

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Biologie, ekologie a uplatnění *Plantago lanceolata*

v různých typech travních porostů



Pavel Wortner

Bakalářská práce

České Budějovice 2011

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavel WORTNER**
Osobní číslo: **Z08590**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**
Název tématu: **Biologie, ekologie a uplatnění *Plantago lanceolata* v různých typech travních porostů**
Zadávající katedra: **Katedra rostlinné výroby a agroekologie**

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

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

Úvod a cíl práce: Bakalářská práce bude zpracována formou literární rešerše, doplněné případně o tabulkové a grafické zpracování vlastních údajů a o vlastní komentář (diskuzi) k literárním údajům. Cílem práce bude posouzení ekologie a uplatnění jitrocele kopinatého v různých typech travních porostů s ohledem na jejich ekologické podmínky a způsob využívání. Stručný nástin hospodářského, ekonomického a ekologického významu tématu.

Literární přehled:

Význam trvalých travních porostů ve výrobě objemné píce. Význam a uplatnění dvouděložných bylin v travních porostech. Biologie a ekologie jitrocele kopinatého (*Plantago lanceolata* L.). Uplatnění jitrocele kopinatého v různých typech travních porostů a při různých způsobech a intenzitě jejich využívání. Dynamika produkce biomasy a kvalita biomasy jitrocele kopinatého. Produkce semen u jitrocele kopinatého. Vliv jitrocele kopinatého na chutnost a příjem objemné píce. Vhodné způsoby využívání biomasy s vyšším podílem jitrocele kopinatého. Tabulkové a grafické zpracování zjištěných hodnot. Porovnání různých literárních údajů.

Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších poznatků a doporučení vyplývajících ze studované problematiky.

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


Rozsah grafických prací: 5 stran
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Čermák, B. a kol.: Pěstování a využití objemných krmiv pro zvířata a ochranu životního prostředí. ZF JU, Č. Budějovice, 2004, 160 s.
Hrabě, F. a kol.: Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. Vyd. Ing. P. Baštan, Olomouc, 2004, 121 s.
Klimeš, F.: Lukařství a pastvinářství. Speciální pratotechnika. ZF JU České Budějovice, 1999
Klimeš, F.: Lukařství a pastvinářství. Biodiagnostika a speciální pratotechnika. ZF JU České Budějovice, 2004
Míka, V. a kol.: Kvalita píce. ÚZPI Praha, 1997, 227 s.
Mrkvíčka, J.: Pastvinářství. AF ČZU Praha, 1998, 81 s.
Skládanka, J., Hrabě, F.: Kvalita porostů víceletých pícnin. In: Farmář, 2005, sv. 11, č. 10, s. 20-22
Šantrůček, J. a kol.: Základy pícninářství. AF ČZU Praha, 2001, 138 s.
Veselá, M. at al.: Návodů ke cvičení z pícninářství. AF VŠZ Praha, 1994, 205 s.
Volf, F. a kol.: Zemědělská botanika. Praha, SZN, 1988, 384 s.


Vedoucí bakalářské práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.
Katedra rostlinné výroby a agroekologie
Konzultant bakalářské práce: Ing. Romana Novotná, Ph.D.
Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Datum zadání bakalářské práce: 15. února 2010
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2011


prof. Ing. Miloš Šoch, CSc.
děkan

L.S.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 15
370 05 České Budějovice


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

V Českých Budějovicích dne 15. února 2010

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracoval samostatně a výhradně s použitím citované literatury, v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 sb. v platném znění.

Souhlasím se zveřejňováním své bakalářské práce, a to v nezkrácené elektronické podobě, ve veřejné části databáze STAG na internetových stránkách Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

V Českých Budějovicích dne 14. dubna 2011

.....

Wortner Pavel

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

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá problematikou travních porostů, jejich rozdělením, obhospodařováním, ošetřením a výživou. Dále se zabývá výběrem druhů pro zakládání květnatých luk a pastevními směsmi. Stěžejním úkolem této práce je problematika jitrocele kopinatého (*Plantago lanceolata* L.) jeho ekologie a zapojení v různých porostových typech. Soupisem druhů rodu *Plantago* a geografickým rozšířením tohoto rodu. Samostatná kapitola se věnuje popisu kořene, listu, stonku, plodu a květu jitrocele kopinatého a způsobem jeho opylení. V další části práce je popsána fenologie, a agrotechnická opatření pro pěstování jitrocele jeho sběr a sušení, dále pak kvalita píce a nutriční složení druhů jitrocelů. V následujících částech práce jsou popsány choroby a škůdci 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. 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).

Klíčová slova: Trvalé travní porosty; obhospodařování; využívání; Jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata* L.); biologie a ekologie; pokryvnost; využití biomasy

ABSTRACT

This thesis deals with the grasslands, their characterisation, management, treatment and nutrition. Also deals with the selection of species for the establishment of meadows and pastures mixtures. The main task of this work is the ecology of ribwort (*Plantago lanceolata* L.) and its coverage in various vegetation types. Inventory of species of the genus *Plantago* and geographic distribution of this genus. A separate chapter is devoted to the description of root, leaf, stem, fruit and flower ribwort and manner of pollination. The next section describes the phenology, and agricultural measures for the cultivation of the plantain harvest and drying, as well as forage quality and nutrient composition of the species of plantain. The following section describes plantain pests and diseases. The last chapter describes the use of medicinal substances and plantain in pharmacy.

In the second part is to illustrate the knowledge of the occurrence of *Plantago lanceolata* added his own observation results (tables and graphs) showing the coverage of *P. lanceolata* in different types of grassland. The tables and graphs shown in the species composition of grasses, herbs, legumes and ribwort in different types of grassland and at different locations, with different way of exploitation using vegetation (mowing, fallowing and grazing).

Keywords: Permanent grassland; management; exploitation; Plantain plantain (*Plantago lanceolata* L.); Biology and Ecology; coverage; biomass using

OBSAH

1. ÚVOD	10
2. CÍL PRÁCE	11
3. TRAVNÍ POROSTY	12
3.1. Rozdělení travních porostů	12
3.2. Obhospodařování a využívání travních porostů	12
3.2.1. Kosení.....	13
3.2.2. Pastva.....	13
3.2.2.1. Typy pastvin	14
3.2.2.2. Systémy pastvy	14
3.2.3. Střídavé využití.....	15
3.2.4. Trávníky jako náhradní způsob využití travních porostů.....	15
3.3. Náhradní způsoby využití travních porostů	16
3.4. Ošetření travních porostů	17
3.4.1. Běžné ošetřování porostů	17
3.4.2. Ošetřování porostů po vypasení	17
3.5. Výživa travních porostů	18
3.5.1. Vliv minerálních látek na travní porost.....	18
3.5.2. Hnojení travních porostů	19
3.5.3. Vliv hnojení na porost	21
3.6. Výběr druhů pro zakládání květnatých luk	22
3.7. Pastevní směsi: Horsemax	26
4. BIOLOGIE A EKOLOGIE JITROCELE KOPINATÉHO (<i>PLANTAGO LANCEOLATA L.</i>)	27
4.1. Geografické rozšíření a soupis druhů	27
4.1.1. Celkové rozšíření.....	27
4.1.2. Rozšíření v České republice	27
4.1.3. Soupis druhů.....	27
4.2. <i>Plantago lanceolata</i> popis	28
4.2.1. Kořen	29
4.2.2. Morfologie listu	29
4.2.3. Morfologie stonku	30
4.2.4. Květenství.....	30
4.2.5. Opylení	31
4.2.6. Plod.....	31

4.3. Ekologie a cenologie	32
4.4. Fenologie jitrocele kopinatého	32
4.5. Pěstování, agrotechnické postupy, sklizeň a sušení jitrocele kopinatého	33
4.5.1. Pěstování	33
4.5.2. Vliv hnojení na životaschopnost trvalých lučních druhů Jitrocele kopinatého.....	33
4.5.3. Kvalita píče jitrocele kopinatého.....	34
4.5.4. Nutriční složení druhů jitrocele (<i>P. major</i> , <i>P. lanceolata</i> , <i>P. media</i>).....	35
4.6. Choroby a škůdci jitrocele kopinatého	35
4.6.1. Choroby: Mozaika tabáku, <i>Puccinia cynodoctis</i>	35
4.6.2. Škůdci: Mšice jitrocelová, <i>Dysaphis plantaginea</i>	35
4.7. Léčivé účinky jitrocele kopinatého	36
5. MATERIÁLY A METODIKA	37
6. VÝSLEDKY A DISKUSE	40
7. ZÁVĚR	49
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	50
9. PŘÍLOHY	52

1. ÚVOD

Trvalé travní porosty představují pestré různorodé rostlinné společenstvo složené z trav, které jsou dominantní, bobovitých rostlin a bylin, které je utvářeno stanovištními podmínkami nebo různorodou činností člověka. Trvalé travní porosty představují důležitou složku rostlinné součásti biosféry. Dělí se na přirozené, polopřirozené a umělé.

Travní biot 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. prairie a pampy severní a jižní Ameriky a stepi Evropy a Asie. V celosvětovém měřítku jsou travní porosty zároveň jedním z nejrozšířenějších biotů 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 990 tisíc ha. 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 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 píce. Z některých pozorování vyplývá, že *Plantago lanceolata* přídatkem do lučního sena dává píci chutnější a dieteticky hodnotnější. Jitrocel kopinatý zvyšuje chutnost píce 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 ekologie, biologie a uplatnění jitrocele kopinatého (*Plantago lanceolata* L.) v různě obhospodařovaných travních porostech na lokalitách 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. Jako je hnojení, sklizeň, přísev případně rychloobnova, odvodňování a jiné hospodářské činnosti.

Umělé 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. Extenzivní pastviny lze podle počtu zvířat rozšiřovat, nebo využívat kombinací kosení a pastvy. Různé využití travních porostů vždy poškozuje 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. 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 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 přisévané 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.

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 paterních plevelů. Nadměrným sešlapáváním jsou v porostu potlačeny především dvouděložné druhy bez podzemních výběžků (MRKVIČKA, 1998).

3.2.2.1. Typy pastvin

Pastviska v kukuřičném a řepařském 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.

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

obruštění. K vymezení honů se využívá utváření terénu, k ovládní 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 oplůtků, které se postupně spásají po dobu 2–6 dnů. Po spasení prochází porosty určitým obdobím klidu nutným pro obruštění. K vymezení oplůtků 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 výslovně k pícninářskému využití. Mají jiný účel, který může být rozmanitý a proto se i značně liší jejich vzhled, způsob zakládání a ošetřování (ŠANTRŮČEK, 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 (ŠANTRÚČEK, 2001).

3.3. Náhradní způsoby využití travních porostů

Se zvyšující se úrovní a produktivitou zemědělství se bude zvyšovat plocha půdy, která nebude mít využití pro produkci potravin. Ilustrativní odhad ukazuje na 500 tis. „nadbytečné půdy“ za předpokladu dosažení intenzity výroby srovnatelné s EU. Jedním z řešení může být částečný, řízený útlum využívání, který vyhovuje jak z hlediska údržby krajiny, udržení ekologických funkcí, tak i údržby vyhovující porostové skladby.

Požadavky péče o krajinu jednoznačně předepisují plochy trvalých travních porostů sklízet, ovšem finanční prostředky však musí mít určitou ekonomickou návratnost, a to buď nepřímou, v rostoucím cizineckém, turistickém ruchu, nebo při využití při průmyslovém spalování narostlé biomasy a to buď jako výroba elektrické energie nebo využití tepla k vytápění apod.

Efektivní využívání několika set tisíc hektarů „přebytečných porostů“ má značný význam pro udržení obyvatelstva na venkově v místech s horšími výrobními podmínkami, v pohraničních podhorských a horských oblastech. Dále existuje řada oblastí se specializovaným způsobem hospodaření, jako jsou například pásma hygienické ochrany, CHKO, alternativní zemědělství a další, kde je velmi nutné zachovávat ekologicky a ekonomicky opodstatněné hospodaření místního obyvatelstva nejen z důvodů přírodních zdrojů, ale i sociálních.

K rozhodujícím formám náhradního obhospodařování řadíme mulčování porostů po zatravnění (převodu orné půdy do klidu) prostřednictvím trvalých a víceletých porostů pícnin (s možností jejich okamžitého vrácení do systému orné půdy v případě potřeby). Způsob obhospodařování nesmí být finančně příliš nákladný a produkce hmoty, s jejímž využitím se v tomto případě nepočítá, by při dobré pokrývnosti měla být co nejnižší. Jednou z možností je založení nebo využívání trvalých a víceletých porostů trav, jetelovin nebo jejich směsí. V praxi je tento způsob často řešen živelně, bez teoretických znalostí a ohledů na rizika, která při minimálním využívání nebo ponechání orné půdy ladem může do budoucna přinést, a které půjde je obtížně napravit (ŠANTRÚČEK, 2001).

3.4. Ošetření travních porostů

3.4.1. Běžné ošetřování porostů

Kulturní, hodnotné porosty vyžadují většinou, spíše strukturní utužený povrch půdy, méně hodnotné a plevelné druhy naopak povrch kyprý. U využívání pastevních porostů je požadavek pevnějšího drnu podpořen sešlapáváním zvířaty.

Smykování je nutným a zpravidla nejdůležitějším povrchovým mechanickým zásahem. Srovnáváme jím povrch, rozhrnujeme krtince a mraveniště, po záplavách rozrušujeme nanesené kaly. Používáme nejlépe lučně-pastevní smyky nebo jiná náhradní řešení.

Válení považujeme za zásah, který nemá u převážné většiny pastevních porostů významný vliv na výnos a kvalitu píce a je zbytečný. Mimořádnou pozornost je však třeba věnovat válení u nově založených porostů při jejich využívání kosením v prvních užitkových letech.

Vláčení obecně nelze doporučit. Drn prokypřený vláčením zvyšuje vitalitu konkurenční sílu především plevelných a méně hodnotných druhů. U porostů, kde je větší množství nízkých plevelů s nadzemními výběžky můžeme vláčením snížit jejich konkurenční schopnost. Pokud musíme použít brány, pak k tomu musíme přistoupit co nejdříve na jaře, pozdější vláčení je neúčinné a může být až škodlivé (porušení listů trav, jetelovin i bylin).

3.4.2. Ošetřování porostů po vypasení

Neoddělitelnou součástí všech způsobů spásání je pravidelné a účelné ošetřování porostů v co nejkratší době po vypasení. Při nedostatečné péči rychle klesá dynamika nárůstu píce, což vede k urychlení pastevních cyklů, ke snížení spotřeby píce a nakonec k extenzivnímu hospodaření. Posečením nedopasků odstraňujeme nespasený porost (převážně plevelné druhy) a likvidujeme tak jeden z možných zdrojů infekce zvířat. Posečené zbytky odstraníme nebo po částečném zavadnutí zkrmíme nebo je konzervujeme (MRKVIČKA, 1998).

Na extenzivnějších pastvinách je největším problémem nespasený porost. Tento porost musíme odstranit nejpozději před začátkem další vegetace. Po ukončení pastvy lze použít mulčovací stroje. Zatím není ověřeno, jaké změny v botanickém složení pastevních porostů může vyvolat opakované používání těchto zařízení, pravděpodobně vede ke zvyšování zastoupení tužších trav a některých plevelů (MRKVIČKA, 1998).

3.5. Výživa travních porostů

Z hlediska výživy rostlin bývají půdy deficitní na jednu či více živin. Nejčastěji to však bývá N, který limituje výnos trav.

3.5.1. Vliv minerálních látek na travní porost

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.

Fosfor příznivě ovlivňuje zakořeňování trav 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 v pícninách 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 v píci 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, 1997).

3.5.2. Hnojení travních porostů

Hnojení přímo ovlivňuje produkci a také obsah živin v píce, tzn. její kvalitu. Na produkci a obsah živin působí hnojení také nepřímo, protože ovlivňuje druhovou skladbu. Dávku dusíku aplikujeme podle předpokládané produkce sušiny. Dávky fosforu a draslíku podle zásoby přijatelných živin v půdě. Obsah P, K, Mg a Ca a hodnotu pH zjišťujeme v rámci agrochemického rozboru půd metodou Mehlich III. Při dostatku vláhy jsou travní porosty schopny efektivně využít až $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$ (některé druhy až $300 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$). Při dalším zvyšování dávek N se již výnosy nezvyšují. Hnojení porostů na extrémních stanovištích s nedostatkem vláhy a nízkým obsahem přijatelných živin v půdě bývá neefektivní. Při vyšší úrovni N hnojení je třeba aplikovat dělené dávky, které jsou aplikovány na jaře a po jednotlivých sečích (patevních cyklech). Potřeba N se snižuje při zastoupení jetelovin v porostu. 1 % jetelovin v porostu přinese $3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$. Na pastvinách je v bilanci živin potřeba počítat také s výkaly, které zůstávají na ploše. Obsah N ve výkalech se pohybuje od 3 do $6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, obsah P od 1,7 do $2,8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ a obsah K od 1,0 do $3,1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$. 1 DJ vyloučí za den kolem 26 kg výkalů. K tomu je třeba započítat obsah živin v moči, která obsahuje 6 až $10 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ N}$, méně než $1,0 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ P}$ a 12,5 až $18 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ K}$ (Šúr, 1998). Pro hnojení travních porostů můžeme využít také další organická hnojiva. Kejda je komplexní hnojivo. Jedná se o směs tekutých a tuhých výkalů s rozdílným podílem vody, případně nežádoucích příměsí zbytků krmiv. Využití kejdy na travních porostech výrazně podléhá povětrnostním vlivům. Při využívání kejdy je třeba střídat plochy a bilancovat živiny, aby nedošlo, k přehnojení K. Jednorázové množství kejdy, by nemělo přesáhnout 60 tun. Kejda se nesmí aplikovat na půdu přesycenou vodou, pokrytou sněhem ($> 5 \text{ cm}$) a promrzlou ($> 8 \text{ cm}$). Kromě kejdy je pro hnojení travních porostů využíván také chlévský hnůj a to zejména v podnicích, které nehosponaří na orné půdě. Kejda i chlévský hnůj bývají většinou aplikovány na podzim. Na rozdíl od orné půdy je třeba počítat s vyššími ztrátami živin (vytěkání amoniaku aj.). Špatně rozmetaný chlévský hnůj může v následujícím roce zapříčinit znečištění píce při sklizni první seče na siláž. Množství celkového N v organických a organominerálních hnojivech v průměru zemědělského podniku nesmí překročit $170 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. U pastvin se do tohoto množství započítávají také exkrementy zvířat. Pro svahy se sklonitostí nad 7° je celková jednorázová dávka dusíkatých hnojivých látek omezena na 80 kg celkového dusíku na hektar. Na pastvinách nesmí současně dojít k nevratnému poškození drnu a rozbahnění povrchu, ani v případě celoročního pobytu zvířat.

Normativ hnojení NPK k travním porostům (Upraveno podle Neuberg et al., 1995)

Výnosy sena (t.ha ⁻¹)	N (kg.ha ⁻¹)	P (kg.ha ⁻¹)				K (kg.ha ⁻¹)			
		VM	M	S	D	VM	M	S	D
3,5	20	22	15	9	-	83	56	37	-
4,0	40	26	19	11	-	100	71	41	-
4,5	60	30	22	13	-	108	79	50	-
5,0	80	35	25	15	6	116	87	58	33
5,5	100	37	27	17	9	124	95	66	37
6,0	120	39	30	20	11	133	104	75	41
6,5	140	41	32	22	13	141	115	79	46
7,0	160	44	34	24	15	149	116	83	50
7,5	180	46	36	26	17	158	124	91	54
8,0	200	48	38	28	20	166	133	100	58

Zásoba přijatelných živin: VM = velmi malá, M = malá, S = střední, D - dobrá

Je-li zásoba přijatelných živin vysoká (V) upouští se od hnojení P a K na dobu 5 let

Normativ N hnojení se snižuje o 20 % na každých 10 % jetelovin v porostu

Hnojení ve vztahu k stanovištním podmínkám ukazují přílohy 8–13 (SKLÁDANKA a kol, 2010).

3.5.3. Vliv hnojení na porost

V horských a podhorských oblastech, kde bývá až 100 % zastoupení travních porostů ze zemědělské půdy, jsou statková hnojiva významným a relativně levným zdrojem živin. Hospodaření s nimi (jejich ošetřování, forma, dávkování, termíny použití) má na využití živin travním porostem zásadní vliv. Na špatně zásobených půdách lépe čerpají P a K jeteloviny, přičemž trávy a ostatní byliny získají díky nim dusík hlízkových bakterií. Na dobře zásobených plochách, kde se nepřehnojuje dusíkem, je mezi hlavními agrobotanickými skupinami (trávy, jeteloviny a ostatní byliny) rovnováha. Dusík dodaný statkovými, nebo minerálními hnojivy čerpají především trávy a byliny částečně i na úkor jetelovin. Se stoupajícím dusíkatým hnojením je třeba upravit dobu a frekvenci využití porostu, protože tím klesá zastoupení jetelovin a nízkých trav, porost řídne a převládají vysoké trávy a byliny, včetně plevelných. Intenzita využívání musí být ovšem podpořena intenzivnějším hnojením.

Na jaké stanoviště a porost je vhodné určité statkové hnojivo uvádí tabulka v (příloze 6). Minerální hnojiva více podporují trávy, ale potlačují jeteloviny. Statková hnojiva zachovávají větší rovnováhu, porost je vyrovnanější s vyšším podílem jetelovin. Podíl jetelovin je hnojem a močůvkou podporován až do dávky 15 t hnoje a 6 t močůvky na hektar. Potom už se jejich zastoupení snižuje ve prospěch ostatních bylin. V porostu převládala srha laločnatá, kostřava červená, trojštět žlutavý, psineček tenký a z dvouděložných druhů jitrocel kopinatý, pryskyřník prudký, pampeliška lékařská a kontryhel.

Vliv minerálních a statkových hnojiv na výnos a kvalitu píce:

Varianty hnojení	Hodnocený znak						
	sušina t.ha ⁻¹	NL g.kg ⁻¹	vláknina g.kg ⁻¹	PDIN g.kg ⁻¹	PDIE g.kg ⁻¹	NEV MJ.kg ⁻¹	NEL MJ.kg ⁻¹
NPK	6,54	131,6	248,4	76,7	77,6	4,98	5,21
Hnůj+ Močůvka	5,65	133,9	238,9	78,2	77,9	5,06	5,27
Kejda	5,37	131,2	237,7	76,5	77,9	5,13	5,32

Průměrný přívod živin do půdy ve statkových hnojivech, tabulka v (příloze číslo 7)

Preference použití statkových hnojiv na travních porostech

Těžší půdy, hlubší, intenzivní využívání porostu, převaha trav, louky a pastviny	kejda, močůvka	
Lehčí půdy, převaha trav, extenzivnější využití 2 seče, eventuelně přepasení		hnůj, kompost
Svažité stanoviště, zaplevelená, více srážek, krátkodobé záplavy		hnůj, kompost
Plochy pozdě sečené, nebo spásané		hnůj, kompost
Porosty s vysokým výnosem a kvalitou píče a tomu odpovídající zhodnocení hnojiva	kejda, močůvka	
Jetelovinotravní porosty na orné půdě s vyšším podílem jetelovin		hnůj, kompost
Intenzivní směsky s vysokým podílem trav, zvláště jílků	kejda, močůvka	

(FIALA, 2007)

3.6. Výběr druhů pro zakládání květnatých luk

Naše louky vznikaly většinou samovolnou sukcesí po odlesnění krajiny. V současné době jsou některé plochy lučních porostů založeny rychloobnovou, přísevy, nebo zatravněním orné půdy. Snažíme-li se dnes obnovit louky podobné původním, dlouhodobě vznikajícím porostům s vysokým počtem druhů a nastolit původní stav, nelze očekávat, že se tyto v nedávné minulosti hromadně rozorané plochy přirozenou sukcesí samy do něj vbrzku vrátí. Šíření semen má totiž omezený dosah a též zásoba klíčivých semen v půdě zpravidla neodpovídá druhovému složení travního porostu, který ji pokrývá (Míka, 1978).

Schůdným řešením se proto jeví osetí plochy kompletní směsí, složenou z „přírodě nejbližších“ druhů trav, jetelovin a bylin, nebo „dodání chybějících“ druhů do existujících porostů např. technologií pásových přísevů. Podmínkou je eliminace nebo alespoň striktní minimalizace hnojení, používání agrochemikálií a jiných intenzifikačních opatření. Nelze však zapomínat starou zkušenost, že „louku dělá kosa“ a „pastvinu vytváří zvíře“. Bez nich se nejde obejít v našich podmínkách, rozhodně ne v delším časovém období. Nicméně květnaté louky nejsou ryze produkčními plochami, především jde o určitý krajinný prvek a současně jejich obhospodařování je formou péče o krajinu.

K výběru druhů bude jinak přistupovat (1) botanik a pracovník striktně vycházející ze zákona o ochraně přírody a krajiny a jinak (2) člověk v této krajině trvale žijící, zvláště pokud mu tyto porosty skýtají zprostředkovaně nějaký zdroj obživy (zemědělství, myslivost).

Ad 1. Tyto druhy by měly být v zájmovém regionu autochtonní (tj. geograficky domácí či původní). Zároveň by měly být v prakticky zvládnutelném rozsahu množitelné a jejich semenářství schůdné, klíčivost a vzcházivost ve směsi uspokojivá. V neposlední řadě by se náklady na získávání osiva měli pohybovat v rozumných mezích. Např. semena mateřídoušky jsou pro směsi na výsušné stráňky, meze apod. jistě cenná, ale jejich množení by bylo určité finančně extrémně náročné.

Ad 2. Květnaté louky poskytují daleko méně píce ve srovnání s produkčními plochami. Často se jedná o píci pozoruhodnými dietetickými vlastnostmi (řebříček obecný, bedrník menší, kozí brada luční aj.), zvláště pokud se tyto druhy v píci vyskytují v přiměřeném množství a relativně rovnoměrně promísené. Na druhé straně by bylo neuvážené dopřávat sluchu některým „specialistům“ a dogmatickým puristům a vysévat do květnatých luk také druhy vysloveně jedovaté či prokazatelně poškozující zdraví zvířat. Je však skutečností, že z lučních druhů (cca 6000) jen necelé dvě desítky jsou v píci jedovaté (Kalač, Míka, 1997), a to ještě ne vždy za všech okolností. Například jedovatost blatouchu bahenního je dána koncentrací anemoninu. Kalač, Míka (1997) však zjistili, že blatouch ze sušších stanovišť obsahuje anemoninu jen nepatrné množství.

Jak je patrné z uvedeného, rozhodně ne úplného výčtu kritérií pro výběr druhů, je třeba se při navrhování složení směsí oprostít od jednostranného pohledu a snažit se respektovat i druhou stranu. Předmětem k zamyšlení je i představa „univerzálního“ složení směsí pro široké rozpětí stanovištních podmínek v očekávání, že na každém stanovišti se z nich postupně vyvine odpovídající porost. K sestavování směsí pro konkrétní stanoviště je třeba přistupovat diferencovaně a neplýtvat drahým osivem druhů, které se pro dané místo naprosto nehodí. Na základě tří desetiletí výzkumné práce na travních porostech, ve šlechtění v laboratoři předkládáme zde výčet druhů, především bylin, odpovídající uvedeným hlediskům.

Příklady druhů vyhovující oběma hlediskům: Bedrník obecný, bukvice lékařská, čekanka obecná, černohlávek obecný, čertkus lesní, hrachor luční, hvozdík kartouzek a hvozdík kropenatý, jetel horský, luční, prostřední a zvrhlý, jitrocel kopinatý, kmín kořenný, kontryhel obecný, pampeliška podzimní, rebríček obecný, smolníčka obecná, štírovník růžkatý, úročník bolhoj, vičenec ligrus, zvonek okrouhlostý. Z trav jílek vytrvalý, kostřava

červená a ovčí, lipnice bahenní, hajní a úzkolistá, medyněk vlnatý, pohánka hřebenitá, psárka luční, psineček tenký a výběžkatý, smělek jehlancový, srha hajní, tomka vonná, trojštět žlutavý, třeslice prostřední.

Příklady druhů nevhodných: (s = pro semenářské problémy, p = pro špatnou kvalitu píce): česnek hranatý (s, p), kyseláč luční (p), lnice květel (p), pryskyřník hlíznatý (p), silenka nadmutá (p), sléz pižmový (s, p), svízel křížatý (s, p), svízel povázka (p), třezalka tečkovaná (p), žluťucha lesklá (p mezipřítel rzi pšeničné), (ŠRÁMEK, 2001).

Doplňkovým ukazatelem kvality píce je přítomnost biologicky aktivních polyfenolů (Míka et al., 2000). Pokud je nutné použít kulturní druhy trav, je třeba dát jednoznačně přednost tuzemským odrudám čistých botanických druhů (mezirodové a mezidruhové hybridy se pro tento účel nehodí). Volíme odrůdy zásadně na hladině ploidity obvykle se vyskytující v přírodě (ŠRÁMEK, 2001).

Při zakládání květnatých luk je třeba mít na paměti, že (1) vysoký podíl barevných jetelovin a bylin zpravidla silně zvyšuje cenu směsi a program se stává finančně neúnosným, (2) podíl bylin 2–3 % se může jevit jako dostatečný, pokud se v prvních 2–3 letech upraví obhospodařování tak, aby se mohly rozšířit (posunout termín první seče, ponechat neposečený pruh porostu k samovolnému vysemenění a šíření semen do okolí apod.). Hospodaření na květnatých loukách (přirozených i nově založených) je třeba chápat jako extenzivní (nanejvýš poloextenzivní) způsob péče s minimální úrovní hnojení.

Pro zlepšení stavu již existujících, avšak druhově málo pestrých luk je nutná především změna způsobu obhospodařování. Vyloučení dusíkatého hnojení a pravidelné kosení v pozdějším termínu, doplněné eventuálně přepasením porostu na podzim nebo další sečí, má za následek postupné „vyhladovění“ porostu, čímž se vytvářejí předpoklady pro obnovu druhové pestrosti lučního společenstva. Opožděný termín první seče je nezbytný pro umožnění přirozeného vysemenění a zachování jednotlivých komponent lučních porostů.

Tento proces je možné podpořit přísevem směsi bylin, jejichž složení odpovídá alespoň v základních rysech botanické skladbě přirozených porostů v dané oblasti a jejíž komponenty byly pokud možno získány z dochovaných, druhově bohatších porostů místního regionu. Předpokladem úspěšného přísevu bylin je řídkší, neuzavřený travní drn, vykazující známky sníženého přísunu živin z půdy. Pro přísev směsi bylin do existujícího travního drnu je vhodný následující postup:

- posečení porostu až po období intenzivního nárůstu nadzemní hmoty
- odstranit posečenou hmotu
- zdrsnění povrchu půdy branami, aby se vytvořily příznivější podmínky pro kontakt přisívaných semen s půdou, což je jeden z předpokladů úspěšného vzcházení rostlin
- u hustých porostů je vhodné vytvořit na obnovované ploše síť prázdných míst s odstraněním původního travního porostu i s kořeny, odtud by se měly postupně rozšiřovat přiseté druhy do okolního porostu
- plošný nebo bodový přisev směsi (případně u některých druhů i dosadba rostlin předpěstovaných nebo přenesených z přírody), výsevné množství směsi 5–10 kg/ha

Výsledky pokusného přisevu vybraných druhů trav udává následující přehled – zápoj porostů v roce výsevu a přezimování v dalších užitkových letech (9 = plný zápoj, respektive přezimování bez poškození (ŠRÁMEK, 2001).

Druh	Zápoj	Přezimování				
	1996	97	98	99	2000	průměr
Kostřava obrovská, <i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	*	8	7	8,5	–	7,8
Kostřava žlábkatá, <i>Festuca rupicola</i> Heuff.	6	8,5	8,5	7,5	7	7,9
Lipnice úzkolistá, <i>Poa angustifolia</i> L.	5	9	8	9	7	8,2
Medyněk vlnatý, <i>Holcus lanatus</i> L.	8	8	7,5	8	6	7,4
Metlička křivolaká, <i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer	*	5	1	–	–	1,5
Ovsíř pýřitý, <i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilger	1	1	8,5	9	7	6,4
Sveřep vzpřímený, <i>Bromus erectus</i> Huds.	6	7,5	7,5	9	7	7,8
Sveřep bezbranný, <i>Bromus inermis</i> Leyss.	8,5	9	7	9	9	8,5
Smělek jehlancovitý, <i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) Beauv.	4,5	6,5	9	9	8	8,1
Tomka vonná, <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	7	8	8,5	8,5	5	7,5
Trojzubec poléhavý, <i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC. Lam	*	4	7	7	–	6,0
Třeslice prostřední, <i>Briza media</i> L.	2,5	3	5	8,5	6	5,6
Válečka prapořitá, <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	6,5	7,5	8	9	7	7,9

* trsové kultury

(ŠRÁMEK, 2001)

3.7. Pastervní směsi: Horsemax

Vytrvalá pastervní směs pro koně bez jetelovin, vyžaduje dusíkatou výživu. Na přání může být směs doplněna jetelovinami (drobnolistý jetel plazivý, tolice 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 ([http://www.soufflet-agro.cz/\(1\)](http://www.soufflet-agro.cz/(1))).

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

4. BIOLOGIE A EKOLOGIE

JITROCELE KOPINATÉHO (*PLANTAGO LANCEOLATA L.*)

4.1. Geografické rozšíření a soupis druhů

4.1.1. Celkové rozšíření

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

4.1.2. 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)

4.1.3. Soupis druhů

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

(SLAVÍK a kol, 2000)

4.2. *Plantago lanceolata* popis

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

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 o délce 1–3 (řídčeji 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 ([http://cs.wikipedia.org\(2\)](http://cs.wikipedia.org(2))).

Listy přízemní 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, olýsalá až hustě chlupatá, zelená až šedavě zelená: řapík až 16 cm dlouhý, na bázi trojúhelníkovitě rozšířený, zpravidla chlupatý. Stvoly 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 2semenné (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 $2n=12$ ([http://cs.wikipedia.org\(2\)](http://cs.wikipedia.org(2))).

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 hrboleky, 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, 1984).

4.2.1. 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 postranními výběžky (viz příloha 2).

4.2.2. 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 (děšť, vítr apod.) (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 postraními 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, 1998).

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

4.2.3. 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 stonk přímý, ojediněle obloukovitě vystoupavý. Na průřezu je stvol hranatý až rýhovaný (PECHAROVÁ, 2004).

4.2.4. Květenství

Květenstvím *Plantago lanceolata* je klas.

Klas (viz příloha 3), (spica) je otevřené květenství odvozené od hroznu 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 hroznu) zkrácením květních stopek na minimum.

4.2.5. 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). Přechod rostlin od entomogamie k anemogamii je většinou doprovázen 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 věcí náhody, 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 %.

4.2.6. 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.

Délka života

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).

4.3. Ekologie a cenologie

Travnaté porosty, louky, meze, pastviny, výslunné stráně, trávníky v obcích, podél komunikací, lomy, úhory, ruderalní stanoviště, písčiny, zahrady, parky, slané půdy, polní plevel a podobně. Dává přednost vlhčím, hlubším, hlinitým až hlinitopísčitém půdám, přesto jej však nalezneme na mělkých, písčitéch, kamenito-hlinitých až šterkovitých půdách převážně zásadité až neutrální reakce. Roste nejčastěji ve společenstvech 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).

4.4. 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. Přejchod 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 sečí zasaženy. Po první seči jitrocel rychle obrůstá a zakvétá a ve druhých sečích bývá pravidelně vyšší podíl jitrocele včetně generativních orgánů.

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

4.5.1. 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 sečím 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 ([http://www2.zf.jcu.cz\(3\)](http://www2.zf.jcu.cz(3))).

4.5.2. 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 a kol.) 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 vyzorováno, 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 a kol, 2010).

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.

Sklizení a posklizňová úprava

Listy sbíráme před květem, než vyrostou stvoly. 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 ([http://www2.zf.jcu.cz\(3\)](http://www2.zf.jcu.cz(3))).

4.5.3. 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* přidávkem do lučního sena dává píci chutnější a dieteticky hodnotnější. Jitrocel kopinatý zvyšuje chutnost píce v čerstvém i sušeném stavu.

4.5.4. 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 šřavelanů. 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 šřavelany 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 šřavelová kyselina/Ca) byli u všech druhů uspokojivé (GUIL, GUERRERO JL, 2001).

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

4.6. Choroby a škůdci jitrocele kopinatého

4.6.1. 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**.

4.6.2. 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 ([http://www.agromanual.cz\(4\)](http://www.agromanual.cz(4))).

4.7. Léčivé účinky jitrocele kopinatého

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

Účinné látky: sliz, aukubin, flavonoidy, xantofyl, provitamín 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 ([http://www.klidapohoda\(5\)](http://www.klidapohoda(5))).

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 ([http://www.pampeliska.cz\(6\)](http://www.pampeliska.cz(6))).

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.

5. MATERIÁLY A METODIKA

Ke sledování byly vybrány tři lokality v Novohradských horách. 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 lokalitě spásané, celková výměra pastvy 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 (soupis 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 2x ročně před 1. sečí nebo před 1. vypasením porostu a v druhé polovině léta (září) 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.

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 svažitá, vlhčí	48°43'28.494"N 14°45'57.38"E
Dlouhá Stropnice	Novohradské hory 650 m n. m.	Spásaná	Mírně svažitá, střední vlhkost	48°44'38.96"N 14°44'45.38"E

Lokalita kosená



Lokalita ladem



Lokalita spásaná



<http://www.mapy.cz>

6. VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky sledování agrobotanických skupin jsou uvedeny v tabulkách a grafech s uvedenou pokryvností jednotlivých druhů. Na vybraných lokalitách bylo provedeno hodnocení dvakrát ročně a to v měsíci červenci a v září 2010.

Tabulka 1

Druhovú skladbu sledovaného porostu na lokalitě Šejby, (680 m. n. m.). Varianta kosení 2 krát ročně, s vyjádřením plošné pokryvnosti jednotlivých druhů (%).

Druh Agrobotanická skupina	29. 07. 2010	24. 09. 2010
Bojínek luční	15	20
Jílek vytrvalý	+	+
Kostřava červená	3	7
Lipnice luční	+	+
Medyněk měkký	8	5
Medyněk vlnatý	+	.
Psineček obecný	.	+
Sítina klubkatá	4	3
Sítina žabí	1	2
Trávy celkem	31	37
Hrachor luční	5	3
Jetel luční	25	18
Jetel plazivý	14	16
Jeteloviny celkem	44	37
Bedrník větší	2	1
Černohlávek obecný	1	3
Hadí kořen	.	+
Chrupa luční	2	.
Jitrocel kopinatý	2	6
Jitrocel větší	1	+
Kerblík lesní	1	+
Kontryhel obecný	+	.
Len počistivý	4	.
Pampeliška podzimní	1	5
Protěž močálová	3	1
Rozrazil perský	1	.
Rožec obecný	+	+
Řebříček obecný	+	.
Šťovík tupolistý	3	5
Třezalka tečkovaná	2	1
Ostatní byliny celkem	23	22
Prázdna místa	2	4

Na sledované lokalitě je převaha u trav bojínku lučního s nárůstem v druhé polovině sledování. Bojínek je velmi výnosná a dieteticky dobře stravitelná pícnina hojně pěstovaná v pastevních směsích. Na výživu a vláhové podmínky je poměrně dost náročný. Dobré podmínky pro jeho růst jsou dány mírně svažitém terénem a dobré zásobení přístupného N v půdě. Po seči dobře obrůstá a velmi dobře přezimuje. 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 hlízkatým 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 plevely, je hojně rozšířený na opuštěných loukách a pastvinách, zejména na stanovištích s vyšším množstvím přístupného N a K v půdě často způsobené nadměrným kejdiváním. Což 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. Celkové zastoupení bylin je optimální. U sledovaného jitrocele kopinatého je zastoupení v rozmezí od 2 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 vyhynutí trav pod listovou růžicí jitrocele.

Tabulka 2

Druhá skladba sledovaného porostu na lokalitě Šejby, (680 m. n. m.), varianta ladem, s vyjádřením plošné pokrývnosti jednotlivých druhů (%).

Druh Agrobotanická skupina	29. 07. 2010	24. 09. 2010
Bojínek luční	18	20
Jílek vytrvalý	3	1
Lipnice luční	4	6
Medyněk měkký	8	7
Medyněk vlnatý	9	6
Psineček obecný	1	+
Sítina klubkatá	2	3
Sítina žabí	+	+
Trávy celkem	45	43
Hrachor luční	3	+
Jetel luční	2	2
Jetel plazivý	+	.
Jeteloviny celkem	5	2
Angelika lékařská	4	7
Čertkus luční	3	2
Chřpa luční	5	3
Jitrocel kopinatý	1	5
Jitrocel větší	4	3
Kerblík lesní	3	+
Konopice pýřitá	4	1
Kontryhel obecný	2	1
Len počistivý	.	+
Pampeliška podzimní	.	6
Pomněnka lesní	3	2
Protěž močálová	1	.
Pryskyřník prudký	2	5
Pryskyřník rolní	3	1
Rozrazil rozekvítek	.	2
Rožec obecný	5	3
Řebříček obecný	+	+
Třezalka tečkovaná	7	9
Vratič obecný	+	+
Ostatní byliny celkem	47	50
Prázdna místa	3	5

Na sledované lokalitě je v převaze z trav bojínek luční, dále pak medyněk měkký a vlnatý. 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 vlhčích 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 medyňku měkkého menší nároky na vláhu a živiny a v některých porostech může při nevhodném způsobu obhospodařování převládnout. Píce je pak horší kvality. Celkové procento trav je průměrné. Z leguminóz převažuje hrachor luční, ale jen v první polovině sledování 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 konopíí pýřitou. S nejvíce zastoupených 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. Celkové zastoupení bylin je nadprůměrné. 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) a malým množstvím přístupného N v půdě, který jitrocel pro svůj růst a vývin potřebuje.

Tabulka 3

Druhová skladba sledovaného porostu na lokalitě Dlouhá Stropnice, (650 m. n. m.), varianta spásaná, s vyjádřením plošné pokrývnosti jednotlivých druhů. (%)

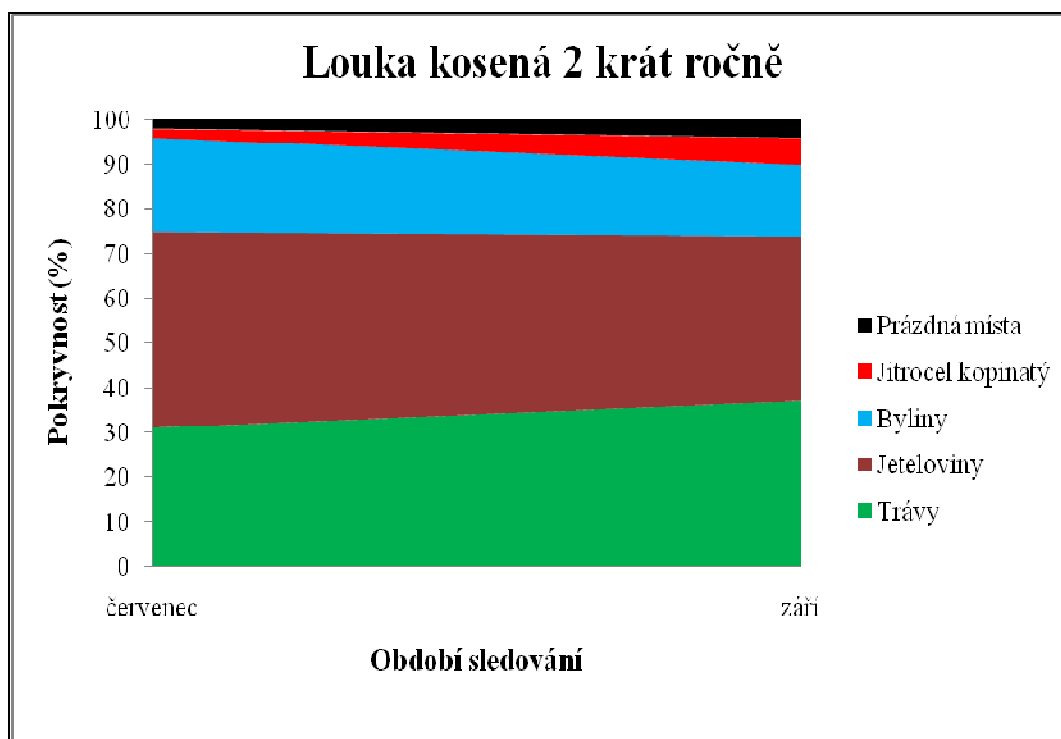
Druh Agrobotanická skupina	29. 07. 2010	24. 09. 2010
Bojínek luční	15	23
Jílek vytrvalý	18	13
Kostřava červená	+	.
Lipnice luční	7	17
Medyněk měkký	.	+
Medyněk vlnatý	+	.
Psineček obecný	+	.
Sítina klubkatá	.	+
Trávy celkem	40	53
Jetel luční	.	+
Jetel plazivý	28	18
Jeteloviny celkem	28	18
Černohlávek obecný	.	+
Čertkus luční	+	.
Chrpa luční	+	+
Jitrocel kopinatý	15	10
Jitrocel větší	1	1
Kontryhel obecný	2	1
Pampeliška podzimní	.	2
Pryskyřník rolní	+	.
Rozrazil rozekvítek	6	7
Rožec obecný	4	3
Řebříček obecný	+	+
Smetánka obecná	3	1
Šťovík tupolistý	+	2
Ostatní byliny celkem	31	27
Prázdná místa	1	2

Na sledované lokalitě je největší zastoupení u trav bojínku lučního ve druhé polovině sledování a jílku vytrvalého v první polovině sledování porostu. 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 píče, 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 píče. Po vypasení výborně obrůstá a dobře přezimuje. Dobře snáší sešlapávání a pastvu což prodlužuje jeho vytrvalost. 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 rezevíték, rožec obecný a smetánka lékařská. Rozrazil rezevíték 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. U sledovaného jitrocele kopinatého je zastoupení od 10 do 15 %. 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, ale zároveň po vypasení velmi dobře obrůstá. Produkuje kvalitní dietetickou píci, avšak s poměrně malým výnosem.

Graf 1

Plošná pokrývnost agrobotanických skupin a jitrocele kopinatého na lokalitě Šejby, varianta kosená 2x ročně.

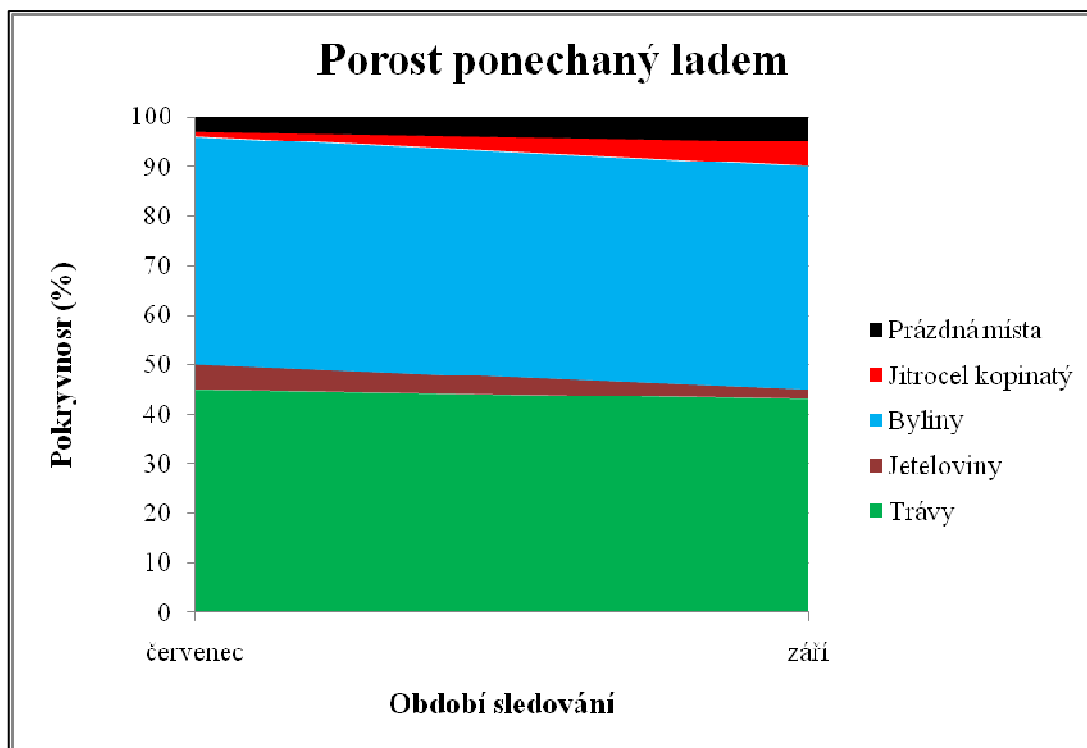


Ve sledované lokalitě byl zjištěn vyšší výskyt trav v měsíci září a to více než 30 %. Dále převažuje skupina leguminóz více než 40 %. Podíl leguminóz je v dietetické hodnotě příznivý až mírně nadměrný, což naznačuje na dobré zásobení K v půdě. Seč odstraňuje konkurenční travní porost a posiluje rostliny jitrocele, avšak podíl jitrocele je přesto v porostu velmi malý, protože porosty s vysokou konkurenční schopností zamezují tvorbě generativních orgánů jitrocele. 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

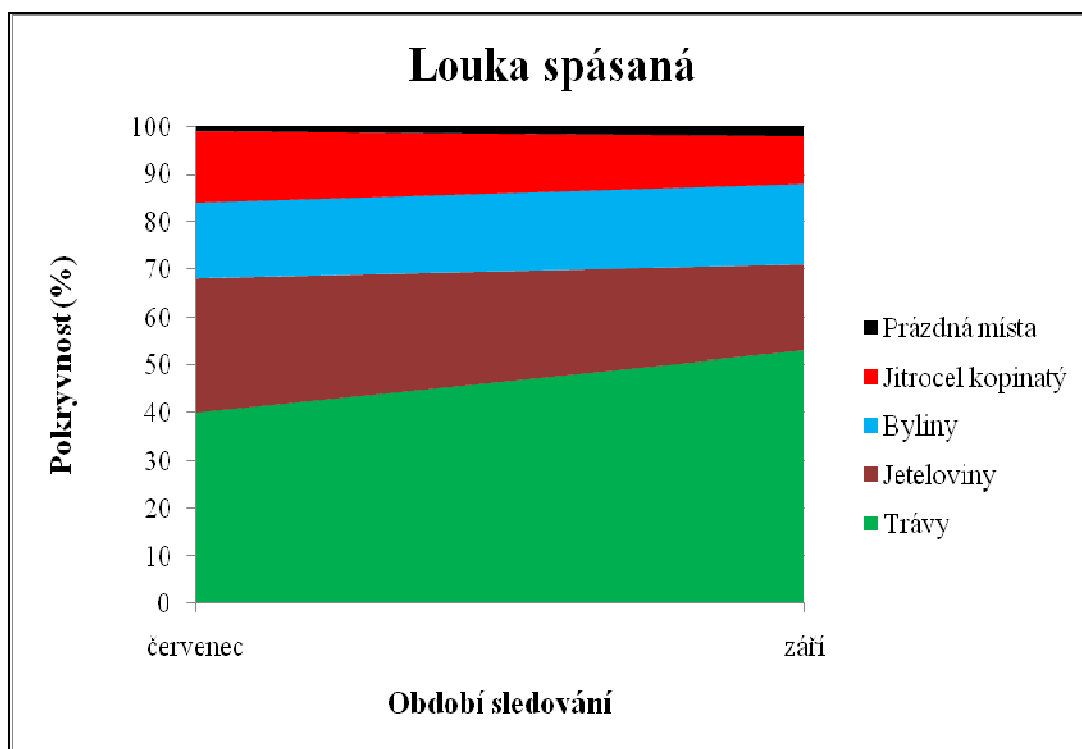
Plošná pokrývnost agrobotanických skupin a jitrocele kopinatého na lokalitě Šejby, varianta ladem.



Ve sledované lokalitě byl zjištěn největší podíl trav a bylin v prvním sledování v červenci a to u trav kolem 45 % a u bylin 47–50 %. Podíl leguminóz je v rozmezí od 2 do 5 %, 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 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 aj.).

Graf 3

Plošná pokrývnost agrobotanických skupin a jitrocele kopinatého na lokalitě Dlouhá Stropnice, varianta spásaná.



Ve sledované lokalitě byl zjištěn nejvyšší podíl trav v měsíci září a to více než 50 %. Je to dáno rychlejším obrůstáním porostu po vypasení a příznivým poměrem N a NPK v půdě. Podíl leguminóz je v rozmezí 18 – 28 % 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 20–30 % v obou obdobích sledování. Jitrocel je zastoupen na této lokalitě 10 – 15 %. 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 bylo potřeba vyšší množství přístupného N v půdě.

7. ZÁVĚR

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

Zastoupení jitrocele v agrobotanických skupinách ve spásaném porostu bylo od 10–15 %. Nejčastějšími porostovými typy u lokality spásané, v níž se jitrocel vyskytuje, je porostový typ bojínku lučního (*Phleum pratense*), jílku vytrvalého (*Lolium perenne*) a lipnice luční (*Poa 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.

Další lokalitou s větším zastoupením jitrocele byla lokalita kosená dvakrát ročně, kde největší výskyt jitrocele byl ve druhé polovině sledování tj. po druhé seči. Převažujícím porostovým typem je typ bojínku lučního (*Phleum pratense*) a medyňku měkkého (*Holcus mollis*). Zastoupení jitrocele v agrobotanické skupině bylin bylo 2–6 %. 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.

Třetí lokalitou byla lokalita ponechaná ladem, kde je zastoupení jitrocele největší v první polovině sledování porostu. Převažujícím porostovým typem je typ bojínku lučního (*Phleum pratense*), medyňku měkkého (*Holcus mollis*), medyňku vlnatého (*Holcus lanatus* L.) a lipnice luční (*Poa pratensis* L.). Zastoupení jitrocele v agrobotanických skupinách bylo 1–5 %. 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.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 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.
- Fiala, J. a kol. (2007): Výživa a hnojení travních a jetelotravních porostů. Výzkumný ústav rostlinné výroby v. v. i. Praha, 40 s.
- 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.
- Guil, 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.
- 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
- Klimeš, F. (2004): Lukařství a pastvinářství, biodiagnostika a speciální pratotechnika. ZF JU, České Budějovice, 157 s.
- 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, J. 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.
- Pavlu, 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.

Skládanka, J. a kol. (2010): Výživa a hnojení travních porostů. Multimediální učební text dostupné z (http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/trek/index.php?N=9&I=0)

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 píceinářství. AF ČZU Praha, 138 s.

Šrámek, P. a kol. (2001): Zvyšování biodiverzity travních porostů. Metodika, ÚZPI Praha, č. 21, str. 20–22. 34 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.

Velich, J. (1996): Praktické lukařství. Institut výchovy a vzdělávání MZe Praha, 57 s.

Voříšková, J. (2001): Etologie hospodářských zvířat. ZF JU, České Budějovice, 169 s.

Internetové zdroje:

(1) http://www.soufflet-agro.cz/data/download/cs/SEL_Katalog_smesi---finalni.pdf, (24. 11. 2010)

(2) http://cs.wikipedia.org/wiki/Jitrocel_kopinatý, (12. 1. 2011)

(3) <http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/skripta/3/index.html>, (12. 2. 2011)

(4) <http://www.agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/msice-jitrocelova.html>, (18. 1. 2010)

(5) <http://www.klidapohoda.unas.cz/byliny/Byliny1/Jitrocel.htm>, (22. 1. 2011)

(6) <http://www.pampeliska.eu/index.php?p=lecive&site=default>, (11. 12. 2010)

(7) <http://www.mapy.cz>, (25. 3. 2011)

9. PŘÍLOHY

Příloha 1 – *Plantago lanceolata*



Příloha 2 – kořenový systém jitrocele



Příloha 3 – květ jitrocele



Příloha 4 – plod jitrocele



Příloha – 5 Mšice jitrocelová



Příloha 6 – hnojení ve vztahu ke konkrétním stanovištním podmínkám (upraveno podle Hrabě a Buchgraber, 2004)

Stanovištní podmínky	Charakteristika porostu	Počet sklizní	Celková dávka N kg.ha⁻¹
Orná půda Údolní vlhčí podmínky	Produkční travní porosty > 80 % trav	4–5	150–180–200
Mírné svahy Podhorské oblasti Optimálně zásobené vláhou	Vyrovnané trvalé travní porosty cca. 60 % trav	3–4	90–150
Svažité polohy Podhorské a horské oblasti Vysýchavé	Trávy, jeteloviny a byliny s nižší přirozenou produkcí Převážně pastevní využívání	2–3	0–40–60–90

Příloha 7 – průměrný přívod živin do půdy ve statkových hnojivech

Statkové hnojivo	Průměrný obsah sušiny (%)	Dusík N	Fosfor (P₂O₅)	Draslík (K₂O)
Hnůj skotu	23,0	5,0	3,1	7,1
Hnůj skotu z hluboké podestýlky	23,0	6	3,1	10,7
Hnůj prasat	23,0	6,2	5,7	5,1
Hnůj prasat z hluboké podestýlky	23,0	7,4	5,7	7,1
Koňský hnůj	29,0	5,2	3,2	7,3
Ovčí hnůj (hnůj koz)	28,0	7,6	3,7	10,4
Močůvka a hnojůvka skotu	2,4	2,5	0,2	5,3
Močůvka a hnojůvka prasat	2,0	2,8	0,5	2,5
Kejda skotu	7,8	3,2	1,5	4,8
Kejda prasat	6,8	5	3	2,3
Kejda ovcí (koz)	24	6	2,1	5,3
Kejda drůbeže	11,8	9,6	6,4	3,8
Čerstvý drůbeží trus	23	18	11,9	7,1
Drůbeží trus uleželý (ztráty N 35 %)	33	16,8	17,1	10,2
Suchý drůbeží trus (ztráty N 35 %)	50	19,2	24,3	14,9
Suchý drůbeží trus (ztráty N 50 %)	73	28	35,5	21,8
Drůbeží podestýlka (ztráty N 50 %)	50	19,2	16,0	11,3
Výkaly a moč skotu (průměrná roční produkce 14,0 t/DJ)		3,3	2,2	7,1
Výkaly a moč ovcí, koz (průměrná roční produkce 9,1 t/DJ)		4,9	2,6	6,6
Výkaly a moč koní (průměrná roční produkce 8,6 t/DJ)		2,8	2,3	3,5

Příloha 8 – Nehnojený travní porost, zastoupení trav, jetelovin a bylin



Příloha 9 – Hnojení N, dominance trav, ale nízký výnos



Příloha 10 – Hnojení PK, podporuje jeteloviny a byliny



Příloha 11 – Hnojení K, nízký výnos dominance bylin



Příloha 12 – Hnojení NK, dominance trav, zastoupeny byliny



Příloha 13 – Hnojení NPK, vyvážené zastoupení trav, jetelovin a bylin, vysoké výnosy



Příloha – 14 Lokalita kosená 29. 07. 2010



Příloha – 15 Lokalita kosená 24. 09. 2010



Příloha – 16 Lokalita ladem 29. 07. 2010



Příloha – 17 Lokalita ladem 24. 09. 2010



Příloha – 18 Lokalita spásaná 29. 07. 2010



Příloha – 19 Lokalita spásaná 24. 09. 2010

