vysoce intenzivní pastevní techniku. Zlepšování pastevních porostů hnojením bez zlepšené pastevní techniky nebylo účelné. Určení správného pastevního systému vyžaduje znalosti o výnosnosti pastviny, topografii pozemků, nákladů na udržování pastviny a jiné (Mrkvička, 1998).

Kontinuální pastva

Kontinuální pastva je pasení zvířat na jedné pastvině nepřetržitě během roku nebo pastevní sezóny při přerušení max. 3 dny. Intenzivním pasením porostu při výšce 80 mm se zabezpečí dobrý příjem píce. Tento systém je využíván na rozsáhlých celcích travních porostů při nízkém zatížení, nebo na menších intenzivně obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením. Výhoda tohoto systému spočívá v nižších nákladech na obvodové oplocení a jednodušší řízení pastvy (zvířata nejsou přeháněna). Kontinuální pastva je vhodná tam, kde je zajištěno průměrné množství sušiny píce 1,2 – 1,6 t. ha⁻¹ a kde je třeba zvýšit počet odnoží trav. Výhodou jednooplůtkové pastvy jsou nižší náklady, nevýhodou je neustálé

znečišťování porostu výkaly. Zvířata koncem pastevního období z pastvy unikají, protože porost přestává být chutný (Mrkvička, 1998).

1. Extenzivní systém

Původní způsob neregulovaného využití málo výnosných porostů. Snižuje výnosový efekt pastviny a má nedostatky. Pastevní porost není využit, protože bývá pošlapán a pokálen. Tím se zvyšuje potřebná plocha pastviny. Dalším nedostatkem je selektivní spásání chutných druhů. Jeteloviny a dobré kulturní trávy jsou příliš zeslabeny a z porostu ustupují. Na jejich místa se rozšiřují bezcenné rostliny a plevele. V jarním období trpí skot silnými průjmy, protože přijímá neúměrné množství mladé a šťavnaté píce. V letním období klesá obrůstací schopnost a skot má obtíže při hledání potravy. Plevelné druhy se vysemeňují a postupně převládají v porostu. Zvířata je pak nutné přikrmovat nebo pást na jiných plochách. Využití travního porostu je do 40 %, ztráty v porovnání se sečením činí 50 – 55 %. Za mokra se pastviny zamořují cizopasníky a jsou rozbahněny. Tento způsob bývá uplatňován na horských pastvinách se zatížením 0,5 – 1,0 DJ.ha⁻¹, pastviny na dobrých půdách jsou touto neorganizovanou pastvou znehodnoceny (Mrkvička, 1998).

2. Intenzivní systém

Je to vysoce produktivní využívání pastvin uplatňované na kvalitních a výnosných porostech. Zvířata jsou v pastevní sezóně v jednom oplůtku, ale na rozdíl od předchozího systému je zde výrazně vyšší zatížení pastviny, které odpovídá 1,5 – 3,0 DJ.ha⁻¹ (Mrkvička, 1998).

3. 1.2.3. systém

Kontinuální pastva 1.2.3 je modifikovaný systém, ve kterém je na začátku spásána 1/3 plochy a zbylé dvě třetiny jsou posečeny ke konzervaci. Po nárůstu porostu jsou zvířata přesunuta za 5 – 6 týdnů je sklizena zbývající plocha. Dále je celá plocha využívána pro pastvu. Střídání pastvy a sečení podporuje vytrvalost porostu. Tento způsob je využíván převážně pro výkrm skotu (Šantrůček, 2001).

Pro ekonomiku je důležité co největší zkrácení zimního krmného období a maximální prodloužení pastvy. Jednou z cest je i vyhánění zvířat v období, kdy je

nutné dokrmovat. Zimní pastva vyžaduje patřičně odolná plemena skotu (aberdeen-angus, hereford), která jsou otužilá a konzumují i podřadnou píci (Mrkvička, 1998).

Rotační (oplůtková) pastva

Rotační pastva znamená spásání dvou a více ploch, střídá se doba pasení s dobou obrůstání (Mrkvička, 1998).

1. Honová pastva - poloextenzivní

Spočívá v rozdělení pastevních ploch do několika honů (velkých oplůtků), které jsou spásány 10 – 20 dní. Využití travních ploch činí 50 – 55 %. K vymezení honů se využívá utváření terénu a přirozených terénních překážek. Tato pastva má ještě četné nedostatky. V prvních dnech dojnice spásají vrchní a mladší části rostlin, poté ty nejchutnější a vykazují velké výkyvy v dojivosti. V prvních dnech mají nadbytek dusíkatých látek a nedostatek sušiny a dále přijímají méně chutné rostliny a spodní části rostlin za výrazného poklesu dojivosti. Dále pastvina směřuje k zaplevelení. Tento systém je vhodný do velmi nepříznivých klimatických podmínek v hůře dostupných polohách (Mrkvička, 1998).

2. Oplůtková pastva

Základ je v rozdělení pastviny na určitý počet většinou stabilně oplocených oplůtků, které se vypásají ve 4 – 5 cyklech při vyšší koncentraci zvířat (Mrvička, 1998).

Umožňuje dokonalejší využití porostu a spásání v optimální zralosti. Porost mezi dvěma pastevními cykly nerušeně obrůstá. Platí, že oplůtky spíše menší a více. Čím kratší je doba spásání, tím větší je využití pastviny. Doba spásání by neměla překročit 3 – 5 dní. Při delší době spásání jsou větší ztráty sešlapáváním a znečištěním výkaly. Doba spásání je závislá na hustotě obsazení oplůtku. Během jednoho cyklu spásání musí být zajištěna plnohodnotná výživa, pobyt v oplůtku se nemůže protahovat, je-li vypasen (Čítek, Šandera, 1993).

Nedostatkem tohoto způsobu využívání pastviny je vyšší příjem dusíkatých látek v prvních dnech. Další dny se zvířata pasou méně a klesá dojivost. Tento nedostatek se dá eliminovat pasením několika skupin skotu nebo příkrmováním sušinou. Čerstvý oplůtek by se měl spásat nejdříve skupinou vysocedojných krav, po nich dojnice stojící na sucho a dojnice s nižší užitkovostí. Spásá-li porost jedna skupina dojnic, je využití pastviny 70 %. Pokud se pasou dvě skupiny, je využití 70 % a více. Při spásání mladého porostu je třeba k nasycení dojnice 100 m², při 5 denní pastvě 150 m² (Mrkvička, 1998).

3. Dávková pastva

Dříve označována za nejekonomičtější způsob využití travních porostů. Zvyšováním počtu zvířat a zkracováním doby spásání se omezuje selektivní pastva a odstraňují se nedostatky předchozích způsobů. Princip spočívá v přidělování dávek pastevní píce a plochy porostu, odpovídající denní nebo polodenní spotřebě stáda. Travní porost je při dávkové pastvě o 10 – 12 % lépe využit než při oplůtkové pastvě. Je to nejintenzivnější způsob pastevního využití porostů. Pastva ve dvou skupinách značně snižuje množství nedopasků. Dojnice denně spásají vyrovnaný čerstvý porost s vhodným výživným poměrem, takže vykazují vyrovnanou užitkovost bez příkrmování jádrem. Porost je spásán rychle a prodlužuje se doba obrůstání. Je zde nižší selekce než u předchozích způsobů. Při zkráceném pobytu zvířat na pastvině jsou nižší ztráty chlévského hnoje. Nevýhodou je spásání stále mladého porostu. Při vysokém obsazení pastviny se může poškodit drn pošlapáním a mladý skot je omezen v pohybu (Mrkvička, 1998).

4. Pásová pastva

Spočívá v přidělování úzkých pásů o šířce 0,5 – 1 m a délce odpovídající 1,5 m na 1 DJ. Pomocí elektrického oplocení se vytváří pohyblivý pás zelené píce. Plot se posunuje po vypasení porostu během celé pastvy až do napasení skotu. Šířka přiděleného pásu závisí na výšce porostu, délka pásu závisí na počtu a velikosti zvířat ve stádu. Při výšce porostu 0,4 m jsou ztráty nejnižší a téměř odpovídají sečenému využití. Tato pastva je nejnáročnější na práci (Mrkvička, 1998).

V závislosti na nárůstu a cílovém stavu provedeme za rok 2 – 5 pastevních cyklů. Na jaře s dostatkem vláhy je porost schopn obrůst za 2 týdny, v letním a podzimním období za 6 týdnů. Pokud se využívá pastva s několika oplůtky celou vegetační sezónou, je třeba na jaře zvýšit počet zvířat v oplůtku nebo třetinu pastvy sklídit na jaře na seno (Mládek a kol., 2006).

Tabulka 4: Srovnání rotační a kontinuální pastvy

ukazatele	Pastevní systém	
	rotační	Kontinuální
Produkce	-	-
Výnos pastevní píce	Stejný nebo mírně vyšší	Stejný nebo mírně nižší
Přírůstky zvířat	Stejný nebo mírně vyšší	Stejný nebo mírně nižší
Náklady	-	-
Pevné obvodové oplocení	Stejný	Stejný
Mobilní dělicí oplůtky	Výrazně vyšší	Výrazně nižší
Napájení	Výrazně vyšší	Výrazně nižší
Potřeba práce	-	-
Přehánění	Výrazně vyšší	Výrazně nižší
Sečení přebytků píce a nedopasků	stejný	Stejný

Zdroj: Mládek a kol., 2006

Úspěšné provozování pastevního systému zajišťuje potřebnou technologii. Oplocení pastvin, napájecí systémy, příkrmovací systémy, manipulační ohrady a zimoviště zvířat (Golda a kol., 1997). Přednosti pastvy spočívají v možnosti využití méně úrodných a obtížně obdělávatelných ploch a v lepším zdravotním stavu zvířat (Kvapilík, 1995).

3.3. Hnojení travních porostů

Nejvýznamnější faktory působící na druhové složení, výnosnost a kvalitu píce jsou vodní a výživný režim. Po upravení vodního režimu je hnojení rozhodujícím

faktorem. Dosažitelné výnosy jsou dále limitovány pratotechnicky neovladatelnými faktory, zejména dopadající sluneční záření. Ekologický strop potenciální výnosnosti je soubor těchto neovladatelných faktorů (Velich, 1994).

Jakákoli změna stanovištních podmínek má za následek změny ve druhovém složení porostu. Nejvýraznější vliv má hnojení. Travní porosty jsou schopnější v přijímání živin než polní plodiny. Nehodnotné druhy se nejvíce rozšiřují při nedostatku živin, výnosné druhy jsou na živiny náročnější a hnojení zvyšuje jejich konkurenceschopnost. Hnojení zvyšuje produkci sklíditelné biomasy a mění druhové složení porostu. Ovlivňuje i vodní režim luk a pastvin. Výnosnější porost odvádí více vody při nadměrné půdní vlhkosti a hustota porostu naopak zabraňuje výparu při nedostatku vody. Vliv hnojení na půdní organickou hmotu spočívá v působení na tvorbu, odumírání a kvalitu kořenové hmoty. Travní porosty jsou přednostně hnojeny průmyslovými hnojivy, protože organická hmota jimi dodaná nemá na výnos výraznější příznivý vliv (Velich a kol., 1994).

Na loukách a pastvinách by měly cenné trávy zaujímat 50 – 60 %, aby zajistily silný travní pokryv a výnosnou kvalitní píci. Travní porosty s mezerami jsou málo výnosné a náchylné k zaplevelení. Byliny by měly zaujímat 10 – 30 % a důležitý je 30 % podíl leguminóz kvůli biologickému poutání dusíku. Rostlinný kryt by měl být kompaktní a harmonický a musí se znovu zásobovat živinami (Buchgraber, 2005).

Rostlinné živiny odebrané sklizněmi píce mohou být nahrazovány z půdních zdrojů, z atmosféry a hnojením. Hlavní postavení má hnojení, jehož vliv je mnohostranný. Ovlivňuje druhové složení porostu, výnosy píce a kvalitu píce. Hnojení ovlivňuje kvalitu píce dvojím způsobem. Jednak přímo, tím že podporuje růst všech zastoupených druhů, jednak nepřímo tím, že podporuje růst náročnějších a hodnotnějších druhů. Vyváženým hnojením a využíváním je možné během 2 – 3 let zkulturnit méně hodnotné porosty. Dusíkaté hnojení zvyšuje podíl trav a snižuje podíl leguminóz. PK hnojení zvyšuje podíl leguminóz na úkor méně hodnotných druhů (Velich, 1996).

Obsah živin v píci kolísá ve velmi širokém rozmezí. Závisí na stanovištních podmínkách, na stáří píce, době seče a na druhovém složení porostu. Na chudých půdách, ve starší píci je nižší koncentrace živin než v mladé píci s dobrým druhovým složením na stanovištích s příznivým vodním režimem. Odběr živin sklizněmi luk je

poměrně vysoký, odpovídá zhruba odběru u brambor. Na 1 t suché píce se průměrně odvádí asi 20 kg N, 2,5 kg P, 20 kg K, 2,5 kg Mg a 7 kg Ca. K udržení výnosnosti, kvality píce, a dosavadní druhové skladby je třeba živiny doplňovat hnojením. Dusík může být v různém rozsahu přiváděn činností hlízkových bakterií, žijících v symbióze na kořenech lučních jetelovin. Je třeba brát v úvahu přívod živin smyvem nebo záplavami. Ke zlepšení porostu je třeba dodat větší množství živin, než je odebráno. Z hlediska ekologického i ekonomického jsou základem statková hnojiva. Průmyslová hnojiva jsou doplňkem (Velich, 1996). Klesnil a kol. (1980) uvádí, že množství navrácených živin při pastevním využití závisí na době pobytu zvířat na pastvině, na množství píce sklizené sečením a na obsahu látek v píci. Největší návrat živin výkaly je při nepřetržité pastvě po celé pastevní období. Vzhledem k nerovnoměrnému rozmístění živin po pastvině a ke ztrátám dusíku vyprcháváním je využití živin menší. Roztírání výkalů a intenzivní hnojení omezuje důsledky nepravidelného přehnojení.

Tabulka 5: Odběr živin trvalým travním porostem podle způsobu využívání

Způsob využívání	Odběr živin v kg na 1 t suché píce				
	N	P	K	Ca	Mg
Sečný *	16,0 – 22,0	2,5 – 3,0	18,0 – 25,0	5,0 – 8,0	1,5 – 3,0
Pastevní **	25,0 – 28,0	3,2 – 3,6	23,0 – 28,0	6,0 – 8,0	2,0 – 3,5

- 2- 3 seče, 1. ve fázi metání

** 4 – 5 pastevních cyklů, do počátku sloupkování

Zdroj: Havlíček a kol., 2008

3.3.1. Hnojení travních porostů průmyslovými hnojivy

Na rozdíl od polních plodin je u travních porostů možné pouze povrchové hnojení a návratnost je zde vyšší. Hlavním produktem je celá nadzemní biomasa,

příjem živin je po celé vegetační období, drnové vrstvy zachytí i větší množství živin. Zapravování hnojiv vláčením je nevhodné (Velich a kol., 1994). Trvalé travní porosty jsou vysoce dynamické ekosystémy. Vegetace nad a pod zemí slouží jako zásobárna uhlíku (White, 2000).

Dle Poulíka (1996) podporují účinnost hnojení mikroorganismy a makroorganismy v travním drnu. Hnojení ovlivňuje obsah látek v píce, výnosovou úroveň a floristické složení porostu.

Vhodná minerální hnojiva jsou ledek amonný s vápencem, ledek amonný, ledek vápenatý a DAM-390. Jednotlivé aplikace se dělí podle sečí, avšak nejvíce dusíku spotřebují trávy před první sečí (Poulík, 1996).

Vápnění

Samotné vápnění má malý vliv na výnos. Přechodně mírně zvýší výnos mobilizací půdních živin. Největší význam má pro úpravu půdní reakce (pH) a zlepšení chemických, biologických a fyzikálních vlastností půdy. Většina kulturních trav vyžaduje slabě kyselou reakci v rozmezí pH 5,5 na lehčích a 6,5 na těžších půdách. Vápnění kryje odběr Ca sklizněmi, vyplavením a neutralizuje vliv kyselých hnojiv. Vápnění a dostatečné množství P a K podporuje leguminózy. Vápní se v intervalech 4 až 5 let ideálně mletým vápencem v dávce okolo 2 t.ha⁻¹. Vhodná doba vápnění je na jaře nebo po sklizni (Velich, 1996).

Vápnění ovlivňuje obsah vápníku v píce i nepřímo tím, že zvyšuje zastoupení hodnotnějších druhů v porostu, především jetelovin. Na půdách s nízkou pufrovací schopností a vyhovujícím pH se volí udržovací vápnění v rozmezí 100 – 250 kg.ha⁻¹ CaO za rok (Poulík, 1996).

V prvním a druhém roce po aplikaci vápenatých hmot bylo prokázáno zvýšené vyplavování nitrátů, vápníku a jiných živin do podzemních vod. Aby byly uvolněné živiny využity v době jarního intenzivního růstu a během vegetačního období, je nejvhodnější aplikace na jaře. Vápnění starého drnu je účelné rok před obnovou nebo na již založený porost (Havlíček a kol., 2008).

Tabulka 6: Potřeba vápnění TTP

Lehká půda		Středně těžká půda		Těžká půda	
pH	t.CaO.ha ⁻¹	pHt.CaO.ha ⁻¹		pHt.CaO.ha ⁻¹	
do 4,5	0,50	do 4,5	0,70	do 4,5	0,90
4,6 – 5,0	0,30	4,6 – 5,0	0,50	4,6 – 5,0	0,70

Zdroj: Havlíček a kol., 2008

Hnojení hořčíkem

Hořčík ovlivňuje především kvalitu píce. Klesne-li jeho obsah v sušině píce pod 0,2 %, hrozí nebezpečí výskytu pastevní tetanie (Poulík, 1996).

Odvod hořčíku sklizněmi činí průměrně 2 kg.t⁻¹ a vyplavováním 10 kg.ha⁻¹ za rok (Velich, 1996).

Dle Velichaa kol. (1994) je hnojení hořčíkem potřeba na pastvinách hnojených vyššími dávkami dusíku a draslíku. Vostal (1994) uvádí, že vhodným zdrojem hořčíku je dolomitický vápenec a při akutním nedostatku kieserit.

Hnojení draslíkem

Činí-li obsah draslíku v sušině píce v sečné zralosti 2 % a v pastevní zralosti 2,2 – 2,4 %, nejsou výnosy limitovány jeho nedostatkem. Doporučuje se hnojení draselnými hnojivy posunout až po první seči. Hnojení na více let nepřichází v úvahu a používají-li se stájová hnojiva, upouští se od hnojení průmyslovými hnojivy (Vostal, 1994).

Obsah K vyšší než 2,5 % zhoršuje chutnost a nepříznivě ovlivňuje zdraví skotu. Luční půdy jsou zásobeny draslíkem lépe než fosforem. Při nadbytku K a dostatku dusíku v půdě se luční porosty zaplevelují močůvkovými plevely (bršlice, kerblík aj.) (Velich, 1996).

Poulík(1996) dále uvádí, že vynechání draselného hnojení nevede k výraznějšímu omezení jeho obsahu v píci, nýbrž k vyčerpání půdní zásoby. Keady a kol. (1998) dodává, že zvýšení koncentrace K hnojiva nemění chemické složení rostlin a tím ani krmnou hodnotu píce.

Nejvhodnější doba hnojení je po první seči, tím dosáhneme vyrovnanější výživy a obsahu K v jednotlivých sečích. Půdy velmi chudé hnojíme v dávce 80 – 160 kg.ha⁻¹, střední a těžší půdy 50 – 100 kg.ha⁻¹ podle obsahu přístupného K v půdě (Velich, 1996).

Fosfor

Hnojením se musí zajistit nejméně 0,3 % P v sušině píce. Přes 2/3 lučních půd má malou zásobu přístupného P z důvodu nedostatečného hnojení a vazby P do hůře přístupných fosforečnanů železa a hliníku. Ztráty vyplavením jsou zanedbatelné, fosfor je velmi málo pohyblivý v půdě. Předpokladem dobré produkční účinnosti je dostatečné vápnění. Fosfor podporuje rozvoj leguminóz a výrazně zlepšuje kvalitu píce (Velich, 1996).

Dle Poulíka (1996) fosfor zvyšuje využití ostatních živin porostem. U jetelovin a bylin je vyšší obsah než u trav, proto jejich vyšší podíl nepřímě zvyšuje obsah fosforu v píci.

Fosforečná hnojiva lze aplikovat během vegetace kdykoliv a zásobně hnojit nejvýše na dva roky (Vostal, 1994). Velich a kol. (1994) uvádí, že každoroční hnojení není nutné. Správně vápněné půdy je možné hnojit zásobními dávkami na 2 až 3 roky, ale převážně se hnojení fosforem spojuje s hnojením draslíkem.

Při nedostatku fosforu pozorujeme zvýšený obsah glycidů v listech, což způsobuje červeno fialové zbarvení bazálních částí stonků antokyany. Nedostatek se vyskytuje nejvíce na jaře při nízkých teplotách. Zpomaluje se růst stonků a kořenů a je redukován generativní vývoj (Vostal, 1994).

Dusík

Dusík má největší vliv na tvorbu píce a tím i zvyšování výnosů. Dusíkem můžeme navýšit výnos, usměrňovat tvorbu píce, ovlivnit kvalitu píce a zajistit stabilní výnosy, pokud není výnos limitován hlavními růstovými faktory a nedostatkem ostatních živin. Hnojení je odborně nejnáročnější a nesprávným postupem dochází ke zhoršení druhové skladby porostu a snížení kvality a chutnosti píce. Efektivních výsledků se dosáhne při odpovídající intenzitě využití porostu (Velich a kol., 1994).

Dusíkaté hnojení zvyšuje podíl vzrůstných trav a snižuje podíl jetelovin. Redukuje počet druhů o polovinu. Zvýšené hnojení zvyšuje obsah dusíkatých látek, snižuje obsah rozpustných sacharidů a snižuje obsah sušiny v porostu. Značným zdrojem dusíku je složka jetelovin. Při jejich 20 % zastoupení může být fixováno 30 – 40 kg.ha⁻¹ N (Poulik, 1996).

Tabulka 7: Produkční schopnost porostu jako vhodný ukazatel pro určení základní dávky dusíku

Produkční schopnost (výnos sena t.ha ⁻¹)	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Dávka N (kg.ha ⁻¹)	20	40	60	80	100	120
Produkční schopnost (výnos sena t.ha ⁻¹)	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0	10,0
Dávka N (kg.ha ⁻¹)	140	160	180	200	220	240

Zdroj: Poulik, 1996

Hlavními zdroji dusíkaté výživy lučního porostu je vzdušný dusík biologicky poutaný mikroorganismy rodu *Rhizobium*, žijícími na kořenech leguminóz a dusík hnojiv. Malé množství je přiváděno srážkami (10 – 20 kg.ha⁻¹ za rok). Dusíku poutaného leguminózami se využívá v porostu se zastoupením leguminóz 10 – 25 % (poutání 20 – 50 kg.ha⁻¹ N) za dosažení výnosu 5 – 6 t.ha⁻¹ vysoce kvalitního sena při nižších nákladech. Dočasné porosty s významným podílem jetelovin jsou v prvních letech zdrojem rhizobiálního N. V dalších letech lze dosáhnout vysokých výnosů kvalitní píče hnojením dusíkem. Při vyšších dávkách N nelze v porostu trvale udržet významnější podíl leguminóz (Velich, 1996). Dle Velicha a kol., (1994) se při hnojení dusíkem vytvářejí především travní porosty s převahou výběžkatých druhů. Na pastvinách vzdoruje nejlépe jetel plazivý.

Louky s větším počtem leguminóz a louky v prvních letech po založení jsou hnojeny maximální dávkou 60 kg.ha⁻¹, trvalé louky s menším podílem leguminóz dávkou 60 – 120 kg.ha⁻¹ a dočasné louky s převážně travním porostem 100 – 150 kg.ha⁻¹. Vyšší dávky jsou spojeny s problémy v podobě jednostranného složení porostu, zaplevelení šťovíkem tupolistým, podehňování porostu a je vyžadováno častější sečení (Velich, 1996).

Dusík se vyznačuje rychlým účinkem a většina dodaného hnojiva se využije na seč následující po hnojení. Proto se celková dávka N dělí na dílčí dávky k jednotlivým sečím a není vhodné hnojit ke konci léta a na podzim (Velich, 1996). Petřík a kol. (1987) uvádí, že nejvyšší účinnost dusíku je počátkem jarního obrůstání,

při pozdních termínech postupně klesá. V době vegetačního klidu není dusík porostem přijímán, ani není zabudován do organických vazeb v drnové vrstvě a nastává nežádoucí ztráta dusíku vyplavením.

U dvojsečného porostu je vhodné dávky dusíku dělit v poměru 67:33 a u trojsečného porostu 50:25:25 s ohledem na konkrétní stanovištní podmínky a zejména vodnímu režimu. Při pastvě se aplikuje k jednotlivým pastevním cyklům. Se zvyšováním dávky dusíku stoupá koncentrace dusíkatých látek v píci. Od určité hranice vzrůstá koncentrace nežádoucího nitrátového dusíku. Nedostatek světla, vody, fosforu, vysoké teploty či nedostatečný interval mezi hnojením a sklizní jeho vznik podporují. Tomuto problému je třeba předcházet u pastevních porostů, kde je kratší interval od hnojení do využívání porostu (Petřík a kol., 1987).

Nejvhodnější dusíkaté hnojivo je ledek amonný s vápencem (25 – 30 % N). Močovina (46 % N) je vhodná při jarním hnojení, pro další seče je její účinnost závislá na včasných srážkách, aby bylo zamezeno ztrátám vyprcháním. Kapalné hnojivo DAM 390 (38 % N) umožňuje stejnoměrné hnojení s možností popálení porostu. Při hnojení dusíkatými hnojivy se navrací 70 % hnojivy dodaného dusíku, zbytek jsou ztráty denitrifikací, vyplavením a vyprcháním čpavku. Důležité je používat přiměřené dávky k jednotlivým sečím, dodržovat vhodnou dobu hnojení, přesnost rozmetání a od konce léta nehnojit průmyslovými hnojivy (Velich, 1996). Vostal (1994) uvádí, že nedostatek dusíku způsobuje špatný růst, vřetenovitý vzhled lodyhy, je brzděn růst kořenů a snižuje se tvorba bočních výhonů a odnožování.

Nitrátová směrnice

Cílem této směrnice je snížení znečištění vod dusičnany ze zemědělských zdrojů a předcházet tomuto znečištění. Stanovuje nástroj ke snížení znečištění a to především Zásady správné zemědělské praxe, dále pak Akční program stanovující opatření v konkrétních oblastech. Nitrátová směrnice se týká i travních porostů včetně pastvin, byť je zde riziko vyplavení nitrátů nižší (Pozdíšek, 2004).

Tabulka 8: Období zákazu používání dusíkatých hnojiv na travních porostech

Zemědělský pozemek s pěstovanou plodinou nebo připravený pro založení porostu plodiny		Období zákazu hnojení	
Plodina	Klimatický region	Hnojiva s rychle uvolnitelným dusíkem	Minerální dusíkatá hnojiva
Travní porosty na orné půdě	0 – 5	15. 11. - 31. 1.	1. 10. – 28. 2.
Trvalé travní porosty	6 – 9	1.11. – 28.2.	15. 9. – 31.3.

Zdroj: Pozdíšek a kol., 2004

Opatření nitrátové směrnice stanovuje limit maximálního množství celkového dusíku aplikovaného ročně na zemědělskou půdu v průměru zemědělského podniku na $170 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Exkrece zvířat na pastvě se do tohoto limitu započítává (Pozdíšek a kol., 2004).

3.3.2. Hnojení statkovými hnojivy

Statková hnojiva jsou dle Štýbnarové a Krhovjácové (2007) základem racionálního zemědělství. Při jejich vhodném využití jsou navraceny významné živiny do travních porostů. Kocián (2015) dodává, že organické hnojení (močůvkou, hnojem) může mít za následek znečištění silážní hmoty. Riziko hrozí při využití trávy i velmi málo znečištěné.

Kejda

Dle Vostala (1994) se používají se zejména přebytky, které není možné využít na orné půdě. Množství naředené kejdy by nemělo přesáhnout $50 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, jinak dochází k vytvoření špatně prostupné vrstvy a tím zpoždění růstu a snížení výnosu. Při vyšším zastoupení jetelovin se množství kejdy úměrně snižuje o $30 - 40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ dusíku na každých 10 % jetelovin. U sečných porostů dosahuje hnojení kejdou po první seči. Během zimy je kejdivání nevhodné a podzimní aplikace je málo účinná.

Kejda obsahuje všechny základní živiny. Do drnu proniká lépe než hnůj. Při povrchovém hnojení vznikají značné ztráty vypřecháním čpavku, protože 60 % dusíku v kejdě je ve čpavkové formě. Tyto ztráty se eliminují chladnějším a deštivým počasím. Při letním hnojení je účinnost kejdy kolem 40 % a při časném jarním hnojení 70 – 100%. Kejda skotu má nadbytek draslíku, proto její dávku stanovujeme právě podle množství draslíku (Velich, 1996).

Obrázek 1: Botkový aplikátor kejdy



Zdroj: <https://www.crs-marketing.cz/botkovy-hadicovy-aplikator-greenstar-flex/>

Hnůj

Pro louky je vhodný hnůj dobře zetlelý v jednorázových dávkách kolem 20 t.ha⁻¹ aplikovaný rozmetadly. Aplikace je nejvhodnější na podzim, kdy organická hmota vrostle do drnu. Ideálním hnojivem se stává ve formě kompostu, avšak jeho výroba je velmi nákladná (Velich, 1996).

Dle Petříka a kol. (1987) nemá organická hmota na výnos píče vliv, proto se pevný hnůj téměř výhradně aplikuje na ornou půdu. Ztráty amoniaku při povrchové aplikaci jsou příliš velké.

Močůvka

Je to účinné, rychle působící, ale nevyrovnané dusíkaté hnojivo. Velmi efektivní hnojivo pro travní porosty. Možnost aplikace je během převážné části roku, vyjma zmrzlého povrchu půdy. Mimo základní živiny obsahuje auxiny, které účinnost živin zvyšují. Vhodné je močůvku zředit, poté se snižují ztráty dusíku vyprcháním. Ředění močůvky snižuje možnost popálení porostu (Petřík a kol., 1987). Dle Velicha (1996) se optimální dávky pohybují okolo 20 – 40 m³.ha⁻¹. Maximální dávka je dána množstvím draslíku. Nadměrné močůvkování zhoršuje kvalitu píce a podporuje vznik ruderálních plevelů.

Tabulka 9: Průměrný obsah živin ve statkových hnojivech

Hnojivo	Sušina	N	P	K
Hnůj skotu (kg.t ⁻¹)	250	5,5	1,2	6,5
Kejda skotu (kg.m ⁻³)	100	4,2	0,8	5,0
Kejda prasat (kg.m ⁻³)	50	3,0	0,9	1,8
Močůvka (kg.m ⁻³)	-	1,7	stopy	4,0

Zdroj: Velich, 1996

Na pastvinách se dusík vylučuje močí a výkaly do 20 % plochy, což může mít za následek nižší využití dusíku pastvinami. Ztráty se objevují především na pastvinách s nízkou intenzitou pastvy. Moč je aplikována vysokou rychlostí a vede k vyšším zásobám dusíku, než rostliny využijí. Vyluhování, denitrifikace a vyplavování na pomočených místech vede ke ztrátám a na místech bez exkrementů dochází k nedostatku. Doporučení pro zlepšení tohoto stavu zahrnují rozdělené aplikace N hnojiv, vyhnout se aplikaci po období sucha a zlepšit podíl jetelovin v porostu (Russelle, 1996).

3.4. Druhová pestrost a druhová diverzita

Přírodní travní porosty jsou jedinou zemědělskou kulturou, ve které se nacházejí přirozené zdroje biodiverzity. Hospodářským cílem je podchytit druhy krmivářsky hodnotné. Tyto snahy jsou na úkor nehodnotných druhů a biodiverzita se snižuje. Najít soulad mezi biodiverzitou a hospodářským využíváním TTP je hledané optimum. Tyto snahy souvisejí s programem trvale udržitelného zemědělství. Znamená to takové hospodaření, které zachovává biodiverzitu, produkční schopnost, Regenerační potenciál, vitalitu a schopnost plnit tyto funkce i do budoucna. Dobrá ochrana závisí na přiměřeném zemědělském využívání (Kohoutek a kol., 1998).

Velich (1996) uvádí, že význam smíšeného plnohodnotného společenstva spočívá v plnohodnotnosti píče a v dokonalejším využití prostoru pro růst. Ve smíšeném porostu probíhá přirozené střídání druhů, neprojevuje se zde únava půdy. Luční společenstva jsou přizpůsobivá výkyvům povětrnostních podmínek i různým způsobům a intenzitě využívání. Trvalé zlepšení druhové skladby je možné dosáhnout pouze změnou stanovištních podmínek. Při zakládání dlouhodobých a trvalých luk je třeba využít směsi, které svým složením odpovídají danému stanovišti. Pozdíšek (2004) dodává, že travní porosty z hlediska multifunkčního zemědělství tvoří významnou kulturu na zemědělské půdě, spoluvytvářejí krajinu a chrání biodiverzitu horských a podhorských oblastí.

Louky mají mimoprodukční ekologické funkce v tvorbě a ochraně krajiny a životního prostředí. Ochrana půdy před erozí je díky stálému pokryvu drnem mnohonásobně účinnější než porost polních plodin. Prokořeněnou drnovou vrstvou představují účinný biologický filtr chránící podzemní vodu (Velich, 1996).

Dle Velicha (1996) je luční porost smíšené společenstvo zahrnující až 50 rostlin, které se dělí do 3 základních složek: jeteloviny, trávy a ostatní byliny. Smíšené luční společenstvo dokonale využívá podzemní i nadzemní prostor a probíhá v něm přirozené střídání druhů. Druhové složení lučních porostů je výsledkem komplexu stanovištních podmínek. Willems a Nieuwstadt (1996) dodávají, že obnova druhově bohatých trávníků nemá být zaměřena na snižování roční produkce, nýbrž na snižování travnaté složky produkce. Šrámek a kol. (2001) dále

uvádí, že louky a pastviny jsou nejbohatším zdrojem diverzity a druhová pestrost (S) je jedna ze základních charakteristik porostu.

Duchoslav (1994) uvádí, že se pro stanovení diverzity využívá několik indexů. Simpsonův index (Simpson, 1949) reaguje na rozmístění početnosti jedinců jednoho druhu a je méně precizní než Hillův. Hillův index však lépe zobrazuje vliv prázdných míst v porostu (Hill, 1973).

3.5. Pícninářská hodnota travních porostů

Je dána pícní hodnotou jednotlivých druhů, které se uplatňují v porostu převážnou měrou. Pícninářskou hodnotu lze posuzovat dle krmné hodnoty druhu a produkční výkonnosti. Na základě těchto vlastností se rostliny zařazují do skupin (Klimeš, 1997).

Dále je pícninářská hodnota ovlivněna výnosností, chutností a dobrovolným příjmem píce, účinkem na zdravotní stav a užitkovost zvířat a chemickou skladbou jejich biomasy. Významným se stává také charakter trsů, obrůstací schopnost a postavení listů. Pícninářská hodnota nezávisí pouze nejvýznamnějších druzích, co se množství v porostu týče, ale i na druzích, které v malém množství výrazně ovlivňují chutnost, aroma a příjem píce. Některé druhy komplikují zpracování píce při výrobě sena a senáží. Kvalita pícní biomasy je v praxi dána také fenofází převládajících druhů a termínem sklizně porostů. Druhy porostů jsou pro výpočet pícninářské hodnoty rozděleny do 6 bonitních tříd.

Tabulka 10: Bonitní třídy porostů

Třída B1	zahrnuje výnosné druhy s výbornou kvalitou a ostatními pícninářskými vlastnostmi, při pastevním využití i méně vzrůstné druhy vytvářející kvalitní pastevní porost
Třída B2	zahrnuje výnosné druhy s nižší kvalitou píce, nebo naopak méně výnosné druhy s výbornou kvalitou píce
Třída B3	zahrnuje druhy méně výnosné i méně kvalitní, případně jejich výnosnost je výborná a kvalita značně horší, nebo naopak
Třída B4	zahrnuje druhy podřadné, nevýnosné a nekvalitní, tuhé, v pastevních porostech značně opomíjené (podle podmínek fakultativní plevele)
Třída B5	zahrnuje druhy nevyužitelné, trnité, nechutné, zapáchající, které jsou v pastevních porostech zcela nevyužitelné a opomíjené a v lučních porostech snižují kvalitu sena a senáží, nebo jsou sečí nezasazitelné (absolutní plevele)
Třída B6	zahrnuje druhy jedovaté (absolutní plevele)

Zdroj: Veselá, 1994

3.6. Vliv ekologických podmínek na travní porosty

Cílem pratotechnických opatření je dosažení ekologického optima faktorů ovlivňujících druhové složení (Čítek, Šandera, 1993). Novák (2008) udává jako hlavní předpoklady růstu rostlin teplo, světlo, vlhkost, vzduch, zemská atmosféra, geografická poloha, reliéf, expozice a nadmořská výška.

Ekologické faktory lze rozdělit na faktory lidskou činností nezměnitelné (klíma, geologický podklad) a na faktory člověkem ovlivnitelné (vodní režim, obsah živin, fyzikální vlastnosti půdy, pratotechnika, frekvence seči, pastva). U sečených porostů dochází k jednorázovému zásahu, který postihne všechny rostliny najednou. Při obrůstání jsou ve výhodě druhy rychle regenerující. Pasení působí jako výběrový faktor a při neposekání nedopasků se rozšiřují nežádoucí druhy. Kromě toho zde působí sešlapávání a exkrementy (Kvítek a kol., 1997).

Luční porosty jsou náročnější na vodu než polní plodiny. Denní spotřeba dobrého porostu je 2 – 3 mm a může být zajištěna srážkami nebo vzlínáním. Optimální úhrn srážek je 700 – 800 mm za rok a nejdůležitější je vegetační doba. Nejdůležitější jsou srážky v letním období, na jaře je vodní režim ovlivněn zimní vláhou. Vodní režim je jeden z nejvýrazněji působících ekologických faktorů. Nezávisle ovlivňuje skladbu travních porostů a významně ovlivňuje půdní podmínky (Velich, 1996). Suchá stanoviště se srážkami do 600 mm dávají v první seči dobré výnosy. Nedostatek srážek snižuje výnosy druhé seče a vodní režim těchto stanovišť je podobný jako u orné půdy. Vlhká stanoviště jsou nejpříznivější pro většinu hodnotných trav a drn je dostatečně únosný pro stroje (Čítek, Šandera, 1996).

Výživa rostlin určuje spotřebu vody. Nehnojený porost vykazuje vyšší transpirační koeficient. Zpravidla luční porosty využívají vodu racionálněji než pastviny. Pastevní porost častěji obrůstá, tím se zvyšuje evaporace a spotřeba vody. Důležité je rovnoměrné rozdělení srážek během roku a zimní úhrn (Mrkvička, 1998).

Dle Míky a kol. (1997) na kvalitu píce působí ze všech klimatických faktorů nejvíce teplota. Mrkvička (1998) dodává, že teploty ovlivňují porost nepřetržitě. Mrazuvzdornost je potřeba podporovat správným hnojením a využíváním porostů.

Dle Šantrůčka a kol. (2001) se do orografických podmínek řadí reliéf, nadmořská výška, expozice terénu a především svažítost ovlivňují intenzitu využívání porostů. Svažítost není významná u pastevního využití jako u sečného. Údolní travní porosty jsou výnosné vzhledem k zásobenosti vodou, rovinné porosty převažují v nížinách a mohou být pravidelně mechanicky obhospodařované a svahové travní porosty mají kolísavou výnosovou schopnost z důvodu nestálého vodního režimu. Nadmořská výška je u mnoha případů určující pro výskyt jednotlivých druhů travního společenstva a expozice na jih způsobuje ranější nástup vegetace.

Edafické faktory ovlivňují dle Skládanky a kol. (2014) vodní a výživný režim půdy. Klimeš (1997) dodává jako další uplatňující se edafické faktory půdní druh, půdní typ, geologický podklad, půdní reakci a obsah humusu. Šantrůček (2001) uvádí, že nejdůležitějším komplexním činitelem rozhodujícím o produkční schopnosti je výživný režim stanoviště. Stupeň výživného režimu stanovuje zastoupení jednotlivých fytoindikátorů a indikační hodnota porostu.

3.7. Hodnotné a nehodnotné druhy v travních porostech

Spektrum lučních a pastevních druhů závisí především na vodním a živinném režimu stanoviště, dále na ekologických podmínkách a způsobu využití (Klimeš, 1997).

Tabulka 11: Příklady druhů v bonitních třídách porostů

Kategorie	Příklady
Výborné druhy	Bojínek luční (<i>Phleum pratense</i>), Jílek vytrvalý (<i>Lolium perenne</i>), Jetel luční (<i>Trifolium pratense</i>), Hrachor luční (<i>Lathyrus pratensis</i>)
Velmi dobré druhy	Psineček výběžkatý (<i>Agrostis stolonifera</i> ssp. <i>gigantea</i>), Chrastice rákosovitá (<i>Baldingera arundinacea</i>), Lipnice obecná (<i>Poa trivialis</i>), Pýr plazivý (<i>Agropyron repens</i>), Čičorka pestrá (<i>Coronilla varia</i>)

Uspokojivé druhy	Medyněk měkký (<i>Holcus mollis</i>), Ovsíř pýřitý (<i>Avena strupubescens</i>), Tomka vonná (<i>Anthoxanthum odoratum</i>), Jetel pochybný (<i>Trifolium dubium</i>), Jitrocel kopinatý (<i>Plantago lanceolata</i>), Řebříček obecný (<i>Achillea millefolium</i>)
Podřadné druhy	Metlice trsnatá (<i>Deschampsia caespitosa</i>), Kostřava ovčí (<i>Festuca ovina</i>), Bika ladní (<i>Luzula campestris</i>), Pryskeřník plazivý (<i>Ranunculus repens</i>)
Pícninářsky bezcenné druhy	Pcháč bahenní (<i>Cirsium palustre</i>), Tužebník jilmový (<i>Filipendula ulmaria</i>)
Škodlivé druhy	Blatouch bahenní (<i>Caltha palustris</i>), Ocún jesenní (<i>Colchicum autumnale</i>), Pryskeřník prudký (<i>Ranunculus acer</i>), Pryšec chvojka (<i>Euphorbia cyparissias</i>)

Zdroj: Klimeš, 1997

3.8. Disturbance travních porostů

Studie zdůrazňují význam disturbancí při podpoře a udržování diverzity rostlinných společenstev. Disturbance zahrnující sešlap a redukci biomasy vedou k posunu ve složení a struktuře společenstva. Pastva představuje v agroekosystémech jeden z nejrozšířenějších původců disturbancí. V systémech s nízkou až střední intenzitou pastvy je výrazně podporována druhová rozmanitost (Marion a kol., 2010).

Pastva má vliv na dominantní druhy v porostu i na rozšiřování diaspor. Rostlinní ekologové, žijí v domněnce, že zavedení pastvy s nízkou intenzitou povede vlivem selekce k vytvoření mozaiky společenstev s rozdílnou strukturou a druhovým složením. Tato teorie zatím není podložena (Cosyns a kol., 2005).

Dle Pavlů a kol. (2005) má pastva vliv na výšku porostu. Při přerušení pastvy se výrazně zvýší podíl vysokých druhů porostu, například *Holcus mollis*, *Dactylis glomerata*, *Elitrigia repens*. Naopak vymizí druhy *Trifolium repens*, *Lolium perenne* z důvodu vysokého zastínění. Při znovuobnovení pastvy se začnou

objevovat druhy nízké vyžadující časté disturbance. Při častém spásání se porost mění ve prospěch druhů s přízemním rozložením asimilačních orgánů.

Čiháková (2004) dodává, že pasoucí se zvířata ovlivňují reliéf pastviny. Výrazný je tento jev u těžkých býložravců, kteří svým pohybem dávají vznik malým neosídleným ploškám. Tyto plošky svou velikostí významně ovlivňují složení porostu, který na jejím místě vznikne. Tyto plošky rychle mizí, protože narušení kopyty vytváří příležitost pro vzcházení semen.

Obrázek 2: Vliv selekce a disturbance na pastvině



Zdroj: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/pece-o-stepi-louky-a-pastviny-stoji-rocne-miliardy-korun-velci-kopytnici-se-o-ne-postaraji-lepe-a-levneji-tvrdi-vedci1>

Dalším důležitým živočichem zajišťujícím půdní disturbance je prase divoké, které rozrýváním mechanicky odstraňuje drn a dává tak příležitost následné sukcesi. Nejčastější působení prasete na travních porostech bývá na konci zimy a začátku jara, z důvodu vyhledávání myší a larev. Přestože jeho působení je svým způsobem kladné, není žádoucí kvůli následným obtížím se sklizní.

Obrázek 3: Disturbance prasetem divokým



Zdroj: Gajdoš, 2013

4. MATERIÁL A METODY

4.1. Charakteristika stanoviště

Pozemky na diplomovou práci byly vybrány v roce 2017 v blízkosti obce Hrazany. Jedná se o trvalé travní porosty, z nichž jeden je nehnojený spásaný, druhý hnojený močůvkou a nejdříve sečený, poté spásaný, třetí pozemek je nehnojený, sečený a čtvrtý je hnojený močůvkou a sečený. Zemědělské pozemky patří Zemědělskému družstvu Hrejkovice, okres Písek.

Název pozemku	Výměra (ha)	Nadmořská výška	Reliéf a expozice	Hnojení	Způsob využití	Vodní a výživný režim
U rybníka Hrazany	3,86	540 m.n.m.	Rovina	Výkaly a moč skotu	Pastva	Vlhká pastvina, nižší zásoba živin
Neplatná, Nivy	66,93	527 m.n.m.	Mírný svah	Močůvka prasat, výkaly a moč skotu	Seč a poté pastva	Středně vlhká louka, optimální zásoba živin
Šejdovská	3,90	535 m.n.m.	Rovina	Nehnojená	Seč	Sušší, nízká zásoba živin
U Klisína, Opálence	14,98	536 m.n.m.	Rovina	Močůvka prasat	Seč	Sušší, střední zásoba živin

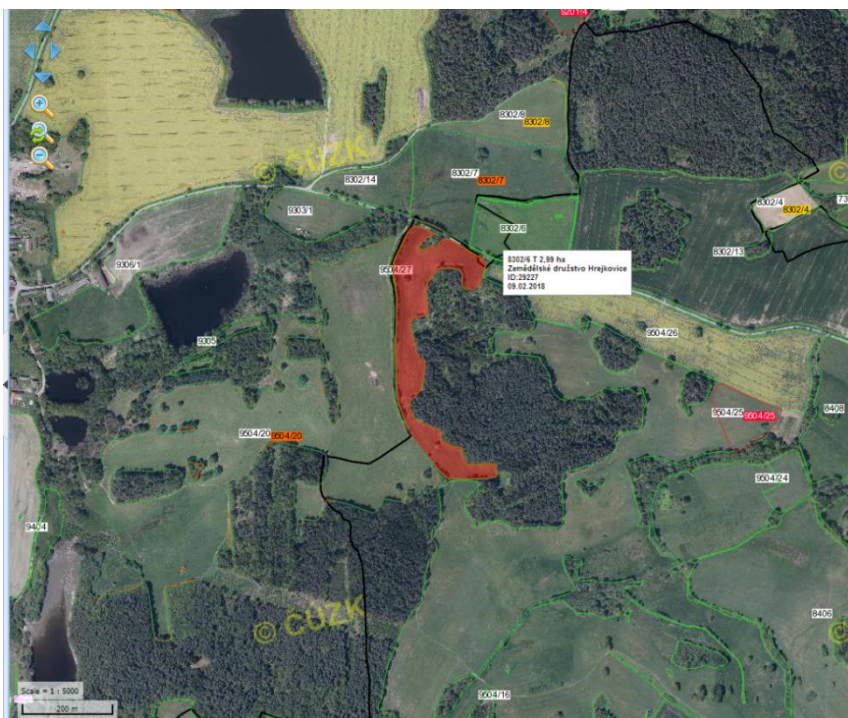
Průměrná nadmořská výška daného území je okolo 535 m.n.m..

Pro pozemky v okolí obce Hrejkovic je genetickým půdním představitelem kambizem modální až mesobasická, kambizemarenická – včetně slabě oglejených variet. Z hlediska reliéfu je sklonitost pozemků 2,5° – 4°.

U rybníka Hrazany 8408

Pozemek o rozloze 3,83 ha. Využívaný k pastvě po dvě pastervní období 30. 6. - 1. 7. 2017 a 20. 10. -24. 10., po pastvě proběhlo mulčování mulčovačem STROM MC 4500.

Obrázek 4: U rybníka Hrazany



Zdroj: <http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/>

Tabulka 12: Údaje o hnojení z pastvy na pozemku U rybníka Hrazany

Zemědělský pozemek		Plodina		Hnojení			Hnojiva, statková hnojiva, upravené kaly (v sušině)					
Blok	Plocha (ha)	Druh, odrůda	Plocha (ha)	Datum použití (datum začátku pastvy)	Datum ukončení pastvy	Plocha (ha)	Druh nebo název	Celkem (t/ha)	Dávka (t/ha)	Přívod živin (kg/ha)		
										N	P ₂ O ₅	K ₂ O
8408	3,83	Luční směs travní	3,83	30. 6.	1. 7.	3,83	Výkaly a moč skotu			18,5	7,9	15,8
8408	3,83	Luční směs travní	3,83	20. 10.	24. 10.	3,83	Výkaly a moč skotu			21,0	9,0	18,0

Neplatná, Nivy9504/16

Rozloha 66,23 ha.

Na louku se vyváží močůvka prasat.

Tabulka 13: Průměrný obsah živin v močůvce prasat

Hnojivo	Průměrný obsah sušiny (%)	Dusík (N)	Fosfor (P₂O₅)	Draslík (K₂O)
		(kg/t)		
Močůvka a hnojůvka prasat	1,2	2,2	0,5	2,1

Zdroj: Klír, 2013

V dávkách:

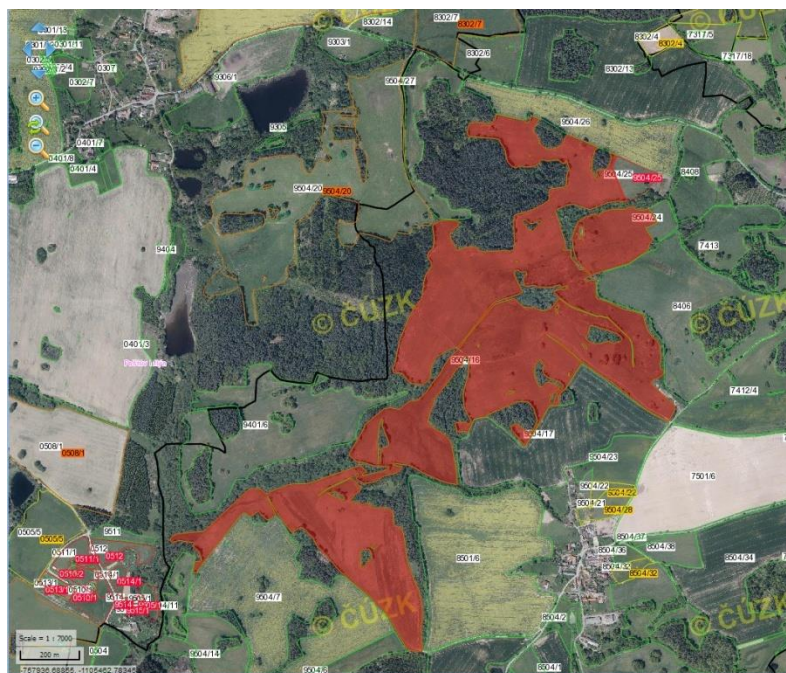
26. 4. 15 t/ha na plochu 1,8 ha

28. 4. 15 t/ha na plochu 0,7 ha

27. 9. 15 t /ha na plochu 2 ha.

Senážování probíhalo 21. 6. 2017 a přepásání ve dnech 1. 8. – 31. 8. 2017. Po pastvě probíhalo mulčování mulčovačem STROM MC 4500.

Obrázek 5: Neplatná, Nivy



Zdroj: <http://eagri.cz/public/app/Ipisext/Ipis/verejny2/plpis/>

Tabulka 14: Evidence o použití hnojiv na pozemku Neplatná, Nivy

Zemědělský pozemek		Plodina		Hnojení			Hnojiva, statková hnojiva, upravené kaly (v sušině)					
Blok	Plocha (ha)	Druh, odrůda	Plocha (ha)	Datum použití (datum začátku pastvy)	Datum ukončení pastvy	Plocha (ha)	Druh nebo název	Celkem (t/ha)	Dávka (t/ha)	Přívod živin (kg/ha)		
										N	P ₂ O ₅	K ₂ O
9504/16	66,23	Luční směs travní	66,23	26.4.		1,8	Močůvka hnojůvka prasat	27	15	33,0	7,5	31,5
9504/16	66,23	Luční směs travní	66,23	28.4.		0,7	Močůvka a hnojůvka prasat	8,4	15	33,0	7,5	31,5
9504/16	66,23	Luční směs travní	66,23	1.8.	31.8.	66,23	Výkaly a moč skotu			7,12	3,10	6,1
9504/16	66,23		66,23	27.9.		2	Močůvka a hnojůvka prasat	30	15	33,0	7,5	31,5

Šejdovská 9504/27

Rozloha 3,9 ha. Na pozemku se neprovádí žádné kultivační zásahy a je nehnojený z důvodu dostatku objemné píče. Zemědělský podnik má velkou plochu travních porostů a relativně malé množství dobytka. Hnojení by dělalo nepotřebnou nadvýrobu. Ve dnech 22. 6. a 29. 8. probíhalo senážování.

Obrázek 6: Šejdovská

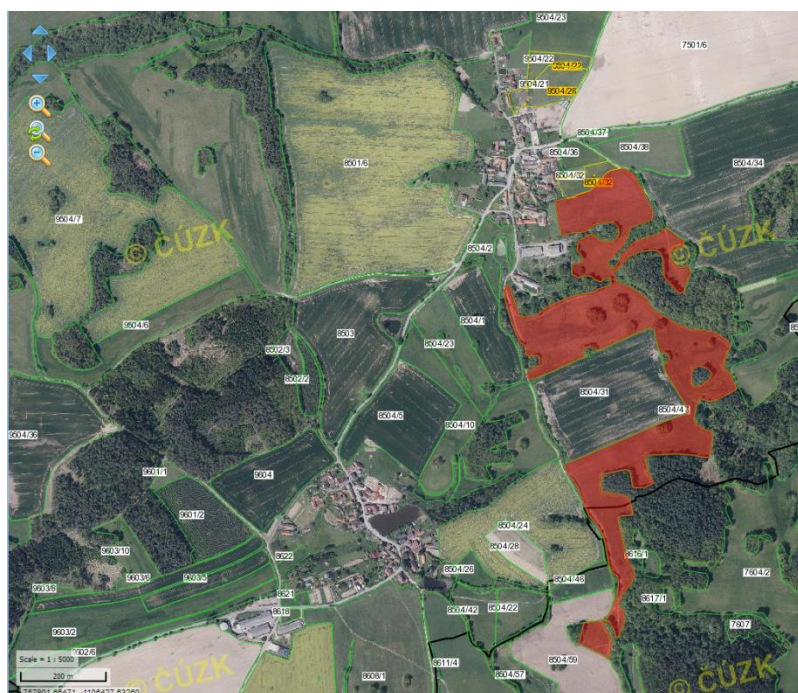


Zdroj: <http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/>

U Klisína, Opálence 8504/47

Rozloha 14,75 ha. Neprovádějí se zde žádné kultivační zásahy. Vyvezena byla močůvka prasat 30. 6. 2017 v dávce 15 t/ha. Seče probíhaly ve dnech 26. 6. a 29. 8. 2017 a píče se senážovala.

Obrázek 7: U Klisína, Opálence



Zdroj: <http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/>

Na každém pozemku byly sledovány 3 plochy o rozměru 1 x 1 m ve třech opakování. Hodnocení bylo provedeno před sečí (pastvou) v červnu a srpnu a poslední v září. Zhodnocena byla botanická skladba porostů (pro všechny druhy vyšších rostlin a prázdná místa v %), výnosy z jednotlivých pozemků před sklizní, Hillův index druhové diverzity a dále bylo podrobně vypočteno zatížení pastvin.

Z každé pokusné plochy 1 m² byla odebrána a zvážena čerstvá biomasa. Výnosy byly přepočteny na t/ha a následně určena hmota suché píce v t/ha. Počítáno bylo v první seči s 18 % sušiny a v druhé seči s 20 %. Výnosy byly vypočteny pouze pro 1. a 2. seč (pastvu), v září byly pozemky mulčovány.

Výsledky jednotlivých charakteristik jsou uvedeny v kapitole výsledky.

Pro hodnocení porostů jsou využívány:

Hillův index druhové diverzity N_2 - vypočten podle vztahu:

$$N_2 = (\sum xi)^2 / \sum (xi^2)$$

Data z fytoocenologických analýz byla vyhodnocena v programu STATISTICA s využitím analýzy variancí ANOVA.

Zatížení pastviny:

Okamžité zatížení (hustota obsazení opůtku) (OZOP):

$OZOP = \frac{\check{Z}}{Po} [DJ/ha]$

\check{Z} celková hmotnost zvířat (počítáno v DJ)

Po.... Plocha oplůtku

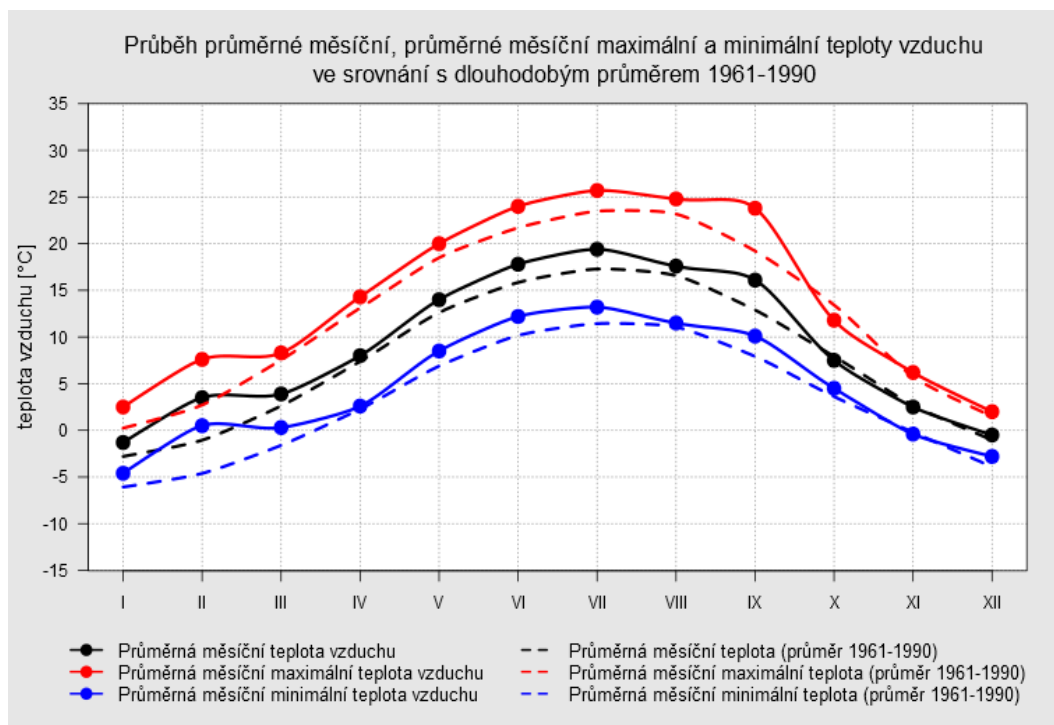
Průměrné zatížení:

- a) Za pastevní období [DJ/ha/pastevní období]
 - 1. Počet dní pastvy / počet dní pastevního období (180 dní pro zadanou oblast)
 - 2. Průměrný počet DJ / ha * výsledek výše
- b) Za rok [DJ/ha/rok]
 - 1. počet dní pastvy / 365 dní
 - 2. průměrný počet DJ/ha * výsledek výše

4.2. Klimatická charakteristika

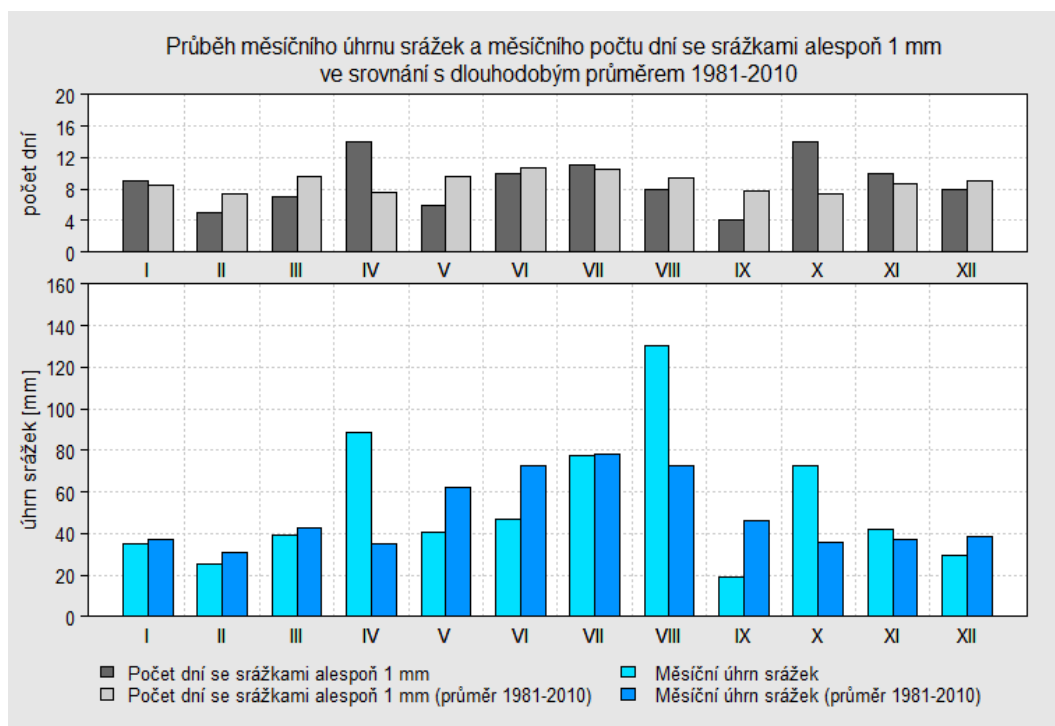
Obec Hrazany, která je nejbližze všem sledovaným pozemkům se nachází mezi stanicemi Kocelovice a Tábor, proto uvádím meteorologické a klimatologické měření obou stanic.

Graf 1: Průměrná teplota v roce 2017 stanice Tábor



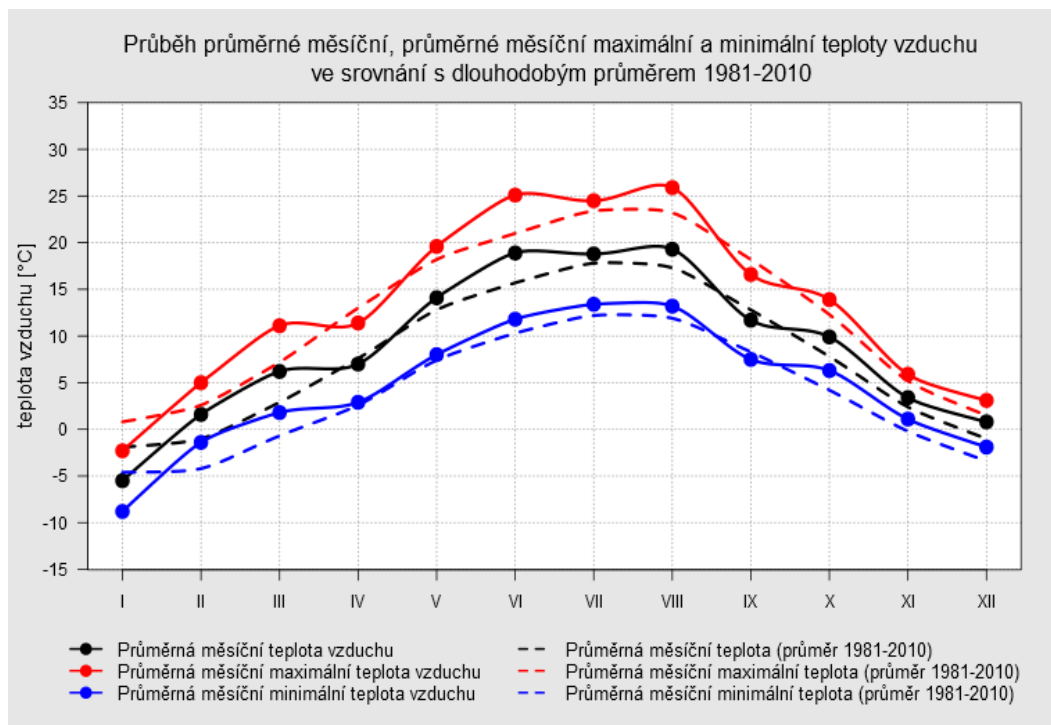
Zdroj: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data>

Graf 2: Průměrný úhrn srážek v roce 2017 stanice Tábor



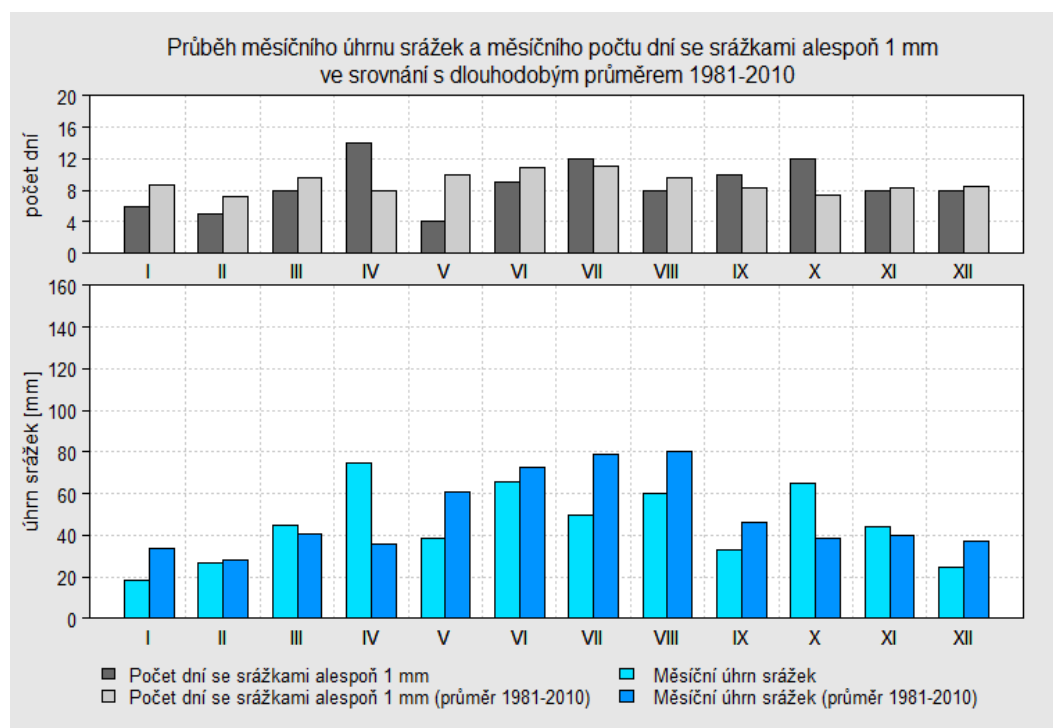
Zdroj: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data>

Graf 3: Průměrná teplota roku 2017 stanice Kocelovice



Zdroj: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data#>

Graf 4: Průměrný úhrn srážek v roce 2017 stanice Kocelovice



Zdroj: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data#>

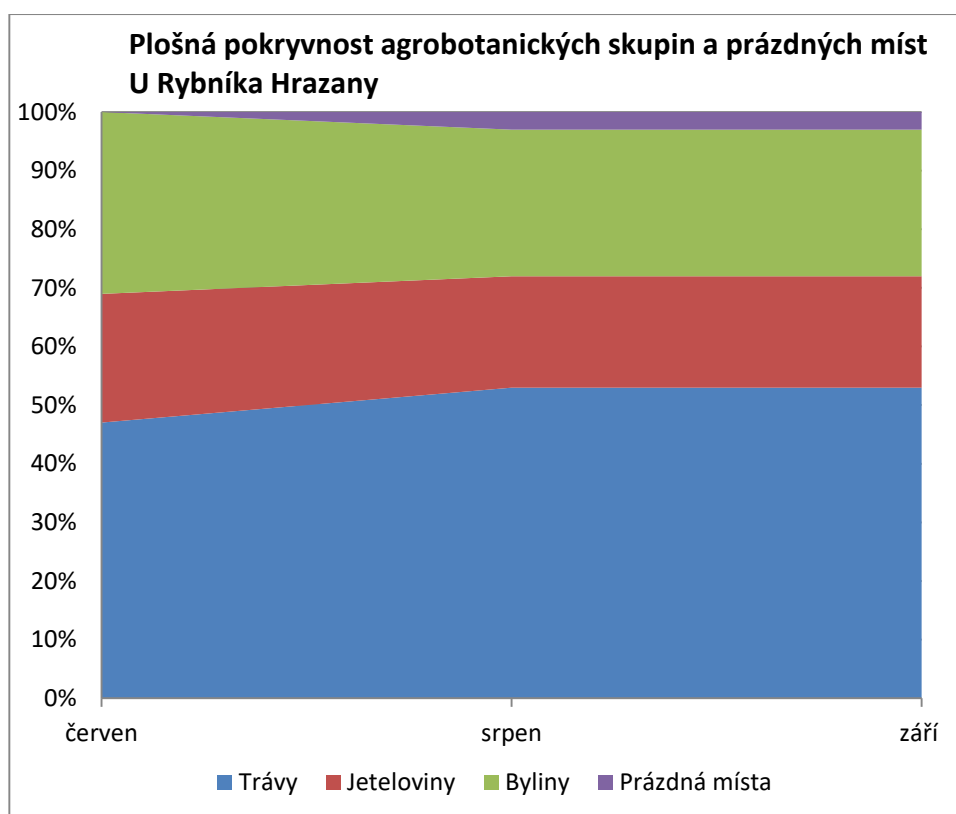
Sledované území patří do mírně teplé oblasti s dlouhými a teplými léty. Léto 2017 bylo suché a deště lokální, spíše přivalové.

5. VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1. Vyhodnocení pokrývnosti

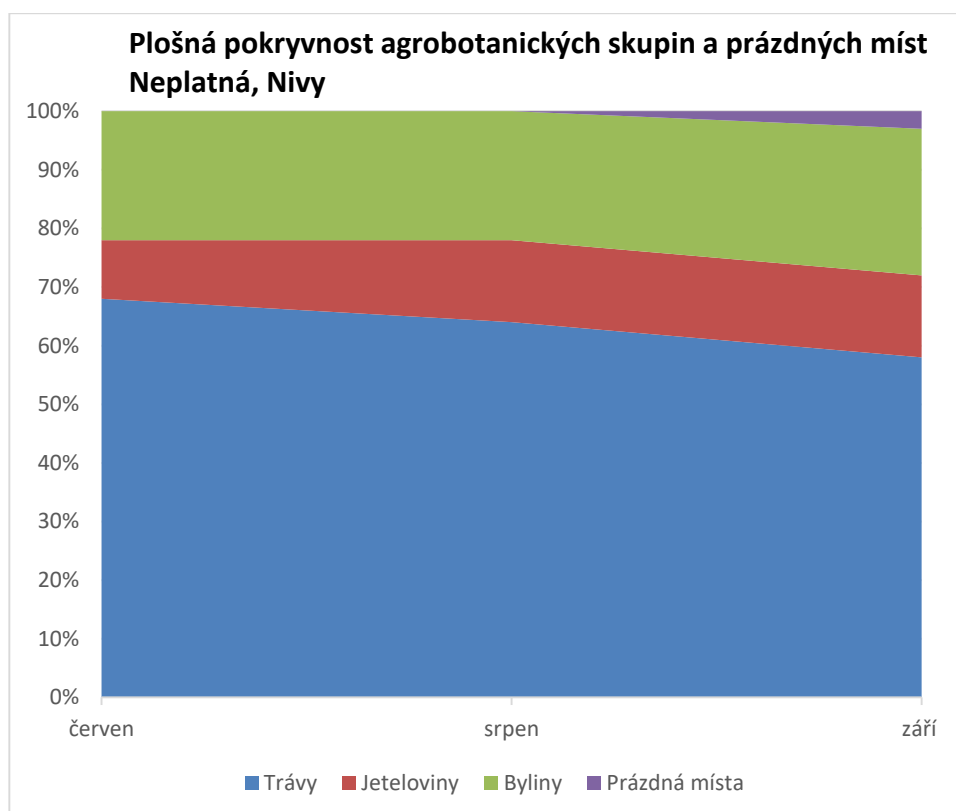
Následující grafy (5-8) znázorňují plošnou pokrývnost vyjádřenou agrobotanickými skupinami a prázdnými místy.

Graf 5: Plošná pokrývnost agrobotanických skupin a prázdných míst U Rybníka Hrazany (nehnojený, pastva)



Agrobotanická skupina trav zde dosahuje okolo 50 %. Nejvíce zastoupené trávy jsou psárka luční (*Alopecurus pratensis*), kostřava luční (*Festuca pratensis*) a lipnice luční (*Poa pratensis*). Jeteloviny tvoří 20 % s nejvyšším zastoupením jetele lučního (*Trifolium pratense*) a plazivého (*Trifolium repens*). Vyskytuje se zde velké množství bylin, z nichž nejčastější je smetanka lékařská (*Taraxacum sect. ruderalia*) a řebříček obecný (*Achillea millefolium*). Tento pozemek je v blízkosti rybníka, je zde tedy vyšší půdní vlhkost (stanoviště převážně mezofytní). Spásání probíhá 2x ročně intenzivní oplůtkovou pastvou, která je pro daný pozemek velice vhodná. Nedochozí k nadměrné disturbanci a porost je rovnoměrně spásen bez velkých nedopasků.

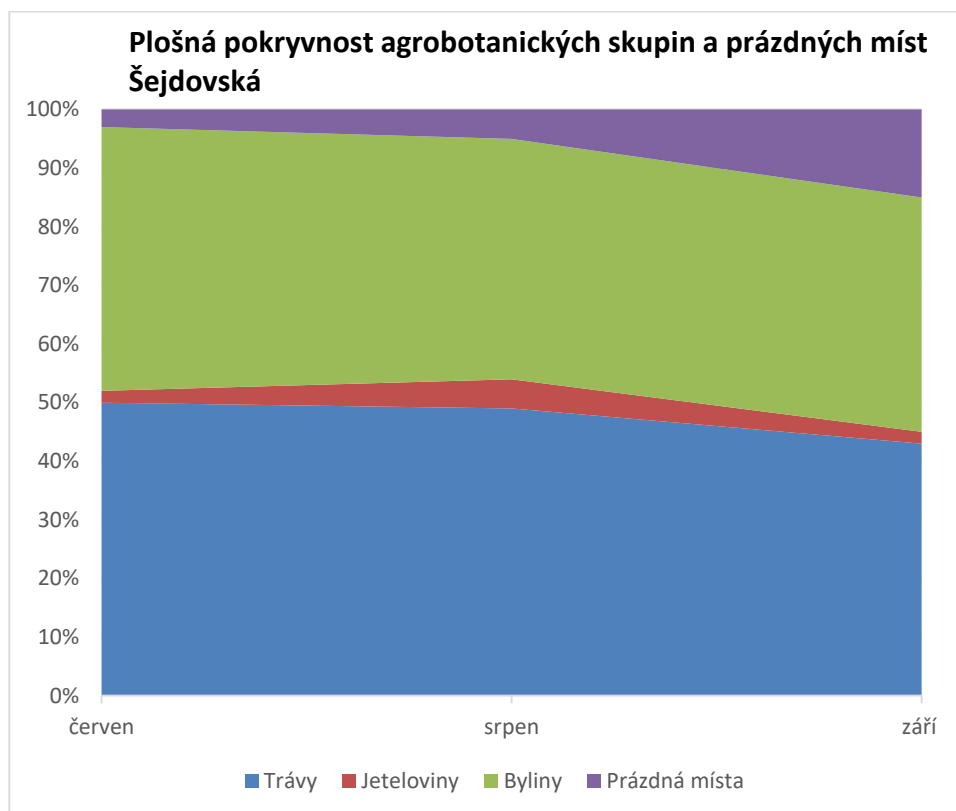
Graf 6: Plošná pokrývnost agrobotanických skupin a prázdných míst Neplatná, Nivy (hnojený, seč i pastva)



Skupina trav zde dosahuje 70 % a po první seči mírně ubývá. Nejvíce zastoupené druhy jsou srha říznačka (*Dactylis glomerata*), psárka luční (*Alopecurus pratensis*) a bojínka luční (*Phleum pratense*). Dále jsou 20 % zastoupeny byliny s nejvyšším podílem smetanky lékařské (*Taraxacum sect. ruderalia*), v blízkosti potoka se vyskytuje pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*), který zapříčiňuje při pastvě nedopasky. Kombinovaný systém je velmi vhodný pro udržení kvalitních druhů trav. Díky pastervnímu porostu se zde snižuje počet prázdných míst, protože pastva podporuje odnožování trav.

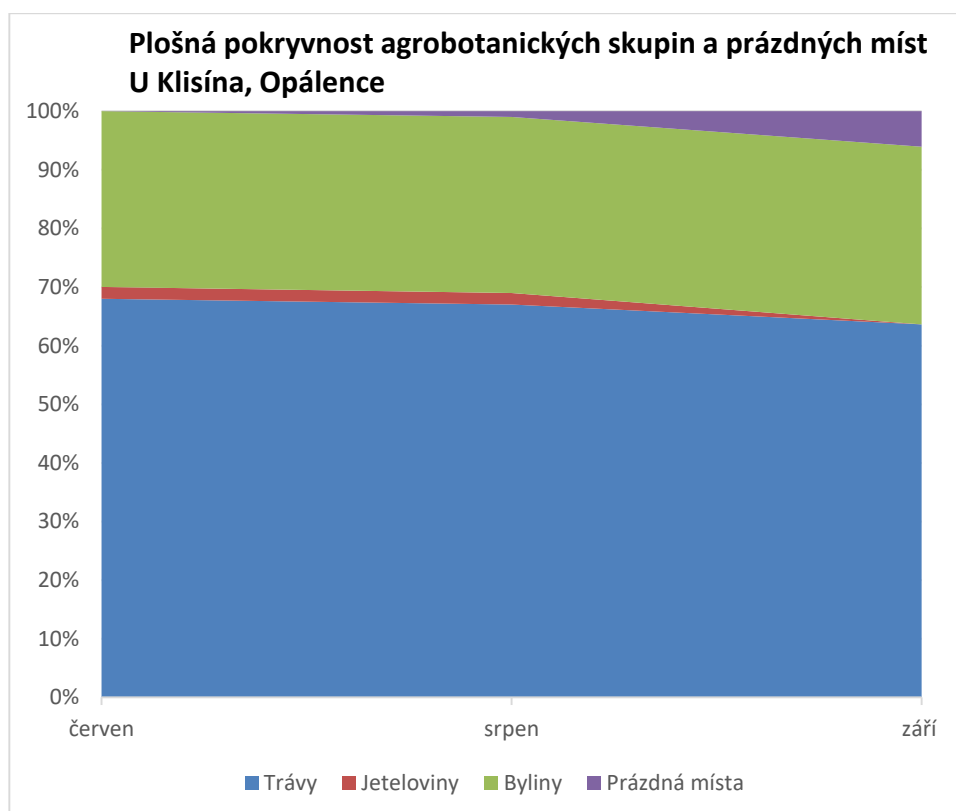
Zařazení pasení po první seči podporuje druhy spodního patra, zlepšuje zapojení porostu, pomáhá dosáhnout utužení drnu a potlačuje méně hodnotné dvouděložné druhy (Velich, 1996).

Graf 7: Plošná pokrývnost agrobotanických skupin a prázdných míst Šejdovská (nehnojený, seč)



Trávy tvoří na tomto pozemku méně než 50 % a velmi vysoký je podíl nehodnotných bylin s převahou řebříčku obecného (*Achillea millefolium*). Vhodný zásah by byl přihnojení dusíkem a chlévským hnojem, kvůli zvýšení obsahu humusu. Nechal by se provést přesev trav vhodných na sušší stanoviště (kostřava luční, kostřava rákosovitá a ovsík vyvýšený) a jetelovin (jetel luční, jetel plazivý).

Graf 8: Plošná pokrývnost agrobotanických skupin a prázdných míst U Klisína, Opálence (hnojený, seč)



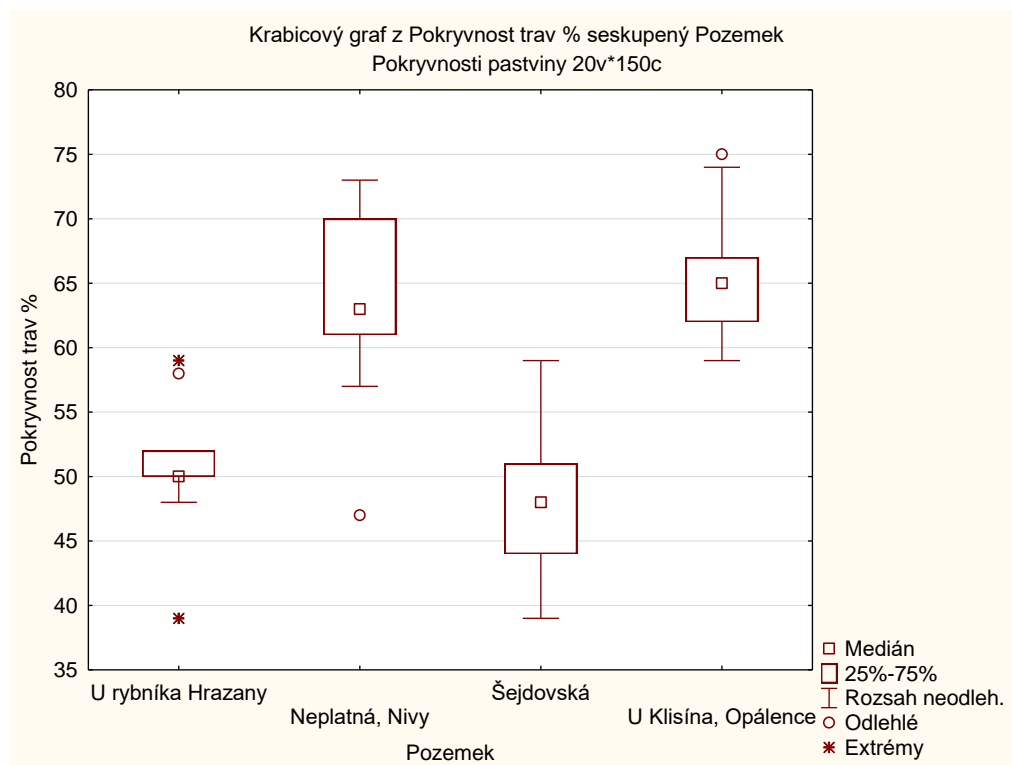
Agrobotanická skupina trav na tomto pozemku dosahuje 70 % s převahou srhy laločnaté (*Dactylis glomerata*) a psárky luční (*Alopecurus pratensis*). Byliny tvoří 30 %, nejvíce zastoupená je smetanka lékařská (*Taraxacum sect. ruderalia*). Na tomto pozemku se vyskytuje minimum jetelovin, které by bylo třeba podpořit. Bylo by vhodné jeden rok nehnojit a použít přísev jetelovin. Vynechání hnojení by snížilo četnost širokolistých šťovíků.

Tabulka 15: Analýza variací pokrývností trav na sledovaných lokalitách.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota ¹⁾
Lokalita	2198,0	3	732,7	18,185****	0,000001
Sklizeň (období)	139,6	2	69,8	1,732	0,194167
Opakování	98,7	2	49,4	0,472	0,627599
Chyba	1208,7	30	40,3	-	-

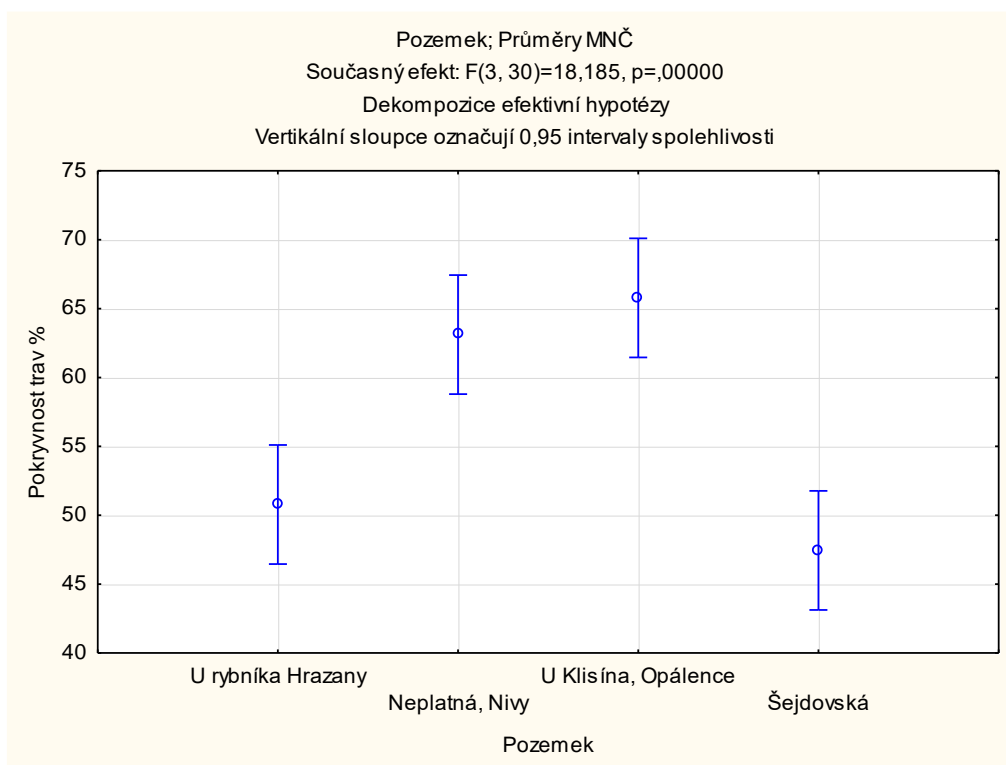
- 1) p-hodnota je hladina pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza (H_0), že dvě varianty sledování (úrovně znaku, počty klasů u odrůd pšenice) se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota $< 0,05$ popř. $i < 0,01$ nebo $< 0,001$, zamítáme H_0 a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku) je statisticky významný (*) popř. velmi významný rozdíl (**), nebo velmi vysoce významný rozdíl (***)).

Graf 9: Pokryvnost trav (v %) na sledovaných lokalitách luk a pastvin s vyznačením hodnot průměrů, mediánů a horního a dolního kvartilu.



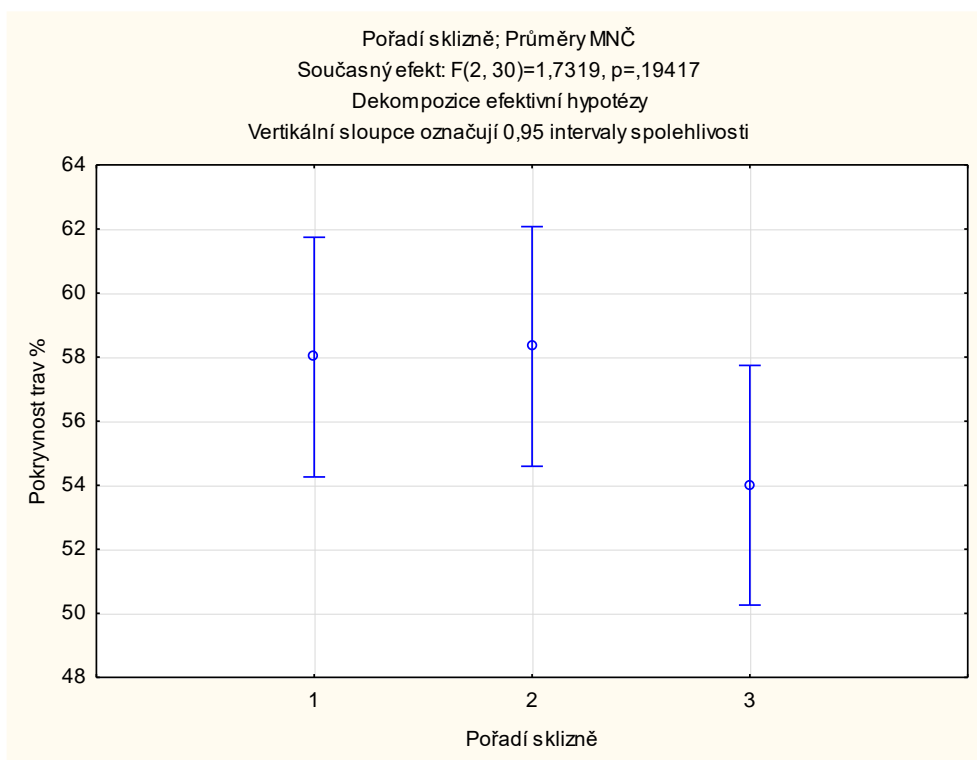
Hnojené pozemky Neplatná, Nivy a U Klisína, Opálence čítají jednoznačně vyšší podíl trav než nehnojené. Dominantním druhem zde byly psárka luční (*Alopecurus pratensis*) a srha říznačka (*Dactylis glomerata*). Na nehnojených lokalitách převažuje tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), ale vyskytuje se zde například i metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), která má dle Klimeše (2004) podřadnou pícninářskou hodnotu a vyskytuje se na stanovištích chudých na živiny.

Graf 10: Pokryvnost trav (v % D) na jednotlivých pozemcích s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Z grafu je patrné, že nejvyšší podíl trav mají hnojené pozemky, od června do září se zastoupení trav mírně snížilo. Velich a kol. (1991) uvádí, že vzrůstné druhy rychleji reagují na zvýšený obsah živin, což se u hnojených pozemků potvrdilo.

Graf 11: Pokryvnost trav (v % D) v jednotlivých sklizních (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.

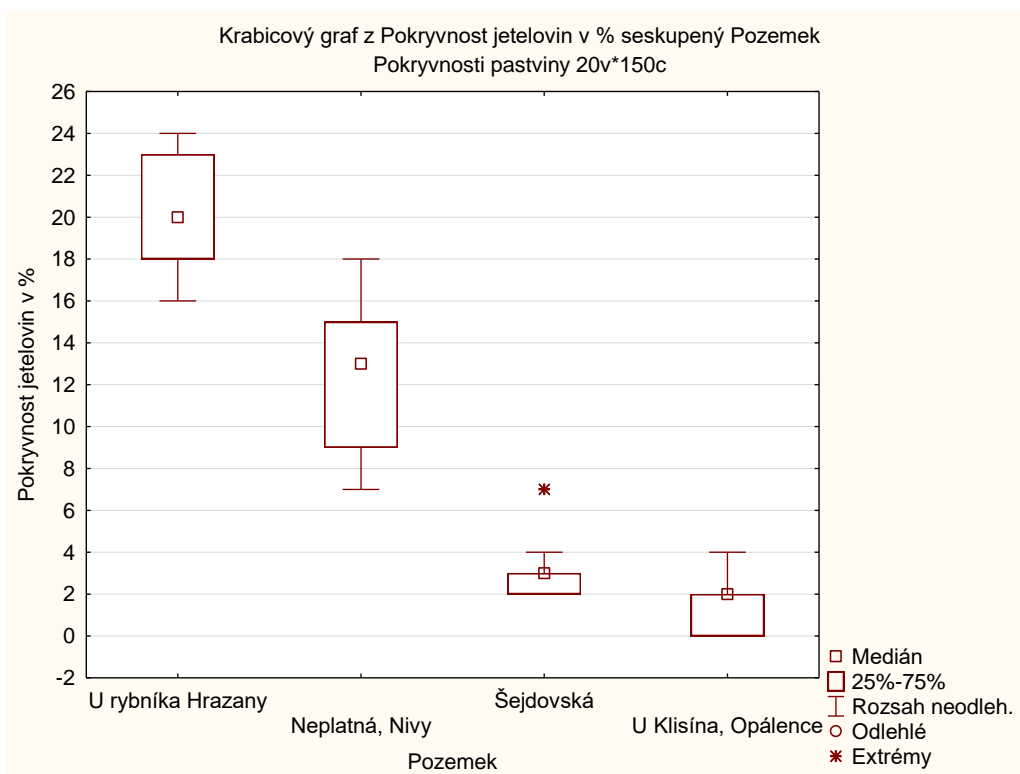


Nejvyšší podíl trav byl v srpnu vlivem vyšších srážek než v jarním období a vlivem přihnojení močůvkou. Po druhé sklizni podíl trav klesá.

Tabulka 16: Analýza variací pokryvností jetelovin na sledovaných lokalitách.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota ¹⁾
Lokalita	2029,417	3	676,472	90,9373***	0,000000
Sklizeň (období)	10,167	2	5,083	0,6833	0,512611
Opakování	1759,34	2	879,669	1,78893	0,183452
Chyba	223,167	30	7,439	-	-

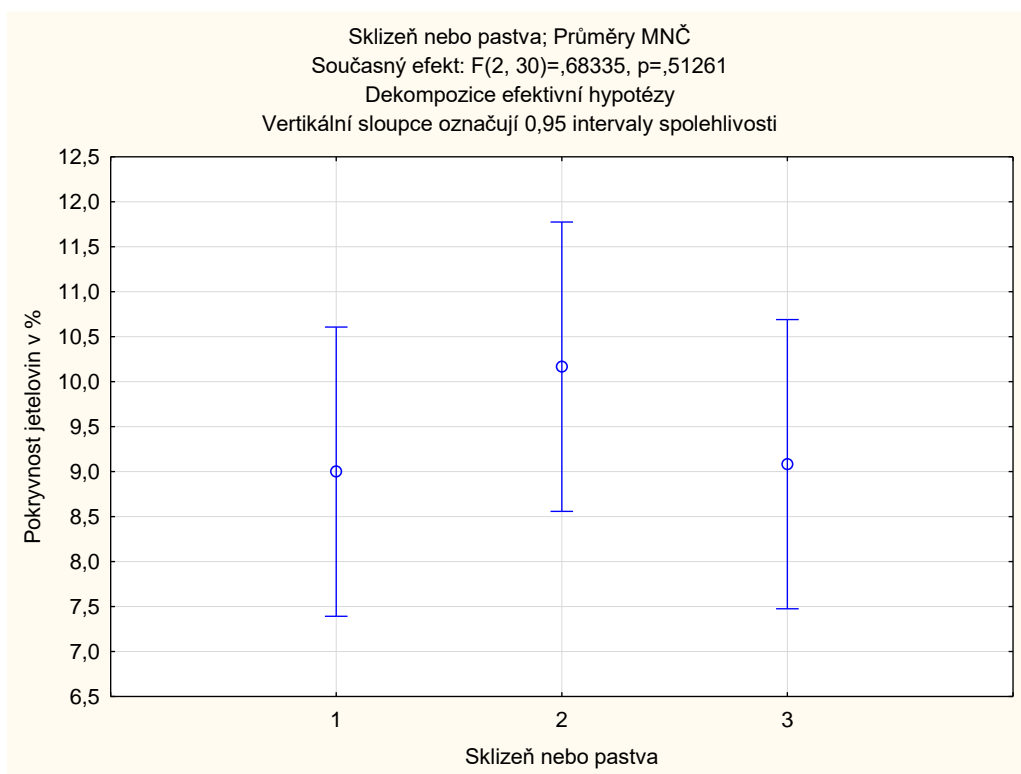
Graf 12: Pokryvnost jetelovin (v %) na sledovaných lokalitách luk a pastvin s vyznačením hodnot průměrů, mediánů a horního a dolního kvartilu.



Extrémně nízký podíl jetelovin se nachází na pozemku Šejdovská, který není hnojený a je suchý. Dále je velmi malý podíl na pozemku hnojeném a obhospodařovaném sečením (U Klisína), z důvodu velkého podílu vzrůstných trav, což potvrzuje Šantrůček a kol. (2001), kdy vysoké zastínění vzrůstnými travami omezuje růst ostatních druhů. Pastvina u Rybníka Hrazany čítá okolo 20 % jetelovin s převahou jetele lučního (*Trifolium pretense*) a jetele plazivého (*Trifolium repens*). Podíl jetele plazivého zde vzrůstá po první pastvě. Kombinovaně využívaný pozemek má okolo 13% jetelovin. U lokalit Šejdovská a U Klisína by bylo možné doporučit také válení s cílem utužení půdy a podpory jetelovin a hodnotnějších tráv.

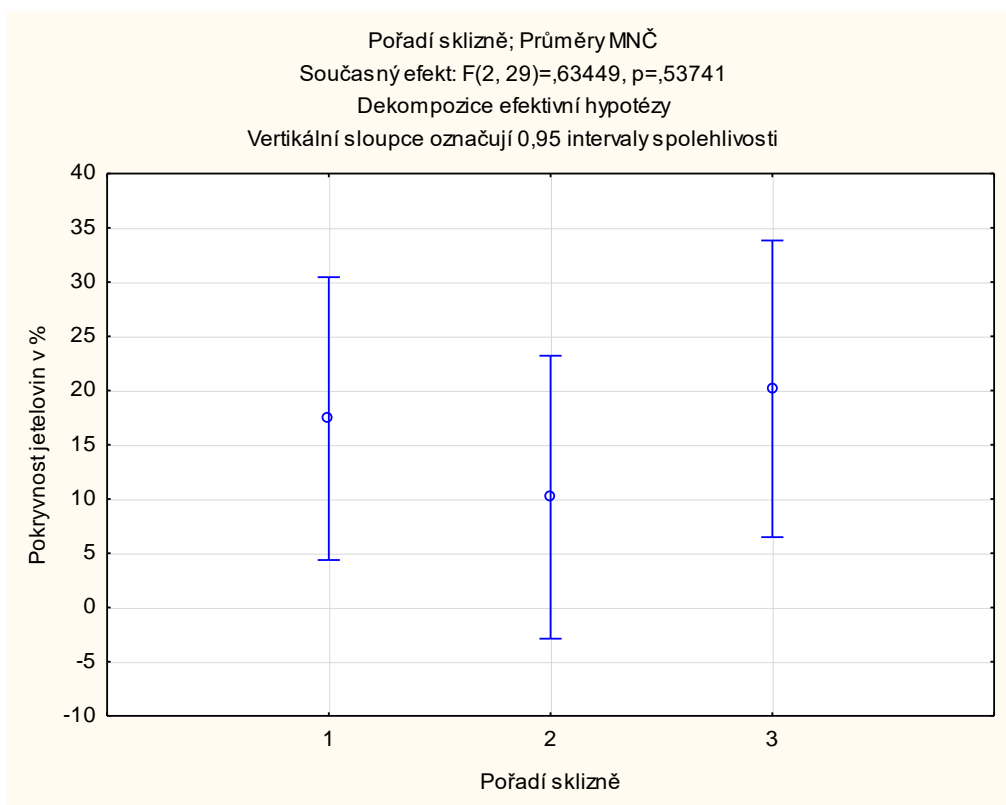
Graf je v souladu s tvrzením Velicha (1996), že hnojení zvyšuje podíl trav a snižuje podíl leguminóz na úkor méně hodnotných druhů (širokolisté šťovíky).

Graf 13: Pokryvnost jetelovin (v % D) na jednotlivých pozemcích s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Nejvyšší podíl jetelovin se nachází na pastvině U rybníka Hrazany, kde tvoří 20 % a splňuje tak dle Buchgrabera a Gindla (2004) ideální poměr jetelovin v porostu 10 – 30 %.

Graf 14: Pokryvnost jetelovin (v % D) v jednotlivých sklizních (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.

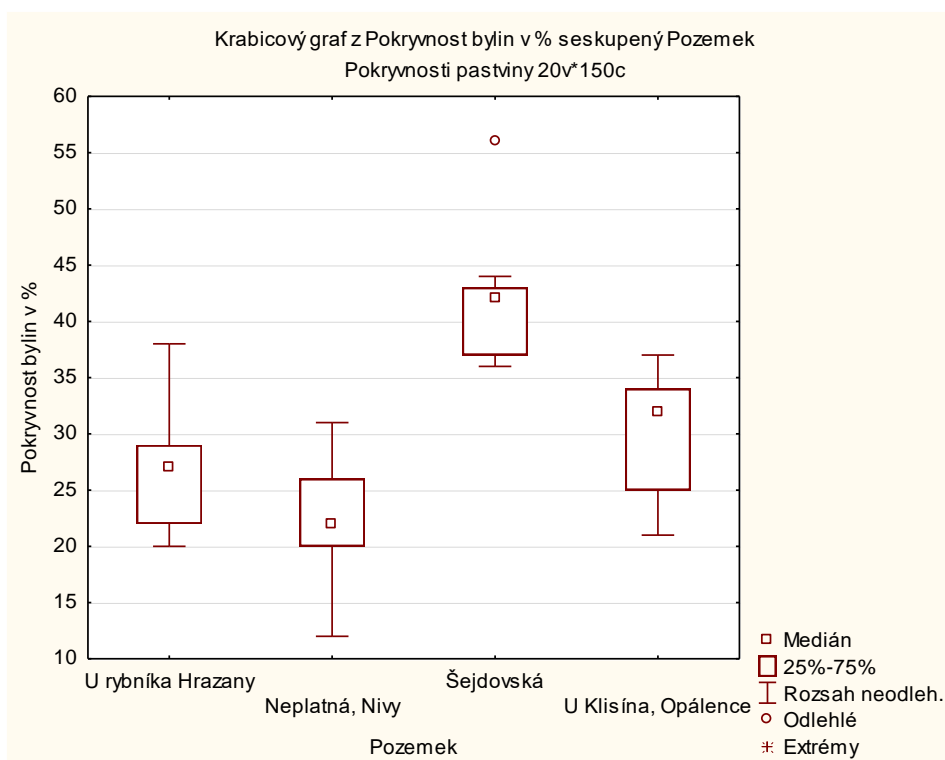


Pokryvnost jetelovin tvoří vyšší počet před první sečí. Před první sečí bylo méně srážek a porost obsahoval méně trav. V září se po ústupu trav množství jetelovin zvyšuje.

Tabulka 17: Analýza variací pokryvností bylin na sledovaných lokalitách.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota ¹⁾
Lokalita	1821,89	3	607,30	16,9487***	0,000001
Sklizeň (období)	68,17	2	34,08	0,9512	0,397616
Opakování	213,50	2	106,75	1,2803	0,291400
Chyba	1074,94	30	35,83	-	-

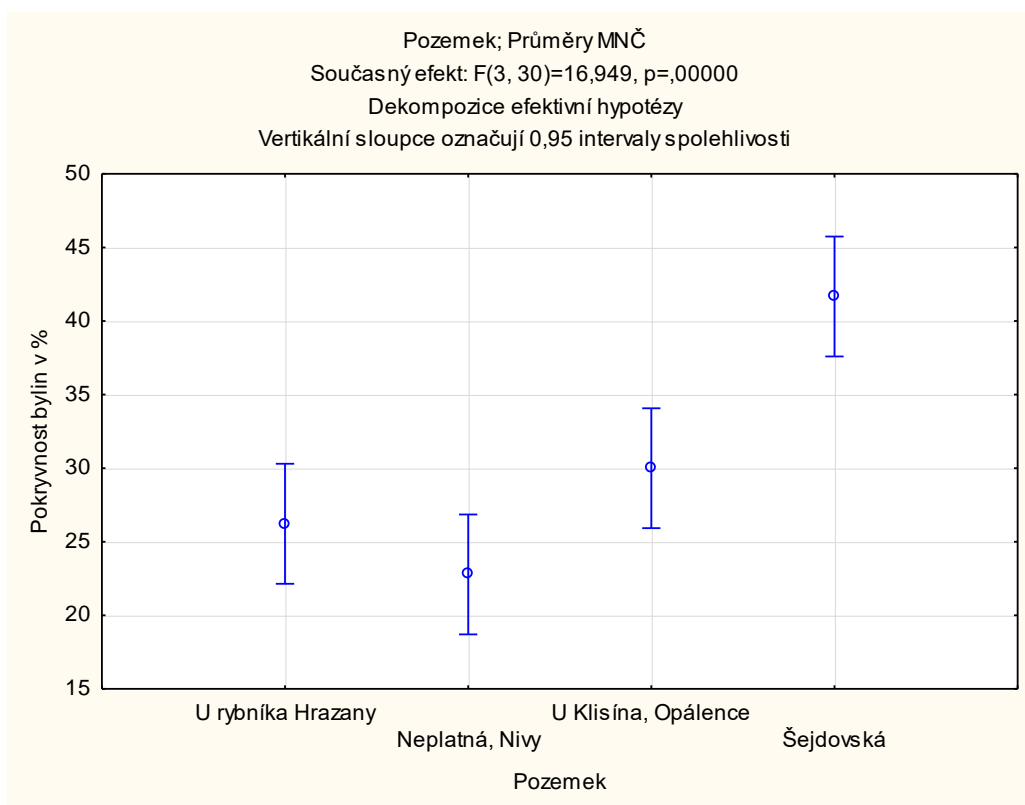
Graf 15: Pokryvnost bylin (v %) na sledovaných lokalitách luk a pastvin s vyznačením hodnot průměrů, mediánů a horního a dolního kvartilu.



Nejvíce bylin se nachází na nehnojeném pozemku Šejdovská s dominancí řebříčku obecného (*Achillea millefolium*) a jitrocele kopinatého (*Plantago lanceolata*), které se nacházejí na suchých a na živiny chudých stanovištích. Na hnojeném pozemku U Klisína, Opálence se nejvíce vyskytovala smetánka lékařská (*Taraxacum sect. ruderalia*) a širokolisté šťovíky. Dle Velicha (1996) nadměrné močůvkování zhoršuje kvalitu píce a podporuje vznik ruderálních plevelů.

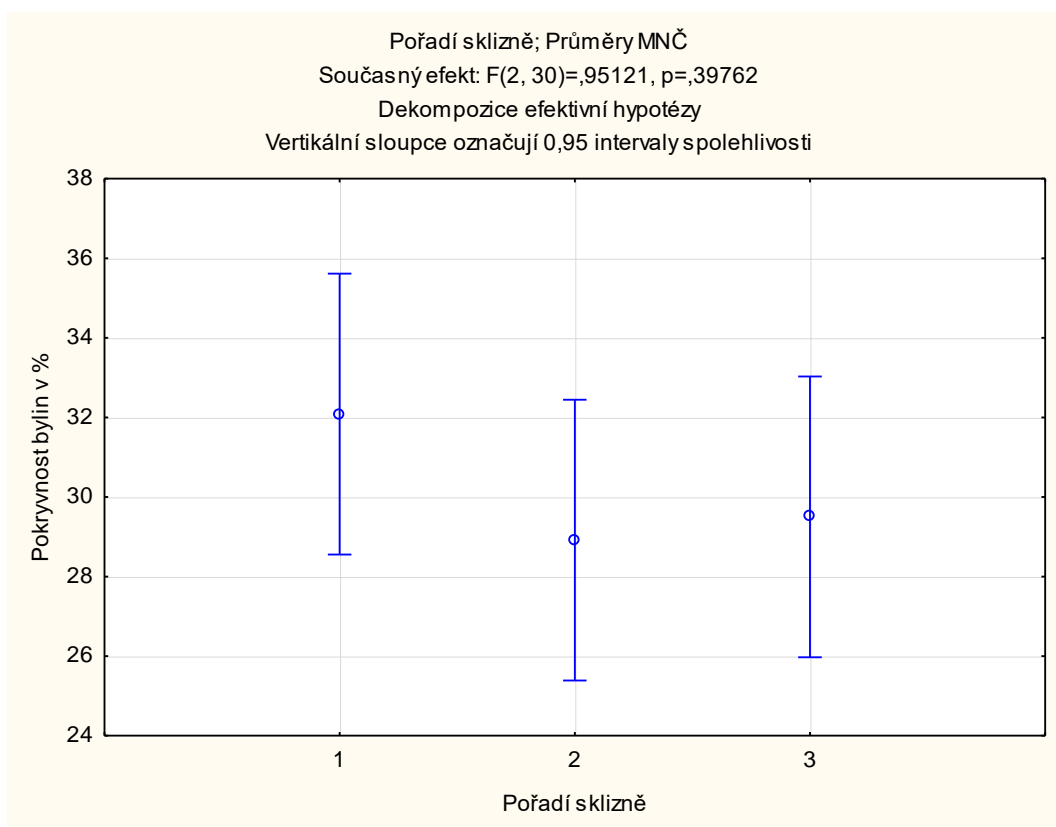
Dle Velicha a kol. (2001) se nejvíce bylin nachází na nehnojených pozemcích.

Graf 16: Pokryvnost bylin (v % D) na jednotlivých pozemcích s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



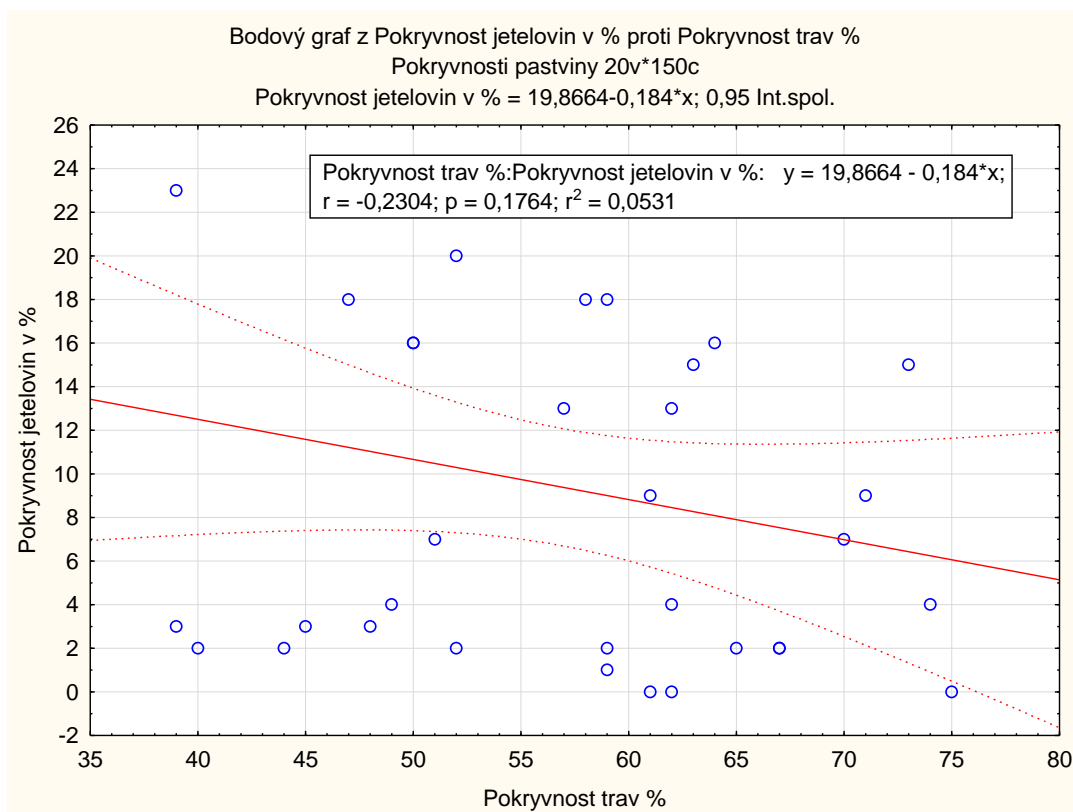
Z grafu lze vyčíst, že nejvíce zastoupené jsou byliny na nehnojených pozemcích, což se shoduje s tvrzením Hraběte a Buchgrabera (2009). Na hnojeném pozemku močůvkou se vyskytují širokolisté šťovíky, které podíl bylin zvyšují.

Graf 17: Pokryvnost bylin (v % D) v jednotlivých sklizních (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.

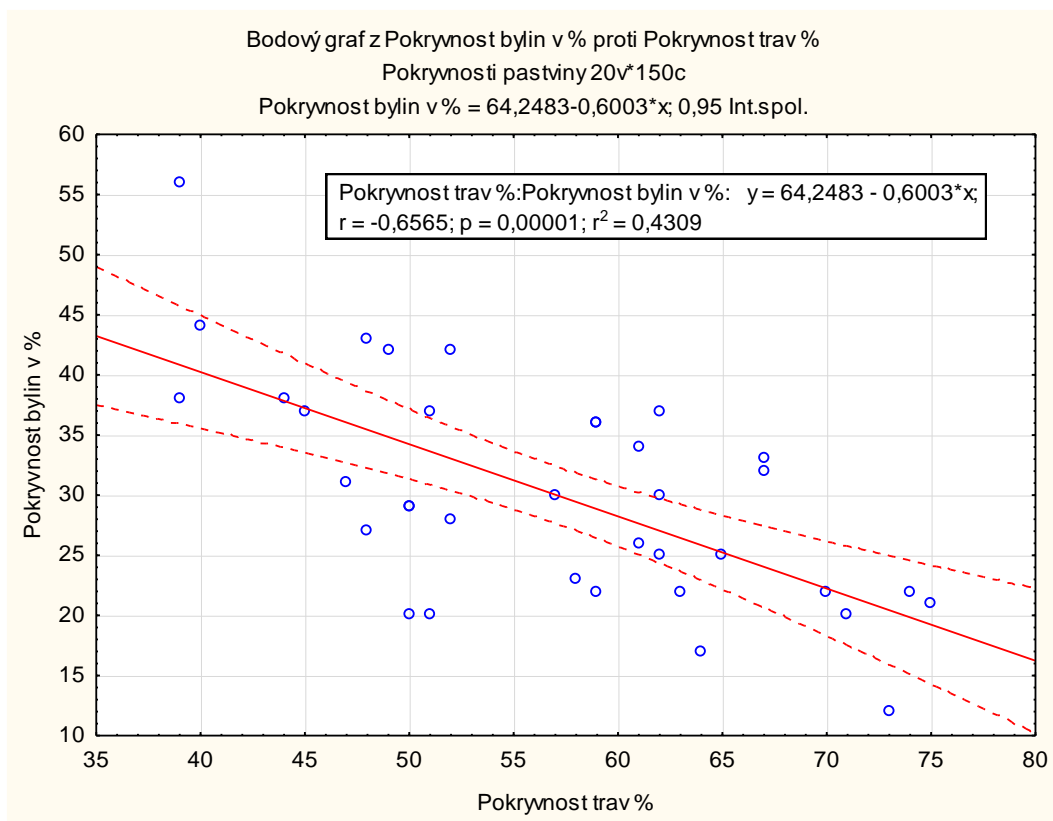


Podíl bylin byl nejvyšší před první sečí z důvodu sucha a nízkého zastínění travami. Nejrozšířenější bylinou na všech pozemcích byl řebříček obecný. To může způsobovat i aplikace močůvky po 1. seči.

Graf 18:Korelace mezi pokryvností trav a pokryvností jetelovin v %.

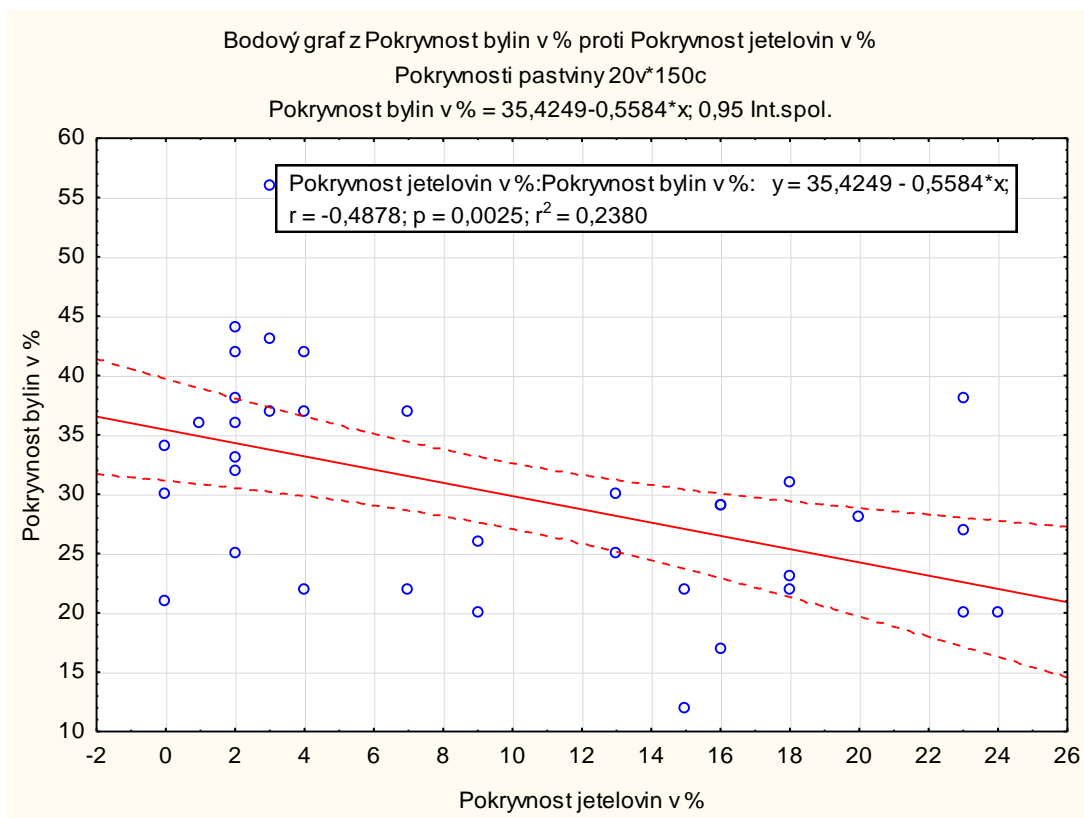


Graf 19: Korelace mezi pokryvností trav a pokryvností bylin v % .



S rostoucím podílem trav klesá podíl bylin v porostu. Dle Velicha (1996) jsou s rostoucím počtem sečí potlačovány vzrůstnější druhy trav a zvětšuje se zastoupení leguminóz, bylin, nízkých trav a tím i hustota drnu.

Graf 20: Korelace mezi pokryvností jetelovin a pokryvností bylin v %.



S klesajícím podílem jetelovin se mírně zvyšuje podíl bylin.

5.2. Výnosy sušiny

Na sledovaných lokalitách byl vždy vyšší výnos sušiny v 1. seči, který tvořil přibližně 55 – 75 % celkového výnosu. Nejvyšší výnos v 1. seči byl zaznamenán na lokalitě U Klisína, dále pak na lokalitě Neplatná. Zde byly i nejvyšší celkové výnosy. Jedné se v obou případech o hnojené pozemky.

Graf 21: Graf výnosů sušiny z jednotlivých pozemků před sklizněmi



Skládanka a kol. (2014) uvádí, že vyšší výnosy jsou na hnojených pozemcích, což graf potvrzuje. Nejnižších výnosů dosahuje pozemek nehnojený a pozemek pouze pasený.

Graf dokazuje tvrzení Velicha (1996), že největšího výnosu je dosahováno v první seči.

5.3. Zatížení pastviny

Na obou pastvinách byl sledován počet kusů dobytka a následně vypočteno okamžité a průměrné roční zatížení pastviny. Sledován byl počet nedopasků a míra disturbance.

U rybníka Hrazany

Tento pozemek je využíván pouze jako pastvina s využitím oplůtkové pastvy, která dle Čítka a Šandery (1993) umožňuje dokonalejší využití porostu. Paseno je 2 x do roka v rozmezí 30. 6. – 1. 7. 2017 a 20. 10. – 24. 10. 2017. Tato pastva je pro

daný pozemek velmi vhodná, protože je zde vyšší vlhkost půdy a nedochází k velkému poškození drnu. Pozemek byl vypasen velmi dobře, nedopasky tvořily malou část. Selektivitu pastvy potvrzují nespasené druhy méně chutných trav a bylin včetně jedovatého pryskyřníku prudkého. Na pozemku byly výrazně nižší ztráty sešlapáváním a výkaly než u pozemku Neplatná, Nivy.

Tabulka 18: Údaje o pastvě na pozemku U Rybníka Hrazany, pastva 30. 6. - 1. 7. 2017

ÚDAJE O PASTVĚ U RYBNÍKA HRAZANY (3,86 ha)								
Druh a kategorie zvířat	Část dne	Počet ks denně	Prům. hmotn. zvířat	Počet DJ denně	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	
Telata	24 h	19	115,00	4,37	1,0639	0,4560	0,9119	
Jalovice nad 2 roky	24 h	1	600,00	1,20	0,2921	0,1252	0,2504	
Krávy BTPM	24 h	53	650,00	68,90	16,7739	7,1888	14,3776	
Býci nad 2 roky	24 h	1	800,00	1,60	0,3895	0,1669	0,3339	

Okamžité zatížení oplůtku:

76,07 DJ

3,86 ha

OZOP= 76,07/3,86= **19,71 DJ/ha**

2 dny pastvy 152,14 DJ/ha

Tabulka 19: Údaje o pastvě na pozemku U Rybníka Hrazany, pastva 20. 10. - 24. 10. 2017

ÚDAJE O PASTVĚ U RYBNÍKA HRAZANY (3,86 ha) S POČTEM VYLOUČENÝCH ŽIVIN								
Druh a kategorie zvířat	Část dne	Počet ks denně	Prům. hmotn. zvířat	Počet DJ denně	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	
Telata	24 h	8,2	115,00	1,89	0,4592	0,1968	0,3936	
Jalovice do 1 roku	24 h	3,6	265,00	1,91	0,4645	0,1991	0,3981	
Jalovice nad 2 roky	24 h	2	600,00	2,40	0,5843	0,2504	0,5008	
Krávy BTM	24 h	57	650,00	74,10	18,0398	7,7314	15,4627	
Býci do 1 roku	24 h	7	300,00	4,20	1,0225	0,4382	0,8764	
Býci nad 2 roky	24 h	1	800,00	1,60	0,3895	0,1669	0,3339	

Okamžité zatížení oplůtku:

86,1 DJ

3,86 ha

OZOP= $86,1/3,86 = \underline{22,31 \text{ DJ/ha}}$

4 dny pastvy 344,4 DJ/ha

Průměrné zatížení pastviny U Rybníka Hrazany:

$152,14 + 344,4 = 496,54/6 = 82,76$ (průměr zatížení za 6 dní pastvy)

6 dní/ 180 dní = 0,0333 → $82,76 * 0,0333 = \underline{2,76 \text{ DJ/ha pastviny/ pastevní období}}$

6 dní/ 365 dní = 0,01644 → $82,76 * 0,01644 = \underline{1,361 \text{ DJ/ha pastviny/ rok}}$

Zatížení 1,36 DJ/ha/rok splňuje normu pro udělování dotací (0,24 – 1,8 DJ/ha/rok).

Neplatná, Nivy

Tento pozemek je prvně sklizen sečí 21. 6. 2017 a poté přepásán v termínu 1. 8. – 31. 8. 2017. Přestože má nižší zatížení než pozemek U rybníka Hrazany, dochází zde vlivem delší pastvy k většímu znehodnocení sešlapem a výkaly než u pozemku Neplatná, Nivy. Část pozemku se nachází podél potoka, zde se objevují největší nedopasky a rozdupání drnu. Na pozemku se nacházejí četné udupané pěšiny, které jsou jasným pobytovým znakem skotu. Pastvina není zcela využita a množství

nedopasků je mnohem vyšší než v předchozím pozemku. Kombinovaný způsob obhospodařování je velmi vhodný, pastva umožňuje větší vytrvalost hodnotným druhům a druhy jedovaté a méně chutné jsou potlačeny sečí. Tento způsob je náročný z hlediska oplocení, které při seči překáží. Pro tento pozemek by bylo vhodné obsazení pastviny více kusy dobytka. Bylo by možné doporučit i sečení a odstranění nedopasků.

Velich (1996) uvádí, že střídavé sečení a pasení vede k vytvoření kvalitního lučního porostu.

Tabulka 20: Údaje o pastvě na pozemku Neplatná, Nivy pastva 1. 8. - 31. 8. 2017

ÚDAJE O PASTVĚ NEPLATNÁ, NIVY (66,93 ha) S POČTEM VYLOUČENÝCH ŽIVIN								
Druh a zvířat	kategorie	Část dne	Počet ks denně	Prům. hmotn. zvířat	Počet DJ denně	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha
Telata		24 h	19	115,00	4,37	0,3804	0,1630	0,3261
Jalovice od 1 do 2 let		24 h	,71	470,00	0,67	0,0581	0,0249	0,0498
Jalovice nad 2 roky		24 h	1,23	600,00	1,48	0,1285	0,0551	0,1101
Krávy BTPM		24 h	56,68	650,00	73,68	6,4142	2,7490	5,4979
Býci nad 2 roky		24 h	1	800,00	1,60	0,1393	0,0597	0,1194

Okamžité zatížení pastviny:

81,2 DJ

66,93 ha

$OZ = 81,8/66,93 = \underline{1,22 \text{ DJ/ha}}$

31 dní pastvy 37,82 DJ/ha

Průměrné zatížení pastviny Neplatná, Nivy:

$31 \text{ dní} / 180 \text{ dní} = 0,1722 \rightarrow 1,22 * 0,1722 = \underline{0,21 \text{ DJ/ha pastviny/ pastevní období}}$

$31 \text{ dní} / 365 \text{ dní} = 0,084493 \rightarrow 1,22 * 0,084493 = \underline{0,104 \text{ DJ/ha pastviny/ rok}}$

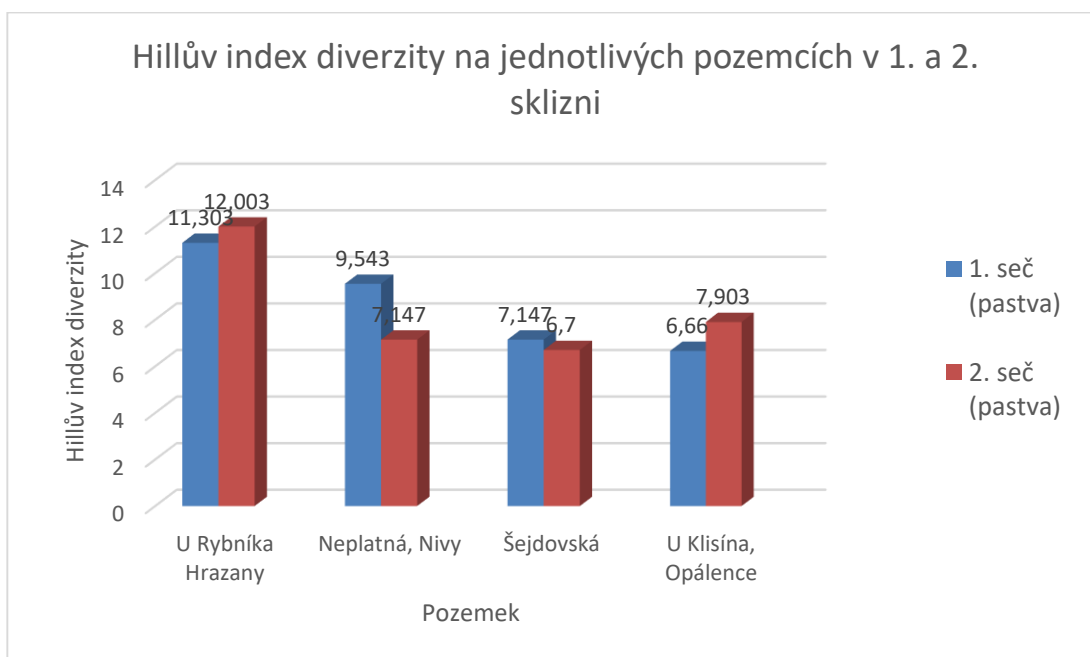
Tento pozemek je vedený jako louka, proto je zatížení nižší a nedosahuje na dotace.

Nízké zatížení vede k nedopaskům a sešlapu, pro tento pozemek by bylo vhodné obsazení více kusy.

5.4. Stanovení diverzity porostu

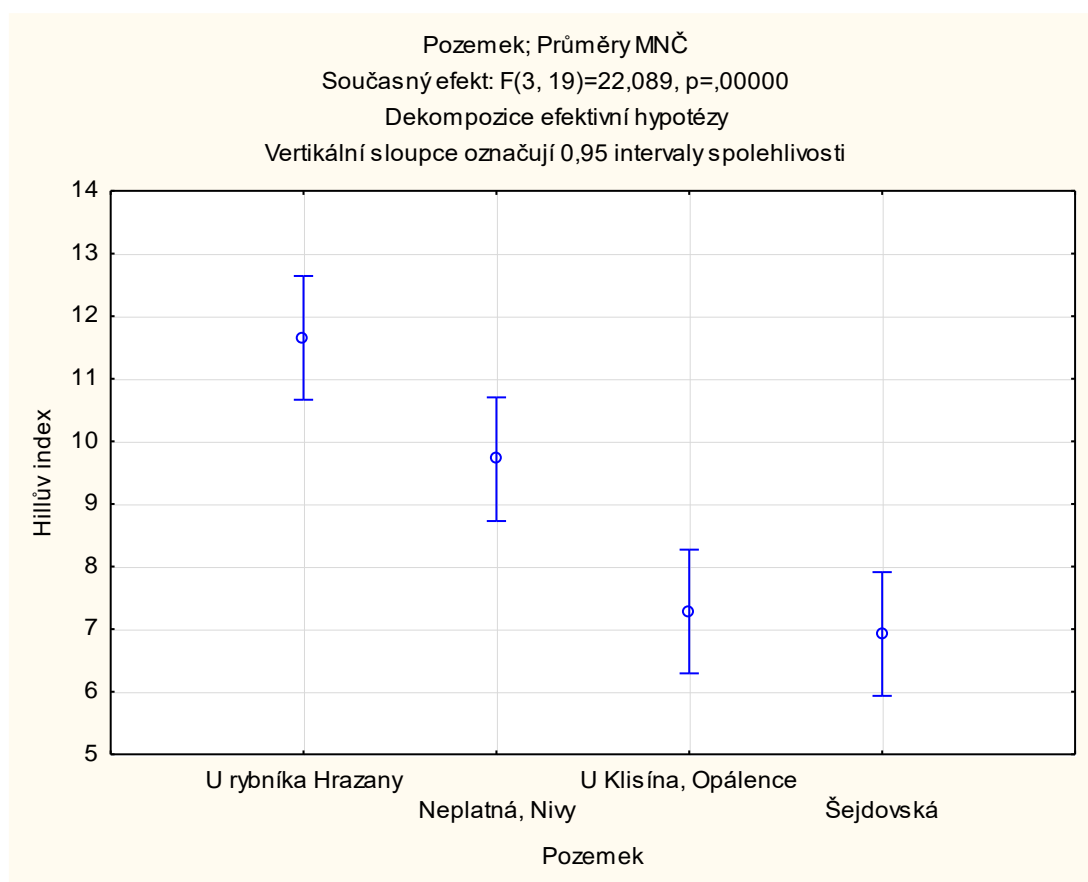
Z provedených botanických snímků byl vyhodnocen Hillův index diverzity, který počítá i s prázdnými místy a poté byl zprůměrován a zaznamenán do následujícího grafu.

Graf 22: Průměrné hodnoty Hillova indexu před jednotlivými sklizněmi



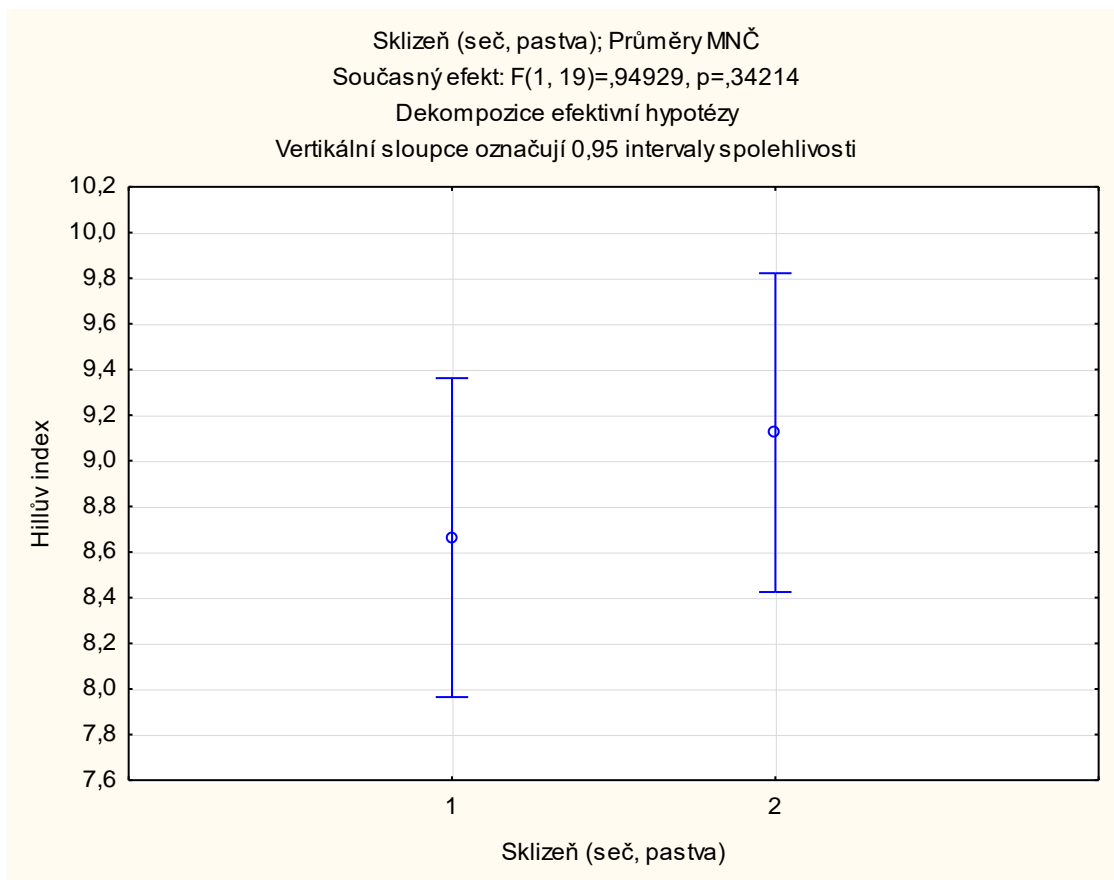
Nejvyšší diverzity dosahuje pastvina U rybníka Hrazany a kombinovaná Neplatná, Nivy, které se nacházejí v okolí vodních toků, což způsobuje vyšší druhovou pestrost. Pozemek Šejdovská je nejméně druhově bohatý kvůli nedostatku vody a živin.

Graf 23: Hillův index diverzity v jednotlivých sklizních (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru



Nejvyšší diverzity bylo dosahováno na vlhké pastvině s ideálním obsazením oplůtku. Nachází se zde okolo 55 % trav, 22 % jetelovin a 23 % bylin. Kombinované využití pozemku Neplatná, Nivy je taktéž velmi dobře hodnoceno. Oba pozemky jsou v blízkosti vodního toku, což zapříčiňuje různé složení agrobotanických skupin v rámci pozemku. Graf dokazuje tvrzení Míky a kol. (1997), že střední intenzita pastvy může zvyšovat diverzitu.

Graf 24: Hillův index diverzity v 1. a 2. sklizni (seči, pastvě, lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru



Ve druhé sklizni byl index diverzity vyšší i přes vyšší počet prázdných míst z důvodu vyšších srážek, vyšší pokrývnosti bylin a jetelovin. Celkový index (v souhrnném hodnocení všech lokalit) zvyšují přepásané vlhké pozemky.

6. ZÁVĚR

Na základě sledování agrobotanické skladby porostu, hnojení a způsobu využití a zatížení porostu byla nasbírána data, statisticky vyhodnocena a porovnána s literárními údaji.

Celkové zhodnocení jednotlivých porostů a návrhy na vylepšení stavu:

1) Pastvina U rybníka Hrazany

Agrobotanická skupina trav zde dosahuje okolo 50 %. Nejvíce zastoupené trávy jsou psárka luční, kostřava luční a lipnice luční. Jeteloviny tvoří 20 % s nejvyšším zastoupením jetele lučního a plazivého. Podíl jetele plazivého se zvyšuje po první pastvě, díky sešlapu. Vyskytuje se zde velké množství bylin, z nichž nejčastější je smetánka lékařská a řebříček obecný. Tento pozemek je v blízkosti rybníka, je zde tedy vyšší (optimální) půdní vlhkost. Spásání probíhá 2x ročně intenzivní oplůtkovou pastvou (2 a 6 dní), která je pro daný pozemek velice vhodná. Nedochází k nadměrnému rozdupání drnu a porost je rovnoměrně spasen bez velkých nedopasků. Množství výkalů je díky délce pobytu na pastvině také poměrně nízké. Množství jetelovin váže značné množství dusíku, proto se zde vyskytují i velmi dobré druhy trav. Z hlediska diverzity je tento pozemek s nejvyšším zastoupením počtu druhů. Zatížení pastviny za pastevní období je 2,76 DJ/ha/pastevní období a roční 1,361 DJ/ha/rok. Toto roční zatížení splňuje normu na přiděl dotací na pastvinu.

Doporučila bych určitě zachovat nynější způsob obhospodařování, protože je pro tuto vlhčí louku ideální. K roztírání výkalů dochází mulčováním. Vhodné by bylo po pastvě dosekat nedopasky a povápnit. Pro zvýšení podílu trav by bylo vhodné pohnojení dusíkem a přísev jílku vytrvalého.

2) Kombinovaný pozemek Neplatná, Nivy (hnojený močůvkou)

Skupina trav zde dosahuje 70 % s mírným poklesem s druhou sečí. Nejvíce zastoupené druhy jsou srha říznačka, psárka luční a bojínek luční. Dále jsou 20 % zastoupeny byliny s nejvyšším podílem smetanky lékařské, v blízkosti potoka se vyskytuje pryskyřník prudký, který zapříčiňuje nedopasky v následující pastvě. Část

pozemku se nachází podél potoka, zde je nejvyšší podíl vzrůstných trav. Na sušším svahu se více vyskytují byliny. Index diverzity je zde druhý nejvyšší. Převažující trávy se řadí mezi výborné a velmi dobré. Výnosy za rok 2017 byly 3,3 t/ha sušiny a před pastvou 2,2 t/ha sušiny. Zatížení pastviny za pastevní období bylo 0,21 DJ/ha/pastevní období a za rok 0,104 DJ/ha/rok. Tento pozemek je vedený jako louka, proto ani zatížením nedosahuje na dotace na pastvinu. V blízkosti potoka dochází k rozrušení půdy vlivem pastvy. Na tento pozemek je množství paseného skotu malé a dochází tak k nežádoucímu sešlapu a pokálení.

Doporučila bych ponechání kombinovaného obhospodařování, které travnímu porostu prospívá, ale bylo by vhodné zvýšit zatížení pastviny.

3) Nehnojený pozemek Šejdovská

Trávy tvoří na tomto pozemku méně než 50 % a velmi vysoký je podíl nehodnotných bylin s převahou řebříčku obecného. Pozemek je velmi suchý a chudý na živiny, vyskytují se zde nehodnotné druhy trav i bylin a velmi nízký podíl jetelovin.

Vhodné by bylo vápnění, přihnojení dusíkem a chlévským hnojem na podzim, který by dodal potřebný humus do půdy. Poté by byl proveden přísev kostřavy luční, kostřavy rákosovité a ovsíku vyvýšeného a jetelovin (jetel luční, jetel plazivý, štírovník růžkatý).

4) Hnojený pozemek U Klisína, Opálence

Agrobotanická skupina trav na tomto pozemku dosahuje 70 % s převahou srhy laločnaté a psárky luční. Byliny tvoří 30 %, nejvíce zastoupená je smetanka lékařská. Na tomto pozemku se vyskytuje minimum jetelovin, které by bylo třeba podpořit. Vlivem hnojení močůvkou se na tomto pozemku hojně vyskytují širokolisté šťovíky. Výnosy v roce 2017 byly 3,8 t/ha sušiny v první seči a 1,7 t/ha v druhé seči. Index diverzity je zde nízký.

Doporučila bych vynechat hnojení a přisít jeteloviny (jetel luční, jetel plazivý, štírovník růžkatý), které se zde téměř nevyskytují.

Seč byla prováděna sekačkou Pöttinger Novacat 305 H a velmi oceňuji sečení od středu ke krajům, které dává šanci srnčatům a ostatním živočichům včas opustit

porost. Pozemky je také možné procházet s loveckými psy – ohaři, kteří mlád'ata i dospělou zvěř tzv. vystaví (viz. přílohy), tedy ukáží vůdci, ale nezabijí. Sklizená píce slouží jako krmivo pro skot všech kategorií v ZD Hrejkovice a zanedbatelná část jde na prodej.

POUŽITÁ LITERATURA

BUCHGRABER, K. (2005): Může se zvýšit kvalita píce z luk a pastvin? Kvalita píce z travních porostů: sborník z mezinárodní vědecké konference konané 9. Listopadu 2005 ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze 6 - Ruzyni. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 12 – 18 s. ISBN: 80-86555-75-5.

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 s.

Cosyns, E., Hoffmann, M. (2005): Horse dung germinable seed content in relation to plant species abundance, diet composition and seed characteristics. *Basic and Applied Ecology* 6, 11-24 s.

Čiháková, K. (2004): Vliv pastvy ovcí na vegetaci na modelové lokalitě v CHKO Beskydy: Role generativní reprodukce dvouděložných rostlin na různě obhospodařovaných plochách. Diplomová práce ÚŽP PřF UK v Praze, 62 s.

ČÍTEK, J., ŠANDERA Z. (1993): Základy pastvinářství. Ilustroval O. PROCHÁZKA. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 32 s. ISBN 80-7105-039-3.

DUCHOSLAV, M. (1994): Popis a analýza vegetace I. Metody a přístupy. PřF UP, Olomouc, 39 s.

GOLDA, J., ŘÍHA, J., FRELICH, J., ŽUPKA, Z., VRCHLABSKÝ, J., BRUNCLÍK, S., LEHAR R., BJELKA, M., POZDÍŠEK, J., KVAPILÍK, J., ČECH P. (1997): Chov krav bez tržní produkce mléka. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen se sídlem v Rapotíně a Výzkumný ústav pro chov skotu s.r.o., 121 s.

HAVLÍČEK, Z. (2008): Pastevní chov zvířat v podmínkách crosscompliance. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 84 s. ISBN 978-80-7375-237-8.

HILL, M. O. (1973), Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology*, 54.2: pp.427-432.

HOLÚBEK, R., JANČOVIČ, J., GREGOROVÁ, H., NOVÁK, J., ĎURKOVÁ, E., VOZÁR, L. (2007): Krmivárstvo – manažmentpestovania a využívania kravín. Nitra: SPU Nitra, 419 s.

HRABĚ, F. (2004): Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. Olomouc: Petr Baštan, 121 s. ISBN 80-903275-1-6.

KEADY, T. W. J.; O'KIELY, P. (1998): Anevaluation of potassium and nitrogenfertilization of grassland, and date of harvest, on fermentation, effluentproduction, dry-matterrecovery and predictedfeedingvalue of silage. *Grass and Forage Science*, 53.4: 326-337.

KLESNIL, A., BENDA, J., HALVA, E., PETŘÍK, M., ŠTRÁFELDA, J., TUREK, F., VELEBIL, M., VELICH, J. (1978): Intenzivní výroba píce. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 377 s.

KLESNIL, A., REGAL, V., ŠTRÁFELDA, J., TUREK, F., VELICH, J. (1980): Pícninářství II. Praha: Vysoká škola zemědělská v Praze, 208s.

KLIMEŠ, F. (1997): Lukařství a pastvinářství: ekologie travních porostů. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 140 s. ISBN 80-7040-215-6.

KLIMEŠ, F. (2004): Lukařství a pastvinářství: biodiagnostika a speciální pratotechnika. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 157 s. ISBN 80-7040-738-7.

KOCIÁN, J. (2015): Krmte studenou, hygienicky nezávadnou siláž! Základní principy sklizně pícnin, které všichni známe, ale ne všichni se jimi řídíme. *Pícninářské listy*, XXI: 40-45.

KOHOUTEK, A. (2002): Pásové přísevy do travních porostů. UZPI Praha. Zemědělské informace č. 7, 32 s.

KOHOUTEK, A., FIALA, J., KOMÁREK, P., RATAJ, D., TIŠLIAR, E., MICHALEC, M. (1998): Metodiky pro zemědělskou praxi. Obnova a přísevy travních porostů. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. ISBN 80-861-153-80-0. 32 s.

KOHOUTEK, A., POZDÍŠEK J. (2005): Kvalita píce z travních porostů: sborník z mezinárodní vědecké konference konané 9. listopadu 2005 ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze 6 - Ruzyni. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 232 s. ISBN 80-86555-75-5.

KÖLLIKER, R., STADELMANN, F., REIDY, B., NÖSBERGER, J. (1998): Fertilization and defoliation frequency affect genetic diversity of *Festuca pratensis* Huds. in permanent grasslands. *Molecular Ecology*, 7. 11. 1998 : 1557-1567.

KVAPILÍK, J. (1995): Ekonomické aspekty chovu skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Praha, 11-35.

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

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. (1997): Kvalita píce. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 227 s. ISBN 80-96153-59-2.

MLÁDEK, J. (2006): Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích: (metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi). Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 104 s. ISBN 80-86555-76-3.

MRKVIČKA, J. (1998): Pastvinářství. Praha: Česká zemědělská univerzita, 81 s. ISBN 80-213-0403-0.

NAVRÁTIL, J. (2001): Chovatelské a technologické požadavky pastvy hříbat a koní. Pastvina a zvíře = Pasture and animal: Brno, 12. - 13. září 2001 : abstrakta. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 66 s. ISBN 8071575291.

NEUHÄUSL, R. (1988): Rostlinstvo. In: Květena ČSR. 1. díl. Praha: ČSAV. 36-51.

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

POULÍK, Z. (1996): Výživa a hnojení pícních kultur. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 36 s. ISBN 80-7105-109-8

POZDÍŠEK, J. (2004): Využití trvalých travních porostů chovem skotu bez tržní produkce mléka. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 103 s. Zemědělské informace. ISBN 80-7271-153-9.

RUSSELLE, M. P. (1996): Nitrogencycling in pasturesystems. NutrientCycling in Forage Systems. Potash and Phosphate Institute and Foundation of AgronomicResearch. Manhattan, KS, 13-16 s.

Simpson, E.H. (1949) Measurement of diversity. Nature, 163:688p.

SKLÁDANKA, J. (2014): Pícninářství. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 367 s. ISBN 978-80-7509-111-6.

SOCHER, S. A. (2012): Direct and productivity-mediated indirect effects of fertilization, mowing and grazing on grassland species richness. *Journal of Ecology*, 100.6: 1391-1399.

ŠANTRŮČEK, J. (2001): Základy pícninářství. Praha: Česká zemědělská univerzita, 139 s. ISBN 80-213-0764-1.

ŠARAPATKA, B., URBAN, J. (2006): Ekologické zemědělství v praxi. Šumperk: PRO-BIO, 2006. ISBN 978-80-903583-0-0., 502 s.

ŠRÁMEK, P. (2001): Zvyšování biodiverzity travních porostů. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 34 s., [4] s. barev. obr.příl. Zemědělské informace. ISBN 80-7271-091-5.

ŠTÝBNAROVÁ, M., KRHOVJÁKOVÁ, J. (2007): Vliv hnojení statkovými hnojivy na botanické složení a produkci sušiny trvalých travních porostů. In: MÍKA, V. (ed.): Multifunkční obhospodařování a využívání travních porostů. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, s. 131 - 139. ISBN 978-80-87144-00-8.

ŠŮR, D., SEDLIAK, V., FIALA, Z. (1992): Metodika zriaďovaniapasierkovýchhospodarstiev. Výzkumný ústav lúk a pasienkov, Lukarsko-pasierkárskekonzultačnéstredisko, Banská Bystrica, 55s.

VELICH, J. (1996): Praktické lukařství. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 57 s. ISBN 80-710-5129-2.

VELICH, J., PETŘÍK, M., REGAL V., ŠTRÁFELDA J., TUREK F. (1994): Pícninářství. Vysoká škola zemědělská v Praze, 204 s. ISBN 80-213-0156-2.

Veselá, M. a kol. (1994): Návody ke cvičení z pícninářství. AF ČZU Praha, 205 s.

VOŘÍŠKOVÁ, J., FRELICH, J., KLIMEŠ, F., VEJČÍK, A., ZEDNÍKOVÁ, J., KRON, V., KOBES, M. (2001): Ekosystémové pojetí společné pastvy skotu a ovcí. Pastvina a zvíře = Pasture and animal: Brno, 12. - 13. září 2001 : abstrakta. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 66 s. ISBN 8071575291.

VOSTAL, J. (1994): Základy výživy a hnojení hlavních plodin. Agrofert as Praha, 94s.

WHITE, R. P. (2000): *Grasslandecosystems*. Washington DC: WorldResources Institute, 81 s.

WILLEMS, J. H.; NIEUWSTADT, MGL van. (1996): Long-term aftereffects of fertilization on above-ground phytomass and species diversity in calcareous grassland. *Journal of Vegetation Science*, 7.2: 177-184.

Elektronické zdroje:

KOBES, M., (2018): Lukařství a pastvinářství. Abiotické složky – vodní a výživný režim. [online]. [cit. 2018-28-03]. Dostupné z WWW: <http://opr.zf.jcu.cz/vyuka.php?PredToView=5>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Rozdíly mezi lučním a pastevním porostem.....	13
Tabulka 2: Charakteristika porostu dle způsobu využití.....	14
Tabulka 3: Zatížení a výměra pastviny pro skot závislý na produkční schopnosti pastviny	15
Tabulka 4: Srovnání rotační a kontinuální pastvy.....	20
Tabulka 5: Odběr živin trvalým travním porostem podle způsobu využívání.....	22
Tabulka 6: Potřeba vápnění TTP.....	24
Tabulka 7: Produkční schopnost porostu jako vhodný ukazatel pro určení základní dávky dusíku	26
Tabulka 8: Období zákazu používání dusíkatých hnojiv na travních porostech.....	28
Tabulka 9: Průměrný obsah živin ve statkových hnojivech.....	30
Tabulka 10: Bonitní třídy porostů	33
Tabulka 11: Příklady druhů v bonitních třídách porostů	35
Tabulka 12: Údaje o hnojení z pastvy na pozemku U rybníka Hrazany.....	40
Tabulka 13: Průměrný obsah živin v močůvce prasat	41
Tabulka 14: Evidence o použití hnojiv na pozemku Neplatná, Nivy	42
Tabulka 15: Analýza variancí pokryvností trav na sledovaných lokalitách.	52
Tabulka 16: Analýza variancí pokryvností jetelovin na sledovaných lokalitách.....	55
Tabulka 17: Analýza variancí pokryvností bylin na sledovaných lokalitách.	58
Tabulka 18: Údaje o pastvě na pozemku U Rybníka Hrazany, pastva 30. 6. - 1. 7. 2017.....	66
Tabulka 19: Údaje o pastvě na pozemku U Rybníka Hrazany, pastva 20. 10. - 24. 10. 2017.....	67

Tabulka 20: Údaje o pastvě na pozemku Neplatná, Nivy pastva 1. 8. - 31. 8. 2017 .	68
Tabulka 21: Hodnocení pastvin dle potenciální produkce masa a mléka	85
Tabulka 22: Doporučená výška porostu v cm.....	85
Tabulka 23: Vliv hnojení na podíl základních agrobotanických složek (v %) a druhovou pestrost lučních porostů	86
Tabulka 24: Botanický snímek Šejdovská, 9504/27, Nehnojeno, seč	87
Tabulka 25: Botanický snímek U Klisína, Opálence 8504/47 Hnojeno močůvkou, seč	88
Tabulka 26: Botanický snímek U Rybníka Hrazany 8408, pastva 30. 6. - 1. 7. 2017, 20. – 24. 10. 2017.....	89
Tabulka 27: Botanický snímek Neplatná, Nivy, Hnojeno močůvkou, seč 26. 6. 2017, přepásání 1.8 – 31. 8. 2017	90

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Botkový aplikátor kejdy	29
Obrázek 2: Vliv selekce a disturbance na pastvině	37
Obrázek 3: Disturbance prasetem divokým	38
Obrázek 4: U rybníka Hrazany	40
Obrázek 5: Neplatná, Nivy.....	42
Obrázek 6: Šejdovská.....	43
Obrázek 7: U Klisína, Opálence.....	44
Obrázek 8: Malý münsterlandský ohař vystavující srnče	91
Obrázek 9: Těžká práce ohaře při vyhledávání zvěře	91

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Průměrná teplota v roce 2017 stanice Tábor	46
Graf 2: Průměrný úhrn srážek v roce 2017 stanice Tábor	47
Graf 3: Průměrná teplota roku 2017 stanice Kocelovice	47
Graf 4: Průměrný úhrn srážek v roce 2017 stanice Kocelovice.....	48
Graf 5: Plošná pokryvnost agrobotanických skupin a prázdných míst U Rybníka Hrazany (nehnojený, pastva).....	49
Graf 6: Plošná pokryvnost agrobotanických skupin a prázdných míst Neplatná, Nivy (hnojený, seč i pastva).....	50
Graf 7: Plošná pokryvnost agrobotanických skupin a prázdných míst Šejdovská (nehnojený, seč)	51
Graf 8: Plošná pokryvnost agrobotanických skupin a prázdných míst U Klisína, Opálence (hnojený, seč).....	52
Graf 9: Pokryvnost trav (v %) na sledovaných lokalitách luk a pastvin s vyznačením hodnot průměrů, mediánů a horního a dolního kvartilu.....	53
Graf 10: Pokryvnost trav (v % D) na jednotlivých pozemcích s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.	54
Graf 11: Pokryvnost trav (v % D) v jednotlivých sklizních (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.....	55
Graf 12: Pokryvnost jetelovin (v %) na sledovaných lokalitách luk a pastvin s vyznačením hodnot průměrů, mediánů a horního a dolního kvartilu.	56
Graf 13: Pokryvnost jetelovin (v % D) na jednotlivých pozemcích s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.	57
Graf 14: Pokryvnost jetelovin (v % D) v jednotlivých sklizních (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.....	58

Graf 15: Pokryvnost bylin (v %) na sledovaných lokalitách luk a pastvin s vyznačením hodnot průměrů, mediánů a horního a dolního kvartilu.	59
Graf 16: Pokryvnost bylin (v % D) na jednotlivých pozemcích s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.	60
Graf 17: Pokryvnost bylin (v % D) v jednotlivých sklizních (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.....	61
Graf 18: Korelace mezi pokryvností trav a pokryvností jetelovin v %.....	62
Graf 19: Korelace mezi pokryvností trav a pokryvností bylin v %	63
Graf 20: Korelace mezi pokryvností jetelovin a pokryvností bylin v %.....	64
Graf 21: Graf výnosů sušiny z jednotlivých pozemků před sklizněmi	65
Graf 22: Průměrné hodnoty Hillova indexu před jednotlivými sklizněmi.....	69
Graf 23: Hillův index diverzity v jednotlivých sklizních (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.....	70
Graf 24: Hillův index diverzity v 1. a 2. sklizni (seči, pastvě, lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.....	71

PŘÍLOHY

Tabulka 21: Hodnocení pastvin dle potenciální produkce masa a mléka

	Živočišná produkce (na 1 ha a rok)	
	Mléko (litry)	Přírůstek živé hmotnosti (kg)
Velmi dobrá pastvina	nad 7 500	nad 500
Dobrá pastvina	5 500 – 7 500	400 – 500
Průměrná pastvina	4 000 – 5 500	300 – 400
Špatná pastvina	pod 4 000	pod 300

Zdroj: Mládek a kol., 2006

Tabulka 22: Doporučená výška porostu v cm

Druh zvířat nebo kategorie	Výška porostu (cm)
Krávy v laktaci	7 – 10
Vykrmovaný dobytek	7 – 10
Krávy bez tržní produkce mléka s telaty	7 – 9
Ovce dojené	4 – 6
Bahnice s jehňaty	4 – 6
Vykrmované ovce nebo jehňata na podzim	6 – 8
Ovce mimo laktaci	3 - 4

Zdroj: Holúbek a kol., 2007

Tabulka 23: Vliv hnojení na podíl základních agrobotanických složek (v %) a druhovou pestrost lučních porostů

Agrobotanická složka	Hnojení			
	O	PK	N ₆₀ PK	N ₂₀₀ PK
Trávy	55	57	71	90
Leguminózy	12	21	10	1
Ostatní dvouděložné druhy	30	22	19	9
Počet druhů celkem	50	42	25	15
S podílem nad 1 %	15	13	10	6

Zdroj: Velich, 1996

Tabulka 24: Botanický snímek Šejdovská, 9504/27, Nehnojeno, seč

Druh	18. 6. 2017			20. 8. 2017			15. 9. 2017		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Agrobotanická skupina									
Kostráva luční	16	10	14	15	13	16	22	23	20
Tomka vonná	23	15	21	17	18	17	14	8	12
Ovsík vyvýšený	10	12	9	7	8	4	2	6	8
Jílek vytrvalý	7	-	2	-	-	-	2	-	-
Bojínek luční	3	2	4	6	6	4	3	2	4
Psárka luční	-	-	2	6	3	5	1	1	1
Metlice trsnatá	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Trávy celkem	59	39	52	51	48	49	44	40	45
Jetel luční	2	-	2	1	-	2	-	1	-
Hrachor luční	-	1	-	2	-	1	-	-	-
Vikev ptačí	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Jetel plazivý	-	-	-	4	3	1	2	1	3
Jeteloviny celkem	2	3	2	7	3	4	2	2	3
Jitrocel kopinatý	10	17	10	12	9	14	16	8	4
Rožec obecný	1	-	8	-	1	-	-	-	-
Třezalka tečkovaná	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Řebříček obecný	13	32	8	14	16	12	14	16	12
Zvonek rozkladitý	2	3	1	1	-	2	-	-	-
Šťovík kyselý	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Pomněnka rolní	3	-	2	-	-	-	-	-	-
Smetanka lékařská	7	-	8	-	1	2	4	8	10
Kopretina bílá	-	4	2	3	7	6	3	6	4
Chrpa luční	-	-	-	3	2	1	-	-	-
Pampeliška podzimní	-	-	-	2	1	4	1	4	2
Kontryhel luční	-	-	-	1	-	1	-	2	4
Rozrazil rezekvítek	-	-	-	1	6	-	-	-	-
Ostatní byliny celkem	36	56	42	37	43	42	38	44	37
Prázdna místa	3	2	4	5	6	5	16	14	15

Tabulka 25: Botanický snímek U Klisína, Opálence 8504/47 Hnojeno močůvkou, seč

Druh	18. 6. 2017			20. 8. 2017			15. 9. 2017		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Agrobotanická skupina									
Srha laločnatá	26	31	20	25	20	18	20	23	19
Psárka luční	18	23	10	15	13	16	4	6	7
Lipnice luční	10	8	1	3	4	7	16	8	10
Jílek vytrvalý	2	1	3	4	1	-	1	-	-
Kostřava luční	3	5	20	17	13	16	20	19	18
Ovsík vyvýšený	1	3	8	7	6	5	3	2	5
Trojštět žlutavý	2	4	5	3	2	5	1	4	2
Trávy celkem	62	75	67	74	59	67	65	62	61
Jetel luční	1	3	-	2	3	1	-	1	-
Jetel plazivý	-	1	-	-	1	-	2	1	-
Jeteloviny celkem	1	4	-	2	4	1	2	2	-
Smetanka lékařská	18	7	13	8	12	16	10	13	10
Zvonek rozkladitý	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Řebříček obecný	12	4	8	7	10	8	6	4	8
Šťovík kyselý	1	2	3	1	3	1	-	1	-
Jitrocel kopinatý	2	3	2	4	7	2	8	10	13
Třezalka tečkovaná	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Kakost luční	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Rožec obecný	-	1	2	-	2	3	-	2	-
Kerblík lesní	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Šťovík tupolistý	3	1	5	1	2	2	1	-	3
Ostatní byliny celkem	37	21	33	22	36	32	25	30	34
Prázdná místa	-	-	-	2	1	-	8	6	5

Tabulka 26: Botanický snímek U Rybníka Hrazany 8408, pastva 30. 6. - 1. 7. 2017, 20. - 24. 10. 2017

Druh	18. 6. 2017			20. 8. 2017			15. 9. 2017		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Agrobotanická skupina									
Psárka luční	12	10	14	10	16	12	10	16	12
Kostrava luční	12	8	4	6	9	10	6	9	10
Lipnice luční	8	12	15	16	10	12	16	10	12
Trojštět žlutavý	1	10	3	2	-	4	2	-	4
Jílek vytrvalý	1	2	4	5	3	4	5	3	4
Srha laločnatá	-	3	4	6	7	8	6	7	8
Lipnice roční	5	2	2	3	3	5	3	3	5
Metlice trsnatá	-	2	-	2	-	1	2	-	1
Medyněk měkký	-	3	2	-	2	3	-	2	3
Trávy celkem	39	52	48	50	50	59	50	50	59
Jetel luční	14	15	9	10	8	6	10	8	6
Jetel pochybný	5	2	7	3	-	2	3	-	2
Jetel plazivý	-	3	4	7	6	4	7	6	4
Hrachor luční	4	-	3	4	2	6	4	2	6
Jeteloviny celkem	23	20	23	24	16	18	24	16	18
Řebříček obecný	23	20	23	24	16	18	24	16	18
Smetanka lékařská	14	10	7	5	8	10	5	8	10
Rozrazil rezekvítek	12	3	-	8	12	7	8	12	7
Ptačinec trávovitý	6	4	5	-	-	-	-	-	-
Svízel povázka	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Pampeliška podzimní	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Jitrocel kopinatý	1	2	-	-	1	2	-	1	2
Šťovík kyselý	2	6	1	2	3	1	1	3	1
Rožec obecný	-	1	-	-	1	-	-	1	-
Pryskyřník prudký	-	2	4	-	-	-	-	-	-
Kontryhel lékařský	-	-	3	2	-	1	2	-	1
	-	-	7	3	4	1	3	4	1
Ostatní byliny celkem	38	28	27	20	29	22	20	29	22
Prázdná místa	-	-	-	6	2	1	6	2	1

Tabulka 27: Botanický snímek Neplatná, Nivy, Hnojeno močůvkou, seč 26. 6. 2017, přepásání 1.8 – 31. 8. 2017

Druh Agrobotanická skupina	18. 6. 2017			20. 8. 2017			15. 9. 2017		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Srha říznačka	21	18	17	15	18	11	16	17	21
Medyněk měkký	10	12	8	12	11	12	8	7	6
Psárka luční	15	13	16	17	15	12	8	6	5
Bojínek luční	12	10	9	15	8	9	11	5	8
Lipnice luční	3	3	5	2	3	6	6	3	5
Ovsík vyvýšený	5	4	5	3	-	2	4	4	2
Kostřava luční	2	5	2	5	4	2	3	3	5
Bezkoleneček modrý	2	1	-	-	1	-	-	-	-
Chrastice rákosovitá	-	1	-	-	1	-	1	-	2
Sveřep vzpřímený	1	2	-	-	-	-	3	-	1
Jílek vytrvalý	-	1	-	4	2	3	4	2	6
Trávy celkem	71	70	62	73	63	57	64	47	61
Jetel luční	6	4	8	6	8	9	7	6	3
Jetel plazivý	-	2	3	5	4	3	7	8	6
Hrachor luční	2	1	2	3	3	1	2	3	-
Vikev ptačí	1	-	-	1	-	-	-	1	-
Jeteloviny celkem	9	7	13	15	15	13	16	18	9
Smetanka lékařská	9	12	10	5	12	15	12	16	10
Kohoutek luční	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Jitrocel kopinatý	4	6	9	3	6	8	2	9	12
Rožec obecný	-	1	2	1	2	3	-	3	2
Pryskyřník prudký	3	2	-	3	2	4	3	3	2
Pomněnka bahenní	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Vrbina penízková	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Zvonek rozkladitý	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Ostatní byliny celkem	20	22	25	12	22	30	17	31	26
Prázdná místa	-	-	-	-	-	-	3	4	3

Obrázek 8: Malý münsterlandský ohař vystavující srnče



Zdroj: Haškovcová, 2017

Obrázek 9: Těžká práce ohaře při vyhledávání zvěře



Zdroj: Haškovcová, 2017