

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

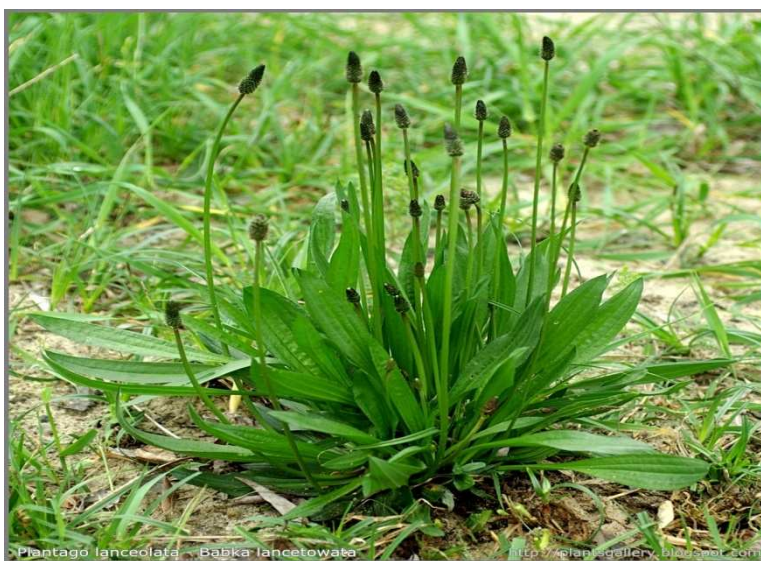
Zemědělská fakulta

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

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



Diplomová práce

Vliv pratotechnických postupů na uplatnění *Plantago lanceolata* L. v trvalých travních porostech.

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

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

Autor: Bc. Pavel Wortner

České Budějovice, duben 2013

zadání

zadání

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

V Českých Budějovicích dne 20. dubna 2013

.....
Wortner Pavel

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval panu Ing. Milanu Kobesovi, Ph. D.,
vedoucímu bakalářské práce, za pomoc a vedení při psaní bakalářské práce.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá problematikou travních porostů, jejich rozdělením, obhospodařováním, ošetřením a výživou. Dále pak botanickým složením travních porostů a nejvýznamnějšími druhy plevelných rostlin, uplatněním leguminóz a fixací N rostlinami. V další části pak popisem a uplatněním dvouděložných bylin a jejich hospodářským významem. Dále pak stanovením vodního a výživného režimu na sledovaných lokalitách a výživou a hnojením porostů dvouděložných bylin a konzervací a skladování píče. Stěžejním úkolem této práce je problematika jitrocele kopinatého (*Plantago lanceolata* L.) jeho ekologie a zapojení v různých porostových typech. Samostatná kapitola se věnuje popisu biologie, opylení, fenologie a agrotechniky jitrocele. Poslední kapitola popisuje léčivé látky a využití jitrocele ve farmacii.

Ve druhé části práce jsou pro dokreslení poznatků o výskytu *Plantago lanceolata* doplněny výsledky vlastního pozorování (tabulky a grafy) znázorňující zapojení *P. lanceolata* v různých typech travních porostů a to ve dvouletém sledovacím období. V tabulkách a grafech je znázorněno druhové složení trav, bylin, jetelovin a jitrocele kopinatého v různých typech travních porostů a na různých lokalitách, s odlišným režimem využívání porostů (kosená, ponechaná ladem a spásaná). Dále pak výpočtem vodního a výživného režimu na pozorovaných lokalitách a statistické zpracování jednotlivých dat příslušných lokalit. Poslední část je pak věnována chemické analýze sušiny jitrocele a vzházivosti semen jitrocele v půdním prostředí.

Klíčová slova:

Trvalé travní porosty; obhospodařování; využívání; Jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata* L.); biologie a ekologie; pokryvnost; vzházivost semen; vodní a výživný režim

ABSTRACT

This thesis deals with grasslands, distribution, husbandry, nutrition and treatment. Furthermore, the botanical composition of grasslands and the most important species of weeds, application of N fixation of legumes and plants. In another part of the description and application of dicotyledonous herbs and their economic importance. Furthermore, determination and maintenance of the water system at the sites, and nutrition and fertilization dicotyledonous herbs and vegetation preservation and storage of forage. A key goal of this work is the plantain (*Plantago lanceolata* L.), its ecology and involvement in different vegetation types. A separate chapter is devoted to the description of the biology, pollination, phenology and agro – technical cultivation of plantain. The last chapter describes the use of the drug substance and plantain in pharmacy.

In the second part of the work to illustrate knowledge of the occurrence of *Plantago lanceolata* supplemented by results of our own observations (tables and graphs) showing the involvement of *P. lanceolata* in different types of grassland and two-year follow-up period. The tables and graphs shown in the species composition of grasses, herbs, clover and plantain in different types of grassland and at different locations, with the use of a different regime stands (mowing, left fallow and grazed). Furthermore, the calculation and maintenance of the water system at the observed locations and statistical processing of the data locations. The last part is devoted to chemical analysis and seedling dry weight psyllium seed husks in the soil environment.

Keywords:

Permanent grassland; management; exploitation; Plantain plantain (*Plantago lanceolata* L.); biology and ecology; coverage; seedling seeds; water and nutrient regime

OBSAH

1. ÚVOD	11
2. CÍL PRÁCE	13
3. TRAVNÍ POROSTY	14
3.1. Rozdělení travních porostů.....	14
3.2. Obhospodařování a využívání travních porostů	14
3.2.1. Kosení.....	15
3.2.2. Pastva.....	16
3.2.2.1. Typy pastvin	16
3.2.2.2. Systémy pastvy.....	17
3.2.3. Střídavé využití.....	18
3.2.4. Trávníky jako náhradní způsob využití travních porostů	18
4. BOTANICKÉ SLOŽENÍ TRAVNÍCH POROSTŮ	19
4.1. Nejvýznamnější druhy plevelných rostlin.....	21
5. VÝZNAM A UPLATNĚNÍ LEGUMINÓZ.....	23
5.1. Fixace dusíku	23
5.1.1. Nejvýznamnější druhy leguminóz.....	24
5.1.2. Dusíkaté látky v píci.....	25
6. POPIS A UPLATNĚNÍ DVOUDĚLOŽNÝCH BYLIN V TRAVNÍCH POROSTECH	26
6.1. Popis dvouděložných bylin	26
6.2. Hospodářsky významné dvouděložné byliny	26
6.3. Hospodářský význam dvouděložných bylin.....	31
7. STANOVENÍ VODNÍHO REŽIMU STANOVIŠTĚ.....	32
7.1. Stanovení vodního režimu stanoviště podle druhového složení trvalého travního porostu.....	32
7.1.1. Příklady rostlin indikujících různé stupně vlhkostního režimu stanoviště:.....	33
7.2. Dusík – význam.....	33
7.3. Stanovení výživného režimu stanoviště	34
7.3.1. Zhodnocení výživného režimu stanoviště podle složení porostu.....	34
7.3.2. Příklady rostlin indikujících různé stupně živinného režimu stanoviště:	35
8. VÝŽIVA A HNOJENÍ POROSTŮ DVOUDĚLOŽNÝCH BYLIN	36
8.1. Rostlinné živiny.....	36
8.2. Vliv minerálních látek na porost.....	36

8.3. Půdní vlastnosti a výživa rostlin.....	37
9. KONZERVACE A SKLADOVÁNÍ PÍCE	39
9.1. Sušení sena na pokose	39
9.2. Horkovzdušné sušení.....	40
9.3. Silážování a senážování.....	40
9.3.1. Silážování	40
9.3.2. Senážování.....	40
10. BIOLOGIE A EKOLOGIE JITROCELE KOPINATÉHO (<i>PLANTAGO LANCEOLATA</i>	
L.).....	42
10.1. Geografické rozšíření a soupis druhů.....	42
10.1.1. Celkové rozšíření.....	42
10.1.2. Rozšíření v České republice	42
10.1.3. Soupis druhů.....	42
10.2. Jitrocel kopinatý <i>Plantago lanceolata</i>	43
10.2.1. Kořen	44
10.2.2. Morfologie listu	44
10.2.3. Morfologie stonku	45
10.2.4. Květenství.....	46
10.2.5. Opylení	46
10.2.6. Plod.....	47
10.2.7. Životnost rostlin v porostech.....	47
10.3. Fenologie jitrocele kopinatého	48
10.4. Ekologie a cenologie	48
10.5. Pěstování, agrotechnické postupy, sklizeň a sušení jitrocele	
kopinatého.....	49
10.5.1. Pěstování	49
10.5.2. Pastevní směsi: Horsemax.....	49
10.5.3. Vliv hnojení na životaschopnost trvalých lučních druhů Jitrocele	
kopinatého	50
10.5.4. Kvalita píce jitrocele kopinatého.....	51
10.5.5. Nutriční složení druhů jitrocele (<i>P. major</i> , <i>P. lanceolata</i> , <i>P. media</i>)	
.....	52
10. 6. Choroby a škůdci jitrocele kopinatého.....	52
10.6.1. Choroby: Mozaika tabáku, <i>Puccinia cynodoctis</i>	52
10.6.2. Škůdci: Mšice jitrocelová, <i>Dysaphis plantaginea</i>	52
10.7. Léčivé účinky jitrocele kopinatého	53
11. MATERIÁL A METODIKA	54

12. VÝSLEDKY A DISKUSE	58
12.1. Výsledky sledování agrobotanických skupin.	58
12.2. Grafické vyjádření pokryvnosti na jednotlivých stanovištích	68
12.3. Výpočet vodního a výživného režimu.	73
12.4. Statistické vyjádření pokryvnosti jednotlivých lokalit.	85
12.5. Chemická analýza sušiny jitrocele kopinatého.....	93
12.6. Sledování vzcházivosti semen jitrocele v půdním prostředí.....	95
13. ZÁVĚR.....	96
14. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	98
15. PŘÍLOHY	102

1. ÚVOD

Trvalé travní porosty představují pestré různorodé rostlinné společenstvo složené z trav, které jsou vesměs dominantním společenstvem trvalých travních porostů, bobovitých rostlin a dvouděložných bylin, které je utvářeno různorodými stanovištními podmínkami nebo činností člověka. Trvalé travní porosty představují důležitou složku rostlinné součásti biosféry. Dělí se na přirozené, polopřirozené a umělé.

Travní biom zaujímá na Zemi plochu přibližně 24 mil. km². Je využíván převážně extenzivně, avšak v případě jeho racionální a ekologicky vyvážené exploataci představuje značnou rezervu pro budoucí generace. Z geografického hlediska jsou travní porosty zastoupeny ve všech vegetačních pásmech, od tropických oblastí až po oblasti arktické. Travní porosty se uplatňují od nejnižších nadmořských výšek až do vysokohorských poloh, kde přesahují hranici lesa. V podmínkách mírného pásma se travní porosty vyskytují tam, kde nedostatek vody nedovoluje existenci souvislých lesních ploch, tj. na velkých plochách uvnitř kontinentů. Jako jsou např. prémie a pampy severní a jižní Ameriky a stepi Evropy a Asie. V celosvětovém měřítku jsou travní porosty zároveň jedním z nejrozšířenějších biomů vůbec. Jejich plocha na celé zeměkouli činí při započtení lesostepí a přechodových společenstev téměř 30 000 000 km², což představuje dvojnásobek plochy orné půdy a zároveň asi 1/5 souše.

V České republice činí plocha trvalých travních porostů v současné době přibližně 990 tisíc ha. Podle rozhodnutí Komise EU č. 2000/115 představují trvalé travní porosty (TTP) plochy zemědělské půdy netvořící součást osevního postupu a jsou trvale, tedy nejméně pět let, využívány k pastvě nebo k výrobě objemných krmiv, jako jsou seno a siláž. Stejný předpis rozděluje TTP na trvalé louky, pastviny a na výnosově chudé pastviny obvykle využívané pouze extenzivní pastvou. Přímá produkční funkce travních porostů se bezprostředně týká díky možnostem produkce dieteticky hodnotné píce i zdraví hospodářských zvířat, kvality živočišných produktů a ve svém důsledku i zdraví člověka.

Jitrocel kopinatý je jeden z nejrozšířenějších druhů dvouděložné květeny v České republice rostoucích od nížin až po vysoké polohy hor. Těžiště rozšíření je

v termofytiku a mezofytiku, kde na příhodných stanovištích vytváří mnohdy bohaté a husté porosty. V ereofytiku je hojný až roztroušený především podél cest, v lesních a lučních lemech. Listy jitrocele kopinatého mají dobrou kvalitu (křehkost). Lodyhy jitrocele kopinatého jsou tuhé. Jitrocel kopinatý může zvyšovat příjem píče. Z některých pozorování vyplývá, že *Plantago lanceolata* přídavkem do lučního sena dává píči chutnější a dieteticky hodnotnější. Jitrocel kopinatý zvyšuje chutnost píče v čerstvém i sušeném stavu.

Abychom mohli podpořit výskyt *P. lanceolata*, musíme znát vhodné způsoby obhospodařování travních porostů, které umožní jeho rozšiřování v dieteticky vhodném zastoupení. Jitrocel má i nemalé zastoupení ve farmacii, díky svým účinným léčivým látkám.

2. CÍL PRÁCE

Cílem práce je posouzení biologie, fenologie, ekologie, a uplatnění jitrocele kopinatého (*Plantago lanceolata L.*) v různých typech travních porostů s ohledem na způsob jejich využívání s odlišnými ekologickými podmínkami.

3. TRAVNÍ POROSTY

3.1. Rozdělení travních porostů

- ❖ **Přirozené** travní porosty jsou s původní spontánní druhovou skladbou, vyvinutou podle podmínek stanoviště, kde stanovištní podmínky zabraňují vzniku lesa nebo pouště.
- ❖ **Polopřirozené** travní porosty jsou záměrnou činností člověka ovlivňované. Vznikly po odlesnění samovolnou sukcesí v součinnosti s pastvou hospodářských zvířat nebo se sečením. Dále byly ovlivňovány hnojením, přísevem případně rychloobnovou, odvodňováním a jinými hospodářskými činnostmi.
- ❖ **Umělé**, též seté travní porosty jsou nově založené po předchozí rekultivaci. Mohou to být pícní porosty, hřiště, parky, okrasné travní plochy a jiné.

3.2. Obhospodařování a využívání travních porostů

Způsob využívání travních porostů současně ovlivňuje druhové složení a výnosnost. Travní porosty je možné využívat sečením, spásáním nebo kombinovaně. Louky podle přirozené úrodnosti lze využívat zpravidla jednosečně či dvousečně, některé porosty i třísečně. Extenzivní pastviny lze podle počtu zvířat využívat 1 – 3 pastervními cykly, nebo využívat kombinací kosení a pastvy. Různé využití travních porostů vždy poškozují některé druhy méně či více.

Při obhospodařování travních porostů je nejdůležitější otázkou vhodné sladění jejich produkčních a mimoprodukčních funkcí. S ohledem na složitost travních ekosystémů se musíme především opírat o teoretické zákonitosti dynamiky těchto cenóz a jejich reakcí na ekologické podmínky a pratotechnické zásahy.

V souhrnném vyjádření je pak při volbě vhodných způsobů obhospodařování travních porostů východiskem porostový typ, který je možno charakterizovat jako fytoecologickou kategorii k označení společenstva, charakterizovaného

dominantním druhem. Jednotlivé porostové typy se značně liší svými požadavky na obhospodařování i využití. Oblast lukařství a pastvinářství, zabývající se diferencovaným způsobem obhospodařování jednotlivých porostových typů se označuje jako speciální pratotechnika (KLIMEŠ, 2004).

Při rozhodování o volbě pratotechnických postupů je nezbytné opírat se o dokonalou znalost ekologických podmínek jednotlivých lokalit. Jednou z cest k hlubšímu poznání stanovišť travinných cenóz je uplatnění bioindikačních přístupů a metod. Uplatnění bioindikace má v lukařství a pastvinářství bohatou tradici. První teoretická východiska uplatnění bioindikací u travních porostů v našich podmínkách významně přispěli k prohloubení bioindikačních metod u travinných cenóz. Bioindikační přístupy a vhodné pratotechnické postupy a způsoby hodnocení TTP popsali též Domin (1924), Klečka a Fabian (1934), Regal a Štráfelda (1955, 1959) a Válek (1970).

Širší uplatnění porostových charakteristik a bioindikačních přístupů nabývá lukařství a pastvinářství v posledním období stále více na významu zejména v souvislosti s řešením otázek harmonizace produkčních a mimoprodukčních funkcí travních porostů. Bez důkladných znalostí stanoviště a porostu travinných cenóz je dosažení takové harmonizace nemyslitelné (KLIMEŠ, 2004).

3.2.1. Kosení

Sečení v optimální zralosti podporuje rozvoj a zvětšuje podíl vzrůstnějších druhů. Nižší druhy jsou v důsledku déle trvajících zastínění potlačovány a hustota porostu se zmenšuje. Ve středoevropských podmínkách se maximálního výnosu sušiny u nehnojených travních porostů na chudších půdách dosáhne zpravidla při jednosečném využití, u polokulturních až kulturních porostů na stanovištích se střední zásobou živin nebo při dostatečném hnojení za dvousečného až třísečného využití. Při trojsečném využití, lze vysoké výnosy dosáhnout pouze na úrodných půdách s optimálním vodním režimem a při vysoké úrovni hnojení. Pro trojsečné využívání jsou vhodné též přísévané porosty. Termín první seče má na celkové výnosy sušiny a stravitelných živin rozhodující vliv. Na první seč připadá 50–70 % celkové sklizně. Optimální termín první seče zajistí maximální výnos stravitelných živin, kvalitu píce a optimální podmínky pro obrůstání následující seče. Těmto požadavkům odpovídá termín v době počátku až plného vymetání převládajících

druhů trav v porostu. Ranější seč znamená zvýšení kvality a nižší výnos píce, pozdnější naopak. Výška sečení trvalých travních porostů je 30 - 40 mm, dočasných travních porostů 40 - 50 mm a jetelotráv přibližně 50 - 60 mm (MRKVIČKA, 1998).

3.2.2. Pastva

Při pastvě působí mnoho jiných faktorů než při sečném využití. Nejdůležitější jsou spásání (defoliace) porostu v ranější růstové fázi 4–5 (6) krát za vegetační období, selektivní charakter pastvy, jak z hlediska druhů, tak i výšky spásání, intenzivní sešlapávání a vliv exkrementů zvířat. Vlivem pasení je za prakticky stejných podmínek v průměru o 20–30 % menší počet druhů než v porostu sečeném. Spásání v ranější růstové fázi podporuje rozvoj nízkých výběžkatých trav a jetele plazivého na úkor vzrůstných trav a ostatních bylin, ale současně podporuje odnožování trav a tím se zvyšuje hustota porostu. U sečně využívaných porostů činí celková pokryvnost 70–95 %, u pastevních porostů pak nad 90–95 %. Při nadměrném spásání dochází k postupnému potlačování vzrůstnějších druhů a k rozšiřování nízkých druhů s přízemní listovou plochou a tudíž k rozšiřování patevních plevelů. Nadměrným sešlapáváním jsou v porostu potlačeny především dvouděložné druhy bez podzemních výběžků (MRKVIČKA, 1998). Při nadměrném zatížení se zvyšuje podíl prázdných a rozšlapaných míst.

3.2.2.1. Typy pastvin

Pastviska v kukuřičném a řepářském výrobním typu: jsou převážně na neoratelné půdě, které představují vysychavé a kamenité stráně.

- **Podhorská a horská pastviska:** patří do kategorie pastvin svahových a náhorních.
- **Lesní pastviska:** jsou u nás poměrně vzácná a převládají zde podřadné porosty. Pastva v lesích není povolena.
- **Skutečné pastviny:** nejčastěji se rozdělují podle intenzity obrůstání, možnosti využívání a kvality na kulturní a polokulturní.

3.2.2.2. Systémy pastvy

Volná pastva, též **kontinuální pastva**, je nepřetržité pasení zvířat během roku nebo pastevní sezóny na jedné pastvině (oplůtku). Tento systém je uplatňován na rozsáhlých plochách přirozených travních porostů při nízkém zatížení pastviny nebo na menších, intenzivně ohospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením zvířaty. Kontinuální pastva je zcela původním způsobem neregulovaného využití přírodních, málo výnosných porostů. Kontinuální pastva je uplatňována též v systému, ve kterém je na začátku pastevního období spásána $\frac{1}{3}$ plochy a zbývající $\frac{2}{3}$ porostu jsou posečeny ke konzervaci. Po nárůstu posečeného porostu jsou sem přesunuta zvířata a za 5 - 6 týdnů je sklizena plocha dříve spasená. Dále se celá plocha využívá pouze na pastvu. Střídání pastvy a sečení velmi dobře podporuje vytrvalost pastevního porostu a podíl trav a jetelovin v porostech.

Rotační pastva je spásání dvou a více ploch, kde se střídá doba pasení s dobou obrůstání porostu. Doba spásání pastviny je závislá na době obrůstání porostu, na podmínkách prostředí a na počtu zvířat, který může být stálý nebo variabilní. Rotační pastvu lze podle doby spásání a vypásané plochy rozdělit na honovou, oplůtkovou, dávkovou a pásovou (MRKVIČKA, 1998).

Honová pastva spočívá v rozdělení pastevních ploch do několika honů, které se postupně spásají po 10 - 20 dnů. Po spasení prochází porosty určitým obdobím klidu nutným pro obrůstání. K vymezení honů se využívá utváření terénu, k ovládnutí stáda pak eventuálně pasteveckých psů. Tento způsob pastvy lze využít v oblastech s velmi nepříznivými klimatickými podmínkami k využití porostů na hůře dostupných plochách.

Oplůtková pastva spočívá v rozdělení pastevních ploch do několika oplůtek, které se postupně spásají po dobu 2 - 6 dnů. Po spasení prochází porosty určitým obdobím klidu nutným pro obrůstání. K vymezení oplůtek se využívá utváření terénu a mobilní elektrické ohradníky (MRKVIČKA, 1998).

Dávková pastva spočívá v přidělování dávek pastevní píce a plochy porostu, odpovídající denní nebo polodenní spotřebě stáda pomocí elektrického oplocení. Velikost plochy spásaného porostu se pohybuje během pastevního období od 30 do 100 m² na 1 DJ a den.

Pásová pastva spočívá ve formě přidělování denní dávky píce ve formě úzkých pásů o šířce asi 0,5 - 1 m a délce, odpovídající 1,5 m na 1 DJ. Pomocí přenosného elektrického oplocení se tak utváří přirozený pohyblivý „zelený žlab“ pastevní píce (MRKVIČKA, 1998).

Pro svou pracnost jsou oba poslední intenzivní způsoby pastvy málo rozšířeny.

3.2.3. Střídavé využití

Využití sečením a pastvou je z hlediska udržení kvalitního porostu nejvhodnější. Zařazením pasení možno obohatit nižší porostové patro o nízké výběžkaté trávy, zlepšit zapojení porostu, zvýšit podíl leguminóz, snížit nadměrný podíl méně hodnotných dvouděložných druhů a dosáhnout vhodného utužení půdy. Tento způsob využívání je možno doporučit tam, kde z organizačních, klimatických a jiných podmínek nelze sklízet 2.(3.) seče. Tím zabráníme nadbytečnému hromadění půdní organické hmoty, postupné degradaci porostu a udržíme v rovnováze produkční a ochranné funkce travních porostů (MRKVIČKA, 1998).

3.2.4. Trávníky jako náhradní způsob využití travních porostů

Trávníky jsou veškeré plochy s převahou trav nebo složené čistě z trav, které nejsou určeny vysloveně k píceinářskému využití. Mají jiný účel, který může být rozmanitý a proto se i značně liší jejich vzhled, způsob zakládání a ošetřování (ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

Trávníky rozdělujeme podle intenzity ošetřování nebo účelu, například okrasné, hřišťové nebo technické. Okrasné trávníky většinou obklopují historické budovy, zámecké zahrady, předzahrady a zahrady obytných domů a jiné. Hřišťové jsou pak trávníky fotbalové, golfové, ale i trávníky dostihových drah kynologických cvičišť, sjezdovek, ale také všechny plochy k rekreaci a pláži. Do technických řadíme plochy letišť, parkovišť, trávníky kolem vodních ploch a kolem cest, trávníky vinic a sadů (ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

4. BOTANICKÉ SLOŽENÍ TRAVNÍCH POROSTŮ

V podmínkách mírného pásma jsou základní složkou porostů druhy z čeledi lipnicovytých (trávy). Mají význam z hlediska podílu na výnosu hmoty a živin. Druhá skupina, z hlediska jejich podílu ve hmotě, jsou ostatní dvouděložné byliny, které se vyznačují značnou botanickou a biologickou rozmanitostí. Část z nich dává píci specifický charakter v obsahu minerálních a stopových prvků, část je významná z dietetického hlediska. Zde mají zpravidla nejmenší podíl leguminózy, jejichž zastoupení však významně ovlivňuje kvalitu píce.

Vegetativní rozmnožování má ve využívaných porostech význam nejen pro existenci některých trav, ale i pro jiné byliny.

Generativní rozmnožování je ve využívaných lučních, ale hlavně v pastevních porostech značně omezeno. Při změnách využití nebo opomíjení zvířaty se uplatňuje u leguminóz, trav a dalších bylin. Některé druhy poskytují velké množství semen (psinečky, lipnice) jiné pouze několik (štírovník růžkatý). Semena některých druhů (pýr plazivý, chrastice rákosovitá) se v půdách travních porostů vůbec nevyskytují. Z toho je patrné, že schopnost semen přetrvat v půdě je velmi rozdílná a závisí na anatomické stavbě a na podmínkách, potřebných k jejich vyklíčení.

Rozhodující složkou lučních a pastevních porostů jsou kulturní a nekulturní druhy trav. Z biologického hlediska tvoří různorodý materiál. Důležitou vlastností trav je odnožování, na kterém závisí hustota, kompaktnost a únosnost drnu, což je důležité jak pro možnosti využití porostů, tak i vzhledem k rozšíření plevelů a vzniku eroze. Kulturní trávy tvoří dynamickou složku porostů a za optimálních podmínek se podstatně podílí na tvorbě výnosu. Nekulturní trávy doplňují nebo i převažují hodnotnější druhy a jsou zpravidla významnými indikátory stanovištních podmínek a kvality porostu. V trvalých travních porostech rostou další byliny, z nichž některé jsou ceněny pro vysoký obsah živin, dieteticky a aromaticky působících látek, vysoký obsah kostitvorných prvků, popelovin a mikroelementů. Mnoho z nich jsou indikátory stanovištních poměrů, vyznačují se zpravidla hlubokými kořeny a působí především na zlepšení fyzikálních poměrů v půdě. Patří sem například bedrník obecný, jitrocel kopinatý, kmín kořený, řebříček obecný, smetanka lékařská a jiné.

Ostatní jednoděložné druhy patří mezi nevýznamné až plevelné druhy v travních společenstvech (ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

Jednoděložné rostliny mají zárodek s jednou dělohou a stonek s cévnatými svazky rozptýlenými, bez kambia: druhotně netloustnou. Jejich hlavní kořen velmi brzy zaniká a je zastoupen kořeny náhradními (adventivními). Palisty většinou scházejí, často je vyvinuta listová pochva. Přídavné pupeny jsou vedle sebe (například „stroužky“ česneku kuchyňského). Žilnatina listů je souběžná nebo rovnoběžná. Květy jsou často trojčetné, obvykle s nerozlišenými květními obaly, které mohou být velké a nápadně zbarvené, ale i velmi redukované nebo úplně scházet.

Jednoděložné jsou odvozené z rostlin dvouděložných. Jejich předky je možné hledat v blízkosti leknínovitých (KUBÁT a kol., 2003). Mnohé z jednoděložných jsou plevelnými druhy v kulturních rostlinách. Jednoděložné plevelné druhy – sítinovité a šachorovité (sítina klubkatá, sítina žabí, skřípina lesní, kosatec žlutý a všechny druhy ostřic.

Přímá škodlivost plevelů v porostech kulturních rostlin je značně rozmanitá a projevuje se, jednak přímým a nepřímým škodlivým působením.

Přímá škodlivost plevelů se projevuje zejména v tom, že většina druhů je lépe vybavena konkurenční schopností, to znamená, že lépe odolává nepříznivým stanovištním vlivům (mrazu, suchu a jiným) má zpravidla vyvinutější kořenový systém a lépe přijímá z půdy vzduch, vodu a v ní rozpuštěné živiny. Tím rychleji rostou, vyvíjejí se a potlačují kulturní rostliny. Při velkém zaplevelení vzrůstnými širokolistými plevelely jsou pomaleji se vyvíjející kulturní rostliny také značně zastíňovány a mechanicky omezovány ve svém rozvoji.

Velmi nepříznivá je rovněž nepřímá škodlivost plevelů na produkci kulturních rostlin. Je to zejména podpora určitých druhů při rozvoji a dalším šíření chorob a škůdců kulturních rostlin (jsou jejich častými hostiteli).

Plevele se rovněž podílejí na celkovém snižování produktivity práce v rostlinné výrobě. Na zaplevelených půdách se obtížněji vykonávají určité agrotechnické zásahy (například setí, kultivace a sklizeň plodin). Tím se značně zvyšují pracovní náklady a celkově se snižuje produktivita práce. Některé plevele se nepříznivě podílejí na znehodnocování rostlinných produktů a vážně ohrožují zdraví člověka a zvířat. Například semena i rostliny penízku rolního, řeřichy vesnovky způsobují

jako příměs nepříjemnou příchut' mouky, šrotu i píce. Jedovaté rostliny (zejména durman obecný, blín černý, lilek černý, pryskyřníky, bažanka roční, přeslička rolní) způsobují při požití většího množství nebezpečné otravy zvířat i zhoršení kvality mléka a mléčných výrobků.

Užitečnost plevelů na zahradách, polích a ostatních plochách je v běžném porovnání se zmíněnou škodlivostí podstatně menší, avšak je třeba ji také respektovat a hodnotit.

Užitek lze spatřovat v tom, že mnohé plevele poskytují v době květu vydatnou pastvu včelám. Podběl lékařský, hořčice rolní, smetanka lékařská, zemědělm lékařský, čistec bahenní a jiné (HRON, KOHOUT, 1988).

4.1. Nejvýznamnější druhy plevelných rostlin

- ❖ Bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria* L.) lužní a roklinové lesy okraje lesů
- ❖ Pcháč rolní (*Cirsium arvense* L.) cesty, rumiště, lesní mýtiny v kulturních plodinách nebezpečná plevelná rostlina
- ❖ Svlačec rolní (*Convolvulus arvensis* L.) polní i luční a zahradní porost
- ❖ Pýr plazivý (*Elytrigia repens* L.) polní a rumištní porost v kulturních plodinách plevelná rostlina
- ❖ Šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius* L.) břehy, příkopy vlhké pole
- ❖ Mléč rolní (*Sonchus arvensis* L.) polní a luční porost, břehy příkopy
- ❖ Smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*) luční a pastvinní porost
- ❖ Kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica* L.) polní a zahradní porost, nivy s plevelely
- ❖ Svízel přítula (*Galium aparine* L.) polní porost, břehy, břehy remízky, lužní lesy
- ❖ Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum* L.) hnojené louky, meze, okraje lesů – invazivní rostlina

- ❖ Merlík bílý (*Chenopodium album* L.) rumišťe, břehy, mýtiny – významný polní plevel
- ❖ Pcháč bahenní (*Cirsium palustre* L.) rašelinné louky, prameniště, lužní lesy
- ❖ Děhel lesní (*Angelica silvestris* L.) lužní lesy, vlhké louky

5. VÝZNAM A UPLATNĚNÍ LEGUMINÓZ

Monokultury leguminóz pro řadu svých vynikajících vlastností mají v našem zemědělství nezastupitelné postavení. Leguminózy poskytují kvalitní objemnou a chutnou píci, prostřednictvím níž můžeme vyrobit nejvíce bílkovin, vitamínů a hlavních minerálních látek. Kvalita píce je však dále závislá na hmotnostním podílu nadzemních orgánů leguminóz, lodyhy, listy, popřípadě květy.

Leguminózy vytvářejí hlavní kůlový kořen, který proniká do půdy do hloubky 1 – 3 m, a u plně vyvinutých porostů některých druhů (vojtěška setá, vičenec setý a jiné) i do hloubky 8 – 10 m i více. V půdním profilu se kořen větví a největší množství kořenové hmoty je obsaženo v hloubce do 0,4 m. V horní části přechází hlavní kořen v kořenový krček, na němž probíhá odnožování. Kořenový krček je buď uložen v půdě hlouběji (vojtěška), nebo se nachází na půdním povrchu (jetel). To je důležité pro vytrvalost porostu a praktickou agrotechniku hlavních leguminóz. Některé leguminózy vytvářejí plazivé výběžky. Kořeny pronikají do půdy, kterou provzdušňují, prokypřují a uvolňují i z hlubších vrstev méně přístupné formy živin (Ca, Mg, P), které jsou pro ostatní rostliny nedosažitelné. Toto meliorační působení leguminóz významně zlepšuje jak půdní vlastnosti a koloběh živin, tak i celkovou ochranu prostředí (odčerpávání nitrátů a dalších živin splavených do hlubších půdních vrstev).

5.1. Fixace dusíku

Leguminózy jsou schopné získávat pro svou výživu vzdušný dusík pomocí symbiotických bakterií (*Rhizobium*), které se již v rané fázi růstu (za 6 až 8 týdnů po zasetí) uchycují na kořincích leguminóz. Největší počet nádorků a nejintenzivnější fixace dusíku je do fáze kvetení. Tento proces je však závislý na druhu leguminózy a na ekologických podmínkách, zejména půdních. Nádorkové bakterie mají stejné nároky na půdní prostředí jako hostitelská rostlina, která je zásobuje energií. Proto vytváření příznivých podmínek pro růst leguminóz zvyšuje současně fixaci dusíku. Na půdách, kde se leguminózy nepěstovaly, je nutné očkování osiva příslušným kmenem nádorkových bakterií přípravky Rizobin (PETŘÍK, 1987).

Kromě vysokého obsahu dusíkatých látek je u leguminóz příznivý také obsah esenciálních aminokyselin, zejména lyzinu, leucínu, valinu a fenylalaninu, a podobně i obsah popelovin (Ca, P) a vitamínů (v 1 kg zelené píce je 2000 mg vitamínu C a až 1000 mg karotenu). Stravitelnost organických živin je vysoká (koeficient stravitelnosti 60 – 80). Leguminózy jsou tak největším producentem kvalitní objemné, zdravé a chutné píce. Význam leguminóz není však jen pícninářský, ale mnohem širší. Předně jejich zúrodňující vliv příznivě působí na celou polní výrobu. Nádorkové bakterie na kořenech leguminóz poutají ročně na 1 ha značné množství dusíku: vojtěška setá 220 kg, komonice bílá 136 kg, jetel luční 140 kg, jetel plazivý 117 kg. Pěstují – li se hlavní leguminózy na příznivém stanovišti v čisté kultuře, pak zpravidla nevyžadují pravidelné hnojení dusíkem. Leguminózy mají velmi pozitivní vliv na celkovou bilanci dusíku, neboť hektar čistého porostu vyprodukuje ročně kolem 150 kg dusíku v nadzemní hmotě a po zaorávce kořenového systému a posklizňových zbytků zůstane v půdě dalších 150 kg dusíku na 1 ha (KLESNIL a kol., 1978).

Dusík přijímaný jetelovinami využívají i jednoděložné a dvouděložné druhy v porostech. PIRHOFER et al., (2012) zjistili v travních porostech přenos dusíku z jetele lučního v množství 4,8 g/m² dusíku do ostatních rostlin a z jetele plazivého množství 2,2 g/m² (pomocí izotopu N15) (PIRHOFER et al., 2012).

Pícní byliny zlepšují minerální skladbu pícní hmoty.

5.1.1. Nejvýznamnější druhy leguminóz

- ❖ Vojtěška setá (*Medicago sativa* L.) polní plodina, největší fixátor N, obohacuje píci o P, Ca, Mg
- ❖ Jetel luční (*Trifolium pretense* L.) polní a luční pícnina
- ❖ Jetel plazivý (*Trifolium repens* L.) luční pícnina
- ❖ Jetel zvrhlý (*Trifolium hybridum* L.) luční pícnina
- ❖ Štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus* L.), sušší stanoviště
- ❖ Komonice bílá (*Melilotus albus* Des.), meliorační plodina, okraje cest, minerální půdy

- ❖ Čičorka pestrá (*Coronilla varia L.*), meliorační plodina, okraje cest minerální půdy
- ❖ Tolice dětelová (*Medicago lupulina L.*) luční plodina
- ❖ Úročník bolhoj (*Anthyllis vulneraria L.*), sušší a minerální půdy

5.1.2. Dusíkaté látky v píci

Zdrojem dusíkatých látek (NL) v travních porostech bývají jeteloviny. Obsah (NL) v jeteli lučním bývá kolem 180 g/kg sušiny v závislosti na fenofázi. Nejvyšší kvalita je na počátku butonizace. Ve srovnání s vojtěškou má jetel luční o 2 – 4 % nižší obsah vlákniny. Podíl jetelovin se ale v průběhu let snižuje. U jetelotrav se do kvality píce promítá podíl jetelové složky v prvních třech až čtyřech užitkových letech. V souvislosti s jetelem lučním je třeba připomenout, že neexistují pouze rozdíly mezi druhy, ale také mezi odrůdami. Tetraploidní odrůdy jetele lučního (4n) mají vyšší výnosy sušiny, jsou o 14 dnů pozdnější a mají vyšší obsah vody než diploidní druhy (2n).

Další možností je využití vytrvalých jetelovin, jako jsou štírovník růžkatý nebo jetel plazivý. U nich ale narážíme na problém světlo milnosti. Tyto druhy jsou náročné na světlo a uplatní se tak v porostech častěji využívaných, kde jim nekonkurují vysoké porosty trav. Takovými porosty jsou pastviny, kde si jetel plazivý udržuje vyrovnanou kvalitu během celého pastevního období. Obsah (NL) látek u jetele plazivého může být až 250 g/kg sušiny. Chceme – li u trvalých travních porostů zvýšit kvalitu píce v pozdějších letech, můžeme provést příssev vybraných druhů. Přisěvat můžeme jak jeteloviny, tak i trávy (SKLÁDANKA, HRABĚ, 2005).

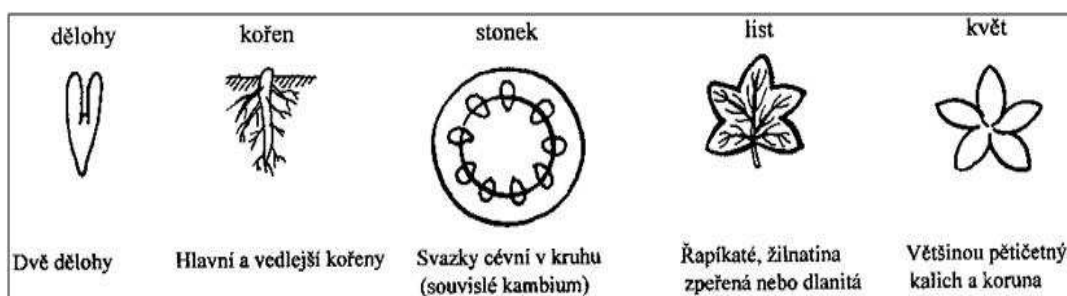
6. POPIS A UPLATNĚNÍ DVOUDĚLOŽNÝCH BYLIN V TRAVNÍCH POROSTECH

6.1. Popis dvouděložných bylin

Z vývojového hlediska jsou dvouděložné rostliny třídou pravděpodobně původnější než třída jednoděložných rostlin. Je také třídou početnější. Obsahuje kolem 210 000 druhů zařazených do 75 řádů obsahujících 360 čeledí.

Dvouděložné (*Magnoliopsida*) rostliny mají zárodek obvykle s dvěma dělohami. Cévní svazky ve stonku jsou uspořádány v kruhu, mezi lýkovou a dřevní částí s kambiem; to umožňuje druhotné tloustnutí, nápadné především u dřevin. Jejich hlavní kořen většinou vytrvává. Případné pupeny jsou nad sebou. První dva listy na dceřiné větvi vyrůstají po straně větve. Žilnatina listů je většinou dlanitá nebo zpeřená. Květy jsou často pětičetné nebo čtyřčetné, s rozlišenými obaly (KUBÁT a kol., 2003).

Hlavní znaky dvouděložných bylin



6.2. Hospodářsky významné dvouděložné byliny

V přehledu jsou uvedeny jen nejdůležitější čeledi, mající zvláštní význam pro naši květenu.

- Šácholanovité (*Magnoliaceae*)

Dřeviny s velkými mnohočetnými květy vyrůstajícími jednotlivě na konci větví; květní lůžko je kuželovité, s mnoha navzájem nesrostlými plodolisty, dozrávajících v dřevnaté měchýřky nebo nažky. Souplodí připomíná šištici. Listy jsou celistvé,

někdy laločnaté, s opadavými palisty. Několik druhů rodu šácholan se u nás pěstuje pro okrasu. Šácholanovité jsou považovány za jednu z nejpůvodnějších čeledí krytosemenných rostlin. V loukách a pastevních porostech se téměř nevyskytují.

- Leknínovité (*Nymphaeaceae*)

Vodní byliny kořenující na dně, s velkými srdčitými nebo štítovitými dlouze řapíkatými plovoucími listy. Květy jsou oboupohlavné, velké, pravidelné, kvetoucí nad hladinou, opylované hmyzem. Tyčinky mají primitivní stavbu a je jich většinou mnoho (stulík žlutý, leknín bílý, viktorie amazonská). V loukách a pastevních porostech se nevyskytují. Jedná se převážně o vodní byliny.

- Pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*)

Květy mají mnoho tyčinek a volných pestíků na vyklenutém lůžku ve šroubovici, plodem je nažka (pryskyřník, sasanka). Jindy je pestíků pět nebo i méně, volných nebo částečně srostlých, plodem jsou nejčastěji měchýřky (čemeřice, blatouch). Jsou pravidelné nebo vzácněji souměrné. Květní obaly jsou rozlišené na kalich a korunu nebo nerozlišené, někdy z části přeměněné v nektária. Plodem jsou nažky nebo měchýřky. Listy nemají palisty a jsou často dělené. Mnoho druhů obsahuje jedovaté látky, některé jsou využívány při výrobě léčiv. Mnohé druhy mají v lučních a pastevních porostech větší zastoupení. Některé druhy jsou jedovaté a mohou tím zhoršovat kvalitu píče.

- Bukovité (*Fagaceae*)

Většinou stromy (často mohutné) s malými jednopohlavními větrem opylovanými květy. Plody jsou nažky, částečně (dub) nebo úplně (buk, kaštanovník) ukryté v dřevnaté číšce stonkového původu. V jedné číšce se vyvíjí nažka jedna (dub), dvě (buk) nebo tři (kaštanovník). Samčí květy bývají v jehnědovitých květenstvích. Listy jsou střídavé, s opadavými palisty. Mnohé druhy mají velký hospodářský význam, poskytují kvalitní tvrdé dřevo (buk lesní, dub letní a zimní). Převážně v neobhospodařovaných travních porostech dochází k výskytu těchto dřevin a v okrajových partiích a partiích ponechaných ladem.

- Břízovité (*Betulaceae*)

Větrosubné dřeviny s celistvými listy a většinou opadavými palisty. Květy jsou jednopohlavné, mají velmi redukované květní obaly; bývají ve složitých

jehnědovitých květenstvích, samičí někdy v šištících nebo i jednotlivé, gynecium je tvořené dvěma srostlými plodolisty. Plodem je oříšek nebo nažka, většinou se dvěma křídly (bříza bílá, olše lepkavá, líska obecná, ořešák královský). Výskyt v okrajových partiích travních porostů, které nejsou dostatečně obhospodařované.

- Hvozdíkovité (*Caryophyllaceae*)

K hvozdíkovitým patří hmyzosubné byliny s celistvými, většinou podlouhlými až čárkovitými vstřícnými listy. Květy jsou ve vidlanovitých květenstvích; mají rozlišený kalich a korunu, vzácněji jsou jednoobalné nebo bezobalné. Kalich je volný nebo srostlý. Plod je většinou tobolka.

Hvozdíkovitým jsou vzdáleně příbuzné opunciovité, sdružující mnoho rodů a druhů, známých jako „kaktusy“. Původní jsou v Americe, mnohé se pěstují. Jejich listy jsou přeměněny v trny, asimilační funkci přejímá zdužnatělý stonek. V této čeledi se v travních porostech vyskytují některé byliny (rožec rolní, rožec obecný, ptačinec prostřední, kohoutek luční a jiné).

- Merlíkovité (*Chenopodiaceae*)

Převážně byliny s drobnými květy v klubíčkách, která skládají různá složená květenství. Květní obaly mají nepatrné nebo úplně chybějí. Jsou větrosprašné, pyl může vyvolávat alergie. Plodem je nažka, uzavřená ve vytrvávajícím kalichu. Listy mají celistvé, střídavé, bez palistů (merlík býlí, lebeda lesklá, řepa krmná). Vyskytují se především na okrajích polí a na rozhraní polních a lesních kultur.

- Brukvovité (*Brassicaceae*)

Brukvovité jsou převážně hmyzosubné byliny. Jejich květy mají jednotnou stavbu. Jsou v hroznovitých květenstvích oboupohlavné, dvoustraně souměrné, se čtyřmi volnými kališními i korunními lístky. Tyčinky jsou čtyřmocné, semeník svrchní, vzniklý srůstem dvou plodolistů. Plod je většinou šešule nebo šešulka. Listy jsou jednoduché a celistvé až hluboce dřípené, střídavé bez palistů. V travních porostech hojně rozšířena řeřišnice luční.

- Růžovité (*Roseaceae*)

Byliny, keře i stromy s listy různého tvaru, často opatřenými palisty. Květy jsou pravidelné, většinou oboupohlavné, pětičetné, s rozlišenými obaly. Květní lůžko může být miskovité, ploché i vyklenuté, plody velmi různé; měchýřky, nažky,

peckovice, malvice. Do této čeledi patří mnoho hospodářsky významných rostlin pěstovaných pro ovoce, okrasu nebo sbíraných jako léčivky (růže šípková, ostružiníky, mochny, třešeň, meruňka, broskvoň, jabloně, hlohy).

- Bobovité (*Fabaceae*)

Stromy, keře i byliny velmi rozmanitého vzhledu. Květy mají většinou jednotnou stavbu. Kalich je srostlý, pětizubý, koruna se skládá z pavézy, dvou volných křídel a dvou lístků srostlých v člunek; tyčinky jsou většinou dvoubratré, semeník z jednoho plodolistu, svrchní. Plodem je lusk nebo struk (podobný lusku, ale zaškrcuje se a rozpadá na jednosemenné části: čičorka). Listy jsou lichozpeřené i sudozpeřené, dlanitě složené nebo jednoduché, většinou s vytrvalými palisty.

Na kořenech bobovitých jsou drobné hlízky se symbiotickými bakteriemi (většinou z rodu *Rhizobium*), které jsou schopny vázat vzdušný dusík na sloučeniny využitelné pro rostliny. Bobovité jsou hospodářsky velmi významnou čeledí (olejniny, luštěniny, píceňiny, okrasné a léčivé rostliny). V lučních porostech tvoří významnou agrobotanickou skupinu jeteloviny.

- Jitrocelovité (*Plantaginaceae*)

Byliny s krátkým často větveným oddenkem a zpravidla s několika přízemními růžicemi. Z růžice vyrůstají i podélně pětihranné stvoly, které jsou většinou přímé až obloukovitě prohnuté. Stvoly jsou typicky delší než listy. Zakončené jsou kulovitými až válcovitými klasy. Klasy obsahují tmavé drobné květy s bělavými až hnědými suchomázdřitými listeny. Čtyřčetné květy jsou oboupohlavné a jsou srostloplátečné. Z drobné čtyřcípé koruny, která je dole srostlá v korunní trubku a je světle hnědé barvy, vyčnívají čtyři nápadné tyčinky, které mají dlouhé bělavé nitky a bělavé až žluté prašníky. Plodem jsou vejčité tobolky, které obsahují dvě velká leskle hnědá semena. Do čeledi jitrocelovitých rostoucích v České republice patří: jitrocel kopinatý, jitrocel větší a jitrocel prostřední.

- Miříkovité (*Apiaceae*)

Byliny s rýhovanými článkovanými lodyhami a lista často bohatě členěnými, s velkou pochvou. Drobné, většinou bílé květy skládají složený okolík, proto se čeleď někdy nazývá okoličnaté. Okolíky bývají podepřené obalem, tvořeným listeny, pod okolíčkem může být obalíček. Květy jsou stavěny podle čísla 5. Plodem je poltivá dvounažka, na povrchu je hladká, rýhovaná až křídlatá nebo s různými háčky

a výrůstky (důležité pro určování). V oplodí nažek i v pletivech vegetativních orgánů jsou kanálky se silicemi typických vůní.

Někteří zástupci miříkovitých se pěstují jako koření: kmín luční, fenykl obecný, anýz. V lučních porostech například mrkev obecná.

❖ Krtičníkovité (*Scrophulariaceae*)

Většinou byliny s celistvými vstřícnými nebo střídavými listy. Květy mají 4 – 5 četné, většinou souměrné, kališní i korunní lístky jsou srostlé; pestík srůstá ze dvou plodolistů, plod je nejčastěji tobolka. Poměrně častý je poloparazitismus, při kterém jsou zelené, fotosyntézy schopné rostliny napojeny na kořeny rostlin jiných (dřevin i bylin), například druhy rodů černýš, kokrhel a světlík. Zástupci rodu krtičníkovitých jsou například: divizna hustokvětá, rozrazil rezekvítek, náprstník červený, hledík větší a další.

❖ Hluchavkovité (*Lamiaceae*)

Převážně byliny s čtyřhrannými lodyhami a většinou dvoupyskými korunami květů. Listy jsou obvykle jednoduché, vstřícné a křížmostojné. Květy jsou oboupohlavné, souměrné; kalich je pětizubý, koruna s přirostlými čtyřmi dvoumocnými tyčinkami; pestík vznikl srůstem dvou plodolistů, z každého plodolistu se vyvíjejí dva plody, tvrdky. Květenství je lichopřeslen. Časté jsou žláznaté chlupy nebo uzavřeniny v pletivech obsahující silice; proto většina hluchavkovitých po rozemnutí typicky voní. Některé se používají jako koření (majoránka), nebo léčivky (máta peprná, mateřídouška) a pro vonné silice (rozmarná lékařská).

❖ Hvězdnicovité (*Asteraceae*)

U nás jen byliny velmi různého vzhledu, ale s typickým květenstvím, úborem. Na lůžku úboru vyrůstá obvykle mnoho květů, které jsou nejčastěji oboupohlavné, někdy mohou být okrajové květy jednopohlavné nebo i sterilní. Kalich je volný; může být přeměněný v šupinky či chmýr nebo chybět; koruny jsou srostlé, pětičetné, souměrné nebo pravidelné. Tyčinek je většinou pět, přirostlých nitkami ke koruně; prašníky často srůstají v trubičku, kterou prorůstá čnělka zakončená dvouramennou bliznou. Semeník je spodní, plodem je zpravidla nažka, někdy se zařízením pro snadnější šíření (chmýr, háčky). Listy jsou velmi různého tvaru, většinou střídavé, bez palistů. Zásobní látkou je na místo škrobu inulin. Mezi nejznámější patří:

pampeliška, kopretina bílá, čekanka obecná, podběl obecný a jiné (KUBÁT a kol., 2003).

6.3. Hospodářský význam dvouděložných bylin

Díky hojnému rozšíření převážně druhů z čeledi hvězdnicovitých, které nejvíce přispívají k diverzitě vegetačního krytu a jsou nejdůležitějším producentem pylu a nektaru, který je nedílnou součástí potravy pro včely a hmyz mají tyto rostliny velmi široké hospodářské uplatnění. Hustý vegetační kryt rostlin zabraňuje působení větrné i vodní erozi. Některé dvouděložné byliny vynášejí na povrch díky svým rozsáhlým kořenovým systémům živiny z hlubších vrstev půdy a zajišťují tak i provzdušnění hlubších vrstev a lepší kapilární vzlínavost vody. Kořeny rostlin vydávají do svého okolí řadu látek minerálních i organických. Některé rostliny jsou významným indikátorem vlhkostních a výživných poměrů v půdě. Na kořenech bobovitých jsou drobné hlízký se symbiotickými bakteriemi (většinou z rodu *Rhizobium*), které jsou schopny vázat vzdušný dusík na sloučeniny využitelné pro rostliny. Rostliny z čeledi bobovitých, jsou hospodářsky velmi významné. Pěstují se jako (olejníky, luštěniny, píce, okrasné a léčivé rostliny). Lilkovité byliny dále pak jako potrava pro člověka (brambory, rajčata), ale i jako krmivo pro hospodářská zvířata. Mnohé druhy dvouděložných bylin jsou také významné léčivky, které zpracovává farmaceutický průmysl.

7. STANOVENÍ VODNÍHO REŽIMU STANOVIŠTĚ

Druhové složení většiny trvalých lučních i pastevních porostů je ovlivňováno řadou ekologických faktorů, mezi nimiž mají rozhodující vliv na uspořádání porostové skladby vodní a výživný režim stanoviště. Porost (porostová skladba) je tedy funkcí stanoviště (stanovištních podmínek). Některé druhy rostlin jsou velmi přizpůsobivé, avšak řada z nich má vyhraněné požadavky na vláhový režim. Z hlediska nároků na vodní režim stanoviště lze rostlinné druhy rozdělit na přizpůsobivé, tzv. euryekní (euryvalentní), které nemají vyhraněné nároky na vlhkostní režim a neindikují stanovištní podmínky (nejsou stanovištními indikátory) a dále na rostliny s vyhraněnými nároky na vodní režim, tzv. stenoekní (stenovalentní), které indikují vlhkostní podmínky stanoviště (tj. stanovištní indikátory), (KOBES, 2012).

7.1. Stanovení vodního režimu stanoviště podle druhového složení trvalého travního porostu.

Podle dominance jednotlivých druhů a jejich požadavků na vodu možno velmi objektivně komplexně zhodnotit vodní režim stanoviště (ELLENBERG, 1952).

Podle náročnosti na vodu rozdělujeme druhy do 6 skupin. Náročnost druhů na vodu označujeme symbolem H a stupeň této náročnosti indexem $1 < 5$.

H₁ – xerofilní druhy s převážným výskytem na extrémně suchých stanovištích, které nesnášejí zamokření.

H₂ – mezoxerofilní druhy na sušších, občas částečně zavlažených stanovištích.

H₃ – mezofilní druhy s převážným výskytem na mírně vlhkých stanovištích, nesnášejících dlouhodobější sucho ani zamokření.

H₄ – mezohygrofilní druhy s převážným výskytem na mírně zamokřených stanovištích, značně poškozovány suchem, dobře snášející zamokření.

H₅ – hygrofilní druhy mokřých stanovišť s nedostatkem vzduchu v půdě.

H₀ – druhy k vodnímu režimu stanoviště indiferentní, velmi přizpůsobivé.

(VESELÁ a kol., 1982)

7.1.1. Příklady rostlin indikujících různé stupně vlhkostního režimu stanoviště:

Rostliny xerofytních stanovišť (suchomilné): Kostřava ovčí, bojínek tuhý, sveřep bezbranný, úročník lékařský, štírovník růžkatý, smolnička obecná, mateřídouška obecná, šalvěj luční, rozchodník prudký a jiné.

Rostliny mezoxerofytních až mezofytních stanovišť: Ovsík vyvýšený, kostřava červená, kostřava rákosovitá, pýr plazivý, třtina křovištní, tolíce dětelová, jetel pochybný, bedrník menší, kopretina bílá, hvozdík kropenatý, jitrocel kopinatý, chrpa luční, pampeliška podzimní, pampeliška srstnatá a jiné.

Rostliny mezofytních stanovišť (středně vlhkomilné): Srha říznačka, trojštět žlutavý, bojínek luční, kostřava luční, jílek vytrvalý, jílek mnohokvětý, lipnice luční, třtina rákosovitá, jetel luční, jetel plazivý, hrachor luční, vikev plotní, bedrník větší, smetánka lékařská, kerblík lesní, pcháč rolní, bodlák obecný, pryskyřník plazivý, kontryhel obecný, rozrazil rezekvítek, bršlice kozí noha, řebříček obecný, třezalka tečkovaná a jiné.

Rostliny mezohygrofytních stanovišť (vlhkomilné): Psárka luční, medyněk vlnatý, metlice trsnatá, bika ladní, štírovník bažinný, čertkus luční, řeřišnice luční, kohoutek luční, pryskyřník prudký, angelika lékařská, pcháč bahenní, pomněnka hajní, a jiné.

Rostliny hygrofytních stanovišť (vlhkomilné až vodní rostliny): Chrastice rákosovitá, skřípina lesní, ostřice (různé druhy), sítiny (různé druhy), pryskyřník plamének, starček bahenní, blatouch bahenní, přeslička bahenní, a jiné (KOBES, 2012).

7.2. Dusík – význam

Dusík má ze všech živin největší dopad na růst rostlin, ať už se jedná o symbiotický nebo dodaný v hnojivech či mineralizovaný půdní. Aplikace N hnojiv může zřetelně ovlivňovat sezónní nárůst píce, a u trav za příznivých podmínek záření, vlhkosti a teploty stimuluje růst odnoží a zvyšuje velikost listů, prodlužuje dobu trvání zelených listů. Snižuje obsah WSC, energie a zvyšuje obsah vody,

dusíkatých látek v sušině píce, podíl NPN (nebílkovinného dusíku) z celkových dusíkatých látek. Při aplikaci vysokých dávek N hnojiv pícninám, které je nedovedou efektivně zpracovat na dusík organický, někdy dochází k podstatnému zhoršení kvality senáží, nízké užitkovosti zvířat na pastvě, problémům reprodukce a metabolickým poruchám. Dusíkaté hnojení může způsobit hromadění nitrátů, někdy až do toxických hladin podněcovat tvorbu oxalátů a alkaloidů (MÍKA a kol., 1997).

Hnojí-li se trávy ozimého charakteru zvláště dusíkem až na jaře, podpoří se rovněž odnožování, ale jarovizační stadium u těchto nově vzniklých výhonků nemůže při vyšších teplotách proběhnout a vzniká mnoho sterilních výhonků (REGAL, 1953).

7.3. Stanovení výživného režimu stanoviště

Druhové složení většiny trvalých lučních i pastevních porostů je ovlivňováno řadou ekologických faktorů, mezi nimiž mají rozhodující vliv na uspořádání porostové skladby vodní a výživný režim stanoviště. Některé druhy rostlin jsou velmi přizpůsobivé, avšak řada z nich má vyhraněné požadavky na výživný režim. Z hlediska nároků na výživný režim stanoviště lze rostlinné druhy rozdělit na přizpůsobivé, tzv. euryekní (euryvalentní), které nemají vyhraněné nároky na výživný režim a neindikují stanovištní podmínky (nejsou stanovištními indikátory) a dále na rostliny s vyhraněnými nároky na výživný režim, tzv. stenoekní (stenovalentní), které indikují obsah živin v půdě (tj. stanovištní indikátory), (KOBES, 2012).

7.3.1. Zhodnocení výživného režimu stanoviště podle složení porostu.

Zhodnocení výživného režimu stanoviště podle složení trvalého travního porostu se provádí obdobným způsobem jako zhodnocení vodního režimu. Náročnost lučních a pastevních rostlin na živiny označujeme symbolem N a stupeň náročnosti indexem $1 < 5$.

N₁ – druhy s převážným výskytem na stanovištích extrémně chudých přístupnými živinami.

N₂ – druhy na stanovištích chudších živinami, nedostatečně a nepravidelně hnojených.

N₃ – druhy na stanovištích s půdami mírně a průměrně zásobenými přístupnými živinami.

N₄ – druhy s převážným výskytem na stanovištích živinami velmi dobře zásobenými.

N₅ – druhy na stanovištích s půdami nadměrně zásobenými přístupnými živinami, zejména N, K.

N₀ – druhy, jejichž výskyt není v zřetelnějším vztahu k obsahu přístupných živin v půdě (VESELÁ a kol., 1982).

7.3.2. Příklady rostlin indikujících různé stupně živinného režimu stanoviště:

Rostliny chudých (oligotrofních) stanovišť: Smilka tuhá, kostřava ovčí, štírovník růžkatý, jetel rolní, smolnička obecná, mateřídouška obecná, rozchodník prudký, jestřábník chlupáček, kručinka barvířská, vřes obecný, brusnice borůvka a jiné.

Rostliny chudších (mezooligotrofních) stanovišť: Bezkolenec modrý, bika ladní, medyněk měkký, psineček tenký, metlice trsnatá, bojínek tuhý, kostřava červená, třtina křovištní, třtina rákosovitá, jetel pochybný, jetel zvrhlý, řeřišnice luční, kohoutek luční, bedrník menší, pampeliška podzimní, jitrocel kopinatý, chrpa luční, pcháč bahenní, starček bahenní, pomněnka hajní, pryskyřník prudký, pryskyřník plamének, pampeliška srstnatá, třezalka tečkovaná a jiné.

Rostliny mezotrofních stanovišť (středně až dobře zásobených živinami): Trojštět žlutavý, kostřava luční, jílek vytrvalý, lipnice luční, jetel luční, tolice dětelová, jetel plazivý, hrachor luční, bedrník větší, smetánka lékařská, pryskyřník plazivý, rozrazil rezekvítek, angelika lékařská, řebříček obecný a jiné.

Rostliny mezoeutrofních stanovišť: Bojínek luční, kostřava rákosovitá, srha říznačka, vikev ptačí, vikev plotní, kerblík lesní, kakost luční, bodlák obecný, mochna husí, mrkev obecná, bršlice kozí noha, šťovík tupolistý, a jiné.

Rostliny eutrofních stanovišť s vysokou zásobou živin: Psárka luční, jílek mnohokvětý, pýr plazivý, lipnice obecná, ovsík vyvýšený, chrastice rákosovitá, pcháč rolní, kopřiva dvoudomá, svízel přítula (KOBES, 2012).

8. VÝŽIVA A HNOJENÍ POROSTŮ DVOUDĚLOŽNÝCH BYLIN

Základem zemědělské výroby je rostlinná produkce jako prvovýrobce organické hmoty. Rostliny z minerálních látek za pomoci sluneční energie v procesu fotosyntézy produkují organické látky, v nichž je transformována sluneční energie, kterou mohou využívat živočichové včetně člověka.

Abychom zajistily dobrý výnosový i kvalitativní efekt rostlinné produkce, je zapotřebí poskytnout rostlinám dobré podmínky pro využití jejich reprodukční schopnosti. Z vegetačních faktorů, které člověk může poměrně nejvíce ovlivňovat, je možné jmenovat především rostlinné živiny (TESAŘ, VANĚK a kol., 1992).

8.1. Rostlinné živiny

Pod pojmem „živiny“ zařazujeme látky, které živý organismus přijímá a požaduje k projevu všech svých životních funkcí. U heterotrofních organismů živočišného světa jsou to především organické – energií bohaté látky. Naproti tomu autotrofní organismy, jako jsou zelené rostliny, potřebují látky anorganické, z nichž vytvářejí veškeré organické látky svého těla, přičemž využívají kinetickou sluneční energii, kterou takto transformují v energii chemickou (TESAŘ, VANĚK a kol., 1992).

8.2. Vliv minerálních látek na porost

Fosfor příznivě ovlivňuje zakořeňování trav a bylin po výsevu. Je nezbytným prvkem pro ukládání a přenos energie. Aplikace P podporuje rozvoj kořenového systému. Nedostatek P se projevuje vzpřímenými a tmavozelenými listy. Při deficitu P postupně přechází zbarvení listů do červenofialova. Fosfor v pícninách má malý vliv na stravitelnost píce (OMD). P-hnojení působí příznivě na rozvoj jetelovin ve smíšených travních porostech a takto nepřímo zvyšuje užitkovost zvířat.

Draslík má malý vliv na OMD. Jeho přebytek v půdě interferuje s příjmem Ca, Mg, a Na a může přispívat k výskytu pastevní tetanie.

Vápník jeho obsah je závislý především na obsahu výměnného Ca v půdě, částečně též na obsahu N a P. Jeteloviny ho obsahují více než trávy. Účinek vápnění na OMD a VI byl malý. Pro posouzení minerální výživy a příčin některých poruch u zvířat se v píci udává poměr Ca:P (v miliekvivalentech), přibližně 1:0,6.

Hořčík bývá častěji prvkem deficitním v travách, zvláště v píci z písčitých půd. V jetelovinách bývá jeho obsah vyšší. Nízké obsahy v časně jarní a pozdní píci, a nízká využitelnost Mg (zvláště při vysokém obsahu K) v živočišném organismu, jsou považovány za hlavní příčinu hypomagnesiémie, jejímž projevem je pastevní tetanie (MÍKA a kol., 1997).

Dvouděložné byliny zlepšují minerální skladbu pícní biomasy pro výživu zvířat. PIRKHOFER et al., (2012) uvádí vyšší koncentrace makroprvků P, Mg, K, S, a mikroprvků Zn, B u bylin: čekanka lékařská, jitrocel kopinatý, kmín kořený, krvavec menší. V porovnání s travami i s jetelovinami. Ze studie vyplývá, že zařazení bylin v pícních směsích je efektivní cesta ke zvýšení obsahu minerálních látek (PIRKHOFER et al., 2012).

8.3. Půdní vlastnosti a výživa rostlin

Pro výživu rostlin není rozhodující pouze množství živin, které mají rostliny k dispozici, ale také schopnost agroekologického prostředí poskytovat tyto živiny pěstovaným rostlinám. Protože hlavním zdrojem živin pro rostliny je půda a protože rozhodující množství živin přijímá rostlina kořeny, má dominantní vliv na dostupnost živin a jejich příjem rostlinami půda, její vlastnosti a složky. Samozřejmě nelze zapomenout vliv ovzdušných činitelů.

Z půdních vlastností a složek dostupnost živin a jejich příjem rostlinami ovlivňuje:

- ❖ zrnitostní složení půdy
- ❖ sorpční vlastnosti půdy
- ❖ půdní reakce
- ❖ pufrovací schopnost půd
- ❖ biologická aktivita půdy

- ❖ vodní a vzdušný režim v půdě a půdní struktura
- ❖ redukčně – oxidační poměry v půdě

Příjem živin rostlinami ovlivňuje rozhodující měrou také:

- ❖ množství a mobilita živin dodaných hnojivy
- ❖ množství, přístupnost a přijatelnost živin v půdní zásobě
- ❖ opatření pěstitelská

interferenční vlivy mezi živinami příjmová kapacita rostlin schopnost stanoviště dodat rostlinám dostatek živin v kritických obdobích během vegetace (TESAŘ, VANĚK a kol., 1992).

9. KONZERVACE A SKLADOVÁNÍ PÍCE

9.1. Sušení sena na pokose

Sušení sena na pokose je nejstarší způsob konzervace píce travních porostů a probíhá až do konstantní sušiny. Tento způsob je závislý na průběhu povětrnostních podmínek a je z organizačního hlediska poněkud výhodnější při rotační pastvě. Přírozený způsob sušení na pokose probíhá ve dvou hlavních fázích, zavádání a dosoušení. Při zavádání dochází k výdeji volné vody v důsledku průduchové a kutikulární transpirace a k odpařování z porušeného povrchu rostlinných orgánů. Trvá až do odumření rostlin, což je u leguminóz při poklesu obsahu vody na 60 – 65 %, u trav na 45 – 55 %. V této fázi vznikají energetické ztráty dýcháním, které postihují hlavně lehce rozpustné frakce glycidového komplexu. Ve 2. až 3. dnu zavádání (podle průběhu klimatických podmínek) posečená píce postupně odumírá. V odumřelé píci mohou vznikat ztráty vyluhováním a mikrobiální činností. Dosušování začíná po odumření rostlin. Obsah vody se snižuje pouze fyzikálním výparem.

Během sušení se mění i vitamínová hodnota. Vitamíny B a C se sušením píce na slunci rozkládají a deštěm snadno vyluhují. Obsah vitamínu D se naopak při sušení na slunci zvyšuje.

V senících se dosouší píce s obsahem 50 – 70 % sušiny. Význam aktivního větrání při dosoušení nespočívá pouze v odnímání vody, ale i ve snížení teploty sušeného materiálu. Při naskladňování se ukládá hmota po vrstvách 1 – 2 metry vždy po úplném dosoušení předchozí, nebo se překládá na jiné části. Výška naskladněných vrstev v halových senících činí u již postavených typů 6 metrů podle konstrukce staveb, ve věžových senících 12 – 15 metrů. Pro malovýrobu lze využít seníky menší, upravené z adaptovaných staveb k dosoušení a skladování sena.

9.2. Horkovzdušné sušení

Horkovzdušné sušení je v současné době neekonomické pro vysokou energetickou náročnost. Alternativní zdroje energie nejsou zatím příliš využity pro vysoké pořizovací náklady (MRKVIČKA, 1998).

9.3. Silážování a senážování

9.3.1. Silážování

Silážování a píce je konzervování čerstvé až silně zavadlé píce v anaerobním prostředí. Správné zhutnění krátké řezanky píce v silážním prostoru spolu s omezením výměny plynů mezi atmosférou a silážní hmotou musí vést spolu s produkcí CO₂ (vyprodukovanou respirací píce a mikrobiální činností) k vytvoření anaerobního prostředí a kvalitativně zdařilým silážím. Konzervovaná píce je stabilizována kyselinou mléčnou – produktem mléčného kvašení sacharidové složky píce nebo dodaných přísadků, případně pomocí chemických přísad. Silážovatelnost píce je závislá na správně zvoleném a rychle provedeném technologickém postupu, druhovém zastoupení epifytní mikroflóry, botanickém složení a vegetačním stádiu druhů, koncentraci dusíkatých látek v konzervované píci, pufruční schopnosti, koncentraci alkalických popelovin a obsahu jednoduchých cukrů, v obsahu sušiny v rostlinné hmotě.

9.3.2. Senážování

Senážování píce je konzervace o nejvyšší sušině (40 – 50%). Ztráty jsou zde nejnižší (12 – 15%) a pH u kvalitní hotové senáže dosahuje hodnot 4,9 – 5,2. U tohoto způsobu odpadá potřeba zhutňování a píce ve věžích se slehává vlastním tlakem. Všechny tyto ukazatele můžeme ovlivnit výběrem plodin a správně provedeným postupem konzervace včetně přísadků konzervačních látek podle metodik, povolených a uváděných na trh pod různými komerčními názvy.

Silážovatelnost píce je tím lepší, čím vyšší je obsah sacharidů a širší jejich poměr k tlumivé kapacitě. Vysoký obsah sacharidů především u krmných okopanin představuje vyšší pravděpodobnost alkoholového kvašení, případně i octového. Silážovatelnost píce je v nepřímé závislosti k obsahu proteinu. Při rozkladu bílkovin

uvolňovaný NH_3 neutralizuje část kyseliny mléčné. Při silážování může negativně působit i alkalita minerálních látek obsažených v píci, znečištění zeminou. Při nízkém obsahu sušiny (přibližně pod 17 %) mají siláže téměř vždy nízkou kvalitu. Vyšší obsah sušiny 30 – 40 % i více umožňuje silážovat (senážovat) i hůře konzervovatelné bílkovinné nebo polobílkovinné pícniny.

O úspěchu silážování rozhoduje délka řezanky. Čím je vyšší sušina, tím musí být řezanka kratší, aby došlo k účinnému stlačení hmoty a vytěsnění vzduchu, narušení stébel, zejména v oblasti kolének a zrna. Maximální délku řezanky do 25 mm je nutné dodržet při ukládání píce do věží, kde se vlastní tíží slehává. Pro senážování z hlediska plodin platí, že délka řezanky by měla být pro zavadlé trávy do 30 mm, pro zavadlý jetel a vojtěšku do 20 mm, kukuřici v pokročilé mléčně – voskové zralosti nejlépe 7 – 10 mm, obiloviny v těstovité zralosti 4 – 7 mm.

Dobře zvládnutý racionální způsob konzervace vypěstované hmoty vede k zabezpečení dostatku kvalitní a zároveň chutné píce, která by měla v dostatečném množství obsažena ve vyrovnaných krmných dávkách nejen v zimním, ale i letním krmném období (ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

Též vysoký obsah popelovin ovlivňuje kvalitu silážního procesu. Ke znečištění píce dochází při špatném nastavení výšky kosení, při nadměrném výskytu krtinců a za vlhka. Obsah popelovin v píci by měl být maximálně 140g /kg sušiny, přitom se jedná o hraniční hodnotu, kdy již dochází k poklesu stravitelnosti a obsahu energie (SKLÁDANKA, HRABĚ, 2005).

10. BIOLOGIE A EKOLOGIE JITROCELE KOPINATÉHO (*PLANTAGO LANCEOLATA* L.)

10.1. Geografické rozšíření a soupis druhů

10.1.1. Celkové rozšíření

Evropa včetně Islandu, na východ plynule až po Balchaš a střeadoasijské republiky, západní Himálaj, v Asii dále malá Asie, Středozeimí, Sýrie, Irák, Írán, Pákistán; v Africe Kanárské ostrovy, Azory, Madeira a nejsevernější část Afriky. Velmi často zavlečen do nejrůznějších oblastí světa, včetně Ameriky.

10.1.2. Rozšíření v České republice

Jeden z nejhojnějších druhů naší květeny rostoucí od nížiny až po vysoké polohy hor. Těžiště rozšíření je v termofytiku a mezofytiku, kde na příhodných stanovištích vytváří mnohdy bohaté, husté porosty. V ereofytiku je hojný až roztroušený především podél cest, v lesních a lučních lemech (max.: Krkonoše, Luční bouda, 1420 m n. m).

10.1.3. Soupis druhů

<i>Plantago alpina</i> L. – jitrocel alpinský
<i>Plantago altissima</i> L. – jitrocel nejvyšší
<i>Plantago atrata</i> Hoppe – jitrocel černavý
<i>Plantago coronopus</i> L. – jitrocel vraní nožka
<i>Plantago lanceolata</i> L. – jitrocel kopinatý
<i>Plantago major</i> L. – jitrocel větší
<i>Plantago maritima</i> L. – jitrocel přímořský
<i>Plantago media</i> L. – jitrocel prostřední
<i>Plantago uliginosa</i> F. W. Schmidt – jitrocel chudokvětý

(SLAVÍK a kol., 2000)

10.2. Jitrocel kopinatý *Plantago lanceolata*

Vytrvalé trsnaté byliny s krátkým, často větveným oddenkem a zpravidla s několika přizemními růžicemi (viz příloha 1).

Z růžice vyrůstají i podélně pětihranné stvolky, které jsou většinou přímé až obloukovitě prohnuté. Stvolky jsou typicky delší než listy. Zakončené jsou kulovitými až válcovitými klasy o délce 1 - 3 (řidčeji až 5) cm. Za plodu se klas prodlužuje, někdy až na 12 cm. Klasy obsahují tmavé drobné květy s bělavými až hnědými (vzácně až černými) suchomázdřitými listeny. Literatura uvádí, že jitrocel kopinatý kvete v Česku od května do září či října. Jitrocel kvete až do příchodů mrazů a začíná kvést, když začnou delší dny. Rostliny mohou kvést již první rok, ale z výzkumů vyplývá, že jitrocel začíná kvést až po dosažení určité velikosti listové růžice (ANONYM 1, 2012).

Listy přizemná růžice vystoupavé až vzpřímené, čepel úzce kopinatá, úzce eliptická až obkopinatá (2 - 30 cm) dlouhá, (0,5 - 4,5) cm široká, na vrcholu pozvolna špičatá, na bázi znenáhla v řapík zúžená, tří-, pěti- až sedmižilná, celokrajná až nepravidelně oddáleně mělce zubatá, olysalá až hustě chlupatá, zelená až šedavě zelená: řapík až 16 cm dlouhý, na bázi trojúhelníkovitě rozšířený, zpravidla chlupatý. Stvolky přímé až obloukovitě prohnuté, 3, 7 až 15 na jedné rostlině, 3, 7, 30 až 70 cm vysoké, výrazně 4, 5, až 7 žlábkaté, chlupaté. Klasy husté, válcovité, mnohdy až kulovité, 0,5 - 5 cm dlouhé, po odkvětu se prodlužující až na 12 cm. Listeny široce vejčité, 4 - 7 mm dlouhé, lysé až roztr. chlupaté, bělavě až hnědavě prosvítavé, vzácněji tmavě hnědé až černé. Kališní cípy 3 - 3,5 mm dlouhé, lysé až roztr. chlupaté, přední vysoko srostlé, široce obvejčité, s 2 úzkými kýly, zadní volné, vejčité, tupé. Korunní trubka 2 - 3 mm dlouhá, na vnější straně lysá, hnědavá, korunní cípy trojúhelníkovitě vejčité, špičaté až tupé, lysé, světle hnědavé. Tyčinky nápadně delší než koruna, nitky bělavé, prašníky 1,8 - 2,4 mm dlouhé, bělavé až žluté. Tobolky elipsoidní, 2,5 - 4 mm dlouhé, k vrcholu obloukovitě zúžené, hnědé až tmavě hnědé, 1 až 2 semenné (SLAVÍK a kol., 2000).

Čtyřčetné květy jsou oboupohlavné a jsou srostloplátečné. Kališní cípy jsou 3 - 3,5 mm dlouhé, přední vysoko srostlé, zadní volné. Z drobné čtyřcípé koruny, která je dole srostlá v korunní trubku a je světle hnědavé barvy, vyčnívají čtyři nápadné tyčinky, které mají dlouhé bělavé nitky a bělavé až žluté prašníky. Jitrocel je opylován větrem, ale k rostlině zalétává i hmyz kvůli pylu. Po odkvětu vznikají plody v podobě vejčitých tobolek, které obsahují dvě velká leskle hnědá semena. Ta jsou většinou asi 2,5 mm dlouhá a 1,3 mm široká. Průměrná rostlina vyprodukuje okolo 2500 semínek, ale na velké rostlině může dozrát až 10 000 semínek za rok. Pokud ale jitrocel roste v oblasti chudé na živiny, semínek vznikne jen mezi 35 až přibližně 260. Některá semínka se uvolňují hned po uzrání, jiná zůstávají v klasu až do doby, než odumře a dopadne na povrch. Počet chromozómů je $2n=12$ (ANONYM 1, 2012).

Plody jitrocele kopinatého jsou tobolky, které jsou ve značně různém počtu sestaveny v podlouhlých, přímých, klasovitých plodenstvích. Blanitá tobolka, obsahující jedno až dvě semena, se v době zralosti otvírá na vrcholu víčkem, které se uvolňuje spíše pod vlivem různých nárazů než samovolně. Plody jsou elipsoidní, lysé, hladké, slabě lesklé, středně hnědé, asi 4 mm dlouhé a 2 mm široké.

Semena mají v obrysu tvar eliptický, na hřbetní straně jsou vypouklá, na břišní vydutá s podvinutými okraji, takže příčný průřez je miskovitý. Na dně miskovitého útvaru je tmavý okrouhlý pupek semenný. Osemení je středně lesklé, hladké nebo s drobnými nepravidelnými hrbolky, má rezavou barvu a na hřbetní straně světlejší pruh, což je prosvítající zárodek. Semeno je průměrně 2,7 mm dlouhé a 1,2 mm široké. Osemení ve styku s vodou slizovatí (LHOTSKÁ, KROPÁČ, 1995).

10.2.1. Kořen

Kořen tvoří bohatý kořenový systém prorůstající do hloubky 50 - 100 cm. Kořeny tenké, četné, nepřesahující 1 mm v průměru. Později se kořen přeměňuje na krátký, svislý a ztloustlý oddenek s bohatými postraními výběžky (viz příloha 2).

10.2.2. Morfologie listu

Listy mají velkou variabilitu tvarů i typů, kterými jsou přizpůsobeny ke své funkci. Typický list krytosemenné rostliny, tedy i jitrocele kopinatého, je složen z listové čepele a řapíku. Řapík je stopkovitá část listu, s charakteristickým tvarem

a vnitřní stavbou. Pokud řapík zcela chybí, jsou listy přisedlé, nebo částečně přisedlé. V řapíku jsou soustředěna vodivá pletiva pro transport živin a metabolických produktů a mechanická pletiva, která se podílejí na udržení polohy listu a jeho odpružení v době zvýšeného mechanického namáhání déšť, vítr (PECHAROVÁ, 2004).

Listy (*phylloma*) jsou ploché postranní orgány prýtu zakládající se exogenně na vzrostlém vrcholu v akropetálním sledu. Obsahují zpravidla chlorofyl, podílejí se na fotosyntéze, transpiraci vody a výměně plynů.

Typický list je stavěn dorzoventrálně (list bifaciální) s nestejně vyvinutou svrchní adaxiální a spodní abaxiální stranou. Bifaciální list má do plochy rozšířenou, nejčastěji lupenitou čepel, dolní stopkovitě zúžený řapík, párovité výrůstky palisty s postranými nebo úžlabními oušky, které někdy srůstají ve válcovitý útvar – botku.

Soustavu cévních svazků procházející listovou čepelí nazýváme žilnatina (*venatio*). Žilnatina ovlivňuje tvar čepele, dodává jí pevnost a je dobrým kritériem při rozlišování listů. Krytosemenné rostliny mají žilnatinu uzavřenou s charakteristickým výskytem spojů vytvářející jemnou síťovou strukturu. Dvouděložné rostliny mají nejčastěji zpeřenou a dlanitou žilnatinu. Jednoděložné rostliny mají nejčastěji žilnatinu rovnoběžnou, která je tvořena stejně tlustými žilkami probíhajícími téměř rovnoběžně od báze k vrcholu čepele, např. lipnicovité. Jestliže cévní svazky probíhají souběžně obloukem od báze k vrcholu, kde se spojují, hovoříme o žilnatině souběžné, například kýchavice (VOLF, 1988).

U většiny listů se svrchní strana listové čepele poznatelně liší od strany spodní. Takové listy označujeme jako bifaciální (dorzoventrální). Listová čepel je u většiny rostlin, tedy i u jitrocele kopinatého, souměrná, pouze vzácně je asymetrická. Čepel jitrocele je většinou kopinatá, nebo protáhle kopinatá.

10.2.3. Morfologie stonku

Stonk je vegetativním orgánem rostlin, jehož základními funkcemi je růstem prodlužovat rostlinu ve směru pozitivního heliotropismu a rozvádět vodu a výživu obousměrně po celé rostlině. U jitrocele kopinatého je tvarem stonku stvol – bezlistá lodyha, ukončená květem, resp. květenstvím, jedná se o dužnatý stonk bylin. Podle

polohy v porostu se jedná o stonek přímý, ojediněle obloukovitě vystoupavý. Na průřezu je stvol hranatý až rýhovaný (PECHAROVÁ, 2004).

10.2.4. Květenství

Květenstvím *Plantago lanceolata* je klas.

Klas (viz příloha 3), (*spica*) je otevřené květenství odvozené od hroznů zkrácením květních stopek, takže květy jsou přisedlé, nebo na bázi květenství stopkaté a v horní části přisedlé (např. švihlík krutiklas – *Spiranthes spiralis* z čeledi vstavačovitých – *Orchidaceae*), klas s chabým větvením je označován jako jehněda. Klas s terminálním květem (uzavřený, takzvaný stachyoid) je odvozený od botryoidu (uzavřeného hroznů) zkrácením květních stopek na minimum.

10.2.5. Opylení

Anemogamie – přenos pylu vzdušnými proudy – je odvozeným typem opylování krytosemenných, který se však objevil záhy během evoluce této skupiny rostlin (u nahosemenných rostlin je větrosprašnost původním typem opylování). Přejít od entomogamie k anemogamii je většinou doprovázeno zmenšením celých květů i jednotlivých lístků květního obalu, popř. vymizením celého květního obalu. Absence květního obalu je ekologicky výhodná, neboť z tyčinek, jež mají často dlouhé nitky vykloněné z květu a kloubní připojení prašníku k nitce, se snadno uvolňuje pyl. Laločnatá nebo pérovitá blizna zase umožňuje snadnější zachycení pylu na bliznu. U anemogamních rostlin je větší náhoda, zda se pyl dostane na bliznu či nikoliv (na rozdíl od zoogamie, kde se vytvořily ustálené vztahy mezi opylovači a květem).

Jitrocel prostřední (*Plantago media*) je většinou ještě opylován hmyzem (opylovači jsou opticky přilákáni fialově zbarvenými nitkami tyčinek), zatímco **jitrocel kopinatý** (*Plantago lanceolata*) a jitrocel větší (*P. major*) jsou již endogamní.

V květeně bývalého Československa je entomogamních rostlin zhruba 74,3 %, anemogamních rostlin 17,3 %.

10.2.6. Plod

Plod (*fructus*), (viz příloha 4), je mnohobuněčný rozmnožovací útvar krytosemenných rostlin, obsahující několik, nebo mnoho semen, nebo jen jedno semeno. Plody některých rostlin dosahují značné velikosti a hmotnosti, někdy až 20 kg i více. Mnoho jiných rostlin má plody naopak velmi malé a velmi lehké.

Funkce plodu spočívá v ochraně semen během jejich zrání, a často také v jejich šíření.

Po odkvětu zůstávají z květu na rostlině jen semeníky nebo semeník, obsahující oplozená vajíčka. Květní obaly (nebo jen koruna) a tyčinky opadávají. Během přeměny oplozených vajíček v semena se vyvíjí buď jen semeník, nebo celý pestík v plod. U některých rostlin je vývoj semeníku v plod doprovázen v souvislosti se zráním semen intenzivním růstem semeníku (růstové hormony), který se v krátké době mnohonásobně zvětšuje. Některé kulturní rostliny však vytvářejí plody bez oplození vajíček a tedy bezsemenné, označované jako partenokarpní plody.

10.2.7. Životnost rostlin v porostech

Vytrvalé byliny polykarpní (pereny) – tedy i jitrocel kopinatý, kvetou a plodí po mnoho let a jejich nadzemní bylinné lodyhy se každoročně obnovují. Přes období vegetačního klidu přežívají buď tak, že vytvářejí pupeny na kořenové hlavě většinou uprostřed přízemní listové růžice například – *Plantago lanceolata*.

Na vzniku plodu se někdy podílejí i další květní orgány nebo jejich části. Jsou to jednak květní obaly, především vytrvávající kalich, dále šešule, vznikající radiálním srůstáním bází lístků květních obalů a bází nitek tyčinek a přirůstající u některých rostlin ke stěnám semeníku. Někdy se na vzniku plodu podílejí i květní stopky a listeny. Proto bývá plod definován jako „květ ve stádiu zralosti semen“ (SLAVÍKOVÁ, 2002).

10.3. Fenologie jitrocele kopinatého

Začátek a trvání důležitých vývojových fází se mění rok od roku podle dlouhodobých charakteristik počasí. Fenologie studuje cyklus rašení kvetení, tvoření plodů a stárnutí se zřetelem na jejich časové umístění v průběhu roku.

Fenologie i dnes spočívá na pozorování vnějších viditelných změn (fenofází) v průběhu životního cyklu rostlin. Fenologické popisy poskytují ekologicky cenné informace o průměrném trvání vegetačního období s olistěním rostlinných druhů v dané oblasti. Doba nástupu fenofází první poloviny roku závisí především na dobách překročení určitých teplotních hranic (LARCHER, 1988).

Jitrocel kopinatý je spíše polopozdní až pozdní rostlina.

Vegetativní růst (tvorba listů) probíhá během května a června. Přejít do generativní fáze nastává podle podmínek většinou ve druhé polovině června. Kvetení a zrání plodů probíhá v červenci a v srpnu. V první fázi seči lučních porostů bývá v pící menší podíl jitrocele a převažují listy. Generativní orgány v první seči často nejsou seči zasaženy. Po první seči jitrocel rychle obrůstá a zakvétá a ve druhých sečích bývá pravidelně vyšší podíl jitrocele včetně generativních orgánů.

10.4. Ekologie a cenologie

Travnaté porosty, louky, meze, pastviny, výslunné stráně, trávníky v obcích, podél komunikací, lomy, úhory, ruderální stanoviště, písčiny, zahrady, parky, slané půdy, polní plevel a podobně. Dává přednost vlhčím, hlubším, hlinitým až hlinitopísčítým půdám, přesto jej však nalezneme na mělkých, písčítých, kamenito - hlinitých až šterkovitých půdách převážně zásadité až neutrální reakce. Roste nejčastěji ve společenostech svazů *Cynosurion*, *Polygonion avicularis*, *Veronico - Taraxacion* (diagnostický druh pro uvedené svazy), dále např. ve svazech *Plantagini - Festucion ovinae*, *Arrhenatherion*, *Bromion erecti* (SLAVÍK a kol., 2000).

10.5. Pěstování, agrotechnické postupy, sklizeň a sušení jitrocele kopinatého

10.5.1. Pěstování

Jitrocel je nenáročný jak na polohu, tak na podnebí. Vhodné jsou hlinité nebo hlinitopísčité půdy bohaté na dusík. Malé výnosy dává na půdách zamokřených nebo jílovitých. Vyhovují srážky nad 500 mm. Hnojíme vysokými dávkami do zásoby i v průběhu vegetace. V prvním roce zapravíme do půdy 40 - 80 kg N.ha⁻¹, 17 kg P.ha⁻¹ a 80 kg K.ha⁻¹. Druhý až čtvrtý rok aplikujeme pouze dusík 15 - 40 kg.ha⁻¹ po každé sklizni. Jitrocel není náročný na předplodinu. Na podzim provádíme hlubokou orbu se zapravením P a K. Na jaře pozemek smykujeme, vláčíme a válíme. Vyséváme secím strojem na vzdálenost 0,30 - 0,45 m v termínu výsevu jarních obilovin do hloubky 10 mm. Výsevek činí 15 kg.ha⁻¹. Pěstování na jednom stanovišti po dobu 4 - 5 let (MOUDRÝ, 2001).

10.5.2. Patevní směsi: Horsemax

Vytrvalá patevní směs pro koně bez jetelovin, vyžaduje dusíkatou výživu. Na přání může být směs doplněna jetelovinami (drobnolistý jetel plazivý, tollice dětelová, štírovník růžkatý) a bylinami (jitrocel kopinatý, řebříček atd.).

Základní složení:

Bojínek luční (Sobol)	15 %
Jílek vytrvalý (2n) (Pimpernel)	20 %
Jílek vytrvalý (4n) (Mustang/Kertak)	20 %
Festulolium (Fojtan)	30 %
Lipnice luční (Slezanka/Hatera)	15 %

Příklad směsi s jitrocelem kopinatým:

Bojínek luční (Sobol)	15 %
Jílek vytrvalý (2n) (Pimpernel)	10 %
Jílek vytrvalý (4n) Mustang/Kertag)	10 %
Festulolium (Fojtan)	30 %
Lipnice luční (Slezanka/Hatera)	15 %
Jitrocel kopinatý	20 %

Doporučený výsev: 40kg/ha. Využití 5 a více užitkových let (ANONYM 2, 2010).

Autoři HOFMANN, ISSELSTEIN, (2005) ověřovali přísev směsí s jitrocelem kopinatým do lučních porostů při různé frekvenci seči po přísevu. Častější kosení po přisetí směsí vedlo k vyššímu podílu přisetých druhů bylin. Z jednotlivých přisěvaných bylin a jetelovin vykázal nejlepší vhodnost pro přísevy (nejvyšší počet nových rostlin v porostu) jitrocel kopinatý a jetel luční. Ve 3. a 4. roce po přísevu vzrostl vlivem přisetých druhů výnos o 15 - 23 %. Introdukce přisetých druhů zvyšovala obsah hrubého proteinu v píce, avšak mírně snižovala stravitelnost pícní biomasy.

10.5.3. Vliv hnojení na životaschopnost trvalých lučních druhů Jitrocele kopinatého

Ponechání porostů bez využívání je hlavním důvodem, proč dochází k úbytku mnoha druhů trav vyžadující dobré světelné podmínky. Pro udržení bohatosti těchto druhů je nutné vytvořit vhodný management založený na znalosti životní historie rostlin, která napomůže při tvorbě tohoto managementu. Autoři HEMRE et al., (2010), předkládají čtyřletou studii demografie druhu stálých pastvin *Plantago lanceolata* na jedné hnojené a dvou lokalitách ponechaných ladem. Cílem práce je srovnání těchto dvou míst z hlediska populační dynamiky tohoto druhu. Ve srovnání s lokalitami ponechanými ladem měla hnojená lokalita malý, ale pozitivní efekt na růst populace *P. lanceolata*. U obou míst bylo vypořazováno, že změny růstu u velkých rostlin přispívají mnohem více k růstu pokryvnosti populace, zatímco posílení populace vysemeněním (změnou plodnosti) bylo v obou případech zanedbatelné. Růst populace *P. lanceolata* se lišil mnohem více mezi jednotlivými

roky, než mezi stanovišti, a to hlavně proto, že na opuštěných stanovištích nebyly hodnoty růstu populace podobné vlivem ročníků. Populace v obhospodařovaných porostech vykazují větší ramety (jedinec vzniklý vegetativním množením – listové růžice jedné rostliny) a také vyšší růstový koeficient listové růžice. To vysvětluje odolnost rostlin v obhospodařovaných porostech vůči nepříznivým klimatickým podmínkám na rozdíl od neobhospodařovaných porostů. Naším závěrem je, že pro dlouhodobou trvanlivost porostu *P. lanceolata* je vhodnější management hnojení a využívání, nežli ponechání ladem. Nicméně pokud nebude populace doplňována přísevy, může být pro dlouhodobé udržení *P. lanceolata* samotné hnojení nedostatečné (HEMRE et al., 2010).

Sklizeň a posklizňová úprava

Listy sbíráme před květem, než vyrostou stvolý. Žacíím strojem s nakladačem. Sklízí se těsně nad povrchem půdy 2 krát až 4 krát během vegetace. Suší se buď přirozeným teplem, nebo v sušárnách při teplotě do 50 °C. Sesychací poměr natě je 5:1. Celkový výnos je asi 4 – 6 tun drogy na hektar (MOUDRÝ, 2001).

10.5.4. Kvalita píce jitrocele kopinatého

Listy jitrocele kopinatého mají dobrou kvalitu (křehkost). Lodyhy jitrocele kopinatého jsou tuhé. Jitrocel kopinatý může zvyšovat příjem píce.

Dva druhy bylin, *Sanguisorba officinalis* a *Plantago lanceolata*, byly přidány do lučního sena pro kozy v množství 10 %. Průměrná spotřeba lučního sena s 10 % podílem *Plantago lanceolata* po 8 hodinách byla o 44 % vyšší než spotřeba samotného lučního sena. Průměrná spotřeba lučního sena s 10 % podílem *Sanguisorba officinalis* po 8 hodinách byla o 14 % vyšší než spotřeba samotného lučního sena, avšak průkazné zvýšení příjmu (o 33,1 %), se projevilo pouze v prvních čtyřech hodinách sledování (ČERMÁK a kol., 2008).

Z uvedeného pozorování vyplývá, že *Plantago lanceolata* přidavkem do lučního sena dává píci chutnější a dieteticky hodnotnější. Jitrocel kopinatý zvyšuje chutnost píce v čerstvém i sušeném stavu.

10.5.5. Nutriční složení druhů jitrocele (*P. major*, *P. lanceolata*, *P. media*)

Autoři GUIL, GUERRERO, (2001), zjistili analýzou živin nutriční složení jitrocelů a to z listů tří druhů, (*P. major*, *P. lanceolata*, *P. medium*) Bylo stanoveno přibližné složení minerálů (Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn a P), mastných kyselin, vitamínů (vitamín C a karotenoidy), dusičnanů a šťavelanů. Analýza ukázala nízký podíl volných cukrů a to od 1,99 g (*P. major*) až po 2,81 g (*P. lanceolata*) na 100 g čerstvé váhy. Stejně tak šťavelany byly v nízké koncentraci mezi 33,5 mg (*P. media*) a 88,2 mg (*P. lanceolata*) na 100 g čerstvé váhy. U *P. major* bylo zaznamenáno nejvyšší množství vitamínu C (45,1 mg/100 g čerstvé váhy) a vápníku (108 mg/100g čerstvé váhy). Hladina vícenasycených mastných kyselin byla vysoká u všech druhů a dosahovala hodnot od 38,97 % u *P. media* do 46,0 % u *P. lanceolata*. Poměry živin (K/Na; Ca/P a šťavelová kyselina/Ca) byli u všech druhů uspokojivé (GUIL, GUERRERO JL, 2001).

Plantago L. se jeví jako prekursor tučnosti mléka a vysoké kvality mléčného tuku.

10. 6. Choroby a škůdci jitrocele kopinatého

10.6.1. Choroby: Mozaika tabáku, *Puccinia cynodoctis*

Virus mozaiky tabáku (TMV – tobacco mosaic virus) je jeden z nejzhubnějších patogenů rostlin. Napadá tabák a jiné rostliny z čeledi lilkovitých (*Solanaceae*) včetně rajčat, lilků a brambor, ale ohrožuje také rostliny z dalších osmi čeledí, včetně **jitrocele kopinatého**.

10.6.2. Škůdci: Mšice jitrocelová, *Dysaphis plantaginea*

Popis: Bezkrídle živorodé samičky jsou kulovité, 2 - 2,5 mm dlouhé, různě zbarvené, šedé, modročerné, hnědé, růžové, červené i černé (viz příloha 5). Vajíčka jsou černá, matná.

Životní cyklus: Vajíčka přezimují na jabloňových letorostech v blízkosti květních a listových pupenů. Na jaře se líhnou larvy, které dají vznik několika generacím. Mšice sají na spodní straně listů a na výhoncích. V květnu, červnu a červenci mšice odlétají na jitrocel kopinatý, kde sají na listech a kořenech. Od září se vrací na jabloně.

Predátoři mšice: Přirozenými nepřáteli mšic jsou slunéčka a jejich larvy, larvy pestřenek, larvy zlatooček, ploštice, pavouci, sekáči, škvoři a někteří draví roztoči (ANONYM 3, 2010).

10.7. Léčivé účinky jitrocele kopinatého

Důležitá rostlina pro farmaceutický průmysl, oblíbená též v lidovém léčitelství.

Účinné látky: sliz, aukubin, flavonoidy, xantofyl, provitamin A, vitamín C, hořčiny, třísloviny, saponiny, pektiny, enzymy, fytoncidy, kyselina křemičitá a askorbová, draslík, vápník.

Poznámky k účinným látkám: až 2 % glykosidu aukubinu, který má tlumivý účinek na centrální nervovou soustavu, vitamín C mladé listy do doby květu, soli draslíku a vápníku (ANONYM 4, 2000)

Sliz obsažený v jitrocelové droze blahodárně působí při zánětech sliznice hltanu a dutiny ústní. Saponiny mají pozitivní vliv na odkašlávání. Obou těchto vlastností se využívá při léčení zánětů horních cest dýchacích spojených s dráždivým kašlem. Často se pro zvýraznění účinku kombinuje jitrocelová droga s fenyklem, prvosenkou a tymiánem. Jitrocel působí povzbudivě na tvorbu žaludeční šťávy, používá se při léčbě žaludečních vředů. Při zánětlivých onemocněních střev se využívá protibakteriálního působení jitrocelu. Široké veřejnosti je známé používání jitrocelu na léčbu kožních onemocnění a ran. Této vlastnosti se také používá při léčbě hemoroidů i zánětů pochvy. Semena mají projímavé účinky. Pyl jitrocelů je poměrně silný alergen, přičemž jeho obsah v ovzduší je vysoký především v letních měsících. Jitrocel kopinatý je cennou léčivou rostlinou a pro tento účel se také velkoplošně pěstuje (ANONYM 5, 2012)

Autoři FLEER, VERSPOHL, (2007), zjistili ve výtažku z Jitrocele kopinatého z jeho nadzemní části účinné látky – *luteolin*, *akteosid*, *plantamajosid*, *katalpol peracetát* – působící proti křečím hladkého svalstva a zánětu průdušnice.

Při hnojení porostů s *Plantago L.* zjistil TAMURA, (2001) u jitrocele nižší obsahy *aukubinu* (tlumící účinek na centrální nervovou soustavu) a *akteosidu* (protizánětlivý antibakteriální účinek) oproti nehnojeným porostům.

11. MATERIÁL A METODIKA

Ke sledování byly vybrány tři lokality v Novohradských horách ve dvouletých sledovacích cyklech, viz přílohy 6 – 23. Dvě lokality v oblasti Šejby a jedna lokalita v oblasti Dlouhé Stropnice. Výměra sledované plochy byla u všech lokalit stejná a činila cca. 50 m² z celkové výměry. První lokalita byla na louce kosené dvakrát ročně o celkové výměře 10 ha, oblast Šejby s reliéfem rovným se střední vlhkostí, druhá byla ponechána ladem, celková výměra 3 ha taktéž v oblasti Šejby s reliéfem mírně svažitém, vlhkostním režimem vlhčím. Třetí snímek byl na pastvině o celkové výměře 15 ha, v Dlouhé Stropnici s mírně svažitém reliéfem a střední vlhkostí.

Přehled lokalit a jejich geografických reliéfů a GPS souřadnic uvádí tabulka níže. Z pozorování porostů na jednotlivých lokalitách byly zapsány botanické snímky (sopsis přítomných druhů a jejich projektivní dominance; v % D) a byly zpracovány grafy 1 - 3 se zřetelem na výskyt jitrocele kopinatého. Na každé lokalitě bylo hodnocení porostů provedeno 3x ročně a to v prvním roce sledování v měsících červenec, září a říjen a v druhém roce sledování v měsících květen, červenec a říjen. Před 1. sečí nebo před 1. vypasením porostu a v druhé polovině léta (září, říjen) ve stavu, kdy porost byl částečně obrostlý po 2. seči (vypasení). Jednotlivé lokality jsou na přiložených leteckých snímcích 1 - 3. Bylo vyhodnoceno uplatnění jitrocele kopinatého na hodnocených lokalitách při různých způsobech obhospodařování travních porostů. Dále byl u vybraných lokalit proveden výpočet vodního a výživného režimu dle Ellenberga a to vždy v měsíci červenec, který byl zpracován do tabulek.

Na lokalitě pastvina byl proveden sběr jitrocele kopinatého, který byl usušen a v laboratoři AGRO – LA v Jindřichově Hradci proveden celkový (chemický) rozbor biomasy zpracovaný do tabulky č. 11 v kapitole 12.5. V příloze č. 24 je pak přiložen protokol o celkové zkoušce a rozboru jitrocele kopinatého.

Dále byl proveden výsev semen jitrocele kopinatého v počtu 10 ks. z každé sledované lokality do běžné zahradní zeminy orniční vrstvy hnědozemě a pozorována klíčivost a délkové přírůstky listů jitrocele. Semena byla sbírána v září v roce 2011 a byla skladována na suchém místě v uzavřené neprůsvitné nádobě v místnosti s teplotou neklesající pod 15 °C. Semena byla v počtu 100 kusů zvážena

a jejich hmotnost byla 0,163 g, což je hmotnost tisíce zrn 1,63 g. Semena byla vyseta 27. 7. 2012 do nádob o velikosti 8 × 8 × 15 cm do běžné zahradní zeminy do hloubky 1 cm. Bylo oseto celkem 30 kusů nádob a to podle lokality sběru semen. 10 kusů z lokality spásané, 10 kusů z pastviny a po 10. kusech z lokality ponechané ladem. Nádoby byly zalaty studniční vodou a byly umístěny na slunné stanoviště. Nádoby byly sledovány od výsevu po třech dnech od 27. 7. do září. A byla zhodnocena vzházivost semen v půdním prostředí (v %).

Přehled lokalit a jejich geografických reliéfů a GPS souřadnic.

Lokalita	Oblast, nadm.výška	Způsob využívání	Reliéf, vlhkost	GPS souřadnice
Šejby	Novohradské hory 680 m. n m.	Kosení 2 krát ročně	Rovina, střední vlhkost	48°43'45.534"N 14°45'43.741"E
Šejby	Novohradské hory 680 m. n m.	Ladem	Mírně svažité, vlhčí	48°43'28.494"N 14°45'57.38"E
Dlouhá Stropnice	Novohradské hory 650 m. n m.	Pastvina	Mírně svažité, střední vlhkost	48°44'42.163"N 14°44'40.878"E

Letecký snímek č. 1 lokalita kosená



Letecký snímek č. 2 lokalita ladem



Letecký snímek č. 3 pastvina



<http://www.mapy.cz>

12. VÝSLEDKY A DISKUSE

12.1. Výsledky sledování agrobotanických skupin.

Výsledky sledování agrobotanických skupin jsou uvedeny v tabulkách a grafech s uvedenou pokryvností jednotlivých druhů. Na vybraných lokalitách bylo provedeno hodnocení třikrát ročně ve dvouletém cyklu a to v roce 2010 v měsících červenec, září a říjen a v roce 2012 v měsících květen, červenec a říjen.

Tabulka1

Druhovú skladbu sledovaného porostu na lokalitě Šejby, (680 m. n. m.). Varianta kosená 2 krát ročně, s vyjádřením plošné pokryvnosti jednotlivých druhů (%). Ve dvouletém srovnávacím cyklu v roce 2010 a 2012.

Druh Agrobotanická skupina	29. 07. 2010	24. 09. 2010	10. 10. 2010	05. 05. 2012	26. 07. 2012	18. 10. 2012
Bojínek luční	15	20	18	11	15	8
Jílek vytrvalý	+	+	+	+	1	+
Kostřava červená	3	7	6	+	+	.
Kostřava luční	+	.	.	5	6	8
Medyněk měkký	8	6	7	.	.	.
Ovsík vyvýšený	.	.	.	2	+	1
Psárka luční	.	+	+	10	5	9
Sítina klubkatá *	4	3	3	+	+	.
Sítina žabí *	1	2	2	.	.	.
Skřípina lesní **	.	.	.	2	.	3
Srha laločnatá	.	.	.	1	2	2
Trojštět žlutavý	+	+	.	5	7	3
Trávy celkem	31	38	36	36	36	34
Hrachor luční	5	4	3	2	5	2
Jetel luční	23	18	16	12	16	14
Jetel plazivý	14	16	14	10	11	9
Jeteloviny celkem	42	38	33	24	32	25
Bedrník větší	2	1	1	+	.	.
Černohlávek obecný	1	3	2	.	+	.
Děhel lesní	.	.	.	2	1	2
Chrpa luční	2	.	+	.	.	.
Jitrocel kopinatý	4	3	4	3	6	4

Druh Agrobotanická skupina	29. 07. 2010	24. 09. 2010	10. 10 2010	05. 5. 2012	26. 7. 2012	18. 10. 2012
Jitrocel větší	1	+	+	8	13	9
Kerblík lesní	1	+	1	1	1	.
Kohoutek luční	.	.	.	2	1	+
Len počistivý	4	.	3	+	.	.
Mochna husí	.	.	+	3	2	1
Pampeliška podzimní	1	5	4	.	+	+
Pcháč oset	.	.	1	.	1	3
Pomněnka rolní	.	.	1	1	+	4
Protěž močálová	3	1	2	.	+	.
Pryskyřník plazivý	.	+	.	2	1	2
Pryskyřník prudký	+	.	+	3	+	3
Rozrazil perský	1	+	2	4	1	2
Řebříček obecný	+	+	.	2	2	4
Řeřišnice luční	.	+	.	.	+	1
Škarda dvouletá	+	.	.	4	+	.
Šťovík tupolistý	3	5	4	.	.	+
Třezalka tečkovaná	2	2	1	+	+	.
Vikev plotní	.	+	+	3	+	2
Ostatní byliny celkem	25	20	26	38	29	37
Prázdná místa	2	4	5	2	3	4

* sítinovité

** šáchorovité

Na sledované lokalitě je převaha u trav bojínku lučního s nárůstem v roce 2010 v měsíci září a v roce 2012 v červenci. Dále pak psárky luční a to nejvíce v květnu 2012 a v říjnu. V roce 2010 se na této lokalitě psárka luční téměř nevyskytovala. Bojínek je velmi výnosná a dieteticky dobře stravitelná tráva, vyskytující se v lučních a pastevních směsích. Na výživu a vláhové podmínky je poměrně dost náročný. Dobré podmínky pro jeho růst jsou dány mírně svažitém terénem a dobrým zásobením přístupného N v půdě. Po seči dobře obrůstá a velmi dobře přezimuje. Psárka luční na jaře velmi brzy obrůstá, což dokazuje i její hojné zastoupení v lokalitě v květnu. Avšak vývoj psárky je pomalý a plného vývinu dosahuje až v třetím roce růstu. Lokalita byla hnojená statkovými hnojivy, avšak obsah živin je dosud spíše nízký, což ukazuje větší vyrovnanost porostové skladby a větší zastoupením leguminóz. Celkové procento trav je průměrné až podprůměrné. U leguminóz je v převaze jetel luční a jetel plazivý. Jetel plazivý se řadí mezi kulturní jeteloviny, a jak uvádí MOUDRÝ a kol., (2007), jetel plazivý je vhodný do

všech poloh včetně sušších stanovišť a na lehké půdy. Díky zakořeňujícím výběžkům má schopnost zaplnit prázdná místa i odolávat sešlapávání. Celkové zastoupení leguminóz je více než optimální. Leguminózy uvolňují do půdy N díky hlízkovým bakteriím, což přispívá k podpoře růstu trav. Ostatní byliny jsou nejvíce zastoupeny pampeliškou podzimní a šťovíkem tupolistým. Šťovík tupolistý jak uvádí PAVLŮ a kol., (2002), patří mezi obtížné vytrvalé plevele, je hojně rozšířený na opuštěných loukách a pastvinách, zejména na stanovištích s vyšším množstvím přístupného N a K v půdě často způsobené nadměrným kej dováním. Jeho výskyt může souviset s již zmíněným hnojením lokality statkovými hnojivy. Pampeliška podzimní je nenáročná na výživu a vláhu, často se vyskytuje na chudších pastvinách a stanovištích. Má vysoký obsah bílkovin a velmi dobrou dietetickou hodnotu působící na produkci a kvalitu mléka. Lodyhy jsou však tuhé s vysokým obsahem vlákniny. V roce 2012 je největší zastoupení také u jitrocele většího a rozrazilu perského a to nejvíce v jarních a letních měsících. Jitrocel větší snáší velmi dobře sešlap a při přemnožení v konkurenčně slabších porostech může zcela vytěsnit kulturní porost. Rozrazil perský je světlomilná rostlina nesnášející zastínění. Při dostatečné konkurenci pěstované plodiny ustupuje z porostu. Celkové zastoupení bylin je optimální. U sledovaného jitrocele kopinatého je zastoupení v rozmezí od 3 do 6 %. Jitrocel ve velké konkurenci bylin pomalu obrůstá a nevytváří tak generativní orgány. Seč ale konkurenční travní porost odstraňuje a posiluje rostliny jitrocele, což může vést i k plnému vyhnutí trav pod listovou růžicí jitrocele.

Tabulka 2

Druhov skladba sledovaného porostu na lokalitě Dlouh Stropnice, (650 m. n m.), varianta pastvina s vyjdenm plon pokravnosti jednotlivých druhů (%). Ve dvouletém srovnávacím cyklu 2010 a 2012.

Druh Agrobotanická skupina	29. 07. 2010	24. 09. 2010	10. 10. 2010	05. 05. 2012	26. 07. 2012	18. 10. 2012
Bika ladn *	.	+	+	2	4	3
Bojínek luční	15	23	20	+	.	.
Jílek vytrval	18	13	12	3	9	5
Lipnice luční	7	17	15	8	7	5
Psárka luční	.	+	.	5	6	6
Srha rznaka	.	.	+	14	16	10
Trojtt zlutav	+	.	.	3	5	5
Trávy celkem	40	53	47	35	47	34
Jetel luční	.	+	+	5	7	5
Jetel plazivý	28	18	16	12	14	11
Jetel pochybn	1	2
Jeteloviny celkem	28	18	16	17	22	18
Bedrník menší	+	+	1	2	.	3
Bedrník větší	.	+	.	.	1	1
Bukvice lkarsk	.	.	.	2	1	2
Jitrocel kopinat	15	10	9	15	17	10
Jitrocel větší	1	1	2	8	4	2
Kerblík lesní	.	+	+	+	+	3
Kontryhel obecn	2	1	2	2	1	+
Pampeliška podzimní	.	2	7	.	+	9
Pryskynk prudký	.	.	.	+	2	2
Rozrazil rezekvítek	6	7	4	3	1	2
Rožec obecn	4	3	2	+	+	.
ebrcek obecn	+	+	2	5	2	3
Smetánka lkarsk	3	1	1	8	1	1
ovk tupolistý	+	2	3	1	+	4
Třezalka tekovana	.	+	+	.	+	3
Ostatní byliny celkem	31	27	33	46	30	45
Przdn místa	1	2	4	2	1	3

* stinovt

Na sledované lokalitě je největší zastoupení u trav bojínku lučního v roce 2010 a to převážně v září a říjnu, lipnice luční a jílku vytrvalého nejvíce v září. V roce 2012 je největší zastoupení u trav srhy říznačky a lipnice luční a to převážně v jarních a letních měsících. Bojínek luční i jílek vytrvalý patří mezi kvalitní druhy kulturních trav a mají velmi dobrou pícninářskou hodnotu. Bojínek je náročný na výživné a závlahové podmínky (nejlépe zhodnocuje živiny) poskytuje velké množství kvalitní a jemné píce, která je zvířaty velmi dobře přijímána. Po vypasení dobře obrůstá a velmi dobře přezimuje. Má dobrou odolnost k sešlapávání. Jílek vytrvalý se řadí mezi druhy náročnější na výživu i vláhu (nehodí se na suchá místa) naopak při nadbytku vláhy žloutne. Při vhodném systému pastvy poskytuje dostatek kvalitní píce. Po vypasení výborně obrůstá a dobře přezimuje. Dobře snáší sešlapávání a pastvu což prodlužuje jeho vytrvalost. Lipnice luční vytváří podstatně více vegetativních výběžků, a to zkráceného typu. Tyto vegetativní výběžky v porostu převládají, a proto řadíme lipnici luční k travám nízkým, vytvářejícím pevný souvislý drn (REGAL, 1953). Lipnice luční snáší sušší až vlhčí stanoviště a proto je její výskyt na lokalitě v rozmezí let 2010 – 2012 značně rozdílný. Lipnice luční je tráva velmi přizpůsobivá, takže má širokou stanovištní amplitudu. Lipnice velmi dobře přezimuje je odolná proti nepříznivému zimnímu období a dobře snáší i dlouho ležící sněhovou přikrývku. Srha říznačka spolu s bojínkem lučním a jílkem mnohokvětým patří k nejvýnosnějším travám. Uplatňuje se v nejrůznějších podmínkách. Vyniká velmi příznivou reakcí na hnojení a výborně zhodnotí i vyšší dávky N. Pro tyto vlastnosti je to druh nepostradatelný pro intenzivní pícninářství (ŠANTRŮČEK a kol., 2001). Srha patří mezi trávy s nejvyšší konkurenční schopností. Velmi dobře snáší sešlapávání a roste nejčastěji na dostatečně vlhkých písčitohlinitých až hlinitých humózních půdách. Srha je výborná pastevní tráva s velmi dobrými dietetickými vlastnostmi. Celkové procento trav je průměrné. Z leguminóz převažuje jetel plazivý. Jetel plazivý má velmi vysoké požadavky na světlo a vyžaduje dobrou zásobu živin. Má dobrou stravitelnost a vyšší obsah N látek. Píci poskytuje vynikající a v pastevním porostu by neměl rozhodně chybět. Pastva porost jetele zahušťuje, výborně snáší sešlapávání a po vypasení rychle obrůstá. Celkové procento leguminóz je optimální. V ostatních bylinách je nejvíce zastoupený rozrazil rezekvítek a rožec obecný převážně v roce 2010 a smetánka lékařská a jitrocel větší. Rozrazil rezekvítek je rostlina náročnější na výživu a vlhkost, preferuje půdy čerstvě vlhké. Na pastvině velmi dobře snáší sešlapávání,

ale jeho větší obsah v porostu pastevní píci zhoršuje. Rožec obecný vzhledem ke svému malému vzrůstu nemá v pícninářství podstatnější význam. Smetánka lékařská jak uvádí MRKVIČKA, (1998), je ceněna pro svůj vysoký obsah živin, dieteticky a aromaticky působících látek („koření píce“), vysoký obsah kostitvorných prvků, popelovin a mikroelementů. Je i významným indikátorem stanovištních poměrů. Svými hlubokými kořeny působí především na zlepšení fyzikálních poměrů v půdě. Jitrocel větší snáší velmi dobře sešlap a při přemnožení v konkurenčně slabších porostech může zcela vytěsnit kulturní porost. V pastevních porostech je však chutnou bylinou s křehkými a šťavnatými listy. U sledovaného jitrocele kopinatého je zastoupení od 9 do 17 %. Jitrocel je díky velmi nízké listové růžici zvířaty hůře spásán (nedokáže ho jazykem uchopit), VOŘÍŠKOVÁ, a kol., (2001), uvádí výšku 4 cm jako stěžejní u skotu pro příjem potravy v porostu. Jitrocel ale zároveň po vypasení velmi dobře obrůstá. Produkuje kvalitní dietetickou píci, avšak s poměrně malým výnosem.

Tabulka 3

Druhá skladba sledovaného porostu na lokalitě Šejby, (680 m. n m.), varianta ladem, s vyjádřením plošné pokrývnosti jednotlivých druhů (%). Ve dvouletém srovnávacím cyklu 2010 a 2012.

Druh Agrobotanická skupina	29. 07. 2010	24. 09. 2010	10. 10. 2010	05. 05. 2012	26. 07. 2012	18. 10. 2012
Bojínek luční	18	20	15	5	2	+
Jílek vytrvalý	3	1	2	+	.	+
Lipnice luční	4	6	5	+	+	.
Medyněk měkký	7	7	6	+	3	1
Medyněk vlnatý	9	6	4	+	+	.
Metlice trsnatá	.	+	+	5	7	10
Ostřice třeslicová	.	.	2	15	9	3
Psárka luční	.	.	+	3	+	+
Psineček bílý	1	+	6	1	5	17
Sítina klubkatá *	2	3	2	2	2	1
Sítina žabí *	+	+	+	3	4	2
Tomka vonná	.	+	+	10	7	3
Trojštět žlutavý	+	+	+	5	3	1
Trávy celkem	44	43	42	44	42	38
Hrachor luční	3	+	1	2	3	1
Jetel luční	2	2	3	+	+	.
Jetel plazivý	+	.	+	1	+	+
Jeteloviny celkem	5	2	4	3	3	1
Bodlák obecný	.	.	2	3	2	3
Bršlice kozí noha	.	+	+	15	5	4
Čertkus luční	3	2	2	1	2	1
Děhel lesní	4	7	3	2	3	3
Chrupa luční	5	3	1	+	1	1
Jarva žilnatá	.	+	2	1	4	3
Jitrocel kopinatý	5	3	2	2	4	1
Jitrocel větší	4	3	2	1	+	2
Kerblík lesní	3	+	+	+	.	+
Kohoutek luční	.	.	.	2	3	1
Konopice pýřitá	3	2	2	+	3	3
Kontryhel obecný	2	1	1	2	+	2
Pampeliška podzimní	.	6	5	.	.	+
Pampeliška srstnatá	.	.	2	2	1	2
Pcháč bahenní	.	.	.	3	4	5
Pomněnka lesní	3	3	1	+	1	1
Protěž močálová	1	+	.	+	.	.
Pryskyřník plamének	.	.	1	3	+	2

Druh Agrobotanická skupina	29. 07. 2010	24. 09. 2010	10. 10. 2010	05. 05. 2012	26. 07. 2012	18. 10. 2012
Pryskyřník plazivý	.	.	2	2	1	2
Pryskyřník prudký	2	5	3	+	1	+
Pryskyřník rolní	3	1	2	+	.	.
Rozrazil rezekvítek	.	2	1	2	+	.
Rožec obecný	5	3	2	.	+	+
Řebříček obecný	+	+	+	2	1	3
Řeřišnice luční	.	.	1	+	1	+
Svízel bahenní	.	+	.	+	3	4
Štírovník růžkatý	.	.	1	3	2	1
Šťovík menší	.	.	2	1	3	5
Třezalka tečkovaná	5	9	10	3	1	3
Vrbina obecná	.	+	+	1	6	4
Ostatní byliny celkem	48	50	50	51	52	56
Prázdná místa	3	5	4	2	3	5

* sítinovité

Na sledované lokalitě je v převaze u trav bojínek luční, dále pak medyněk měkký a vlnatý v roce 2010 převážně v letních měsících a v roce 2012 pak ostřice třeslicová a psineček bílý ten pak nejvíce v říjnu. Dále pak tomka vonná a metlice trsnatá. Bojínek luční patří mezi kulturní trávy, a jak uvádí MRKVIČKA, (1998), tvoří dynamickou složku porostů a za optimálních podmínek se významně podílí na tvorbě výnosu. Medyněk měkký je hojný druh převážně vlhkých lokalit a medyněk vlnatý je hojný na porostech ponechaných ladem a někdy i ve světlých lesích. Obě tyto charakteristiky sledovaná lokalita splňuje. PAVLŮ a kol., (2002), uvádí u medyněku měkkého menší nároky na vláhu a živiny a v některých porostech může při nevhodném způsobu obhospodařování převládnout. Píce je pak horší kvality což u lokality ponechané ladem nehraje až tak velkou roli. Ostřice třeslicová je významná expanzivní rostlina na nekosených vlhkých loukách občas vytváří rozsáhlé porosty, kde snadno dosahuje pokryvnosti až 100%. Podobné porosty také vytváří v některých typech luhů. Při takovéto expanzi jsou většinou omezeny až zcela eliminovány jiné druhy rostlin, proto se nadměrná přítomnost ostřice třeslicovité ve společenstvu většinou považuje za degradaci (ANONYM 6, 2012). Ostřice roste na vlhkých stanovištích v lesích, olšínách a na březích potoků. Psineček bílý je vytrvalá, nízká až středně vysoká tráva. Psineček bílý roste na nejrozmanitějších stanovištích nejvíce však na středních až těžkých půdách s dostatkem vláhy. Snáší i nedostatek

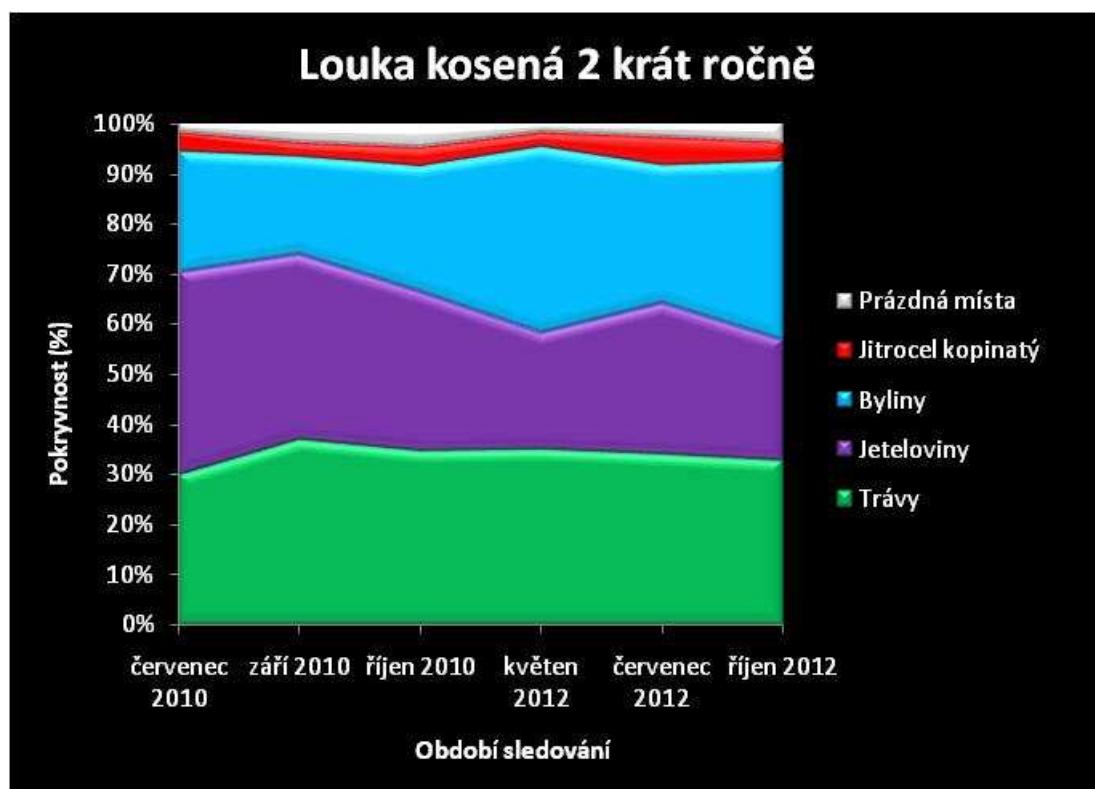
vláhy, ale pak je jeho vzrůst podstatně nižší a listy od špiček pravidelně brzy usychají. Mírné zastínění snáší velmi dobře, jak o tom svědčí hojný výskyt na této sledované lokalitě. A jak uvádí REGAL, (1953), rovněž na teplo je nenáročný. Psineček bílý je možno považovat všeobecně za travu velmi otužilou, velmi dobře vzdorující všem nepříznivým klimatickým podmínkám. Silné mrazy, pozdní jarní mrazíky i dlouho ležící sníh snáší velmi dobře. Proto je také jednou z mála kulturních trav, která u nás vystupuje do nejvyšších horských poloh. Tomka vonná je víceletá, nízká, volně trsnatá tráva. Vyskytuje se na nejrozličnějších stanovištích od sušších až po vlhké. Také na živiny nemá zvláštní požadavky, naopak spíše se nachází na stanovištích chudých na živiny. Je velmi ranou travou, odolnou proti nepříznivým klimatickým podmínkám. Velmi dobře snáší drsné zimy a není citlivá na zastínění. Píce tomky vonné je jemná a v mladém stádiu jí zvířata ráda spásána. Senu dodává hořkou příchuť a příjemné aroma díky obsahu alkaloidu kumarinu. Při nadměrném dusíkatém hnojení z porostů ustupuje. Metlice trsnatá je středně vysoká až vysoká, hustě trsnatá tráva. Rozšířená na vlhčích loukách, kde dobře snáší i časté záplavy. Má velké nároky na vláhu zvláště na hladinu spodní vody. Na živiny je nenáročná, ale na dusíkaté hnojení reaguje zvýšenou intenzitou růst. Poskytuje mnohdy i velmi vysoké výnosy, avšak tvrdé nekvalitní píce. Listy obsahují velké množství kyseliny křemičité. Metlice má velkou odolnost k sešlapávání. Celkové procento trav je průměrné. Z leguminóz převažuje hrachor luční a jetel luční. Hrachor luční je středně náročný na zásobu vláhy a živin v půdě, rozvíjí se na středně vlhkých loukách se střední a vyšší zásobou živin. Pastvu a sešlapávání nesnáší. Kvalita píce hrachoru je však velmi dobrá. Má vynikající stravitelnost a vysoký obsah N látek. Leguminózy mají vysoký obsah stravitelných bílkovin, jemných listů a kostitvorných popelovin a jsou tak cennou složkou pastevních porostů. Celkové zastoupení leguminóz je podprůměrné. Ostatní byliny jsou nejvíce zastoupeny třezalkou tečkovanou, pampeliškou podzimní, jitrocelem větším a konopí pýřitou a v druhém roce sledování pak bršlicí kozí nohou, pcháčem bahenním a vrbínou obecnou. S nejvíce zastoupených v roce 2010 je třezalka tečkovaná. Není náročná na výživu, roste na různých typech půd, které bývají většinou chudé na živiny. Třezalka nedává kvalitní seno, protože je po usušení velice tvrdá. Na pastvinách je nežádoucí, protože může vyvolávat kožní choroby. S nejvíce zastoupených v roce 2012 je bršlice kozí noha. Bršlice kozí noha vytváří rozsáhlou síť oddenků s vysokou regenerační schopností, které navíc slouží jako prostředek vegetativního rozmnožování. Jde o vytrvalou

rostlinu. Roste většinou na polostinném stanovišti vlhčím s výživnou na dusík bohatou půdou. V píci zhoršuje kvalitu krmiva. Další nejvíce zastoupenou bylinou je vrbina obecná a to nejvíce v červenci 2012. Vrbina je vlhkomilná rostlina, je světlomilná až polostinná. Může však růst i ve stínu, kde však nekvete. Vrbina obecná je biodiagnostický druh trvale zamokřených půd a pramenišť se sklonem k rozbahnění a rašelinění. Jedná se o polopřirozené a přirozené původní bažinné louky. U sledovaného jitrocele kopinatého je zastoupení v rozmezí od 1 do 5 %, což je dáno jednak velkou konkurencí trav a bylin a jednak lokalitou na které se sledování uskutečnilo (absence sklizní, vlhké anaerobní půdní prostředí) a malým množstvím přístupného N v půdě, který jitrocel pro svůj růst a vývin potřebuje.

12.2. Grafické vyjádření pokryvnosti na jednotlivých stanovištích

Graf 1

Plošná pokryvnost agrobotanických skupin a jitrocele kopinatého na lokalitě Šejby, varianta kosená 2x ročně ve dvouletém sledovacím období v roce 2010 a 2012.



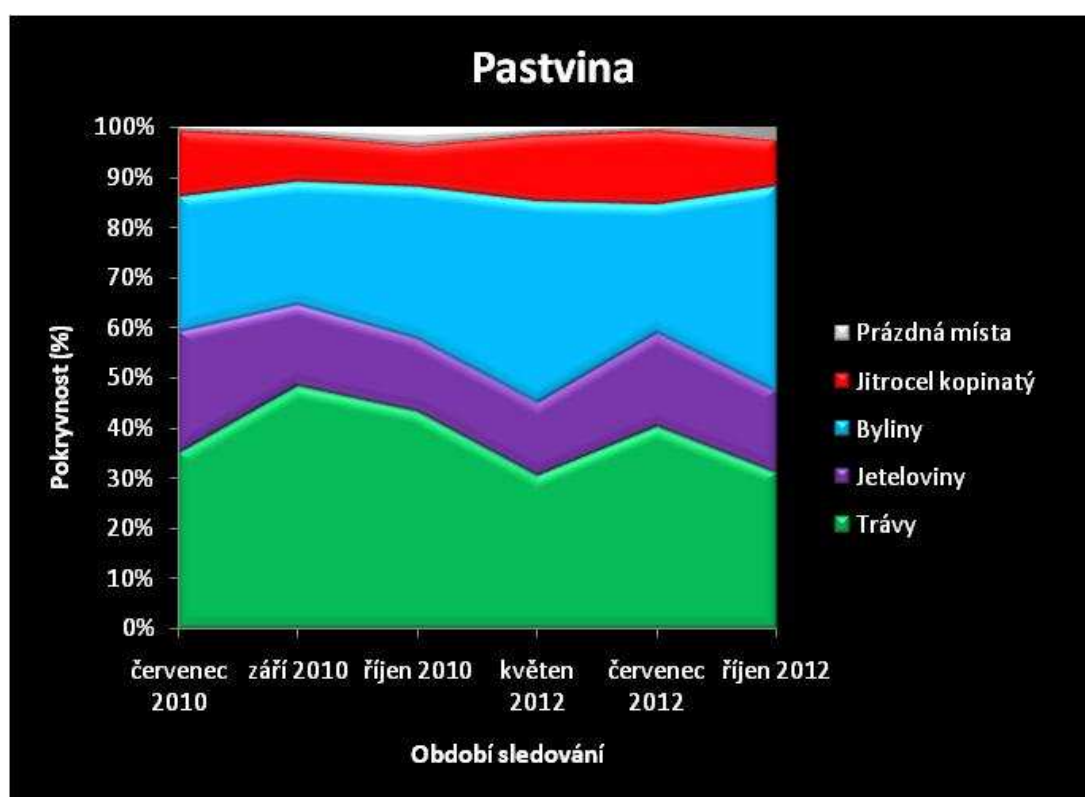
Ve sledované lokalitě byl v prvním roce sledování zjištěn vyšší výskyt trav v měsíci září a to více než 30 %. Dále převažuje skupina leguminóz více než 40 %. Ve druhém roce byl výskyt trav nejvyšší v měsících květen a červenec 36 %. Dále u skupiny leguminóz a to v červenci 32 %. Podíl leguminóz je v prvním roce sledování v dietetické hodnotě příznivý až mírně nadměrný, což naznačuje na dobré zásobení K v půdě a v druhém roce sledování mírně podprůměrný. Seč odstraňuje konkurenční travní porost a posiluje rostliny jitrocele, avšak podíl jitrocele je přesto v porostu velmi malý, protože porosty s vysokou konkurenční schopností zamezují tvorbě generativních orgánů jitrocele, nebo vyklíčení nových rostlinek ze semen. Ve dvakrát koseném porostu jeteloviny rychle obrostou a jitrocel kopinatý potlačují. Trávy jsou náročné na hnojení N, NPK. U sledované lokality lze usuzovat na nízké

množství živin. Pro zvýšení podílu trav by bylo vhodné pravidelné hnojení statkovými i minerálními hnojivy.

Hnojení travních porostů zvyšuje výnosy, kvalitu píce a dále mění druhové složení porostu (VELICH, 1996). Dusíkaté hnojení zvyšuje podíl vzrůstných trav a snižuje podíl leguminóz a méně vzrůstných ostatních dvouděložných druhů (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001).

Graf 2

Plošná pokrývnost agrobotanických skupin a jitrocele kopinatého na lokalitě Šejby, varianta pastvina ve dvouletém sledovacím období v roce 2010 a 2012.

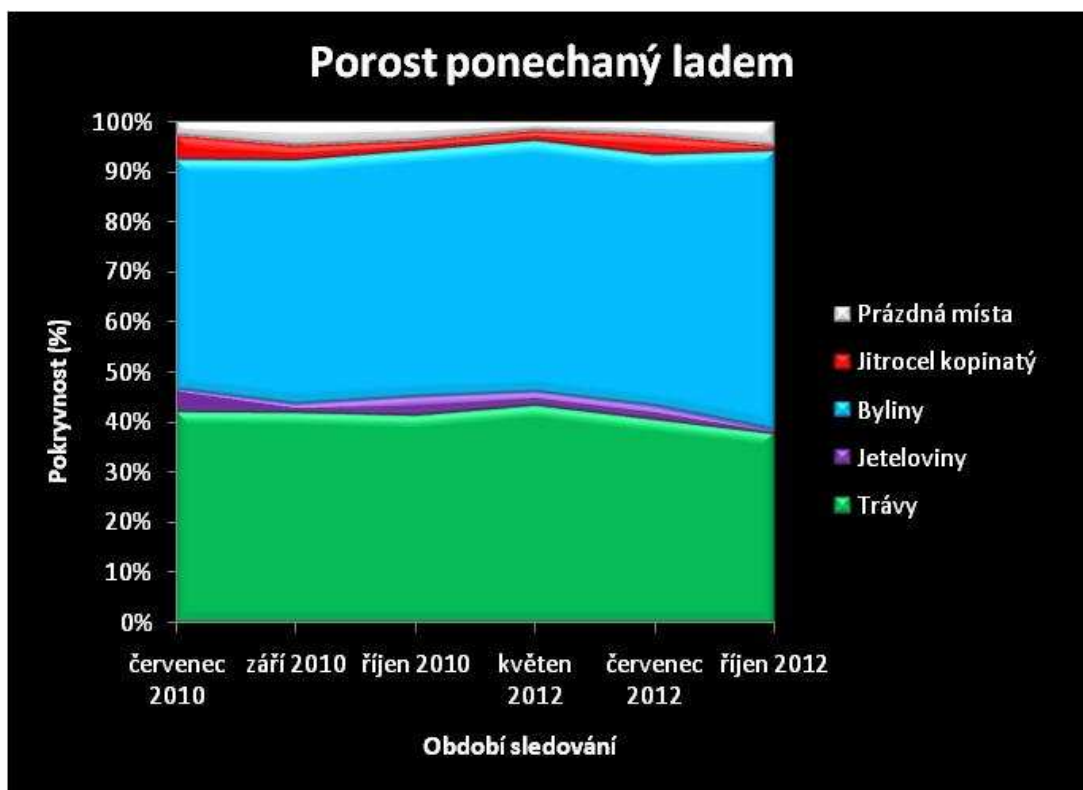


Ve sledované lokalitě byl v prvním roce sledování zjištěn nejvyšší podíl trav v měsíci září a to více než 50 % a v druhém roce sledování v měsíci červenec 47 %. Je to dáno rychlejším obrůstáním porostu po vypasení a příznivým poměrem N a NPK v půdě. Podíl leguminóz je v rozmezí 18 – 28 % v obou letech což odpovídá dobré dietetické hodnotě pastvy. TAUBE a PÖTSCH, (2001), uvádí schopnost leguminóz vázat vzdušný N díky symbiotické bakterii *Rhizobium* ssp. Tento zdroj živin může být hlavním vstupním zdrojem N, především na extenzivně obhospodařovaných travních porostech. Podíl bylin je v rozpětí 20 - 47 % v obou obdobích sledování. Jitrocel je zastoupen na této lokalitě 10 – 17 %. Jitrocel se hůře

spásá pro svoji velmi nízko položenou listovou růžici (nelze jazykem zvířat snadno uchopit), ale přesto po vypasení rychleji obrůstá. Pro dosažení vyšších výnosů trav by byla potřeba vyšší množství přístupného N v půdě.

Graf 3

Plošná pokrývnost agrobotanických skupin a jitrocele kopinatého na lokalitě Šejby, varianta ladem ve dvouletém sledovacím období v roce 2010 a 2012.



Ve sledované lokalitě byl v prvním roce sledování zjištěn největší podíl trav v měsíci červenec a to 44 % a ve druhém roce v květnu také 44%. Podíl bylin v prvním roce sledování byl nejvyšší v měsících září a říjen a to 50% a v druhém roce sledování v měsících červenec a říjen v rozmezí 52 – 56 %. Podíl leguminóz je v rozmezí od 2 do 5 % v obou letech což naznačuje vyšší podíl N v půdě, avšak druhová skladba bylin a jejich zastoupení odpovídá střední zásobě živin. Nízký podíl jetelovin může být způsoben také vyšší až nadměrnou vlhkostí stanoviště a velkou konkurencí trav v nekoseném porostu. Podíl jitrocele na této lokalitě je v rozmezí od 1 do 5 %. Lokalita je vlhčího charakteru, čemuž nasvědčuje vyšší podíl bylin a jejich druhová skladba (čertkus luční, angelika lékařská, vrbina obecná a jiné).

Tabulka 4

Stanovení vodního a výživného režimu (dle Ellenberga) na lokalitě kosené 2 krát ročně v červenci 2010.

Druh Agrobotanická skupina	29. 07. 2010 Di (%)	Nároky podle Ellenberga			
		Ni	Hi	Ni×Di	Hi×Di
Bojínek luční	15	4	3	60	45
Jílek vytrvalý	+	4	3	-	-
Kostřava červená	3	0	0	0	0
Medyněk měkký	8	1	3	8	24
Sítina klubkatá *	4	2	4	8	16
Sítina žabí *	1	2	4	2	4
Trávy celkem	31	-	-	-	-
Hrachor luční	5	3	3	15	15
Jetel luční	23	2	0	46	0
Jetel plazivý	14	3	0	42	0
Jeteloviny celkem	42	-	-	-	-
Bedrník větší	2	3	3	6	6
Černohlávek obecný	1	3	3	3	3
Chrpa luční	2	3	3	6	6
Jitrocel kopinatý	4	2	2	8	8
Jitrocel větší	1	4	2	4	2
Kerblík lesní	1	5	3	5	3
Len počistivý	4	3	3	12	12
Pampeliška podzimní	1	2	2	2	2
Protěž močálová	3	3	3	9	9
Pryskyřník prudký	+	3	0	-	-
Rozrazil perský	1	4	3	4	3
Řebříček obecný	+	0	0	-	-
Šťovík tupolistý	3	4	3	12	9
Třezalka tečkovaná	2	3	3	6	6
Ostatní byliny celkem	25	-	-	-	-
Prázdna místa	2	-	-	-	-
Σ	100	-	-	258	173

* sítinovité

Tabulka 4a

Stanovení vodního a výživného režimu (dle Ellenberga) na lokalitě kosené 2 krát ročně v červenci 2012.

Druh Agrobotanická skupina	26. 07. 2012 Di (%)	Nároky podle Ellenberga			
		Ni	Hi	Ni×Di	Hi×Di
Bojínek luční	15	4	3	60	45
Jílek vytrvalý	1	4	3	4	3
Kostřava luční	6	0	0	0	0
Ovsík vyvýšený	+	1	3	-	-
Pšárka luční	5	2	4	10	20
Srha laločnatá	2	4	3	8	6
Trojštět žlutavý	7	3	0	21	0
Trávy celkem	36	-	-	-	-
Hrachor luční	5	3	3	15	15
Jetel luční	16	2	0	32	0
Jetel plazivý	11	3	0	33	0
Jeteloviny celkem	32	-	-	-	-
Děhel lesní	1	3	3	3	3
Jitrocel kopinatý	6	2	2	12	12
Jitrocel větší	13	4	2	52	26
Kerblík lesní	1	5	3	5	3
Kohoutek luční	1	3	3	3	3
Mochna husí	2	4	3	8	6
Pampeliška podzimní	+	2	2	-	-
Pcháč oset	1	4	3	4	3
Pomněnka rolní	+	3	4	-	-
Protěž močálová	+	3	3	-	-
Pryskyňník plazivý	1	0	3	0	3
Pryskyňník prudký	+	3	0	-	-
Rozrazil perský	1	4	3	4	3
Řebříček obecný	2	0	0	0	0
Řeřišnice luční	+	0	3	-	-
Škarda dvouletá	+	3	3	-	-
Vikev plotní	+	4	3	-	-
Ostatní byliny celkem	29	-	-	-	-
Prázdna místa	3	-	-	-	-
Σ	100	-	-	274	151

12.3. Výpočet vodního a výživného režimu.

Lokalita kosená 2 krát ročně.

1. červenec 2010

Vodní režim:

$$\Sigma D_i = 58$$

$$\Sigma H_i \times D_i = 173$$

$$SIH_H = (\Sigma H_i \times D_i) / \Sigma D_i = 173 / 58 = 2,982 \text{ (stanoviště mezoxerofytní až mezofytní)}$$

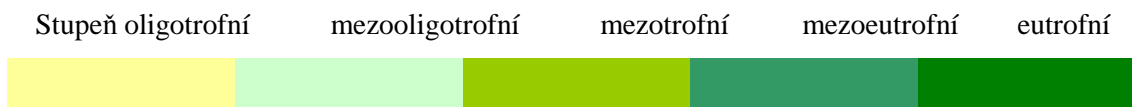


Výživný režim:

$$\Sigma D_i = 95$$

$$\Sigma N_i \times D_i = 258$$

$$SIH_N = (\Sigma N_i \times D_i) / \Sigma D_i = 258 / 95 = 2,715 \text{ (stanoviště mezotrofní)}$$



2. červenec 2012

Vodní režim:

$$\Sigma D_i = 55$$

$$\Sigma H_i \times D_i = 151$$

$$SIH_H = (\Sigma H_i \times D_i) / \Sigma D_i = 151 / 55 = 2,745 \text{ (stanoviště mezoxerofytní až mezofytní)}$$

Výživný režim:

$$\Sigma D_i = 88$$

$$\Sigma N_i \times D_i = 274$$

$$SIH_N = (\Sigma N_i \times D_i) / \Sigma D_i = 274 / 88 = 3,113 \text{ (stanoviště mezotrofní)}$$

Hodnocené stanoviště se jeví v obou letech sledování z hlediska vodního režimu jako středně suché až středně vlhké stanoviště. Nejvýznamnějšími a nejhojněji zastoupenými indikačními druhy na stanovišti jsou u trav: bojínek luční, a psárka luční v roce 2012 a v roce 2010 pak bojínek luční, medyněk měkký, sítina klubkatá a sítina žabí. Bojínek luční jak uvádí ŠANTRŮČEK a kol., (2001), je náročný na

vláhu a tolerantní na mírné až přechodné zamokření. U sledované lokality byl v měsíci červenci zastoupen 15 %. Psárka luční má nejraději půdy středně až dobře zásobené vodou i živinami. Naopak nadbytek vody má za následek větší rozvoj vegetačních částí na úkor tvorby semen. U sledované lokality byla zastoupena 5 %. Z trav indiferentních (velmi přizpůsobivé) ke stanovišti byl hojně zastoupen trojštět žlutavý a to asi 7 %. Z jetelovin pak hrachor luční, který je středně vlhkomilný a na lokalitě byl zastoupen 5%. Z indiferentních jetelovin byl nejvíce zastoupen jetel luční 16 %. Z ostatních středně vlhkomilných bylin, byly na lokalitě nejvíce zastoupeny mochna husí, jitrocel kopinatý a jitrocel větší. V roce 2012 byla na lokalitě pozorována i sítina žabí a sítina klubkatá, jež jsou travami vlhčích stanovišť, ale byly pozorovány jen po okrajích lokality, která byla přechodně zamokřená. Jitrocel kopinatý byl nejvíce zastoupen v roce 2012, což může být dáno nadprůměrně vlhkým létem a příznivými teplotami pro jeho rozvoj. V příloze č. 25 je přiložen graf srážek v uvedeném období. Z vodního hlediska je stanoviště pro louky málo vhodné.

Z výživného hlediska se v obou letech sledování lokalita jeví jako chudší až středně zásobené stanoviště. Nejvýznamnějšími a nejhojněji zastoupenými indikačními druhy jsou u trav: bojínek luční, srha laločnatá a trojštět žlutavý. Bojínek luční vyžaduje pro dosažení dobré pícninářské hodnoty dostatečné hnojení a v sečném využívání patří mezi nejvýnosnější trávy. Pro dosažení optimální produktivity bojínku by bylo vhodné lokalitu přihnojovat N v dělených dávkách. PETŘÍK a kol., (1987), uvádí pro 1. seč dávku dusíku 50 – 70 kg.ha⁻¹. Vyšší dávky mohou znamenat nebezpečí polehnutí porostu. Z jetelovin náročných na výživu je nejvíce zastoupen jetel plazivý a to 11 – 14%. Jitrocel kopinatý je na lokalitě zastoupen průměrně, což je dáno jednak sečí a jeho pomalejším obrůstáním a jednak v nedostatečné zásobenosti živinami. Vysoké trávy jitrocel kopinatý zastíňují a omezují v růstu. Pro dosažení optimální produktivity by bylo vhodné lokalitu v dělených dávkách přihnojovat N, P, K.

Tabulka 5

Stanovení vodního a výživného režimu (dle Ellenberga) na lokalitě pastvina v červenci 2010.

Druh Agrobotanická skupina	29. 07. 2010 Di (%)	Nároky podle Ellenberga			
		Ni	Hi	Ni×Di	Hi×Di
Bojínek luční	15	4	3	60	45
Jílek vytrvalý	18	4	3	72	54
Lipnice luční	7	0	3	0	21
Trojštět žlutavý	+	3	0	-	
Trávy celkem	40	-	-	-	-
Jetel plazivý	28	3	0	84	0
Jeteloviny celkem	28	-	-	-	-
Bedrník menší	+	2	2	-	
Jitrocel kopinatý	15	2	2	30	30
Jitrocel větší	1	4	2	4	2
Kontryhel obecný	2	0	3	0	6
Rozrazil rezekvítek	6	3	3	18	18
Rožec obecný	4	3	3	12	12
Řebříček obecný	+	0	0	-	-
Smetánka lékařská	3	4	0	12	0
Šťovík tupolistý	+	4	3	-	-
Ostatní byliny celkem	31	-	-	-	-
Prázdňá místa	1	-	-	-	-
Σ	100	-	-	292	188

Výpočet vodního a výživného režimu na lokalitě pastvina.

1. červenec 2010

Vodní režim:

$$\Sigma Di = 68$$

$$\Sigma Hi \times Di = 188$$

$$SIH_H = (\Sigma Hi \times Di) / \Sigma Di = 188 / 68 = 2,764 \text{ (stanoviště mezoxerofytů)}$$

Výživný režim:

$$\Sigma Di = 90$$

$$\Sigma Ni \times Di = 292$$

$$SIH_N = (\Sigma Ni \times Di) / \Sigma Di = 292 / 90 = 3,244 \text{ (stanoviště mezotrofní)}$$

Tabulka 5a

Stanovení vodního a výživného režimu (dle Ellenberga) na lokalitě pastvina v červenci 2012.

Druh Agrobotanická skupina	26. 07. 2012 Di (%)	Nároky podle Ellenberga			
		Ni	Hi	Ni×Di	Hi×Di
Bika ladní *	4	2	3	8	12
Jílek vytrvalý	9	4	3	36	27
Lipnice luční	7	0	3	0	21
Psárka luční	6	4	3	24	18
Srha říznačka	16	4	3	64	48
Trojštět žlutavý	5	3	0	15	0
Trávy celkem	47	-	-	-	-
Jetel luční	7	2	0	14	0
Jetel plazivý	14	3	0	42	0
Jetel pochybný	1	2	3	2	3
Jeteloviny celkem	22	-	-	-	-
Bedrník větší	1	3	3	3	3
Bukvice lékařská	1	3	3	3	3
Jitrocel kopinatý	17	2	2	34	34
Jitrocel větší	4	4	2	16	8
Kerblík lesní	+	5	3	-	-
Kontryhel obecný	1	0	3	0	3
Pampeliška podzimní	+	2	2	-	-
Pryskyřník prudký	2	3	0	6	0
Rozrazil rezekvítek	1	3	3	3	3
Řebříček obecný	2	0	0	0	0
Smetánka lékařská	1	4	0	4	0
Šťovík tupolistý	+	4	3	-	-
Třezalka tečkovaná	+	3	3	-	-
Ostatní byliny celkem	30	-	-	-	-
Prázdná místa	1	-	-	-	-
Σ	100	-	-	274	183

* sítinovité

2. červenec 2012

Vodní režim:

$$\Sigma Di = 68$$

$$\Sigma Hi \times Di = 183$$

$$SIH_H = (\Sigma Hi \times Di) / \Sigma Di = 183 / 68 = 2,691 \text{ (stanoviště mezoxerofytní až mezofytní)}$$

Výživný režim:

$$\Sigma Di = 89$$

$$\Sigma Ni \times Di = 274$$

$$SIH_N = (\Sigma Ni \times Di) / \Sigma Di = 274 / 89 = 3,078 \text{ (stanoviště mezotrofní)}$$

Hodnocené stanoviště se jeví v obou letech sledování z hlediska vodního režimu jako středně suché až středně vlhké stanoviště. Nejvýznamnějšími a nejhojněji zastoupenými indikačními druhy na stanovišti jsou u trav: bojínek luční, jílek vytrvalý a v roce 2012 pak srha říznačka. Bojínek luční je náročný na vláhu a tolerantní na mírné až přechodné zamokření a v roce 2010 byl na lokalitě zastoupen 15 %. Jílek vytrvalý je rostlina středně vlhkomilná, která je náchylná na období sucha, kdy dochází k odumírání listů. Rychle však regeneruje. Na lokalitě byl zastoupen v roce 2010 18 %. Srha říznačka je středně vlhkomilná, nejlépe jí však vyhovují dostatečně vlhké, písčitohlinité a hlinité humózní půdy. Na lokalitě byla v roce 2012 zastoupena 16 %. Z trav indiferentních ke stanovišti byl v roce 2012 zastoupen trojštět žlutavý a to 5 %.

Z jetelewin pak jetel plazivý v roce 2010, který je značně přizpůsobivý a plané formy rostou i na sušších chudších stanovištích. Na pastvině byl hojně zastoupen 28 %. Jak uvádí POULÍK, (1996), při zastoupení jetelewin v porostu kolem 20 % může být jimi fixováno 30 – 40 kg.ha⁻¹ N. Dobře snáší sešlap a po vypasení velmi dobře obrůstá. Má značné požadavky na světlo, což mu pastevní porosty poskytují. Z ostatních středně vlhkomilných bylin, byly na lokalitě nejvíce zastoupeny: rozrazil rezekvítek, rožec obecný a jitrocel kopinatý a jitrocel větší. Rozrazil rezekvítek byl nejhojněji zastoupenou bylinou v roce 2010 a to 6 %. Rozrazil je středně vlhkomilná bylina rostoucí od nížin po horské oblasti, roste na vlhkých až vysychavých hlinitých, písčitých nebo štěrkovitých půdách bohatých na živiny. Z indiferentních bylin byly zastoupeny: smetánka lékařská, pryskyřník prudký a řebříček obecný. Z vodního hlediska je stanoviště pro pastviny vhodné.

Z výživného hlediska se v obou letech sledování lokalita jeví jako mírně až středně zásobené stanoviště. Nejvýznamnějšími a nejhojněji zastoupenými indikačními druhy jsou u trav: bojínek luční, jílek vytrvalý a v roce 2012 pak srha říznačka. Bojínek luční a jílek vytrvalý jsou trávy středně až dobře zásobených stanovišť, které nesnáší nedostatek dostupných živin. POULÍK, (1996), uvádí, že z živin jsou trávy nejnáročnější na dusík, kterého výnosem 1 t sena odčerpávají 20 – 30 kg, odběr dalších živin činí 2 – 3,5 kg P, 20 – 28 kg K, 4 – 8 kg Ca, a 1,2 – 2,5 kg Mg. Využití živin na tvorbu výnosu, zvláště dusíku, je u trav silně limitováno vláhovými podmínkami. Srha laločnatá velmi dobře reaguje na přívod dusíku a velmi dobře roste na dusík bohatých půdách. V pastevních porostech je velmi důležitá pícnina. Pro dosažení vyšších výnosů trav by bylo potřeba vyšší množství přístupného N v půdě.

Z jetelovin náročných na výživu je nejvíce zastoupen jetel plazivý a jetel luční. Jetel plazivý v rozmezí 14 – 28 % v roce 2010 a 2012 a jetel luční 7 % v roce 2012. Jitrocel kopinatý v roce 2010 15 % a v roce 2012 17 %. Jitrocel kopinatý je v pastevních porostech hůře spásán, pro svoji velmi nízko položenou listovou růžici, ale přesto po vypasení rychleji obrůstá. V pastevních porostech dává křehkou a chutnou píci. Z ostatních bylin náročnějších na výživu je nejvíce zastoupen rozrazil rezekvítek, rožec obecný a smetánka lékařská a v roce 2012 jitrocel větší. Z indiferentních bylin je nejvíce zastoupen kontryhel obecný a řebříček obecný. Z výživného hlediska by bylo potřeba stanoviště přihnojovat vhodnými dávkami N, P, K pro dosažení optimálního zastoupení porostu na stanovišti.

Tabulka 6

Stanovení vodního a výživného režimu (dle Ellenberga) na lokalitě ponechané ladem v červenci 2010.

Druh Agrobotanická skupina	29. 07. 2010 Di (%)	Nároky podle Ellenberga			
		Ni	Hi	Ni×Di	Hi×Di
Bojínek luční	18	4	3	72	54
Jílek vytrvalý	3	4	3	12	9
Lipnice luční	4	0	3	0	12
Medyněk měkký	7	1	3	7	21
Medyněk vlnatý	9	3	4	27	36
Psineček bílý	1	4	3	4	3
Sítina klubkatá *	2	2	4	2	8
Sítina žabí *	+	2	4	-	-
Trojštět žlutavý	+	3	0	-	-
Trávy celkem	44	-	-	-	-
Hrachor luční	3	3	3	6	6
Jetel luční	2	2	0	4	0
Jetel plazivý	+	3	0	-	-
Jeteloviny celkem	5	-	-	-	-
Čertkus luční	3	2	4	6	12
Děhel lesní	4	3	4	12	16
Chrpa luční	5	3	3	15	15
Jitrocel kopinatý	5	2	2	10	10
Jitrocel větší	4	4	2	16	8
Kerblík lesní	3	5	3	15	9
Konopice pýřitá	3	3	3	9	9
Kontryhel obecný	2	0	3	0	6
Pomněnka lesní	3	2	4	6	12
Protěž močálová	1	3	3	3	3
Pryskyřník prudký	2	3	0	6	0
Pryskyřník rolní	3	3	0	9	0
Rožec obecný	5	3	3	15	15
Řebříček obecný	+	0	0	-	-
Třezalka tečkovaná	5	3	3	15	15
Ostatní byliny celkem	48	-	-	-	-
Prázdna místa	3	-	-	-	-
Σ	100	-	-	271	279

* sítinovitě

Výpočet vodního a výživného režimu na lokalitě ponechané ladem.

1. červenec 2010

Vodní režim:

$$\Sigma D_i = 90$$

$$\Sigma H_i \times D_i = 279$$

$$SIH_H = (\Sigma H_i \times D_i) / \Sigma D_i = 279 / 90 = 3,1 \text{ (stanoviště mezofytní)}$$

Výživný režim:

$$\Sigma D_i = 91$$

$$\Sigma N_i \times D_i = 271$$

$$SIH_N = (\Sigma N_i \times D_i) / \Sigma D_i = 271 / 91 = 2,978 \text{ (stanoviště mezotrofní)}$$

Tabulka 6a

Stanovení vodního a výživného režimu (dle Ellenberga) na lokalitě ponechané ladem v červenci 2010.

Druh Agrobotanická skupina	26. 07. 2012 D _i (%)	Nároky podle Ellenberga			
		N _i	H _i	N _i ×D _i	H _i ×D _i
Bojínek luční	2	4	3	8	6
Lipnice luční	+	0	3	-	-
Medyněk měkký	3	1	3	3	9
Medyněk vlnatý	+	3	4	-	-
Metlice trsnatá	7	2	4	14	28
Ostřice třeslicová	9	2	4	18	36
Psárka luční	+	4	3	-	-
Psineček bílý	5	4	3	20	15
Sítina klubkatá *	2	2	4	4	8
Sítina žabí *	4	2	4	8	16
Tomka vonná	7	0	0	0	0
Trojštět žlutavý	3	3	0	9	0
Trávy celkem	42	-	-	-	-
Hrachor luční	3	3	3	9	9
Jetel plazivý	+	3	0	-	-
Jeteloviny celkem	3	-	-	-	-
Bodlák obecný	2	4	3	8	6
Bršlice kozí noha	5	4	3	20	15
Čertkus luční	2	2	4	4	8
Děhel lesní	3	3	4	9	12
Chrpa luční	1	3	3	3	3
Jarva žilnatá	4	3	4	12	16

Jitrocel kopinatý	4	2	2	8	8
Jitrocel větší	+	4	2	-	-
Kohoutek luční	3	3	3	9	9
Konopice luční	3	3	3	9	9
Kontryhel obecný	+	0	3	-	-
Pampeliška srstnatá	1	2	2	2	2
Pcháč bahenní	4	2	4	8	16
Pomněnka lesní	1	2	4	2	4
Pryskyřník plamének	+	2	4	-	-
Pryskyřník plazivý	1	0	3	0	3
Pryskyřník prudký	1	3	0	3	0
Rozrazil rezekvítek	+	3	3	-	-
Rožec obecný	+	3	3	-	-
Řebříček obecný	1	0	0	0	0
Řeišnice luční	1	0	3	0	3
Svízel bahenní	3	3	4	9	12
Štírovník růžkatý	2	2	2	4	4
Šťovík menší	3	2	3	6	9
Třezalka tečkovaná	1	3	3	3	3
Vrbina obecná	6	2	5	12	30
Ostatní byliny celkem	52	-	-	-	-
Prázdná místa	3	-	-	-	-
Σ	100	-	-	224	299

* sítinovité

2. červenec 2012

Vodní režim:

$$\Sigma Di = 85$$

$$\Sigma Hi \times Di = 299$$

$$SIH_H = (\Sigma Hi \times Di) / \Sigma Di = 299 / 85 = 3,517 \text{ (stanoviště mezofytní až nezohygrofytní)}$$

Výživný režim:

$$\Sigma Di = 87$$

$$\Sigma Ni \times Di = 224$$

$$SIH_N = (\Sigma Ni \times Di) / \Sigma Di = 224 / 87 = 2,574 \text{ (stanoviště mezoooligotrofní až mezotrofní)}$$

Hodnocené stanoviště se jeví v obou letech sledování z hlediska vodního režimu jako středně vlhké až vlhké stanoviště. Nejvýznamnějšími a nejhojněji zastoupenými indikačními druhy na stanovišti jsou u trav: bojínek luční, medyněk vlnatý, a medyněk měkký. Ze sítinovitých druhů pak sítina klubkatá. V roce 2012 jsou to: ostřice třeslicová, psineček bílý a metlice trsnatá. Medyněk vlnatý je typicky vlhkomilná rostlina s poměrně širokou stanovištní amplitudou. Na vlhčích půdách se projevuje i v dominantnějším postavení. Často bývá ve společenství porostů

s převahou ostříc, metlice trsnaté psárky luční a jiných vlhkomilných druhů. Medyněk měkký dává přednost převážně vlhkým a kyselým hlinitým půdám chudých na živiny. Ostřice třeslicová je významná expanzivní rostlina na nekosených vlhkých loukách občas vytváří rozsáhlé porosty, kde snadno dosahuje pokryvnosti až 100%. Na sledované lokalitě byla zastoupena více jak 9 %. Vyskytuje se většinou na dlouhodobě (až několik desítek let) nekosených porostech horských lučních lad čemuž odpovídá i sledovaná lokalita. Z trav indiferentních byla na stanovišti nejvíce zastoupena tomka vonná 7 % v roce 2012. Tomka vonná je vlhkomilná rostlina často vonící kumarinem. Kumarin je chemická sloučenina (benzopyron), toxin obsažený v mnoha rostlinách, zejména ve vysoké koncentraci v silovoni obecném (*Dipteryx odorata*), tomce vonné (*Anthoxanthum odoratum*), Má sladkou vůni, snadno rozpoznatelnou jako vůně čerstvě pokosené trávy. Kumarin má vlastnosti potlačující chuť, což naznačuje, že jeho široký výskyt u rostlin, zejména trav, má za účel omezit nápor pasoucích se zvířat (ANONYM 7, 2012).

Z ostatních vlhkomilných bylin byly na lokalitě nejvíce zastoupeny: děhel lesní, chrpa luční, pomněnka lesní a třezalka tečkovaná a v roce 2012 pak bršlice kozí noha a vrbina obecná. Bršlice kozí noha a třezalka tečkovaná jsou byliny středně vlhkomilné. Děhel lesní (angelika lékařská) a pomněnka lesní jsou byliny převážně vlhkomilné. Z nejvíce zastoupených vlhkomilných bylin byla v roce 2012 vrbina obecná více jak 6 %. Roste nejčastěji v přirozeně vlhkých místech, na březích vodních toků a nádrží, zamokřených loukách, v lužních lesích a dalších místech s vysokou hladinou spodní vody, případně i přímo ve stojaté vodě. Z vodního hlediska není stanoviště vhodné ani pro pastviny ani jako orná půda.

Z výživného hlediska se v obou letech sledování lokalita jeví jako chudší až středně zásobené stanoviště. Nejvýznamnějšími a nejhojněji zastoupenými indikačními druhy jsou u trav: bojínek luční, psineček bílý, medyněk měkký. Medyněk měkký je indikační rostlina chudších stanovišť. Ze sítinovitých je to pak sítina klubkatá a žabí. Z indiferentních trav je to pak lipnice luční a tomka vonná.

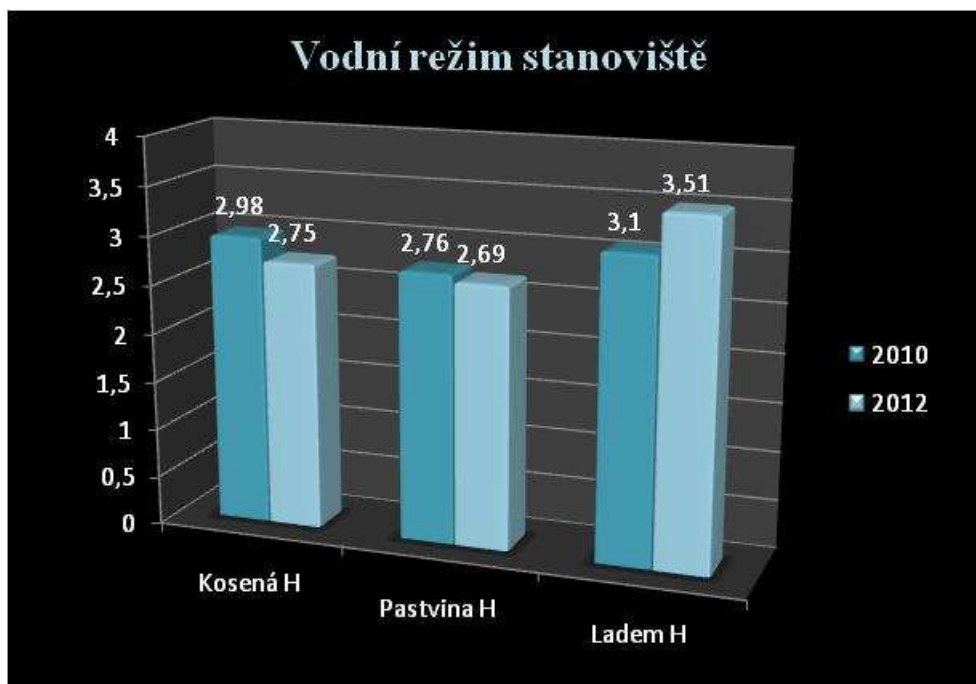
Z ostatních bylin chudších stanovišť je nejvíce zastoupen čertkus luční, pcháč bahenní, jarva žilnatá, vrbina obecná a pryskyřník prudký. Čertkus luční je bylina rostoucí na živinami chudších stanovištích a na vlhčích loukách. Často roste na bývalých pastvinách, protože pro svoji hořkou chuť ho zvířata příliš nevyhledávají. Vyhovuje mu dlouhodobé hospodaření bez výrazného narušování. Za takových

podmínek je velmi odolný, protože přízemní růžice listů dovede odolávat seči i pastvě. Pcháč bahenní je typická bylina vlhkých a na živiny chudších stanovišť. Limitujícím faktorem je dostatek vlhkosti. Pcháč bahenní vyžaduje hodně slunce, špatně snáší zastínění. Jarva žilnatá preferuje půdy těžké, bohaté na minerály, mohou být i mírně zasolené, nejlépe se jí daří na slunném stanovišti. Pryskeřík prudký je bylina indikující stanoviště na živiny chudší. Je to však bylina toxická a v pastevním porostu se jí zvířata vyhýbají.

Z výživného hlediska se jedná o lokalitu chudší na živiny, což je dáno jednak její polohou a jednak dobou po kterou byla lokalita ponechána ladem. Lokalita je v dnešní době již několik let neobhospodařována a probíhají na ní sukcesní stádia vývoje rostlin, směřující přes stádium hustě trsnatých trav ke stádiu krátkověkých dřevin (podmáčená olšina).

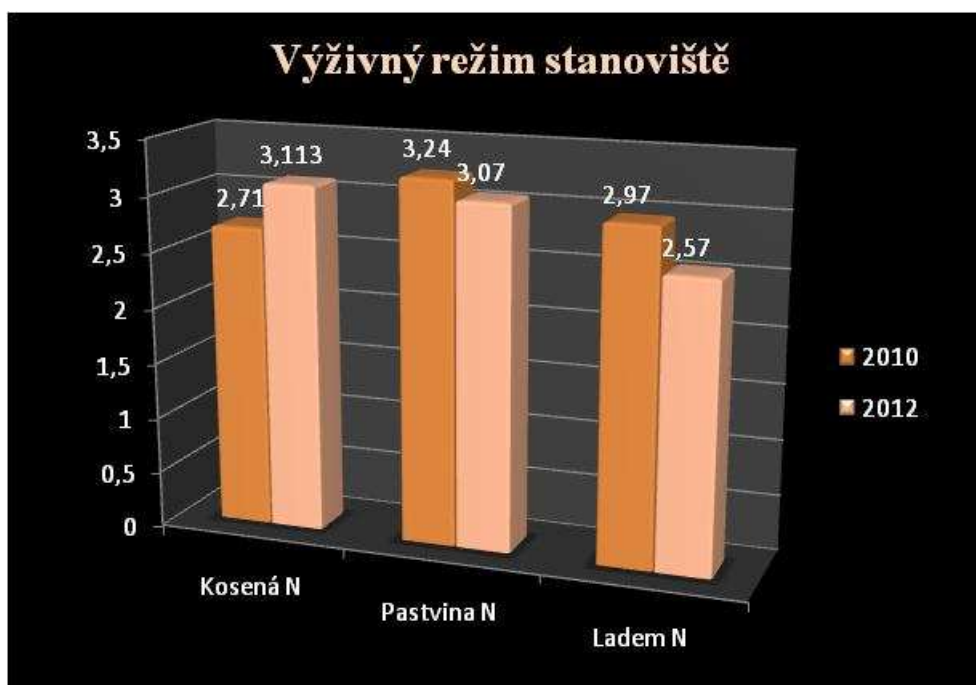
Graf 4

Grafické znázornění vodního režimu na sledovaných lokalitách.



Graf 4a

Grafické znázornění výživného režimu na sledovaných lokalitách.



12.4. Statistické vyjádření pokryvnosti jednotlivých lokalit.

Tabulka 7

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

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F - hodnota	p-hodnota*
Lokalita	211,00	2	105,50	4,999	0,0229*
Rok	43,56	1	43,56	2,064	0,1727
Opakování	90,33	2	45,17	1,4739	0,2604
Chyba	295,44	14	21,10	-	-

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

Tabulka 7a

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

Lokalita	Průměrná pokryvnost trav	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$	
Ladem	42,67		****
Pastvina	42,17		****
Louka kosená	35,17	****	****

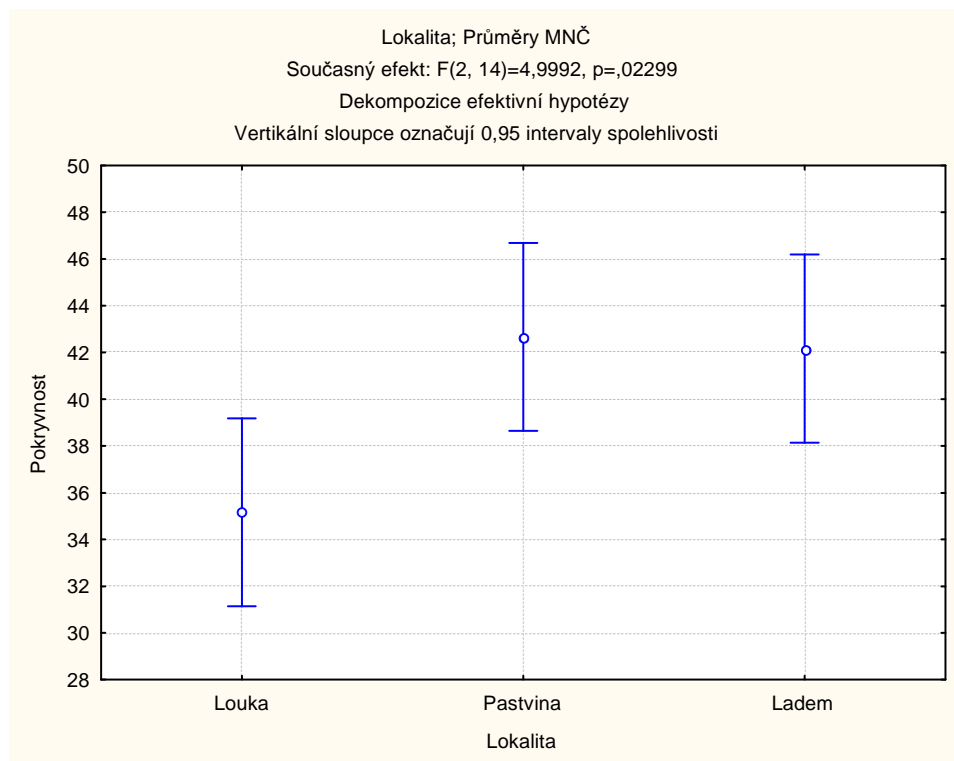
Mezi jednotlivými lokalitami byl prokázán statisticky významný rozdíl v pokryvnosti trav. Nejvyšší zastoupení trav bylo zjištěno na porostu ponechaném ladem a nejnižší zastoupení na porostu koseném.

Nejvyšší podíl byl u bojínku lučního a ostřice třeslicové.

Ostřice třeslicová je významná expanzivní rostlina na nekosených vlhkých loukách občas vytváří rozsáhlé porosty, kde snadno dosahuje pokryvnosti až 100%.

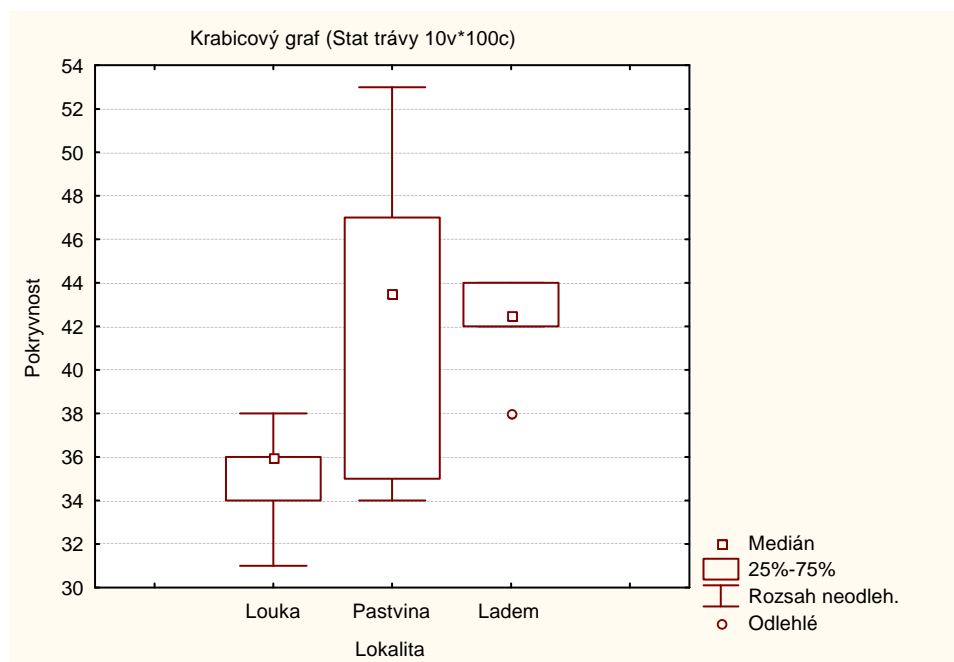
Graf 5

Průměrná pokrývnost trav (v %) na jednotlivých lokalitách v letech 2010 a 2012.



Graf 5a

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



Tabulka 8

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

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F - hodnota	p-hodnota
Lokalita	2600,11	2	1300,056	68,2245	0,0000**
Rok	93,38	1	93,38	4,9009	0,0439*
Opakování	45,77	2	22,88	0,11780	0,8897
Chyba	266,77	14	19,056	-	-

Tabulka 8a

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

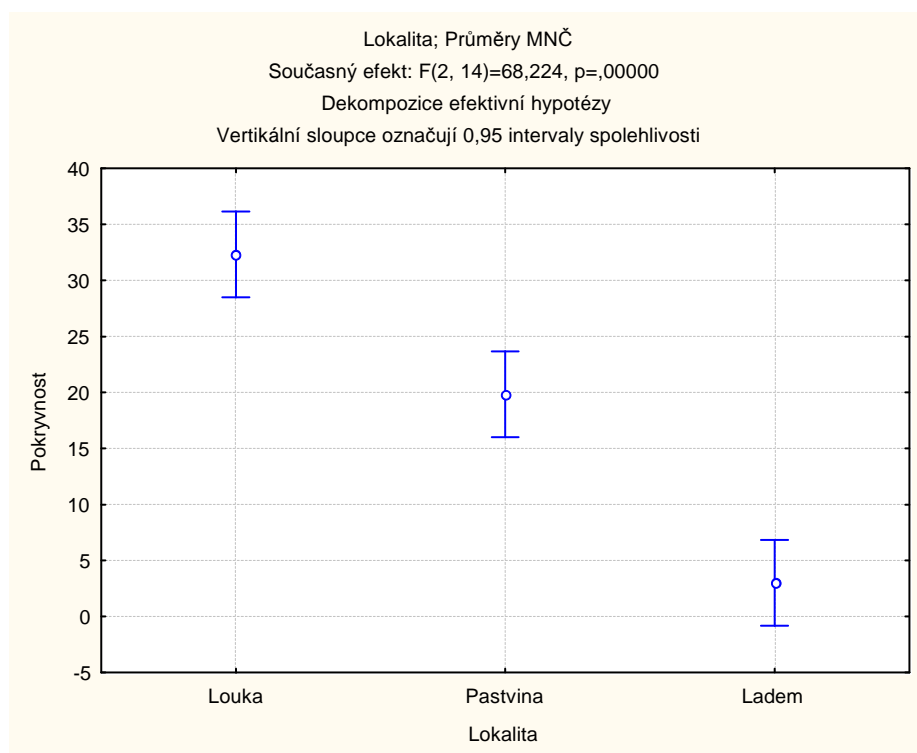
Lokalita, rok	Průměrná pokrývnost jetelovin	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$		
Louka kosená	32,33	****		
Pastvina	19,83		****	
Ladem	3,00			****
2010	20,67	***		
2012	16,11			***

Mezi jednotlivými lokalitami byl prokázán statisticky významný rozdíl v pokrývnosti jetelovin. Nejvyšší zastoupení jetelovin bylo zjištěno na porostu koseném a nejnižší zastoupení na porostu ponechaném ladem, což mohlo být způsobeno vzrůstnějšími druhy bylin a malou konkurenceschopností jetelovin.

Jednotlivé roky se v pokrývnosti jetelovin od sebe lišily. Nejvyšší podíl jetelovin byl zaznamenán v roce 2010 a nejnižší podíl byl zaznamenán v roce 2012. Což mohlo být dáno klimatickými podmínkami a zastoupením některých vysokých trsnatých druhů trav, jako například bojínek luční a srha říznačka.

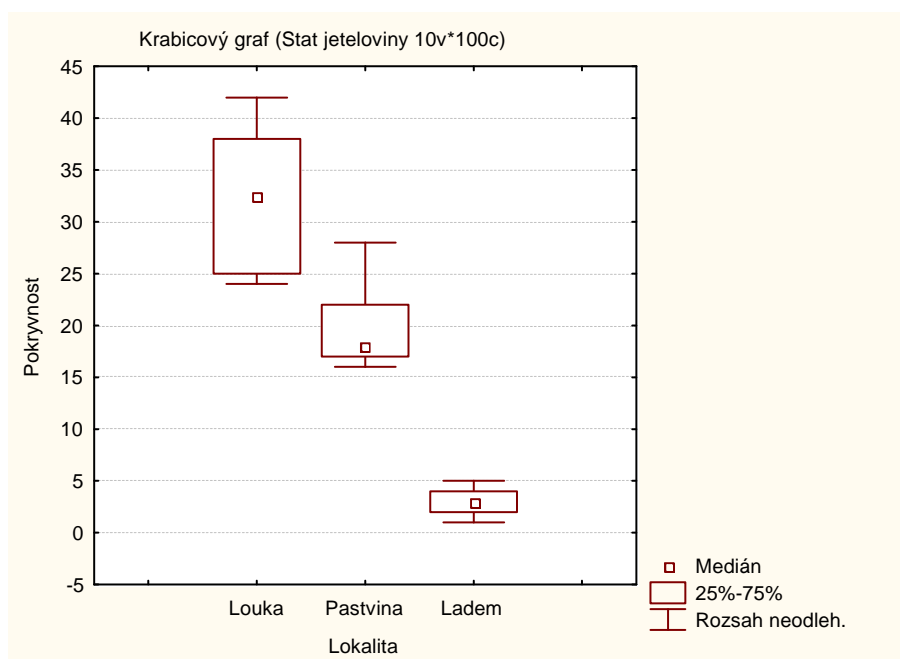
Graf 6

Průměrná pokravnost jetelovin (v %) na jednotlivých lokalitách v letech 2010 a 2012.



Graf 6a

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



Tabulka 9

Analýza variancí pokrývností agrobotanické skupiny bylin v letech 2010 a 2012

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F - hodnota	p-hodnota
Lokalita	1545,44	2	772,72	34,587	0,000004
Rok	304,22	1	304,22	13,617	0,002424
Opakování	141,44	2	70,72	0,5249	0,602088
Chyba	312,78	14	22,34	-	-

Tabulka 9a

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

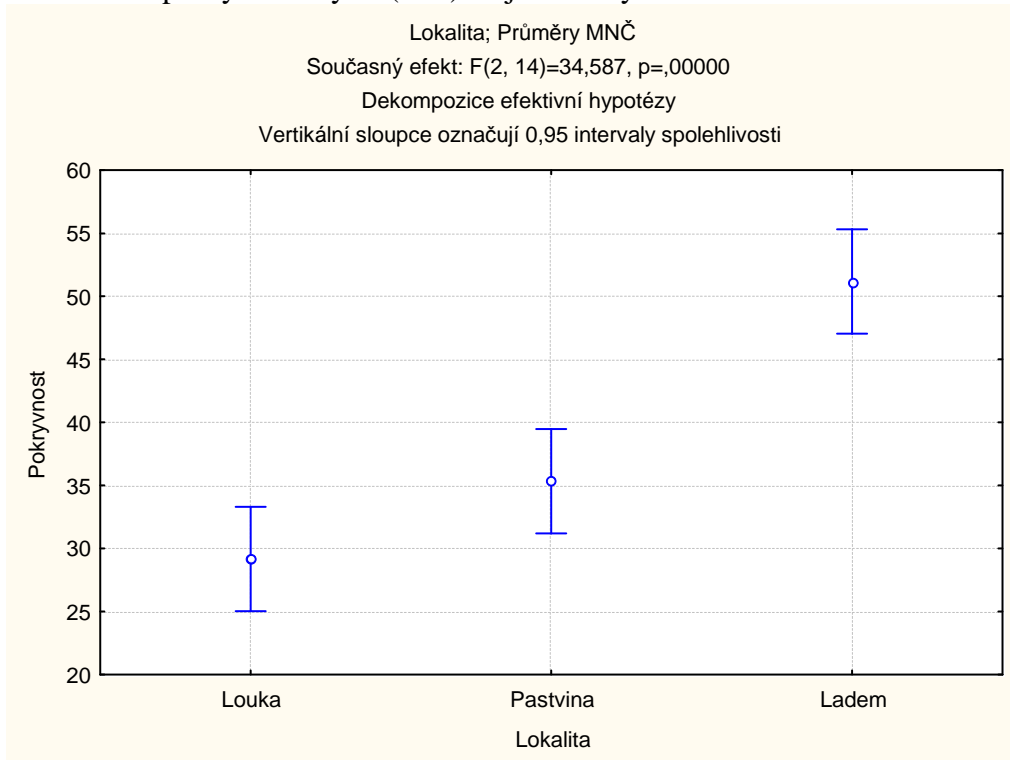
Lokalita, rok	Průměrná pokrývnost bylin	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$		
Ladem	51,16	****		
Pastvina	35,33		****	
Louka kosená	29,16			****
2012	42,66	****		
2010	34,44			****

Mezi jednotlivými lokalitami byl prokázán statisticky významný rozdíl v pokrývnosti bylin. Nejvyšší zastoupení bylin bylo zjištěno na porostu ponechaném ladem a nejnižší zastoupení na lokalitě kosené. Častá seč znemožňuje rychlému obrůstání bylin jako u lokality ladem, kde jsou lepší růstové podmínky pro vzrůstnější byliny.

Jednotlivé roky se v pokrývnosti bylin od sebe lišily. Nejvyšší podíl bylin byl zaznamenán v roce 2012 a nejnižší podíl byl zaznamenán v roce 2010. Což mohlo být dáno vhodnějšími klimatickými podmínkami k jejich vzrůstu.

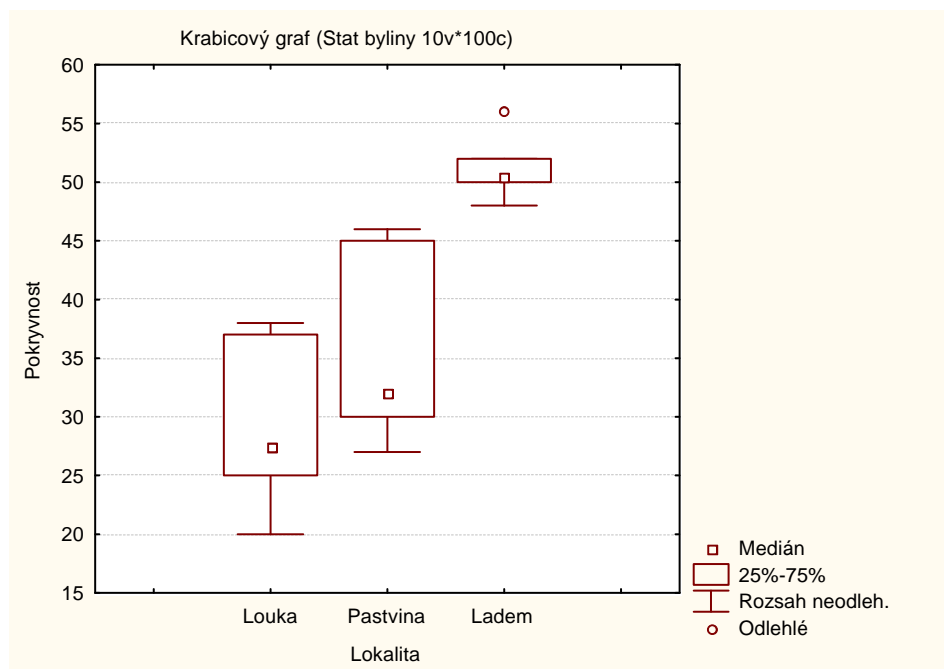
Graf 7

Průměrná pokrývnost bylin (v %) na jednotlivých lokalitách v letech 2010 a 2012.



Graf 7a

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



Tabulka 10

Analýza variancí pokrývností agrobotanické skupiny jitrocele v letech 2010 a 2012

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F - hodnota	p-hodnota
Lokalita	346,33	2	173,1667	33,9331	0,000004
Rok	2,72	1	2,7222	0,5334	0,477211
Opakování	20,33	2	10,1667	0,38109	0,689544
Chyba	71,44	14	5,1032	-	-

Tabulka 10a

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

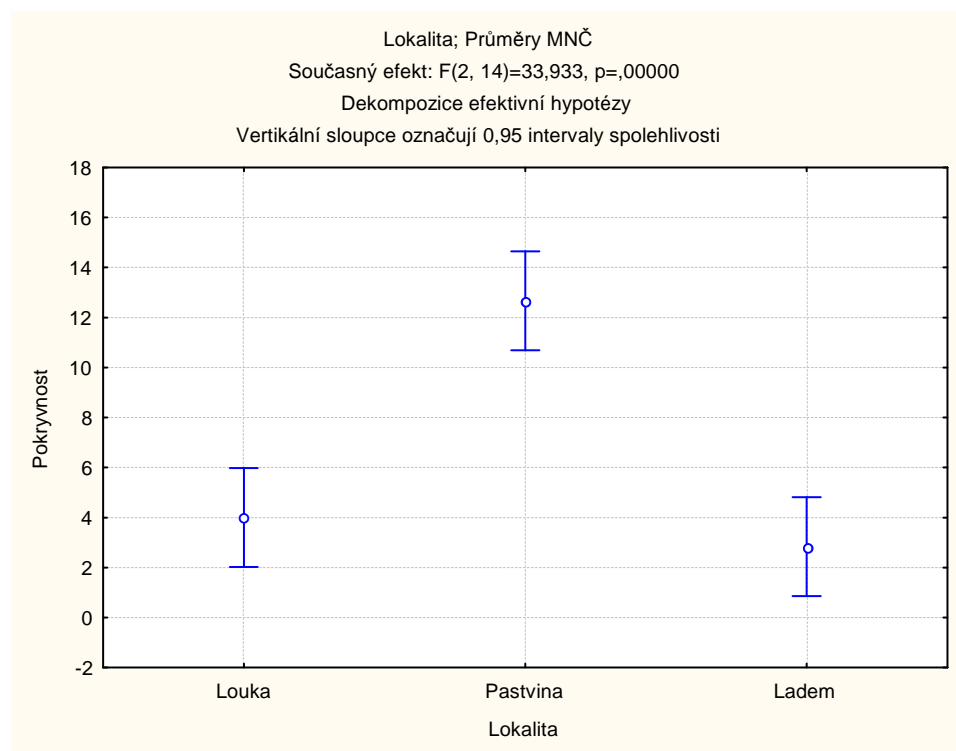
Lokalita, rok	Průměrná pokrývnost jitrocele	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$		
Pastvina	12,66			****
Louka	4,00	****		
Ladem	2,83	****		

Mezi jednotlivými lokalitami byl prokázán statisticky významný rozdíl v pokrývnosti jitrocele. Nejvyšší zastoupení jitrocele bylo zjištěno na pastvině a nejnižší zastoupení na lokalitě ponechané ladem.

Na pastevním porostu jitrocel po vypasení rychleji obrůstá. Na lokalitě ladem je velká konkurence trav a bylin a také absence sklizní (vlhké anaerobní půdní prostředí) a malé množství přístupného N v půdě, který jitrocel pro svůj růst a vývin potřebuje.

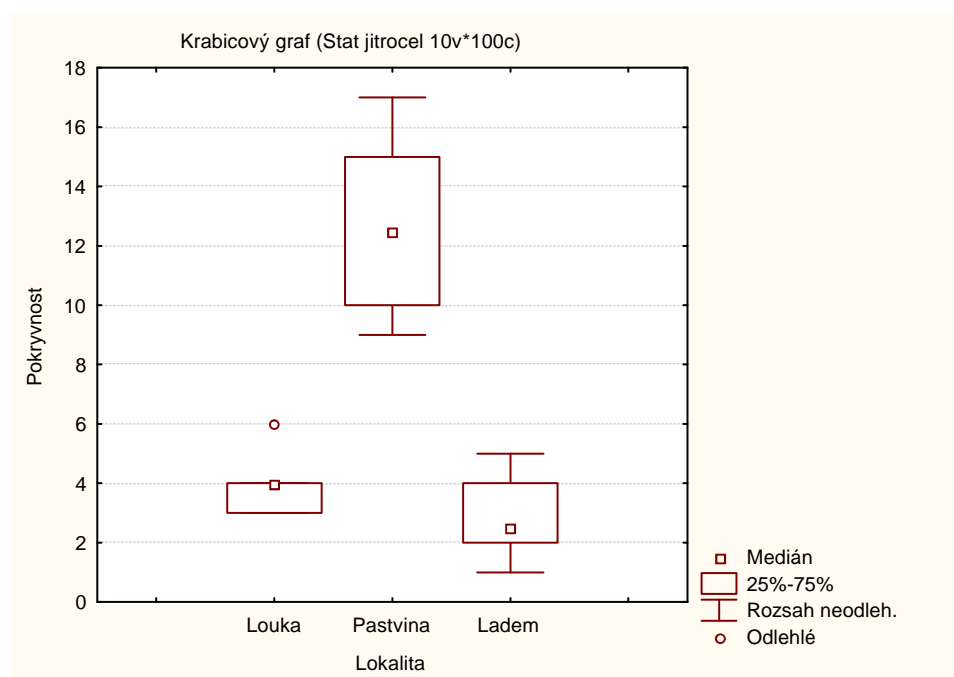
Graf 8

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



Graf 8a

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



12.5. Chemická analýza sušiny jitrocele kopinatého.

Chemická analýza sušiny jitrocele byla provedena v laboratoři Agro-la v Jindřichově Hradci. Výsledky analýzy jsou uvedeny v tabulce č. 11 a grafu č. 9. Protokol o zkoušce je přiložen v příloze č. 24.

Tabulka 11

Průměrný obsah živin ve vzorku biomasy jitrocele kopinatého na sledované lokalitě v (%).

Ukazatel	Ve 100 % sušině	V původní hmotě	V laboratorní sušině	Jednotka	Nejistota měření	Použitá metoda
Dusičnany NO ₃	0,10	0,08	0,10	%	± 15%	SOP 56
Dusíkaté látky	12,3	10,1	12,1	%		SOP 55
ADF	30,5	25,2	30,1	%		SOP 53-2
NDF	43,3	35,7	42,7	%		SOP 53-1
Popel	9,14	7,55	9,02	%	± 15%	SOP 39-1
Písek	0,53	0,44	0,52	%		SOP 53
Vláknina	22,9	18,9	22,6	%		SOP 53
Draslík (K)	2,48	2,05	2,45	%	± 20%	SOP 41
Fosfor (P)	0,461	0,381	0,455	%	± 20%	SOP 43-1
Hořčík (Mg)	0,226	0,187	0,223	%	± 15%	SOP 41
Sodík (Na)	0,055	0,045	0,054	%		SOP 41
Vápník (Ca)	1,87	1,55	1,85	%	± 20%	SOP 41

Výsledek analýzy ukazuje NO₃ v optimální koncentraci. Dusíkaté látky, jak uvádí HEJDUK, (2012) se v píci pro přežvýkavce stanovují jako obsah veškerého dusíku, který se násobí koeficientem 6,25. V píci dosahují NL hodnot od 40 (sláma) do 300 g.kg⁻¹ sušiny (mladé jeteloviny). Hlavní podíl NL látek v píci představují bílkoviny, ale určitý podíl má vždy nebilkovinný dusík. V našem vzorku byl obsah NL 12,3 %, což je v porovnání s jetelovinami a travami nižší koncentrace.

Autoři BOWERS a STAMP, (1992), uvádí ve svém pokusu s pěti různými druhy jitrocele pokles obsahu N v listech během vývoje, kdy mladé listy mají 1,7 – 2,7 krát vyšší koncentraci N. 10,62 – 16,87 krát vyšší NL oproti plně vyvinutým listům.

ADF koncentrace u vzorku je oproti optimálním hodnotám, které by měly být v rozmezí 23 – 29 % vyšší. To by nasvědčovalo i nižší stravitelnosti biomasy, což

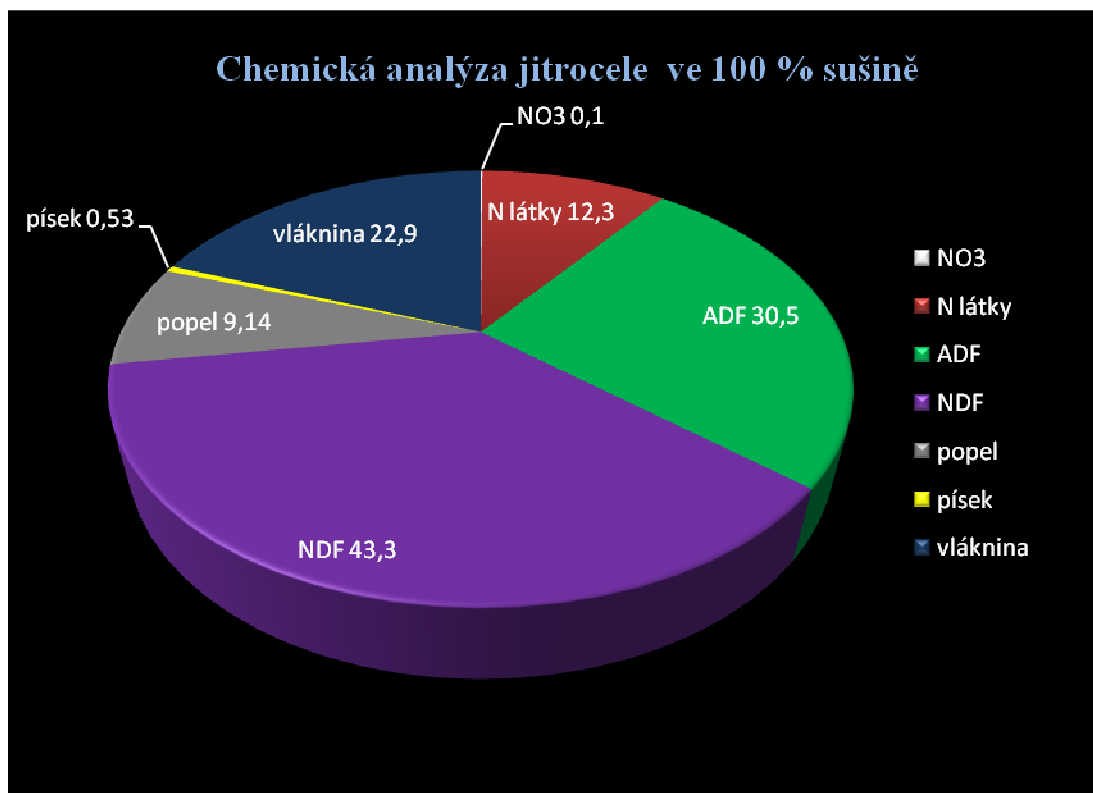
mohlo být způsobeno vyšším podílem lodyh jitrocele v biomase. U NDF je koncentrace optimální až mírně nižší. Popeloviny ukazují na střední až vyšší obsah.

Vláknina jak uvádí POZDÍŠEK, (1997), je představována zejména buněčnými stěnami a z chemického hlediska je tvořena celulórou, hemicelulórou, ligninem, pektiny a dalšími látkami, které jsou odolné vůči trávení monogastrů. Pro správnou motoriku bачору a zažívacího traktu je nutný podíl hrubé vlákniny v píci minimálně 18 – 20 %. U našeho vzorku je vláknina 22,9 % tedy v optimální koncentraci.

Obsah minerálních prvků v píci je značně ovlivňován obsahem a přístupností živin v půdě, (ovlivňují především botanické složení porostů). Stárnutím píce pak klesá koncentrace všech minerálních látek. U sledovaného vzorku byl obsah K v optimální koncentraci, obsah P v obvyklé koncentraci jako u trav a jetelovin. Mg v optimální koncentraci. Na v optimální koncentraci avšak pro požadavky skotu by měl být v koncentraci 0,15 %. Obsah Ca ve výborné koncentraci zejména pro dojnice. Vyšší obsah Ca zlepšuje píci a v našem vzorku byl výrazně vyšší než u trav.

Graf 9

Grafické znázornění analýzy jitrocele



12.6. Sledování vzcházivosti semen jitrocele v půdním prostředí

U sebraných semen jitrocele z každé lokality byla vyhodnocena jejich vzcházivost v půdním prostředí. První děložní lístky se začaly objevovat zhruba po 8 – 10 dnech a to o velikosti 1 – 1,5 cm a o průměru růžice 3 cm. Klíčivost u lokality kosené byla 90 % u semen z pastviny také 90 % a u semen z porostu ladem 80%. Po 15 dnu pozorování byly délky lístků v jednotlivých nádobách v rozmezí 10 – 15 cm. V průběhu dalších 10. dnů pozorování se délka jednotlivých lístků zastavila v průměru okolo 17 cm. V rozmezí od vyklíčení až po zastavení růstu tj. mezi červencem a zářím vyrostly rostlinky jitrocele do maximální výšky 17 cm. V průběhu pozorování byly pořízeny snímky přiložené v přílohách č. 26 – 33.

13. ZÁVĚR

Sledováním jitrocele kopinatého (*Plantago lanceolata*) v různých typech travních porostů ve dvouletém období v časovém úseku červenec, září a říjen v roce 2010 a květen, červenec a říjen v roce 2012 a to v porostech kosených dvakrát ročně, v porostu ponechaném ladem a v pastevním porostu, bylo zjištěno, že se jedná o bylinu, která má největší zastoupení v lokalitách obhospodařovaných spásáním.

Zastoupení jitrocele v agrobotanických skupinách v pastevním porostu bylo od 9 - 17 %. Nejčastějšími porostovými typy v pastevním porostu, v níž se jitrocel vyskytuje, je porostový typ bojínku lučního (*Phleum pretense*), jílku vytrvalého (*Lolium perenne*) a lipnice luční (*Poa pratensis* L.) a v roce 2012 pak srha říznačka (*Dactylis glomerata* L.) a psárka luční (*Alopecurus pratensis* L.). Jitrocel je díky svojí nízké listové růžici zvířaty hůře spásán, a proto je procento výskytu na spásané lokalitě vyšší než u ostatních. Jitrocel po vypasení velmi dobře obrůstá. Na pastvinách produkuje velmi kvalitní dietetickou píci, ale s poměrně malým výnosem. Porost byl hnojen statkovými hnojivy, což přispělo k jeho dobrému růstu.

Podle výpočtu vodního režimu se jedná o lokalitu spíše středně suchou až středně vlhkou (mezoxerofytní až mezofytní) a podle stanovení výživného režimu o lokalitu mírně až středně zásobenou živinami (mezoooligotrofní až mezotrofní).

Další lokalitou s větším zastoupením jitrocele byla lokalita kosená dvakrát ročně, kde největší výskyt jitrocele byl ve druhé polovině sledování tj. po druhé seči a to v rozmezí 3 – 6 %. Převažujícím porostovým typem je typ bojínku lučního (*Phleum pretense*), psárky luční (*Alopecurus pratensis*) a trojštětu žlutavém (*Trisetum flavescens* L.) v roce 2012. Na lokalitě je velké zastoupení bylin, v jejichž konkurenci jitrocel pomaleji obrůstá a nevytváří tak generativní orgány. Druhá seč taktéž napomáhá růstu jetelovin (jetel plazivý), které rychleji obrůstají a rostliny jitrocele potlačují. Seč ale konkurenční travní porost odstraňuje a posiluje rostliny jitrocele, což může vést i k plnému vyhynutí trav pod listovou růžicí jitrocele a zvyšovat jeho zastoupení v porostu.

Podle výpočtu vodního režimu se jedná o lokalitu středně suchou až středně vlhkou (mezoxerofytní až mezofytní) a podle stanovení výživného režimu o lokalitu chudší až středně zásobenou živinami (mezoooligotrofní až mezotrofní).

Třetí lokalitou byla lokalita ponechaná ladem, kde je zastoupení jitrocele největší v první polovině sledování porostu. Celkové zastoupení je v rozmezí 1 – 5 %. Převažujícím porostovým typem je typ bojínku lučního (*Phleum pretense*), medyňku měkkého (*Holcus mollis*) a vlnatého (*Holcus lanatus L.*) a ve druhém roce sledování pak ostřice třeslicové (*Carex brizoides L.*) a tomky vonné (*Anthoxanthum odoratum L.*). Nižší zastoupení jitrocele v této lokalitě je dáno jednak velkou konkurencí trav a bylin a jednak lokalitou na které se sledování uskutečnilo (absence sklizní, vyšší vlhkost) a malým množstvím přístupného N v půdě, který jitrocel pro svůj růst a vývin potřebuje. Na této lokalitě je nejmenší zastoupení jitrocele ze všech sledovaných lokalit.

Podle výpočtu vodního režimu se jedná o lokalitu středně vlhkou až vlhkou (mezofytní až mezohygrofytní) a podle stanovení výživného režimu o lokalitu chudší až středně zásobenou živinami (mezoooligotrofní až mezotrofní).

Výsledky chemické analýzy jitrocele ukazují na optimální koncentraci NO₃, ADF oproti optimálním hodnotám je mírně vyšší, NDF v optimální až mírně nižší koncentraci a obsah vlákniny a minerálních prvků v optimální až výborné koncentraci zejména u Ca.

U sebraných semen jitrocele z každé lokality byla vyhodnocena jejich vzcházivost v půdním prostředí určena HTS a pozorována klíčivost semen každé lokality. Klíčivost semen byla od 80 do 90 %. Rostliny jitrocele vzešlé z vysetých semen dosahovaly po výsevu v období měsíců červenec až září průměrné velikosti listové růžice 17 cm.

14. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

M. DEANE BOWERS, NANCY E. STAMP., (1992): *Chemical variation within and between individuals of Plantago lanceolata (Plantaginaceae)*. Journal of Chemical Ecology, 18 (7), s 985 - 995

ČERMÁK a kol., (2008): *The influence of selected herbs on intake and preference of meadow hay by goats*. Význam v chovu skotu, 1, s. 38–43.

ELLENBERG, H., (1952): *Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung*. Ulmer, Stuttgart 1952

FLEER, H., VERSPOHL, E. J., (2007): *Antispasmodic activity of an extract from Plantago lanceolata L. and some isolated compounds*. Phytomedicine, 14 (6), s. 409–415.

GUIJ, J., GUERRERO L., (2001): *Nutritional composition of Plantago species (P-major L., P-lanceolata, L., and P-media L.)* Ecology of food and nutrition, 40 (5), s. 481–495.

HEJDUK, S., (2012): *Kvalita píce při extenzivním využívání pastvin, Ústav výživy zvířat a pícninářství, Brno, 48 s.*

HEMRE, A., et al., (2010): *The effects of mulching and abandonment on the viability of the perennial grassland species Plantago lanceolata*. Plant ecology, 211 (1), s. 147–158.

HOFMANN, M., ISSELSTEIN, J., (2005): *Species enrichment in an agriculturally improved grassland and its effects on botanical composition, yield and forage quality*. Grass and forage science, 60 (2), s. 136–145

HRON, František; KOHOUT, Václav, (1988): *Plevele polí a zahrad*. 1. vyd., České Budějovice: Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR, 343 s.

KLESNIL, Antonín a kol., (1978): *Intenzivní výroba píce*. 2. vyd., Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 377 s.

KLIMEŠ, F., (2004): *Lukařství a pastvinářství, biodiagnostika a speciální pratotechnika*. ZF JU, České Budějovice, 157 s.

KUBÁT Karel; KALINA Tomáš; KOVÁČ Jaroslav; KUBÁTOVÁ Dagmar; PRACH Karel; URBAN Zdeněk, (2003): Botanika. Scientia, spol. s.r.o., pedagogické nakladatelství Praha. 231 s. ISBN 80 – 7183 – 266 – 9

LARCHER, W., (1998): Fyziologická ekologie rostlin, Academia Praha, 361 s.

LHOTSKÁ, M. KROPÁČ, Z., (1995): Kapesní atlas semen, plodů a klíčnicích rostlin, SPN Praha, 547 s.

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

MOUDRÝ, Jan a kol., (2007): Ekologické zemědělství. ZF JU, České Budějovice, 219 s.

MRKVIČKA, J., (1998): Pastvinářství, AF ČZU Praha, 81 s.

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

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

PECHAROVÁ, E. a kol., (2004): Terénní blok výuky speciální botanika. ZF JU, České Budějovice, 84 s.

PETŘÍK, Miroslav, (1987): Intenzivní pícninářství. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 473 s.

PIRHOFER, W., et al., (2012): *Nitrogen transfer from forage legumes to nine neighbouring plants in a multi-species grassland*. Plant ecology, 350 (1-2), s. 71 – 84

POULÍK, Zdeněk, (1996): Výživa a hnojení pícních kultur. Institut vzdělávání a výchovy MZe ČR Praha, 36 s. ISBN 80 – 7105 – 109 – 8

POZDÍŠEK, Jan, (1997): *Biological testing of grass silage*. In: *Forage Conservation, Proc. 8th int. Symp.* Brno, 29.9. - 1. 10. 1997, s. 172-173

REGAL, Vladimír, (1953): Pícní a plevelné trávy, Státní zemědělské nakladatelství, Praha 290 s.

SKLÁDANKA, J., HRABĚ, F. (2005): *Kvalita porostů víceletých pícnin*. In: *Farmář*, 2005, sv. 11, č. 10, s. 20-22.

SLAVÍK, B., (2000): Květena České republiky 6 díl. Academia Praha, 770 s.

- SLAVÍKOVÁ, Z., (2002): Morfologie rostlin. UK v Praze, Karolinum Praha, 218 s.
- ŠANTRŮČEK, J. a kol., (2001): Základy pícninářství. AF ČZU Praha, 138 s.
- TAMURA, Y., (2001): *Effects of temperature, shade, and nitrogen application on the growth and accumulation of bioactive compounds in cultivars of Plantago lanceolata L.* Japanese journal of crop science, 70 (4), s. 548–553.
- TAUBE, F., PÖTSCH, E. M. (2001): *On-farm nitrogen balance assessment to improve nutrient management on organic dairy farms.* In: Isselstein J., Spatz G., Hofmann M. (eds.) Organic Grassland Farming. Proceedings of International Occasional Symposium of the European Grassland Federation, Witzenhausen, Germany. Grassland Science in Europe, 6: s. 225–234.
- TESAŘ S., VANĚK Václav, a kol., (1992): Výživa rostlin a hnojení, Vysoká škola zemědělská v Praze, agronomická fakulta. 151 s, ISBN 80 - 85467 - 99 - 2
- VELICH, J., (1996): Praktické lukařství. Institut výchovy a vzdělávání MZe Praha, 57 s.
- VESELÁ, Miloslava a kol., (1992): Cvičení z pícninářství. Vysoká škola zemědělská v Praze. Praha 1982, 289 s.
- VOLF, František, (1988): Zemědělská botanika. Státní zemědělské nakladatelství, Praha. 383 s.
- VOŘÍŠKOVÁ, J., (2001): Etologie hospodářských zvířat. ZF JU, České Budějovice, 169 s.

Internetové zdroje:

ANONYM (1). Jitrocel kopinatý, popis. [online]. [cit. 21. 10. 2012].

Dostupné z <http://cs.wikipedia.org>

MOUDRÝ, Jan, Pěstování speciálních plodin. [online]. Č. Budějovice, ZF JU, KRV, 2001 [cit. 12.1 2012] Dostupné z <http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/skripta/>

ANONYM (2). Zemědělské směsi.[online] [cit. 12. 11. 2012]. Dostupné z http://www.soufflet-agro.cz/data/download/cs/SEL_Katalog_smesi---finalni.pdf

ANONYM (3). Mšice jitrocelová. [online] [cit. 4. 11. 2012].

Dostupné z <http://www.agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/msice-jitrocelova.html>

ANONYM (4). Léčivé účinky jitrocele kopinatého. [online] [cit. 12. 9. 2012]

Dostupné z <http://www.klidapohoda>

ANONYM (5). Léčivé rostliny. [online] [cit. 4. 2. 2013]

Dostupné z <http://www.pampeliska.eu/index.php?p=lecive&site=default>

ANONYM (6). Ostřice třeslicová [online] [cit. 11. 10. 2012]

Dostupné z

http://cs.wikipedia.org/wiki/Ost%C5%99ice_t%C5%99eslicovit%C3%A1

KOBES, Milan, Stanovení vodního režimu stanoviště [online]. Č. Budějovice, ZF JU, KRV, 2012 [cit. 12. 1. 2013] Učební text.

Dostupný z <http://opr.zf.jcu.cz/vyuka.php?PredToView=5>

ANONYM (7). Kumarin. [online] [cit. 2. 3. 2013]

Dostupné z <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kumarin>

Letecké snímky lokalit. Dostupné z <http://www.mapy.cz>

15. PŘÍLOHY

Příloha 1 - *Plantago lanceolata*



Příloha 2 - kořenový systém jitrocele



Příloha 3 - květ jitrocele



Příloha 4 - plod jitrocele



Příloha 5 - mšice jitrocelová



Příloha 6 - lokalita kosená 29. 07. 2010



Příloha 7 - lokalita kosená 24. 09. 2010



Příloha 8 - lokalita kosená 10. 10. 2010



Příloha 9 - lokalita ladem 29. 07. 2010



Příloha 10 - lokalita ladem 24. 09. 2010



Příloha 11 - lokalita ladem 10. 10. 2010



Příloha 12 - lokalita pastvina 29. 07. 2010



Příloha 13 - lokalita pastvina 24. 09. 2010



Příloha 14 - lokalita pastvina 10. 10. 2010



Příloha 15 - lokalita kosená 05. 05. 2012



Příloha 16 - lokalita kosená 26. 07. 2012



Příloha 17 - lokalita kosená 18. 10. 2012



Příloha 18 - lokalita ladem 05. 05. 2012



Příloha 19 - lokalita ladem 26. 07. 2012



Příloha 20 - lokalita ladem 18. 10. 2012



Příloha 21 - lokalita pastvina 05. 05. 2012



Příloha 22 - lokalita pastvina 26. 07. 2012



Příloha 23 - lokalita pastvina 18. 10. 2012



Příloha 24 - protokol chemické analýzy jitrače

"AGRO-LA", spol. s r.o.
 středisko laboratoř
 zkušební laboratoř akreditovaná ČLA pod č.1450
 Jiráskovo náměstí 630/III, 377 01 Jindřichův Hradec
 tel: 384 321 011-12, fax: 384 320 558, mail: laborator@agro-la.cz



List číslo: 1
 Počet listů: 2

Protokol o zkoušce č. 17/2013

Zákazník: Pavel Wortner
 Strádova 20
 370 07 České Budějovice

Vzorek číslo: 68
Materiál: krmivo
Místo odběru:
Odebral: zadavatel
Datum odběru:
Datum příjmu: 9.1.2013 **Čas příjmu:** 11:57
Typ rozboru: Celkový rozbor krmiv
Období zpracování vzorku: 9.1.2013 - 11.1.2013
Poznámka: jitrače

Ukazatel	Ve 100% ¹¹⁾ sušině	V pův. hmotě ¹²⁾	V lab. sušině	Jednotka	Nejistota měření	Použitá metoda
dušičnany (NO ₂)	0,10	0,08	0,10	%	±15 %	SOP 56
dušikate látky	12,3	10,1	12,1	%		SOP 55
ADF	30,5	25,2	30,1	%		SOP 53-2
NDF	43,3	35,7	42,7	%		SOP 53-1
popel (zbytek po žhání)	9,14	7,55	9,02	%	±15 %	SOP 39-1
písek	0,53	0,44	0,52	%		SOP 53
vláknina	22,9	18,9	22,6	%		SOP 53
draslík (K)	2,48	2,05	2,45	%	±20 %	SOP 41
fosfor (P)	0,461	0,381	0,455	%	±20 %	SOP 43-1
hořčík (Mg)	0,226	0,187	0,223	%	±15 %	SOP 41
sodík (Na)	0,055	0,045	0,054	%		SOP 41
vápník (Ca)	1,87	1,55	1,85	%	±20 %	SOP 41

Ukazatel	V pův. hmotě	Jednotka	Nejistota měření	Použitá metoda
sušina	82,6	%	±15 %	SOP 39-1

Seznam použitých metod:

SOP 53-2 JPP ÚKZÚZ HKO I
 SOP 56 JPP ÚKZÚZ Brno
 SOP 55 JPP ÚKZÚZ
 SOP 43-1 JPP ZK I kap. 7, JPP AR kap. 3, ČSN 46 7092-11
 SOP 41 JPP ZK I kap. 7, JPP AR kap. 3, ČSN 46 7092-12, ČSN 46 7092-14, ČSN 46 7092-15
 SOP 53-1 JPP ÚKZÚZ HKO I
 SOP 39-1 ČSN ISO 11465
 SOP 53 JPP ÚKZÚZ Brno

Pozn.:

Uvedená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%.

Nezahrnuje nejistotu vzorkování. Jednotlivé postupy metod jsou uloženy v laboratorní k nahlédnutí. Na vyžádání poskytujeme zákazníkovi protokol o odběru.

KTI - kolonie tvořící jednotky, (S) subdodávka

* měřeno i mimo prostory laboratoru, §) údaj v jednotkách pH

5) Limitní hodnoty v sušině (ve 100% sušině)

6) Limitní hodnoty v původní hmotě

11) Pokud by se hodnota, přepočtená z laboratorní sušiny na původní hmotu, měla ve stanoveném tiskovém formátu objevit jako zlomek, v tomto případě se zvýší počet desetinných míst.

12) Je-li hodnota v laboratorní sušině uvedena pod mezí, hodnota může je přepočtena.

V lab. sušině = hodnoty uvedené v laboratorní sušině, Ve 100% sušině = hodnoty uvedené ve 100% sušině.

"AGRO-LA", spol. s r.o.

středisko laboratoř zkušební laboratoř akreditovaná CIA pod č. 1450

Jiráskovo předměstí 630/III, 377 01 Jindřichův Hradec

tel: 384 321 011-12, fax: 384 320 558, mail: laborator@agrola.cz

List číslo: 2

Protokol o zkoušce č. 17/2013 Počet listu: 2

V pův. hmotě = hodnoty uvedené v původní hmotě (původní sušině).

Prohlášení: Tento protokol nesmí být reprodukován bez písemného souhlasu laboratoře "AGRO-LA", spol. s r.o. jinak než celý.

Výsledky se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty. Laboratoř neručí za správnost odběru v případě, že byl odběr proveden zadavatelem.

Protokol zpracoval:

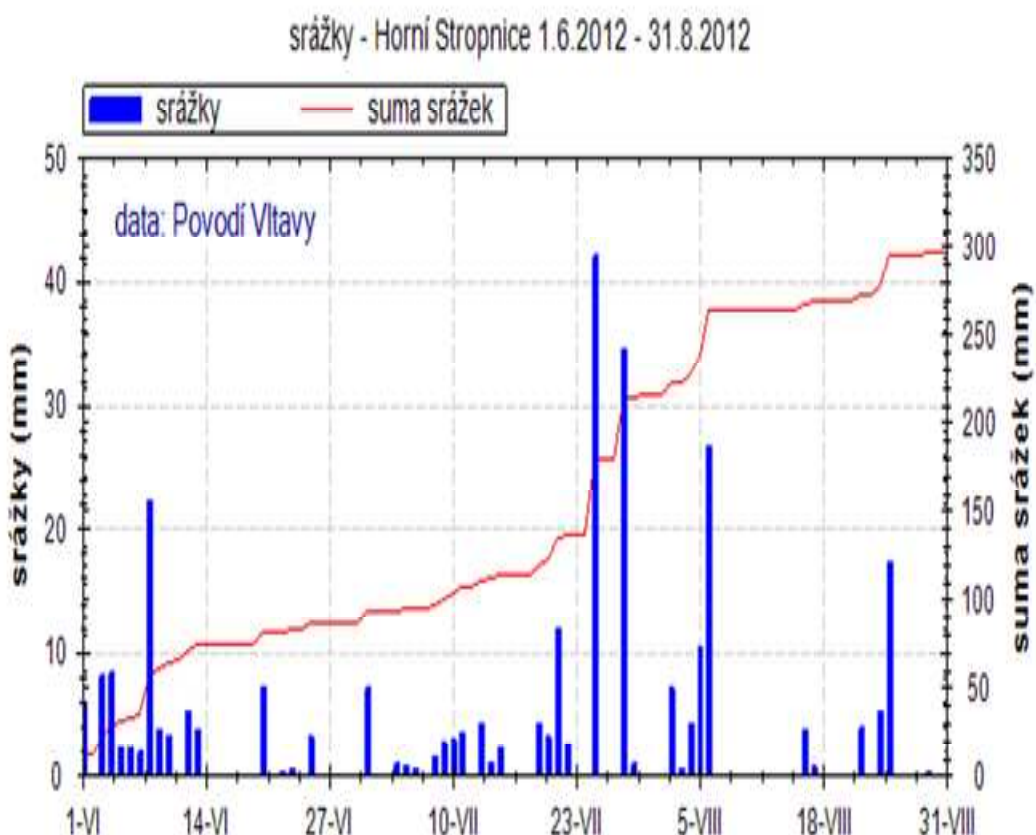
Šulcová Martina, Ing.

V J.Hradci dne: 11. 1. 2013 Jméno, funkce, podpis, razítko:

Švecová Ludmila, DiS., manager kvality

Příloha 25 - graf srážek

(http://grafy.plaveniny.cz/cz/srazky/horni_stropnice/20120831/30d.aspx)



Příloha 26 - nádoby s půdou po vysetí jitrocele



Příloha 27 - nádoby s půdou po vysetí jitrocele - růst jitrocele (1. viditelné lístky)



Příloha 28 - růst jitrocele



Příloha 29 - růst jitrocele



Příloha 30 - růst jitrocele



Příloha 31 - růst jitrocele (6-7 pravých listů)



Příloha 32 - listové růžice po přezimování 14. 04. 2013



Příloha 33 - listové růžice po přezimování 14. 04. 2013

