

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Význam trvalých travních porostů pro výživu hospodářských zvířat a
suchovzdornost vybraných druhů trav Kostřava červená
(*Festuca rubra L.*) a Jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*)

The importance of permanent grasslands for feeding livestock and drought resistance
of selected grasses - red fescue (*Festuca rubra L.*) and ryegrass multiflorum (*Lolium
multiflorum*)

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Moudrý, Ph.D.

Autor: Bc.Pavel Bouda

České Budějovice, duben 2012

Prohlášení autora DP

Prohlašuji, že jsem 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 (v úpravě vzniklé vypuštěním částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

Datum: 20.4.2012

Pavel Bouda

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Janu Moudrému, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a veškerý čas, který mi při tvorbě diplomové práce věnoval. Dále bych chtěl poděkovat prof. Ing. Janu Moudrému, CSc. za poskytnuté rady a připomínky při konzultacích. Současně děkuji i panu Josefu Šafářovi, technickému pracovníkovi zemědělské fakulty, za spolupráci při terénních pracích na pokusné lokalitě fakulty.

ABSTRACT

Travní porosty jsou dnes velmi rozšířeny jak v konvenčním tak ekologickém zemědělství. V současné době zaujímají trvalé travní porosty přibližně 25 % zemského povrchu. Kromě hlavní funkce (tvorby píce pro hospodářskou výrobu) mají trvalé i důležité mimoprodukční funkce jako je např. protierozní funkce, krajínovorná atd. Z tohoto důvodu je třeba travním porostům věnovat náležitou pozornost.

Cíle této práce je experimentálně zjistit suchovzdornost vybraných travních druhů (Jílek mnohokvětý – odrůda Romul a Kostřava červená – odrůda Táborská). Tyto travní druhy jsou hojně využívány na pastevních porostech, proto je práce zaměřena i na využití travních porostů k výkrmu hospodářských zvířat.

Klíčová slova: trvalé travní porosty, suchovzdornost, vodní režim, zemědělství, krajina, *Lolium multiflorum*, *Festuca rubra* L.

SUMMARY

Grasslands are now widely used in both conventional and organic farming. Currently occupied by permanent grassland approximately 25% of the earth's surface. Besides the main function (of fodder for agricultural production) have a permanent and important production functions such as erosion control features, landscaping, etc. For this reason it is necessary grassland given due consideration.

The objectives of this work is to experimentally determine suchovzdornost selected grass species (Jílek mnohokvětý - variety of Romulus and Kostřava červená - Tabor variety). These grass species are widely used for pasture vegetation, so work is focused on the use of grassland to fatten livestock.

Keywords: permanent grassland, droughtresistance, water regime, agricultural landscape, *Lolium multiflorum*, *Festuca rubra* L.

OBSAH

1	ÚVOD.....	8
2	LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	9
2.1	PROBLEMATIKA TRVALE UDRŽITELNÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ	9
2.2	DEFINICE POJMŮ.....	9
2.2.1	<i>Trvalý travní porost</i>	<i>9</i>
2.2.2	<i>Suchovdornost</i>	<i>10</i>
2.2.3	<i>Kvalita píče</i>	<i>10</i>
2.2.4	<i>Kulturní rostlina.....</i>	<i>10</i>
2.2.5	<i>Krajinný ráz</i>	<i>11</i>
2.3	VYUŽÍVÁNÍ TTP A JEJICH POŠKOZOVÁNÍ	11
2.4	PROBLEMATIKA ZAKLÁDÁNÍ A RENOVACE TTP	11
2.5	DOČASNÉ TTP	12
2.6	ÚDRŽBA TTP	13
2.7	PŘISÉVÁNÍ TTP	14
2.8	CHEMICKÁ OCHRANA TTP	15
2.9	STAV TTP V ČR	17
2.10	VYUŽITÍ A VÝZNAM TTP.....	17
2.10.1	<i>Pastevní využití.....</i>	<i>17</i>
2.10.2	<i>Střídavé využití TTP</i>	<i>18</i>
2.10.3	<i>Mimo produkční využití travních porostů</i>	<i>19</i>
2.10.4	<i>Trvalé travní porosty jako krajínovorný prvek</i>	<i>20</i>
2.10.5	<i>Vodohospodářský význam trvalých travních porostů</i>	<i>20</i>
2.10.6	<i>Další využití trvalých travních porostů.....</i>	<i>21</i>
2.11	ZPŮSOBY OBHOSPODAŘOVÁNÍ TTP	21
2.11.1	<i>Nevyužívání porostu.....</i>	<i>21</i>

2.12	PASTVENÍ VYUŽITÍ TTP POROSTU	22
2.12.1	<i>Volná pastva</i>	22
2.12.2	<i>Oplůtková pastva</i>	23
2.12.3	<i>Honová pastva</i>	24
2.12.4	<i>Systém „Vollweide“</i>	24
2.13	PASTVA RŮZNÝCH DRUHŮ HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT	24
2.13.1	<i>Pastva skotu</i>	25
2.13.2	<i>Pastva koní</i>	25
2.13.3	<i>Pastva ovcí</i>	26
2.13.4	<i>Pastva koz</i>	27
2.14	OBHOSPODAŘOVÁNÍ TTP MECHANIZACÍ	29
2.14.1	<i>Kosení</i>	29
2.14.2	<i>Mulčování</i>	30
2.14.3	<i>Sečení</i>	30
2.15	ZPŮSOBY ÚPRAVY PÍCE PRO HOSPODÁŘSKÁ ZVÍŘATA	31
2.15.1	<i>Konzervace píce</i>	31
2.15.2	<i>Seno</i>	32
2.16	HNOJENÍ A VÝŽIVA TTP	33
2.17	POPIS ZKOUMANÝCH DRUHŮ ROSTLIN.....	34
2.18	KOSTŘAVA ČERVENÁ (<i>FESTUCA RUBRA L.</i>)	34
2.18.1	<i>Význam a biologické vlastnosti Kostřavy červené</i>	34
2.18.2	<i>Odrůda Tábořská</i>	35
2.19	JÍLEK MNOHOKVĚTÝ (<i>LOLIUM MULTIFLORUM</i>)	35
2.19.1	<i>Význam a biologické vlastnosti Jílku mnohokvětého</i>	35
3	CÍLE PRÁCE	36
4	MATERIÁL A METODIKA	37

4.1	METODIKA LABORATORNÍHO POSTUPU	37
4.2	PŘÍRODNÍ FAKTORY, KTERÉ MOHOU OVLIVNIT LABORATORNÍ POKUS	38
4.3	POPIS A METODIKA POLNÍHO POSTUPU	40
4.4	PŘÍRODNÍ FAKTORY, KTERÉ MOHOU OVLIVNIT POLNÍ POKUS	40
4.4.1	<i>Mrazuvzdornost</i>	40
4.4.2	<i>Nadmořská výška a průměrné srážky</i>	41
5	VÝSLEDKY A DISKUSE	42
5.1	VÝSLEDKY POLNÍHO POKUSU	42
5.2	VÝSLEDKY LABORATORNÍHO POKUSU.....	45
6	ZÁVĚR	51
7	POUŽITÁ LITERATURA	53
8	SEZNAM PŘÍLOH	61

1 Úvod

Travní porosty pokrývají asi 25 % suchozemského povrchu světa. Je zřejmý hospodářský význam travních porostů pro lidskou potravu primárně daný produkcí vztahující se k travním porostům. Velký podíl mléka a masa je založen na travních porostech. Z netržního pohledu představuje luční hospodářství velký potenciál pro ekologické funkce. Rovněž musí být zmíněny negativní dopady na životní prostředí způsobené zemědělstvím. Ekologické funkce travních porostů mohou být posuzovány a hodnoceny ekonomicky. Jsou různé metody jak vyčíslit jejich ekonomický význam. Je dlouhá cesta od daných skutečností k ekonomicky vyznívajícím koncepčním rámcům. Projekt koncepce evropského zemědělství se pohybuje od podpor spojených s trhem k specifickým podporám životního prostředí a částečně dalších funkcí zemědělství. Význam funkcí zemědělství vnímaných společnostmi se odráží v projektu koncepce. Stejně tak jako zemědělství obecně, i zemědělství založené na lučním hospodářství musí vystavět svou ekonomickou budoucnost na 3 pilířích: na trhu komodit, na trhu ekologických výrobků a služeb a veřejné podpoře netržních funkcí, které jsou nutné k trvale udržitelné existenci (Lehmann, 2009).

2 Literární rešerše

2.1 *Problematika trvale udržitelného zemědělství*

Vstup České republiky do Evropské unie předpokládá uplatnění principů trvale udržitelného rozvoje, tj. ekologického způsobu hospodaření, udržení optimální biodiverzity za předpokladu dodržení ekologické únosnosti a přístupu v hospodaření ve všech oblastech lidské činnosti. Travní porosty představují ve středoevropských podmínkách významný prvek krajiny i soustavy hospodaření na půdě. Vznik a vývoj travních porostů je zde podmíněn jejich pravidelným obhospodařováním a využíváním, bez něhož by se naprostá většina luk a pastvin postupnou sukcesí přeměnila v lesní společenstva. Tato antropogenní podmíněnost se však netýká pouze existence travinného biomu, ale i všetranného uplatnění jeho produkčních i mimoprodukčních funkcí. Jinými slovy řečeno, nevhodným obhospodařováním travních porostů můžeme potlačit jak jejich produkční uplatnění, tak i jejich ochranné funkce ke genofondu, hydrosféře i k atmosféře. Travní porosty mají vedle svého produkčního významu celou řadu nenahraditelných ekologických (mimoprodukčních, nezemědělských) funkcí, kterými ovlivňují celkovou biologickou rovnováhu krajiny. Soubor těchto funkcí byl dán již jejich vznikem historických dobách (MRKVIČKA, 1990)

2.2 *Definice pojmů*

2.2.1 *Trvalý travní porost*

Ekosystém travního porostu je soubor rostlinného společenstva, půdy, půdotvorného substrátu, vody a klimatu, který se vyvíjí jednak v závislosti na daných přírodních podmínkách a jednak v závislosti na množství energie dodané člověkem. Pokud je ekosystém schopen vyrovnávat změny způsobené dodatkovou energií ve formě hnojení, sečení, obnovy porostu a také dalšími vnějšími činiteli, přitom zachovávat své přirozené vlastnosti a funkce, je skutečně stabilní a mluvíme pak o ekologické stabilitě určitého typu porostu (FIALA a GAISLER, 1999).

Dále v textu se používá pouze zkratka TTP (trvalé travní porosty).

2.2.2 Suchovzdornost

Suchovzdornost je vlastnost umožňující rostlinám snášet období sucha (vodního deficitu v půdě) nebo období vysokých teplot a s tím spojeného vzdušného sucha, bez výrazného zhoršení vývinu a snížení produkce. Suchovzdornost je významná vlastnost pro odrůdy určených do suchých lokalit např. na jižní Moravu (GRAMAN a ČURN, 1987). Dostupnost vody a dostupnost minerálních živin jsou faktory, které významně ovlivňují tvorbu biomasy rostlin. Při nedostatku těchto zdrojů dochází ke zpomalení nebo zastavení růstu i narušení vývoje rostlin (MARSCHNER 2005)

2.2.3 Kvalita píče

Kvalita krmiva bývá chápána jako souhrn měřitelných charakteristik, které mají schopnost uspokojit určité, přesně vymezené požadavky zvířete a určují vhodnost daného krmiva pro jeho příjem zvířetem. Kvalita je zároveň faktorem, který určuje produkční potenciál porostu. K hodnocení kvality krmiva lze přistupovat z různých hledisek. Může být přihlíženo nejen k obsahu stravitelných organických živin, minerálních látek, vody a biologicky účinných látek, ale i k chutnosti, plnivosti, trvanlivosti a nezávadnosti (LOUČKA 1999).

2.2.4 Kulturní rostlina

Kulturní rostliny jsou hydrostabilní, tzn., že udržují vyrovnanou vodní bilanci a při vyšším vodním deficitu se mohou poškodit. Z ekologického hlediska považujeme za suchovzdorné rostliny, ty které přežijí suché období bez ohledu na to, jaký to má vliv na jejich vývoj a výkonnost (ROD 1982).

Udržitelné zemědělství je v souvislosti s trvale udržitelným rozvojem definováno mnoha způsoby, často velmi obecně. Při této definici se budu snažit vycházet z více definic a vystihnout konkrétněji obsah tohoto pojmu. Udržitelnost zemědělství je možné chápat jako udržitelnost produkce takového množství potravin, které uspokojí poptávku obyvatel, dále jako potřebu uchování vlastností a kvality ekosystémů a šetrnosti při jejich využívání, a jako prostředek zachování tradiční kultury a vztahů (HANSEN 1996). Komplexní definici nabízí ŠARAPATKA, NIGGLI a kol.(2008), když uvádí, že udržitelné zemědělství musí: (1.) mít minimální negativní dopady na životní prostředí, chránit a obnovovat úrodnost půdy, chránit ji před erozí, (2.) využívat vodu takovým způsobem, aby zásoby kvalitní vody mohly být obnovovány, (3.) spoléhat na zdroje uvnitř agroekosystému, včetně okolních společenstev,

omezovat vstupy a využívat koloběhy prvků a ekologické znalosti, (4.) chránit biologickou diverzitu v přírodním prostředí i využívané venkovské krajině. Jiné definice se zaměřují zejména na bilanci spotřebovávaných obnovitelných a neobnovitelných zdrojů atd.

2.2.5 Krajinný ráz

Krajinný ráz je do jisté míry subjektivní a poměrně těžko definovanou hodnotou. Je jím zejména přírodní, kulturně-historická a estetická charakteristika určitého místa nebo oblasti. Z pohledu krajinné ekologie je to soubor projevů přírodních faktorů definovaný

obvodovým (horizont, reliéf) a strukturním (mozaika pokryvu) měřítkem. Vztahuje se vždy ke konkrétnímu místu (území) a je určen bodovými, lineárními a plošnými tvary skládajícími krajinnou mozaiku. Popis krajinného rázu je rozvíjen obory fyzická geografie, krajinná a vegetační ekologie, krajinná architektura a estetika, jakož i mnoha dalšími, které mají pocit, že mají ke krajinnému rázu co říci (KUČERA a kol.. 2004).

2.3 Využívání TTP a jejich poškozování

Travní porosty je možno využívat sečením, spásáním nebo kombinovaně. Různé způsoby využívání travních porostů vždy poškozují některé druhy více, jiné méně. (MRKVIČKA, VESELÁ, 2007). Konkrétní zvolený způsob a intenzita využívání porostů se odrážejí jak v celkové produkci a kvalitě píce, tak ve změnách jejich druhové skladby, a tím i jejich celkového charakteru. Změny přitom nastávají v celkovém počtu druhů vyskytujících se na stanovišti a dále jsou ovlivněny zastoupení agrobotanických skupin a plošné zastoupení jednotlivých rostlinných druhů. Změna druhové skladby se pak odrazí jak ve funkci ochranné, tak produkční (KAŠPAROVÁ, 2007).

2.4 Problematika zakládání a renovace TTP

Zachování kulturních travních porostů v krajině vyžaduje dodatečnou energii vynakládanou na jejich obhospodařování, protože pokud by byly ponechány ladem, sukcesí by se vracely k lesu. Rozsáhlé znovuzalesnění však není dobré řešení,

protože může mít negativní vliv na vodní zdroje v krajině a na možnost volby využití těchto ploch v budoucnu (WERNER a kol., 1997; OPITZ von BOBERFELD, 2001). Ve vztahu k dosavadnímu způsobu zakládání TTP, tj. klasickému podsevu do krycí obiloviny na zrno nebo obiloviny na píci v jarním období přichází v úvahu alternativa čistosevu, tj. bez krycí plodiny na jaře nebo v časném létě. Předností založení podsevu do krycí plodiny je získání produkce zrna nebo píce krycí plodiny. Podmínkou je snížení výsevku krycí plodiny o 1/3, zvláště při pěstování na zrno a dále včasná sklizeň krycí plodiny na píci (oves na zeleno, proso na píci, LOS na GPS = výroba silážované drtě). Absence N-minerálního hnojení vede ke snížení konkurence krycí plodiny na podsev. Při zakládání do porostu ovsa na píci je možno využít i systém jeho pastervního využití, tj. přepasení při výšce porostu 30 - 35 cm a znovupřepasení po jeho obrůstu ve 2. sklizni; 3. seč je již tvořena převážně podsevem jetelotrávy. Využití čistosevu v podmínkách ekologického zemědělství je možné v letním období (červen, červenec) po sklizni např. ozimé meziplodiny na píci, po raných bramborách. Riziko založení spočívá nedostatku srážek. Druhé riziko – nebezpečí zaplevelení porostů jednoletými letními pleveli (např. peřour malolobný) lze odstranit provedením včasnější odplevelovací seče při výšce porostu cca 20 - 25 cm. Nutno dodržet výšku strniště alespoň 6,0-8,0 cm z důvodu zachování reziduální asimilační plochy pro rychlé obrůstání podsevu. tento způsob založení lze uplatnit i po provedení včasné 1. seče původního nekvalitního TTP jeho zaoráním, příp. opakovaným diskováním (talířové nářadí) a založením nového porostu formou rychloobnovy. Specifickou formou zakládání TTP porostů v ekologickém zemědělství může být i výsev krátkodobé směsi (2-4 roky) s převahou jetelovin s postupnou rekonstrukcí tohoto porostu formou opakovaného bezorebného přesevu vhodných lučních či pastervních druhů. Rychle rostoucí jetelovina v první fázi přispívá k potlačení plevelných druhů a dále obohacuje půdu o organický dusík, který následně využijí přiseté travní druhy (HRABĚ 2011).

2.5 Dočasné TTP

Luční a pastervní porosty představují heterogenní směs jetelovin, trav a bylin. Podle intenzity pěstování se rozdělují na dočasné (tříleté) zpravidla na orné půdě a na TTP. (ZEMAN a kol, 2006) Do dočasných, krátkodobých směsí (pro dobu využívání cca 4 - 5 let) zařazujeme druhy s rychlým až středně rychlým vývinem. Je zde přibližně 70 - 75 % volně trsnatých trav (např. srha laločnatá, kostřava luční, bojíněk

luční a jílek vytrvalý), z toho max. 10 % může být doplněno výběžkatým druhem – lipnicí luční. Lze použít mezidruhovú a mezirodovú hybridy trav (MRKVIČKA, 1998). Nízká vytrvalost kostřavy luční a jílkových hybridů je předurčuje k nižšímu podílu v těchto směsích. Po jejich ústupu z porostu zaplní prázdný prostor kostřava rákosovitá, resp. její hybridy. Podmíněné použití jílku mnohokvětého je dáno jeho nízkou vytrvalostí a vysokou konkurenční schopností v prvním užitkovém roce (HRABĚ a kol., 2004). MRKVIČKA (1998) píše, že základem dočasných, dlouhodobějších směsí (5 až 7 let) jsou volně trsnaté trávy (65 - 70 % ve směsi) a jeteloviny (25 - 30 %).

2.6 Údržba TTP

Podstatou obhospodařování všech travních porostů je vyhovět danému stanovišti a přizpůsobit mu intenzitu a způsob využití. Vycházíme tedy jednak z produkčního potenciálu stanoviště, charakterizovaného BPEJ (bonitovaná, půdně-ekologická jednotka) nebo také EVH (ekologická výrobní hladina) a jednak z účelu využití daného porostu. Produkční potenciál stanoviště vyjadřuje dlouhodobě dosahovaný hospodářský výnos buď bez hnojení, nebo při určité hladině výživy (FIALA, 2007).

Ošetřování jetelovintravních porostů spočívá především ve využití válců, zejména v době sucha po zasetí. Velmi nepříznivě působí půdní škraloup, často značně redukcující počet vzešlých rostlin, a musí tudíž být na osetém pozemku za příznivé vlhkosti odstraněn. Vhodné jsou k tomu rýhované nebo kotoučové válce (HRABĚ a kol., 2004). V roce založení, kromě válení po zasetí, je nutné věnovat pozornost včasnému úklidu posklizňových zbytků krycí plodiny a provedení strništní seče tak, aby jetel plně nezakvetl a nezeslabil se. Do zimy má porost vstupovat obrostlý přízemní růžicí listů. Na jaře je vhodné pozemek opět přiválet, hlavně jsou – li rostliny povytaženy mrazem (TYLLER, MACHÁČKOVÁ, PACÁK, 1999). Nejběžnějším mechanickým způsobem ošetřování pastevních porostů je smykávání lučně pastevním smykem, které se používá zejména v jarním období k rozhrnutí krtin a urovnání terénních nerovností. V průběhu sezóny se potom využívá k roztírání exkrementů zvířat a urovnání povrchu půdy po přesečení nedopasků (POZDÍŠEK a kol., 2004). Smykávání pastvin je potřeba především na jaře všude tam, kde jsou krtince. Jinak se porost

dobře nezapojí, je dán prostor plevelům, jsou problémy při sečení a krmení se znehodnocuje ornici v případě, že část pastviny sečeme. Špinavá píče se špatně senážuje, je omezováno žádoucí mléčné kvašení. Při smykování by se mělo jezdit pomalu, aby se drn příliš nepoškodil, pokud možno za sucha, aby se ornice nemazala. Jestliže jsou krtince tak husté, že vzniká velký podíl prázdných míst, tak je musíme dosít, popřípadě celou plochu, příslušnou směskou. Smykáním se rovněž rozetřou výkaly – kravince, aby pod nimi nevyhnil drn a nevyvítely se zárodky parazitů. To je důležité i před zimou, aby nemohly přezimovat vajíčka a larvy škůdců a reinfikovat pasoucí se skot i v příštím roce (FIALA, 2007).

Z hlediska sklizně a dalšího „osudu“ TTP lze rozlišovat jejich využívání a udržování. Využívání TTP předpokládá jejich zkrmování v čerstvém (pastva) nebo konzervovaném stavu zvířaty. Tradičním, ekologickým a smysluplným způsobem využívání TTP je chov skotu, ovcí, koz a koní. Při udržování TTP se travní porost „likviduje“. Jedná se např. o mulčování, sklizeň porostů s navazujícím kompostováním aj. Tento způsob se uplatňuje především při nedostatku zvířat ke konzumaci pastevních porostů. Kromě nešetrného nakládání s cennou surovinou je hlavním nedostatkem tohoto postupu neplnění některých neprodučních funkcí, jako je např. rozvoj venkovských oblastí, vytváření pracovních příležitostí aj. (KVAPILÍK a KOHOUTEK 2009).

2.7 Přísévání TTP

Přísevy travních porostů slouží k zavádění jetelovin, trav a na základě speciálních požadavků i bylin na louky a pastviny. Míra zpracovatelnosti a technologického zabezpečení vytvořily z přísevů samostatnou oblast pratotechniky se specifickými technologickými postupy (KOHOUTEK, 2003). Směsi jsou dosévány mechanizací do travinných porostů buď na široko nebo do řádků. Úspěšnost těchto dvou technik je velmi podobná (HOPKINS a kol. 1999). K zatravnění jsou používány v principu dva typy směsí - druhově chudé a druhově bohaté směsi. Druhově chudé směsi jsou tvořeny zejména (komerčně dostupnými) travami; hlavním účelem výsevu je rychlá obnova travního porostu a dostatečná produkce biomasy. Druhově bohatých směsí je využíváno především k obnově druhově bohatých luk či konkrétních cílových společenstev. (PYWELL a kol.2002, LAWSON a kol.2004).Přísevy do travních porostů jsou šetrnou nebo minimalizační technologií ekologicky šetrného obhospodařování travních porostů (KOHOUTEK,

FIALA, KOMÁREK a kol., 1998). Přísevy do travních porostů měníme botanické složení přisetého travního porostu v závislosti od složení přísevové směsky a vytrvalosti jetelovinových a travních druhů (POZDÍŠEK a kol., 2004). Přísevy s mělkým zpracováním drnu – podstatou přísevu je vytvoření rýhy či úzké štěrbin v travním porostu, do které jsou uložena semena, přikryta půdou, popř. utužena přítláčným válcem (KOHOUTEK, FIALA, KOMÁREK a kol., 1998). Přísevy do travních porostů provádíme speciálními secími stroji (POZDÍŠEK a kol., 2004). Přisěvané travní porosty před přísevem přesečeme na nízké strniště a veškerou travní hmotu dokonale shrabeme a odvezeme z travního porostu. Travní porosty před přísevem nehnojíme, abychom nezvyšovali konkurenci travního porostu vůči přísevu (POZDÍŠEK a kol., 2004). Dobu seče je však nutno dobře naplánovat. Při seči 9 týdnů po přísevu byla zaznamenána největší mortalita semenáčků (HOFMANN, ISSELSTEIN 2004).

Pásové přísevy – pásové přísevy lze provádět ve stejném rozsahu jako mělké povrchové přísevy s výjimkou silně kamenitých půd s vystoupavým geologickým podložím. Pro pásové přísevy jsou vhodné střední a hlubší půdy, drobně rozptýlený skelet není překážkou (KOHOUTEK, 2003). Hlavní předností pásových přísevů oproti mělkým povrchovým přísevům je vyšší úspěšnost zakládání, která se pohybuje u pásových přísevů v delší časové řadě v suchých letech nad 60 %, ve vlhčích nad 85 %, zatímco úspěšnost zakládání mělkých povrchových přísevů se pohybuje do 15 – 30 % (POZDÍŠEK a kol., 2004). Technologie pásových přísevů spočívá v rotačním zpracování pásu travního porostu na šířku 50 – 200 mm do hloubky 50 – 200 mm (KOHOUTEK, FIALA, KOMÁREK a kol., 1998). Rozfrézovaná zemina je zachycena a uložena zpět do vyfrézované drážky speciálně vyvinutým krytem, který zabrání rozhození zeminy na mezipás travního porostu (KOHOUTEK, FIALA, KOMÁREK a kol., 1998). Pokud zpracujeme pás drnu na větší šířku a hloubku, růst a vývoj přisetých rostlin se výrazně zrychlí, což je základní předpoklad úspěšného zapojení přisetých rostlin do přisěvaného porostu (KOHOUTEK, 2002).

2.8 Chemická ochrana TTP

Pod chemickou ochranou jetelotravních porostů rozumíme především ochranu proti nežádoucím plevelům. Insekticidy a fungicidy se v praxi do porostů určených ke krmení zvířat nepoužívají. V některých letech je však nezbytné použít

rodenticidy, přípravky proti nadměrnému výskytu hrabošů (HRABĚ a kol., 2004). Ochranu porostů jetele lučního proti chorobám a škůdcům provádíme podle platných metodik pro ochranu rostlin (TYLLER, MACHÁČKOVÁ, PACÁK, 1999). Choroby rostlin snižují jak výnos, tak i kvalitu píce, zatímco škůdci snižují více výnos než kvalitu (MÍKA a kol., 1997). Nasazení chemických přípravků závisí na tom, zda porost jetelovino trávy nově zakládáme, nebo chceme odstranit plevele z porostů již využívaných v užitkových letech. Lze ale konstatovat, že v obou případech bude pro zvolení pesticidů rozhodující, jaké druhy jetelovin (leguminóz) jsou v porostu zastoupeny, neboť ty jsou na jednotlivé přípravky mnohem citlivější než trávy (lipnicovité), u kterých se nemusíme obávat o jejich poškození (HRABĚ a kol., 2004). Některé plevele (např. ježatka kuří noha, peníze rolní v pícninách na orné půdě) citelně snižují kvalitu píce, jiné mají slabý negativní efekt, nebo kvalitu půdy zlepšují (např. pýr plazivý, smetánka lékařská na pastvině) (MÍKA a kol., 1997). Na překypřených půdách roste většina vzrůstných dvouděložných druhů, pýr plazivý aj. a na méně využívaných loukách nebo nadměrně spásaných stanovištích se vyskytují např. lipnice roční, sedmikráska chudobka, jitrocel prostřední. Vysloveně škodlivými je možné nazvat pouze druhy, které poškozují prospěšné složky prostu, nebo druhy dřevnaté a jedovaté, které ustupují velmi pomalu, anebo vůbec i při intenzivním využívání (ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

Hmyz, způsobující požerky na listech, přispívá ke zpomalení tvorby stébel a stárnutí rostliny v podstatě do doby, dokud se listy neobnoví (MÍKA a kol., 1997). Častým škůdcem jetele lučního je hraboš polní (TYLLER, MACHÁČKOVÁ, PACÁK, 1999). Dlouhodobé sledování výskytu původců onemocnění travních porostů a rozsahu poškození, které vyvolávají ukázalo, že nejzávažnějším onemocněním trav pěstovaných na semeno je parazitární bělovlasost vyvolaná spolupůsobením houby *Fusarium Poae* a jejího přenašeče klopušky hnědožluté (HRABĚ a kol., 2006). Mezi významné travní virózy (vyskytující se na pěstovaných kulturních druzích) lze počítat: virovou mozaiku trav, virovou pruhovitou mozaiku trav, virovou žlutou zakrslost trav, virovou čárkovitost srhy, virovou strakatost srhy, virovou zakrslost ovsíku a virovou zakrslost trojštětu (HRABĚ a kol., 2006). Další závažnou chorobou bývá námelovitost trav, jehož

původcem je houba *Claviceps purpurea*. Častou chorobou zejména u lipnice luční bývá i padlí travní, *Blumeria graminis* (HRABĚ a kol., 2006).

2.9 Stav TTP v ČR

Stejně jako mezi 27 státy unie existují rozdíly v podílu TTP ze zemědělské půdy i mezi třinácti českými (kraj Středočeský včetně Prahy) a moravskými kraji. Při průměru 26,1% je nejnižší podíl (cca 6 %) TTP v Jihomoravském, nejvyšší pak (62 %) v Karlovarském kraji. Stavby krav bez TPM se na celkovém počtu DJ podílejí 6 % v Jihomoravském až 26 % v Karlovarském kraji (průměr všech krajů cca 16 %), na počtu DJ připadajících na výměru TTP 22 až 51 % ve stejných krajích. Rozdílná výměra TTP a různé zatížení zemědělské půdy přežvýkavci ovlivňují i počet DJ na jednotku plochy TTP. Zatímco v průměru všech krajů připadají na 100 ha TTP 42 DJ, mezi kraji jejich počet kolísá od cca 25 v Karlovarském do 77 v Jihomoravském kraji. Znamená to, že stavy přežvýkavců, zejména pak skotu, nekorespondují s výměrou TTP. Nejvyšší využití TTP mají kraje s nejnižším podílem TTP (Jihomoravský, Středočeský, Pardubický aj.), kraje Karlovarský a Liberecký s výrazně nejvyšším podílem TTP z výměry zemědělské půdy (63 a 58 %) mohou chovem příslušných druhů a kategorií přežvýkavců a koní využít pouze 37 a 43 % výměry TTP. (Chov přežvýkavců a TTP)

2.10 Využití a význam TTP

2.10.1 Pástevní využití

Pastva je nejstarší, původní a přirozený způsob výživy hospodářských zvířat. To však neznamená, že to je způsob primitivní a při současné úrovni mechanizace méně vhodný. Naopak tím, že zvířata přijímají potravu ve zdravém prostředí a náklady na krmení jsou nižší, lze uplatnit i různé prvky nových technologií v chovu hospodářských zvířat (ŠANTRŮČEK, 2001). Zpravidla je organizována tak aby zajistila vysokou užitkovost zvířat, dobré využití spásaných porostů, vysokou produktivitu práce a nízké náklady. Vedle uvedené produkční úlohy však také plní i mimoprodukční roli, která je zpravidla formulována jako „péče o krajinu“. Jak již bylo uvedeno, při využití travních porostů pastvou je nezbytné nalézt optimální vazby mezi přírodními podmínkami a hospodářskou potřebou a možnostmi společnosti (VESELÍ, SKLÁDANKA, HAVLÍČEK2011) . Spásání porostu je v úzké

vazbě na rozvoj nízkých výběžkatých trav, při nízkém spásání zůstává u této skupiny trav větší reziduální asimilační plocha umožňující rychlejší obrůstání. Spásání – v podstatě „trhání“ je spojeno s částečným povytažením rostlin. Spolu s dalšími faktory, tj. sešlapáváním a vlivem lejna vede pastva ke snížení konkurence i uplatnění vzrůstných volně trsnatých trav a bylin. Při optimálním průběhu povětrnosti je pastevní drn více zapojen. Druhá skladba je užší (HRABĚ a kol., 2004). Intenzita pastvy se nejčastěji vyjadřuje zatížením pastviny zvířaty tj. počtem zvířat na jednotku plochy nebo poměrem mezi poptávkou a nabídkou píce. U produkčních travních porostů hovoříme o intenzivní pastvě, pokud zatížení pozemku zvířaty v průběhu vegetační sezóny dosahuje zhruba 2 – 4 DJ.ha-1. Jinou možností pastvy je výška, na níž je porost udržován. Tak například za intenzivní můžeme označovat vypásání skotem na výšku souvislého porostu pět centimetrů s podílem nespasených míst do 10 % plochy (HRABĚ a kol., 2006). Intenzivní pastvou se silně přetěžuje pastevní porost a to sešlapáváním a ničením drnu dobyt看em a narušuje se původní struktura druhového spektra rostlin (KNEIFELOVÁ, MIKULKA, 2003).

Při pastvě působí řada jiných faktorů než pře sečném využití. Nejdůležitější jsou spásání porostu v ranější růstové fázi 4 – 5 (6) x za vegetací období, selektivní charakter (jak z hlediska druhů, tak i výšky spásání), intenzivní sešlapávání a vliv exkrementů zvířat. Vlivem pasení je za prakticky stejných podmínek v průměru o 20 – 30 % menší počet druhů než v porostu sečeném (ŠANTRŮČEK a kol., 2001). Dle KVAPILÍKA a KOHOUTKA(2009) jsou kvalitní živočišné produkty pocházející z oblastí s vysokým podílem TTP obvykle "dražší" než srovnatelné produkty pocházející z oblastí intenzivních. Poněvadž však v tomto případě převažují ekologická a sociální hlediska nad hlediskem ekonomickým, je extenzivní zemědělská činnost v oblastech s vysokým podílem TTP v rámci možností ČR, dalších států i EU ekonomicky podporována. Bez přiměřených dotací nelze v těchto regionech zemědělskou činnost efektivně provozovat.

2.10.2 Střídavé využití TTP

Střídáním kosení a spásání lze cílevědomě usměrňovat sukcesi porostu, návazně produkce porostů a kvalitu jejich píce. Lze při tom uplatnit následující způsoby:

1) Sklizeň části porostů (cca 50 – 60 %) v 1. seči kosením a návazně po obrůstání spásáním.

2) Včasným přepasením zapleveleného lučního porostu na jaře s následnou sklizní kosením

3) Jedno až dvouletým pastevním využíváním prořídlého lučního společenstva včetně provedení přísevu trav a jetelovin. (HRABĚ a kol., 2004).

Střídavé (kombinované) využití sečením a pastvou je z hlediska udržení kvalitního porostu nejvhodnější. Zařazením pasení (úplným nebo částečným pro 2. a další seče) je 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 (ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

Sečení nedopasků je nutné provádět včas, tj. před kvetením plevelů. V době plného květu je již pozdě, protože na odkvetlé části již můžou některá semena dozrát i na posečené rostlině.

Do 25 % podílu nedopasků na celkové hmotě mohou nedopasky zůstat na místě a zvířata je postupně zkonzumují, pokud se nejedná o silné zaplevelení. Největší význam má sečení nedopasků po prvním pastevním cyklu, kdy je nejintenzivnější růst trav i bylin. Některým druhům trav vymetání časným posečením nezabráníme, např. psárce luční, někdy ani srze laločnaté, ale obecně platí, čím víc trávy metají, tím méně odnožují, čímž by zahustily drn. Druhým důležitým termínem pro posečení nedopasků je třetí pastevní cyklus, kdy jdou šťovíky znovu do květu a mohly by se vysemenit. Pokud nespojujeme sečení nedopasků s roztíráním výkalů, je vhodné nechat vyšší strniště 10 – 15 cm. Porost rychleji obrůstá a v době přísušků se půda lépe chrání proti vyschnutí (FIALA 2007).

2.10.3 Mimo produkční využití travních porostů

Zemědělství bylo a je součástí péče o krajinu. Za dnešní situace, kdy není potřeba využívat porosty pouze ke krmení, ale je nutné udržet ráz krajiny a únosný stav životního prostředí, je třeba volit jiné způsoby pro zachování porostů. Pro ekologickou stabilitu má rozhodující význam snižování destabilizujících antropogenních vlivů, přičemž travní porosty mají vedle zemědělského významu i velmi důležité a nenahraditelné mimoprodukční (nevýrobní) funkce. Soubor těchto funkcí je dán již jejich vznikem v historických dobách (FIALA a GAISLER, 1999). Podstatné je, že v přírodních podmínkách neexistuje ostrá hranice mezi produkčním

a tzv. mimoprodukčním využíváním trvalých travních porostů, resp. mezi produkčním a mimoprodukčním významem travních porostů. Ve skutečnosti jde o to, která funkce porostu je považována za primární a která za sekundární. Zpravidla se jedná o vzájemnou interakci obou rolí s tím, že zpravidla jedna z nich převažuje. V podstatě záleží na stanovišti na kterém porost roste (nadmořské výšce, klimatických podmínkách, typu půdy, svažitosti a členitosti pozemků a jejich dostupnosti), na struktuře a zaměření živočišné výroby a na způsobu jeho využití, odvozeném od těchto podmínek (VESELÍ, SKLÁDANKA, HAVLÍČEK 2011).

2.10.4 Trvalé travní porosty jako krajínovtvorný prvek

Udržení kulturnosti a rekreační funkce krajiny z hlediska společenského je do budoucna schopen pouze zemědělec racionálním produkčním využíváním a přírodě blízkou a odpovídající péčí o životní prostředí. Snaha o zalesnění ploch neprodukčních travních společenstev je spojena s nebezpečným snížením porostové mnohočetnosti, resp. se zvýšením uniformity (jednotvárnosti) krajiny. Rovněž ponechání travních porostů bez ošetřování a bez kosení, případně provedení jen mulčování, vede často k degradaci prostu a stanovištních podmínek. Tato přechodná fáze ke klimaxovému stádiu často méně kvalitních lesních porostů je spojena s výrazným snižováním druhové diverzity rostlin a živočichů (HRABĚ a kol., 2004). Hospodářskou a sociální funkci zajišťují travní porosty, které v podmínkách okrajových (marginálních) oblastí tvoří převážně přirozené fytoceózy a představují pro člověka trvalý zdroj obživy a možnost jeho existence ve spojení s chovem hospodářských zvířat (ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

2.10.5 Vodohospodářský význam trvalých travních porostů

Vodohospodářská funkce travních porostů spočívá především v zadržování srážkové vody. Tímto je zaručena převážně stálá zásoba podzemní vody, což má zvláštní význam v našich podmínkách, kde jsou vodní zdroje omezené a z našeho území vody odtékají. Travní porosty vynikají nad ostatními zemědělskými kulturami v ochraně půdy před vodní a větrnou erozí. Protierozní funkce travních porostů je zajištěna celoročním pokryvem půdy, který zpomaluje odtok srážkové vody a zvyšuje její vsakování. Rovněž je také zajištěna ochrana půdy v inundačních (záplavových) oblastech vodních toků a částečně tak omezení jejich zanášení a eutrofizace. Podobně plní tuto funkci travní porosty na svazích. Ochranná funkce ve vztahu k

hydrosféře je umožněna schopností kořenového systému vytvářet dokonalý "biologický filtr", který omezuje znečištění podzemních vod různými chemickými látkami, hnojivy, především nitráty a chrání je i před mechanickým znečištěním smyvem minerálních a organických složek půdy (SKLÁDANKA a VESELÝ 2007).

2.10.6 Další využití trvalých travních porostů

Ekonomicky zajímavým substrátem pro výrobu bioplynu se v České republice jeví fytomasa z trvalých travních porostu. Rapidní pokles stavu skotu v posledních letech, zvyšující se produktivita zemědělství a finanční podpora mimoprodukčních funkcí zemědělství jsou hlavními důvody produkce obrovských přebytků rostlinné biomasy. Jednou z nejperspektivnějších technologií jejího využití z hlediska ekonomického i environmentálního je anaerobní fermentace spojená s využitím vznikajícího bioplynu k výrobě elektrické energie a tepla. Zbytek po anaerobní fermentaci – digestát, obsahující nerozloženou část organické hmoty a prakticky nezměněné množství minerálních látek, je možno použít k zpětnému hnojení – recyklaci živin (SKALICKÝ 2006).

2.11 Způsoby obhospodařování TTP

Údržba travních porostů bez chovu skotu pouhým sečením nebo mulčováním nepřináší celospolečensky návratnost nákladů, ale působí problémy s rozkladem biomasy, poškozením spodních vod nitráty, nepříznivé změny spektra porostu apod. (POZDÍŠEK, a kol., 2004). Veškeré zásahy mechanizací a pohyb zvířat musí být vůči drnu ohleduplné, tolerantní, aby se co nejméně poškodil. Už při výskytu v průměru jedné rostliny šťovíku na 5 m² je třeba zasáhnout mechanicky nebo chemicky. Jedinec produkuje až 5000 klíčivých semen a na přehnojených místech se rychle rozšíří. Chemické ošetření je nejlépe provádět na jaře nebo v pozdním létě, listová růžice musí být rozvinutá, mladší rostliny jsou citlivější, někdy se musí opakovat. Při plošné aplikaci dochází k mírné výnosové depresi (FIALA 2007).

2.11.1 Nevyužívání porostu

Při absenci hospodaření dochází na zarostlých plochách většinou také k hromadění nerozloženého odumřelého materiálu, jehož vrstva prakticky znemožňuje klíčení a vývoj většiny rostlinných druhů. Velké množství odumřelého materiálu může mít také negativní vliv na zasakování srážkové vody a kvalitu infiltrované vody pod půdním povrchem. Na rovinatých pozemcích může vést dlouhodobé ponechání

porostů ladem ke změně vodního režimu stanoviště a následně dochází k jeho postupnému zamokřování s negativními dopady na fyzikální, chemické i biologické vlastnosti půdy. Na svažitéch pozemcích může v některých případech vlivem silné vrstvy nerozložené biomasy docházet naopak ke snížení schopnosti zasakování vody a při prudkých deštích může velká část srážek odtéci po svahu do vodních toků (GAISLER, PAVLŮ 2009).

2.12 Pastvení využití TTP porostu

2.12.1 Volná pastva

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 (WORTNER 2011). Pastevní porosty jsou spásány v ranější růstové fázi. Zatímco luční porosty jsou sklizeny ve fázi metání, tak pastevní porosty jsou spásány ve fázi odnožování až sloupkování. Pastevní porosty vývají využívány intenzivněji než luční porosty. Při oplůtkové pastvě dohromady 4 - 6 pastevních cyklů za vegetační období, při kontinuální pastvě podléhají okusu takřka nepřetržitě. Důsledkem intenzivnější exploatace dochází k redukci fotosyntézy, redukci kořenového systému a redukci zásobních látek. Může se tak snížit vytrvalost hodnotných druhů a produkce pastevního porostu. U lučních porostů je při seči odklízena veškerá biomasa, u pastevních porostů je třeba počítat se selektivitou spásání. Na jednu stranu se omezí výskyt hodnotných druhů a na druhou stranu se v porostech rozšiřují méně hodnotné (šťovíky), případně invazní druhy. Druhová diverzita pastevních porostů je ve srovnání s lučními menší (o 20 - 30 %). Díky sešlapávání dochází u pastevních porostů k poškození rostlinných pletiv, utužení půdy a v důsledku toho pomalejšímu vsakování vody. Koncentrace exkrementů hospodářských zvířat na menších plochách ovlivňuje chutnost píce. Díky exkrementům se část živin vrací zpět do ekosystému

(uzavřený koloběh živin). V pastevních porostech dominuje jílek vytrvalý a výběžkaté trávy, resp. výběžkaté jeteloviny (jetel plazivý). Daří se zde také druhům s přízemní listovou růžicí. Potlačeny jsou vysoké druhy. Travní drn je u pastevních porostů lépe zapojen (více výběžků na m²) než u lučních porostů (SKLÁDANKA, VEČEŘEK, VYSKOČIL 2010).

2.12.2 Oplůtková pastva

Tato forma organizace pastvy vyžaduje asi 6 až 10 oplůtků. Pokud je to možné, jsou blízko u sebe, aby byly krátké naháněcí cesty a menší potřeba času pro přehánění stáda. Pro krávu s teletem je potřeba asi 0,3 ha souvislé pastevní plochy. Doba spásání oplůtku je od 4 do 6 dnů (BAUER et al., 1997). Optimální výška pastevního porostu je při tomto systému 15 cm. Porost vyšší než 20 cm má tendenci metat. Hustota porostu je při oplůtkové pastvě 5 000 až 15 000 odnoží na 1 m². V době intenzivního růstu pastevního porostu v květnu a červnu mají být získány přibližně dvě třetiny potřebného zimního krmení. Z druhého a třetího nárůstu má být získána zbývající třetí třetina potřebného krmení pro zimní období. V pozdním létě a na podzim se celá plocha využívá pro pastvu. Celkově se počítá s 4 až maximálně 5 pastevními cykly (nárůsty) za rok. Pro hnojení se využívají zejména statková hnojiva. Průmyslová hnojiva se doporučuje nasazovat pouze při naléhavé potřebě (suché období nebo jiné extrémní půdní či klimatické poměry). Ošetřením oplůtků po skončení pastvy je možné docílit zvýšení výnosů v následujícím pastvením období. Manipulace se stádem a rozdělování pastvy na oplůtky zvyšuje potřebu pracovního času a také nároky na materiál. Z tohoto pohledu je oplůtkový systém časově a materiálově náročnější než honová pastva. (SKLÁDANKA, VEČEŘEK, VYSKOČIL 2010).

Avšak FIALA (2007) definuje oplůtkovou pastvu odlišně: Oplůtková pastva je způsob, kdy se ve dvou a více oplůtkách střídá pasení a obrůstání, doby pasení a obrůstání závisí na kvalitě pastevního porostu – intenzitě jeho obhospodařování a zatížení pastviny zvířaty. Může být:

– honová: pastvina je rozdělena na 4 – 6 honů, ty se spásají po dobu 14 – 21 dnů, zatížení je zde 1 až 2 DJ, výška porostu 10 – 20 cm, jedná se o poloextenzivní způsob pro hůře přístupné plochy,

– oplůtková: má šest a více oplůtků podle výnosu píce a velikosti stáda, oplůtek se spásá max. týden, rychlá rotace omezuje selektivitu a nedopasky, je to pastva intenzivní se zatížením 1,5 – 3 DJ na ha,

– dávková (pásová), kdy se elektrickým ohradníkem přidělí určitá plocha, a to buď na několik hodin, půl dne anebo i celý den, jedná se o intenzivní pastvu většinou na dočasných a přisévavých travních a jetelovino-travních porostech na orné půdě, zatížení 3 DJ na ha.

2.12.3 Honová pastva

Méně náročnou formou rotační pastvy je honová pastva, při které je pastvina rozdělena na 4–6 částí – tzv. honů, které se spásají 10–20 dnů (MLÁDEK, J. a kol., 2006).

2.12.4 Systém „Vollweide“

Pastvina je zatěžována po celou pastevní sezónu, ale zvířata mají k dispozici pouze tolik pastvy, kolik jsou schopny za den přijmout. Jinými slovy, denně musí dorůst tolik píce, kolik krávy přijímají (STEINWIDDER, 2005). Výška pastevního porostu je na jaře udržována na úrovni 6 - 7 cm a v létě 7 - 8 cm. Výšku porostu je možné regulovat změnou zatížení, případně posečením nespasovaných míst na výšku 10 cm (topen). Posečená hmota zůstává na ploše jako zdroj živin. Posečení nespasovaných míst je třeba provést včas, aby se zabránilo metání trav a podpořil se vegetativní růst (odnožování). V době intenzivního růstu travního porostu na jaře se část píce využívá ke konzervaci (SKLÁDANKA, VEČEŘEK, VYSKOČIL 2010).

2.13 Pastva různých druhů hospodářských zvířat

Pastva se řadí mezi nejstarší formy využívání travních porostů, je přirozeným způsobem výživy hospodářských zvířat a jako taková je uplatňována na celém světě. Zpravidla je organizována tak aby zajistila vysokou užitkovost zvířat, dobré využití spásaných porostů, vysokou produktivitu práce a nízké náklady. Vedle uvedené produkční úlohy však také plní i mimoprodukční roli, která je zpravidla formulována jako „péče o krajinu“. Jak již bylo uvedeno, při využití travních porostů pastvou je nezbytné nalézt optimální vazby mezi přírodními podmínkami a hospodářskou potřebou a možnostmi společnosti (VESELÝ, SKLÁDANKA, HAVLÍČEK 2011).

Z počtu DJ zvířat podílejících se na využívání TTP připadá 36 % na krávy bez TPM, 51 % na dojnice a ostatní skot a zbytek (13 %) na ovce, kozy a koně (KVAPILÍK a KOHOUTEK 2009).

2.13.1 Pastva skotu

Z provozně-ekonomického hlediska představuje chov krav bez tržní produkce mléka (TPM) využívání trvalých travních porostů (TTP) pastvou k produkci zástavového skotu a udržování příslušných ploch a oblastí v přirozeném a kulturním stavu. Přes extenzifikaci výživy, vynakládání živé práce a minimalizaci dalších nákladů neuhradí tržby za zástavová, jatečná a chovná zvířata náklady na chov krav bez TPM. Proto je za plnění neprodukčních funkcí, především za udržování TTP v přirozeném a kulturním stavu, vyplácena chovatelům této kategorie skotu ekonomická podpora. (KVAPILÍK 2010).

2.13.2 Pastva koní

Výměra TTP využívaná chovem přežvýkavců a koní je ovlivňována mnoha faktory, jejichž vliv se projeví v ukazateli hlavním, kterým je dopad pastvy a výroby objemných krmiv z TTP na ekonomické ukazatele výroby. Mezi dílčí faktory patří zejména kategorie zvířat, zaměření a intenzita chovu, velikost stáda, poloha a dostupnost pastvin, kvalita porostu, účast chovatele na dotovaných programech, bezpečnost práce, welfare zvířat aj. Poněvadž počty ani podíly přežvýkavců a koní krmených čerstvou a konzervovanou pící z trvalých luk a pastvin nejsou v ČR přesně známy (KVAPILÍK a KOHOUTEK, 2008) . Pastevní odchov koní je jedním z základních požadavků chovu koní. Pastevní porost působí příznivě na fyziologii trávení svými dietetickými účinky. Čím mladší je porost, tím vyšší je jeho stravitelnost. Starší porost obsahuje více celulózy. Koně patří mezi selektivní spásáče. Exkrementy vylučují na určitá místa a vyhýbají se pokálené vegetaci. Okus je nižší. Destrukci porostu způsobují zejména svými kopyty (SKLÁDANKA, VEČEŘEK, VYSKOČIL 2010).

MEYER a COENEN (2002) uvádějí, že chutnými jsou pro koně kostřava červená, kostřava rákosovitá, kříženci mezi jílkem vytrvalým a jílkem mnohokvětým a pohánkou, kdežto psárka luční, bojínek, srha, kostřava luční, druhy sveřepu a pýry nejsou oblíbeny. Průměrnou chuťovou hodnotu má lipnice luční, jílek vytrvalý a psineček tenký. Z jetelovin mají koně v oblibě jetel plazivý, kdežto jetel červený

nepreferují. K bylinám se střední až dobrou výživnou hodnotou patří smetánka lékařská, řebříček obecný, bedrník velký, jitrocel kopinatý, krvavec velký a šťovík kyselý. Jsou však vhodné tehdy, nevyskytují-li v zeleném stavu v příliš velkém množství. Slabou krmnou hodnotu mají sedmikráska, kopretina, rožec, chrpy a pryskyřník plazivý. Nejvhodnějším poměrem mezi travinami, bobovitými rostlinami a aromatickými bylinami je 70 – 80 : 20 – 25 : 5. Z trav se do porostů doporučují směsi kostřavy luční, lipnice luční, srhý laločnaté, sveřepu bezbranného, psárky luční, jílků a bojínků a dalších, podle lokalit a místních zkušeností (DUŠEK a kol., 2007).

2.13.3 Pastva ovcí

Chov ovcí, obdobně jako chov skotu, zaznamenal v období od roku výrazný propad. Od roku 1990 kdy bylo v ČR 430 000 kusů ovcí a beranů došlo k výraznému snížení jejich stavů. Nejnižší stavy byly v roce 2000, kdy dosahovaly 84 000 kusů. V následujícím období došlo k příznivému vývoji, který byl výsledkem podpůrných a dotačních programů, souvisejících s chovem ovcí zejména v méně příznivých oblastech, i zvyšující se poptávky po skopovém mase a dalších produktech z chovu ovcí a koz (VESELÍ, SKLÁDANKA, HAVLÍČEK, 2011).

Ovce se na rozdíl od skotu pasou v těsné blízkosti svých výkalů, takže se dostanou do těsného kontaktu s infekčními stadii. Po dešti a při rose je nutné počkat s pastvou, až porost oschne – paraziti se stáhnou do vlhka k zemi (MÁTLOVÁ 2005). Ovce vyžadují poměrně vysoký obsah vlákniny v sušině krmné dávky – u jalové 60 kg bahnice představuje požadovaný obsah vlákniny 36,5 % v sušině (SOMMER et al., 1994). Pásení ovcí musí zabezpečovat dostatečnou výživu pro produkci. Pastevní porost musí obsahovat především vysoký podíl bílkovin. Ideální porost pro ovce by měl obsahovat 35 – 40 % jetelovin, 25 – 30 % hodnotných bylin a 30 – 35 % nižších trav. Porost by měl být mladý, lehce a rychle stravitelný. Z jetelovin je v pastevním porostu nejčastěji zastoupen jetel plazivý, který je zároveň nejhodnotnějším zdrojem bílkovin. Z hodnotných bylin je v travních porostech hojně zastoupena smetánka lékařská, která způsobuje mírné zbarvení mléka do žluta. Další zajímavou bylinou je kontryhel obecný, který má vysoký obsah minerálních látek a pro jeho šťavnatost a chuťové vlastnosti ho ovce vyhledávají. V kalichovitě utvářených listech se udržuje větší množství vody. Mimoto se vyznačuje i silným vytlačováním vody z listových cév na okraje listů. Nejvíce zastoupenou skupinou rostlin jsou v pastevním porostu

trávy, které jsou zdrojem sacharidů a v mladších stádiích i bílkovin (KEREKEŠ a kol., 2008).

Nedostatek některých minerálních látek může způsobit, že například ovce požírají vlnu, hlínu, kozy si samy vysávají mléko, pijí moč apod. (MÁTLOVÁ 2005). Do pastevních porostů pro ovce se nejvíce hodí lipnice tvořící hustou podsadu. Na hodnotných pastvinách se nacházejí i kostřava luční, kterou se doporučuje podsévat. Podobně na tom je i jílek vytrvalý, který však ve vyšších polohách nesnáší hnojení vysokými dávkami dusíku. Z ostatních trav se v menším rozsahu vyskytuje tomka vonná, psineček obecný a kostřava červená. Nedoporučuje se v pastevních porostech srha laločnatá, která rychle stárne a obsahuje vysoký podíl křemičitých sklerenchymatických pletiv, které způsobují tvrdost listů a snižují stravitelnost (KEREKEŠ a kol., 2008).

Vysoká produkce vlny u ovcí vyžaduje i vyšší příjem minerálních látek, zejména síry, a ovce tak spotřebují v přepočtu na jednotku metabolické hmotnosti více minerálních látek, hlavně kamenné soli, než jiná hospodářská zvířata. (MÁTLOVÁ 2005).

2.13.4 Pastva koz

Významný potenciál ve využití TTP je možno hledat nejen v chovu ovcí ale i v chovu koz (VESELÍ, SKLÁDANKA, HAVLÍČEK, 2011). Ovce a kozy se vyznačují všestrannou užitkovostí, v současné době roste i mimoprodukční význam chovu, tj. podíl na udržování krajiny, zvláště v méně příznivých (podhorských a horských) oblastech. Jejich specifické vlastnosti (způsob pastvy) lze při vhodné aplikaci využít i pro eliminaci plevelů a náletů. Zařazením pastvy malých přežvýkavců do osevního postupu se zlepší úrodnost půdy a přeruší se vývojové cykly plevelů a parazitárních škůdců. Velmi efektivně využijí i porosty nevhodné pro skot, snižují tak náklady na krmivo (MÁTLOVÁ 2005).

U koz se cení jejich schopnost využívat krmiva s vysokým obsahem vlákniny. V důsledku toho zhodnocují ještě větší množství druhů, a to navíc i v přestárlém porostu, než ovce. Kozy spásají porost na výšku 5 cm (SKLÁDANKA a kol. 2010).. Kozy mají jiná kritéria pro rozeznávání chutnosti krmiva než ovce nebo krávy, proto jim chutnají i jiné rostliny. Ovce je tzv. „mělký spásač“ (zaměřuje se na spodní část

porostu), koza se zaměřuje na střední část porostu, dává přednost klasům metajících trav, listům i větvím keřů a stromů (MÁTLOVÁ 2005). Podobně jako jiné druhy zvířat se vyhýbají pokálené vegetaci. Preferují zejména dřevitou vegetaci a rostliny obsahující taniny. Dřeviny okusují po celý rok (SKLÁDANKA a kol. 2010). Každá kategorie zvířat má jiné požadavky a jestliže se pasou všechny kategorie společně, je třeba zvolit rozumný kompromis. Ideálně by se na jednom místě nemělo pást déle než 3–4 dny. To vyhovuje i z hlediska prevence druhotné infekce zvířat vajíčky parazitů z vlastních výkalů (infekční stadia se z vajíček ve vyloučených výkalech vyvíjejí po 4–5 dnech). Patevní chování zvířat je ovlivněno nabídkou krmiva. V počátku pastvy je vypásání intenzivnější, postupně si zvířata více vybírají (MÁTLOVÁ, 2005). Na rozdíl od ovcí, konzumují i pcháč oset a řadu druhů, které jsou pro ovce označené za jedovaté a škodlivé. Mezi je možno zařadit bolševník obecný, bodlák níčí, jitrocel, svízel a šťovík. Sklon k pestrosti krmiva se zpravidla pozitivně projeví ničením některých plevelných hluboko kořenících druhů rostlin. Koz je možno využít při regeneraci zaplevelených ploch travních porostů, včetně luk nebo mezí (SKLÁDANKA a kol. 2010). Při dostatku nebo přebytku hmoty intenzita spásání klesá, větší množství je zašlapáno nebo pokáleno a zvířata se k němu již nevrátí. Ovce se pasou 6 až 10 hodin za den. Rozložení pastvy v průběhu dne bývá závislé zejména na povětrnostních podmínkách, zhruba ve dvou hlavních (brzo ráno a v podvečer) a dvou vedlejších periodách (dopoledne, odpoledne). Za vysokých teplot ve dne dochází často k přesunu jedné pastevní periody do nočních hodin. Ovce většinou zbytečně po pastvině nechodí, buď se pasou, nebo odpočívají a přežvykují. Čas strávený stáním zaujímá 15 až 25 % celkové denní doby (MÁTLOVÁ, 2005). Tradičním, ekologickým a smysluplným způsobem využívání trvalých travních porostů (TTP) je chov přežvýkavců a koní. V letech 1990 až 2009 se v ČR zvýšila výměra TTP téměř o 100 tis. ha a 11 %, stavy skotu, ovcí a koz se ve stejném období snížily o 61, 57 a 59 % (KVAPILÍK a KOHOUTEK 2009).

V horizontu posledních let byl zaznamenán i příznivý trend ve vývoji početních stavů koz a kozlů. Stavy koz poklesly od roku 1990 do roku 2004 v důsledku úbytku drobných chovatelů koz ze 40 638 na 11 912 kusů. V posledních letech (2005, 2006, 2008 a 2010) však je vykazováno plynulé zvyšování jejich stavů – na 12 623, 14 402, 16 627 a 21 709 kusů. Současný trend chovu koz je charakterizován koncentrací chovu do farem specializovaných na výrobu sýrů a dalších produktů z kozího mléka

včetně kosmetických přípravků. Ministerstvo zemědělství uvádí, že vzhledem k příznivým půdně-klimatickým podmínkám v ČR i značné výměře dosud málo využívaných horských a podhorských oblastí lze předpokládat nárůst početních stavů ovcí a koz i do budoucna (VESELÍ, SKLÁDANKA, HAVLÍČEK, 2011).

2.14 Obhospodařování TTP mechanizací

2.14.1 Kosení

Seč je tradiční metoda, užívána prvotně k získávání krmiva pro hospodářská zvířata, druhotně pro udržování druhové skladby a struktury porostu v optimálním stavu a to jak z hlediska ekonomického (soustavné hospodářské využívání), ekologického (zachování biologické rozmanitosti) a i estetického (zlepšení vnímaného okolí člověka) (KOLLÁROVÁ a kol., 2006). Sečení v optimální zralosti (fenofáze metání) podporuje rozvoj a zvětšuje podíl vzrůstnějších druhů. Nižší druhy jsou v důsledku déle trvajících zastínění potlačovány a hustota porostu se zmenšuje (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001). Doba 1. seče má na výnosy a kvalitu píče největší vliv. Její výnos představuje 60 – 70% celkového výnosu a během jejího vývoje výrazně klesá kvalita píče. Zhoršování kvality je způsobeno přechodem trav do generativní fáze, spojené s tvorbou méně hodnotných a rychleji dřevnatějších stébel a s klesajícím podílem listů (VELICH, 1996). Při zvýšení počtu sečí se snižuje výnos sušiny, píče je sklízena v ranější fázi, a tím je kvalitnější. Obsahuje více energie, dusíkatých látek a méně vlákniny (VESELÁ, MRKVIČKA, 2005). Počet sečí, při němž se dosáhne maximálního výnosu, závisí na stanovištních podmínkách (zejména délce vegetačního období, vodním režimu a úrodnosti půdy), na druhovém složení porostu (především na ranosti, vzrůstnosti a obrůstací schopnosti převládajících trav) a na úrovni dusíkatého hnojení. S vyšším počtem sečí se zvětšuje konkurenční schopnost a zastoupení nízkých trav, leguminóz a ostatních méně vzrůstných druhů, a tím i hustota drnu, kdežto vzrůstnější, zejména dvouděložné druhy jsou potlačovány (VELICH, 1996).

Kombinací pastvy a kosení se lépe rozloží sklizeň a nedochází k rychlému stárnutí porostů. Porosty na jaře pasené můžeme sklízet na seno nebo siláž o 2 – 3 týdny později a naopak porosty na jaře kosené využíváme po 2 – 3 (4) týdnech k pastvě jako kvalitní píci (PAVLŮ, 2004).

2.14.2 Mulčování

Mulčování představuje alternativní způsob obhospodařování travních porostů, při kterém je mechanicky většina nadzemní biomasy oddělena od strniště, rozdrčena a rozhozena rovnoměrně zpět na strniště (MLÁDEK a kol. 2006). Mulčování travních porostů je vhodné při menším objemu travní hmoty, jinak dochází k negativnímu zahnívání. Souvislý travní porost by měl být vyšší než 15 cm, doporučuje se tuto operaci využívat maximálně jedenkrát za rok (ŠARAPATKA, 2008).

Dle FIALA a GAISLER (2008) se botanické složení travního porostu obhospodařované mulčováním vykazuje rozdíly v pokryvnosti jetelovinami. Hlavně u mulčování s vyšší frekvencí (3x za vegetační období), se navýšila pokryvnost leguminóz oproti managementu sečením. Při použití managementu absence obhospodařování (ladem) nastal opačný efekt, snížení pokryvnosti jetelovin v porostu. Celkově na pokryvnost dominantních druhů, má mulčování malý vliv, navíc napomáhá vyšší druhové diverzitě druhů, oproti ladem ležícím pozemkům. Pozitivem mulčování je vlastnost nezvyšování akumulace nadzemní rostlinné biomasy nad úroveň, kdy by došlo ke kontaminaci podzemních vod a snížení mimoprodukčních vlastností trvalých travních porostů. Důležité je dodržovat zásadu, kdy s rostoucím výnosem pícní hmoty zvyšujeme frekvenci mulčování. V případě zvýšeného zaplevelení začínáme mulčovat na začátku kvetení plevelů.

2.14.3 Sečení

Kosení v porovnání s pastvou je šetrnějším způsobem slizně porostu ve vztahu k obrůstání. Kvalitní řez s menší poškozenou částí rostlin přispívá k urychlení obrůstání vzrůstných druhů trav, jetelovin, bylin (HRABĚ a kol., 2004). 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 (ŠANTRŮČEK a kol., 2001). Kosené porosty se vyznačují vyšší mezerovitostí a menším zapojením drnu, vyšší druhovou diverzitou, zvýšenou produkcí píce při částečném snížení její kvality (HRABĚ a kol., 2004). Optimální termín 1. seče zajistí současně maximální výnos stravitelných živin, kvalitu píce a optimální podmínky pro obrůstání a výnosy následujících sečí. Těmto požadavkům odpovídá termín 1. seče v době počátku až plného vymetání

převládajících druhů trav v porostu. Ranější seč znamená zvýšení kvality a nižší výnos píce, pozdější opak (ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

Při trojsečném využití lze vysoké výnosy sušiny dosáhnout pouze na úrodných půdách s optimálním vodním režimem a při vysoké úrovni hnojení nejvýkonnějších porostů (ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

Se stupňovanými dávkami živin (zvláště dusíku) se zvyšuje i počet sečí (využití). Jednosečné louky nebo pastviny se dvěma pastevními cykly jsou charakterizovány nízkými hektarovými výnosy (kolem 2 t sena). Dvousečné porosty (poloextenzivní) nebo 2 – 3 pastevní cykly poskytují bez hnojení 2,5 – 3 t sena na hektar, ale při úrovni hnojení 50 – 60 kg dusíku (fosforu, draslíku) kolem 4 t. Výnos i kvalita silně závisí na termínu 1. seče, která by měla být do 10. – 15. 6.. Uskuteční – li se později, zvyšují se výnosy v 1. seči až na 80 % celkového výnosu, ale výrazně klesá kvalita, porost řídne, vypadávají jemnější druhy trav a jetelovin a dochází k postupnému zaplevelení. Včasná první seč znamená sice nižší výnos, ale vyšší kvalitu a vyšší výnos v druhé seči. Trojsečné a vícesečné porosty (nebo též 4 – 6 pastevních cyklů) považujeme za intenzivní s odpovídající výživou. Všeobecně by se měly travní porosty sklízet ještě před metáním nebo v začátku metání dominantních druhů trav. Důvodem je vyšší kvalita včetně stravitelnosti, lépe zapojený porost pouze s malým výskytem plevelů a rovnoměrnější rozložení sklizní (FIALA a kol., 1999). Dle SYROVÉHO (2008) se doporučuje provádět seč zpravidla 1x (suchá, chudá stanoviště) až 3x ročně (přeplavovaná, vlhká a na živiny bohatá stanoviště). Je-li cílem seče eliminace invazních nebo ruderálních druhů, její provedení je uskutečněno před, nebo ve fenofázi květu těchto druhů (bolševník velkolepý, lebeda, merlík, bodlák, pcháč). U vegetativně se šířících druhů je nutno sekat několikrát za sezónu (kopřiva dvoudomá, zlatobýl celík, křídlatka). Pro zachování druhově pestrých porostů je doporučována minimální výška strniště posečeného porostu 6 až 8 cm.

2.15 Způsoby úpravy píce pro hospodářská zvířata

2.15.1 Konzervace píce

Konzervací píce silážováním se musí zajistit nejen prodloužení doby skladování krmiva, aniž by došlo ke spontánním a nežádoucím mechanickým, biochemickým a mikrobiálním změnám, ale také k uchování výsledné živné hodnoty (HAVLÍČEK

2008). Kvalita siláže je charakterizována především živinovou hodnotou, parametry fermentace a senzoryckými vlastnostmi, které mohou poskytnout další informace o hygienických vlastnostech a příjmu zvířaty. Obsah hrubé vlákniny odráží vegetační stadium (fenofázi) porostu a obecně má významný vliv na kvalitu píce (JAMBOR 2010).

Konzervace krmiv silážováním patří k jedné z nejstarších činností člověka neboť již ve starém Egyptě znali způsob jak uchovat čirok a kukuřici v udusaném stavu. O silážování krmiv jsou dochovány také zprávy ze staré Číny, z římských kolonií, Španělska, ale také z Mexika od Aztéků. Tato technologie byla v průběhu několika staletí, zejména v 30 letech 20. století nejen vědecky podložena a objasněna, ale dále také neustále zdokonalována (HAVLÍČEK 2008).

Při senážování se sklízí píce s obsahem sušiny 30 až 50 %. Zavadlá píce se získává přirozeným předsoušením na poli. Ukládá se v zavadlém stavu do věžových sil nebo žlabů. Konzervace zde probíhá po vytěsnění vzduchu v ochranné atmosféře oxidu uhličitého, výsledným produktem je senáž. Při konzervaci nedochází k odtoku silážní tekutiny, konzervační přípravky se nepoužívají. Pro senážování jsou vhodné pícniny s vysokým obsahem bílkovin. U travních porostů se píce nejprve poseče žacíím strojem doplněným kondicionérem, následně je možné píci obrátit obracečem a po proschnutí nahrnout na řádky shrnovačem. Vlastní sklizeň se provádí: sklízecí řezačkou s odvozem přívěsem s velkoobjemovou nástavbou, sběracím vozem se zapnutým řezacím zařízením, nebo sběracím lisem a nakládáním balíků a jejich odvoz (FRÍD a VÁVRA nedatováno).

Jeteloviny se sečou žacíím strojem s mačkačem, píce je uložena na řádcích. Při špatném počasí je možné řádky obrátit obracečem řádků. Vlastní sklizeň se provádí: sklízecí řezačkou se sběracím adaptérem s odvozem přívěsem s velkoobjemovou nástavbou, sběracím vozem, sběracím lisem a nakládáním balíků a odvoz (FRÍD a VÁVRA nedatováno).

2.15.2 Seno

Seno je pro přežvýkavce a koně přirozeným krmivem, které ve srovnání s jinými krmivy plně vyhovuje fyziologickým požadavkům trávení. Kvalitní seno působí dieteticky velmi příznivě na trávicí procesy, snižuje negativní účinky kyselých siláží, netradičních krmiv či vysokých dávek jaderných směsí (ZEMAN a kol. 2006). Velmi

příznivě působí na rozvoj bachorové mikroflóry přežvýkavců (JAMBOR a VESELÝ, 1992). Dobré seno ve srovnání se silážemi vyznačuje pomalejší bachorovou degradovatelností dusíkatých látek a je významným zdrojem strukturní vlákniny (ZEMAN a kol.2006).

Optimální termín seče pícnin je obecně prvním a základním předpokladem k získání kvalitního sena. Časté analýzy ukazují, že tento termín se každoročně časově mění v závislosti na vývoji počasí. Každopádně limitujícím ukazatelem zejména u rychle lignifikujících rostlin je obsah vlákniny a dusíkatých látek (ZEMAN a kol., 2006).

Výsledná kvalita sena a ztráty vzniklé při jeho výrobě také na druhu a způsobu použití vhodné mechanizace ve vhodnou dobu. Sekat by se mělo jen takové množství píce, které je možné rychle usušit a sklidit za dva až pět dnů. Opětovné zvlhnutí již zavadlé hmoty má téměř vždy za následek nejen podstatné zvýšení ztrát, ale i přítomnost plísní (KUDRNA 2008).

Při konzervaci sušením je třeba myslet na to, že zralé trávy obsahují relativně nízké množství cukrů, které mohou být oxidovány (prodýchávány) během zahřívání. Tudíž zralé trávy mohou být bezpečně skladovány při obsahu sušiny 82 – 85 %. Naproti tomu travní hmota mladších porostů musí být usušena na sušinu více než 88 % z důvodu zabránění velkému zahřívání a plesnivění během skladování (Jančík a kol. 2008). Dlouhodobě skladovatelné seno při sušině 85 % a vyšší. Nemá-li tuto sušinu, je třeba ho dosušet (do seníků lze naskladňovat travu s obsahem sušiny 65 %) (KUDRNA 2008).

2.16 Hnojení a výživa TTP

Hnojení ovlivňuje složení porostu, a tudíž i výnosy a kvalitu píce tím více, čím více eliminuje celkový nebo jednostranný nedostatek přístupných živin a čím jsou ekologické podmínky pro využití dodaných živin příznivější (vodní režim, klimatické podmínky aj. Schopnost travních porostů přijímat živiny z hůře přístupných vazeb je obecně větší než u polních plodin. Touto schopností zvláště vynikají méně hodnotné až plevelné druhy, které se při nedostatku živin postupně rozšiřují a na velmi chudých půdách zcela dominují (metlice trsnatá, medyněk měkký, psineček psí, psineček tenký, tomka vonná). Výnosné kvalitní druhy jsou náročnější a hnojení zvyšuje jejich konkurenční schopnost a zastoupení v porostu (psárka luční, srha říznačka, ovsík vyvýšený, jílek mnohokvětý) (PETŘÍK

1987). KLESNIL (1981) však uvádí, že rozdílné podíly trav, leguminóz a ostatních dvouděložních druhů názorně ukazují typický vliv hnojení na složení porostu. Hnojení fosforem a draslíkem zvyšuje především podíl leguminóz na úkor ostatních dvouděložních druhů. Mírně zvyšuje i podíl méně až středně vzrůstných hodnotných trav, a to v důsledku zlepšení jejich dusíkaté výživy rhizobiálním dusíkem leguminóz. Dusíkaté hnojení zvyšuje podíl trav, zejména vzrůstnějších druhů, a to na úkor leguminóz a méně vzrůstných ostatních dvouděložných druhů. Při extrémně vysokých dávkách a nevhodném poměru N : P : K mohou se rozšiřovat nežádoucí vzrůstné tzv. Močůvkové plevele (kerblík lesní, bolševník, šťovík tupolistý a kadeřavý aj.), které znehodnocují porost.

Potřeby rostlin jsou částečně saturovány také živinami uvolněnými mineralizací odumřelé fytomasy (stařina, kořeny) a rozkladem těl dekompozitorů. Přibližně 10 – 15 kg N je k dispozici ve formě atmosférických spadů a určitý podíl draslíků může být uvolňován zvětráváním, půdního substrátu (HAVLÍČEK 2008).

Hnojení travních porostů dle Fialy, Kouhoutka, a Klíra (2007), zvláště minerálním dusíkem, má jistě významný vliv na podzemní vody. Proto se při něm musí dodržet podmínka, že dávky a způsob hnojení nenaruší životní prostředí a voda procházející krajinou se co nejdéle zadrží, využije a odeče bez škodlivin. Takový stav mají podporovat dotační pravidla i podmínky pro používání a skladování hnojiv dané zákonem č. 156/1998 Sb., o hnojivech, vyhláškou č. 274/1998 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv a nařízením vlády č. 103/2003 Sb. (tzv. nitrátová směrnice).

2.17 Popis zkoumaných druhů rostlin

2.18 Kostřava červená (*Festuca rubra* L.)

2.18.1 Význam a biologické vlastnosti Kostřavy červené

Kostřava červená je velmi proměnlivý druh s blízkými příbuznými, obtížně identifikovatelnými taxony. Je velmi přizpůsobivá a hojně zastoupená v různých typech travních porostů. Šlechtí se především pro trávnickové a doplňkově pro pícninářské využití, a to ve třech morfologicky odlišných formách: trsnaté, krátce výběžkaté a dlouze výběžkaté. Trsnaté a krátce výběžkaté odrůdy jsou základem nejjemnějších okrasných trávníků, nejkvalitnější odrůdy se používají též na golfová jamkoviště. Výběžkaté trávnickové odrůdy se uplatňují více v užitkových a

krajinných trávnicích, zejména na chudších a sušších stanovištích. Poměrně dobře přežívá sucho a horko a lze ji dobře využít i na částečně zastíněných stanovištích. V nehněných extenzivně využívaných porostech často zcela převládá. Snáší časté a nízké kosení, hůře snáší větší zatížení. Pro pícninářství má největší význam dlouze výběžkatá forma. Odrůdy se uplatňují v extenzivně obhospodařovaných trvalých lučních i pastevních porostech na extrémnějších stanovištích (ve vyšších polohách, chudších půdách); zaplňují v nich spodní patro porostu a zvyšují stabilitu drnu. Kvalita píce je průměrná (Kapesní atlas trav).

2.18.2 Odrůda Táborská

Táborská Dlouze výběžkatá tráva s dobrým obrůstáním po sečích, málo poléhavá, dává velmi dobrý výnos zelené hmoty, zvláště ve druhé a dalších sečích. Odolnost proti chorobám je dobrá, je nenáročná na klimatické podmínky, má uplatnění od nížin až po vysokohorské pásmo na všech půdách. Je vhodným komponentem pro trvalé louky a pastviny, pro technické, okrasné a hřišťové trávníky, pro protierozní a komunikační porosty (Tagro 2011).

2.19 Jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*)

2.19.1 Význam a biologické vlastnosti Jílku mnohokvětého

Jílek mnohokvětý je významný pícní druh, který se často využívá na orné půdě a v intenzivně obhospodařovaných dočasných loukách, kde poskytuje vysoké výnosy velmi kvalitní píce. Zvláště jeho jednoletá forma nachází využití i jako strnisková meziplodina. Je vyšlechtěna celá řada odrůd na diploidní i tetraploidní úrovni. Je náročný na živiny, vláhu a teplo. Je citlivý na holomrazy, nesnáší vysokou hladinu podzemní vody. Pod sněhovou pokrývkou trpí plísní sněžnou. Ve šlechtění trav je významným zdrojem genetického materiálu pro mezirodovou hybridizaci (*Lolium* x *Festuca*) (Kapesní atlas trav).

Zařazení jílku v osevním postupu se řídí spíše vyhnojením statkovými hnojivými, vyvápňením a zejména likvidací pýru plazivého a jiných trávovitých plevelů, proti nimž nelze v porostech jílku zasahovat chemickými prostředky. Jílky nemají vyhraněné požadavky na půdu a rostou téměř na všech druzích půd. Z hlediska semenářské produkce jim však vyhovují půdy střední, hlinité, písčito-hlinité a jílovito-hlinité, s dobrou zásobou půdní vláhy, ale nepřemokřené. Optimální pH činí 5,5-6,5. Nejvyšších výnosů je docíleno v řepářské a lepší bramborářské výrobě

oblasti. Příprava půdy musí být dokonalá. Nejlepší je sít do půdy zorané 3 - 4 týdny před setím, aby půda slehla a obnovila se její kapilarita. Pak připravujeme poměrně mělce , do hloubky 4 - 5 cm. Sejeme do hloubky 2 - 3 cm, nejlépe do řádků 20 - 25 cm širokých. Doporučované výsevní množství se pohybují mezi 20 - 30 kg/ha, toto množství lze snížit za předpokladu dokonalé přípravy půdy, v úrodných podmínkách a při použití kvalitního secího stroje (Kapesní atlas trav).

3 Cíle práce

Cílem diplomové práce je zkoumání suchovzdornosti (klíčení vybraných druhů při různých stupních vodního stresu) vybraných travních druhů a jejich vhodnost pro využití na travních porostech, které slouží k výživě hospodářských zvířat. Zhodnotit u vybraných travních druhů jejich jarní výnos a vhodnost pro výživu hospodářských zvířat.

Dílčí cíle práce:

- 1) Při laboratorních podmínkách porovnat klíčivosti jednotlivých travních druhů při různých stupních vodního stresu.
- 2) Zjistit výnosnost vybraných travních druhů při jarním termínu sklizně.
- 3) Na základě jarní sklizně porovnat vhodnost vybraných travních druhů pro výživu hospodářských zvířat z hlediska výnosu travní hmoty a sušiny.

Hypotézy:

- 1) Jílek mnohokvětý bude vodní stres snášet lépe než Kostřava červená.
- 2) Rozdíl klíčivosti osiva jednotlivých travních druhů nepřesáhne mezi mokrou a suchou variantou nepřesáhne 25 %.
- 3) Většího výnosu dosáhne při jarní seči dosáhne Jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*) odrůda Romul.
- 4) Průměrný rozdíl mezi nejlepší hodnotou klíčivosti v mokré variantě a nejhorší v suché variantě nepřekročí 25%.
- 5) Průměrná klíčivost při suché variantě bude více jak 70%.

4 Materiál a metodika

Tato diplomová práce je založena na sledování a vyhodnocení klíčivosti a výnosnosti dvou druhů trav (Jílek mnohokvětý, Kostřava červená), které jsou potenciálně vhodné pro využití ve výkrmu hospodářských zvířat. Konkrétně se jedná Jílek mnohokvětý (odrůda Romul) a Kostřavu červenou (odrůda Táborská).

Praktická část této diplomové práce se skládá z polních výzkumů a laboratorních pokusů. Práce v laboratorních podmínkách má za úkol ověřit klíčivost semen vybraných druhů trav při umělém vodním režimu a vystavení vodnímu stresu.

Práce na pozemku spočívá v založení pokusných travních porostů, které se při jarní seči budou hodnotit z hlediska výnosů a stavu porostu. Samotné zasetí travních druhů proběhlo počátkem května 2011. Na konci července 2011 musela být kvůli nadměrnému zaplevelení oseté plochy provedena odplevelovací seč. Na jaře 2012 (26. 3) byla provedena první sklizeň fytomasy pomocí sekačky s prstovou žací lištou.

4.1 Metodika laboratorního postupu

Cílem laboratorního pokusu je zjistit klíčivost vybraných travních druhů při různých vodních režimech.

- 1) Pro každý zkoumaný druh musí být připraveny dvě Petriho misky, dva filtrační papíry a odpovídající počet semen (50 ks na jednu misku).
- 2) Do Petriho misky o průměru 150 mm byl vložen 1ks filtračního papíru odpovídající velikosti.
- 3) Filtrační papír se lehce navlhčil vodou pomocí jemného rozprašovače.
- 4) Do Petriho misky, byly rovnoměrně rozmístěna semena zkoumaných travních druhů (do každé misky pravidelně rozmístěných 50 semen).
- 5) Petriho misky byly srovnány do dvou řad (mokrý a suchý varianta) a byly přiklopeny. Umístění misek bylo ve školní laboratoři, kde je konstantní teplota.
- 6) Filtrační papír v Petriho miskách u mokré varianty pokusu byl stále vlhký a jednou za 24 hodin se filtrační papír pravidelně zkrápěl jemně rozprášenou vodou. Suchá varianta pokusu probíhala stejně jako mokrá až do fáze klíčku u

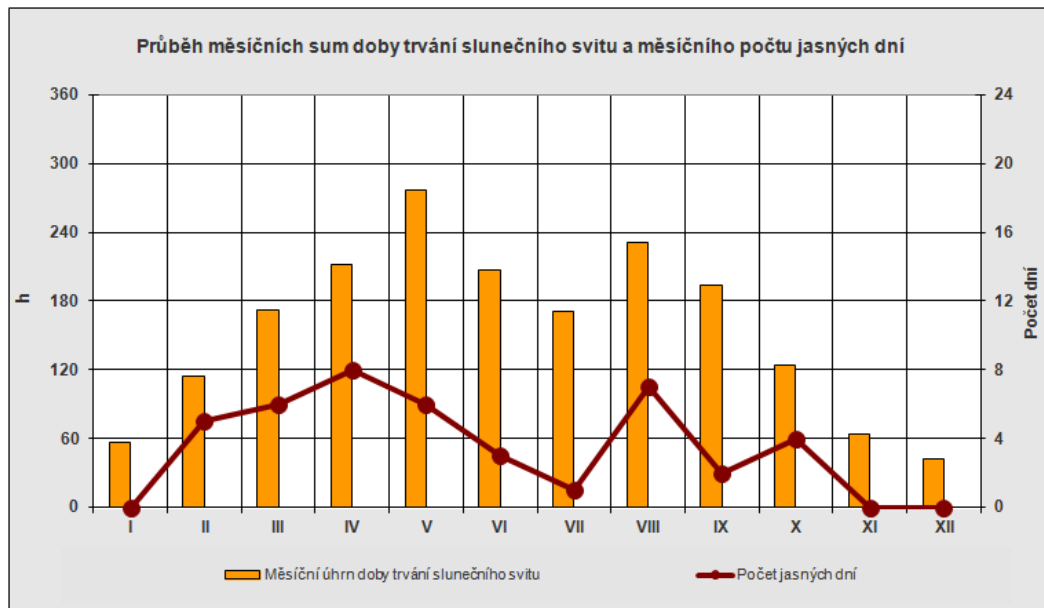
zkoumaných semen. Jakmile se objevil klíček byla Petriho miska odklopena a zálivka byla vynechána. Doba vynechání zálivky a odklopení misky (z důvodu odparu vody) byla celkově 72 hodin. Po 72 hodinách byly semena opět zalita a suchá i mokrá varianta byla pravidelně zalévána po 24 hodinách až do doby než většina rostlin dorostla do výšky přibližně 4 cm.

- 7) Pokus byl vždy ukončen, když většina rostlin dorostla výšky přibližně 4cm. Poté byl pokus ukončen a spočítání životaschopní jedinci (započítávaly se i menší rostlinky, které však byly vzešlé a evidentně vitální). Výsledky byly evidovány s tabulce s datumem zahájení a ukončení pokusu, počtu vitálních jedinců.

4.2 Přírodní faktory, které mohou ovlivnit laboratorní pokus

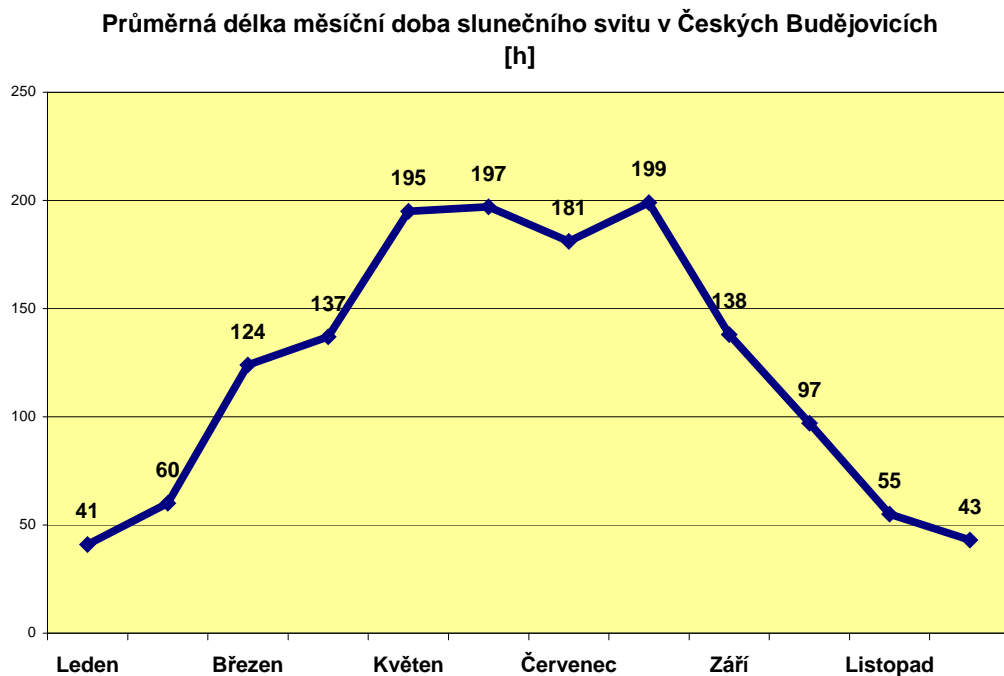
Jediným přírodním faktorem, který může ovlivnit pokus je délka světelného dne (vzhledem k tomu, že pokus byl prováděn ve školní laboratoři, kde je konstantní teplota). Pokusy byly prováděny od června 2011 do března 2012 (s vyjimkou měsíců leden a únor 2012). Za rok 2011 byl největší sluneční svit v měsících květen a červenec (viz.graf č.2). Sluneční osvit za rok 2012 byl v měsíci leden 74,5 hodiny, únor 94,5 hodiny a v březnu kdy končil poslední pokus byl měsíční osvit 206,3 hodiny což je dvojnásobný nárůst oproti únoru 2012 a trojnásobný oproti lednu 2012. Pro srovnání průměrná délka svitu v Českých Budějovicích v březnu je dle Beranovského (2004) 124 hodiny (graf č.2), ale reálně byla 206,3 hodiny. Tento faktor tudíž také mohl ovlivnit klíčivost.

Graf č.1 – Průměr měsíčních sum doby trvání slunečního svitu a měsíčního počtu jasných dní



(Zdroj: Infonet.cz)

Graf č.2 - Průměrná délka měsíční doba slunečního svitu v Českých Budějovicích [h]



(Zdroj dat: Beranovský 2004)

4.3 Popis a metodika polního postupu

Založení porostů trav proběhlo v 2011 na pozemku zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Součástí diplomové práce byla spoluúčast na založení porostů vybraných travních druhů na školním pozemku Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. U vyšetřovaných trav bude v rámci dalších výzkumů sledována jejich výnosnost a odolnost vůči suchu. Od každého druhu byly zasety dvě parcelky o rozměrech 15 x 1,25 m. Jejich rozmístění je znázorněno na schématu č. 1.

Setí předcházela úprava pozemku, na němž se nacházely políčka oseté jinými travními druhy v minulých letech. Tento porost byl zlikvidován aplikací totálního herbicidu. Následně byly rostlinné zbytky na půdním bloku rozdraceny pomocí rotavátoru a zaorány. Poslední operací předset'ové přípravy bylo vláčení. Po urovnání povrchu byl pozemek dokonale připraven pro následné setí. Na konci srpna 2011 však musela být kvůli nadměrnému zaplevelení oseté plochy provedena odplevelovací seč.

Na jaře 2012 byla provedena první sklizeň fytomasy pomocí sekačky s prstovou žací lištou. Byla zvážena přesná hmotnost čerstvé biomasy z konkrétních políček ihned po posečení a výnos byl přepočten na plochu 1 hektaru. Souběžně byl odebrán a zvážen vzorek, který se nechal vysušit. Po zjištění rozdílu hmotností čerstvého a suchého vzorku byl přepočítán hektarový výnos čerstvé fytomasy na hektarový výnos sušiny.

4.4 Přírodní faktory, které mohou ovlivnit polní pokus

4.4.1 Mrazuvzdornost

Teplotní režim ovlivňuje rostlinná společenstva spíše svými extrémními než ročním průměrem, hlavně minimálními teplotami. Vliv minimálních teplot závisí na délce působení a na ročním období; např. mrazy jsou mnohem nebezpečnější během jara než v zimě. Mrazuvzdornost je důležitou vlastností některých druhů, avšak její mechanismus není dosud zcela objasněn (MORAVEC a kol., 1994).

V Českých Budějovicích v únoru 2012 klesaly teploty pod $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$ (např. dne 6.2.2012 klesla teplota na $-39,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ a dne 12.2.2012 klesla teplota na $-36,6\text{ }^{\circ}\text{C}$). Takto velké mrazy se mohou podepsat na stavu porostu. Protože zkoumané rostliny nemají velkou mrazuvzdornost.

Mrazuvzdornost je spojena se schopností rostlin zabránit vzniku ledu uvnitř buněk a tolerovat odvodnění buněk při zamrznutí vody v apoplastu. S tím souvisí též schopnost utlumit většinu buněčných funkcí. Snížení bodu tuhnutí roztoku rostlina dosáhne zvýšením koncentrace osmoticky aktivních látek (aminokyseliny, cukry atd.). Vytvořený led uvnitř buňky způsobuje téměř ve všech případech neobnovitelná poškození vnitřních buněčných struktur, která vedou k rychlému odumírání poškozené rostliny. Při delší době trvání mrazu se krystalky ledu postupně rozrůstají. Růst krystalů je podporován transportem vody z cytosolu v důsledku značně nízkého vodního potenciálu na povrchu ledu (při $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ jen asi $-6,0\text{ MPa}$). Při překročení jisté hranice procesu mrznutí, která je specifická pro různá pletiva a druhy, dochází k nevratnému poškození buněk (BLÁHA a kol., 2003).

4.4.2 Nadmořská výška a průměrné srážky

Školní pozemek se nachází jihozápadně od areálu Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích Zemědělské fakulty. Nadmořská výška pozemku je 394 m.n.n.. Dle taxonomického klasifikačního systému půd je na pozemku kambizemě a průměrné srážky v oblasti jsou 645 mm. Všechny uvedené přírodní faktory mohou ovlivňovat polní pokus a to jak pozitivně tak negativně.

5 Výsledky a diskuse

5.1 Výsledky polního pokusu

Na pokusném pozemku zemědělské fakulty byla oseta políčka všemi zkoumanými druhy. Rozloha jednoho políčka činila 18,75 m². Od každého druhu byla založena dvě tato políčka. Při sklizni se posečená hmota zvažila a po následném zjištění obsahu sušiny se vypočetl průměrný výnos suché hmoty ze všech políček. Rozložení parcel na školním pozemku zobrazuje schéma č.1. Zjištěné výnosy sušiny jsou vyobrazeny v grafu číslo 1.

Z polních pokusů vyplývá, že Jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*), odrůda Romul, měl v polních podmínkách výnos 4,1 t sušiny/ha, avšak Roubíčková (2011) uvádí výnos 5,65 t sušiny/ha. Tento větší výnos je však uváděn k termínu seče v květnu. FADRŇÝ (2006) uvádí ještě větší výnos sušiny, a to i 13,14 t sušiny/ha, ale toto číslo bylo zjištěno při pokusech na hnojených pokusných pozemcích. Ovšem u extenzivně využívaných travních porostů s nízkou úrovní výživy mohou být výnosy kolem 1,5 t/ha, jak uvádí SKLÁDANKA a VESELÝ(2007), přičemž ve středoevropských podmínkách se maximálního výnosu sušiny u nehnojených travních porostů na chudších půdách dosáhne zpravidla při jednosečném využití travních porostů (VELICH a kol., 1994, ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

Propad výnosu může být způsoben více faktory:

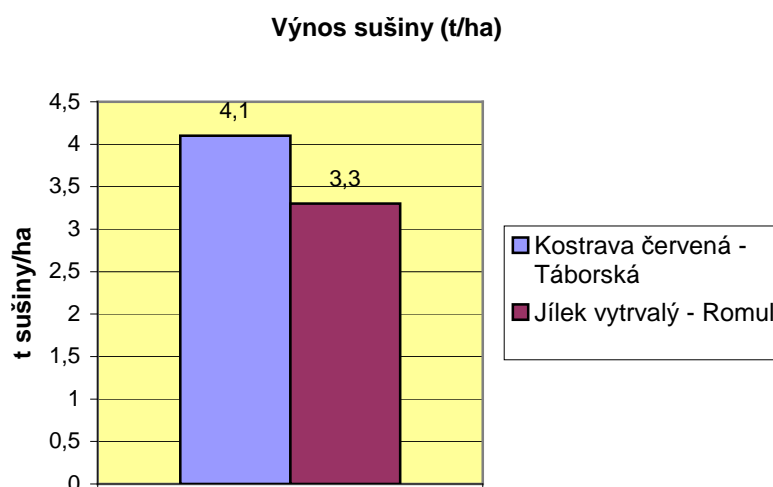
- 1) Extrémními mrazy resp. holomrazy, např. v únoru 2012, kdy bylo naměřeno až -39,4°C.
- 2) Krátkou vegetační dobou rostliny. Např. FADRŇÝ (2007) uvádí výnos v měsíci květnu, ale při polním pokusu byla sklizeň hmoty začátkem dubna, tudíž rostliny měly zkrácenou vegetační dobu.
- 3) Odplevelovací seči na konci srpna 2011, která má také vliv na celkový výnos.

Výnos Kostřavy červené byl také menší, než uvádí např. FADRŇÝ (2007), který udává při jarní seči výnos v sušině 8,46 t/ha. Tento výnos byl ovšem v porostu založeném v již v roce 2004 a výsledky byly ze sklizně z roku 2007, tudíž byl porost starý 3 roky a za tuto dobu se již mohl dobře rozrůst. Avšak PETŘÍKOVÁ (1999) konstatuje, že výnosy celkové nadzemní hmoty Kostřavy rákosovité jsou cca 8 – 14 t/ha suché hmoty z 1 ha. Dalšími faktory, které mohly způsobit menší výnos jsou

extremní mrazy, krátká vegetační doba a také odplevelovací seč. BLÁHA a kol.(2003) uvádí, že kvůli neobvykle vysokým mrazům není vyloučena ani možnost vyschnutí některých rostlin v porostu vlivem toho, že voda v pevném skupenství je pro rostliny nepřístupná. Dle FIALY, KOHOUTKA a KLÍRA (2007) jsou potom rozhodujícími faktory hospodářského výnosu travních porostů: přirozená úrodnost půdy, úroveň výživy, floristické složení, počet a termín sečí, průběh počasí na jaře a ve vegetačním období, zvláště množství dešťových srážek, a složení směsky při obnově nebo přisevu travního porostu.

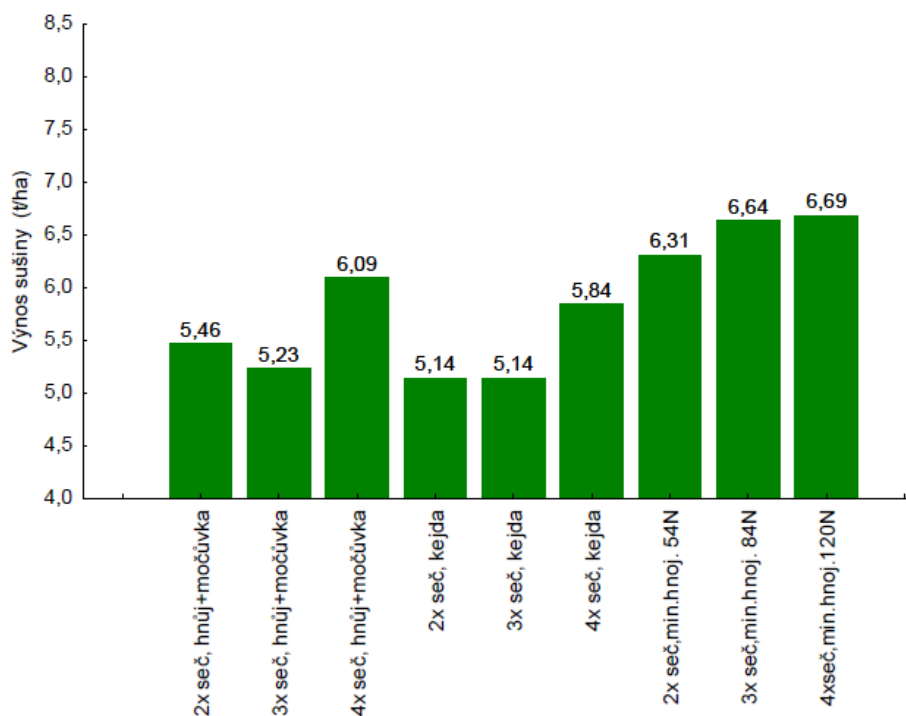
Výnosy trav byly poměrně nízké. Malý výnos suché hmoty byl pravděpodobně způsoben krátkou vegetační dobou mezi odplevelovací a jarní sečí. Rozestup mezi těmito sečemi byl 8 měsíců, ovšem pouze 4 z těchto měsíců spadaly do velkého vegetačního období s průměrnou měsíční teplotou vzduchu vyšší než 5 °C. Dále mohl být růst trav ovlivněn průběhem počasí. Jak uvádí KNOT (2005), mezi vnější faktory ovlivňující klíčení patří především voda, teplota vzduchu i půdy, popřípadě světlo. Všechny tyto vnější faktory můžeme v praxi do jisté míry ovlivnit vhodně zvoleným termínem výsevu a správnou přípravou předseťového lůžka. V červnu (měsíc po zasetí) a srpnu 2011 byl zhruba poloviční srážkový úhrn oproti dlouhodobému průměru. PETŘÍKOVÁ a kol.(2006) uvádí, že právě rozdělení srážek během vegetace nejvíce ovlivňuje výnos. Podle dosažených hodnot sušiny jednotlivých druhů lze soudit, že zjištěné údaje o laboratorní klíčivosti se potvrdily i v terénních podmínkách.

Graf.č.1 Výnos sušiny (t/ha)



Vzhledem k zjištěným výnosům lze konstatovat, že hypotéza č.3, která předpokládala, že většího výnosu při jarní seči dosáhne Jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*) odrůda Romul, se ukázala jako správná. Při polním pokusu měl Jílek mnohokvětý větší výnos o 0,8 t sušiny/ha (viz graf.č.1). Je však třeba brát v úvahu, že porost nebyl hnojený a jak uvádí FIALA, KOHOUTEK a Klír (2007) obhospodařování travních porostů, tedy i hnojení, musí být v rovnováze se stanovištěm. Jeho úroveň odpovídá produkčním schopnostem dané lokality a účelu využití píče. Pokud se podíváme na graf č.2 Vliv statkových a minerálních hnojiv na výnos (FIALA, KOHOUTEK, Klír 2007), kde nejnižším výnosem je výnos 5,14t sušiny/ha, dá se výnos 4,1 t sušiny/ha u Jílku mnohokvětého považovat za velmi dobré číslo, pokud vezmeme v úvahu všechny negativní vlivy (velké mrazy, krátká vegetační doba atd.). Výnos sušiny ovšem nedokazuje kvalitu píče pro účely výživy hospodářských zvířat. POZDÍŠEK (2008) definuje živiny v krmivech jako látky, které jsou po přijetí a trávení schopny být v organismu zvířete metabolizovány. Jsou to látky organického i neorganického původu. Organické látky uvolňují při svém štěpení energii. Mají schopnost zabudovat se do nově tvořených tkání těla zvířete, případně jeho produktů. Hlavní energetické živiny jsou sacharidy, tuky a dusíkaté látky. Anorganické látky a voda jsou také zabudovávány do tkání těla živočichů nebo jejich produktů, ale při svém štěpení energii neuvolňují. Pro vyjádření výživové hodnoty krmiv nestačí znát pouze chemické složení krmiva. K vyjádření výživné hodnoty je nutno znát i stravitelnost jednotlivých živin a přísun energie pro krmená zvířata. Výživovou hodnotu krmiva ovlivňuje i obsah biologicky účinných látek, tedy nejen vitamínů, enzymů a hormonů, ale i antinutričních látek.

Graf č.2 Vliv statkových a minerálních hnojiv na výnos (FIALA, KOHOUTEK, Klír 2007).



Zdroj: FIALA, KOHOUTEK, Klír (2007)

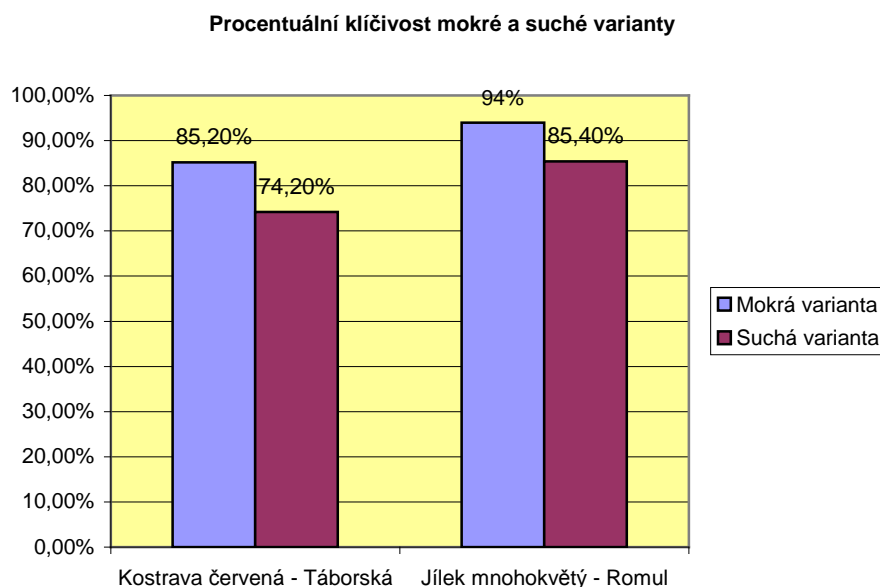
5.2 Výsledky laboratorního pokusu

Pokus byl proveden pro všechny sledované travní druhy celkem v deseti opakováních, a to v mokré i suché variantě. V každé Petriho misce bylo při pokusu vždy přesně 50 semen daného druhu. Jílek mnohokvětý odrůda Romul vzcházal při každém opakování přibližně stejně rychle. Klíček se většinou začal objevovat 3. den po založení pokusu. Do výšky 4 cm dorostl v mokré variantě průměrně za 10 dnů, v suché za 15 dnů. Rostlinky byly na pohled v dobrém stavu jak v mokré, tak i v suché variantě. Kostřava červená odrůda Táborská vzcházela v mokré variantě také poměrně vyrovnaně, výšky 4 cm dosáhla zhruba po 12 dnech. U suché varianty byly v rychlosti vývoje značné rozdíly. Rostliny v suché variantě byly navíc v o něco horším stavu.

Výsledky laboratorního pokusu potvrdily první hypotézu, že vodní stres bude lépe snášet Jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*) odrůda Romul než Kostřava červená (*Festuca rubra* L.) odrůda Táborská. Jílek mnohokvětý dosahoval v suché

variantě klíčivosti 85,4% a Kostřava červená dosahovala klíčivosti v suché variantě 74,2%, což je o 11,2% méně než Jílek mnohokvětý, tudíž se potvrzuje hypotéza, že Jílek je více odolný vůči vodnímu stresu.

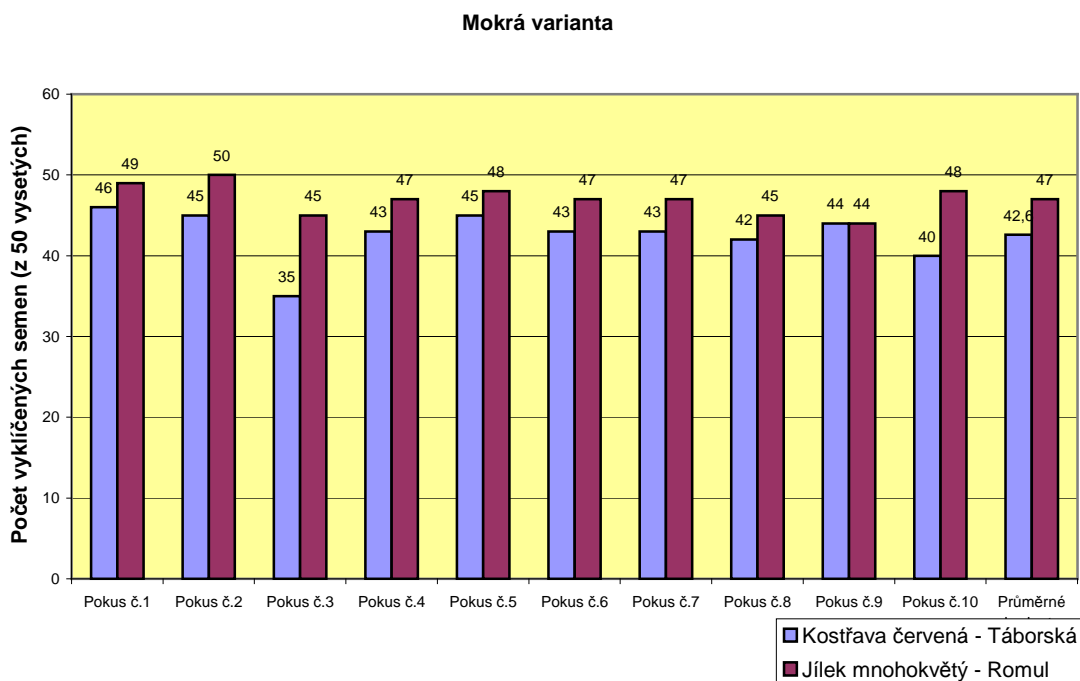
Graf č.3 Procentuální klíčivost mokré a suché varianty



Ale dle MARTINKA (2011) na celkovou klíčivost suché varianty měla pravděpodobně významný vliv také doba bobtnání osiva před započatým stresem. BASKIN a BASKIN (2001) uvádějí, že pokud je osivo skladováno po dlouhou dobu v suchých prostorech nebo je vystaveno vlivům stárnutí (teplotním nebo vláhovým stresorům), dochází ke ztrátě vitality.

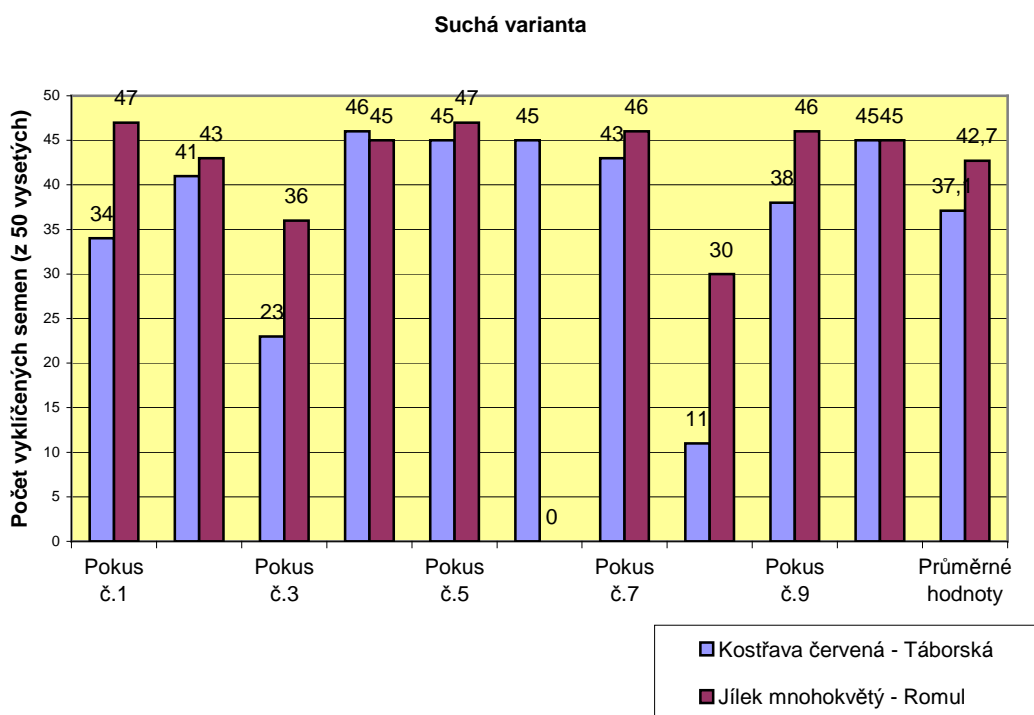
Druhá hypotéza předpokládala, že rozdíl klíčivosti osiva jednotlivých travních druhů nepřesáhne mezi mokrou a suchou variantou 25 %. Tato hypotéza se potvrdila. Rozdíl klíčivosti byl u obou druhů do 11%. U Kostřavy červené byl rozdíl klíčivosti mezi suchou a mokrou variantou 11% a u Jílku mnohokvětého byl rozdíl 8,6%. Z uvedených čísel lze dobře odvodit dobrou odolnost rostlin proti vodnímu stresu.

Graf.č.3 Vzcházivost mokré varianty



MARTINEK (2011) uvádí, že zkouška klíčivosti je ověřením životaschopného osiva a měla by proto být vyhotovena před každým výsevem, neboť výsevy stejného druhu v jiném čase nemusí vykazovat shodné množství vyklíčených jedinců ani jejich energii (rychlost) klíčení. Klíčivost mezi travními druhy je velmi rozdílná. Z hlediska konkurenceschopnosti patří mezi nejzdatnější druhy s velmi rychlým klíčením a rychlým vývinem po zasetí Jílek vytrvalý (5 – 8 dnů). Dalšími druhy s rychlým klíčením jsou Metlice trsnatá (10 – 12 dnů), Kostřava červená (15 – 20 dnů), Pohánka hřebenitá, Psineček výběžkatý, Psineček tenký (18 – 21 dnů).

Graf.č.4 Vzcházivost suché varianty

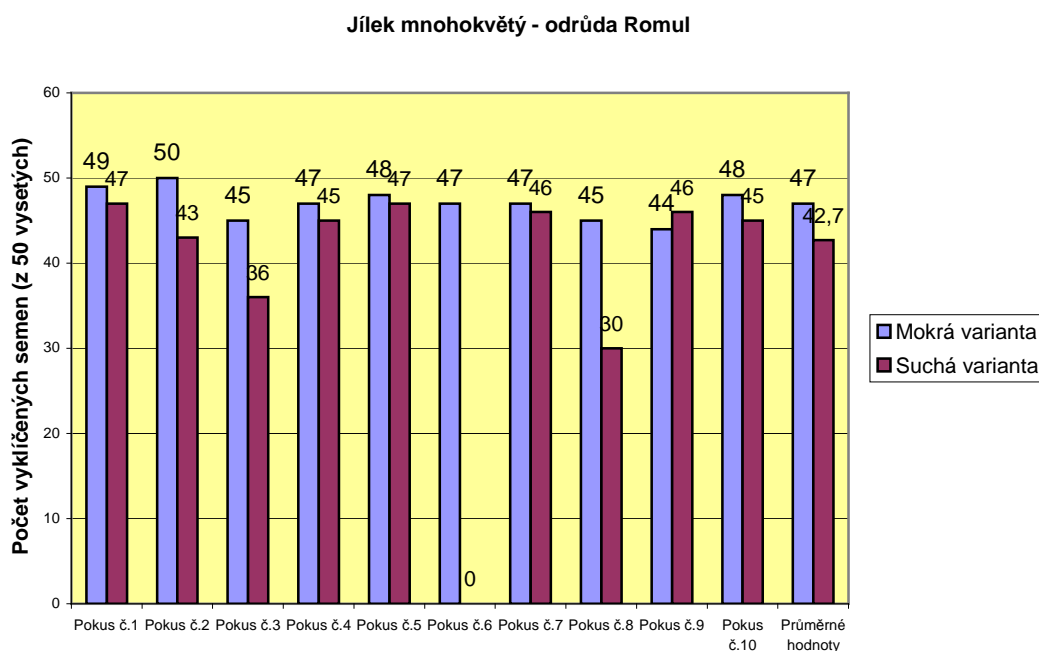


Čtvrtá hypotéza se domnívala, že průměrný rozdíl mezi nejlepší hodnotou klíčivosti v mokré variantě a nejhorší hodnotou v suché variantě nepřekročí 25%. Nejlepší klíčivosti dosahoval Jílek mnohokvětý s průměrnou klíčivostí 94% v mokré variantě a nejhorší klíčivost 74,2% měla Kostřava červená v suché variantě. Tudíž je rozdíl mezi nejlepší průměrnou mokrou variantou a nejhorší průměrnou variantou 19,8%. A vzhledem k rozdílu pod 25% se také hypotéza č.4 potvrdila.

MARTINEK (2011) ve výsledcích své disertační práce uvádí, že z výsledků je patrné, že druhy s nejnižší střední dobou klíčení (rychle klíčící) dosáhly i nejvyšší celkové klíčivosti. V průměru nejvyšší celkové klíčivosti bylo dosaženo u osiva Jílku vytrvalého (95 %) a Kostřavy červené odrůdy Viktorky (94 %). Pokud porovnáme čísla, která vyšla u laboratorního pokusu, je klíčivost semen Jílku mnohokvětého při mokré variantě 94%, což je o pouhé jedno procento horší výsledek, než udává Martinek (2011), avšak u Kostřavy červené se čísla více rozcházejí. Zatím co Martinek (2011) uvádí klíčivost 94%, tak laboratorním pokusem byla zjištěna klíčivost u mokré varianty o 10% menší než Martinek uvádí a to 84,2%. Tento rozdíl je způsoben vzcházivostí osiva.

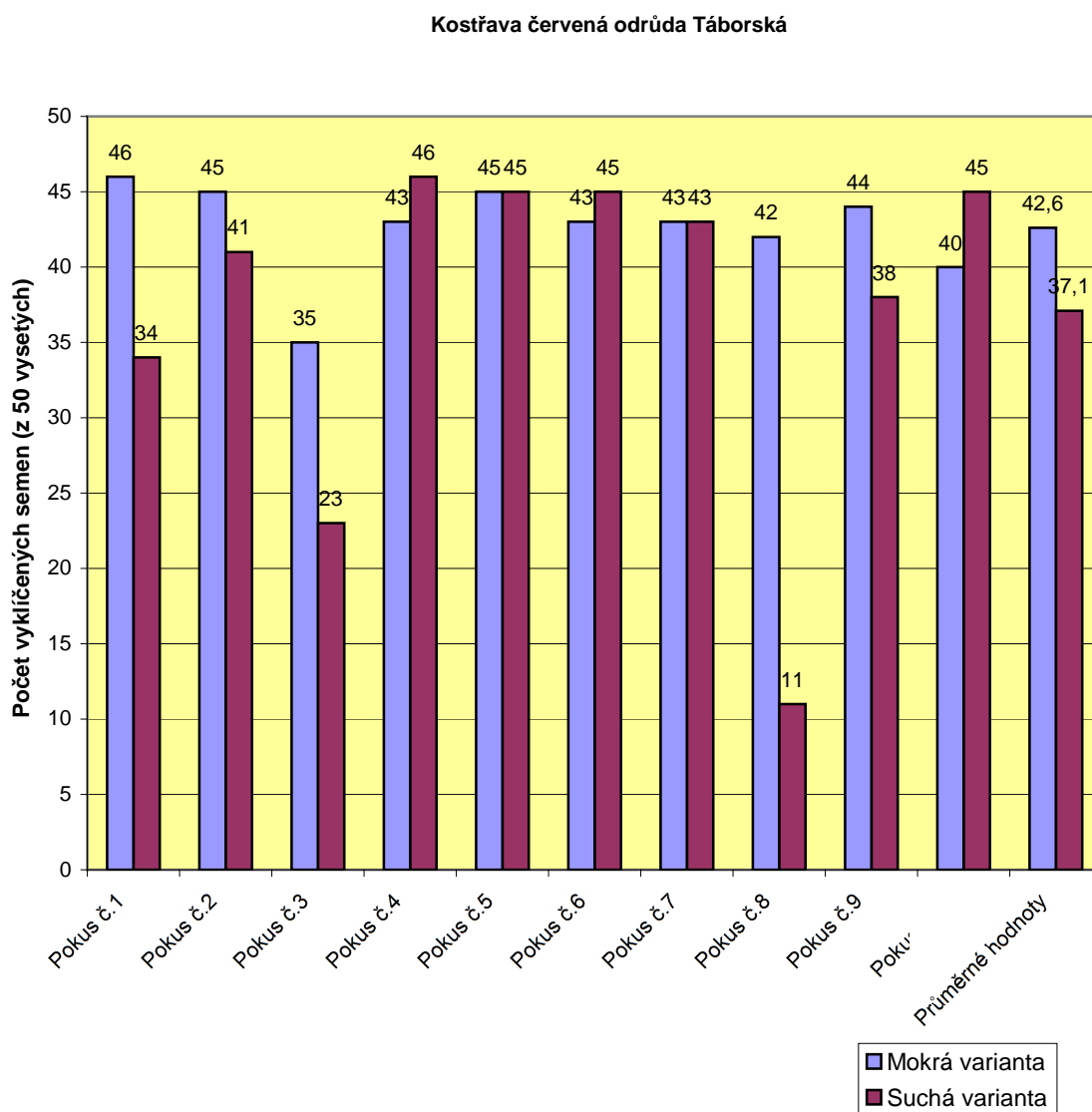
Hypotéza č.5 předpokládá, že vybrané travní druhy budou odolné vůči vodnímu stresu. Tento předpoklad se potvrdil, jelikož průměrná nejhorší klíčivost byla u Kostřavy červené 74,2 % a hypotéza uváděla, že průměrná klíčivost při suché variantě bude více jak 70%. Tato hodnota byla překonána v průměru o 4,2%. Je nutné si uvědomit, že semena Kostřavy červené měla obecně nižší vzcházivost (okolo 84%). Důvodem nižší vzcházivosti může být například špatně skladované osivo. Dalším faktorem, který může ovlivnit klíčivost je podle HOUBY a HOSNEDLA (2002) sklizeň osiva, která musí probíhat při optimální vlhkosti, jež je vždy ale podstatně vyšší (cca 25 – 50 %), než při jaké lze osivo ponechat ve větší vrstvě, aniž by došlo k zahřátí a ztrátě klíčivosti. Je zcela nezbytné organizovat sklizeň tak, aby přírodní osivo bylo co nejrychleji dopraveno z pole nebo místa mláčení k předčištění (zbavení hrubých nečistot a prachu) a uložení na rošty k pozvolnému, nejlépe studenovzdušnému dosoušení. I tak je třeba, aby na rostech bylo osivo ručně přehazováno nebo mícháno k tomu uzpůsobenou mechanizací (šneková míchadla). Po postupném snížení vlhkosti může být k dosoušení používán teplý vzduch. Skladovací vlhkost osiv trav, při níž se zkouší, kvalita je 15 %, ale vlhkost pro delší uskladnění by měla být nižší. Pokud je osivo nevhodně skladováno, ztrácí klíčivost.

Graf č.5 Jílek mnohokvětý – odrůda Romul vzcházivost mokré a suché varianty



MARTINEK (2011) ve výsledcích své disertační práce uvádí, že druhem s nejmenší střední dobou klíčení je jednoznačně nejrychleji klíčící druh ve všech režimech je Jílek vytrvalý (průměr střední doby klíčení 6,6 dnů), o něco pomaleji (v porovnání s ostatními druhy, ale stále rychle) klíčila Kostřava červená. Naopak PAZDERŮ a kol.(2011) zjistil u pšenice, která patří do skupiny příbuzné travám, že nižší energie klíčení nemusí nutně znamenat nižší celkovou klíčivost ve stresových podmínkách, ale spíše pokles rychlosti klíčení. V našich podmínkách patří mezi nejčastěji používané druhy do trávnickových směsí především Jílek vytrvalý Lipnice luční a Kostřava červená (MARTINEK 2011).

Graf č.6 Kostřava červená – odrůda Táborská vzcházivost mokré a suché varianty



6 Závěr

Závěrem, lze konstatovat, že při polním pokusu se potvrdila hypotéza o větším výnosu Jílku mnohokvětého, avšak nebyly dosaženy větší výnosy sušiny, a to zejména kvůli následujícím faktorům: nepříznivým klimatickým podmínkám v únoru 2012, krátkému vegetačnímu období a odplevelovací seči v srpnu 2011. Přesto lze konstatovat, že pokud by uvedené faktory byly eliminovány, jsou obě trávy velmi vhodné k pastevnímu využití z hlediska výnosů.

Z výsledků laboratorního pokusu je patrné, že z hlediska klíčivosti je lepší Jílek mnohokvětý odrůda Romul (s klíčivostí při mokré variantě 94% a při suché 85,4%). Kostřava červená odrůda Táborská je z hlediska klíčivosti horší, protože průměrný počet vyklíčených semen při mokré variantě byl 85,2% a při suché variantě 74%. Při mokré variantě rozdíl v klíčivosti obou trav činil 8,8% a při suché variantě byl rozdíl v klíčivosti 11,4%. Nižší klíčivost u Kostřavy červené však mohla být způsobena osivem.

Při vyhodnocení všech zjištěných hodnot z polního i laboratorního pokusu lze konstatovat, že oba zkoumané druhy jsou vhodné pro pastevní využití, a to z obou hledisek, jak výnosového, tak i z hlediska odolnosti proti suchu. Dalším faktorem, který mluví ve prospěch Jílku mnohokvětého a Kostřavy červené, je dobrá rozmnožovací schopnost obou trav, tudíž lepší pokrývnost dané plochy a větší výnos.

Dle Fialy, Kohoutka a Klíra (2007) Každý travní porost se přizpůsobuje svému stanovišti, pokud ho určitou dodatečnou energií nedonutíme změnit strukturu, produkci a kvalitu.

V rámci výsledků polního pokusu musíme však brát v úvahu fakt, že pokusné pole nebylo hnojeno. FIALA, KOHOUTEK a Klír (2007) uvádějí, že v souvislosti s hnojením, nebo obecně ošetřováním travních porostů, je třeba zmínit ještě další tři atributy: kvalitu píce, ekologickou stabilitu porostu a kvalitu a množství vody. Kvalita píce je zpravidla nejvíce ovlivněna fenofází, ve které je porost sklízen a jeho následným uskladněním. Kvalita píce je rovněž závislá na hnojení a v současné době rychlého nárůstu dojivosti tomuto trendu nestačí, a proto se používá velký podíl jadra ve výživě hospodářských zvířat.

Další funkcí travního porostu je vyrovnávání vstupů vnější energie a to jak ve formě hnojení, tak ve formě frekvence sečí. Pokud travní porost dokáže tyto rozdíly vyrovnat, pak mluvíme o jeho ekologické stabilitě. Ta roste s počtem složek společenstva – biodiverzitou. Variabilní jsou výnosy, které jsou ovlivněny hnojením, počtem sečí a průběhem počasí. Značné výkyvy v průběhu počasí v jednotlivých letech způsobují rozdíly na celkových výnosech travní hmoty i v jednotlivých sečích. Pak dochází k závažnému ovlivnění účinnosti dodaných hnojiv i ostatních pratotechnických zásahů.

Vzhledem k dosaženým výsledkům můžeme konstatovat, že Jílek vytrvalý a Kostřava červená jsou vhodné druhy pro výkrm skotu, nesmíme ale ovšem zapomínat i na kvalitu pícnin. Jak konstatuje POZDÍŠEK (2008), na kvalitu objemných krmiv nemá vliv jen vývoj mechanizace a výběr nových hybridů, ale velkou měrou také dodržování technologické kázně, kde hlavní motivací je zvyšující se užitkovosti hospodářských zvířat. Základem užitkovosti je však optimální výživa zvířat v návaznosti na zdravotní stav, který podmiňuje maximální užitkovost. V současné době nestačí jen vyrobit potřebné množství požadovaných krmiv, ale je také nutné k vyrobenému množství zajistit i vysokou kvalitu zpracování a uskladnění píce. Aby se posoudila a vyhodnotila kvalita krmiv, je zapotřebí mít objektivní hodnocení především u siláží z objemných krmiv. Tak jako se zvyšuje genetický potenciál dojnic a hybridů krmiv, tak se musí vyvíjet i kvalitativní hodnocení krmiv založené na přesných laboratorních rozbořech.

7 Použitá literatura

- [1] Baskin, C. C., Baskin, J. M. 2001. Seeds. Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, An Imprint of Elsevier, 2001. 667 s.
- [2] BERANOVSKÝ, Jiří. *Alternativní energie pro váš dům. 2.*, aktualiz. vyd. Brno: EkoWATT, 2004, 125 s. ISBN 80-865-1789-6.
- [3] BLÁHA, L, a kol. Rostlina a stres. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2003. 156 s.
- [4] DUŠEK, K., DUŠKOVÁ, E., KARLOVÁ, K., Sběry genetických zdrojů zelenin, léčivých a aromatických rostlin, jejich monitoring a konzervace. Str 26 – 31, v: FABEROVÁ, I., Aktuální problémy práce s genofondy rostlin v ČR. 1.vyd. Praha: VÚRV v.v.i, 2007. 116 s. ISBN 978-90-87011-04-1 s. 26-31
- [5] FADRŇÝ, Mojmír. *Výsledky zkoušek užitné hodnoty: Jílek mnohokvětý jednoletý*. Hradec nad Svitavou: ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ NÁRODNÍ ODRŮDOVÝ ÚŘAD, 2006.
- [6] FADRŇÝ, Mojmír. *Výsledky zkoušek užitné hodnoty: Kostřava červená*. Hradec nad Svitavou: ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ NÁRODNÍ ODRŮDOVÝ ÚŘAD, 2007.
- [7] FIALA, J. a kol. Jetelovinotravní směsi luční, pastevní a na orné půdě. Praha : Zemědělské informace, 1999. 41 s. ISBN 80-86153-88-6.
- [8] FIALA, J., GAISLER, J.: *Obhospodařování travních porostů pícninářsky nevyužívaných*. ÚZPI Praha, 1999, 38 s.
- [9] FIALA, Josef. *Agroweb* [online]. 2007 [cit. 2012-03-24]. Dostupné z: http://www.agroweb.cz/Vyuziti-travnich-porostu/pasenim_s77x27920.html
- [10] FIALA, Josef, Alois KOHOUTEK a Jan KLÍR. *Výživa a hnojení travních a jetelovinotravních porostů*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2007, 36 s. ISBN 978-80-87011-25-6.

- [11] FIALA J., KOHOUTEK A.: Možnosti regenerace zanedbaných trvalých travních porostů: ÚRODA: 2008: Č.8: s. 36-39: ISSN 0139-6013
- [12] *Forage Conservation: 14th international symposium : 17-19th March, 2010, Brno, Czech Republic : conference proceedings*. Editor Václav Jambor. Brno: Mendel University Brno, 2010, 224 s. ISBN 978-80-7375-386-3 (BROŽ.).
- [13] FRÍD, M.: VÁVRA, V.: Mechanizace sklizně píce - výukový text. [online]. Nedatováno, [cit. 2011-07-19]. Dostupný z WWW: <<http://home.zf.jcu.cz/public/departments/kzt/vyuka2/frid/pice.pdf>>.
- [14] GAISLER, J.; PAVLŮ, V. (2009): Vliv mulčování na strukturu trvalých travních porostů. *Farmář*. 15 (11), s. 22-23
- [15] GRAMAN, J., ČURN, V. Šlechtění rostlin (Obecná část). JU ZF, České Budějovice 1997. 133 s. ISBN 80-7040-255-5
- [16] HAVLÍČEK, Zdeněk. *Pastevní chov zvířat v podmínkách cross compliance*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, 84 s. ISBN 978-80-7375-237-8 (BROŽ).
- [17] HOFMANN M. & ISSELSTEIN J. (2004): Seedling recruitment on agriculturally improved mesic grassland: the influence of disturbance and management schemes. - *Applied Vegetation Science* 7: 193-200.
- [18] HOPKINS A., PYWELL R.F., PEEL S., JOHNSON R.H. & BOWLINGS P.J. (1999): Enhancement of botanical diversity of permanent grassland and impact on hay production in Environmentally Sensitive Areas in the UK. - *Grass and Forage Science* 54: 163-173.
- [19] HOUBA, M. *Základy semenářství polních plodin*. Praha : Institut a vzdělání MZe ČR, 2001. 44 s.
- [20] HRABĚ, F. a kol. *Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi*. Olomouc: Vydavatelství ing. Petr Baštan, 2004. 121 s. ISBN 80-903275-1-6.
- [21] HRABĚ, F. a kol. *Vše pro trávy a jetelovino trávy*. Olomouc : Vydavatelství ing. Petr Baštan, 2006. 126 s. ISBN 80-903275-5-9.

- [22] HRABĚ, F.. Trvalé travní porosty – zakládání, obnova, využívání, pastva. In *Metodické listy č.13* [online]. Náměšť nad Oslavou : Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR, 2011 [cit. 2011-07-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML13-TTP.pdf>>.
- [23] JAMBOR, V; VESELÝ, Z. (1992): Krmíme zdravě a ekonomicky. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda, 144 s.
- [24] JANČÍK, F; HOMOLKA, P; KOUKOLOVÁ, V. (2008): Optimální termín sklizně trav z pohledu trávení buněčné stěny. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 33 s.
- [25] *Kapesní atlas trav* [online]. 2009 [cit. 2011-07-14]. KOSTŘAVA ČERVENÁ (*Festuca rubra* L.). Dostupné z WWW: <<http://www.agrostis.cz/?pg=atlas-trav-09>>.
- [26] *Kapesní atlas trav* [online]. 2009 [cit. 2011-07-14]. JÍLEK MNOHOKVĚTÝ (*Lolium multiflorum* Lamk.). Dostupné z WWW: <<http://www.agrostis.cz/?pg=atlas-trav-07>>.
- [27] KEREKEŠ, Ján. *Ovčiarstvo na Slovensku: výživa je materializovaná filozofia života*. 1. vyd. Považská Bystrica: NIKA, 2008. ISBN 80-969840-5-3.
- [28] KLESNIL, A. a kol.: Intenzivní výroba píce. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1981. 392 s.
- [29] KNEIFELOVÁ, M; MIKULKA, J. *Zásady regulace plevelů na loukách a pastvinách*. In KOHOUTEK, A; POZDÍŠEK, J. *Ekologicky šetrné a ekonomicky přijatelné obhospodařování travních porostů*. Praha : Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha 6 - Ruzyně, 2003. s. 190. ISBN 80-860555-30-5.
- [30]
- [31] Knot, P. 2005. Vliv biotických faktorů na klíčivost lipnice luční a lipnice nízké. In: *Travníky 2005*. Sborník z odborného semináře, Agentura BONUS, Ostrava, s. 39-43.

- [32] KOHOUTEK, A. a kol. *Obnova a přísevy travních porostů*. Praha : Zemědělské informace, 1998. 32 s. ISBN 80-86153-80-0.
- [33] KOHOUTEK, A. *Pratotechnicky šetrné postupy při obhospodařování luk a pastvin*. In KOHOUTEK, A. *Ekologicky šetrné pratotechnické postupy při obhospodařování luk a pastvin*. Praha : Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2003. s. 35. ISBN 80-86555-24-0.
- [34] KOHOUTEK, A; JAKEŠOVÁ, H; NERUŠIL, P. *Produkce, vytrvalost a kvalita píce hlavních jetelovin v ČR*. In KOHOUTEK, A; POZDÍŠEK, J. *Kvalita píce z travních porostů*. Praha : Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha 6 - Ruzyně, Výzkumná stanice travních ekosystémů Jevíčko, 2005. s. 202. ISBN 80-86555-75-5.
- [35] KOLLÁROVÁ, M., a kol. (2006): *Metodické zabezpečení údržby trvalých travních porostů v rámci systému ekologické stability krajiny*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 7 s.
- [36] KUČERA, T.: *Hodnocení krajinného rázu z pohledu krajinné ekologie*. [online]. 2004, [cit. 2011-07-19]. Dostupný z WWW: <http://www.uek.cas.cz/people/kucera/LE/TEXTY/kr_raz.pdf>.
- [37] KVAPILÍK, Jindřich a Alois KOHOUTEK. *Chov přežvýkavců a trvalé travní porosty: certifikovaná metodika*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2009. ISBN 978-80-7403-039-0 (BROŽ.).
- [38] LAWSON C. S., FORD M. & MITCHLEY J. (2004): *The influence of seed addition and cutting regime on the success of grassland restoration on former arable land*. - *Applied Vegetation Science* 7: 259-266.
- [39] LEHMANN B.: *Travní porosty mimo tradiční potravinový trh – hospodářský význam víceúčelových travních porostů: Analytický rámec jako příspěvek ze zemědělské ekonomiky*. *Grassland beyond conventional food markets – economic value of multifunctional grassland: An analytical framework as contribution from agricultural economics*. *Proceedings of the European Grassland Federation Symposium „Alternative functions of grassland“*, Brno, Czech Republic, 7 – 9 September 2009, s. 25-36.

- [40] MARSCHNER, H. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, London, 1995.
- [41] MARTINEK, J. Konkurenční schopnosti metlice trsnaté *Deschampsia caespitosa* /L./ Beauv. ve směsích s vybranými travníkovými druhy [online]. 2011 [cit. 2012-03-10]. Dostupné z: <http://www.agrobiologie.cz/pds/dp/martinek.pdf>
- [42] MÁTLOVÁ, Věra. *Příručka ekologického zemědělce*. 1.vydání. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2005. ISBN 80-7084-479-5.
- [43] MEYER, H., COENEN, M. (2002) *Pferdefütterung*. Parey Verlag, Berlin
- [44] MORAVEC, Jaroslav. *Fytcenologie: nauka o vegetaci*. Vyd. 1. Praha: Academia, 1994, 403 s. ISBN 80-200-0457-2.
- [45] MÍKA, V. a kol. *Kvalita píce*. Praha : Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997. 227 s. ISBN 80-96153-59-2.
- [46] MLÁDEK J., et al.: *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*: Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2006, 104 s., ISBN 80-86555-76-3
- [47] MRKVIČKA, J.: Habilitační práce, VŠZ Praha, 1990, 146 s.
- [48] MRKVIČKA, J. (1998): *Pastvinářství*. Praha 6 - Suchdol : Česká zemědělská univerzita v Praze, 82 s.
- [49] MRKVIČKA, J.; VESELÁ, M. (2001): *Travní porosty: louky a pastviny*.
- [50] OPITZ VON BOBERFELD, W. Grassland management aspects for year-round outdoor stock keeping of suckler cows. *Grassl. Sci. in Poland*, 2001, vol. 4, p. 137 –147.
- [51] PAVLŮ, V., a kol. (2004): *Základy pastvinářství*. Praha: VÚRV, 96 s.
- [52] PETŘÍK, M.: *Intenzivní pícninářství*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství v Praze, 1987. 480 s.

- [53] PETŘÍKOVÁ, V. Rostliny pro energetické účely [online]. 1999. [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://www.mpo-efekt.cz/dokument/99_8089.pdf
- [54] POZDÍŠEK, J. a kol. *Využití trvalých travních porostů chovem skotu bez tržní produkce mléka*. Praha : Zemědělské informace, 2004. 103 s. ISBN 80-7271-153-9.
- [55] POZDÍŠEK, Jan. *Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv (siláží) z víceletých pícnin a trvalých travních porostů: metodika*. 1. vyd. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2008, 38 s. ISBN 978-80-87144-06-0.
- [56] PYWELL R. F., BULLOCK J. M., HOPKONS A., WALKER K. J., SPARKS T. H., BURKE M. J. W. & PEEL S. (2002): Restoration of species-rich grassland on arable land: assessing the limiting processes using a multi-site experiment. - *Journal of Applied Ecology* 39: 294-309.
- [57] ROUBÍČKOVÁ, Markéta. *Sledování růstu, vývoje a rychlosti stárnutí píce u vybraných druhů trav*. České Budějovice, 2011. Diplomová práce. JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA Katedra rostlinné výroby a agroekologie. Vedoucí práce Ing. Romana Novotná Ph.D.
- [58] ROD, J. a kol.: *Šlechtění rostlin*. SZN 1982, Praha. 353 s.
- [59] SKALICKÝ, Vladimír. Bioplyn na pořadu dne. *Mechanizace zemědělství: Odborný časopis pro zemědělskou a lesnickou techniku*. Praha: Profi Press s.r.o, 2006. ISSN 0373-6776. Dostupné z: http://www.mechanizaceweb.cz/@AGRO/informacni-servis/Bioplyn-na-poradu-dne_s544x26370.html
- [60] SKLÁDANKA, J., VESELÝ, P.: *Travní porost jako krajinnotvorný prvek*. Brno. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007, 60 s. ISBN 978-807-3750-459.
- [61] SKLÁDANKA JIŘÍ, Večerek Michal, Vyskočil Ivo. *Specifika pastvy jednotlivých druhů hospodářských zvířat*. Brno, 2010.
- [62] SOMMER, A., ČEREŠŇÁKOVÁ, Z., FRYDRYCH, Z., KRÁLÍK, O., KRÁLÍKOVÁ, Z., KRÁSA, A., PAJTÁŠ, M., PETRIKOVIČ, P.,

- POZDÍŠEK, J., ŠIMEK, M., TRÍNÁCTÝ, J., VENCL, B., ZEMAN, L.
Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce, 1. vyd.
VÚVZ Pohořelice: VÚVZ, 1994. 198 s. ISBN 80-901598-1-8.
- [63] STEINWIDDER, A.:Angepasste Vollweihaltung – Eine Strategie in
der Milchviehhaltung. Wintertagung 2005, Hrsg. Ökosoziales Forum
Österreich, Wien – Aingen/Ennstal 17.-18.02.2005, S.12-13.
- [64] SYROVÝ Otakar: Technologické systémy pro obhospodařování
travních porostů v podmínkách horských oblastí LFA a svažitých
chráněných krajinných oblastí, Praha: Výzkumný ústav zemědělské
techniky, 2008, 76 s., ISBN 978-80-86884-41-7
- [65] ŠANTRŮČEK, J. a kol.*Základy pícninářství*. Praha : Česká
zemědělská univerzita v Praze, 2001. 139 s. ISBN 80-213-0764-1.
- [66] ŠARAPATKA, B., NIGGLI, U.: Zemědělství a krajina. Olomouc:
Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. 271 s.
- [67] ŠARAPATKA Bořivoj, NIGGLI Urs: Zemědělství a krajina, cesty k
vzájemnému souladu: Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008,
271 s., ISBN 978-80-244-1885-8
- [68] *Tagro Červený Dvůr* [online]. 2007 [cit. 2011-07-14]. Tagro, s.r.o.
Dostupné z WWW: <<http://www.tagro.cz>>.
- [69] VELICH, J. (1996): Praktické lukařství. Praha: Institut výchovy a
vzdělávání MZe ČR, 58 s.
- [70] VESELÁ, M.; MRKVIČKA, J. (2005): Vliv výživy na luční porosty.
Úroda. 53, (3), s. 51-53.
- [71] VESELÝ, Pavel, Jiří SKLÁDANKA a Zdeněk HAVLÍČEK.
*Metodika hodnocení kvality píce travních porostů v chráněných krajinných
oblastech: [(metodická pomůcka pro zemědělskou praxi)]*. Vyd. 1. Brno:
Mendelova univerzita v Brně, 2011, 32 s. ISBN 978-80-7375-542-3
(BROŽ.).
- [72] WERNER, A. ULENSTEIN, F., SCHINDLER, U., MÜLLER, L.,
RYSZKOWSKI, L., KEDZIOKA, A. Grundwasserneubildung und
Landnutzung. Z. kulturtechnik u. Landetw., 1997, vol. 38, p. 106 – 113.

- [73] WORTNER, Pavel . *Biologie, ekologie a uplatnění Plantago lanceolata v různých typech travních porostů*. České Budějovice, 2011. 62 s. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta.
- [74] YLLER, R; MACHÁČKOVÁ, I; PACÁK, M. *Stručná metodika pěstování pícních druhů*. Praha : Agrospoj, 1999. 28 s.
- [75] ZEMAN, L., a kol.(2006): *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Praha 5 - Smíchov : Profi Press, 360 s.

8 Seznam příloh

Příloha č.1 - Schéma č.1 - Rozložení trav na školním pozemku.

Schéma č.1 - Rozložení trav na školním pozemku.

Chrastice rákosovitá- Chrastava	1A	Lipnice luční- Balin	8 B	Jílek mnohokvětý- Romul	5 C
Ovsík vyvýšený- Medián	2A	Srha laločnatá- Toscali	9 B	Kostrava červená- Táborská	6 C
Srha laločnatá- Padánia	2A	Psineček tenký- Teno	10 B	Bojíněk luční- Sobol	7 C
Sveřep horský- Tacit	3A	Chrastice rákosovitá- Chrastava	1 B	Lipnice luční- Balin	8 C
Jílek mnohokvětý- Romul	4A	Ovsík vyvýšený- Medián	2 B	Srha laločnatá- Toscali	9 C
Kostrava červená- Táborská	5A	Srha laločnatá- Padánia	3 B	Psineček tenký- Teno	10 C
Bojíněk luční- Sobol	6A	Sveřep horský- Tacit	4 B	Chrastice rákosovitá- Chrastava	1 C
Lipnice luční- Balin	7A	Jílek mnohokvětý- Romul	5 B	Ovsík vyvýšený- Medián	2 C
Srha laločnatá- Toscali	8A	Kostrava červená- Táborská	6 B	Srha laločnatá- Padánia	3 C
Psineček tenký- Teno	9A	Bojíněk luční- Sobol	7 B	Sveřep horský- Tacit	4 C