

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
Katedra rostlinné výroby a agroekologie

STUDIJNÍ PROGRAM: M4101 Zemědělské inženýrství
STUDIJNÍ OBOR: Všeobecné zemědělství – sp. využití a ochrana zemědělské krajiny

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Sledování růstu, vývoje a rychlosti stárnutí píce u
vybraných druhů trav**

Vedoucí diplomové práce:
Ing. Romana Novotná Ph.D.
Konzultant diplomové práce:
Ing. Milan Kobes Ph.D.

Autor:
Markéta Roubíčková

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra travních ekosystémů a horského zemědělství
Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Markéta ROUBÍČKOVÁ**

Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Všeobecné zemědělství**

Název tématu: **Sledování růstu, vývoje a rychlosti stárnutí píce
u vybraných druhů trav**

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

Abstrakt: Stručný popis řešeného tématu, jeho hospodářský, ekologický a ekonomický význam a cíl. Stručný popis metodiky a způsobů řešení tématu. Přehled nejdůležitějších výsledků a doporučení, vyplývajících z řešené problematiky.

Úvod a cíl práce: Stručný nástin hospodářského, ekologického a ekonomického významu tématu, cíl práce. Cílem práce je vyhodnocení vztahu mezi dynamikou růstu a změnou kvality píce u vybraných druhů trav.

Literární přehled: Primární produkce nadzemní biomasy. Fyziologie rostlin. Vlivy ovlivňující úroveň kvantitativních a kvalitativních ukazatelů trav. Charakteristika vybraných druhů trav. Hlavní pícninářské a hospodářské vlastnosti trav. Vhodná fenofáze sklizně travních porostů a její vliv na množství a kvalitu píce. Ukazatele kvality pícní biomasy a jejich vyhodnocení.

Materiál a metody: Na ŠS Větrov (Jihočeský kraj) bude u vybraných druhů trav sledována rychlost růstu a vývoje (nástup jednotlivých fenologických fází) nadzemní hmoty a rychlosti stárnutí píce. Ve stanovených časových intervalech budou odebrány vzorky nadzemní biomasy pro kvalitativní analýzu v laboratorních podmínkách.

Výsledky: Tabulkové a grafické zpracování zjištěných hodnot a jejich vyhodnocení vhodnými statistickými metodami.

Diskuse: Porovnání dosažených výsledků se zjištěnými literárními údaji.

Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších výsledků a doporučení vyplývajících z řešené problematiky.

Příloha: Fotodokumentace

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

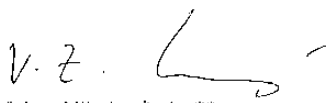
Obsah: Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah grafických prací: 10-15
Rozsah pracovní zprávy: 35-50
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

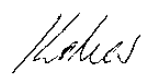
Seznam odborné literatury:

- Procházka, S. et all.: Fyziologie rostlin. Academia, Praha, 1998, 484 s.
Míka, V.: Morfogeneze trav. VÚRV, Praha, 2002, 199 s.
Míka, V.: Kvalita píce. ÚZPI, Praha, 1997, 227 s.
Skládanka, J.: Míra prodloužení listů u Festulolium a Dactylis glomerata na konci vegetačního období. Zborník prác z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou Súčasnosť a perspektívy krmovinárskeho výskumu a vzdelávania v multifunkčnom využívaní krajiny. SPÚ v Nitre, Nitra, 2007, s. 181 - 184
Hrabě, F. et all.: Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. Vydavatelství Ing. Petr Baštan, Olomouc, 2004, 118 s.
Pozdíšek, J. et all.: Změna kvality perspektivních travních druhů v průběhu nárůstu první a druhé seče. In: Sborník mezinárodní vědecké konference. Pícninářství v teorii a praxi a čtvrté pícninářské dny. Praha, 14. 9. 1999, s. 220
Moravec, J. et all.: Fytocenologie, Academia, Praha, 1994, 403 s.
Skládanka, J. et all.: Výnosy Festulolium a Dactylis glomerata na konci vegetačního období. Sborník referátů "Agroregion 2006", JU v Č. Budějovicích, 2006, 119-122
Kadlec, J. et all.: Dynamika kvalitativních charakteristik trav z hlediska jejich stravitelnosti. Collection of Scientific Papers, Series for Animal Sciences, JU v Českých Budějovicích, České Budějovice, 21, 2004 (1), s. 125 -127
Časopisy a týdeníky: Plant, Soil and Environment, Úroda, Agromagazín, Zemědělec
Internetové databáze: ISI Web of Knowledge (Current Contents), Scopus, Agris, Agricola, Agroweb

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Romana Novotná, Ph.D.**
Katedra travních ekosystémů a horského zemědělství
Konzultant diplomové práce: **Ing. Milan Kobes, Ph.D.**
Katedra travních ekosystémů a horského zemědělství
Datum zadání diplomové práce: **15. února 2009**
Termín odevzdání diplomové práce: **15. dubna 2011**


prof. Ing. Milošlav Soch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
stužijní oddělení
Studentiska 13
370 05 České Budějovice


Ing. Milan Kobes, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2009

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Sledování růstu, vývoje a rychlosti stárnutí píče u vybraných druhů trav“ vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a za použití uvedené literatury.

Prohlašuji, že v souladu § 47b, zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 27. 4. 2011

.....
Markéta Roubíčková

Poděkování

Děkuji Ing. Romaně Novotné Ph.D., vedoucí mé diplomové práce, za pomoc se zpracováním vzorků, trpělivost a cenné rady při psaní mé diplomové práce a za odborné vedení při zpracování výsledků. Také děkuji Ing. Milanu Kobesovi Ph.D. za pomoc se zpracováním statistických dat a technikům z katedry rostlinné výroby a agroekologie za pomoc při odběrech vzorků na šlechtitelské stanici Větrov.

Děkuji také zaměstnancům šlechtitelské stanice Větrov za poskytnuté informace a materiál, jmenovitě pak Ing. Josefu Procházkovi, za odbornou pomoc, zejména při odběrech vzorků.

Abstrakt:

Travní porosty tvoří v České republice významný krajinný prvek a současně jsou jednou ze základních složek krmných dávek přežvýkavců a koní. V souvislosti s produkčními funkcemi travních porostů je důležitá kvalita píce, zejména u vysokoužitkových dojnic. Pro vytvoření kvalitního objemného krmiva je základním předpokladem sklizeň trav v optimálním termínu zralosti, který zásadně ovlivňuje obsah živin, energie a stravitelnost. V letech 2009 a 2010 byl sledován růst, vývoj a rychlost stárnutí píce u vybraných odrůd trav. Na šlechtitelské stanici Větrov byly odebírány vzorky trav, usušeny a následně zanalyzovány v laboratoři na katedře rostlinné výroby Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Celkem bylo zanalyzováno osmnáct odrůd trav, odebíraných v sedmi postupných termínech v měsíci květen a červen. U všech vzorků byl laboratorně stanoven obsah sušiny, popelovin, vlákniny a u vybraných odrůd trav ještě stravitelnost. Výnosy suché píce postupně rostly. Současně se u všech odrůd trav během stárnutí porostu zvyšoval obsah vlákniny, což korespondovalo se zhoršující se stravitelností. Nejvyšší stravitelnost dosáhly, v běžném termínu senážování v této oblasti, jílek vytrvalý Lonar a jílek mnohokvětý Prolog. Naopak nejnižší stravitelnost byla zjištěna u kostřavy rákosovité Proba.

Klíčová slova: trávy; odrůda; kvalita píce; fenofáze; vláknina; stravitelnost

Abstract:

The grasslands are in the Czech Republic a significant element of the landscape and also one of the essential components of diets of ruminants and horses. In connection with the production function of grasslands is an important forage quality, especially in dairy cows with high yielding. To create high quality roughage is essential for the optimal harvest of grass maturity date, which significantly affects the nutrient content, the energy and digestibility. Between 2009 and 2010 was monitored growth, development and the speed of aging in selected varieties of forage grasses. In the breeding station Větrov grasses were sampled, dried and then analyzed in a laboratory at the Department of Crop Production University of South Bohemia in the České Budějovice. Eighteen varieties of grasses collected in seven successive terms in the month of May and June were total analyzed. In all samples were laboratory way determined dry matter, ash, fiber and in selected varieties of grasses digestibility. Dry forage yields increased gradually. In the process of aging occurs between phenological for all the analyzed varieties of grasses, was increasing fiber content, which corresponded to the decreasing digestibility. The highest digestibility reached in the current term in the field of silage ryegrass Lonar and italian rye grass Prolog. The lowest digestibility was observed fescue Proba.

Key words: grasses; species; forage quality; phenophase; roughage; digestibility

OBSAH:

1. ÚVOD A CÍL PRÁCE	9
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
2.1. BOTANICKÉ ZAŘAZENÍ TRAV	10
2.2. VÝZNAM TRAV	10
2.3. ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ KULTURNÍCH TRAV	11
2.3.1. Pícniny na orné půdě - čisté travní porosty, jetelotravní směsi	12
2.3.2. TTP – louky a pastviny	12
2.3.3. Dočasné porosty	13
2.4. STAVBA ROSTLINY	14
2.4.1. Kořenový systém	14
2.4.2. List	15
2.4.3. Stéblo	16
2.4.4. Květenství	17
2.4.5. Plod	17
2.5. FYZIOLOGIE ROSTLIN	18
2.5.1. Růst	18
2.5.2. Vývoj	19
2.6. HLAVNÍ PÍCNINÁŘSKÉ A HOSPODÁŘSKÉ VLASTNOSTI TRAV	21
2.6.1. Výnos zelené a suché hmoty	21
2.6.2. Zimovzdornost, mrazuvzdornost	22
2.6.3. Rychlost vývinu, vytrvalost	22
2.6.4. Odnožování	23
2.6.5. Konkurenční schopnost	24
2.7. KVANTITATIVNÍ A KVALITATIVNÍ UKAZATELE TRAV	25
2.7.1. Vybrané kvantitativní ukazatele	25
2.7.2. Vybrané kvalitativní ukazatele	26
2.7.3. Abiotické vlivy	33

2.7.4. Biotické vlivy.....	35
2.8. SKLIZEŇ TRAV PRO PÍCNÍ ÚČELY.....	37
2.8.1. Fenofáze.....	38
2.8.2. Kvalita píce.....	40
2.8.3. Technologie sklizně.....	41
2.9. KONZERVACE PÍCE.....	42
2.9.1. Seno.....	43
2.9.2. Sušení.....	43
2.9.3. Siláž.....	44
2.9.4. Silážování.....	45
3. MATERIÁL A METODIKA.....	46
3.1. ŠLECHTITELSKÁ STANICE VĚTROV.....	46
3.2. CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO MATERIÁLU.....	46
3.2.1. Kostřava rákosovitá – Kora, Proba, Prolate.....	46
3.2.2. Kostřava luční – Otava, Pronela.....	47
3.2.3. Srha laločnatá (říznačka) – Zora, Vega.....	48
3.2.4. Bojínek luční – Sobol.....	49
3.2.5. Jílek vytrvalý - 2n VV 6/97, Jaspis, Lonar, VV 1/97.....	49
3.2.6. Jílek mnohokvětý – Prolog, VV 127/06.....	50
3.2.7. Trojštět žlutavý – Větrovský, Rožnovský.....	51
3.2.8. MH Felina.....	52
Je kříženec (jílku mnohokvětého a kostřavy rákosovité).....	52
3.2.9. JH VV 2/03 – Novošlechtění, Jílek hybridní (<i>Lolium x boucheanum Kunth</i>).....	52
3.3. CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO STANOVIŠTĚ.....	52
3.4. SLEDOVÁNÍ BĚHEM VEGETACE.....	55
3.5. METODY ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ.....	56
3.5.1. Odběry na poli.....	57
3.5.2. Sušení.....	57
3.5.3. Šrotování – homogenizace.....	57

3.6. VYBRANÉ METODY LABORATORNÍHO ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ.....	57
3.6.1. Stanovení sušiny	57
3.6.2. Stanovení popela.....	58
3.6.3. Stanovení vlákniny.....	58
3.6.4. Stanovení stravitelnosti organické hmoty	59
4. VÝSLEDKY A DISKUZE	61
4.1. SLEDOVÁNÍ VÝŠKY POROSTU BĚHEM VEGETACE.....	61
4.2. SLEDOVÁNÍ FENOFÁZE BĚHEM VEGETACE	62
4.3. SLEDOVÁNÍ HMOTNOSTI ZELENÉ A SUCHÉ HMOTY.....	62
4.4. STANOVENÍ SUŠINY	83
4.5. STANOVENÍ POPELOVIN.....	84
4.6. STANOVENÍ VLÁKNINY.....	89
4.7. STANOVENÍ STRAVITELNOSTI	98
5. ZÁVĚR.....	106
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	108
7. PŘÍLOHY.....	113

1. ÚVOD A CÍL PRÁCE

V České republice tvoří travní porosty významný krajinnotvorný prvek a současně jsou jednou ze základních složek krmných dávek přežvýkavců a koní. Začíná se zde však vyskytovat problém s nadprodukcí píce. Ten je dán na jedné straně snižováním počtu přežvýkavců a současně zvyšováním výměry trvalých luk a pastvin v rámci zemědělské půdy. V souvislosti s úbytkem hospodářských zvířat v posledních letech nabývají na významu mimoprodukční funkce travních porostů. K těm zásadním patří ochrana půdy před erozí, ochrana vod a vysoká druhová diverzita. V souvislosti s produkčními funkcemi je důležitá zejména kvalita píce a její vyprodukované množství. Krmiva musí být, hlavně u vysokoužitkových dojníc, kvalitní s vysokou koncentrací živin v sušině a maximálním množstvím přijaté stravitelné hmoty v krmné dávce. Racionální výživa přežvýkavců spočívá především z důvodů fyziologických i ekonomických více či méně na píci z travních porostů a na pícninách pěstovaných na orné půdě, zkrmované čerstvé nebo konzervované. Převážná část luční píce je konzervována pro zimní krmné období. Konzervovaná objemná krmiva tvoří hlavní podíl sušiny krmné dávky přežvýkavců a rozhodují výraznou měrou o výši užitkovosti. V současné době je senážování nejpoužívanější metodou konzervace travních porostů. Důvodem je, že tento proces konzervace je v porovnání se sušením rychlejší, což je v době nejistoty počasí velmi důležitý faktor. Pro vytvoření kvalitního objemného krmiva je základním předpokladem sklizeň trav v optimálním termínu zralosti, který zásadně ovlivňuje obsah živin, energie a zejména stupeň stravitelnosti organické hmoty. Kvalitu je tedy třeba zajistit včasným prováděním sečí, ale také vhodným výběrem druhů a odrůd do jetelotravních směsí. Prostřednictvím volby druhu a jeho vhodné odrůdy můžeme dosáhnout odstupňované doby sklizně v optimální pícní zralosti, což je zvláště důležité pro první seč. Významný nárůst užitkovosti skotu v posledních letech klade zvýšené požadavky na kvalitu píce a zejména na zvyšování koncentrace energie. Kvalita píce tedy představuje podstatný faktor pro úspěšný chov dobytka. Je ovlivňována nejen druhovou a odrůdovou příslušností, vegetační fází, ale i povětrnostními podmínkami během růstu, kvalitou půdy a množstvím živin v půdě i použitých ke hnojení porostu. Pro dosažení vysoké užitkovosti skotu není důležité jen množství objemných krmiv, ale také jejich kvalita. Pokud nebude mít píce špičkovou kvalitu, bude se zvyšovat podíl jadrných krmiv na úkor zdravotního stavu zvířat. Kvalita píce je tedy i důležitým faktorem ekonomickým, protože kvalitními objemnými krmivy lze z části nahradit krmiva jadrná a tím podstatně snížit náklady na živočišné produkty.

Cílem diplomové práce bylo zhodnocení vztahu mezi dynamikou růstu a změnou kvality píce u vybraných druhů trav.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. BOTANICKÉ ZAŘAZENÍ TRAV

Trávy, z hlediska botanického systému správně lipnicovité (*Poaceae*), představují v rámci hospodářské činnosti lidstva jednu z nejdůležitějších čeledí (REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ, 1970). Pochopitelně do ní patří i všechny evropské obiloviny a jejich výchozí druhy (HROUDA, 2010). CHAPMAN (1996) uvádí, že lipnicovité jsou celosvětově rozšířenou čeledí, která se vyskytuje téměř na všech stanovištích.

Na celém světě bylo dosud určeno kolem 620 rodů a 10000 druhů trav, z čehož u nás roste 77 rodů s 238 druhy. Mnohé z těchto druhů se však vyskytují jen vzácně, a proto nemají žádný hospodářský význam (REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ, 1970). Dle ZEMANA et al. (2006) má přímý hospodářský význam asi jen 30 druhů.

2.2. VÝZNAM TRAV

Jak uvádí KOHOUTEK et al. (2008), zaujímají trvalé travní porosty v ČR výměru 950 000 ha, tj. 22,2 % ze zemědělské půdy (4280 000 ha). Při současné vysoké úrovni zornění v ČR (72,4 %) lze očekávat další nárůst ploch trvalých travních porostů a s tím spojenou nutnost jejich vhodného obhospodařování (POZDÍŠEK et al., 2008). Volbou optimální intenzity obhospodařování trvalých travních porostů lze vhodně sladit produkci píce s požadovanou kvalitou a množstvím produkce POZDÍŠEK (2008).

Dle ČERMÁKA et al. (2008) jsou trvalé travní porosty rozšířeny hlavně tam, kde není ekonomicky výhodné a ekologicky únosné provozovat polní hospodářství. Jejich plochy se postupně rozšiřují na úkor orné půdy. Cílem jejich obnovy je nejenom zvýšení produkce a kvality, ale zásahem do druhové skladby travního porostu můžeme zvýšit druhovou diverzitu (VESELÝ a SKLÁDANKA, 2007). Vznik a vývoj travních porostů je podmíněn jejich pravidelným obhospodařováním a využíváním, bez něhož by se naprostá většina luk a pastvin postupnou sukcesí přeměnila v lesní společenstva (MRKVIČKA, 1998).

Trvalé travní porosty plní v kulturní krajině mnoho významných funkcí, ale nejlevnější a nejjednodušší se ukazuje jejich využití ve spojení s chovem zvířat (JANČOVIČ et al., 2008). Pěstování trvalých pastvin a pícnin je druh zemědělské produkce, který je obzvláště šetrný k životnímu prostředí. Ve skutečnosti lze namítnout, že zemědělství a příroda jsou zřídka kdy v lepším souladu než ve spojení pastvin a živočišné výroby (ČERMÁK et al., 2004). Z celkové plochy 800 000 ha sklizených travních porostů je v dnešní době asi 300 000 ha půdy využívané pro chov krav bez tržní produkce a 150 000 ha, které využívány nejsou (KOHOUTEK et al., 2008). Trvalých travních porostů je s přihlédnutím k počtu chovaných přežvýkavců (a koní) sice nadbytek, přesto se zřetelem k jejich mimoprodukčním funkcím (krajinotvorné, půdoochranné, rekreační) se jejich plochy zřejmě budou i rozšiřovat. Představují významnou rezervu pro produkci kvalitní píce i zdroj biomasy pro energetiku (HOUDEK, 2009). Jak uvádí také ZEMAN et al. (2006), je v poslední době patrný určitý přebytek objemné píce. Jsme svědky tendence rostoucího extenzivního pěstování krmných plodin. Výjimkou nejsou ani jednosečné louky a rozšíření ploch extenzivních pastvin. Dochází ke snižování ploch pícnin pěstovaných

na orné půdě. Naopak se rozšiřují plochy kukuřice a tendence růstu je patrná také u ploch trvalých travních porostů.

Ačkoliv trvalé travní porosty zaujímají významné procento ploch v České republice, nebyla jim v minulosti věnována dostatečná pozornost. V současné době si již uvědomujeme jejich význam jako pícniny i jako krajinnotvorného prvku (ČERNOCH a NAŠINEC, 2005). Také podle MRKVIČKY a VESELÉ (2005) představují trvalé travní porosty důležitý krajinnotvorný prvek. Podílejí se na estetickém vzhledu kulturní krajiny s cennými a pro dané oblasti typickými společenstvy biocenóz. Význam těchto společenstev se v současné době zvyšuje v souvislosti se zachováním a udržením krajiny v přirozeném, kulturním stavu. Časté je využití travních porostů ve vytvořené krajině jako rekreačních a sportovních ploch (ČERNOCH a NAŠINEC, 2005). Koncem minulého století dochází ke zvýšené pozornosti společnosti i u mimoprodukčních funkcí travních společenstev, ať už charakteru intenzivního trávníkového (sportovní a parkové trávníky) či extenzivního, tj. plnicích funkcí protierozní, krajinnotvornou (květnaté travní porosty), funkci technickou (letištní trávníky) a rekultivační (VESELÝ a SKLÁDANKA, 2007). SVOBODOVÁ (1998) za trávníky považuje veškeré plochy s převahou trav nebo složené čistě z trav, které nejsou určeny vysloveně k pícninářskému využití – tedy pro produkci píce. VESELÝ a SKLÁDANKA (2007) pod pojmem trávník rozumí účelové rostlinné společenstvo složené převážně z travních druhů (hřišťové trávníky), případně s dílčím zastoupením bylin (pestré, bylinné trávníky), výjimečně i vikvovitých druhů (druhově pestré louky, trávníky v sadech atd.) obvykle nízkého vzrůstu a vytvářející hustý, pružný a pevný drn, jehož zelená hmota většinou není využívána pro zemědělské účely.

2.3. ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ KULTURNÍCH TRAV

Hospodářsky významné druhy pícnin jsou tvořeny dvěma botanicky zcela odlišnými skupinami rostlin, a sice vikvovitými a travami (ZEMAN et al., 2006).

Obecně se pícniny rozdělují na víceleté (jeteloviny, trávy, jetelotrávy) a ostatní jednoleté (kukuřice, obilniny a další). Trávy (luční nebo pastevní porosty) mají hlavní význam v systému trvalých travních porostů (ZEMAN et al., 2006). Trávy jsou zastoupené mnoha druhy, které dělíme z hlediska krmivářského uplatnění na hlavní a doplňkové. Mezi hlavní druhy patří jílek (vytrvalý, mnohokvětý, jednoletý), kostřava luční, bojínek luční a srha laločnatá. Mezi doplňkové druhy zařazujeme lipnici luční, trojštět žlutavý a ostatní kulturní trávy (BOHÁČ, 1990). PAVLŮ et al. (2004) rozdělují trávy na druhy kvalitní, které jsou vhodné pro pastvu, a nekvalitní, které jakost píce zhoršují. Kvalitní jsou jílek vytrvalý, bojínek luční, srha laločnatá, kostřava luční, trojštět žlutavý.

Zelená píce se vyrábí na loukách a pastvinách a na orné půdě. Na loukách a pastvinách existuje více nebo méně rozsáhlý směsný porost složený z trav, luskovin a bylin. Naproti tomu se při pěstování krmiv na orné půdě jedná o čisté porosty jednotlivých druhů rostlin nebo o řízené rostlinné směsky (ČERMÁK et al., 2008). Zatímco u odrůd lučních typů máme zájem o vysokou a kvalitní úrodu zelené hmoty (sena), od pastevních odrůd se žádá pozvolná a rovnoměrná tvorba hmoty po celé vegetační období (BOHÁČ, 1990).

2.3.1. Pícniny na orné půdě - čisté travní porosty, jetelotravní směsi

Lze říci, že víceleté pícniny tvoří základ výroby pícnin (JAMBOR a VESELÝ, 1992).

Čisté travní porosty lze sklízet z hlediska dosažení vysoké kvality píce v optimální pícní fenofázi, což u jetelotravních směsí není vždy možné. Čisté travní porosty jsou většinou monokultury jílku mnohokvětého, jednoletého, italského, příp. jílku vytrvalého nebo srhy laločnaté pěstované při vysokých dávkách N-hnojení a obvykle v návaznosti na doplňkovou závlahu (HRABĚ et al., 2004).

Jednodušší jetelotravní směs složená z 1-2 druhů jetelovin a 1-5 druhů trav se vyznačují v porovnání s čistými travními porosty četnými významnými pěstebními, ekologickými a ekonomickými přednostmi. Dojnice dávají směsným porostům přednost před čistými travami, jetelotravní směsi potřebují k dosažení stejné úrovně produkce cca o 50 % méně dusíku (HRABĚ et al., 2004). ČERMÁK et al. (2008) uvádí, že u jetelotravní směsky na zeleno se obvykle volí poměr vysévané jeteloviny ku trávě 30 – 70 : 70 – 30 a podle toho se mění krmná hodnota píce.

Krátkodobé směsi pro 1-3leté využití na orné půdě jsou vhodné zejména k produkci siláží, popř. sena (HRABĚ et al., 2004). Jílek jednoletý nebo jílek mnohokvětý se pro svůj rychlý počáteční růst hodí do směsí, které lze 1-2. rok využívat sečně a později kombinovaným způsobem (MRKVIČKA, 1998).

2.3.2. TTP – louky a pastviny

Pastvina je dle KOHOUTKA et al. (1999) louka, která je podle místních způsobů hospodaření určena k pastvě hovězího dobytka nebo ovcí. To přitom nevyklučuje smíšené využívání této půdy (pastva, seno, siláž) během jednoho roku. Dle VELICHA (1996) je píce travních porostů původním a nejpřirozenějším zdrojem výživy skotu. Smíšené, druhově pestré luční společenstvo poskytuje píci s vyváženým obsahem organických i anorganických živin. Píce dále obsahuje dieteticky a zdravotně příznivě působící látky, které zvyšují chutnost a příjem píce zvířaty a jejich zdravotní stav. Chutnost píce se může měnit v průběhu vegetačního období. I když jsou však zvířata omezena na méně chutné druhy, může být užitek zvířat uspokojivá, pokud je nutriční kvalita píce vysoká a není snížen její příjem (BALL et al., 1996). Louky jsou zdrojem levné přirozené píce pro skot, ostatní přežvýkavce a koně. Levnost produkce luční píce vyplývá z toho, že odpadají náklady na zpracování půdy a zakládání porostů, zejména u dlouhodobějších až trvalých lučních porostů. Dlouhodobější až vytrvalé luční porosty plně využívají celé vegetační období k růstu a tvorbě výnosů. To je zvláště významné ve vyšších polohách s kratším vegetačním obdobím, kde produkcí sušiny výrazně předčí většinu polních plodin (VELICH, 1996).

Krmná hodnota krmiv pěstovaných na loukách a pastvinách je zásadně ovlivněna botanickým složením porostu. S rostoucím stářím se snižuje stravitelnost a energetická krmná hodnota, ovšem ne tak silně, jako u čistých porostů (ČERMÁK et al., 2008). MRKVIČKA a VESELÁ (2005) zmiňují, že pro dobrou kvalitu píce z travních porostů je důležité jejich optimální složení, které sestává z trav (55 – 84 %), podíl jetelovin kolísá mezi 15 až 1 % a ostatních dvouděložných druhů 30 – 15 %.

Rozdělení růstu píce se velmi liší mezi druhy a je nesmírně důležité při plánování programu pastvy (BALL et al., 1996). Podle HAVLÍČKA et al. (2008) je nejvyšší produktivita pastvin zaznamenávána zpravidla na konci května.

Optimální podmínky pro pastevní odchov jsou v oblastech s minimálním úhrnem srážek za vegetaci 500 mm a teplotou za vegetaci 7 °C, které mohou zajistit dostatečný nárůst píce po období pastevní sezóny. Maximální přírůstky travní hmoty ve vegetační sezóně jsou při denních teplotách 12 – 22 °C a 10 – 15 °C v noci. Dále trávy potřebují denně 3 – 4 mm atmosférických srážek. Pastevní porost má nejvyšší intenzitu růstu v květnu až červnu, pak v červenci a srpnu klesá více než o jednu třetinu. Při lučním využívání bývá intenzita růstu porostu dvouvrcholová, s výrazným jarním růstovým vrcholem (PAVLŮ et al., 2004). Samotná pastva má významný vliv na botanické složení a výnosovou schopnost travních porostů, neboť frekvence jejich využívání je mnohem vyšší než při sečném způsobu hospodaření na pastvinách (ŠUBRT et al., 2005). Intenzivní pastva stimuluje obrůstání rostlin, protože staré a mrtvé listy nestíní listům mladým. Pouze některé rostliny jsou dobře přizpůsobeny neustálému spásání (např. jílek vytrvalý) a nepotřebují pro svůj další růst období bez spásání (PAVLŮ a GAISLER, 2004).

Kombinací pastvy a kosením se příznivě ovlivňuje botanická skladba prostu. Pastvou se podporují rostliny nižších pater porostu a kosením se podporuje zastoupení středních a vysokých trav (PAVLŮ et al., 2004). Dle OPITZE et al. (2006) je vhodné aplikovat, v případě silnějšího vlivu na diferenciaci vegetačního krytu, následné ošetření pastvin, zejména pak sklizeň nedopasků.

Při zakládání pastvin jsou z volně trsnatých trav nejpoužívanější např. kostřava luční, jílek vytrvalý a bojínek luční. Srha laločnatá má při použití na pastvinách zcela zvláštní postavení s ohledem na její vegetační rytmus, odlišný od ostatních druhů. Lze ji použít jako naprosto převažující druh nebo dokonce na části ploch jako monokulturu. Tato tráva však vyžaduje vysoké dávky dusíku, a proto připadá v úvahu pouze pro intenzivní pastviny. Také jílek vytrvalý, který trpí plísní sněžnou, by měl být omezen v drsnějších polohách. Při zakládání pastvin lze také použít nověji vyšlechtěný rodový hybrid Felina jako částečnou náhradu za kostřavu luční (MRKVIČKA, 1998). V pastevních porostech by neměli chybět výběžkaté druhy, které zvyšují odolnost drnu proti poškození (lipnice luční), ale také jílek vytrvalý, který rychle po poškození regeneruje. Pokud použijeme kostřavu rákosovitou a její hybridy, stejně jako srhu laločnatou, pak by měli v pastevních směsích dominovat, jinak je zvířata špatně spásají (HRABĚ et al., 2004).

2.3.3. Dočasné porosty

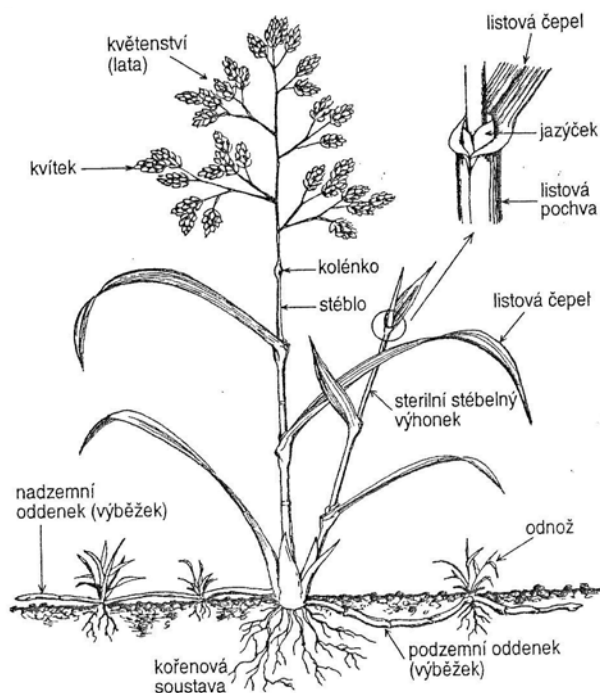
Luční a pastevní porosty představují heterogenní směs jetelovin, trav a bylin. Podle intenzity pěstování se rozdělují na dočasné (tříleté) zpravidla na orné půdě a na TTP. (ZEMAN et al., 2006)

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, bojínek luční a jílek vytrvalý), z toho max. 10 % může být doplněno výběžkatým druhem – lipnicí luční. Lze použít mezidruhové a mezirodové 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 et al., 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 %).

2.4. STAVBA ROSTLINY

Morfogeneze může být definována jako vyvolání a rozvinutí rostlinné formy v čase a prostoru. Zahrnuje objevení se nových orgánů na rostlině (např. listů, výhonů), jejich rozvinutí, trvání a osud (příjem zvířetem či senescenci). Týká se hustoty populace (počet listů, výhonů na jednotku plochy apod.) a velikost jednotlivých složek. Týká se též problémů vytrvalosti druhů trav na pastvině (MÍKA et al., 2002). Změny v morfologii a chemickém složení během růstu mají vliv na krmnou hodnotu zelené píče. U zelených rostlin k sečení (trávy, směsky), které se skládají hlavně z vegetativních částí rostlin (listy, stonky), se s rostoucím stářím snižuje stravitelnost a energetická krmná hodnota (ČERMÁK et al., 2008). MÍKA et al. (1997) poukazují na fakt, že z hlediska histologické struktury, morfologické skladby a odtud výživné hodnoty, rostlina není ani zdaleka homogenním systémem. Značná variabilita ve výživné hodnotě, resp. kvalitě píče, existuje rovněž na úrovni botanického druhu, nižších i vyšších taxonomických jednotek.

Na obrázku č. 1 je znázorněno, jak vypadá stavba celé rostliny. Architektura rostliny ovlivňuje jak její fyziologické funkce, tak i výživnou hodnotu jednotlivých částí. Stravitelnost částí rostliny má těsný vztah k úloze příslušné části během růstu a reprodukce. Stěžejní úlohou listů je fotosyntetická asimilace, zatímco stébla poskytují hlavně podpůrnou strukturu pro listy a zároveň umožňují transport vody, živin a plastických látek. Listy (jako celek) mají téměř vždy nejvyšší kvalitu píče ze všech částí rostliny, avšak listové pochvy trav se kvalitou blíží spíše stéblům (MÍKA et al., 1997).



Obrázek č. 1. Obecné schéma trávy a základní botanické pojmy (ONDŘEJ, 1997)

2.4.1. Kořenový systém

Kořenový systém víceletých trav se odlišuje od většiny kulturních rostlin mimořádnou jemností a mohutností. Jedná se o svazčité uspořádání kořenů (FIALA, 2005.) Luční porosty, proti zemědělským kulturám jednoletých píceň, mají svoji trvalou zásobu podzemní biomasy, tj. drnu, která je akumulátorem asimilátů,

minerálních živin i vody (RYCHNOVSKÁ et al., 1985). Jeden z důležitých faktorů, který ovlivňuje množství podzemní biomasy, je termín a frekvence využívání porostu. Při vyšší frekvenci využívání porostu dochází většinou k poklesu výnosu kořenové biomasy (KOCOURKOVÁ et al., 2005). Dle FIALY (2005) je hustota drnu závislá především na intenzitě a způsobu odnožování, tedy na druhu, odrůdě a výživě. Je tvořen nadzemní částí (výhonky, listy, část odnožovací zóny a vrstvou plsti) a podzemní částí (část odnožovací zóny a kořeny).

U většiny našich pícních trav se ve svrchní vrstvě (0 – 0,1 m) rozprostírá přes 60 % sušiny veškeré kořenové hmoty. Hluběji než 0,5 m pronikají kořeny trav jen ojediněle (MÍKA et al., 2002). Podzemní orgány představují kolem 50 – 80 % celkové rostlinné hmoty v době maxima a více než 90 % hmoty na jaře a na podzim. V životě lučních porostů jsou tedy podzemní orgány velmi důležité nejen pro vlastní biologii porostu, ale i pro biologii půdy, pro její strukturu a úrodnost (RYCHNOVSKÁ et al., 1985). Podle MÍKY et al. (2002) je pro trávnickové odrůdy trav důležité poznání, že 70 – 75 % z celkové hmotnosti kořenové biomasy se nachází pouze do hloubky 50 mm. Dále potom, že na podzim je celková hmotnost kořenů až o 20 % vyšší než na jaře. Prokořenění je ovlivňováno dusíkatým hnojením, počtem sečí a vlhkostí substrátu. Druhy, které hluboko koření vytvářejí v prvním roce daleko více kořenové hmoty než druhy, které zpočátku rostou pomalu

Trávy mají dva druhy kořenů – zárodečné a svazčité. Zárodečné kořeny vznikají z primordií, viditelných už na embryu. Podle botanického druhu jich bývá 1 – 7 či 8. U vytrvalých trav jejich hmotnost (v sušině) v prvních měsících po vyklíčení činí až 5 % celkové hmotnosti kořenů (MÍKA et al., 2002). HAVLÍČEK et al. (2008) zmiňují, že kromě hustého drnu vytvářejí trávy také hustou síť svazčitých kořenů, které výrazně zvyšují odolnost půdy proti erozi.

Význam kořenového systému plodin pro výši a stabilitu výnosů nespočívá pouze v příjmu živin a vody, ale i v nepřímém působení na kvalitu půdního prostředí. Mimoprodukční funkce kořenů zahrnují především podíl na vnášení organické hmoty do půdy, zpřístupňování živin a jejich vynášení z hlubších vrstev, vytváření biopórů, zlepšování strukturního stavu půdy, snižování eroze a v neposlední řadě též uplatnění při ochraně zdrojů podzemních vod. Kořeny mají také důležité metabolické funkce, podílejí se na odolnosti či citlivosti jednotlivých druhů na vodní a osmotický stres, nízké pH, toxické působení kovů a další vlivy. Vytvoření většího množství aktivních kořenů znamená i vyšší odolnost porostů proti změnám vnějších podmínek a odolnost vůči stresovým vlivům (KOCOURKOVÁ et al., 2005).

2.4.2. List

Stěžejní úlohou listů je fotosyntetická asimilace (POZDÍŠEK et al., 2008). Listy trav se skládají z čepele a pochvy, na jejichž přechodu vyrůstá blanitý nebo třásnitý jazýček, u některých druhů též úkrojkovitá ouška. Pochvy zůstávají u většiny trav otevřené, to znamená, že jejich okraje nesrůstají, ale překrývají se. Zvláště důležitá pro určování trav ve sterilním stavu je stavba čepele. Převážná většina druhů má čepele ploché, na líci rovné, mírně zvlněné nebo výrazně rýhované. Lipnice mají ve středu čepele dvě řady hlouběji zapuštěných ohýbacích buněk, takže vzniká okem dobře patrná dvojrýžka (REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ, 1970). Listy mají téměř vždy nejvyšší kvalitu ze všech částí rostliny. Srovnávají-li se různé druhy, vztah olistění a kvality píce není pravidelně těsný: např. srha laločnatá má zřetelně vyšší podíl listů v píci než jílek vytrvalý a přesto její výživná hodnota i dobrovolný příjem jsou nižší.

Přesáhne-li délka listu určitou hodnotu, jejich výživná hodnota rychle klesá a obsah vlákniny významně narůstá (POZDÍŠEK et al., 2008 a MÍKA et al., 1997).

Listy vyšší úrovně inzerce se vyvíjejí pomaleji, zůstávají déle zelené a funkční, stárnou pomaleji. Tyto efekty odrážejí vrozené ontogenetické změny v strukturálních charakteristikách listů v pořadí na stéble. Tyto změny mohou mít dopad do potenciální kvality píce, chemického složení, vodních poměrů v pletivech (MÍKA et al., 2002). Listy postavené na stéble výše jsou ontogeneticky (vývojově) starší, růstově však mladší než ty, které stojí pod nimi. Posuzováno k určitému kalendářnímu datu, růstově mladší mají vyšší výživnou hodnotu vzhledem k menšímu rozsahu lignifikace pletiv. Růstová fáze se tedy jeví jako faktor obecně ovlivňující výživnou hodnotu píce významněji než vývojová stádia. S délkou listu se většinou zvětšuje také jeho šířka i obsah vlákniny a snižuje se v něm obsah dusíkatých látek (MÍKA et al., 1997).

Některé druhy trav mají na listech (příp. na stéblech) zvýrazněné indumentum („krytí,“) jako přizpůsobení aridnímu prostředí i do určité míry jako nástroj přirozené ochrany proti herbivorním živočichům. Jsou to především křemičité zoubky (např. u srhy laločnaté) zvláště na okrajích čepele a na rubu čepele kolem středního žebra, dále chlupy (trojštět žlutavý) a papily. Počet, tvar i postavení trichómů na listech je znakem geneticky podmíněným (MÍKA, 1980).

Podle REGALA a ŠINDELÁŘOVÉ (1970) mohou trávy tvořit tři typy výhonků: Listové sterilní, sterilní stébelné a stébelné plodné (fertilní). Listové sterilní, které tvoří růžice listů bez stébel, převládají u nízkých, vytrvalých trav, důležité u pastevních porostů, čepele mohou být až 40 cm dlouhé (HRABĚ et al., 2004). Sterilní stébelné výhonky se podobají plodným stéblům, jsou však bohatěji olistěné a zakončené místo květenstvím vzpříma rostoucím listem. Jsou důležitým rozpoznávacím znakem, protože několik druhů je nikdy nevytváří, např. srha laločnatá, kostřava luční a červená a lipnice luční (REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ, 1970). Stébelné plodné (fertilní), zakončené květenstvím, jsou důležité u sečných porostů, poskytují nejvyšší výnos, ale dochází k rychlejšímu stárnutí píce. Význam mají zejména pro porosty určené ke sklizni na seno či siláž (HRABĚ et al., 2004).

2.4.3. Stéblo

Stébla poskytují hlavně podpůrnou strukturu pro listy, zároveň umožňují transport vody a živin (POZDÍŠEK et al., 2008). Typickým stonkem trav je stéblo s dutými internodii a plnými nody, neboli kolénky (HROUDA, 2010). Ke každému internodiu přisedá vždy jeden list (POZDÍŠEK et al., 2008). Při bázi stébla jsou kolénka sblížena, bývají z větší části skryta v půdě, rostlina z nich odnožuje. Proto se tato bazální kolénka nazývají odnožovací uzliny (REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ, 1970).

Internodia jsou (obvykle s výjimkou nejvyšších) obalena listovou pochvou, přecházející v oblasti kolének v úzkou čepel. Pochva je přitom obvykle tzv. otevřená, přestože obaluje celé stéblo, nesrůstá. Poznáme to snadno podle toho, že zatáhneme-li za list do strany, vytáhneme stéblo z pochvy bez jejího poškození. Na přechodu pochvy a čepele listu nacházíme dva orgány, jejichž přítomnost a tvar jsou obvykle druhově charakteristické, často tak napomáhají při určování ve sterilním stavu. Blanitý jazýček je pokračováním pochvy, a proto je obvykle přitisknut ke stéblu. Ouška jsou naopak párovité bazální výrůstky čepele, objímající stéblo (HROUDA, 2010). Spodní internodia mají nižší výživnou hodnotu, než horní internodia, neboť jsou růstově starší. V počátečním období jarního růstu (před nástupem dlouhivého) může být stéblo dokonce stravitelnější a mít vyšší výživnou hodnotu než čepel,

neboť je obklopeno listovými pochvami, které chrání růstový vrchol s listovými primordií na bázi stébla před účinky atmosféry (POZDÍŠEK et al., 2008). MÍKA et al. (1997) zmiňují, že trávy s tlustšími stébly mívají delší stébla i delší laty, vyšší obsah vlákniny a ligninu než trávy se stéblem jemným. Vlákna v nich tvoří mechanickou kostru a udržuje je v určitém postavení vůči světlu. Typy s tenkým stéblem mají vyšší stravitelnost organické hmoty, obsahují méně vlákniny a více dusíkatých látek.

2.4.4. Květenství

Trávy jsou větrosprašné, nepotřebují tedy žádné velké okvěti, ale musí produkovat značné množství pylu a žádoucí je i nápadně strukturovaná blizna pro zachycení pylových zrn (HROUDA, 2010). Jak uvádí REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ (1970) květenství trav je lata, která bývá rozkladitá (lipnice, psineček, kostřava aj.), u jiných rodů stažená v lichoklas (jílek, bojínek, psárka aj.). Drobné, značně zredukované kvítky jsou sestaveny v kláscích, které bývají jednokvěté (bojínek, psineček, třtina aj.) nebo častěji vícekvěté (kostřava, lipnice, sveřep aj.).

Dle HROUDY (2010) na bázi květenství najdeme dva nestejně listeny, plevy, které morfologově vykládají jako párovité listeny pod květenstvím (kláskem), jež nesouvisejí přímo se žádným květem. Další dva protistojné listeny, plucha a pluška, již s jednotlivým květenstvím souvisejí. Plucha je listen pod květem a může být opatřena osinou, pluška je blanitá, obvykle dvojžilná, a zpravidla se vykládá jako dva srostlé a přeměněné lístky vnějšího okvěti. Před rozkvětem a po odkvětu jsou plucha a pluška k sobě těsně přiloženy, za krátkého rozkvětu jsou však oddáleny pomocní páru nepatrných plenek (přeměněné lístky vnitřního kruhu okvěti). Tyto pleny jsou, jak uvádí REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ (1970) nazývány lodikuly a v době květu zduřují, rozevírají pluchu i plušku, takže se mohou vysunout tyčinky a blizny a opylit se větrem.

Tyčinky v květu jsou tři, s prašníky přirostlými k nitce bodově ve svém středu, což jim umožňuje pohyb ve větru. Blizna je dvouklaná a nápadně pérovitá (HROUDA, 2010). Aby tráva vytvořila květenství, musí dojít k diferenciaci vzrostného vrcholu během období jarovizace. Trávy se liší teplotními a světelnými nároky, které podmiňují jarovizaci. Trávy ozimého charakteru vyžadují, aby odnož byla vystavena delšímu období nízkých teplot a krátkého dne. Tyto trávy metají pouze v první seči a fertilní jsou pouze odnože, které vznikly na podzim. V roce výsevu nemetají. Patří sem lipnice luční, kostřava luční a srha laločnatá. Naopak trávy jarního charakteru nepotřebují k jarovizaci období nízkých teplot a diferenciace může proběhnout ve vegetačním období. Tyto trávy metají i v dalších sečích. Patří sem jílek mnohokvětý, trojštět žlutavý a bojínek luční. U některých druhů a odrůd nejsou podmínky jarovizace jednoznačně vyhraněny, příkladem je jílek vytrvalý (HRABĚ et al., 2004). Květenství, které se právě vynořilo z nejvyšší pochvy, má stravitelnost srovnatelnou se stravitelností čepele (POZDÍŠEK et al., 2008).

2.4.5. Plod

Plodem je téměř vždy obilka – suchý plod typu nažky, u něhož však na rozdíl od pravé nažky osemení pevně srůstá s oplodím (HROUDA, 2010). Většinou zůstává obalena pluchami, ale u některých druhů se při mlácení část obilek z pluch uvolňuje (REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ, 1970).

2.5. FYZIOLOGIE ROSTLIN

Účinnost jakéhokoli procesu se obecně definuje jako poměr vstupů a výstupů, v daném případě jako tok energie v travním ekosystému. V kterékoli fázi, účinnost může být vyjádřena jako konverze sluneční energie do rostlinné hmoty, využití vyprodukované rostlinné hmoty a konečně její konverze do živočišných produktů (MÍKA et al., 2002). Růst a vývin jsou důležité projevy životní činnosti rostlin a současně jsou výrazem jejich potenciální schopnosti obnovovat se v potomstvu. Tato schopnost je podmíněná a geneticky zafixovaná v čase dlouhé evoluce (HUDÁK, 1989). PROCHÁZKA et al. (1998) definují růst jako nevratné přibývání hmoty či velikosti spojené s činností živé protoplazmy. Dle MÍKY et al. (2002) je podstatou růstu dělení buněk, které nadále v závislosti na metabolismu – fotosyntéze zvětšují svůj objem, tvar, délku, čímž dochází k přírůstku biomasy. To je provázáno kvalitativními změnami, vývojem – diferenciací buněk, pletiv a jednotlivých orgánů projevující se v morfogenezi.

2.5.1. Růst

Růst je jedním z nejcharakterističtějších projevů živých organismů (PROCHÁZKA, et al., 1998). Je podmíněný dělením buněk a jejich zvětšováním spojeným se složitým metabolismem (HUDÁK, 1989), který dodává látky a energii potřebné k výstavbě rostlinného těla. Takto definovaný růst zahrnuje pouze změny kvantitativní. Ale růst je neoddelitelně propojen i se změnami struktury, s utvářením jednotlivých pletiv a orgánů rostlinného těla. Tyto změny nazýváme diferenciací (PROCHÁZKA, et al., 1998).

Růst rostlinného organismu probíhá v určité etapě vývinu, přičemž organismus překonává tři základní růstové fáze – embryonální (zárodečnou), prodlužovací a diferenciací (rozlišovací). V embryonální fázi, v které se tvoří meristematické buňky, označované dělivý růst, dochází k zmnožení počtu buněk, přibývání cytoplazmy, ale ne k jejich zvětšování. Při růstu se uplatňuje mitóza. Mladé meristematické buňky umístěné v meristematických pletivech, které se v této fázi dělí, potřebují na svůj vývin přísun energie a organických látek. Organické látky si doplňují syntézou nukleových kyselin, bílkovin, včetně enzymů. V prodlužovací fázi se buňka zvětšuje, vícenásobně roste její objem, a to zejména v důsledku doplňování vodou a v ní rozpuštěných živin (vzniká nebo se v ní zvětšuje vakuola). Objemový růst stejně jako dělivý růst závisí na přísunu energie. V diferenciací fázi získávají buňky strukturní i funkční specializaci, s čímž souvisí už i určitá uspořádanost diferencovaných buněk do nadřazených celků (HUDÁK, 1989). Růst a diferenciacie jsou vzájemně neoddelitelné a prolínají se v časové ose ontogeneze (individuálního vývoje organismu). U vyšších rostlin je růst výsledkem zvětšování objemu buněk a jejich počtu. Růst je však u nich omezen na lokalizovaná meristematická pletiva, která mohou být aktivní po celý život rostliny. U kořenů a stonků je intenzita dělení buněk nejvyšší při samém vrcholu, v tzv. vrcholových meristémeh, zatímco v zóně vzdálené několik milimetrů od vrcholu probíhá intenzivní prodlužovací růst (PROCHÁZKA, et al., 1998).

Růst travního porostu závisí na ploše a uspořádání listů pro zachycení světla a na fotosyntetickém potenciálu. Závisí rovněž na regulaci populace výhonů, které nahradí odumřelé nebo sklizené listy. Znalost vzájemného působení těchto proměnných a reakcí na ně může být užitečná při zlepšování systému správného spásání a sklizně, které udrží produktivitu a kvalitu píce po nejdelší možnou dobu

v období růstu (ČERMÁK et al., 2004). PAVLŮ et al. (2004) konstatují, že zvětšováním listů se zvyšuje i fotosyntéza a tím i následný růst. Rozvoj asimilačního povrchu je důležitým produkčním činitelem. Nelze však ztráct ze zřetele, že listová je zároveň i orgánem transpiračním a že jeho velikost u přirozených porostů je vybalancována mezi co největší plochou receptorů záření, ale přitom co nejmenší zranitelností porostu nadměrným výparem (RYCHNOVSKÁ et al., 1985). Rychlost růstu rostlin na pastvině nebo na louce souvisí spíše s celkovou fotosyntézou než s intenzitou fotosyntézy jednotlivých listů. Listy, které jsou v částečném stínu, mají menší schopnost fotosyntézy, než listy, které jsou na plném světle. Intenzita fotosyntézy jednotlivých listů se postupně s věkem snižuje. Na začátku přispívají k růstu travního porostu všechny listy. Jak však počet listů narůstá a zvyšuje se i zastínění spodních listů, jejich příspěvek k fotosyntéze klesá. Proces stárnutí je rychlejší v teplých než chladných podmínkách a životnost listů se pohybuje v rozmezí do 30 až 60 dnů (ČERMÁK et al., 2004).

Asimiláty vytvořené ve fotosyntetizujících pletivech, především čepelí listů, jsou jenom z malé části spotřebovány v místě jejich tvorby. Převážná část je transportována do jiných orgánů, kde se spotřebovávají, nebo ukládají. V travním porostu na píci je to vegetační vrchol, vyvíjející se listy, růstová zóna stébla nad kolénky, odnožovací uzliny a plod. Naproti tomu neustále sečené trávy v trávnících, udržované do výšky maximálně 60 – 80 mm, translokují asimiláty pouze do zbytkové (reziduální – ta část, která zůstane po posečení) části nadzemní živé biomasy představované výhony, odnožovacími uzlinami a kořeny, eventuálně rizomy a stolony (FIALA, 2005).

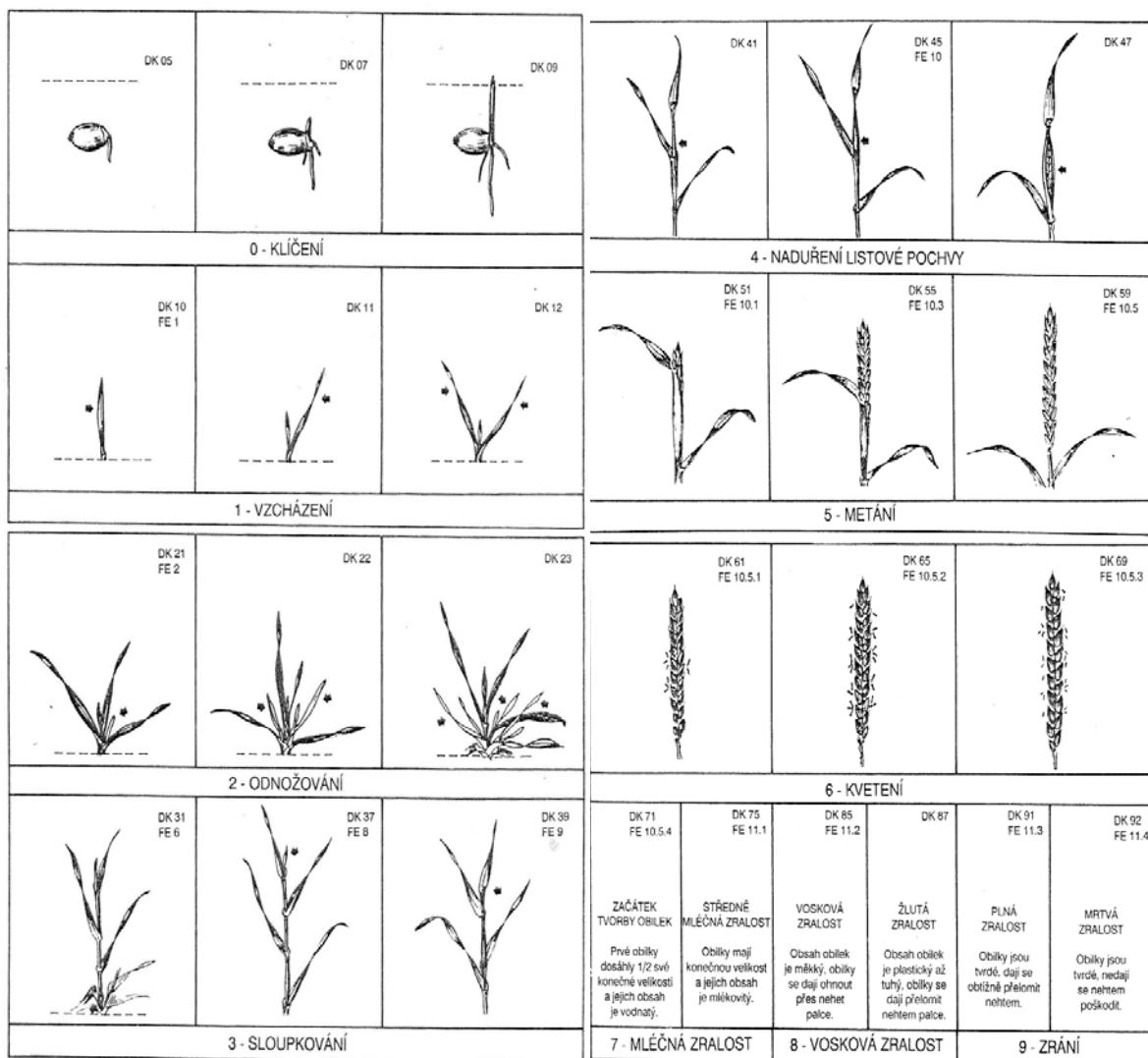
2.5.2. Vývoj

Časový sled růstových a diferenciačních změn lze zahrnout pod pojmem vývoj (PROCHÁZKA, et al., 1998). Dle HUDÁKA (1989) se individuální vývin rostlinného jedince, který začíná od embrya, vyklíčení semen, pokračuje růstem, diferenciací reprodukčních orgánů, produkcí semen a plodů a končí odumřením dospělého organismu, nazývá ontogeneze.

Projevy vývoje jsou do značné míry nevratné (PROCHÁZKA, et al., 1998). Dle HUDÁKA (1989) představuje ontogeneze celou řadu kvalitativních fyziologických, anatomických a morfologických změn v organismu a je základní složkou fylogenetického vývoje druhu. Organismus v ontogenezi prochází různými na sobě závislými fázemi vývinu až k vzniku organismu podobného mateřskému. V ontogenezi se střídají tři základní funkční fáze: vegetativní (trofická), v které narůstá biomasa, důležitá je v ní výživa a světlo, reprodukční (rozmnožovací), která může probíhat na úrovni buňky, na úrovni celého organismu a dormantní (odpočinková), v které rostlinné organismy překonávají nepříznivé podmínky prostředí (semena, hlízy,...).

U rostlin se mění velikost a tvar a vznikají nové orgány, v embryu ještě nezaložené, v průběhu celého vývoje. Mluvíme o plastickém charakteru vývoje rostlin, který reaguje na signály vnějšího prostředí a mění svou rychlost. Předpokladem je existence potenciálně stále aktivních růstových center (vrcholové a úžlabní meristémy nadzemní části rostlin a kořenů), vysoká regenerační schopnost spojená s možností tvorby adventivních orgánů (orgánů vyrůstajících druhotně kdekoli mimo místa, kde se vytvářejí normálně) a rozvinuté systémy příjmu a zpracování vnějších signálů, zejména teplotních a světelných. Poněvadž se vývoj navenek projevuje zejména morfologickými změnami, jsou od nich odvozena prakticky používaná

kritéria jeho hodnocení. Vývoj je konvenčně rozdělen do etap charakterizovaných morfologickým stavem rostliny – tak definujeme klíčení, když kořínek prorazí testu a dosáhne určité délky, objevení se prvního listu či prvního květu, zrání semen a plodů Tyto etapy nazýváme též fenologickými fázemi (fenofázemi) a jejich četnost a charakteristika závisí na potřebách pozorovatele. Jak ukazuje obrázek č. 2., používá se k označení fází desetinného kódu – DK (PROCHÁZKA et al., 1998). Vzcházení je podle MÍKY et al. (2002) růstová fáze, při níž jsou nad půdním povrchem viditelné první výhony. Metáním nazývá fázi, kdy se horní internodia začínají prodlužovat a z pochvy nejdříve postaveného listu se vynořuje stéblo s květenstvím.



Obrázek č. 2 Morfologické fáze vývoje pšenice (PROCHÁZKA, et al., 1998) DK 05 – 09 – klíčení, DK 10 – 12 – vzcházení, DK 21 – 23 – odnožování, DK 31 – 39 – sloupkování, DK 41 – 47 – naduření listové plochy, DK 51 – 59 – metání, DK 61 – 69 – kvetení, DK 71 – 92 – zrání, FE – fáze podle Feekese.

2.6. HLAVNÍ PÍCNINÁŘSKÉ A HOSPODÁŘSKÉ VLASTNOSTI TRAV

Při dnešním využívání travních porostů (pastva, kosení) za předpokladu, že rostlina nedospěla do fáze kvetení, pokračuje tvorba listů během každé defoliace a po ní. Je to proto, že ve vegetační fázi se meristémové zóny na rostlině nacházejí těsně u povrchu půdy mimo dosah zvířete či sklízecích strojů. S ohledem na tuto schopnost mají trávy mezi pícninami výsadní postavení, neboť jiné druhy tak efektivní schopnost se rychle zotavit po defoliaci nemají (MÍKA et al., 2002).

2.6.1. Výnos zelené a suché hmoty

Výnosnost odrůd není stálá. Velmi důležitá vlastnost pícních trav je schopnost dávat stálý a vysoký výnos sušiny za různých ekologických podmínek (LEMEŽIENÉ 2004). Úroveň výnosnosti většinou závisí na genetickém potenciálu odrůd pícních trav (CHAPMAN 1996). Produkční schopnosti travních druhů tuzemského sortimentu jsou na vysoké úrovni a jsou základem pro efektivní výrobu píce jak v monokulturách, tak při sestavování směsí (NERUŠIL et al., 2010).

Výnos sušiny (hospodářský výnos), tedy intenzita růstu nadzemní biomasy, je závislá mimo druhu, odrůdy, vegetačním substrátu, ročním obdobím a vláze, také na hnojení (FIALA, 2005). HOUDEK (2009) uvádí výnos jako důležitý ukazatel, související s vytrvalostí směsi a často i konkurencí vůči zaplevelení. Dle HECTORA et al. (1999) má velmi významný vliv na nadzemní biomasu druhové bohatství. Plochy s nižší druhovou rozmanitostí jsou v průměru méně výnosné, jejich produktivita klesá. Podle SKLÁDANKY et al. (2006) může být výnos ovlivněn i mírou prodloužení listů a mírou nově vznikajících listů.

Travní porosty se vyznačují enormní schopností využít efektivně vysoké dávky živin k tvorbě výnosu. Náročné trávy a trávy schopné využívat vysoké dávky živin jsou jílky, jílkové hybridy a srha laločnatá. Při nedostatku dusíku brzy metají a vytvářejí málo listů. Výnos a zejména kvalita píce jsou pak na velmi nízké úrovni. Druhy přizpůsobivé, které dokáží efektivně využít vyšší dávky živin, ale jsou vhodné i pro extenzivně využívané porosty jsou bojínek luční, jilek vytrvalý, kostřava luční, kostřava rákosovitá, lipnice luční a trojštět žlutavý (HRABĚ et al., 2004).

Snížení významu maximalizace výnosu a produkce umožňuje zlepšení kvality píce z travních porostů (POZDÍŠEK et al., 2008). Množství a kvalita výnosu na loukách záleží na ekologických podmínkách na straně jedné a na pratotechnickém ošetření na straně druhé faktory (RYCHNOVSKÁ et al., 1985). LEMEŽIENÉ (2004) píše, že na výnos sušiny travních druhů má vliv také výška rostlin. Podle FIALY (2005) je intenzita růstu dle druhů trav a období různá.

Nejjednodušší opatření k uchování produktivity luk je včasná sklizeň. Bez kosení se rozmáhá podíl stařiny a snižuje se vlastní produkce, kosení vyvolává regeneraci porostu a provokuje tvorbu biomasy. Předpokladem přitom však je, že voda a živiny nejsou limitujícími faktory (RYCHNOVSKÁ et al., 1985).

Území České republiky leží v oblasti přechodného středoevropského klimatu, kde se roční produkce sušiny píce z travinných porostů pohybuje zhruba od 1 do 15 t.ha⁻¹ v závislosti na ekologických podmínkách, obhospodařování a hnojení. Průměrné výnosy nehnojených pastvin se pohybují od 2 do 5 t sušiny na hektar (PAVLŮ et al., 2004). Výnosy suché píce kolísají ve velmi širokém rozmezí 3 – 10 t.ha⁻¹ i více, a to v závislosti na přirozené úrodnosti a vodním režimu lučních stanovišť a na úrovni hnojení, zejména dusíkem (VELICH, 1996). Dle REGALA a ŠINDELÁŘOVÉ

(1970) mohou intenzivně hnojené travní a jetelotravní porosty zajistit i v podmínkách našich podhorských oblastí výnosy sena přes 100 q.ha⁻¹. Právě proto ve vyšších polohách se srážkami nad 700 mm by výroba píce měla být zajištěna převážně jetelotravními porosty, které zejména při pastvě zaručují nejlevnější zdroj píce.

2.6.2. Zimovzdornost, mrazuvzdornost

HAVLÍČEK et al. (2008) uvádí, že trávy jsou zimovzdornější než jeteloviny. Travní porosty můžeme využívat až do konce vegetačního období. V některých letech můžeme využít píci z travních porostů také koncem podzimu a počátkem zimy (SKLÁDANKA et al., 2006). Prodloužení období pastvy do pozdního podzimu a zimy snižuje dodávky nákladné konzervované píce, jako je siláž nebo seno (OPITZ et al., 2006).

Travní druhy určené pro tzv. zimní pastvu by měly být odolné proti zimě a měly by mít schopnost růstu při nízkých teplotách. Jejich výhony by měly mít vzpřímený růst, který na podzim umožní rychlejší vysychání, aby se snížilo riziko hnití (SKLÁDANKA et al., 2006). MORAVEC et al. (1994) uvádí, že teplotní režim ovlivňuje rostlinná společenstva spíše svými extrémy 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.

Vysoký stupeň odolnosti proti vymrzání požadujeme u vytrvalých trav. Na jednom stanovišti mají odolávat vlivu mnohých zim, často velmi odlišných. Trávy jsou celkově dostatečně odolné proti vymrzání, ale mezi druhy a odrůdami jsou rozdíly, např. srha laločnatá má průkazně rozdílné odrůdy. Je citlivá na brzké jarní mrazy, které mohou způsobit škody na výnosu zelené hmoty a semen. Bojínek luční je považován celkově za odolný proti vymrzání, ale mezi odrůdami jsou zjištěny průkazné rozdíly (BOHÁČ, 1990). SKLÁDANKA et al., 2006 uvádí, že pro využití v zimě jsou vhodné trávy vysokého vzrůstu, jako je kostřava rákosovitá a srha laločnatá. Kombinaci vysoké kvality rodu jílek a zimovzdornosti rodu kostřava poskytují podle HAVLÍČKA et al. (2008) mezirodové hybridy. Vyznačují se bohatým olistěním, vysokou produkcí a vytrvalostí. Loloidní hybridy vznikly křížením jílku mnohokvětého a kostřavy luční. Festucoidní hybridy pak křížením kostřavy rákosovité a jílku mnohokvětého. Pro využívání koncem vegetačního období jsou lépe adaptovaní festucoidní hybridy. Tito hybridy mají, jak uvádí LEMEŽIENÉ (2004) velký rekombinační potenciál, úspěšně používaný ve šlechtění rostlin, který kombinuje vysokou kvalitu píce a odolnost vůči klimatickému stresu.

2.6.3. Rychlost vývinu, vytrvalost

Stárnutí píce je faktorem významně ovlivňujícím morfologii rostliny a určujícím kvalitu píce. Kvalita píce by se měla hodnotit zásadně ve srovnatelné růstové fázi, podle předpokládaného budoucího využití v praxi (pastevní, luční). Jelikož vnější podmínky v době před jejím dosažením mohou být podle ranosti různé, ve stejné růstové fázi mívají ranější odrůdy většinou vyšší kvalitu než odrůdy pozdní (MÍKA et al., 1997). Travní druhy používané v trávníkářství mají různou rychlost klíčení. Nejrychleji klíčí jílek vytrvalý (5-8 dnů). Po vzejití se některé, zejména volně trsnaté trávy vyvíjejí velmi rychle, zejména jílek vytrvalý (plného vývinu dosahuje v prvním až druhém roce vegetace), pomalejší vývin má bojínek luční, kostřava luční a srha laločnatá. Nejpomalejší vývin mají rhizomatické trávy (lipnice luční). V pícních

porostech dosahují plného vývinu ve třetím až čtvrtém roce vegetace. Tyto druhy však mají největší vytrvalost, která stejně jako u trsnatých druhů závisí na vyrovnané a dostatečné výživě a správném ošetřování a využívání (SVOBODOVÁ, 1998). HRABĚ et al. (2004) poukazují na fakt, že u některých druhů je rozpětí ranosti metání velmi široké a nelze jednoznačně zařadit druh jako raný, nebo naopak pozdní. GRAMAN (1991) uvádí u bojínku lučního odrůdové rozdíly v ranosti až 30 dnů, u jílku mnohokvětého až o 32 dnů. HRABĚ et al. (2004) zmiňují, že jsou významné rozdíly v ranosti zaznamenány také mezi odrůdami srhy laločnaté, lipnice luční a mezirodových hybridů. Druhy vhodné do raných směsí jsou srha laločnatá, kostřava luční, kostřava rákosovitá a festucoidní hybridy, bojínek luční (generativně pozdní) a jílek mnohokvětý. Druhy vhodné do pozdních směsí jsou jílek vytrvalý (diploidní i tetraploidní), jílkové hybridy a nové šlechtění festucoidních hybridů.

2.6.4. Odnožování

Odnožování je obecný termín pro tvorbu odnoží, tedy nadzemních výhonů v úžlabí, které tvoří rostlina kterékoli trávy (MÍKA et al., 2002). REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ (1970) definují odnožování trav jako vegetativní způsob rozmnožování. Díky němu jsou schopny rostliny trav vytrvalosti, neboť individuální odnož má životnost maximálně 1 rok.

Na intenzitě odnožování závisí hustota porostu i produkční schopnost (MÍKA et al., 1997). Odnožování trav je geneticky podmíněno, takže ho lze ovlivnit i výběrem při šlechtění. Intenzivněji probíhá na jaře a na podzim a za dostatečné dotace světla, živin a vláh (FIALA, 2005). Odnožování trav, zejména vytváření sterilních zkrácených výhonků, rhizomů, eventuálně stolonů má zásadní význam pro možnost vytvoření hustého kompaktního drnu a jeho odolnost proti poškození při sešlapávání (SVOBODOVÁ, 1998).

Dle HROUDY (2010) rozlišujeme trávy na trsnaté a výběžkaté. Typické trsnaté trávy odnožují vnitropochevně (intravaginálně) – dceřiné odnože vyrůstají z pupenů v úžlabí nejspodnějších listových pochev kolmo vzhůru a pochvy listů neprorážejí. Naopak u výběžkatých trav dceřiné odnože prorážejí na bázi příslušnou listovou pochvu a rostou zpočátku vodorovně (odnožují tedy vněpochevně - extravaginálně).

Odnože běžně vznikají z báze rostliny, ale nadzemní odnože vyrážejí z kolénka rozšířeného stébka (MÍKA et al., 2002). Silně výběžkaté trávy pak mají pod zemí soustavu oddenků odnožujících v uzlinách jednotlivými nadzemními stébly (HROUDA, 2010). HRABĚ et al. (2004) dělí trávy na trsnaté a výběžkaté: Hustě trsnaté jsou velmi vytrvalé, a jak uvádí i REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ (1970), představují obtížné plevely luk a pastvin, protože jejich hmota je příliš tvrdá a málo stravitelná. Volně (řídce) trsnaté jsou hlavní pícní trávy, tvoří základ většiny travních porostů. Jsou to např. jílky, kostřava luční, bojínek luční a srha laločnatá. Poskytují vysoké výnosy kvalitní píce, mají poměrně rychlý vývoj po zásevu, maximální produkci poskytují již v prvním až čtvrtém roce, mají omezenou vytrvalost (HRABĚ et al., 2004) a snáze se pěstují na semeno (REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ, 1970). Trávy s podzemními výběžky mají pomalý počáteční vývoj, jsou vytrvalé a zaplňují prázdná místa v porostu, např. lipnice luční (HRABĚ et al., 2004). Naopak trávy s nadzemními výběžky jsou vesměs jemné, ale přesto patří k podřadným druhům pro nízkou výnosovou schopnost (REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ, 1970).

Odnožování většiny vytrvalých trav probíhá rychle a do začátku kvetení je prodlužování postranních stébel poměrně pomalé. Bojínek vytváří listy nejrychleji, srha laločnatá a jílek vytrvalý pomaleji a kostřava rákosovitá a kostřava luční

nejpomaleji (MÍKA et al., 1997). HRABĚ et al. (2004) uvádí, že intenzita odnožování závisí (mimo ročního období) na druhu a odrůdě trávy, na dostupnosti vody a živin, na přístupu světla k odnožovací uzlině a na frekvenci sklizní. Trávy odnožují v průběhu celého roku, ale přesto existují dvě hlavní období. Jarní období (duben-květen) kdy odnožování je velice intenzivní, slábne v období prodlužování stébel (sloupkování) a zcela ustává po vymetání. Pozdně letní období (srpen-září) začíná po dozrání obilek a trvá do zimy. MÍKA et al. (2002) píše, že má značný vliv na výnos osiva v dalším roce, zvláště u trav ozimého charakteru. Jarní odnožování nastává u trav, které přezimovaly. Někdy probíhá už v zimě, zvláště je-li mírná. U trav jarního charakteru se při něm tvoří odnože fertlní (nesoucí květenství) i sterilní (listové, zvané též pseudostébla), u trav ozimého charakteru jen odnože sterilní. Poměr fertlních a sterilních odnoží se u jednotlivých druhů trav značně liší.

2.6.5. Konkurenční schopnost

Konkurenční vztahy (konkurenční schopnost) lze charakterizovat jako boj o prostor, světlo, vodu a živiny (MRKVIČKA, 1998). Určitá populace je v daném prostředí schopna dosáhnout pouze určitou maximální hustotu, která závisí na nosné kapacitě prostředí a velikosti dospělých jedinců. Tento mechanismus je řízen množivostí druhu v daných podmínkách a vnitrodruhovou konkurencí. Vnitrodruhová konkurence vyvolává samozředování populace, stoupne-li její hustota nad nosnou kapacitu prostředí, a přirozená množivost zajišťuje doplnění populace, klesne-li její hustota pod tuto hodnotu. Tím je dosahováno nejen určité stability, nýbrž i stejnorodosti porostů (MORAVEC et al., 1994).

Konkurenční vztahy mezi jednotlivými komponenty ve směskách ovlivňují floristické složení a v průběhu několika let (zpravidla 2-3) se podíl komponentů v porostu značně liší od původního. Vzájemný poměr vysokých trav k nízkým travám a jetelovinám z hlediska světelného požitku je nutno obecně regulovat sečí, pastvou a hnojením dle ekologických podmínek (MRKVIČKA, 1998). Pokud chceme, aby se v trávnickovém porostu uplatnily i jiné druhy, zejména ty, které pomalu vzcházejí, musíme podpořit jejich konkurenční schopnost pěstitelskými opatřeními (SVOBODOVÁ et al., 2000). Ve vhodných životních podmínkách se rostliny samovolně rozmnožují či rozrůstají a díky svým rozšiřovacím schopnostem postupně osídlují dostupný prostor (MORAVEC et al., 1994). Vlivem častého a nízkého spásání se porost mění ve prospěch druhů s přízemním rozložením asimilačních orgánů. (PAVLŮ a GAISLER 2005). Lipnice luční a jílek vytrvalý jsou základní travní druhy používané pro zakládání zejména sportovních a rekreačních trávníků. Specifika trávnickového využití však spočívá především v relativně vysokých výsevcích ve srovnání s pícními porosty. Za takových podmínek se ještě výrazněji projevují konkurenční vztahy těchto druhů, které se mění v průběhu vývinu trávniku a jsou ovlivňovány nejen poměrem druhů ve směsi a celkovým výsevkem, ale také pěstitelskými zásahy. Podíl jednotlivých komponentů se i u dobře sestavené travní směsi může výrazně změnit, konkurenčně slabší druhy, jako je například lipnice luční (v počátku vývinu) mohou z porostu zcela vypadnout, čímž je později negativně ovlivněna kvalita a vytrvalost porostu (SVOBODOVÁ et al., 2000). FIALA (2005) uvádí, že proti výsevu převládá v prvním roce podíl jílků, kdežto lipnice luční s pomalejším vývojem se uplatní až v dalších letech.

2.7. KVANTITATIVNÍ A KVALITATIVNÍ UKAZATELE TRAV

Travní porosty jsou v České republice jednou ze základních složek krmných dávek přežvýkavců (JANČÍK et al., 2008). Proto je velmi důležité využívat u jednotlivých travních druhů nejen výnosový potenciál, ale také potenciál využití zvířaty (JANČÍK et al., 2009). Předpokladem a jednou ze základních podmínek projevení geneticky daných užitkových vlastností je zajištění potřebného množství živin ve zvířaty přijatém objemu sušiny krmných dávek. Základní problém při naplňování výše charakterizovaných předpokladů výživy skotu spočívá ve vysoké variabilitě kvality a obsahu živin a to nejen mezi jednotlivými druhy nebo odrůdami pícnin, ale i v rámci jedné pícniny (POZDÍŠEK et al., 2008).

Šlechtěné domácí či zahraniční odrůdy se vyznačují často vystupňovanými výnosovými schopnostmi a zlepšenými jakostními parametry, často i zlepšenou odolností k některé chorobě i větší vytrvalostí. Šlechtění pícnin na jakost nadzemní biomasy má své hluboké opodstatnění, neboť i touto cestou lze přispět ke zlepšení úrovně kvality sklizené píce. Je přímá korelace mezi jakostí objemné píce a její produkční účinností a v návaznosti i s jakostí živočišných produktů. Z výživářského hlediska se jakostí píce rozumí její nutriční hodnota, která je vnitřní charakteristikou rostlin příslušného druhu (odrůdy) a která více či méně vyhovuje fyziologickým potřebám zvířete. Samotnou nutriční hodnotu pícnin lze charakterizovat 3 složkami: relativním zastoupením důležitých živin, které odpovídají chemickému složení rostlinných buněk, dále stravitelností těchto živin a příjmu živin (GRAMAN, 1991).

2.7.1. Vybrané kvantitativní ukazatele

Píce či travní hmota je výrazem pro sklizené nadzemní části travního porostu, která se nechá vážit, má výživnou hodnotu a může se tedy použít ke krmení zvířat. Objemná píce je označením pro krmivo rostlinného původu, avšak s vyloučením koncentrovaných (jadrných) a průmyslově zpracovaných krmiv (MÍKA et al., 2002).

Produkce zelené hmoty

Uplatnění určitého druhu v rostlinném společenstvu závisí na fyziologických požadavcích na podmínky prostředí, jež se projevují určitou ekologickou konstitucí daného druhu. Prosazení určitého druhu v rostlinném společenstvu závisí jednak na jeho schopnosti tvorby biomasy, jednak na jeho odolnosti vůči nepříznivým životním podmínkám a nepříznivému působení ostatních druhů. Tvorba biomasy závisí v první řadě na fotosyntéze, která představuje vstup uhlíku a energie do ekosystému (MORAVEC et al., 1994). Nadzemní biomasa zahrnuje všechny živý a odumřelý materiál na stojící rostlině (HECTOR et al., 1999). Dle HAVLÍČKA et al. (2008) je produkce biomasy na začátku vegetačního období menší, potom se prudce zvyšuje a vrcholu dosahuje v květnu. Následně postupně klesá. V závislosti na povětrnostních podmínkách dochází koncem léta k dalšímu zvýšení tempa růstu, ovšem pouze v případě, že je odpovídající vlhkost, jinak je růst v pozdním létě minimální.

Obrůstání je produkce materiálu nad výškou sečení při sklizni porostu, často zpočátku na úkor rezerv uložených ve strništi. Během prvních dní obrůstání proto může hmotnost biomasy celého porostu docela dobře klesat, a sice do doby než se vytvoří dostatečná listová plocha travního pokryvu pro dosažení pozitivní rovnováhy uhlíku (MÍKA et al., 2002). Dle MÍKY (1998) budou mít pastevní odrůdy s rychlejším obrůstáním zřejmě vyšší nutriční i výživnou hodnotu. Důležitými

druhovými a odrůdovými vlastnostmi jsou rychlost obrůstání z jara (většina trav začíná vegetovat, když je teplota půdy v hloubce 50 mm trvale nad 5 °C, tj. polovina března) a rychlost obrůstání po sečích. Rychlost obrůstání na jaře závisí na nárocích druhu na teplo. Ranost druhu a odrůdy, tj. doba metání, která je podstatná pro semenářství trav nebo pro stanovení sklizně extenzivních ploch a je závislá na požadavcích trav na délku dne. Mezi rané patří lipnice luční, srha laločnatá, polorané jsou trojštět žlutavý, jílek vytrvalý, jílek mnohokvětý a pozdní bojínek luční. U trav pro intenzivní, zejména sportovní trávníky je však přes požadovaný nízký vzrůst rostlin důležitá rychlost obrůstání po sečích a schopnost regenerace po poškození (SVOBODOVÁ, 1998). Dobré výnosy sušiny u srhy laločnaté mohou být vysvětleny výborným obrůstáním po seči a dobrou odolností vůči suchu. Zejména nízkou obrůstací schopnost vykazují bojínek luční (LEMEŽIENÉ 2004).

Horské louky vykazují nejvyšší hodnoty přírůstků, související zřejmě s pozdním nástupem jara a s délkou letního dne. Porosty nížinné, kde vegetační sezóna začíná již v březnu, vykazují pomalejší rozvoj listového aparátu i produktivity. Podobně jako horské louky mají rychlejší tvorbu biomasy i luční porosty ve vyšších zeměpisných šířkách (RYCHNOVSKÁ et al., 1985). FIALA (2005) uvádí, že denní přírůstky trávníkových trav jsou nejvyšší v květnu a červnu a dosahují v tomto období 4 – 9 mm na výšku.

Produkce suché hmoty

Z biologického hlediska je zelená píce významným zdrojem nejen základních živin, tj. bílkovin, glycidů a tuků, ale také dobře využitelných minerálních látek a vitamínů (JAMBOR a VESELÝ, 1992). Podle VESELÉ et al. (2005) je obsah živin v sušině píce cenným ukazatelem z hlediska požadavků racionální výživy skotu.

Vegetační stádium rostliny významně ovlivňuje obsah živin v rostlině a obsah sušiny. Mladá píce má velmi vysoký obsah vody, a tím nižší koncentraci živin, které jsou však velmi dobře stravitelné. S vegetačním stárnutím rostlin se u nich zvyšuje podíl sušiny a také celkové množství živin. Stárnutím pícnin se zvyšuje obsah vlákniny, ale snižuje se stravitelnost živin a zvířata tyto pícniny hůře přijímají (JAMBOR a VESELÝ, 1992). Pokročilá vegetační fáze píce se zvýšeným obsahem vlákniny a klesající koncentrací energie snižuje příjem sušiny. Příjem sušiny totožného krmiva je vyšší ve stavu zelené píce, než u krmiva konzervovaného sušením nebo silážováním. Příjem sušiny vikvovitých je vyšší ve srovnání s travami (MUDŘÍK et al., 2002).

2.7.2. Vybrané kvalitativní ukazatele

Sušina

Sušina je zbytek krmiva po vysušení. Z hlediska významnosti pro organismus dělíme živiny obsažené v sušině na energetické, stavební a účinné látky (ZEMAN et al., 2006). Zelená píce obsahuje relativně vysoké množství vody. Sušina obsahuje vysoký podíl glycidů, především glycidů buněčných stěn, ale také cukrů a škrobů. Během růstu podléhají tyto obsahové látky změnám. Obsah cukrů klesá a glycidů buněčných stěn stoupá. Kromě toho se v buněčných stěnách ukládá lignin. U rostlin s vyšším podílem generativních orgánů dochází během tvorby zrn ke značnému obohacování škroby (ČERMÁK et al., 2008). Denní příjem sušiny se pohybuje mezi 1,7 % - 4,3 % hmotnosti zvířete. S růstem živé hmotnosti tak stoupá absolutní příjem

sušiny, ale relativní příjem klesá o 0,1 – 0,4 kg na 100 kg živé hmotnosti podle užitečnosti dojnice. Fáze laktace a užitečnost také významně ovlivňují příjem, na každý 1 kg mléka se počítá s nárůstem příjmu sušiny o 0,25 – 0,28 kg (MUDŘÍK et al., 2002).

Živiny v krmivech jsou látky, které jsou po přijetí a strávení schopny být v organismu zvířete metabolizovány. Hlavní energetické živiny jsou sacharidy, tuky a dusíkaté látky. Anorganické látky a voda jsou sice také zabudovány do tkání těla nebo jeho produktů, ale při svém štěpení energii neuvolňují. Pro vyjádření výživné hodnoty krmiv nestačí znát pouze chemické složení. K vyjádření výživné hodnoty je třeba znát i stravitelnost jednotlivých živin a energie pro krmená zvířata (POZDÍŠEK et al., 2008).

Chemické složení se značně mění mj. podle histologické struktury a morfologické stavby rostliny (MÍKA, 1998). Jak zmiňuje MÍKA et al. (1997), je chemické složení píce ovlivněno řadou rostlinných faktorů, prostředí, způsobem využití porostu, zvláště druhem a odrůdou, růstovou fází, podílem listů, stonků (stébel), senescenčního a kontaminujícího materiálu. Značná variabilita se projevuje ve směsích druhů, např. z trvalých travních porostů. Druhovú pestrost přirozených lučních porostů vede ke značné rozmanitosti látkového složení (RYCHNOVSKÁ et al., 1985). Obsah bílkovin kolísá podle podílu listů, resp. čepelí, ve sklizené hmotě. Totéž platí i pro obsah minerálních látek a vitaminů (MÍKA et al., 1997).

Pícniny jsou složeny z heterogenní populace typů buněk, z nichž každá má unikátní vlastnosti. Různé druhy píce se liší v potenciální výživné hodnotě, neboť rozdíly ve složení a jejich degradovatelnosti jsou rovněž, přísně vzato, individuální. Morfologická měření mají hodnotu v tom, že ukazují důležitost změn v podílech typů buněk a od nich se odvíjejících trávících charakteristik píce jako celku. Mezi morfologií rostliny, mikroskopickou strukturou a chemickým složením existují těsné vztahy, postihující částečně též rozdíly ve stravitelnosti a příjmu píce (MÍKA et al., 1997). Synchronizace rychlosti, kterou se energie a dusík uvolňují z krmiv, pozitivně ovlivňuje syntézu mikrobiálních bílkovin. Proto počet sledovaných a vyhodnocovaných ukazatelů stále narůstá a pro charakterizování sacharidové složky již nestačí stanovit pouze obsah hrubé vlákniny, ale i obsah jednotlivých frakcí (acido- a neutrálně - detergentní) vlákniny, obsah škrobu, cukru a poměr mezi těmito složkami (POZDÍŠEK et al., 2008). Jakost šlechtitelského materiálu se hodnotí i podle koncentrace hrubých živin (dusíkaté látky, stravitelné dusíkaté látky, vlákniny a popelovin) zjištěné chemickou analýzou metodickými postupy. Prvořadým ukazatelem jakosti pícnin pro potřeby šlechtitele je stravitelnost sušiny nebo organické hmoty (GRAMAN, 1991).

Stravitelnost

Vhodnost travního porostu pro výživu zvířat a jejich produkci je dána hlavně tím, do jaké míry je travní porost schopen uspokojit požadavky zvířat, pokud možno co nejlevněji bez negativního vedlejšího efektu. Příjem a spotřeba je dána druhem píce a je v úzkém vztahu ke stravitelnosti, protože při nižší stravitelnosti klesá příjem píce (PAVLŮ et al., 2004). Zralost má větší vliv na nutriční hodnotu píce, než jakýkoli jiný faktor. U starších rostlin tvoří lignifikované buněčné stěny větší část buňky a to vede k celkovému snížení stravitelnosti (BALL et al., 1996). Stravitelnost určuje podíl krmiva, které zvíře může využít a je současně také faktorem, který ovlivňuje příjem krmiva (GRAMAN, 1991). S kvalitním objemným krmivem s vysokou stravitelností stoupá podle BOUŠKY et al. (2006) nejen příjem, ale i množství

využitelné energie, a naopak, zkrmování pozdě sekaných píce s vysokým obsahem vlákniny, a tedy nižší stravitelností, pak zhoršuje využití krmné dávky.

Velikost stravitelného podílu rozhoduje o energetické hodnotě objemné píce, neboť mezi stravitelnou sušinou či organickou hmotou je těsný vztah s koncentrací stravitelné energie. Stravitelnost sušiny je tedy vhodné kritérium výživné hodnoty píce a je i mírou energetického obsahu. Zjištěná hodnota dědivosti (h^2 0,4 - 0,6) předurčuje využití stravitelnosti jako vhodného selekčního kritéria ve šlechtění píce na jakost (GRAMAN, 1991). Má smysl šlechtit na vyšší stravitelnost píce, neboť pak nebude třeba porost sklízet v tak rané růstové fázi k dosažení žádané hodnoty stravitelnosti, a to z hlediska výnosu, výrobních nákladů i vytrvalosti porostu. Přináší s sebou též rozšíření optimální doby využití porostu, což je provozně významné zejména při deštivém počasí, nenadálých problémech se sklízecí technikou apod. (MÍKA, 1998).

U objemných krmiv stravitelnost kolísá v důsledku vegetační fáze, stupně lignifikace pletiv, klimatických faktorů, technologie sklizně, konzervace a uskladnění (KUDRNA, 1998). Jak uvádí MÍKA (1998), mohou faktory prostředí (horko, sucho, světelná intenzita) ovlivňovat stravitelnost píce. Stravitelnost je nejvyšší na jaře, od poloviny až do konce léta klesá pod poloviční úroveň, a zvyšuje se opět na podzim (BALL et al., 1996). PAVLŮ et al. (2004) zmiňují, že stravitelnost trav v mírném pásu se obvykle do kvetení snižuje pomalu, pak nastává rychlý pokles. Stravitelnost se stářím porostu snižuje, zatímco výnos stoupá, proto ekonomická růstová perioda před sklizní je kompromisem mezi stravitelností a výnosem. Obvykle se pro skot doporučuje rozmezí stravitelnosti sušiny od 50 % u krav stojících na sucho až nad 70 % u mladých telat.

Listy jsou obecně stravitelnější než stébla či lodyhy, horní část stébel trav a zvláště horní část lodyh jetelovin výrazně stravitelnější než spodní část. Se stářím stébel a lodyh se jejich stravitelnost výrazně snižuje, stravitelnost listů pouze nepodstatně (MÍKA et al., 1997). Celulózní pletiva (parenchym, mezofyl, floém, kolenchym) jsou téměř kompletně stravitelná, zatímco lignifikovaná pletiva (sklerenchym, xylém) a u trav kutikula jsou téměř nestravitelné (MÍKA, 1998).

Stravitelnost je vyjádřena úbytkem živin, organické hmoty nebo energie, k němuž dojde během průchodu krmiva trávicím ústrojím zvířete. Vypočte se jako rozdíl mezi množstvím živin v krmivu a ve výkalech. Jsou hledány nové analytické postupy, které korelují s hodnotami stravitelnosti organické hmoty. Jsou to chemické metody, založené na korelaci stravitelnosti organické hmoty s určitou složkou krmiva, in vitro metody (Tilley a Terry). Jako perspektivní se jeví enzymatické metody využívající trávení enzymem a korelací hodnot regresními rovnicemi (KUDRNA, 1998).

Živinu přijatého krmiva (např. dusíkaté látky, tuk, vlákninu, bezdusíkaté látky výtažkové), která se nevyloučila výkaly, označujeme jako stravitelnou. Nemusí to být jen živina resorbovaná v trávicím traktu. Za stravitelnou považujeme např. i živinu přeměněnou při mikrobiálním trávení v předžaludku přežvýkavců v energeticky bohatý plyn, který se z organismu vyloučí krkáním (ZEMAN et al., 2006). Stravitelnost se stanoví, jak uvádí GRAMAN (1991), z hmotnostní difference vzorků před a po fermentaci a vysušení, vyjadřuje se obvykle v procentech. Pro objektivnost výsledku stanovení a pro existenci interakce stravitelnosti k stáří porostu je žádoucí odebírat vzorky ve stejné fenofázi a ze zapojeného porostu. Stravitelnost je podle MÍKY et al. (1997) i přes některé výhrady celosvětově uznávána jako zatím nejlepší jednoduchá charakteristika kvality píce, která v určitém rozpětí hodnot vykazuje též těsný vztah k výživné hodnotě.

Sacharidy

Sacharidy tvoří 50 – 80 % sušiny krmiv a jsou hlavním zdrojem energie pro přežvýkavce (POZDÍŠEK et al., 2008), uvolňované z ca 90 % v bacheru (MÍKA et al., 1997). Z hlediska výživy rozlišujeme dvě hlavní skupiny sacharidů. Jsou to jednoduché sacharidy (cukry), zásobní sacharidy (škrob), které jsou hlavní součástí zrnin a strukturální sacharidy neboli vlákninový komplex. Lignin, který je také součástí rostlin, není pravým sacharidem, je téměř nestravitelný (POZDÍŠEK et al., 2008).

Základní rozdělení sacharidů je na nestrukturální a strukturální. Do nestrukturálních sacharidů zahrnujeme organické kyseliny, škroby a vlákninu rozpustnou v neutrálním detergentu (KOSTKAN a HLAVÁČOVÁ, 2010). Nestrukturální sacharidy jsou velmi rychle a kompletně fermentovatelné bacherovými mikroorganismy a představují podstatný zdroj pohotové energie pro přežvýkavce. Stravitelnost nestrukturálních sacharidů u přežvýkavců dosahuje téměř 100 %. Jejich obsah se během dne značně mění. Jestliže píce nebyla dobře usušena, ztráty na sušíně dýcháním a rozkladem postihují v první řadě nestrukturální sacharidy a s tím v ní klesá i obsah energie (MÍKA et al., 1997).

Strukturálními sacharidy jsou neutrálně - detergentní vláknina a její část acidodetergentní vláknina (KOSTKAN a HLAVÁČOVÁ, 2010). Strukturální sacharidy zajišťují normální funkci bacheru. Mezi botanickými druhy pícnin existují značné rozdíly v obsahu i složení strukturálních sacharidů. Obsah buněčných stěn v jetelovinách je nižší než v travách a tedy obsah vlákniny v sušíně v jetelovinách a v travách je v podstatě vyrovnaný (MÍKA et al., 1997). Množství, kvalita a vzájemný poměr jednotlivých strukturálních i nestrukturálních sacharidů v krmivu poskytuje důležitou informaci o zásobení zvířat strukturální vlákninou, která významně ovlivňuje využitelnost krmiva (KOUKOLOVÁ a HOMOLKA 2008).

Sacharidy mají důležité úlohy v primárním metabolismu, přenosu energie, zásob i ve stavbě struktury rostliny. Stimulují žvýkání, slinění, přispívají k pufrovací kapacitě v bacheru, podílejí se na regulaci příjmu píce (MÍKA et al., 1997). ZEMAN et al. (2006) píše, že nejdůležitějšími sacharidy pro výživu hospodářských zvířat, pokud jde o množství a jejich význam, jsou škrob, cukry a celulóza. Sumu cukru a škrobu a organických kyselin v krmivech označujeme jako bezdušikáté látky výtažkové. Polysacharidy jsou ve výživě zvířat, zvláště přežvýkavců, nejvýznamnější skupinou energetických živin. Tyto látky jsou náplní krmivářsky velmi důležité skupiny bezdušikátých látek výtažkových, které tvoří zpravidla více než 50 % sušiny organické hmoty krmiv rostlinného původu.

V současné době se do popředí šlechtitelského zájmu dostává obsah vodorozpustných sacharidů, zejména u jílků a jejich hybridů s kostřavou, neboť jsou zdrojem energie a mají význam při silážování (GRAMAN, 1991).

Vláknina

Sacharidové spektrum, které si můžeme přiblížit slovem vláknina, je jednou z nejvýznamnějších složek pícnin (NOVÁKOVÁ, 2003). Vláknina není chemicky přesně definovaná látka, je to směs látek sestávajících z celulózy, hemicelulóz a nestravitelných inkrustujících látek, zejména ligninu, kutinu, křemičitanů atd. (ZEMAN et al., 2006). Celulóza je základní podpůrnou látkou rostlinné buňky. V krmivech bilancujeme celulózu s dalšími látkami, a to především pod pojem vláknina. Vláknina není trávena enzymy savců. Proto je stravitelnost vlákniny

komplexní proces, který je ovlivněn nejen druhem objemného krmiva, ale také dobou retence částí krmiva v různých částech trávicího traktu, množstvím a činností enzymů vylučovaných mikroorganismy v batoru a tlustém střevu (ZEMAN et al., 2006).

Znalost obsahu vlákniny a její skladby je nezbytná pro posouzení výživné hodnoty a hodnocení kvality krmiv (KADLEC et al., 2004). Jako zdroj stravitelných živin se podílí na energetické hodnotě krmiv, ale také tuto hodnotu výrazně ovlivňuje a to negativně (ZEMAN et al., 2006). Jak píše i ZEMAN et al. (2006), je vláknina významnou a nepostradatelnou složkou krmné dávky nezbytnou k zajištění správného průběhu trávení a funkce zažívacího traktu. Zcela nezastupitelný význam má ve výživě přežvýkavců. Část vlákniny je v batoru degradována a využita jako zdroj energie, druhá část stimuluje přežvykování (KOSTKAN a HLAVÁČOVÁ, 2010). Zabezpečuje tedy mechanické nasycení zvířat, podporuje peristaltiku střev a motoriku batoru, limituje příjem krmiva a stravitelnost krmiva (ZEMAN et al., 2006). Je také důležitým faktorem ekonomickým, protože pro dosažení vysoké užitkovosti skotu není důležité jen množství objemných krmiv, ale i jejich kvalita, kterou lze z části nahradit krmiva jádrová, a tím podstatně snížit náklady na živočišné produkty (NOVÁKOVÁ, 2003). Také NERUŠIL et al. (2010) uvádí, že dosahovanou užitkovost lze zajistit a udržet pouze na bázi vysoce kvalitních objemných krmiv z jednoletých a víceletých pícnin na orné půdě a píce z trvalých travních porostů. Ekonomická krize a změněné ekonomické podmínky nutí zemědělské podniky snižovat výrobní náklady úsporou drahých koncentrátů orientací na kvalitní píci z obnovených travních porostů.

HLAVÁČOVÁ a KOSTKAN (2010) uvádí, že faktory ovlivňující stravitelnost lze zjednodušeně rozdělit do dvou skupin. Vliv rostlinného materiálu, tj. stupeň lignifikace pletiv, poměr listů a stonku, velikost částic atd. A na faktor pocházející z vlivu zvířete a stability jeho batoru. Negativní vliv rostlinného materiálu můžeme omezit dodržováním agrotechnických zásad při výrobě objemných krmiv.

Hrubá vláknina patří k nejstarším metodám stanovení složitého komplexu látek rostlinného původu patřících do skupiny tzv. strukturálních sacharidů. Podle Weendeské analýzy (tzv. organický rozbor) je to zbytek stavebních složek buněčných stěn rostlin po dvoustupňové hydrolýze ve slabě kyselém a slabě alkalickém prostředí. Obsah hrubé vlákniny nevyjadřuje celkový obsah vlákniny, resp. buněčných stěn, protože velká část ligninu a také hemicelulóza není v této frakci stanovena (POZDÍŠEK et al., 2008).

Podle KADLECE et al. (2002) lze vlákninový komplex rozdělit do třech základních frakcí. Jedná se o tzv. lehce stravitelnou neutrálně-detergentní vlákninu (NDF), těžce stravitelnou acido-detergentní vlákninu (ADF) a nestravitelnou acido-detergentní lignin (ADL).

Buněčná stěna je laboratorně charakterizována pomocí stanovení neutrálně detergentní vlákniny (NDF). Vezmeme-li v potaz, že buněčný obsah je přežvýkavci plně stravitelný (využitelný), je jasné, že samotná výživná hodnota trav je určována pouze stravitelností buněčné stěny (tedy NDF). Z tohoto důvodu považujeme stanovení stravitelnosti NDF za nejvhodnější kritérium kvality travní hmoty určené pro krmení či produkci krmiv přežvýkavcům (JANČÍK et al., 2008). Neutrálně detergentní vláknina je spojená s buněčnou stěnou a je tvořena hemicelulózou, celulózou, ligninem a lignifikovanými dusíkatými složkami rostlin (ZEMAN et al., 2006).

Acidodetergentní vláknina (ADF) vyjadřuje obsah celulózy, ligninu a lignifikovaných dusíkatých složek rostlin. Je relativně rychlou, často používanou

metodou stanovení vlákniny. Nereprezentuje však celkový obsah buněčných stěn v krmivech, protože není analyticky stanovena frakce hemicelulózy. Úzký korelační vztah obsahu ADF k stravitelnosti organické hmoty, živin a energetické hodnotě krmiv se využívá v predikčních rovnicích odhadu výživné hodnoty krmiv (POZDÍŠEK et al., 2008).

Obsah vlákniny v krmivech rostlinného původu kolísá v sušině od 5 do 40 % (ZEMAN et al., 2006). Trávy před metáním obsahují v průměru 20 % vlákniny a v dalších fázích dochází k postupnému nárůstu vlákniny, která po odkvětu trav dosahuje až 35 % (KADLEC et al., 2004). U vysokoprodukčních dojnic tvoří 30 % sušiny krmné dávky NDF, která ze 75 - 80 % pochází z píce (HLAVÁČKOVÁ a KOSTKAN, 2010). POZDÍŠEK et al. (2008) uvádí, že podíl NDF by neměl klesnout pod 30 % a překročit 45 % v sušině. Celková stravitelnost NDF v krmné dávce se pohybuje kolem 50 %. Tato stravitelnost ovlivňuje následnou efektivitu výroby mléka. Každé navýšení stravitelnosti o 1 % má za následek navýšení užitkovosti o 0,25 kg mléka přepočítané na 4 % tučnost (HLAVÁČKOVÁ a KOSTKAN, 2010).

Lignin

Lignin je složkou rostlinných buněčných stěn (MÍKA et al., 1997). Uvádí se jako hlavní činitel omezující jejich stravitelnost (NOVÁKOVÁ, 2003). Vzhledem k charakteru chemických vazeb je prakticky nestravitelný a působí jako mechanická bariéra vůči trávicím enzymům, čímž snižuje využitelnost živin. V rostlinách je významným činitelem, vytvářejícím jejich strukturu (MÍKA et al., 1997). Lignin prostupuje rostlinnými pletivy a inkrustuje, jak uvádí KOSTKAN a HLAVÁČKOVÁ (2010). Vyskytuje se prakticky ve všech píceňkách. Jeho obsah vzrůstá se stárnutím rostliny, především po odkvetení, proto rychle klesá stravitelnost lignifikované píce (zdřevnatělé) píce. Jeteloviny by se proto měly zkrmovat a konzervovat do fáze začínajícího kvetení, trávy do fáze metání (MÍKA et al., 1997).

Obsah ligninu u travních druhů může být významným znakem selekce. Méně ligninu obsahují více olistěné typy s krátkými a méně pevnými čepelemi, s jemnými stébly a listy (GRAMAN, 1991). MÍKA et al. (1997) uvádí, že negativní vztah obsahu ligninu a stravitelnosti píce byl mnohokrát literárně doložen. Během prodlužovacího růstu zelených krmných plodin dochází k zesílení syntézy a ukládání celulózy a hemicelulózy v buněčných stěnách. S pokračujícím růstem je tento proces doprovázen přibývajícím lignifikací (ČERMÁK et al., 2008). Dle KADLECE et al. (2004) je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujícím stravitelnost pícnin proces lignifikace. Lignifikace obecně negativně koreluje se stravitelností organické hmoty uvnitř botanického druhu či při různých růstových fázích. Např. jeteloviny obsahují více ligninu při srovnatelné růstové fázi než trávy, ale při stejném obsahu ligninu mívají vyšší stravitelnost organické hmoty. Lignin sám o sobě je nestravitelný a působí jako mechanická bariéra pro trávicí enzymy. V tom tkví jeho pasivní účinek na snížení kvality píce. Pokud buněčné stěny obsahují více než 80 g ligninu na kg sušiny, tyto se stávají (jako celek) pro zvíře nestravitelnými (MÍKA et al., 1997). Lignin nepodléhá fermentaci a jako zdroj živin a energie nemá pro zvířata význam (ZEMAN et al., 2006).

Dusíkaté látky

Dusíkaté látky jsou velkou skupinou látek, které obsaženy v krmivech poskytují zvířatům nezastupitelný zdroj živin pro naplnění jejich fyziologických požadavků. Také podle MÍKY et al. (1997) jsou dusíkaté látky, zvláště bílkoviny, nezbytné pro život organismu.

Z hlediska výživy zvířat jsou dusíkaté látky živiny obsahující dusík ve formě, kterou mohou zvířata využívat a zabudovat do svého těla. Dříve byly dusíkaté látky vedle jejich množství v sušině krmiv posuzovány také jako stravitelné dusíkaté látky, dále byly rozlišovány na bílkovinné a nebílkovinné. V současné době je rozlišujeme pro potřeby výživy skot na degradovatelné a nedegradovatelné dusíkaté látky. Nedegradovatelné (by-pass protein) jsou ty, které bachorem projdou beze změny. Degradovatelné jsou v bachoru z větší části přeměňovány na mikrobiální dusíkaté látky. V krmné dávce by měly být přítomny jak rychle, tak středně či pomalu degradovatelné (rozpuštěné) dusíkaté látky (POZDÍŠEK et al., 2008).

Krmivářsky se hodnotí obsah bílkovin, který kolísá podle druhů, vývojového stádia, výživy porostu a klimatických faktorů. Trávy ve vegetativním stádiu obsahují 15 až 20 %, ve stadiu kvetení 8 až 10 %, při dozrání semen 6 až 7 % bílkovin v nadzemní sušině (RYCHNOVSKÁ et al., 1985). GRAMAN (1991) uvádí, že obsah dusíkatých látek v optimální době sklizně by neměl klesnout pod 9 %, postačující je 11-13 % pro zdárné fermentační procesy. Obsah dusíkatých látek se mění v průběhu ontogeneze, nejvyšší obsah je zpravidla před květem u jetelovin a na začátku metání u trav. Dle ČERMÁKA et al. (2008) může obsah dusíkatých látek v zelené píce kolísat mezi 50 g.kg⁻¹ sušiny u přerostlých trav a 300g.kg⁻¹ sušiny u mladých intenzivně hnojených rostlin. Ubývající podíl hmoty listové frakce bohaté na proteiny způsobuje s pokračující vegetací pokles obsahu dusíkatých látek v celé rostlině. Podíl čistého proteinu na dusíkatých látkách činí u zelené píce v průměru 65 až 75 %. S postupující zralostí rostlin a přechodem do fáze generativního vývoje podíl čisté bílkoviny roste. Ruminální odbouratelnost dusíkatých látek v zelené píce činí u mladé intenzivně hnojené traviny až 95 %.

Popeloviny

Obsah minerálních látek se pohybuje u pícnin v rozsahu 6 – 12 %, u šlechtitelského materiálu se obsah sleduje v rámci kompletních chemických rozborů, mnohdy se udává jen obsah popelovin (GRAMAN, 1991). V obsahu minerálních látek existují mezi jednotlivými druhy pícnin z části významné rozdíly. Luskoviny jsou obecně bohatší na minerální látky než trávy (ČERMÁK et al., 2008).

Tuk

Koncentrace tuku v zelené píce má určitá specifika, podmíněná způsobem stanovení. Obecně bývá nízká. Pícní trávy jich vykazují až 50 g.kg⁻¹ suš. Se stárnutím rostliny dochází nejen k postupnému poklesu koncentrace tuků, ale i změně jejich látkového složení. Tuk je uložen především v chloroplastech listů. Asi 25 % frakce hrubého tuku připadá na doprovodné látky tuku, mezi jinými provitaminy, barviva a látky ovlivňující vůni a chuť. Zelená píce je až na několik výjimek na provitaminy a vitaminy bohatá (ČERMÁK et al., 2008).

2.7.3. Abiotické vlivy

Podnebí neboli klima představuje průměrný roční povětrnostní režim určitého území. Určují je klimatogenní procesy a modifikují klimatogenní činitelé území – zeměpisná šířka, poloha vůči moři, ráz zemského povrchu, apod. Důležitým klimatogenním činitelem je vegetační kryt, který ovlivňuje vlastnosti aktivního povrchu. Uplatňuje se pohlcováním a výdejem záření, přeměnou radiační energie na tepelnou a chemickou, translokací tepelné energie a akumulací chemické (biomasa), zadržováním srážek jak vertikálních, tak horizontálních, bržděním vzdušného proudění a zvyšováním jeho turbulence, příjmem a výdejem plynů (MORAVEC et al., 1994).

Výživná hodnota čerstvé píce je závislá na druhu, vegetačním stadiu rostliny a klimatických podmínkách. Druhovému rozdílu se projevují především v obsahu dusíkatých látek (bílkovin). Energetická hodnota většiny pícnin je stejná. Z toho vyplývá, že poměr živin v pícninách může být dosti odlišný (JAMBOR a VESELÝ, 1992). Obsah, a stejně tak vhodný poměr živin v sušině krmiv, je důležitý pro trávení, aby se organismus nepřetěžoval, což by se mohlo negativně promítnout do zdravotního stavu zvířat (JANČOVIČ et al., 2008). Základní problém spočívá ve vysoké variabilitě obsahu živin a to nejen mezi jednotlivými druhy, nebo odrůdami pícnin, ale i v rámci jedné pícniny. Je to zapříčiněno faktory stanoviště, klimatickými podmínkami a především lidským faktorem, sestávajícím z včasnosti, rychlosti a preciznosti sklizně a konzervace (POZDÍŠEK et al., 1999). Proto MRKVIČKA (1998) upozorňuje na to, že výběr vhodných druhů a odrůd musí odpovídat půdním a klimatickým podmínkám, možnostem pratotechnických opatření, předpokládané době a způsobu využívání. Sestavování směsek pro zakládání porostů s různou raností umožní plynulejší využití lučně-pastevních a pastevních ploch.

Kvalita píce je ovlivňována nejen druhovou a odrůdovou příslušností, vegetační fází, ale i povětrnostními podmínkami během růstu (teplota, srážky), kvalitou půdy a množstvím živin v půdě i použitých ke hnojení porostu (KADLEC et al., 2002). Také podle HUDÁKA (1989) ovlivňují růst a vývin rostlin vnější faktory, a to meteorologické, edafické a biotické. Z těchto faktorů, které vyvolávají a regulují metabolické procesy spojené s růstem a vývinem, jsou významné hlavně teplota a světlo.

Teplota

Průměrná roční teplota je nedostačujícím ukazatelem teplotního režimu. Proto nutno brát v úvahu kolísání teplot během roku i dne, průměrné měsíční teploty i rozmezí extrémů. Roční a denní amplitudy teplot charakterizují základní typy teplotního režimu (MORAVEC et al., 1994). Teplotní optima jsou rozdílná pro jednotlivé ontogenetické etapy. Jejich determinace je zkomplikovaná tím, že v ontogenetických etapách současně působí světlo a druhová specifická rostlin. Pro růst platí uznávané základní body teploty – minimum, optimum, maximum. Při dalším zvyšování nebo snižování nad hraniční body se růst zpomaluje nebo zastavuje. Důležitá je přitom závislost intenzity teploty na čase působení. V každé fázi růstu i v jednotlivých orgánech je závislost na teplotě rozdílná. Kořeny mají nižší teplotní minimum, stonky vyšší. Stejně tak náročnost rostlinných druhů na teplotu je rozdílná (HUDÁK, 1989). Maximální teploty nejsou zdaleka tak nebezpečné. Vysoké teploty škodí v mírné zóně zřídka přímo, častěji působí nepřímo zvyšováním transpirace, které vede k vadnutí až uhynutí rostlin (MORAVEC et al.,

1994). Vysoká teplota snižuje stravitelnost zvýšením nárůstu zdřevnatělé píce (BALL et al., 1996). V severnějších a jižnějších polohách, kde je růstová sezóna kratší a produktivita je často limitována teplotou, jsou výnosy biomasy nižší (HECTOR et al., 1999).

Dle SVOBODOVÉ (1998) jsou mezi našimi kulturními druhy rozdíly v náročnosti na teploty a také v tom, jak dobře snášejí vysoké letní teploty. Z tohoto důvodu některé druhy na podzim dříve ukončují a na jaře později zahajují vegetaci. Odolnost mrazu nebo odolnost vysokým letním teplotám jednotlivých druhů a odrůd je jedním z rozhodujících faktorů pro jejich výběr do konkrétních podmínek.

Světlo

Klíčovým klimatogenním faktorem, který uvádí povětrnostní režim v chod, je energie slunečního záření, která se uplatňuje přímo jako ekologický faktor v podobě tepelného záření a světla (MORAVEC et al., 1994). Biologické procesy, při kterých dochází k absorpci světla molekulou pigmentu, k její následné aktivaci provázenou řadou chemických reakcí, na které rostliny určitým způsobem reagují, se nazývají fotobiologické procesy. Patří k nim fotosyntéza a fotorespirace. Význam světla v růstu rostlin je především v jeho trofické a katalytické úloze. Trofická úloha – prostřednictvím fotosyntézy. Světlo, jako hlavní induktor fotosyntézy ovlivňuje biosyntézu důležitých stavebních složek a zodpovídá za produkci biomasy. Katalytická úloha – prostřednictvím vlnových délek různých pigmentových systémů působí na vnitřní regulační mechanismy, tedy na směr a rychlost růstu (HUDÁK, 1989).

U zelených rostlin je světlo jedním z rozhodujících faktorů pro fotosyntézu, která za tmy neprobíhá a se stoupajícím osvětlením se její intenzita zvyšuje (MORAVEC et al., 1994). Prosvětlení porostu příznivě ovlivňuje tvorbu a růst fertilních odnoží trav a zvyšuje odolnost vůči patogenům (MACHÁČ, 2004).

Fotoperiodismus je reakce rostlin na rozdílnou délku světla a tmy. Kritická délka denního osvětlení se nazývá fotoperioda. Reakce rostlin na dlouhou a krátkou fotoperiodu jsou rozdílné. Může to být kvetení, vegetativní stav, prodloužení internodií, klíčení semen apod. Nejdůležitější význam má fotoperiodismus při květní indukci (HUDÁK, 1989). Světelný režim se řídí zákonitostmi radiačního režimu. Množství světla přijímané na určitém místě na Zemi závisí na úhlu dopadu slunečních paprsků, mocnosti a průzračnosti atmosféry a na délce dne. Tyto podmínky jsou určeny ročním obdobím, zeměpisnou šířkou, nadmořskou výškou a stavem atmosféry (MORAVEC et al., 1994).

Srážky

Atmosférické srážky jsou jediným zdrojem vody na většině povrchu souší. Jako ekologický faktor se neuplatňují pouze svým množstvím – ročním úhrnem, ale i rozdělením během roku i svou formou (MORAVEC et al., 1994). Trávy mají mělký kořenový systém, a proto jsou velmi citlivé na průběh počasí, zejména na množství a rozdělení dešťových srážek (HAVLÍČEK et al., 2008). Klimatické podmínky mohou významně ovlivnit výživnou hodnotu rostlin. Například déletrvající sucho má za následek nejen nárůst menšího množství zelené hmoty, ale rostliny mají nižší obsah vody, rychleji vegetačně stárnou a také obsahují méně minerálních látek. Stejně následky mohou mít také deštivá léta, kdy sice naroste hodně zelené hmoty, ta však má nízký obsah sušiny a malou koncentraci živin včetně minerálních látek

(JAMBOR a VESELÝ, 1992). Srážky jako produkt kondenzace vodní páry se mohou vyskytovat v různých skupenstvích a různém tvaru, což podmiňuje jejich vedlejší působení. Dešť představuje vertikální srážky v kapalném skupenství. Množství dešťové vody, která se vsákne do půdy, závisí na vydatnosti a prudkosti deště, tvaru reliéfu, expozici a inklinaci svahu, mocnosti půdy, její textuře a struktuře a na zapojení společenstev (MORAVEC et al., 1994).

Výživa a hnojení

Do produkce, vytrvalosti, ale i kvality píce se značnou měrou promítá vliv stanovištních podmínek. U krátkodobých porostů na orné půdě je to především úroveň hnojení a závlaha. U trvalých travních společenstev se na jejich sukcesi (vývoji druhového složení) promítá především vodní režim stanoviště a také způsoby využívání (HRABĚ et al., 2004). Hnojení porostů získává na závažnosti v nových ekonomických podmínkách. Konečný efekt racionálního hnojení nezáleží jen na úrovni dosažených výnosů a kvalitě pastevní píce, ale zejména na celkovém zhodnocení píce v živočišné výrobě (MRKVIČKA, 1998). Pro efektivní a ekonomicky výhodné hnojení travních porostů je dle HEJCMANA et al. (2005) důležitá znalost půdních podmínek, která povede k určení potřeby jednotlivých živin a následně hnojení.

K udržení druhové skladby, výnosnosti a kvality píce využívaného lučního porostu je třeba živiny, odvedené sklizněmi nebo ve formě ztrát, doplňovat hnojením (MRKVIČKA a VESELÁ 2005). Hnojení ovlivňuje chemické složení píce nepřímo prostřednictvím změn ve druhovém složení porostu a přímo změnou výživy zastoupených druhů. Nejpriznivěji ovlivňujeme kvalitu píce dodáním fosforu. Nejvýraznější vliv na kvalitu píce má hnojení dusíkem, zejména při vyšších dávkách, což se může projevit pozitivně nebo negativně (VESELÁ et al., 2005). Dle MÍKY et al. (1997) hnojení (zvláště dusíkaté) zvětšuje rozměry listů a zvyšuje odnožování, ale podstatně nezvyšuje počet listů na výhonu. Po aplikaci dusíkatých hnojiv na porost trpící nedostatkem N se zpravidla zvýší počet květenství na m², avšak s rozdílnou intenzitou podle travního druhu a odrůdy.

Hnojení má naprosto zásadní vliv na výšku porostu před první sečí, a tedy i na výnos nadzemní biomasy (HEJCMAN et al., 2005). To potvrzuje i RYCHNOVSKÁ et al. (1985), kteří uvádí, že se stoupajícím minerálním hnojením roste u přirozeného i u rekultivovaného porostu výnos ve všech sečích. Hmotnost biomasy se pravidelně snižuje od první seče ke druhé a třetí seči.

2.7.4. Biotické vlivy

Choroby a škůdci často výrazně specializovaní na jednotlivé rody nebo samotné druhy trav mohou ovlivnit jak kvalitativní stránku výnosu (stravitelnost, chutnost aj.), tak kvantitu (výnos píce, výnos semen aj.) nebo i estetický dojem. Napadené rostliny mají sníženou odolnost vůči abiotickým stresům, nižší vytrvalost a konkurenční schopnost (CAGAŠ, 1998). MÍKA et al. (1997) uvádí, že choroby rostlin snižují jak výnos, tak i kvalitu píce, zatímco škůdci snižují více výnos než kvalitu.

Choroby

Podle CAGAŠE (2008) převažují choroby houbového původu. Houbové choroby lze rozdělit podle doby jejich výskytu. První skupinou jsou ty, které se objevují v okrajových obdobích vegetace a v zimě, druhou skupinou jsou choroby vyskytující se v létě. Patogeny, které je způsobují, se liší svými požadavky na teplotu. (SVOBODOVÁ, 2004). Také CAGAŠ (2008) uvádí, že odolnost (náchyllost) k chorobám je druhovou, resp. odrůdovou záležitostí. Nejlepší ochranou je proto prevence. Spočívá ve šlechtění odolných odrůd (výhodné jsou odrůdy šlechtěné v našich podmínkách) a v komplexních opatřeních směřujících k podpoře zdravého růstu trav (SVOBODOVÁ, 2004).

V zimě se nejběžněji vyskytuje **plíseň sněžná**, která způsobuje tzv. vyzimování travních porostů. Objevuje se od podzimu do března jako zahnědlé mazlavé skvrny nasáklé vodou, o průměru 40 – 60 mm. Při vyšší vlhkosti vzduchu je na okraji skvrn tmavší okraj s bílošedým až narůžověle zbarveným myceliem (SVOBODOVÁ, 2004). Dle CAGAŠE (2008) je plíseň sněžná nejčastější onemocněním travníků v ČR. Její výskyt není vázán na sníh.

Palušková hniloba se projevuje podobně jako plíseň sněžná. Napadené rostliny jsou suché, papírovité. Infikované rostliny neodumírají a na jaře rychle regenerují (SVOBODOVÁ, 2004).

V letním období se vyskytují rzi, padlí a listové skvrnitosti, které zhoršují estetickou kvalitu travníku a oslabují rostliny, avšak obvykle jen výjimečně způsobují jejich odumření (SVOBODOVÁ, 2004). K rozvoji **rzi** přispívají vysoké teploty vzduchu a vysoká vzdušná vlhkost (CAGAŠ, 2008). V květnu až červenci a zejména v srpnu a září se objevují na svrchní straně listů nebo na stoncích žluté či oranžové krupky (letní stádium), nebo tmavé skvrny (zimní stádium), listy žloutnou a zasychají. Mezihostiteli rzi jsou dřišťál a řešetlák (SVOBODOVÁ, 2004). Rez travní snižuje stravitelnost organické hmoty trav tím, že zvyšuje rezistenci listového mezofylu vůči degradaci účinkem bachorových mikroorganismů (MÍKA et al., 1997). Jak zmiňuje CAGAŠ (1998), vyskytují se různé druhy rzi, např. rez korunkatá, rez travní nebo rzi na lipnicích.

Padlí travní CAGAŠ (2008) popisuje jako moučnatý povlak na svrchní straně listů doprovázený chlorózami a nekrotizacemi. Následně dochází k zaschnutí listů a prořidnutí porostu. SVOBODOVÁ (2004) uvádí, že se vyskytuje po celé vegetační období, zejména z jara a na podzim. Jeho výskyt je podporován nadměrným hnojením, nepravidelným sečením a zastíněním.

Příznaky **listové skvrnitosti** (*helmentosporiozy*) jsou hnědé, nafialovělé až černé skvrny s nekrotickým okrajem, uvnitř světlé, listy usychají, při silnějším napadení rostliny odumírají (SVOBODOVÁ, 2004).

Další houbové choroby, které se projevují v průběhu vegetačních období jako různě velké skvrny na ploše travníku, jsou např. fuzariózy, choroby pat stébel, kornatka travní, antraknóza (SVOBODOVÁ, 2004), plíseň dusivá, endofytní houby rodu *Neotyphodium*, paličkovice nachová (námel), braničnatka trojštětová, čarodějné kruhy aj. (CAGAŠ, 1998). Travníky, zejména často a nízko sečené, zavlažované a hnojené vysokými dávkami živin, bývají k napadení chorobami náchylnější v mnohem větší míře než travníky extenzivně pěstované. Původci onemocnění trav mohou být houby, ale i viry a bakterie (SVOBODOVÁ, 2004). Kromě již zmiňovaných houbových chorob uvádí CAGAŠ (1998) choroby virové jako mozaiku jílků, žlutou zakrslost ječmene, skvrnitost srhy a chorobu bakteriální, kterou je tzv. bakteriální vadnutí.

Škůdci

Travníky jsou na jedné straně významným zdrojem biodiverzity, na druhé straně se v nich však vyskytují druhy, které se projevují negativně (patogeny, škůdci) a v určitých situacích je musíme potlačovat (LAŠTŮVKA a ŠEFROVÁ 2009). Jak uvádí MÍKA (1998), může mít významný vliv na nutriční kvalitu píce výskyt chorob a škůdců, zvláště na listech.

Škůdci jsou obecně ve srovnání s ostatními druhy ekologicky mnohem přizpůsobivější, s širokým rozmezím nároků, jsou schopni se šířit v antropogenně pozmeněné krajině, rychle osidlovat vhodné biotopy a nová území a dosahovat tak vysokých početností (LAŠTŮVKA a ŠEFROVÁ 2009). Podle SVOBODOVÉ (2004) patří ke škůdcům travníků hmyz, především jeho larvy, žížaly, drobní savci a také ptáci. CAGAŠ (1998) zmiňuje také výkalnici bojínkovou, slimáčky, háďátko trojštětové aj. Dle LAŠTŮVKA a ŠEFROVÉ (2009) je nepravděpodobné, že by na naše území v nejbližších desetiletích pronikaly úplně nové druhy škůdců travních porostů z jižnějších částí Evropy.

Hmyz, způsobující pozerky na listech, přispívá ke zpomalení tvorby stébel a stárnutí rostliny v podstatě do doby, dokud se listy neobnoví. Výsledné účinky na stravitelnost jsou nepodstatné ve srovnání s poklesem výnosu. Savý hmyz, vedle přímého oslabování rostliny, nutí rostlinu ke zvýšení poměru listů k lodyhám (stéblům) a zpomalení stárnutí. Ovlivnění kvality píce tedy ve skutečnosti nebývá nijak rozsáhlé (MÍKA et al., 1997).

Znalost projevů jednotlivých chorob a působení živočišných škůdců má velký význam pro volbu správné ochrany a znamená v mnoha případech snížení hospodářské ztráty (CAGAŠ, 1998). Při likvidaci nežádoucích druhů (v první řadě houbových patogenů, méně škůdců a nežádoucích bylin) je nutné postupovat tak, abychom nenarušili jednak dekompoziční procesy v půdě (nutnost zachovat žádoucí půdní mikroorganismy), jednak abychom nešetnými zásahy neovlivňovali okolí (LAŠTŮVKA a ŠEFROVÁ 2009).

Plevele

Některé plevele (např. ježatka kuří noha, penízecká rolní v pícninách na orné půdě) citelně snižují kvalitu píce, jiné mají slabý negativní efekt, nebo kvalitu zlepšují (např. pýr plazivý). Jedovaté rostliny mohou vyvolávat sice intoxikace zvířat, především ale snižují dobrovolný příjem (MÍKA et al., 1997). Největší problémy dnes, zejména na pastvinách, způsobují šťovík tupolistý a pryskyřník prudký.

2.8. SKLIZEŇ TRAV PRO PÍCNÍ ÚČELY

Významný nárůst užitkovosti skotu v posledních letech klade zvýšené požadavky na kvalitu píce a zejména zvyšování koncentrace energie v píci. Počet sečí travních porostů je faktorem, který může významně ovlivnit produkční a kvalitativní parametry píce a částečně řešit otázku relativního přebytku biomasy z travních porostů v ČR, která vede k jejich ponechávání ladem, což vyvolává vážně krajnotvorné problémy (KOHOUTEK et al., 1999). Pokud chceme plně využít výživný potenciál jednotlivých druhů a odrůd, můžeme toho dosáhnout jedině při sklizni v optimálním stupni zralosti, který může být u jednotlivých travních druhů zcela odlišný (JANČÍK et al., 2009). To platí jak pro konzervaci travních porostů

sušením, tak i pro konzervaci silážováním, která je stále více využívána pro konzervaci travních porostů. Optimální doba sklizně je zásadním faktorem, který ovlivňuje obsah živin energie a zejména stupeň stravitelnosti organické hmoty a strukturálních sacharidů (JANČÍK et al., 2008). Pokud trávy sklídíme předčasně, může dojít ke snížení klíčivosti semen, naopak při opožděné sklizni se razantně zvyšují sklizňové ztráty (MACHÁČ, 2004).

Velmi mladé rostliny ztrácí vodu po seči rychleji než rostliny starší. Rychlost poklesu obsahu vody v travách po sklizni je rozhodující pro výši ztráty nutriční hodnoty konzervovaných krmiv (MÍKA et al., 2000). Výživná hodnota a stravitelnost konzervované píce je primárně určována kvalitou výchozí (čerstvé) píce a provedením sklizně. Výroba sena snižuje stravitelnost organické hmoty a mnohdy i dobrovolný příjem píce zvířetem, zvláště při deštivém počasí a dlouhém sušení na zemi. Způsob konzervace může mít patrný vliv na užítkovost zvířat, ale ten je menší než vliv stravitelnosti v době sečení trav (MÍKA, 1998).

Při sestavování směsek je třeba akceptovat poznatky o změnách koncentrací živin v průběhu nárůstu, tak aby nesoulad mezi použitými komponenty nezpůsobil ve svých důsledcích pokles koncentrací živin k danému termínu sklizni, anebo naopak ranější komponenty nezpůsobovaly horší konzervovatelnost sklizených směsek (POZDÍŠEK, 2008). Optimální doba sklizně u jednoletých pícnin na orné půdě činí 4 – 7 dní, u víceletých pícnin a trvalých travních porostů 7 – 12 dní. Při větších plochách sklizených pícnin je možné využít rozdílů v ranosti pro možné rozložení doby sklizně (ČERMÁK et al., 2008). Snižování koncentrace živin a energie v píci snižuje produkční účinnost objemných krmiv. Proto je potřeba sklizeň trav a travních porostů provádět v první seči od 20. do 25. května, ve druhé seči do 45 dnů po první seči. (POZDÍŠEK et al., 1999). Podle JANČÍKA et al. (2009) je možné doporučit sklizeň srhy laločnaté a hybridu Felina nejpozději do 25. května a bojínku lučního, jílku vytrvalého a kostřavy rákosovité do 10. června.

Jednotlivé podzimní seče jsou odvozeny od měnícího se stupně růstu v závislosti na podmínkách prostředí v době růstu před a po podzimní seči. Opožděná doba podzimní seče může mít jak pozitivní, tak negativní vliv na výnos jarní seče (MAGNUS a HALLING 1988). Jak uvádí VESELÁ et al. (2005), není v současné době rozhodující hmotnost narostlé biomasy, ale množství krmných hodnot ve sklizené nebo konzervované píci. Při zvýšení počtu sečí se snižuje výnos sušiny, píce je v ranější fázi, a tím kvalitnější. Obsahuje více energie, dusíkatých látek a méně vlákniny.

2.8.1. Fenofáze

Píce není konečným produktem rostliny (jako např. semena), proto její kvalita závisí na růstové fázi, v níž se rostlina nachází v době sklizně (MÍKA et al., 1997). Růstové fáze trav a jetelovin dle ČERMÁKA et al. (2008) jsou patrné z obrázku č. 3. Klade-li se v dnešních chovech důraz na užítkovost, musí se pícniny pro krmné dávky na bázi objemných krmiv sklízet ve velmi rané růstové fázi, při níž je koncentrace energie a živin dostatečně vysoká (NOVÁKOVÁ, 2003). V případě travních, lučních či jetelotravních porostů složených z více druhů trav bychom měli znát hlavní druhy dominantně zastoupené v porostu a sklizeň zahájit v době, kdy první z nich začíná matet (JANČÍK et al., 2009). Botanická struktura trav ovlivňuje stravitelnost a koncentraci vlákniny a energie (ZEMAN et al., 2006).

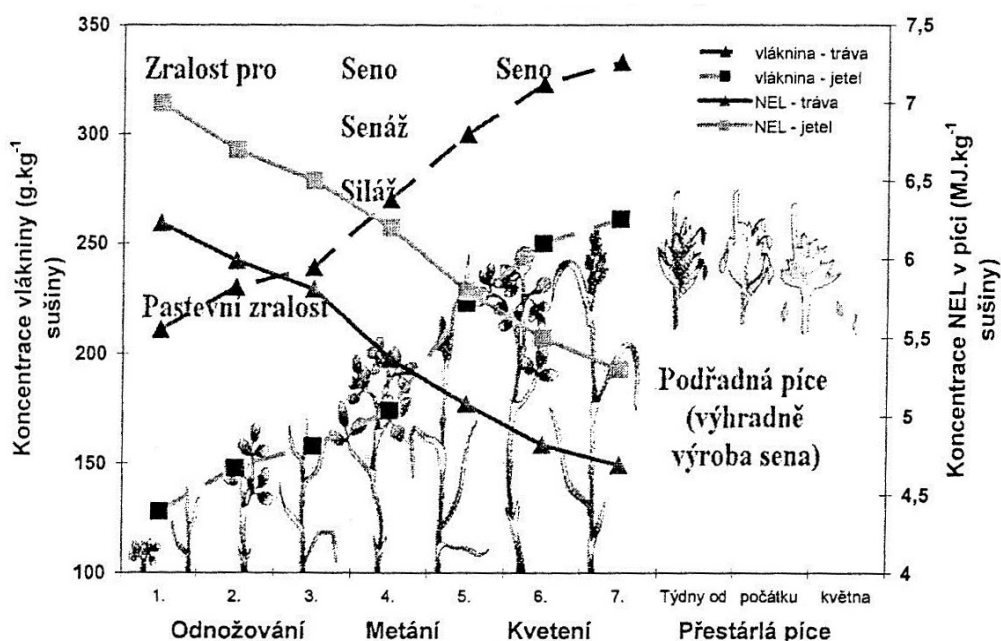
Posouzení růstové fáze je třeba opřít o morfologii rostliny. Pouze u trav, které na začátku metání jsou už přestárlé (bojínek) a mají nižší kvalitu, je třeba dobu sklizně stanovit podle předem odpozorovaných vztahů k morfologii v sousedství pěstovaného druhu, metajícího dřívě, např. jílku vytrvalého (MÍKA et al., 1997). Ze zjištěných údajů KADLECEM et al. (2004) vyplývá nutnost sklízet trávy typu srha laločnatá, kostřava luční a bojínek luční v ranější fenofázi.

Obecně platí, že pro krmení i pro konzervaci je nutné sklízet píci mladou, s nízkým obsahem vlákniny a ligninu, tedy lehce stravitelnou a s optimálním obsahem proteinu. Vegetačně starší pícniny mají v květu a po odkvětu zpravidla vyšší obsah sušiny, vysokou koncentraci vlákniny, nízkou stravitelnost a nízký obsah lehce rozpustných sacharidů. Největší obsah minerálních látek mají ve fázi metání (ZEMAN et al., 2006). Také HAVLÍČEK et al. (2008), uvádí, že zcela nevhodným termínem sklizně trav je sečení ve stadiu kvetení, kdy obsah vlákniny často převyšuje hodnotu 25 – 30 % a stravitelnost organické hmoty klesá na hodnotu 60 % a méně.

Tabulka č. 1 ukazuje, jaký je dle ZEMANA et al. (2006) vliv termínu sklizně a tedy i vývojového stádia na obsah vlákniny v sušině a stravitelnost organické hmoty.

Termín sklizně	Vývojové stádium	Obsah vlákniny v sušině (%)	Stravitelnost organické hmoty (%)
I. velmi časný	Před metáním	< 22	> 78
II. středně časný	V metání	22 – 25	73 – 78
III. středně pozdní	Počátek kvetení	26 – 28	66 – 72
IV. pozdní	Konec kvetení	29 – 32	60 – 65
V. velmi pozdní	Přestárlý porost	> 32	< 60

Tabulka č. 1 (ZEMAN et al., 2006).



Obrázek č. 3 Růstové fáze trav a jetelovin (ČERMÁK et al., 2008).

2.8.2. Kvalita píce

Jak uvádí ČERMÁK et al. (2008) je třeba terminologicky činit rozdíl mezi pojmem pícniny a píce. Pícniny se vztahují vždy k druhu rostliny (např. hybridní jílek), píce k druhu krmiva (např. píce jílku sklizeného na zeleno). Píci se rozumí ta část nadzemní biomasy, která je určena pro zkrmování a sklízena odpovídajícím způsobem. Jsou v ní zastoupeny zelené části rostliny i části zaschlé, případně též kontaminanty. Kvalita krmiva bývá chápána jako souhrn charakteristik, které udávají schopnost krmiva uspokojit určité přesně vymezené požadavky zvířete a které určují vhodnost daného krmiva pro jeho příjem zvířetem (MÍKA et al., 1997).

Kvalitu píce lze nejlépe stanovit z hlediska užítkovosti zvířat, jako přírůstky, mléčnou užítkovost, produkci vlny nebo reprodukci (BALL et al., 1996). Také MÍKA et al. (1997) uvádí, že pokud je produkční potenciál zvířete standardní, konečným vyjádřením kvality píce je živočišná produkce, tedy množství vyprodukovaného mléka, masa, vlny, silové práce, právě tak jako ovlivnění březosti, zdravotního stavu či v krajním případě uhynutí zvířete následkem příjmu píce špatné kvality.

Při nadbytku trvalých travních porostů v ČR většinou nebývá problémem farmářů nedostatek píce, ale častěji se potýkají s horší kvalitou sklizené píce (HOUDEK, 2009). Pro zvířata vysoko užítková musí mít píce špičkovou kvalitu, jinak se musí zvyšovat podíl jaderných krmiv na úkor zdravotního stavu zvířat. Kvalita píce tedy představuje podstatný faktor pro úspěšný chov dobytka (BUCHGRABER, 2005). Podle NERUŠILA et al. (2010) je orientace výroby objemných krmiv na pěstování kvalitní píce z obnovených travních porostů v době ekonomické krize a změněných ekonomických podmínek jednou z cest, jak v zemědělském podniku s chovem skotu snižovat vlastní náklady a spotřebu drahých koncentrátů.

Racionální výživa přežvýkavců spočívá především z důvodů fyziologických i ekonomických více či méně na píci z travních porostů a na pícninách pěstovaných na orné půdě, zkrmované čerstvé nebo konzervované (MÍKA et al., 1997). Píce z luk a pastvin vysoké kvality nabývá především u vysoce výkonných přežvýkavců stále více na významu. Vystupňovaný tlak na výkonnost zvířat cestou genetiky s sebou přinesly požadavky na píci bohatší na energii a dusíkaté látky. Zlepšení obhospodařování travních porostů a konzervace píce by měly vést k tomu, aby byla užítkovost hospodárná a zároveň se udržela kulturní krajina (BUCHGRABER, 2005). Dle MÍKY (1998) přináší důraz na zachování trvale udržitelné krajiny nový pohled na pícniny a zvláště na travní porosty, a ve svém důsledku též na kvalitu píce. Kvalita je mnohem těsněji spojována s výnosem biomasy, s vytrvalostí porostu a dalšími charakteristikami. Důležitý pokrok v hodnocení kvality nastal s lepším pochopením povahy antikvalitativních faktorů a významu poměru listů ke stéblům.

Kvalita píce je považována za významné kritérium selekce. Nejnovější laboratorní metody dovolují rychlá, rozsáhlá a relativně levná stanovení parametrů kvality píce umožňující zlepšení výživné hodnoty píce ku prospěchu užítkovosti zvířat, aniž by tím byl ohrožen výnos píce (MÍKA et al., 2002). Chovatel si musí být vědom hlavních vlivů na kvalitu píce, jako je stupeň zralosti rostlinných druhů a vlivů působících na odrůdy. Je důležité znát celkové množství dostupných živin v určitém množství píce, které má zásadní význam pro získání dobré užítkovosti zvířat (BALL et al., 1996).

Kvalita je zároveň faktorem, který vedle výnosu určuje produkční potenciál porostu, měřený jednotkami živočišné produkce z jednotky plochy. V kvalitě píce se tedy odráží široký komplex interakcí mezi porostem (pícními rostlinami) a zvířetem.

Za předpokladu, že se píce zkrmuje zvířeti samotná a neuplatňují se žádné rušivé vlivy, kvalita se stává funkcí příjmu píce a koncentrace stravitelných živin, resp. výživné hodnoty. Jak příjem, tak i výživná hodnota, jsou samostatnými kritérii kvality, primárně závislé na morfologické stavbě a chemickém složení rostliny (MÍKA et al., 1997).

2.8.3. Technologie sklizně

Jak uvádí HRABĚ et al. (2004), je třeba se při sklizni pícnin zaměřit nejen na dosahování maximálních výnosů, ale také na kvalitu sklizně, která je dána energetickou hodnotou sklizené hmoty, ale též sacharidy, dusíkatými a minerálními látkami, vitamíny a mikroelementy. Způsoby sklizně musí respektovat vedle agrotechnických požadavků také agrometeorologické požadavky v době sklizně.

V okamžiku sečení mají rostliny přibližně 80 – 85 % vody. Během zavádání rostlina hladoví a zhruba při vlhkosti 35 – 50 % odumírají její buňky. Aby se hladovění, které je spojeno s prodáváním glycidových složek, zkrátilo na minimum, tedy aby se potřebné sušiny dosáhlo v co nejkratší době, je třeba pokosenou hmotu upravit, a to přímo při sečení, nebo co nejdříve po něm. Správná manipulace s pící umožňuje rovnoměrné vysychání, a tím zkrácení doby zavádání pícniny na pokosu (POZDÍŠEK et al., 2008). Podle MUDŘÍKA et al. (2002) je častým nedostatkem pozdní sklizeň pícnin určených na výrobu sena (čekání na vyšší výnos hmoty, vyšší sušinu). VELICH (1996) uvádí, že v praxi se k první seči přistupuje většinou příliš pozdě. Tím se sice dosáhne vyššího výnosu píce, který vzrůstá až do fáze odkvétání, usnadní zavádání a sušení starší stébelnatější píce s vyšším výchozím obsahem sušiny, avšak sníží se výnos stravitelných živin a zhorší kvalita píce. BUCHGRABER (2005) píše, že při sklizni píce se stává hlavní chybou vedle příliš pozdní seče také příliš nízká výška sečení. Optimální výška strniště 5 – 7 cm by měla být bezpodmínečně dodržena, neboť se objevují problémy se znečištěním píce a problémy při silážování.

HRABĚ et al. (2004) píší, že prostřednictvím volby druhu a jeho vhodné odrůdy můžeme dosáhnout (díky rozdílům v ranosti event. pozdnosti) odstupňované doby sklizně v optimální pícní zralosti, zvláště významné pro první seč. Počet sečí, při němž se dosáhne maximálního výnosu, závisí na stanovištních podmínkách (zejména na 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 (VELICH, 1996). Zvýšením frekvence sečí, v závislosti na podmínkách, se zvýší koncentrace živin a energie v sušině objemných krmiv, při snížení produkce sušiny hospodářského výnosu, což je cesta k zajištění údržby krajiny při zredukovaných stavech skotu POZDÍŠEK (2008). Často se ve snaze získat co největší množství hmoty sklízí píce přestárlá, s málo využitelnými živinami, a tím s malým produkčním efektem, blízkým hodnotě krmné slámy (JAMBOR a VESELÝ, 1992). Je obecně známé, že doba podzimní seče v mírném klimatu ovlivňuje následný jarní růst. Ten je definován jako nárůst od počátku růstu až do doby první seče. Nejen doba seče, ale také růstový interval před podzimní sečí je důležitý (MAGNUS a HALLING 1988). Podle VELICHA (1996) má doba první seče na výnosy a kvalitu píce největší vliv. Její výnos představuje 60 – 70 % celkového výnosu a během jejího vývoje výrazně klesá kvalita píce. Zhoršování kvality píce je způsobeno přechodem trav do generativní fáze, spojené s tvorbou méně hodnotných a rychleji dřevnatějších stébel a s klesajícím podílem listů. Obecně je kvalita píce koncem vegetačního období ovlivněna podílem živých a

mrtvých listů. Změny v kvalitě píce koncem vegetačního období nastávají díky zvyšování podílu senescentního materiálu (HAVLÍČEK et al., 2008).

Optimální doba první seče je ta, která současně zajistí maximální výnos stravitelných živin, požadovanou kvalitu píce a příznivé podmínky pro obrůstání do druhé seče. Tomu odpovídá první seč v období od plného vysloupkování do 50 % metání převládajících trav (tj. 50 % stébelných výhonků má z listové pochvy vysunuto květenství a u 50 % je ještě skryté). Při ranější seči v uvedeném rozmezí se zvýší kvalita píce a výnos stravitelných dusíkatých látek, ale sníží se výnos sušiny. Při pozdější seči je tomu naopak (VELICH, 1996).

V mírnějších polohách by první seč měla proběhnout zpravidla v první polovině května, v méně příznivých pro růst trav ve druhé polovině května, v horských polohách později. Prvotně důležité je uchovat stabilitu botanického složení porostu, jakožto základu výnosu i kvality sklizené píce (ČERMÁK et al., 2008). Především první nárůst v roce by neměl dospět později než do metání srhy. V této fázi je travní porost již 30 – 40 cm vysoký, dává již také dobrý výnos a má výbornou kvalitu píce. Pokud se porosty kosí později (kvetení a po něm), stoupá silně obsah vlákniny a hodnoty dusíkatých látek klesají na hodnotu kolem 10 % (BUCHGRABER, 2005). Ve druhém a dalších nárůstech trávy ozimého charakteru nemetají, jedná se zpravidla o píci na listy bohatou, s vyšší koncentrací dusíkatých látek, popele, minerálních látek, řady vitaminů a s nižší koncentrací vlákniny. Doba mezi optimálním termínem sklizně píce z prvního nárůstu a přestárlým porostem je asi 10 – 12 dnů, u dalších nárůstů delší (ČERMÁK et al., 2008). Dle VELICHA (1996) nemá doba druhé a třetí seče (otavy) na kvalitu píce tak velký vliv. Píci tvoří převážně listy trav a ostatních druhů. Listnatá píce stárnutím dřevnatí podstatně pomaleji než stébelnatá píce v první seči. Při dvousečném využití následuje druhá seč za 60 – 70 dní. Po poslední seči mají trávy dobře odnožit a porost krátce obrůst (50 – 60 mm). Při příliš včasné poslední seči, zejména na úrodnějších stanovištích nebo při vyšší úrovni N-hnojení je nárůst píce větší a není-li sklizena, představuje ztráty a zdroj nežádoucí stařiny v porostu. LEMEŽIENÉ (2004) uvádí, že snížení výnosu sušiny na konci růstové periody při třetí seči může vyplynout z faktu, že energie rostlin podporující další růst klesá a kromě toho rostliny často trpí suchem na konci léta.

2.9. KONZERVACE PÍCE

Na produkci zelené píce připadá pouze asi 165 dní v roce, je třeba v tomto období vytvořit potřebné rezervy krmiv pro přibližně 200 dní trvající období vegetačního klidu, tj. pro zimní krmení. Pícniny, popř. další krmiva s vysokým obsahem vody a nízkým obsahem sušiny, který se pohybuje obvykle mezi 10 až 22 %, není možné s výjimkou okopanin v tomto stavu skladovat. Proto musíme tato krmiva konzervovat, a to buď zvýšením jejich sušiny nad 85 % sušením, nebo je upravit kvasnými procesy, popř. přidávkem vhodných konzervačních látek. Obě metody sledují jeden cíl, tj. vytvořit takové prostředí, které zabráni činnosti mikroorganismů způsobujících rozklad - kažení krmiv (JAMBOR a VESELÝ, 1992). Použití konzervované píce je třeba vzít v úvahu v regionech s časným sněhem a bohatou zimou (OPITZ et al., 2006). Dle VELICHA (1996) se převážná část luční píce konzervuje pro zimní krmné období. Při všech způsobech konzervace se ve větším či menším rozsahu snižuje kvalita píce. Proto včasnými sečemi je třeba si vytvořit rezervu kvality tak, aby i konzervovaná píce odpovídala požadované užitkovosti skotu. Včas sklizená a kvalitně zakonzervovaná píce je základem krmných dávek jak

vysoce užitečných dojených krav, tak i skotu bez tržní produkce mléka zejména na počátku laktace a umožňuje snížit spotřebu koncentrátů v krmné dávce (NERUŠIL et al., 2010). REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ (1970) píší, že ve srovnání s jetelovinami se píce trav snáze konzervuje. Poněkud tužší pokožka a rovnoběžná nervatura totiž zabraňují odrolu listů při sušení sena. Vyšší obsah glycidů pak přispívá ke snazší konzervaci silážováním. Z toho vyplývá, že ztráty stravitelných živin při konzervaci trav jsou za stejných podmínek nižší než u jetelovin.

Nejdůležitější konzervační opatření u krmiv spočívají na následujících principech. Těmi jsou snížení vodní aktivity odebráním vody (sušení) a skladování v anaerobních podmínkách v kombinaci se zvýšením aktuální acidity (princip silážování). U konzervace zelené píce převažuje silážování (ČERMÁK et al., 2008).

2.9.1. 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 et al., 2006). Velmi příznivě působí na rozvoj bachorové mikroflóry přežvýkavců (JAMBOR a VESELÝ, 1992). Dle ZEMANA et al. (2006) se dobré seno ve srovnání se silážemi vyznačuje pomalejší bachorovou degradovatelností dusíkatých látek a je významným zdrojem strukturní vlákniny.

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 et al., 2006). Jak uvádí KUDRNA (1998), závisí 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 sklídit za dva až pět dnů. Opětovné zvlhnutí již zavadlé hmoty má téměř vždy za následek nejen podstatné zvýšení ztrát, ale i přítomnost plísní.

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 et al., 2008). Dle KUDRNY (1998) je seno dlouhodobě skladovatelné při sušině 85 % a vyšší. Nemá-li tuto sušinu, je třeba ho dosušet (do seníků lze naskladňovat travu s obsahem sušiny 65 %).

HRABĚ et al. (2004) uvádí jako druhy vhodné k sušení na seno trojštět žlutavý, bojínek luční, srhu laločnatou, kostřavu rákosovitou a festucoidní hybridy. Lze je také využít k výrobě siláží, vzhledem k nižšímu obsahu vodorozpustných cukrů je však vhodné zavadnutí píce na vyšší obsah sušiny (35 %).

2.9.2. Sušení

KUDRNA (1998) definuje sušení jako fyzikální proces, při kterém se z píce odpařuje voda. Vlivem zvýšeného pnutí (turgoru) buněk se zbylá voda v buňkách stává pro mikroorganismy nedostupnou. Konzervace krmiv sušením je nejstarší konzervační metoda používaná v zemědělství. Základem této metody je snížení

obsahu vody v konzervované hmotě na 15 % a méně, což umožní dlouhodobé skladování omezením, popř. úplným zabráněním rozvoje nežádoucích mikroorganismů. Při tomto způsobu sušení využíváme v převažující míře přírodní podmínky, slunce a proudění vzduchu. Dalším způsobem, tj. umělým sušením v horkovzdušných sušárnách, konzervujeme mladou zelenou píci, popř. tak dosoušíme seno ve velkokapacitních provozech (JAMBOR a VESELÝ, 1992).

Suší-li se píce na seno, je třeba ji rozhodit po celé pokosené ploše, a aby lépe a rychleji proschla, i několikrát obrátit, musí se totiž vysušit na mnohem vyšší obsah sušiny než píce určená pro výrobu siláže. Navíc, hmota určená pro výrobu sena musí být usušena rovnoměrněji, nesmí v ní zůstat chuchvalce s vyšší vlhkostí (POZDÍŠEK et al., 2008). Pokud jde proces dehydratace pomalu, buňky zůstávají živé po dlouhou dobu a ztráta živin se výrazně zvýší (MÍKA et al., 2000). V minulosti se vyrábělo seno přirozeným sušením na zemi, čemuž vyhovovali dobře odnožující trávy s vysokým počtem stébel a s vyšším obsahem sušiny (BOHÁČ, 1990). Průběh sušení lze charakterizovat třemi následujícími fázemi. První je odpařování na povrchu rostlinného materiálu, při druhé sušení postupně postupuje dovnitř materiálu a ve třetí probíhá odpařování vody z malých kapilár a buněk (ČERMÁK et al., 2008). MÍKA et al. (2000) píše, že po enzymatických změnách následují změny neenzymatické, které jsou podporovány vysokými teplotami, světlem, dostatečným množstvím vzduchu a dokonce i relativně suchým senem pro aktivitu bakterií a plísní.

Rostlinná buňka po posečení nekončí život. Probíhají zde disimilační pochody – rostliny dýchají a přitom dochází k prodýchání živin a tím ke ztrátám. Jedná se o urychlené zavádání v první fázi, kdy dýchání se zastavuje až při sušině 50 – 60 %. Je to podporováno obrácením zavádající píce. Ztráty prodýcháním mohou dosáhnout až 5 – 10 % organické hmoty. Zamezit jim lze pouze zvýšením sušiny. Při sušinách nad 60 % dochází při obrácení, svážení sena a celkové manipulaci se senem ke ztrátám odrolem. Nejvíce se odrolují na živiny nejbohatší částičky rostlin - lístky. Dochází k snížení výživné hodnoty sena, především snížení obsahu stravitelných dusíkatých látek, ale i vitaminů a minerálních látek, současně se zvyšuje obsah vlákniny. Doba zavádání by neměla překročit 2 - 3 dny (MUDŘÍK et al., 2002).

2.9.3. Siláž

Siláž je krmivo vzniklé konzervací čerstvé nebo zavadlé píce kyselinotvorným, především mléčným kvašením, nebo konzervací píce s přidávkem látek, které inhibují veškerou bakteriální činnost (KUDRNA, 1998). Podle studie o produkci a využití píce ve 33 evropských zemích se na siláž sklídí v Evropě ročně 21 milionů hektarů trav. Na celkové produkci silážovaných pícnin se trávy podílejí z 53,2 %. V ČR se sklízí ročně 430 tisíc ha víceletých pícnin, z toho na siláž 207 tisíc hektarů trav. Na celkové produkci siláže se pak trávy podílejí z 55,8 %. Z těchto čísel je patrné, že u nás i v Evropě víceleté pícniny zaujímají mezi ostatními krmnými plodinami významné postavení. Píci lze za účelem silážování sklízet dvěma hlavními způsoby, se zavádáním a bez zavádání. Bez zavádání, tj. při sklizni tzv. na přímo, je téměř nemožné dosáhnout minimální sušiny, která je potřebná pro optimální průběh fermentačních procesů (zhruba 30 %), a lze říci, že výbornou kvalitu siláže nelze získat ani s použitím absorbentů a různých biologických či chemických aditiv. Téměř 95 % víceletých pícnin a trvalých travních porostů se za účelem silážování sklízí se zavádáním (POZDÍŠEK et al., 2008).

Správná doba sklizně lučních porostů pro silážování je již na počátku metání, popř. před metáním. Rostliny sklizené v raném vegetačním stadiu mají vysoký obsah

zkvasitelných cukrů, a proto jsou lépe silážovatelné. Je zde ovšem nutné kvalitní zavadnutí (JANČÍK et al., 2008). Doba od posekání do sběru píce určené pro silážování by neměla překročit 48 hodin. Pokud se sklízí píce alespoň s částečným zavádáním a u výsledného produktu vzniklého fermentací se dosáhne sušiny mezi 30 až 50 % (ideálně mezi 35 - 45 %), v praxi se takto vzniklá siláž označuje jako senáž. Ve vědecké a odborné literatuře se však slovo senáž nepoužívá. Pokud je třeba blíže specifikovat, o jaký druh siláže se jedná, označí se jako siláž o vyšší sušině. Pokud je sušina výsledného produktu vyšší než 50 % a nižší než 70 %, nelze tuto hmotu považovat za siláž (POZDÍŠEK et al., 2008). Zavadnutí travní hmoty nad 30 % sušiny prakticky odstraňuje riziko velké tvorby silážních šťáv, redukuje zápach typický pro mokré siláže a vytváří optimální podmínky pro tvorbu kvalitní siláže s vysokou výslednou nutriční hodnotou (JANČÍK et al., 2008). Pro určení doby sklizně víceletých pícnin je rozhodující vegetační stádium, které je spolehlivějším ukazatelem než obsah sušiny (JAMBOR a VESELÝ, 1992). Vegetační fáze rozhoduje o přístupnosti energie a živin pro bakterie mléčného kvašení, která se zhoršuje úměrně se zvyšujícím se obsahem obtížně stravitelných látek (KUDRNA, 1998).

2.9.4. Silážování

Každá pícnina má své specifické složení a vlastnosti, které určují její silážovatelnost. Za předpokladu sklizně v optimální silážní zralosti a dodržení všech hlavních technologických požadavků pro zajištění kvalitního průběhu fermentačního procesu se pícniny dělí na obtížně, středně obtížně, snadno a velmi snadno silážovatelné (KUDRNA, 1998). BOHÁČ (1990) zmiňuje, že na silážování jsou vhodné odrůdy s rozdílnou rychlostí růstu a vývinu, aby naráz nevznikla pracovní špička. Travní siláže o sušině 26 - 35 % patří do skupiny bílkovinných krmiv, a tím i těžko silážovatelných. Pro úspěšnou konzervaci se musí nechat zavadnout na vyšší obsah sušiny 35 - 45 % (ZEMAN et al., 2006). Víceleté pícniny buď silážujeme zavdlé s konzervačním přípravkem, nebo je silážujeme při sušině 35 až 45 % (JAMBOR a VESELÝ, 1992). Zvýšení obsahu sušiny vede nejen k lepšímu fermentačnímu procesu, ale zvýší se i příjem sušiny a tím i užitkovost zvířat. Kvalitní siláže jsou vyráběny ze zavdlé mladé píce s nízkým obsahem vlákniny a vysokou stravitelností organických živin (ZEMAN et al., 2006). Včasná sklizeň mladé kvalitní píce je proto základem pro výrobu kvalitních zavdlých siláží s vyšší koncentrací energie v píci (NERUŠIL et al., 2010).

U bílkovinných a polobílkovinných pícnin platí, že kvalitu siláží zlepšuje nejen zavadnutí na optimální obsah sušiny, ale i rychlost jeho dosažení. Ideální je, když píce na poli nebo na louce zavadne během 24 až 48 hodin (KUDRNA, 1998). POZDÍŠEK et al. (2008) poukazují na fakt, že rostliny s vyšším obsahem dusíkatých látek bývají hůře silážovatelné. Pozitivně na silážovatelnost působí vyšší obsah vodorozpustných cukrů (podporuje růst bakterií mléčného kvašení), vyšší množství a příznivější druhové složení epifytní mikroflóry (bakterií na povrchu rostlin). ZEMAN et al. (2006) doporučují pro jistější silážování zpravidla jílky a směsky s travami. Také HRABĚ et al. (2004) doporučuje jílky, jako druhy vhodné zejména pro konzervaci silážováním. Pro svůj vysoký obsah vodorozpustných cukrů jsou předurčeny pro tento způsob konzervace. Při jejich sušení na seno dochází k pomalému zavádání (nízký obsah sušiny), po usušení mají schopnost přijímat vzdušnou vlhkost (hygroskopické cukry) a způsobují problémy při skladování (samozáhřev).

3. MATERIÁL A METODIKA

Cílem práce bylo sledování růstu, vývoje a rychlosti stárnutí píce u vybraných druhů trav. Na šlechtitelské stanici Větrov byly odebírány vzorky a následně analyzovány v laboratoři. U jednotlivých vzorků byla laboratorně stanovena sušina, popeloviny, vláknina a stravitelnost.

3.1. ŠLECHTITELSKÁ STANICE VĚTROV

Byla založena společností SELECTA Praha v roce 1938 jako pracoviště určené pro šlechtění brambor, obilovin a píce. Po druhé světové válce se koncepce stanice změnila a nosným programem Větrova se stalo šlechtění obilovin a především pícnin. K výraznému zlomu ve vývoji stanice došlo po roce 1956, kdy se Větrov stal součástí Krajského semenářského podniku Tábor. Prohlubovala se orientace stanice na šlechtění pícnin a Větrov byl od roku 1962 pověřen funkcí "hlavní specializované stanice pro pícniny". Na stanici se zřizovaly specializované laboratoře, které zajišťovali rozbory pícnin pro ostatní pracoviště. Reforma Osevy roku 1977 přinesla strukturální oddělení šlechtitelské a množiteléské činnosti. Větrov byl začleněn do VŠÚP Troubsko (výzkumného a šlechtitelského ústavu pícninářského). Větrov se zaměřil výhradně na šlechtění trav pro trvalé travní porosty a pro trávníkové účely. Začleněním Větrova do struktury Osevy UNI, a.s. Choceň v roce 1995 došlo opět k propojení šlechtění s množiteléskou a komerční základnou. Osiva jsou určena především konečným odběratelům, golfovým hřištím, fotbalovým klubům, zahradnickým a stavebním realizačním firmám atd. Jedná se o speciální a luxusní trávníkové směsi. (<http://www.stanice.vetrov.cz/index.php?page=vetrov>)

3.2. CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO MATERIÁLU

Pokusným materiálem bylo 18 odrůd od 7 druhů trav. Také zde byl použit jeden mezidruhový kříženec. Některé odrůdy jsou zatím označeny pouze číslem, protože u nich probíhá novošlechtění.

3.2.1. Kostřava rákosovitá – Kora, Proba, Prolate

Festuca arundinacea byla zpočátku šlechtěna a využívána pouze jako vysoce produkční pícní tráva, jejíž pícninářskou hodnotu však poněkud snižuje drsnost a tvrdost píce. V pastevních směsích musí být vysévána jako dominantní druh. Při nízkém zastoupení zůstává často nespásána. Na podzim netrpí zahníváním listů a lze ji proto využít pro prodloužení pastvy na podzim. Vzhledem k vysoké adaptabilitě druhu vůči různým nepříznivým faktorům se uplatňuje v hrubších, ne příliš nízké kosených zatěžovaných trávnících (dostihové dráhy, výběhy, letištní a parkovací plochy). Ve šlechtění trav je významným zdrojem genetického materiálu pro mezirodovou hybridizaci (*Lolium x Festuca*).

Charakteristika růstu: Vytrvalý, trsnatý druh s krátkými podzemními výběžky. Výška rostliny je 60–150 cm. Listové čepele jsou tuhé, drsné, na horní straně zřetelně rýhované, na rubu lesklé, vernace stočená. Květenství je bohatá lata, až 40 cm dlouhá, v horní části převíslá, i po odkvětu rozložená. Termín květu: VI–VII (<http://www.agrostis.cz/?pg=kapesni-atlas-trav>).

Kora

Je výrazně ozimého charakteru, proto v roce zásevu ani v užitkových letech po první seči nemetá. Druhá a další seče jsou tvořeny sterilními výhonky s bohatstvím dlouhých listů. Odrůda vyniká časným jarním a pozdním podzimním růstem a tím v pastevních směsích prodlužuje délku pastvy o 10 - 15 dnů. Odrůda je vzdorná vůči vymrzání, vzdornější k houbovým chorobám než kostřava luční. Uplatňuje se především v TTP, ale také v jetelotravních směsích na orné půdě. Do luk a pastvin ji doporučujeme jako částečnou náhradu za kostřavu luční, kterou překonává produkcí, vytrvalostí a zejména přizpůsobivostí k vláhovým poměrům (http://www.pbhz.cz/odrudy_nase/kora.htm).

Proba

Je volně trsnatá tráva ozimého charakteru. V roce zásevu nemetá, v užitkových letech tvoří fertilní stébla pouze v první seči. Proba je raná hexaploidní odrůda se středně dlouhým až dlouhým stéblem. Hmotnost tisíce semen se pohybuje v rozmezí 2,5 - 3,0 g. Zimovzdornost a zdravotní stav jsou na velmi dobré úrovni. Jarní růst má rychlý, po sečích hustě obrůstá. Pro využití jejího výnosového potenciálu je vhodné její pěstování v intenzivnějších a vlhčích podmínkách. Má hluboký kořenový systém a velmi dobře odolává suchu, je schopna poskytovat dostatečný nárůst svěží hmoty i v sušším letním a podzimním období. Má velmi dobrou vytrvalost.

Prolate

Je volně trsnatá tráva ozimého charakteru. V roce zásevu nemetá, v užitkových letech tvoří fertilní stébla pouze v první seči. Prolate je velmi pozdní hexaploidní odrůda s dobře olistěným středně dlouhým až dlouhým stéblem. Vyznačuje se delšími a jemnějšími listy. Poskytuje proto velmi kvalitní píci. Hmotnost tisíce semen se pohybuje v rozmezí 2,7 - 3,2 g. Zimovzdornost a zdravotní stav jsou na velmi dobré úrovni, je velmi vytrvalá. Jarní růst má pozvolnější, po sečích hustě obrůstá. Pro využití jejího výnosového potenciálu je vhodné její pěstování v intenzivnějších a vlhčích podmínkách. Má hluboký kořenový systém a je schopna poskytovat dostatečný nárůst svěží hmoty i v sušším letním a podzimním období.

3.2.2. Kostřava luční – Otava, Pronela

Festuca pratensis patří mezi nejhodnotnější pícní druhy s celou řadou vyšlechtěných odrůd. Je komponentem travních a jetelotravních směsí pro dočasné louky a pastviny. Je využívána i při zakládání trvalých travních porostů, kde zajišťuje produkci v prvních třech letech. Poskytuje kvalitní píci. Snáší i drsné klimatické podmínky. Nevýhodou je malá vytrvalost a nízká konkurenční schopnost vůči plevelům a jiným travám, zejména při vyšší úrovni hnojení. Ve šlechtění trav je zdrojem genetického materiálu pro mezirodovou hybridizaci (*Lolium* x *Festuca*).

Charakteristika růstu: Vytrvalý volně trsnatý druh. Výška rostliny je 40 - 100 cm. Čepele listu jsou ploché, na povrchu žebrované, téměř hladké, naspodu lesklé. Jazyček krátký, tupě zoubkovaný, zašpičatělá dlouhá ouška. Vernace stočená. Květenství je vzpřímená lata, často převislá. Klásky se skládají z 5 - 8 kvítků. Pluchy nemají osinu. Termín květu: VI-VII (<http://www.agrostis.cz/?pg=kapesni-atlas-trav>).

Otava

Má dobrý zdravotní stav a vyšší odolnost proti houbovým chorobám. Dosahuje vyšších výnosů semene. Pro svoji univerzálnost je vhodná do všech typů směsí, a to pro krátkodobé i dlouhodobé luční i pastevní porosty. Má vyšší kvalitu píce než kříženci jílku mnohokvětého a kostřavy rákosovité. Je to tráva výrazně ozimého charakteru, metá pouze v 1. seči (<http://www.osevauni.cz/vlastni-odrudy/>).

Pronela

Je volně trsnatá tráva ozimého charakteru. V roce zásevu nemetá, v užitkových letech tvoří fertilní stébla jen v první seči. Velmi dobře snáší sešlapávání, poskytuje kvalitní a chutnou píci. Zdravotní stav má dobrý, je dosti odolná proti napadení plísní sněžnou a rzi a středně odolná proti napadení listovými skvrnitostmi. Jarní růst má rychlý, po sečích hustě obrůstá. Je určena především do pastevních směsí, vhodná je i do lučních směsí s nižší a střední intenzitou pěstování. Velmi vhodná je i do extenzivních směsí, např. pro konzervaci půdy zatravněním nebo do protierozních směsí (<http://www.osevauni.cz/vlastni-odrudy/>).

3.2.3. Srha laločnatá (říznačka) – Zora, Vega

Dactylis glomerata patří k nejstarším kulturním, pícninářsky velmi výnosným travám. Má vysokou konkurenční schopnost. Vyznačuje se rychlým jarním růstem. Po seči velmi dobře obrůstá. Vzhledem k ranosti a rychlému snižování kvality píce po vymetání není příliš vhodná do druhově bohatších pastevních porostů ve směsi s jinými travami, ani do směsí s jetelem lučním. Kvalita píce je výborná, ale pouze v případě včasné sklizně. Stárnoucí porost zvířata nepřijímají, což vede ke vzniku většího podílu nedopasků.

Charakteristika růstu: Vytrvalý, hustě trsnatý druh. Výška rostliny je 50 - 100 cm. Listy jsou šedozelené, pochvy listů výrazně smáčknuté. Jazyček je dlouhý, zoubkovaný a většinou roztržený. Ouška nejsou vyvinuta. Vernace složená. Květenství je trojúhelníkovitá lata s téměř vzpřímeným vrcholem a větévkami téměř kolmo odstávajícími s hustě nahloučenými klásky. Termín květu: V-VII (<http://www.agrostis.cz/?pg=kapesni-atlas-trav>).

Zora

Je raná až poloraná odrůda polovzpřímeného typu, vhodná pro pastevní, ale i luční a kombinované využití. Vyniká rychlým nárůstem píce na jaře, dobrým obrůstáním po sečích, odolností rzi, plísní sněžné i padlí travnímu, vyzimování a vysokou pěstitelskou vytrvalostí. Je vhodná zvláště pro zakládání víceletých a trvalých porostů, ale i pro zakládání krátkodobých jetelotravních směsí, kde poskytuje plný výnos již v 1. užitkovém roce. Zvláště vhodná je pro zakládání intenzivně využívaných pastvin ve směsi s jetelem plazivým, kde poskytuje nejčasnější pastvu. Nejvyšší výnosy poskytuje na středně těžkých půdách, ale snáší dobře i výsušná místa, kde však není využita její výnosová schopnost a snižuje se i kvalita píce. Není náročná na přírodní podmínky a uplatní se dobře i ve vyšších polohách (<http://www.osevauni.cz/vlastni-odrudy/>).

Vega

Je vysoká volně trsnatá tráva s dlouhými přízemními listy. Vytváří mohutný kořenový systém pronikající do hloubky okolo 1 m. Vyznačuje se vysokou suchovzdorností, vytrvalostí a vysokou konkurenční schopností. Na jaře začíná růst poměrně brzy, poskytuje časnou pastvu. Příznivě reaguje na vyšší dávky živin, je schopna poskytnout velmi vysoké výnosy píce. Je ozimého charakteru, v roce zásevu nemetá, v užitkových letech metá jen do 1. seče. Vega je pozdní odrůda s dobrým obrůstáním po sečích. Má dobrý zdravotní stav, výrazná je odolnost vůči padlí travnímu. Pro dobrou zimuvzdornost se uplatní i ve vyšších polohách (<http://www.osevauni.cz/vlastni-odrudy/>).

3.2.4. Bojínek luční – Sobol

Phleum pratense je významný kulturní pícní druh zejména ve vlhčích oblastech, který se šlechtí a pěstuje v řadě odrůd vhodných pro luční i pastevní směsi. Velmi dobře se uplatňuje v dočasných a trvalých jetelotravních porostech. Poskytuje kvalitní píci. Dobře snáší dlouho ležící sníh, holomrazy a chladné klima. Část populace bojínku lučního je jarního charakteru a metá i do dalších sečí.

Charakteristika růstu: Vytrvalý volně trsnatý druh. Výška rostliny je 30 - 120 cm. Stéblo je statné, přímé nebo kolénkatě vystoupavé, hladké, na bázi hlíznatě ztlustlé. Čepele listů drsné, listové pochvy hladké, později hnědavé, jazýček střední, tupý, po stranách s vystouplými zoubky, vernace stočená. Květenství jsou husté lichoklasy, válcovité, 5 - 20 cm dlouhé. Termín květu: VI-VIII (<http://www.agrostis.cz/?pg=kapesni-atlas-trav>).

Sobol

Je poloraná odrůda s bohatě olistěným polovzpřímeným trsem. Fertilní stébla jsou dlouhá až střední (110 - 140 cm), lichoklasy středně dlouhé. Díky své zimuvzdornosti a dobré vytrvalosti se Sobol uplatní zejména v trvalých travních porostech, kde si udržuje stabilní zastoupení v jednotlivých letech. Z porostu neustupuje, ani nevytlačuje ostatní komponenty směsi. Cennou vlastností pro pastviny je jeho časný jarní vývoj a dobré obrůstání po sečích. V drsnějších podmínkách je vhodným komponentem i do víceletých jetelotravních porostů (<http://www.osevauni.cz/vlastni-odrudy/>).

3.2.5. Jílek vytrvalý - 2n VV 6/97, Jaspis, Lonar, VV 1/97

Lolium perenne je typický představitel krátkostébelných porostů ovlivněných pastvou, častějším kosením nebo sešlapáváním. Je jedním z nejkvalitnějších víceletých pícních druhů trav a současně patří mezi základní travníkové druhy se stovkami vyšlechtěných odrůd na diploidní i tetraploidní úrovni. Vyžaduje časté sečení, jinak omezuje odnožování, hůře obrůstá a porost řídne. Píce je velmi kvalitní a s vysokým obsahem vodorozpustných cukrů. V příznivých oblastech je zelený i během zimy. Nesnáší dlouhodobější zastínění. Na písčitéch půdách je náchylný k vymrzání. V období sucha dochází k odumírání listů, rychle však regeneruje. U nás je napadán plísní sněžnou a rží travní.

Charakteristika růstu: Vytrvalý, volně trsnatý druh. Výška rostliny je 10 - 60 cm. Stéblo je přímé nebo vystoupavé, hladké, lysé, v kolénkách rýhované. Listové čepele sytě zelené, lysé, na svrchní straně výrazně rýhované, na spodní straně hladké a silně lesklé. Přízemní listové pochvy načervenalé. Krátká ouška, jazýček tupý. Vernace složená. Květenství je štíhlý dvouřadý zploštělý lichoklas dlouhý 3 - 20 cm, vřeteno je zprohýbané, klásky přitisknuté úzkou stranou k vřetenu, bezosinné. Termín květu: V - IX (<http://www.agrostis.cz/?pg=kapesni-atlas-trav>).

2n VV 6/97

Diploidní, pozdní materiál ozimého charakteru, v roce zásevu nemetá, v užitkových letech metá pouze do první seče. Poskytuje kvalitní a chutnou píci. Je určen do pastevních porostů. Není vhodný na chudé písčité půdy a do suchých oblastí.

Jaspis

Je volně trsnatá tráva ozimého charakteru a středního vzrůstu. V roce zásevu nemetá, v užitkových letech tvoří fertilní stébla jen v první seči. Velmi dobře snáší sešlapávání, poskytuje velmi kvalitní a chutnou píci. Jaspis je pozdní tetraploidní odrůda. Stéblo má středně dlouhé až dlouhé, praporcový list středně široký až široký. Zdravotní stav má dobrý. Je odolný proti rzi travní a dosti odolný vůči listovým skvrnitostem a plísni sněžné, je zimovzdorný. Jarní růst má středně rychlý, po sečích hustě obrůstá.

Lonar

Je volně trsnatá tráva ozimého charakteru a středního vzrůstu. V roce zásevu nemetá, v užitkových letech tvoří fertilní stébla jen v první seči. Velmi dobře snáší sešlapávání, poskytuje velmi kvalitní a chutnou píci. Lonar je polopozdní tetraploidní odrůda. Vytváří velké trsy a mohutný kořenový systém. Má dobrou zimovzdornost a odolnost plísni sněžné, zdravotní stav má dobrý, výrazná je vysoká odolnost padlí travnímu. Je vhodným komponentem do intenzivních pastevních a dočasných lučních jetelotravních směsí (<http://www.osevauni.cz/pdf/Oseva-Uni-vlastni-odrudy.pdf>).

VV 1/97

Diploidní, velmi raný materiál ozimého charakteru, v roce zásevu nemetá, v užitkových letech metá pouze do první seče. Poskytuje kvalitní a chutnou píci. Je určen především do pastevních porostů, pro svou ranost se může dobře uplatnit i jako přídavek do lučních směsí. Není vhodný na chudé písčité půdy a do suchých oblastí.

3.2.6. Jílek mnohokvětý – Prolog, VV 127/06

Lolium multiflorum 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 plísni sněžnou. Ve šlechtění trav je významným zdrojem genetického materiálu pro mezirodovou hybridizaci (*Lolium* x *Festuca*).

Charakteristika růstu: Jednoletý až dvouletý, za příznivých podmínek i víceletý volně trsnatý druh. Výška rostliny je 30 - 100 cm. Stéblo je přímé nebo vystoupavé, lysé, pod lichoklasem drsné. Listové čepele široké, světle zelené, na líci žebrované, na rubu lesklé, lysé. Jazyček krátký, ouška dlouhá. Vernace stočená. Květenství jsou lichoklasy až 30 cm dlouhé, zploštělé, často převislé. Vřeteno esovitě zprohýbané. Klásky osinaté, přitisknuté úzkou stranou k vřetenu. Termín květu: VI-VIII (<http://www.agrostis.cz/?pg=kapesni-atlas-trav>).

Prolog

Je volně trsnatá tráva dosahující výšky 100 cm. Je ozimého charakteru, v roce zásevu nemetá, v užitkovém roce metá do všech sečí. Prolog je diploidní odrůda, v ranosti je střední až pozdní. Po sečích hustě obrůstá. Má dobrou zimuvzdornost a odolnost vůči plísni sněžné. Zdravotní stav má dobrý, výraznější je odolnost vůči hnědé skvrnitosti. Poskytuje vysoké výnosy kvalitní a zvířaty velmi dobře přijímané píce. Ve srovnání s tetraploidními odrůdami má jemnější stébla a vyšší obsah sušiny, což je výhodnější pro konzervaci sušením a senážováním. K ostatním komponentům ve směsích je méně agresivní než tetraploidní odrůdy (<http://www.osevauni.cz/vlastni-odrudy/>).

VV 127/06

Tetraploidní, středně raný materiál, v roce zásevu nemetá, v užitkových letech metá do všech sečí. Je vhodný do 1 - 2 letých porostů na orné půdě. Poskytuje vysoce kvalitní a chutnou píci s vysokým obsahem cukrů, která je vhodná na konzervaci senážováním, zelené krmení a v poslední době je aktuální využití i jako vhodná surovina pro bioplynové stanice. Má vysoký výnosový potenciál, pro jeho využití potřebuje úrodnější půdy s dostatkem vláhy a dostatečné zásobením dusíkem. Není vhodný na chudé písčité půdy a do sušších oblastí.

3.2.7. Trojštět žlutavý – Větrovský, Rožnovský

Trisetum flavescens snáší ekologicky drsnější podmínky. Je typickým zástupcem druhově pestrých horských luk. Šlechtěné odrůdy se uplatní se v podhorských a horských trvalých kulturních loukách a pastvinách. Je převážně jarního charakteru a metá i do dalších sečí. Díky kolénkatě zahnutým osinám má sklony k vytváření „shluků“ obilek, což v praxi značně komplikuje strojní výsev.

Charakteristika růstu: Vytrvalý, volně trsnatý druh. Výška rostliny je 30 - 80 cm. Stéblo je tenké, nevětvené, přímé. Kolénka chlupatá. Listové čepele zelené, úzce zašpičatělé a hustě pokryty velmi krátkými, jemnými chloupky. Květenství je vzpřímená lata. Termín květu: V-V (<http://www.agrostis.cz/?pg=kapesni-atlas-trav>).

Větrovský

Je víceletá středně vysoká tráva převážně jarního charakteru. Je to pozdní odrůda (o 4 - 6 dní pozdnější než Rožnovský), má polovzpřímené až polorozložené velmi husté nižší trsy. Stéblo je jemné, poléhavé s užšími kratšími vzpřímenými ochmýřenými listy. Olistění je velmi dobré. Odolnost k houbovým chorobám je střední. Listy jsou dlouhé, široké, výrazně převislé. Je to výnosná pozdní odrůda pastevního typu, vhodná do víceletých až trvalých pastevních porostů v oblastech s dostatkem srážek (<http://www.osevauni.cz/vlastni-odrudy/>).

Rožnovský

Víceletá středně vysoká tráva převážně jarního charakteru. Je to středně raná odrůda, má vzpřímené středně husté trsy světle zelené barvy, středně poléhavá stébla. Listy dlouhé, široké, hustě poseté velmi krátkými chloupky, výrazně převislé. Stéblo je dobře olistěné. Má střední obrůstání po seči a střední odolnost proti rzi a skvrnitosti. Dobrá odolnost proti suchu a chladu. Je to naše velmi dobrá pícní tráva, která se uplatňuje v trvalých loukách zejména ve vyšších polohách a ve víceletých travních a jetelotravních směsích, a to zejména v sušších podmínkách (http://www.pbhz.cz/odrudy_nase/tzroznovsky.htm).

3.2.8. MH Felina

Je kříženec (jílku mnohokvětého a kostřavy rákosovité) kostřavovitého charakteru, vývoj v roce zásevu je pomalý, vyniká vysokou vytrvalostí, zimovzdorností, snáší dobře sucho i krátkodobé zamokření. Výnos píce je vysoký. Má uplatnění v dočasných i trvalých loukách a pastvinách (<http://www.osevauni.cz/osiva/festulolium.php>).

3.2.9. JH VV 2/03 – Novošlechtění, Jílek hybridní (*Lolium x boucheanum* Kunth)

Tetraploidní, středně raný materiál, v roce zásevu nemetá, v užitkových letech metá do všech sečí. Je vhodný do 3 - 4 letých porostů na orné půdě. Poskytuje vysoce kvalitní a chutnou píci s vysokým obsahem cukrů, která je vhodná na konzervaci senážováním, zelené krmení a v poslední době je aktuální využití i jako vhodná surovina pro bioplynové stanice. Má vysoký výnosový potenciál, pro jeho využití potřebuje úrodnější půdy s dostatkem vláhy a dostatečné zásobením dusíkem. Není vhodný na chudé písčité půdy a do sušších oblastí.

3.3. CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO STANOVIŠTĚ

Pozemek:

LPIS 7703/1 Maršovy, část Skalnice I
Výrobní oblast bramborářsko - ovesná, nadmořská výška cca 620 m

Agrochemické zkoušení půd 2008:

Půdní druh: lehká, pH 5
Zásoby živin (mg.kg⁻¹ půdy):
P - 195 - velmi vysoká, K - 186 - dobrá, Mg - 82 - nízká, Ca - 1240 - vyhovující

Předplodiny:

v roce 2005 byla předplodina oves, v roce 2006 svazenka a v roce 2007 pšenice ozimá
Klasická orba a příprava půdy před setím
Setí: 12. 5. 2008, bezezbytkový sečí stroj Ojord, výsevky dle metodiky ÚKZÚZ.

Hnojení:

- 2008 - 5. 5. před setím NPK 15-15-15 200 kg.ha⁻¹
9. 7. LAV 27 % 145 kg.ha⁻¹
9. 9. NPK 15-15-15 250 kg.ha⁻¹
- 2009 - 4. 4. LAV 27 % 204 kg.ha⁻¹
5. 6. LAV 27 % 200 kg.ha⁻¹
3. 8. LAV 27 % 144 kg.ha⁻¹
29. 9. LAV 27 % 120 kg.ha⁻¹
- 2010 - 7. 4. LAV 27 % 255 kg.ha⁻¹
18. 5. LAV 27 % 233 kg.ha⁻¹ - první část (posečená)
30. 6. LAV 27 % 233 kg.ha⁻¹ - zbylá část

Pesticidy:

19. 6. 2008 proti plevelům: Agritox 50SL 1,1 l.ha⁻¹+ Starane 250EC 1 l.ha⁻¹ + Lontrel 300 0,4 l.ha⁻¹

Klimatické podmínky – teplota a srážky:

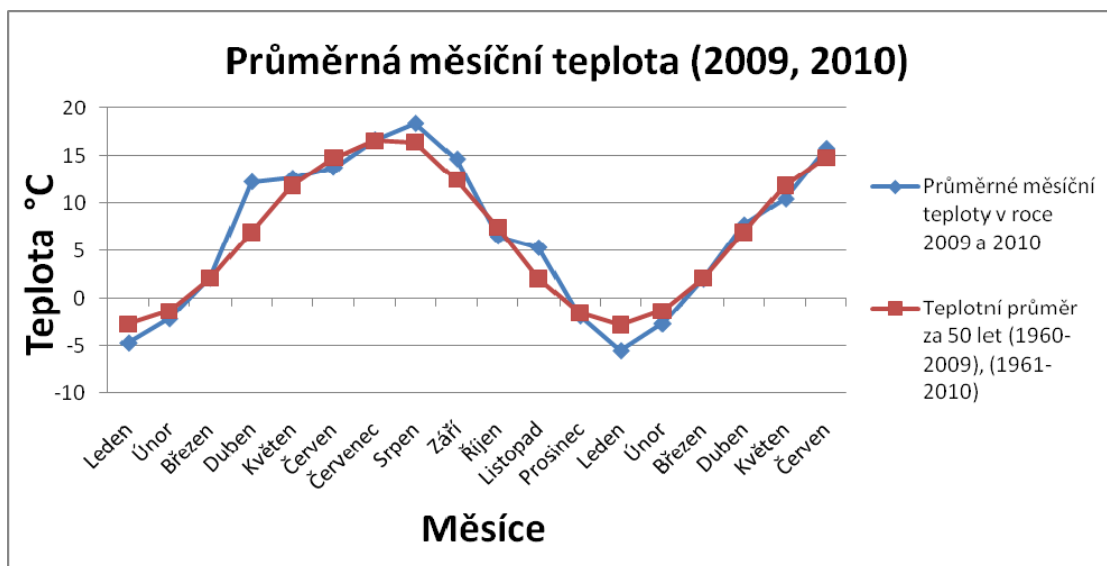
Tabulka č. 2: Průměrná teplota vzduchu ve °C na šlechtitelské stanici Větrov za období leden 2009 až červen 2010 a dlouhodobý průměr (za 50 let)

Tabulka č. 3: Úhrn atmosférických srážek v mm na šlechtitelské stanici Větrov za období leden 2009 až červen 2010 a dlouhodobý průměr (za 50 let)

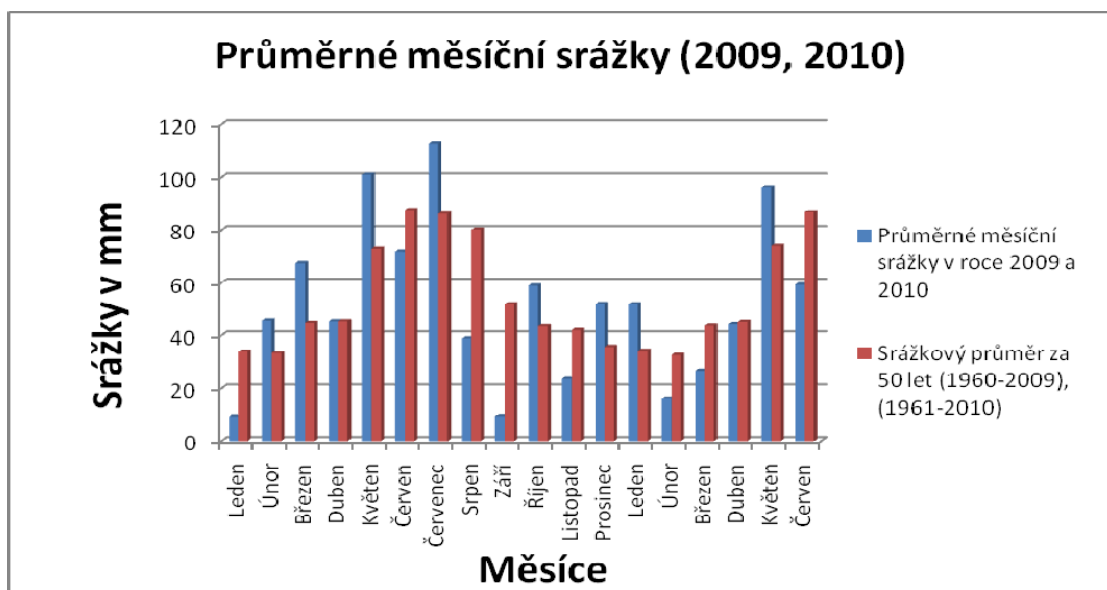
Měsíc	Průměrné měsíční teploty v roce 2009 a 2010	Teplotní průměr za 50 let (1960-2009), (1961-2010)
Leden	-4,7	-2,78
Únor	-2,2	-1,39
Březen	2,1	2,08
Duben	12,2	6,93
Květen	12,6	11,82
Červen	13,7	14,76
Červenec	16,6	16,51
Srpen	18,3	16,37
Září	14,6	12,43
Říjen	6,5	7,43
Listopad	5,3	2,02
Prosinec	-1,9	-1,56
Leden	-5,5	-2,82
Únor	-2,7	-1,39
Březen	2	2,08
Duben	7,7	6,95
Květen	10,4	11,8
Červen	15,7	14,78

Měsíc	Průměrné měsíční srážky v roce 2009 a 2010	Srážkový průměr za 50 let (1960-2009), (1961-2010)
Leden	9,3	33,84
Únor	45,7	33,4
Březen	67,3	44,81
Duben	45,4	45,44
Květen	101	72,89
Červen	71,8	87,59
Červenec	112,6	86,12
Srpen	38,8	80,18
Září	9,4	51,83
Říjen	58,9	43,69
Listopad	23,5	41,91
Prosinec	51,9	35,62
Leden	51,8	34,178
Únor	16,1	32,57
Březen	26,6	43,9
Duben	44,4	45,21
Květen	96,2	73,952
Červen	59,3	86,71

Graf č. 1: Průměrná teplota vzduchu v °C na šlechtitelské stanici Větrov za období leden 2009 až červen 2010 a dlouhodobý průměr (za 50 let)



Graf č. 2: Úhrn atmosférických srážek v mm na šlechtitelské stanici Větrov za období leden 2009 až červen 2010 a dlouhodobý průměr (za 50 let)



Jak je patrné z grafu č. 1 a grafu č. 2, byl v roce 2009 leden srážkově podnormální (suchý, 27 % dlouhodobého průměru) a teplotně mírně nadnormální (-1,92 °C oproti dlouhodobému průměru). Únor byl srážkově nadnormální (vlhký, 137 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (-0,81 °C oproti dlouhodobému průměru). Březen byl srážkově silně nadnormální (vlhký, 150 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (+0,02 °C oproti dlouhodobému průměru). Duben byl srážkově srovnatelný (100 % dlouhodobého průměru) a teplotně mimořádně nadnormální (silně teplý, +5,27 °C oproti dlouhodobému průměru). Květen byl srážkově nadnormální (vlhký, 138 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (+0,78 °C oproti dlouhodobému průměru). Červen byl srážkově mírně podnormální

(82 % dlouhodobého průměru) a teplotně také mírně podnormální (-1,06 °C oproti dlouhodobému průměru). Červenec byl srážkově nadnormální (vlhký, 131 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (+0,09 °C oproti dlouhodobému průměru). Srpen byl srážkově podnormální (suchý, 48 % dlouhodobého průměru) a teplotně nadnormální (teplý, +1,93 °C oproti dlouhodobému průměru). Září bylo srážkově silně podnormální (suché, 18 % dlouhodobého průměru) a teplotně nadnormální (+2,17 °C oproti dlouhodobému průměru). Říjen byl srážkově nadnormální (vlhký, 135 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (-0,93 °C oproti dlouhodobému průměru). Listopad byl srážkově podnormální (suchý, 56 % dlouhodobého průměru) a teplotně silně nadnormální (silně teplý, +3,28 °C oproti dlouhodobému průměru). Prosinec byl srážkově silně nadnormální (vlhký, 145 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (-0,34 °C oproti dlouhodobému průměru).

V roce 2010 byl leden srážkově silně nadnormální (vlhký, 151 % dlouhodobého průměru) a teplotně také velmi nadnormální (-2,68 °C oproti dlouhodobému průměru). Únor byl srážkově podnormální (suchý, 49 % dlouhodobého průměru) a teplotně nadnormální (-1,31 °C oproti dlouhodobému průměru). Březen byl srážkově podnormální (suchý, 60 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (-0,08 °C oproti dlouhodobému průměru). Duben byl srážkově normální (98 % dlouhodobého průměru) a teplotně také normální (+0,75 °C oproti dlouhodobému průměru). Květen byl srážkově nadnormální (vlhký, 130 % dlouhodobého průměru) a teplotně mírně nadnormální (-1,4 °C oproti dlouhodobému průměru). Červen srážkově podnormální (suchý, 68 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (+0,92 °C oproti dlouhodobému průměru).

Průběh vegetace a nástup jednotlivých fenofází odpovídal počasí a byl hodnocen jako bezproblémový, jak ukazuje graf č. 1, graf č. 2, tabulka č. 2 a tabulka č. 3.

3.4. SLEDOVÁNÍ BĚHEM VEGETACE

Před odběrem byla vždy změřena průměrná výška porostu a určena růstová fáze podle následující stupnice trav BBCH (*Poaceae*):

- 00 suché semeno (v této fázi jsou semena mořena)
- 01 počátek bobtnání semen
- 03 konec bobtnání semen
- 05 kořínek (radicula) vystoupil ze semene
- 06 prodlužování kořínků, tvorba kořenových vlásků
- 11 první pravý list, pár listů nebo přeslen je rozvinutý
- 12 dva pravé listy, listové páry nebo přesleny rozvinuty
- 13 tři pravé listy, listové páry nebo přesleny rozvinuty
- 14 čtyři pravé listy, listové páry nebo přesleny rozvinuty
- 15 pět pravých listů, listových párů nebo přeslenů rozvinuto
- 16 šest pravých listů, listových párů nebo přeslenů rozvinuto
- 17 sedm pravých listů, listových párů nebo přeslenů rozvinuto
- 18 osm pravých listů, listových párů nebo přeslenů rozvinuto
- 19 devět nebo více pravých listů, listových párů nebo přeslenů rozvinuto
- 21 první odnož viditelná
- 22 dvě odnože viditelné
- 23 tři odnože viditelné

- 24 čtyři odnože viditelné
- 25 pět odnoží viditelných
- 26 šest odnoží viditelných
- 27 sedm odnoží viditelných
- 28 osm odnoží viditelných
- 29 devět nebo více odnoží viditelných
- 31 jedno kolénko zjizitelné
- 32 dvě kolénka zjizitelná
- 33 tři kolénka zjizitelná
- 34 čtyři kolénka zjizitelná
- 35 pět kolének zjizitelných
- 36 šest kolének zjizitelných
- 37 sedm kolének zjizitelných
- 38 osm kolének zjizitelných
- 39 devět nebo více kolének patrných
- 41 pochva praporcového listu se prodlužuje
- 43 pochva praporcového listu právě viditelná zduřelá (středně zduřelá)
- 45 pochva praporcového listu zduřelá
- 47 pochva praporcového listu se otvírá
- 49 viditelné první osiny
- 51 počátek metání
- 55 objevila se první květenství (střední fáze metání)
- 59 celé květenství viditelné (konec metání)
- 61 počátek květu, prvé prašníky viditelné
- 65 střed květu: 50 % prašníků zralých
- 69 konec květu
- 71 obsah zrn vodnatý
- 75 mléčná zralost
- 77 pozdní mléčná zralost
- 85 těstovitá (vosková) zralost
- 87 žlutá zralost
- 89 plná zralost, zrno je tvrdé
- 93 zrna se uvolňují
- 97 rostlina plně odumřelá, stéblo se láme

Současně bylo vždy změřeno obrůstání po sklizni u všech dalších opakování od prvního odběru až po poslední. Tyto údaje jsou patrné z tabulek č. 4 - č. 39.

3.5. METODY ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ

V rámci aplikovaného výzkumu byly prováděny maloparcelkové pokusy na celkových plochách jedné odrůdy 10 m². Pokusné plošky odebírané v jeden den měly rozměry 1 m², vzorky byly sklizeny ručně s použitím čtvrtmetrovek vždy ve 4 opakováních po 0,5m x 0,5m, kvůli následnému statistickému vyhodnocení výsledků. Fotografie č. 4 až č. 9 v přílohách dokumentují způsoby odběrů na šlechtitelské stanici Větrov.

3.5.1. Odběry na poli

V roce 2009 bylo provedeno na každém stanovišti 7 postupných odběrů, v datech 5. 5., 11. 5., 15. 5., 21. 5., 26. 5., 1. 6. a 5. 6. V roce 2010 potom opět 7 postupných odběrů v datech 12. 5., 17. 5., 21. 5., 25. 5., 31. 5., 4. 6. a 9. 6.

Vzorky trav z jednotlivých částí pozemku byly posečeny. U ručního sečení byla dodržena stejná výška strniště. Následně byly vzorky vloženy do síťovaných pytlů, označeny a zváženy (hmotnost zelené hmoty).

3.5.2. Sušení

Vzorky byly konzervovány co nejdříve sušením v proudu teplého vzduchu (sušárna) při teplotě 50 °C a opět zváženy (hmotnost suché hmoty). Poté byly vzorky převezeny do Českých Budějovic na katedru rostlinné výroby, kde došlo k jejich sešrotování.

3.5.3. Šrotování – homogenizace

Šrotování bylo provedeno na sítu z nerez oceli o velikosti ok 1 mm. Nakonec byly vzorky přesypány do plastových nádobek a uchovány pro další rozbor v laboratoři.

3.6. VYBRANÉ METODY LABORATORNÍHO ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ

3.6.1. Stanovení sušiny

Obsah sušiny se stanoví z rozdílů hmotností rozborového vzorku před vysušením a po vysušení při 105 °C za předepsaných podmínek. Při stanovení výživné hodnoty krmiv je třeba vždy stanovit sušinu původní hmoty. Sušinu rozborového vzorku je nutno zjistit vždy současně s každým stanovením dalších živin.

Před vlastním stanovením se zpravidla předsušují šťavnatá a objemná krmiva, popř. vzorky s vyšším obsahem vody než 15 %. Průměrný vzorek krmiva se naváží na lísku s přesností 1 g tak, aby se po předsušení získalo asi 200 g hmoty. Vzorek se předsušuje při teplotě 50 – 60 °C při intenzivním odvětrávání, při zabránění úletu části až do dosažení zdánlivě suché (lámavé) hmoty. Potom se vzorek ponechá asi 24 h volně v laboratoři pro vyrovnání vlhkosti. Přitom je třeba uchránit vzorek před zaprášením a rozptýlením. Potom se vzorek zváží s přesností 0,2 g, rozdrť se a sešrotuje tak, aby beze zbytku prošel sítem s kruhovými otvory o průměru 1 mm, a znovu se ponechá asi 24 h v otevřené prachovnici v laboratoři. Takto připravený rozborový vzorek s vyrovnaným obsahem vlhkosti se používá k dalším analýzám.

Na vlastní stanovení sušiny rozborového vzorku se navažuje přibližně 5 g s analytickou přesností do hliníkových vysoušeček o průměru 65 mm a výšce 30 mm. Vzorek se odkrytý suší (dosouší) při 105 °C 4 h od dosažení předepsané teploty, přičemž doba od vložení vysoušečky do sušárny po dosažení požadované teploty nemá překročit 30 min. Po 4 h sušení se vysoušečka uzavře, vloží se vychladnout do

exsikátoru a zváží se na analytických vahách. Úbytek na hmotnosti představuje vodu, zbytek po sušení (dosoušení) představuje sušinu (KACEROVSKÝ, 1990).

Výpočet sušiny:

$$S = (a \times b \times 100) / (A \times B)$$

S - sušina původní hmoty v procentech

A - navážka průměrného vzorku na předsoušení v gramech

B – navážka rozborového vzorku na dosoušení v gramech

a – hmotnost vzorku po předsoušení v gramech

b - hmotnost vzorku po dosoušení v gramech (KACEROVSKÝ, 1990)

3.6.2. Stanovení popela

Do vyžihaného a zváženého porcelánového kelímku se naváží přesně asi 5 g rozborového vzorku a vloží se do muflové spalovací pece vyhřáté na 200-300 °C. Při této teplotě vzorek postupně zuhelnatí až do ukončení uvolňování plynů. Potom se teplota zvýší na 550 °C, při které se žihá se až do získání světlého, kyprého, nezpečeného vzorku popela, zbarveného uhlíku. Vyžiháný kelímek s popelem se po vychladnutí v exikátoru zváží. Stanovení popela podle povahy vzorku trvá 4-6 hod.

Výpočet:

$$\text{Obsah popela} = (a \times 100) / n$$

a - hmotnost popela v gramech

b – navážka v gramech (KACEROVSKÝ, 1990)

3.6.3. Stanovení vlákniny

Pomůcky: Přístroj ANKOM – Fiber Analyzer (viz. fotografie č. 11 v příloze), filtrační zařízení – sáčky ANKOM Technology F 57, impulsní svářečka pro uzavírání sáčků, exikátor, sušárna, pec

Použité chemikálie: Kyselina sírová 1,25 g H₂SO₄ / 100 ml destilované vody (13,8 ml H₂SO₄ u 96% do 2l destilované vody), Hydroxid draselný 1,25 g KOH / 100 ml destilované vody (25 g KOH do 2 l destilované vody), aceton, petrolether

Pracovní postup: Připravit filtrační sáčky a vzorky: Zvážit filtrační sáček (W1) zaznamenat hmotnost a vytárovat váhy. Sáčky mají zanedbatelnou vlhkost, není je nutné vysušet. Navážit 1 g vzorku suchého (W2) šrotovaného tak, aby prošel sítem 1 mm. Jeden samotný sáček zvážit a provést s ním celý proces, aby se zjistila korekce na prázdný sáček (C1). Zatavit sáček asi 0,5 cm od okraje impulsní svářečkou. Vzorek v sáčku rovnoměrně rozprostřít a to tak, že se vzorek protřepe a poklepe, aby v něm nebyly vzduchové bubliny.

Ze vzorku se musí extrahovat tuk. Do lahve s uzávěrem na 500 ml se vloží až 24 sáčků. Přidá se dostatek petroletheru a lahev se uzavře. Obsah se protřepe asi 10 x a ponechá se 10 minut stát. Opakovat s novou dávkou rozpouštědla. To potom slít a sáčky nechat vyvětrat.

Až 24 vzorků se vloží do nosiče (3 vzorky do jednoho oddílu) Naskládat pootočené o 120°. Devátý díl zůstává prázdný a nasazuje se na osmý díl jako víko. Závaží se dává nad složený nosič sáčků.

Přidá se 1900-2000 ml kyseliny o laboratorní teplotě do nádoby analyzátoru. Nastaví se minutka na 45 min., zapne se míchání a topení a uzavře se těsně víko. Může být méně vzorků, ale minimum roztoku 1500 ml. Nosič musí být vždy kompletní.

Po 45 minutách se vypne topení a míchání. Otevře se vypouštěcí ventil a vypustí kyselina, pak teprve se může otevřít víko.

Uzavře se vypouštěcí ventil a otevře se víko. Přidá asi 1900-2000ml horké vody, zapne se míchání, topení se nezapíná, nádoba se nezavírá. Sáčky se míchají 3-5 minut. Propláchnutí horkou vodou se opakuje ještě 2x.

Přidá se 1900-2000 ml louhu o laboratorní teplotě, postup se opakuje jako u kyseliny (čas i promývání)

Filtrační sáčky se vyjmou z nosiče a jemným stiskem se z nich vytlačí voda. Sáčky se potom vloží do kádinky na 250 ml a ponoří se do acetonu. Ponechají se 2-3 minuty a vyjmou se ven. Vytlačí se z nich jemným stiskem přebytek acetonu a nechají se volně vyvětrat.

Sáčky se vysuší 2 – 4 hodiny v sušárně při 105 °C (viz. fotografie č. 10 v příloze). Po vychladnutí v exikátoru se sáčky zvaží (W3). Vzorek se sáčkem se spálí v předem vysušené a zvažené misce při teplotě 550 °C 2 hodiny. Ponechá se vychladnout a opět se zvaží. Zjistí se tak hmotnost organické hmoty (W4).

Výpočet:

Hrubá vláknina v % = $(W4 - (W1 \times W2)) \times 100 / (W2 \times \text{sušina v \%})$

W1 – hmotnost prázdného sáčku (g)

W2 – navážka (g)

W4 – hmotnost organické hmoty sáčku (ztráta hmotnosti kelímku a sáčku se vzorkem po spálení / hmotnost prázdného sáčku)

C2 – korelace na obsah organické hmoty sáčku, $C2 = (\text{kelímek se sáčkem před spálením} - \text{kelímek se sáčkem po spálení}) / \text{hmotnost prázdného sáčku}$

3.6.4. Stanovení stravitelnosti organické hmoty

Příprava vzorku: Vzorek je homogenizován na částice o velikosti 1 mm. Do sáčku navážíme 0,25 g s přesností +/- 0,05. Sáček pevně zatavíme a před vložením do lahve jej protřepeme.

Příprava chemikálií: Na 4 lahve:

- 7 l destilované vody
- 59,34 ml 36 % HCl
- 250 ml pH PROBE CLEANERU

(Do jedné lahve přijde 1825 ml roztoku)

U jednotlivých lahví měříme hodnotu pH: Při použití pepsinu (pH cleaner) se hodnota upravuje na pH 1,2 - jedná se o trávení ve slezu. Při použití bachorové tekutiny upravíme hodnotu pH na 6,8 - simulace trávení v bachoru.

Po upravení pH je nutné lahve s roztokem nahřát na 39,5 °C. Po dosažení požadované teploty vložíme sáčky do lahví - cca 20 - 24 sáčků do 1 lahve (stejný počet sáčků v každé komoře lahve).

Příprava přístroje: cca hodinu před vložením předeřtých lahví se vzorky je třeba zapnout přístroj a nastavit teplotu na 39,5 °C. Po vložení lahví zapnout ohřev i míchání. Toto stanovení probíhá 24 hodin.

Po 24 hodinách se lahve umístí na 30 minut do vodní lázně teplé 80°C, v našem případě do sušárny předeřtá na 80°C (za účelem odstranění škrobu). Po té se sáčky v lahvích 3 x propláchnou destilovanou vodou do vymizení kyselé reakce (kontrola indikátorovým papírkem). Sáčky se nechají v obrácené lahvi odkapat. Následně se lahve se vzorkem opět vyhřály a byl k nim přidán taktéž zahřátý roztok celulózy. Následovala inkubace po dobu 24 hodin.

Příprava roztoku:

- 7 l vody
- 17,34 ml kyseliny octové (100 %)
- 60 g octanu sodného
- 30,66 g celulózy

Octan sodný a celulóza se velmi pomalu rozpouštějí, je třeba je předem promíchat v menším množství vody (0,5 l) a protřepat 1-2 hodiny před dolitím zbývajícího množství vody a kyseliny. Octanový pufr upravíme na pH = 4,8 (přidáním NaOH nebo kyseliny octové). Po jeho zahřátí rozpustíme v části celulózu a po té doplníme zbytkem pufru. (Do jedné lahve přijde cca 1800 ml roztoku).

Po 24 hodinách se lahve vyjmou a sáčky se důkladně propláchnou na přístroji ANKOM. Po vyprání se sáčky cca 2-3 minuty propláchnou acetonem. Následně se sáčky suší v sušárně při 105°C po dobu 3 hodin do konstantní hmotnosti. Po zchlazení v exikátoru se zvaží na +/- 0,0005g. Sáčky se poté zpopelní v peci při teplotě 550°C, zvaží a provede se výpočet.

Výpočet stravitelnosti:

$$100 - \frac{(\text{hmotnost navážky po vyluhování} - \text{hmotnost sáčku})}{(\text{hmotnost před vyluhováním} - \text{hmotnost sáčku})} * 100 [\%]$$

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

Výsledky byly zpracovány pomocí programu Microsoft Office Excel a STATISTICA. V rámci statistického zpracování dat byla použita analýza variancí (ANOVA), homogenní skupiny, vážené průměry, LSD test, regrese a korelace.

4.1. SLEDOVÁNÍ VÝŠKY POROSTU BĚHEM VEGETACE

Naměřené výšky porostu u všech sledovaných odrůd a následné výšky po sklizni jsou zachyceny v tabulkách č. 4 až 39. FIALA (2005) uvádí, že denní přírůstky travníkových trav jsou nejvyšší v květnu a červnu a dosahují v tomto období 4 – 9 mm na výšku, což naměřeným hodnotám odpovídalo. Uvedená měření se však u jednotlivých odrůd velmi liší, což je z tabulek patrné. JANČÍK et al. (2008) zjistili, že k nejvyššímu nárůstu travní hmoty docházelo u kostřavy rákosovité a hybridu Felina. Naopak nejnižší nárůst byl zjištěn u jílku vytrvalého a srhy laločnaté. Z velmi rozsáhlého množství sledovaných odrůd toto tvrzení však nelze jednoznačně potvrdit. Jednotlivé odrůdy měly různě rychlý nárůst travní hmoty, stejně tak jako schopnost obrůstání po sklizni. Dle FIALY (2005) je intenzita růstu dle druhů trav a období různá, např. v květnu naroste jílek vytrvalý denně téměř o 1 cm, to naměřeným hodnotám odpovídalo.

KADLEC et al. (2002) zjistili výšku porostu v první až třetí dekádě května u BL Sobol 50, 55 a 70 cm a v následném roce 47, 60 a 85 cm. Hodnoty naměřené u stejné odrůdy tomu v prvním roce sledování odpovídaly, avšak v druhém roce sledování byla naměřená výška nižší. V době metání byla u BL Sobol naměřena výška 97,8 cm a 92,3 cm, což odpovídá údajům od HRABĚTE et al. (2004) i REGALA a ŠINDELÁŘOVÉ (1970), že u bojínku lučního je výška v době metání až 1 m. ČERMÁK et al. (2004) píše u kostřavy rákosovité, že dorůstá do výšky 60 - 120 cm, REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ (1970) uvádí výšku až přes 150 cm. Sledované odrůdy dosahovaly hodnot od 103 do 130 cm, přičemž nejvyšší byla KR Kora v prvním roce sledování a nejmenší výšky dosáhla KR Prolate ve druhém roce.

REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ (1970) uvádí u jílku mnohokvětého výšku stébel 30 až 100 cm. U JM Prolog zjistili KADLEC et al. (2002) výšku porostu v první až třetí dekádě května u JM Prolog 41 - 73 cm, v dalším roce 32 - 47 cm, což celkem odpovídá změřeným hodnotám, zejména v prvním roce sledování. U srhy laločnaté Vega a Zora byla změřena výška od 110,8 do 120 cm. ČERMÁK et al. (2004) uvádí u stejného druhu výšku od 60 - 90 cm, REGAL a ŠINDELÁŘOVÁ (1970) až 140 cm. Naměřené hodnoty tedy odpovídají více literárním údajům od REGALA a ŠINDELÁŘOVÉ (1970).

KADLEC et al. (2002) zjistili výšku porostu v první až třetí dekádě května u JV Lonar 25 - 27 cm u KL Otava 30 – 57 cm a u KL Pronela 32 - 67 cm v prvním roce a v druhém roce u JV Lonar 30 - 55 cm, u KL Otava 45 – 82 cm a u KL Pronela 52 – 82 cm. Naměřené hodnoty byly u JV Lonar, KL Otava i KL Pronela v prvním roce sledování vyšší, avšak v druhém roce nižší. U obou odrůd trojštětů žlutavých se výšky rostlin pohybovaly kolem 80 – 90 cm, což odpovídá REGALovi a ŠINDELÁŘOVÉ (1970), kteří uvádí u trojštětu žlutavého výšku stébel až 100 cm.

Nejvyšší naměřené hodnoty, tedy u posledních odběrů, se pohybovaly v průměru kolem 100 – 110 cm. Je jasné, že výšky u jednotlivých odrůd dosahovaly velmi variabilních hodnot, avšak odpovídaly údajům uvedených v metodice u popisů jednotlivých odrůd.

4.2. SLEDOVÁNÍ FENOFÁZE BĚHEM VEGETACE

Jak konstatuje JANČÍK et al. (2008), je růstová fáze nevhodnějším vodítkem pro stanovení optimálního termínu sklizně v provozních podmínkách. Dle MÍKY et al. (1997) bývá růstová fáze často používána jako empirický indikátor kvality píce a doby sklizně. U všech odrůd je sklizeň nevhodnější v období od začátku metání (JAMBOR a VESELÝ, 1992). Pro všechny sledované travní druhy zjistil JANČÍK et al. (2008) růstovou fázi počátek metání jako optimální a zároveň nejzazší období pro sklizeň, dle stravitelnosti, jak pro sušení, tak pro silážování. Tomu odpovídají fenofáze 51 (počátek metání) a 55 (střední fáze metání) patrné z tabulek č. 4 až č. 39. Sledované odrůdy těchto fenofází dosahovaly v roce 2009 při různých datech odběru. Nejdříve, tedy průměrně při druhém odběru, byla fenofáze 51 (počátek metání) dosažena u KR Proba, SL Zora, SI Vega a JV VV 1/97. V následujícím roce 2010 se tak stalo pouze u odrůdy SL Zora. To odpovídá literárním údajům, kdy JAMBOR a VESELÝ (1992) píše, že srha laločnatá svou raností, rychlostí obrůstání a dobrou reakcí na hnojení zaujímá mezi travami přední místo. Také HRABĚ et al. (2004) zmiňují, že podmíněnost použití srhy laločnaté je dána její raností. JANČÍK et al. (2009) doporučují srhu laločnatou a hybrid Felina sklízet nejpozději do 25. května. Ze zjištěných údajů lze navrhnout termín sklizně u MH Felina 21. - 26. června a srhy laločnaté již kolem 11. - 15. května, zhruba tedy o 10 dní dříve.

Z výsledků vyplývá, že naopak nejpozději, tedy průměrně při šestém odběru, byla fenofáze 51 (počátek metání) dosažena v roce 2009 u BL Sobol, JV 2n VV 6/97, JV Jaspis a JV Lonar. V roce 2010 tomu tak bylo u odrůd KR Prolate, BL Sobol, JV VV 2/03, JV Lonar, JM Prolog, JM VV 127/06 a TŽ Větrovský. SVOBODOVÁ (1998) uvádí bojínku luční jako pozdní druh, což odpovídá zjištěným hodnotám, kdy se BL Sobol ukázal jako nejpozdnější ze všech sledovaných odrůd trav. BL Sobol ani při posledním odběru ještě nedosáhl fenofáze 55 (střední fáze metání).

U ostatních sledovaných odrůd trav lze říci, že nejsou příliš rané, ani pozdní. SVOBODOVÁ (1998) mezi polorané řadí trojštět žlutavý, jílek vytrvalý a jílek mnohokvětý. Jednotlivé odrůdy se v ranosti mohou výrazně lišit, což je zřejmé z tvrzení HRABĚTE et al. (2004), že u jílek vytrvalého byly rozdíly v době metání mezi nejranějšími a nejpozdnějšími odrůdami až 40 dní. Je také třeba mít na paměti, že kvalita píce není pouze limitována stářím porostu (KADLEC et al., 2004), ale odráží se v ní široký komplex interakcí mezi porostem (pícními rostlinami) a zvířetem (MÍKA et al., 1997).

4.3. SLEDOVÁNÍ HMOTNOSTI ZELENÉ A SUCHÉ HMOTY

Poslední údaje patrné z tabulek č. 4 až 39 jsou hmotnosti zelené a suché hmoty. Mezi jednotlivými hmotnostmi byly u některých odběrů výrazné rozdíly, způsobené klimatickými podmínkami v době odběrů, jak je patrné z tabulek č. 40 a 41. Nejvyšší hmotnosti zelené hmoty byly zjištěny u odběrů 1. 6. 2009 a 31. 5. 2010. Hmotnosti zelené hmoty jsou v tabulkách uvedeny v kg/m^2 a hmotnosti suché hmoty v g/m^2 . V literatuře se však výnosy uvádí v $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$, proto je třeba hodnoty z tabulek přepočítávat.

Nejvyšších hodnot u hmotnosti zelené hmoty, kolem $8,5 \text{ kg/m}^2$, tedy $85 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ dosahovaly počátkem června 2009 odrůdy KR Proba a Kora, KL Pronela, MH Felina, SL Vega a Zora, JV VV 2/03 a TŽ Rožnovský. U všech odrůd byly výrazně vyšší hodnoty z prvního roku sledování. Nejvýnosnější travou byla dle JANČÍKA et

al. (2008) kostřava rákosovitá, což zjištěné údaje potvrzují. LEMEŽIENÉ (2004) zjistil, že největší výnosy první seče ve dvou užitkových letech poskytoval bojínka luční, což se u sledované odrůdy Sobol nepotvrdilo. Tato odrůda vykazovala spíše hodnoty průměrné, kolem 5 kg/m^2 , tedy po přepočtu 50 t.ha^{-1}

Naopak nejnižších hodnot na přelomu května a června 2010 dosahovaly u hmotnosti zelené hmoty, kolem $2,2 \text{ kg/m}^2$, tedy 22 t.ha^{-1} odrůdy JM Prolog, JM VV 127/06, JV 2n VV 6/97, JV VV 1/97 a JV Lonar. Obecně se tedy jednalo o odrůdy jílků, zejména v novošlechtění. Snížený výnos byl ovlivněn velmi silnou a dlouhou zimou, která způsobila poškození plísni sněžnou a pozdní obrůstání. U všech těchto odrůd byly výrazně nižší hodnoty v druhém roce sledování.

Nejvyšších hodnot u hmotnosti suché hmoty, kolem $1,5 \text{ kg/m}^2$, tedy 15 t.ha^{-1} dosahovaly počátkem června 2009 odrůdy KR Kora, KL Otava a KL Pronela, SL Zora a SL Vega, MH Felina, JV VV 2/03 a JM VV 127/06. NERUŠIL (2010) zmiňuje, že nejvíce produkční skupinu trav představují kromě bojínku lučního, kostřava rákosovitá ($14,31 \text{ t.ha}^{-1}$), jílek mnohokvětý ($13,12 \text{ t.ha}^{-1}$), jílek vytrvalý ($11,82 \text{ t.ha}^{-1}$) a srha laločnatá ($13,10 \text{ t.ha}^{-1}$), těsně následované kostřavou luční, a konečně trojštětem žlutavým. MACHÁČ et al. (2007) uvádí výnos suché hmoty v prvním sklizňovém roce u srhy laločnaté Vega v průměru 18 t.ha^{-1} a u srhy laločnaté Zora 17 t.ha^{-1} . Tyto údaje jsou mírně vyšší než zjištěné hodnoty v roce 2009, kdy u SL Vega byl 26. 5. výnos $16,05 \text{ t.ha}^{-1}$ a u SL Zora $15,8 \text{ t.ha}^{-1}$. LEMEŽIENÉ (2004) zároveň zjistil, že nejvyšší průměrné roční výnosy sušiny při pěstování na dva užitkové roky poskytovala srha laločnatá, což odpovídá zjištěným hodnotám, kdy si obě odrůdy SL Vega i SL Zora v druhém roce zachovaly stále velmi vysokou produkci suché hmoty, zatímco u ostatních odrůd tyto hodnoty výrazně poklesly. MACHÁČ et al. (2007) uvádí výnos suché hmoty v prvním sklizňovém roce u kostřavy luční Otava v průměru 15 t.ha^{-1} a u kostřavy luční Pronela 14 t.ha^{-1} . Nejvyšší zjištěné hodnoty v roce 2009 u obou odrůd těmito údajům odpovídají. U KL Otava byl 26. 5. 2009 výnos $16,5 \text{ t.ha}^{-1}$ a u KL Pronela 1. 6. 2009 $15,25 \text{ t.ha}^{-1}$. U bojínku lučního Sobol byla dne 5. 6. 2009 zjištěna hodnota $12,5 \text{ t.ha}^{-1}$, NERUŠIL (2010) uvádí u stejného travního druhu hodnotu vyšší, až $14,62 \text{ t.ha}^{-1}$.

Nejnižších hodnot u hmotnosti suché hmoty, při odběrech koncem května 2010, kolem $0,2 \text{ kg/m}^2$, tedy 2 t.ha^{-1} dosahovaly odrůdy JV Lonar a JM Prolog.

V roce 2010 došlo vzhledem k hrubé chybě k znehodnocení vzorků po sušení z odběru 25. 5. 2010 a tudíž nebylo možné jejich následné zpracování v laboratoři.

VELICH (1996) píše, že výnosy suché píce kolísají ve velmi širokém rozmezí 3 – 10 t.ha^{-1} i více, a to v závislosti na přirozené úrodnosti, vodním režimu lučních stanovišť a na úrovni hnojení, zejména dusíkem. Dle PAVLŮ et al. (2004) se na území České republiky roční produkce sušiny píce z travinných porostů pohybuje zhruba od 1 do 15 t.ha^{-1} v závislosti na ekologických podmínkách, obhospodařování a hnojení. Hodnoty zjištěné u všech osmnácti odrůd tomuto širokému rozpětí odpovídaly.

Výnos nemusí být zdaleka nejdůležitějším kritériem při sklizni. Jak uvádí KOHOUTEK et al. (1999) zvýšením počtu sečí sice klesá výnos, výrazně se však zvyšuje kvalita a produkční účinnost píce, což pozitivně ovlivňuje užitkovost chovaných hospodářských zvířat. POZDÍŠEK et al. (2008) uvádí, že snížení významu maximalizace výnosu a produkce umožňuje zlepšení kvality píce z travních porostů. Je třeba mít na paměti, že výnos sušiny (hospodářský výnos), tedy intenzita růstu nadzemní biomasy je, jak konstatuje FIALA (2005), závislá mimo druhu, odrůdy, vegetačním substrátu, ročním obdobím a vláze, také na hnojení.

Tabulka č. 4 Kostřava rákosovitá Proba rok 2009

KR PROBA	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	42,5	65,5	67	100	105	113,8	116,3	
výška po 1. sklizni (cm)		19,5	28,5	30,3	34,3	34,5	43,5	45,8
výška po 2. sklizni (cm)			15,3	23,3	25,8	32,5	38	42,5
výška po 3. sklizni (cm)				18,5	24,3	32	32,5	39,3
výška po 4. sklizni (cm)					17,3	26,5	30,8	32
výška po 5. sklizni (cm)						20,5	21,5	31,8
výška po 6. sklizni (cm)							12,5	24
výška po 7. sklizni (cm)								18,8
fenofáze	32	51	51	55	59	59	59	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	3,12	4,84	5,32	4,24	4,84	8,16	6,04	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	500	740	840	805	1020	1350	1415	

Tabulka č. 5 Kostřava rákosovitá Proba rok 2010

KR PROBA	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	41,5	44	48,5	58,8	92,5	99,8	112,8
výška po 1. sklizni (cm)		15	22	28	34,8	40,8	50,8
výška po 2. sklizni (cm)			10,3	16,8	29,3	30	39,5
výška po 3. sklizni (cm)				11,3	24	28,3	28,5
výška po 4. sklizni (cm)					20,5	21,3	22,5
výška po 5. sklizni (cm)						11	14
výška po 6. sklizni (cm)							9,5
fenofáze	31	33	33	43	55	59	69
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	2,72	2,44	3,48	3,2	5,4	3,72	4,8
hmot. suché hmoty (g/m ²)	480	470	520	600	970	745	975

Údaje patrné z tabulky č. 4 a č. 5 ukazují, že v roce 2009 bylo při sledování výšky porostu kostřavy rákosovité, odrůdy Proba dosaženo nejvyšších přírůstků mezi 3. a 4. sledováním o 49,3 % (33 cm) v časovém období mezi 15. 5. a 21. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota 13,87 °C a úhrn srážek 13,4 mm. V roce 2010 bylo dosaženo nejvyšších přírůstků při 4. a 5. sledování 57,4 % (33,7 cm) v časovém období mezi 25. 5. a 31. 6. 2010. V tomto období byla průměrná teplota 12,7 °C a úhrn srážek 26,1 mm.

Největší nárůst o 10,3 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 5. sklizni mezi termíny 5. 6. a 10. 6. První obrůstání bylo také největší u 5. sklizně a to 20,5 cm v termínu sledování 1. 6. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 12,7 cm zaznamenán v u výšky po 3. sklizni mezi termíny 25. 5. a 31. 5. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 20,5 cm v termínu sledování 31. 5. 2010.

Nástup jednotlivých fenofází byl v roce 2009 poměrně dynamický, zatímco v roce 2010 byl pozvolnější.

Hmotnost zelené hmoty v roce 2009 nejvíce vzrostla mezi 5. a 6. odběrem o 40,69 % (3,32 kg), v roce 2010 to bylo mezi 4. a 5. odběrem o 40,74 % (2,2 kg). Také hmotnost suché hmoty nejvíce vzrostla mezi 5. a 6. odběrem o 24,44 % (330 g) a v roce 2010 mezi 4. a 5. odběrem o 38,14 % (370 g).

Tabulka č. 6 Kostřava rákosovitá Kora rok 2009

KR KORA	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	44,8	63,5	66,3	101,5	118,8	119,5	130	
výška po 1. sklizni (cm)		13,3	23,8	31	32	34,8	35	46,8
výška po 2. sklizni (cm)			12,5	21	26,5	27,5	31,8	33
výška po 3. sklizni (cm)				15,3	26,5	27,5	30,5	31,3
výška po 4. sklizni (cm)					23,3	28,3	29,3	33
výška po 5. sklizni (cm)						20,5	21,5	31,8
výška po 6. sklizni (cm)							19	23,8
výška po 7. sklizni (cm)								18,5
fenofáze	32	49	49	51	59	59	59	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	3,76	5,24	4,88	4,96	6,2	8,88	7,44	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	680	870	790	930	1235	1480	1630	

Tabulka č. 7 Kostřava rákosovitá Kora rok 2010

KR KORA	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	29,3	40,8	59,8	62,8	90,3	103,8	109,8
výška po 1. sklizni (cm)		8,5	20	20	23,3	30	51,3
výška po 2. sklizni (cm)			13	14,8	18,8	31,5	35,5
výška po 3. sklizni (cm)				8,3	17,8	23	27,5
výška po 4. sklizni (cm)					14	20,5	27,5
výška po 5. sklizni (cm)						10	26,3
výška po 6. sklizni (cm)							20,5
fenofáze	31	33	33	47	55	55	69
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	1,68	1,8	3,24	2,8	6,16	5	4,32
hmot. suché hmoty (g/m ²)	360	360	500	520	1100	980	920

Údaje patrné z tabulky č. 6 a č. 7 ukazují, že v roce 2009 bylo při sledování výšky porostu kostřavy rákosovité, odrůdy Kora dosaženo nejvyšších přírůstků v časovém období mezi 3. a 4. sledováním o 53,2 % (35,2 cm). V tomto termínu od 15. 5. do 21. 5. 2009 byla průměrná teplota vzduchu 13,87 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 13,4 mm. V roce 2010 byl nejvyšší přírůstek o 43,8 % (27,5 cm) dosažen mezi 4. a 5. sledováním, tedy 25. 5. až 31. 5. 2010. V tomto období byla průměrná teplota 12,7 °C a úhrn srážek 26,1 mm.

Největší nárůst o 10,5 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 1. sklizni mezi termíny 11. 5. a 15. 5. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 23,3 cm v termínu sledování 26. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst, dle tabulky č. 7, o 21,3 cm zaznamenán v u výšky po 1. sklizni mezi termíny 4. 6. a 9. 6. První obrůstání bylo největší u 6. sklizně a to 20,5 cm v termínu sledování 9. 6. 2010.

Nástup jednotlivých fenofází byl v roce 2009 poměrně dynamický. V roce 2010 byl nástup jednotlivých fenofází, stejně jako u předchozí odrůdy Proba, pozvolnější.

Hmotnost zelené hmoty byla v roce 2009 u kostřavy rákosovité Kora největší mezi 5. a 6. odběrem o 30,18 % (2,68 kg) a v roce 2010 mezi 4. a 5. odběrem o 54,55 % (3,36 kg).

Hmotnost suché hmoty v roce 2009 vzrostla nejvýrazněji mezi 4. a 5. odběrem o 24,7 % (305 g) a v roce 2010 mezi 4. a 5. odběrem, kdy vzrostla o 52,73 % (580 g).

Tabulka č. 8 Kostřava rákosovitá Prolate rok 2009

KR PROLATE	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	37,3	45,3	45,8	72,5	100	101,3	105	
výška po 1. sklizni (cm)		14,3	19,3	31,8	39,3	39,5	43	53
výška po 2. sklizni (cm)			10,3	23	28,3	33,8	38,8	42,5
výška po 3. sklizni (cm)				20	22,5	28	28,5	32
výška po 4. sklizni (cm)					19	22,5	25,3	27,8
výška po 5. sklizni (cm)						20,5	26,3	27
výška po 6. sklizni (cm)							18,8	27,5
výška po 7. sklizni (cm)								18,5
fenofáze	32	32	33	51	55	55	59	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	3,28	3,16	4,24	3,08	4,08	6,32	5,8	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	605	565	775	655	885	1120	1345	

Tabulka č. 9 Kostřava rákosovitá Prolate rok 2010

KR PROLATE	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	22,8	25,8	35,5	39	51	53	103
výška po 1. sklizni (cm)		8,3	18	19,5	19,8	31,8	59,3
výška po 2. sklizni (cm)			10,3	11,3	18,8	25,8	35,8
výška po 3. sklizni (cm)				9,3	14,3	20,3	27,5
výška po 4. sklizni (cm)					7,3	17,5	19
výška po 5. sklizni (cm)						8,3	15,5
výška po 6. sklizni (cm)							9
fenofáze	31	31	31	33	43	51	55
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	1,2	1,04	1,92	1,52	2,72	2,2	3,16
hmot. suché hmoty (g/m ²)	225	215	310	330	575	475	615

Jak uvádí tabulky č. 8 a č. 9, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu kostřavy rákosovité, odrůdy Prolate, zaznamenáno největší zvýšení délky rostlin mezi 4. a 5. sledováním o 37,9 % (27,5 cm). V tomto termínu od 21. 5. do 26. 5. 2009 byla průměrná teplota vzduchu 16,74 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 3,1 mm. V roce 2010 to bylo mezi 6. a 7. sledováním o 94,3 % (50 cm). V tomto období od 4. 6. do 9. 6. 2010 byla průměrná teplota 17,34 °C a úhrn srážek 0,8 mm.

Největší nárůst o 12,5 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 1. sklizni mezi termíny 11. 5. a 15. 5. První obrůstání bylo největší u 5. sklizně a to 20,5 cm v termínu sledování 1. 6. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 27,5 cm zaznamenán v u výšky po 1. sklizni mezi termíny 4. 6. a 9. 6. První obrůstání bylo největší u 2. sklizně a to 10,3 cm v termínu sledování 21. 5. 2010.

V roce 2010 byl opět nástup jednotlivých fenofází pozvolnější než v předchozím roce sledování.

Hmotnost zelené hmoty u kostřavy rákosovité Prolate stoupla nejvíce mezi 5. a 6. odběrem o 35,44 % (2,24 kg). V roce 2010 to bylo mezi 4. a 5. odběrem, kdy vzrostla o 44,12 % (1,2 kg).

Hmotnost suché hmoty vzrostla nejvíce mezi 5. a 6. odběrem o 20,98 % (235 g) a v roce 2010 mezi 4. a 5. odběrem o 42,61 % (245 g).

Tabulka č. 10 Kostřava luční Otava rok 2009

KL OTAVA	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	44,3	65,5	72,3	96,3	100,8	103,3	113	
výška po 1. sklizni (cm)		16,3	19,8	25,8	30,5	31,5	35	36,5
výška po 2. sklizni (cm)			10	19,8	25,8	25,8	30	30,5
výška po 3. sklizni (cm)				17,3	19,3	22,5	23,5	25
výška po 4. sklizni (cm)					14,3	19,5	20,3	21,5
výška po 5. sklizni (cm)						13,8	17,3	17,5
výška po 6. sklizni (cm)							14,5	15,8
výška po 7. sklizni (cm)								13
fenofáze	32	41	45	51	59	59	59	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	3,76	4,88	5,20	5,20	7,64	6,52	6,12	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	655	825	890	1040	1650	1160	1520	

Tabulka č. 11 Kostřava luční Otava rok 2010

KL OTAVA	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	31	32	46,3	52,8	72	96,3	109,5
výška po 1. sklizni (cm)		10,8	19,5	20,3	24,3	39,3	51
výška po 2. sklizni (cm)			10,3	13,8	23,3	28,3	40
výška po 3. sklizni (cm)				14,8	21,3	25,5	25,8
výška po 4. sklizni (cm)					18,8	20,8	24,8
výška po 5. sklizni (cm)						7,3	18,8
výška po 6. sklizni (cm)							15
fenofáze	32	32	32	43	55	59	69
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	1,52	1,36	2,28	2,24	3,64	2,44	3,08
hmot. suché hmoty (g/m ²)	305	305	430	580	845	610	825

Jak uvádí tabulka č. 10 a 11, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu kostřavy luční, odrůdy Otava, zaznamenáno největší zvýšení délky rostlin mezi 3. a 4. sledováním o 33,2 % (24 cm) v termínu od 15. 5. do 21. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 13,87 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 13,4 mm. V roce 2010 tomu tak bylo mezi 5. a 6. sledováním o 33,7 % (24,3 cm) v termínu od 31. 5. do 4. 6. 2010, kdy byla průměrná teplota 9,1 °C a úhrn srážek 34,2 mm.

Největší nárůst po jednotlivých sklizních byl o 9,8 cm v roce 2009 u výšky po 2. sklizni mezi termíny 15. 5. a 21. 5. První obrůstání bylo největší u 3. sklizně a to 17,3 cm v termínu sledování 21. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 15 cm zaznamenán v u výšky po 1. sklizni mezi termíny 31. 5. a 4. 6. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 18,8 cm v termínu sledování 31. 5. 2010.

Nástup jednotlivých fenofází byl v roce 2009 rovnoměrný. V následujícím roce 2010 také rovnoměrný, ale poněkud pozvolnější.

V roce 2009 hmotnost zelené hmoty u kostřavy luční Otava vzrostla nejvíce 4. a 5. odběrem o 31,94 % (2,44 kg) a v roce 2010 mezi 4. a 5. odběrem o 38,46 % (1,4 kg).

V roce 2009 hmotnost suché hmoty u kostřavy luční Otava vzrostla nejvíce mezi 4. a 5. odběrem o 36,97 % (610 g) a v roce 2010 to bylo mezi 4. a 5. odběrem o 31,36 % (265 g).

Tabulka č. 12 Kostřava luční Pronela rok 2009

KL PRONELA	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	47,3	66,8	74,8	97,5	98,5	100	108	
výška po 1. sklizni (cm)		14,5	15,8	26	29,8	37,3	38,8	39,3
výška po 2. sklizni (cm)			14	18,3	23	25,8	28	31,8
výška po 3. sklizni (cm)				8,5	16,8	18	23,5	26,3
výška po 4. sklizni (cm)					15,3	15,8	20	23,3
výška po 5. sklizni (cm)						10,5	16,8	18,8
výška po 6. sklizni (cm)							12,5	18
výška po 7. sklizni (cm)								14,8
fenofáze	32	43	45	51	55	59	61	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	4,36	5,32	5,04	4,68	6,36	8,44	4,92	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	755	880	830	940	1393	1525	1251	

Tabulka č. 13 Kostřava luční Pronela rok 2009

KL PRONELA	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	31,8	36,3	52,8	55,8	62,5	82,5	107,5
výška po 1. sklizni (cm)		10	16,3	21,5	27,3	36,8	47,8
výška po 2. sklizni (cm)			11	14,5	26	27,3	41
výška po 3. sklizni (cm)				9,3	24	24,5	35,3
výška po 4. sklizni (cm)					19,5	23	27,5
výška po 5. sklizni (cm)						7,8	20,8
výška po 6. sklizni (cm)							10
fenofáze	32	32	32	43	55	55	69
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	1,84	1,36	2,08	2,16	3,76	3,12	2,52
hmot. suché hmoty (g/m ²)	365	295	380	485	830	735	630

Jak uvádí tabulka č. 12 a 13, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu kostřavy luční, odrůdy Pronela, zaznamenáno zvýšení délky rostlin největší mezi 3. a 4. sledováním o 30,4 % (22,8 cm) v termínu od 21. 5. do 26. 5. 2009, kdy byla průměrná teplota vzduchu 16,74 °C, úhrn srážek byl zaznamenán 3,1 mm.

V roce 2010 tomu tak bylo mezi 6. a 7. sledováním o 30,3 % (25 cm) od 4. 6. do 9. 6. 2010. V tomto období byla průměrná teplota 17,34 °C a úhrn srážek 0,8 mm.

V roce 2009 byl největší nárůst u výšky porostu po 1. sklizni mezi termíny 15. 5. a 21. 5. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 15,3 cm v termínu sledování 26. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 14,7 cm zaznamenán u výšky po 3. sklizni mezi termíny 25. 5. a 31. 5. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 19,5 cm v termínu sledování 31. 5. 2010.

Nástup jednotlivých fenofází byl v roce 2009 rovnoměrný, v následujícím roce sledování byl pozvolnější.

Hmotnost zelené hmoty stoupla nejvíce mezi 5. a 6. odběrem o 24,64 % (2,08 kg). V roce 2010 to bylo mezi 4. a 5. odběrem, kdy vzrostla o 42,55 % (1,6 kg)

Hmotnost suché hmoty vzrostla nejvíce mezi 4. a 5. odběrem o 32,62 % (455 g) a v roce 2010 také mezi 4. a 5. odběrem o 41,57 % (345 g).

Tabulka č. 14 Felina rok 2009

MH FELINA	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	44	70	75,3	105,5	117,8	118,8	123,8	
výška po 1. sklizni (cm)		15,5	24	28,3	32	33,3	34,8	36,3
výška po 2. sklizni (cm)			15	22,3	28,3	29,8	31	31,3
výška po 3. sklizni (cm)				19	25,8	28	28,8	28,8
výška po 4. sklizni (cm)					23,3	28,3	29,3	33
výška po 5. sklizni (cm)						16,5	22	25,8
výška po 6. sklizni (cm)							17,3	23,5
výška po 7. sklizni (cm)								19,3
fenofáze	32	45	45	55	59	59	59	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	3,48	5,4	6,24	5,6	6,88	8,24	8,8	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	650	900	1005	1075	1370	1420	1965	

Tabulka č. 15 Felina rok 2010

MH FELINA	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	30,5	38,8	55,5	68,5	88,3	100	103,3
výška po 1. sklizni (cm)		11	18,3	21,3	25	36,8	51,3
výška po 2. sklizni (cm)			12,3	14,8	20,3	30	33
výška po 3. sklizni (cm)				13,5	17,5	27,3	30,5
výška po 4. sklizni (cm)					12	19,5	21
výška po 5. sklizni (cm)						8,3	20,5
výška po 6. sklizni (cm)							15,5
fenofáze	31	33	33	47	55	55	69
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	0,2	2,12	4,12	3,64	5,76	4,32	3,96
hmot. suché hmoty (g/m ²)	395	415	640	680	1065	875	840

Jak uvádí tabulka č. 14 a 15, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu u odrůdy Felina zaznamenáno zvýšení délky rostlin největší mezi 3. a 4. sledováním o 40,2 % (30,3 cm), v termínu od 15. 5. do 21. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 13,87 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 13,4 mm. V roce 2010 tomu tak bylo mezi 4. a 5. sledováním o 28,8 % (19,8 cm). Bylo to v termínu 25. 5. až 31. 5. 2010, kdy byla průměrná teplota 12,7 °C a úhrn srážek 26,1 mm.

Největší nárůst o 8,5 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 1. sklizni mezi termíny 11. 5. a 15. 5. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 23,3 cm v termínu sledování 26. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 14,5 cm zaznamenán u výšky po 1. sklizni mezi termíny 4. 6. a 9. 6. První obrůstání bylo největší u 6. sklizně a to 15,5 cm v termínu sledování 9. 6. 2010.

Nástup jednotlivých fenofází byl v roce 2009 poměrně dynamický a v roce 2010 opět pozvolnější.

Hmotnost zelené hmoty stoupla nejvíce mezi 1. a 2. odběrem o 55,2 % (1,92 kg). V roce 2010 to bylo také mezi 4. a 5. odběrem o 36,81 % (2,12 kg)

Hmotnost suché hmoty vzrostla nejvíce mezi posledními odběry o 27,74 % (545 g) a v roce 2010 mezi 4. a 5. odběrem o 36,15 % (385 g).

Tabulka č. 16 Srha laločnatá Zora rok 2009

SL ZORA	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	60,5	79	88,5	109,8	113,8	118,8	120	
výška po 1. sklizni (cm)		16	17,5	24,3	31,8	37,8	41,3	42
výška po 2. sklizni (cm)			9,8	17,8	23	26	32,5	34
výška po 3. sklizni (cm)				14,5	20,8	22,3	26,3	30,3
výška po 4. sklizni (cm)					12,3	15,8	22,3	24
výška po 5. sklizni (cm)						10	13,5	18,3
výška po 6. sklizni (cm)							13,5	19
výška po 7. sklizni (cm)								16,3
fenofáze	51	55	55	59	61	61	65	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	5,2	7,4	7,64	5,6	7,16	8,32	4,6	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	815	1105	1140	1095	1580	1360	1185	

Tabulka č. 17 Srha laločnatá Zora rok 2010

SL ZORA	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	48	55,3	64,8	76	82,5	100,5	114,8
výška po 1. sklizni (cm)		12,3	18,8	19	27	38,5	40,5
výška po 2. sklizni (cm)			13,8	14	24,3	32	43
výška po 3. sklizni (cm)				9	21,5	26,8	26,8
výška po 4. sklizni (cm)					18,8	24,3	31,3
výška po 5. sklizni (cm)						10,3	12
výška po 6. sklizni (cm)							8,8
fenofáze	45	51	55	55	59	61	69
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	3,92	3,12	4,72	4,28	8,28	5,4	3,28
hmot. suché hmoty (g/m ²)	650	630	655	780	1445	1000	800

Jak uvádí tabulka č. 16 a 17, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu srhy loločnaté, odrůdy Zora, zaznamenáno zvýšení délky rostlin největší mezi 3. a 4. sledováním o 24 % (21,3 cm) v termínu od 15. 5. do 21. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 13,87 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 13,4 mm. V roce 2010 tomu tak bylo mezi 5. a 6. sledováním o 21,8 % (18 cm), v období 31. 5. až 4. 6. 2010, kdy byla průměrná teplota 9,1 °C a úhrn srážek 34,2 mm.

Největší nárůst o 8 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 2. sklizni mezi termíny 15. 5. a 21. 5. První obrůstání bylo největší u 7. sklizně a to 16,3 cm v termínu sledování 10. 6. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 12,5 cm zaznamenán u výšky po 3. sklizni mezi termíny 25. 5. a 31. 5. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 18,8 cm v termínu sledování 31. 5. 2010.

Nástup jednotlivých fenofází byl v roce 2009 rychlý a dynamický, stejně tak jako v roce 2010.

Hmotnost zelené hmoty stoupla v prvním roce nejvíce mezi 1. a 2. odběrem o 42,3 % (2,2 kg). V roce 2010 to bylo mezi 4. a 5. odběrem, konkrétně o 48,31 % (4 kg).

Hmotnost suché hmoty vzrostla v prvním roce nejvíce mezi 4. a 5. odběrem o 30,70 % (485 g). V roce 2010 mezi 4. a 5. odběrem, kdy vzrostla o 46,02 % (665 g).

Tabulka č. 18 Srha laločnatá Vega rok 2009

SL VEGA	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	62,5	80,3	83,3	107,5	113,8	115	120	
výška po 1. sklizni (cm)		17,5	17,8	30	35	37,8	42,5	42,8
výška po 2. sklizni (cm)			15	17,8	21	27,5	33,8	37,8
výška po 3. sklizni (cm)				16	17,8	22,5	26	29,3
výška po 4. sklizni (cm)					13,5	18	20,5	25
výška po 5. sklizni (cm)						11,8	13	17,5
výška po 6. sklizni (cm)							12	14,3
výška po 7. sklizni (cm)								11
fenofáze	32	51	51	59	59	61	61	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	5,2	7,08	7,32	5,8	7,16	8,52	3,68	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	800	1040	1040	1065	1605	1400	985	

Tabulka č. 19 Srha laločnatá Vega rok 2010

SL VEGA	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	49,8	50,3	70,8	74,8	89,3	91,8	110,8
výška po 1. sklizni (cm)		14,8	19,5	19,8	33,3	38,3	54,8
výška po 2. sklizni (cm)			11,5	13,5	31	31,3	40,8
výška po 3. sklizni (cm)				11,3	23,8	25,8	32,8
výška po 4. sklizni (cm)					17,5	20	28,8
výška po 5. sklizni (cm)						11,3	24,5
výška po 6. sklizni (cm)							10,5
fenofáze	41	45	55	61	61	65	69
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	2,84	2,8	3,12	4,68	7,6	6,24	3,24
hmot. suché hmoty (g/m ²)	475	490	650	815	1305	1105	760

Jak uvádí tabulka č. 18 a 19, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu srhy laločnaté, odrůdy Vega, zaznamenáno zvýšení délky rostlin největší mezi 3. a 4. sledováním o 29,1 % (24,3 cm) v termínu od 15. 5. do 21. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 13,87 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 13,4 mm. V roce 2010 tomu tak bylo mezi 2. a 3. sledováním o 40,8 % (20,5 cm), v období 17. 5. až 21. 5. 2010, kdy byla průměrná teplota 8,2 °C a úhrn srážek 9 mm.

Největší nárůst o 12,2 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 1. sklizni mezi termíny 15. 5. a 21. 5. První obrůstání bylo největší u 1. sklizně a to 17,5 cm v termínu sledování 11. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 16,5 cm zaznamenán u výšky po 1. sklizni mezi termíny 4. 6. a 9. 6. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 17,5 cm v termínu sledování 31. 5. 2010.

V roce 2009 byl nástup jednotlivých fenofází rychlý. V dalším roce 2010 byl také rychlý a velmi dynamický.

Hmotnost zelené hmoty stoupla v prvním roce nejvíce mezi 1. a 2. odběrem 36,2 % (1,88 kg). V roce 2010 to bylo mezi 4. a 5. Odběrem, kdy vzrostla o 38,42 % (2,92 kg).

Hmotnost suché hmoty vzrostla v prvním roce nejvíce mezi 4. a 5. odběrem o 33,64 % (540 g), a v roce 2010 mezi 4. a 5. odběrem o 37,55 % (490 g).

Tabulka č. 20 Bojínek luční Sobol rok 2009

BL SOBOL	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	42,3	49,8	55	74,5	78,3	88,3	97,8	
výška po 1. sklizni (cm)		8,3	9,3	21	32,5	34	35	35,5
výška po 2. sklizni (cm)			0	3,8	16,3	20,3	22,3	26,8
výška po 3. sklizni (cm)				0	10,5	16,8	17,3	23,3
výška po 4. sklizni (cm)					7	9,3	11	19,8
výška po 5. sklizni (cm)						7	9,3	11
výška po 6. sklizni (cm)							0	8,8
výška po 7. sklizni (cm)								0
fenofáze	32	33	33	34	43	51	51	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	4,08	4,6	4,4	4,64	5,28	5,68	5,4	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	692	765	720	920	1105	1060	1250	

Tabulka č. 21 Bojínek luční Sobol rok 2010

BL SOBOL	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	25	38	62,5	62,5	67,3	82,8	92,3
výška po 1. sklizni (cm)		10,3	19,5	20	40,3	40,8	51,5
výška po 2. sklizni (cm)			11,3	12	19	19	28
výška po 3. sklizni (cm)				7	18,5	19,3	24,5
výška po 4. sklizni (cm)					6,5	10,5	20,3
výška po 5. sklizni (cm)						5,3	6,5
výška po 6. sklizni (cm)							5,8
fenofáze	31	32	32	43	43	45	51
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	1,2	1,48	2,72	2,88	3,56	3,28	4
hmot. suché hmoty (g/m ²)	255	315	495	580	725	675	870

Jak uvádí tabulka č. 20 a 21, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu bojínku lučního, odrůdy Sobol, zaznamenáno zvýšení délky rostlin největší mezi 3. a 4. sledováním o 35,5 % (19,5 cm), v termínu od 15. 5. do 21. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 13,87 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 13,4 mm. V roce 2010 tomu tak bylo mezi 2. a 3. sledováním o 64,5 % (24,5 cm), v období 17. 5. až 21. 5. 2010, kdy byla průměrná teplota 8,2 °C a úhrn srážek 9 mm.

Největší nárůst o 12,5 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 2. sklizni mezi termíny 21. 5. a 26. 5. První obrůstání bylo největší u 1. sklizně a to 8,3 cm v termínu sledování 11. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst, dle tabulky č. 21, o 20,3 cm zaznamenán u výšky po 1. sklizni mezi termíny 25. 5. a 31. 5. První obrůstání bylo největší u 2. sklizně a to 11,3 cm v termínu sledování 21. 5. 2010.

V roce 2009 a 2010 byl nástup jednotlivých fenofází pomalý a velmi pozvolný, narozdíl od předchozích dvou odrůd srhy laločnaté.

Hmotnost zelené hmoty stoupla v prvním roce nejvíce mezi 4. a 5. odběrem o 12,12 % (0,64 kg). V roce 2010 to bylo mezi 2. a 3. odběrem, kdy vzrostla o 45,59 % (1,24 kg).

Hmotnost suché hmoty vzrostla v prvním roce nejvíce mezi 3. a 4. odběrem o 21,74 % (200 g), a v roce 2010 mezi posledními odběry o 22,41 % (195 g).

Tabulka č. 22 Jílek vytrvalý VV 2/03 rok 2009

JV VV 2/03	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	42	51	54,3	70,8	78,8	83,8	84,5	
výška po 1. sklizni (cm)		13,5	13,8	23,5	27	34,8	35,3	36,3
výška po 2. sklizni (cm)			9	21,3	22	26,3	26,8	28,3
výška po 3. sklizni (cm)				14,3	16,8	19,8	20,8	22,5
výška po 4. sklizni (cm)					11,75	16,25	19	19,5
výška po 5. sklizni (cm)						11,8	14,8	15
výška po 6. sklizni (cm)							8,8	13,5
výška po 7. sklizni (cm)								9,5
fenofáze	32	32	34	51	55	55	55	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	4,44	4,16	4,2	4,88	6,08	9,68	7,04	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	770	680	705	970	1200	1660	1593	

Tabulka č. 23 Jílek vytrvalý VV 2/03 rok 2010

JV VV 2/03	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	20,8	22,8	29,5	35	53,3	56,5	69,3
výška po 1. sklizni (cm)		7	16,3	20,5	24,3	37,5	38,8
výška po 2. sklizni (cm)			11,5	13,5	20	28,8	30
výška po 3. sklizni (cm)				8,5	14,3	18,8	29,3
výška po 4. sklizni (cm)					11,3	12,3	19
výška po 5. sklizni (cm)						9,3	17,3
výška po 6. sklizni (cm)							14
fenofáze	32	33	33	35	51	51	55
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	0,64	0,52	1,16	1,2	2,04	1,92	3,08
hmot. suché hmoty (g/m ²)	100	85	170	215	370	345	580

Jak uvádí tabulka č. 22 a 23, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu jítku vytrvalého VV 2/03 zaznamenáno zvýšení délky rostlin největší mezi 3. a 4. sledováním o 30,4 % (16,5 cm), v termínu od 15. 5. do 21. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 13,87 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 13,4 mm. V roce 2010 tomu tak bylo mezi 4. a 5. sledováním o 52,1 % (18,3 cm), v období 25. 5. až 31. 5. 2010, kdy byla průměrná teplota 12,7 °C a úhrn srážek 26,1 mm.

Největší nárůst o 12,3 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 2. sklizni mezi termíny 15. 5. a 21. 5. První obrůstání bylo největší u 3. sklizně a to 14,3 cm v termínu sledování 21. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 13,2 cm zaznamenán u výšky po 1. sklizni mezi termíny 31. 5. a 4. 6. První obrůstání bylo největší u 6. sklizně a to 14 cm v termínu sledování 9. 6. 2010.

V roce 2009 a 2010 byl nástup jednotlivých fenofází téměř stejný, tedy pozvolný a rovnoměrný.

Hmotnost zelené hmoty stoupla v prvním roce nejvíce mezi 5. a 6. odběrem o 37,19 % (3,6 kg). V roce 2010 to bylo mezi posledními odběry, kdy vzrostla o 37,66 % (1,16 kg).

Hmotnost suché hmoty vzrostla v prvním roce nejvíce mezi 5. a 6. odběrem o 27,71 % (460 g), a v roce 2010 mezi posledními odběry, konkrétně o 40,52 % (235 g).

Tabulka č. 24 Jílek vytrvalý VV 6/97 rok 2009

JV 2n VV 6/97	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	31,8	43,5	44,8	63	64,3	67	76,8	
výška po 1. sklizni (cm)		12,8	15,5	26,8	26,8	33	33,3	34
výška po 2. sklizni (cm)			7,5	18	21,8	22	24,8	27,3
výška po 3. sklizni (cm)				15,3	15,8	18	21	21,3
výška po 4. sklizni (cm)					12,3	15	16,3	22,5
výška po 5. sklizni (cm)						9,5	11,8	18
výška po 6. sklizni (cm)							10,5	15,8
výška po 7. sklizni (cm)								10
fenofáze	31	33	35	51	51	55	55	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	3,56	3,28	4,44	3,64	5,52	7,96	7,36	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	645	575	745	745	1100	1250	1530	

Tabulka č. 25 Jílek vytrvalý VV 6/97 rok 2010

JV 2n VV 6/97	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	14	16,5	17,8	28,8	29,8	35,8	40,3
výška po 1. sklizni (cm)		7,3	10,8	16,3	18,5	23,3	34,8
výška po 2. sklizni (cm)			9,8	10,5	15	20,3	28
výška po 3. sklizni (cm)				9,3	9,3	16,5	20,3
výška po 4. sklizni (cm)					7,3	11,3	19,8
výška po 5. sklizni (cm)						4,5	12,8
výška po 6. sklizni (cm)							12,8
fenofáze	26	31	31	31	41	45	45
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	0,56	0,72	1,2	1,16	2,36	1,96	2,24
hmot. suché hmoty (g/m ²)	95	135	200	230	455	385	415

Jak uvádí tabulka č. 24 a 25, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu jílků vytrvalého VV 6/97 zaznamenáno zvýšení délky rostlin největší mezi 3. a 4. sledováním o 40,8 % (18,2 cm), v termínu od 15. 5. do 21. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 13,87 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 13,4 mm. V roce 2010 tomu tak bylo mezi 3. a 4. sledováním o 62 % (11 cm), v období 21. 5. až 25. 5. 2010, kdy byla průměrná teplota 13,4 °C a úhrn srážek 7,7 mm.

Největší nárůst o 11,3 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 1. sklizni mezi termíny 15. 5. a 21. 5. První obrůstání bylo největší u 3. sklizně a to 15,3 cm v termínu sledování 21. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 11,5 cm zaznamenán u výšky po 1. sklizni mezi termíny 4. 6. a 9. 6. První obrůstání bylo největší u 6. sklizně a to 12,8 cm v termínu sledování 9. 6. 2010.

V roce 2009 byl nástup jednotlivých fenofází rovnoměrný, v dalším roce 2010 pak pozvolnější.

Hmotnost zelené hmoty stoupla v prvním roce nejvíce mezi 5. a 6. odběrem o 30,65 % (2,44 kg). V roce 2010 to bylo mezi 4. a 5. odběrem, kdy vzrostla o 50,85 % (1,2 kg).

Hmotnost suché hmoty vzrostla v prvním roce nejvíce mezi 4. a 5. odběrem o 32,27 % (355 g), a v druhém roce mezi 4. a 5. odběrem, konkrétně o 49,45 % (225 g).

Tabulka č. 26 Jílek vytrvalý VV 1/97 rok 2009

JV VV 1/97	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	46	62,5	64,3	64,5	83	86,8	91	
výška po 1. sklizni (cm)		14	15,8	21,3	25,3	30	30,8	32
výška po 2. sklizni (cm)			10	15	16,3	20,8	21,8	22,8
výška po 3. sklizni (cm)				11,8	14	15,3	16,5	17,3
výška po 4. sklizni (cm)					9	12	14,3	15,5
výška po 5. sklizni (cm)						10,3	13	14,5
výška po 6. sklizni (cm)							11,8	12,8
výška po 7. sklizni (cm)								9,5
fenofáze	51	55	55	55	55	59	61	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	4,24	4,84	7,24	5,28	4,88	7,32	4,24	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	785	855	1200	1135	1215	1435	1240	

Tabulka č. 27 Jílek vytrvalý VV 1/97 rok 2010

JV VV 1/97	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	24,8	25,3	43	43	50,8	64,5	76,3
výška po 1. sklizni (cm)		7,3	12,3	19,3	23,8	28,8	40
výška po 2. sklizni (cm)			9,5	13,5	22,3	24,5	26
výška po 3. sklizni (cm)				10,3	18,3	18,8	19,3
výška po 4. sklizni (cm)					14,5	15,3	15,5
výška po 5. sklizni (cm)						7,3	9
výška po 6. sklizni (cm)							8,8
fenofáze	31	33	33	51	55	55	59
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	0,96	0,96	1,68	1,96	2,48	2,16	2,68
hmot. suché hmoty (g/m ²)	170	185	295	410	525	460	600

Jak uvádí tabulky č. 26 a 27, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu jílku vytrvalého VV 1/97 zaznamenáno zvýšení délky rostlin největší mezi 4. a 5. sledováním o 28,7 % (18,5 cm), v termínu od 21. 5. do 26. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 16,74 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 3,1 mm. V roce 2010 tomu tak bylo mezi 2. a 3. sledováním o 70,3 % (17,8 cm), v období 17. 5. až 21. 5. 2010, kdy byla průměrná teplota 8,2 °C a úhrn srážek 9 mm.

Největší nárůst o 5,5 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 1. sklizni mezi termíny 15. 5. a 21. 5. První obrůstání bylo největší u 1. sklizně a to 14 cm v termínu sledování 11. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 11,2 cm zaznamenán u výšky po 1. sklizni mezi termíny 4. 6. a 9. 6. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 14,5 cm v termínu sledování 31. 5. 2010.

Nástup jednotlivých fenofází byl v roce 2009 poměrně rychlý a dynamický, zatímco v roce 2010 byl pozvolnější.

Hmotnost zelené hmoty stoupla v prvním roce nejvíce mezi 5. a 6. odběrem o 33,33 % (2,44 kg). V roce 2010 to bylo mezi 2. a 3. odběrem, kdy vzrostla o 42,86 % (0,72 kg).

Hmotnost suché hmoty vzrostla v prvním roce nejvíce mezi 2. a 3. odběrem o 28,75 % (345 g), a v roce 2010 mezi posledními odběry o 23,33 % (140 g).

Tabulka č. 28 Jílek vytrvalý Jaspis rok 2009

JV JASPIS	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	32,3	39,3	47,5	57	65,5	67,3	71,5	
výška po 1. sklizni (cm)		10,3	16,5	21,8	30	31,3	35,8	39,8
výška po 2. sklizni (cm)			6,3	14,3	20,3	23,5	24,3	28,8
výška po 3. sklizni (cm)				11	14	18,3	20,8	21,8
výška po 4. sklizni (cm)					11,8	13,5	17	19,3
výška po 5. sklizni (cm)						7,8	12	15
výška po 6. sklizni (cm)							11,5	13,8
výška po 7. sklizni (cm)								10,8
fenofáze	32	33	33	41	43	55	55	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	3,04	2,84	2,64	3,72	5,08	7,92	7,36	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	565	535	653	720	950	1340	1440	

Tabulka č. 29 Jílek vytrvalý Jaspis rok 2010

JV JASPIS	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	16	17	30,8	31,3	35,5	37	50
výška po 1. sklizni (cm)		5,8	9	21,5	24	33	38,3
výška po 2. sklizni (cm)			8,3	11,8	16,3	21,8	29,3
výška po 3. sklizni (cm)				8,8	14	16	23,8
výška po 4. sklizni (cm)					9,3	15	17,3
výška po 5. sklizni (cm)						6,5	12,8
výška po 6. sklizni (cm)							9,8
fenofáze	26	31	31	33	34	43	45
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	0,88	0,64	1,28	1,76	3,04	2,28	2,4
hmot. suché hmoty (g/m ²)	150	120	180	330	525	430	425

Jak uvádí tabulky č. 28 a 29, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu jílku vytrvalého Jaspis zaznamenáno zvýšení délky rostlin největší mezi 3. a 4. sledováním o 20 % (9,5 cm) v termínu od 15. 5. do 21. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 13,87 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 13,4 mm. V roce 2010 tomu tak bylo mezi 2. a 3. sledováním o 80,9 % (13,8 cm), v období 17. 5. až 21. 5. 2010, kdy byla průměrná teplota 8,2 °C a úhrn srážek 9 mm.

Největší nárůst o 8,2 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 1. sklizni mezi termíny 21. 5. a 26. 5. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 11,8 cm v termínu sledování 26. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 12,5 cm zaznamenán u výšky po 1. sklizni mezi termíny 21. 5. a 25. 5. První obrůstání bylo největší u 6. sklizně a to 9,8 cm v termínu sledování 9. 6. 2010.

Nástup jednotlivých fenofází byl v roce 2009 rovnoměrný, zatímco v roce 2010 byl pomalejší.

Hmotnost zelené hmoty stoupla v prvním roce nejvíce mezi 5. a 6. odběrem o 35,86 % (2,84 kg). V roce 2010 to bylo mezi 4. a 5. odběrem, konkrétně o 42,11 % (1,28 kg).

Hmotnost suché hmoty vzrostla v prvním roce nejvíce mezi 5. a 6. odběrem o 29,10 % (390 g), a v roce 2010 mezi 4. a 5. odběrem o 37,14 % (195 g).

Tabulka č. 30 Jílek vytrvalý Lonar rok 2009

JV LONAR	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	33	39,5	41,8	50	62,3	65,5	69,5	
výška po 1. sklizni (cm)		13,5	16,3	23,3	27,3	33,5	34,3	38
výška po 2. sklizni (cm)			7,3	13,8	23	23,5	24,3	27,5
výška po 3. sklizni (cm)				9,5	12,3	13,8	14,3	20
výška po 4. sklizni (cm)					10,5	12,5	12,8	17,5
výška po 5. sklizni (cm)						11,8	12,3	15,3
výška po 6. sklizni (cm)							11	12,5
výška po 7. sklizni (cm)								7,5
fenofáze	32	33	34	43	51	55	55	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	2,36	3	3,44	2,76	4,92	7,4	6	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	470	570	570	600	950	1220	1245	

Tabulka č. 31 Jílek vytrvalý Lonar rok 2010

JV LONAR	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	17	25,5	28,8	30,3	36,3	42	50,3
výška po 1. sklizni (cm)		9,5	19	21,3	26,3	33,8	34
výška po 2. sklizni (cm)			14	15,3	21,3	25,8	26,8
výška po 3. sklizni (cm)				9,8	15,8	17,5	18,3
výška po 4. sklizni (cm)					13,5	15	15,3
výška po 5. sklizni (cm)						8,3	8,8
výška po 6. sklizni (cm)							5,8
fenofáze	31	31	31	34	34	43	51
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	1	1,12	1,88	1,84	2,64	2,96	2,84
hmot. suché hmoty (g/m ²)	46,25	53,75	70	93,75	123,75	137,5	133,75

Jak uvádí tabulky č. 30 a 31, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu jílku vytrvalého Lonar zaznamenáno zvýšení délky rostlin největší mezi 4. a 5. sledováním o 24,5 % (12,3 cm) v termínu od 21. 5. do 26. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 16,74 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 3,1 mm.

V roce 2010 tomu tak bylo mezi 1. a 2. sledováním o 50 % (8,5 cm), v období 12. 5. a 17. 5. 2010, kdy byla průměrná teplota 8,12 °C a úhrn srážek 12,7 mm.

Největší nárůst o 9,2 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 2. sklizni mezi termíny 21. 5. a 26. 5. První obrůstání bylo největší u 1. sklizně a to 13,5 cm v termínu sledování 11. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 9,5 cm zaznamenán u výšky po 1. sklizni mezi termíny 17. 5. a 21. 5. První obrůstání bylo největší u 2. sklizně a to 14 cm v termínu sledování 21. 5. 2010.

Nástup jednotlivých fenofází byl v roce 2009 rovnoměrný, zatímco v roce 2010 byl pomalejší, stejně tak jako tomu bylo u předchozí odrůdy.

Hmotnost zelené hmoty stoupla v prvním roce nejvíce mezi 5. a 6. odběrem o 33,51 % (2,48 kg). V roce 2010 to bylo mezi 4. a 5. odběrem, kdy vzrostla o 30,30 % (0,8 kg).

Hmotnost suché hmoty vzrostla v prvním roce nejvíce mezi 4. a 5. odběrem o 36,84 % (350 g), a v roce 2010 mezi 4. a 5. odběrem o 24,24 % (120 g).

Tabulka č. 32 Jílek mnohokvětý Prolog rok 2009

JM PROLOG	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	41,3	58,3	60,8	82,5	96,8	98,3	104,3	
výška po 1. sklizni (cm)		18,8	24,8	30,5	40,5	49,3	52	55
výška po 2. sklizni (cm)			8,8	20,5	27,8	32,5	37,3	45,5
výška po 3. sklizni (cm)				15	24,8	26,3	33,8	41,8
výška po 4. sklizni (cm)					18,3	20,8	27,3	34,5
výška po 5. sklizni (cm)						15,8	16,5	27
výška po 6. sklizni (cm)							12,3	22
výška po 7. sklizni (cm)								13
fenofáze	32	33	34	51	55	55	59	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	4	4,04	4,6	3,56	7	7,36	4,52	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	595	645	720	950	1350	1270	1100	

Tabulka č. 33 Jílek mnohokvětý Prolog rok 2010

JM PROLOG	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	15,5	21,8	31,3	34	36	48	51,3
výška po 1. sklizni (cm)		9,8	14	21,3	32,3	36,5	38
výška po 2. sklizni (cm)			9,3	10,3	26,8	30,3	31
výška po 3. sklizni (cm)				10,3	17,5	27,3	33
výška po 4. sklizni (cm)					13,3	16,3	29,3
výška po 5. sklizni (cm)						8,5	14
výška po 6. sklizni (cm)							12,3
fenofáze	31	31	31	32	43	51	51
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	0,12	0,12	1,52	0,44	1,16	1	1
hmot. suché hmoty (g/m ²)	25	16	235	105	265	250	260

Jak uvádí tabulky č. 32 a 33, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu jílku mnohokvětého Prolog zaznamenáno největší zvýšení délky rostlin mezi 3. a 4. sledováním o 35,8 % (21,7 cm), v termínu od 15. 5. do 21. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 13,87 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 13,4 mm. V roce 2010 tomu tak bylo mezi 5. a 6. sledováním o 33 % (12 cm), v období 31. 5. a 4. 6. 2010, kdy byla průměrná teplota 9,1 °C a úhrn srážek 34,2 mm.

Největší nárůst o 11,7 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 2. sklizni mezi termíny 15. 5. a 21. 5. První obrůstání bylo největší u 1. sklizně a to 18,8 cm v termínu sledování 11. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 16,5 cm zaznamenán u výšky po 2. sklizni mezi termíny 25. 5. a 31. 5. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 13,3 cm v termínu sledování 31. 5. 2010.

Nástup jednotlivých fenofází byl v roce 2009 rovnoměrný, zatímco v roce 2010 byl pomalejší.

Hmotnost zelené hmoty stoupla v prvním roce nejvíce mezi 4. a 5. odběrem o 49,14 % (3,44 kg). V roce 2010 to bylo mezi 2. a 3. odběrem, kdy vzrostla o 92,11 % (1,4 kg).

Hmotnost suché hmoty vzrostla v prvním roce nejvíce mezi 4. a 5. odběrem o 29,63 % (400 g), a v roce 2010 také mezi 2. a 3. odběrem, konkrétně o 93,19 % (219 g).

Tabulka č. 34 Jílek mnohokvětý VV 127/06 rok 2009

JM VV 127/06	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	41,8	50,5	64,3	73,5	83,8	87	101,3	
výška po 1. sklizni (cm)		15	17,3	28,3	40	41,3	51,8	53
výška po 2. sklizni (cm)			10,8	21	29,5	34	38,5	41,8
výška po 3. sklizni (cm)				12,3	22,8	27,8	28,8	39
výška po 4. sklizni (cm)					11,8	19,8	21,8	31,3
výška po 5. sklizni (cm)						13	18	27,5
výška po 6. sklizni (cm)							14	21,8
výška po 7. sklizni (cm)								15,5
fenofáze	32	34	34	51	55	59	59	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	3,88	4,92	4,92	4,72	5,04	6,32	6,6	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	565	745	775	925	1105	1230	1515	

Tabulka č. 35 Jílek mnohokvětý VV 127/06 rok 2010

JM VV 127/06	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	23,3	28,5	34	36,5	39,5	61,8	74,3
výška po 1. sklizni (cm)		8,8	17,3	20	34,5	37	37,3
výška po 2. sklizni (cm)			13,3	16,3	31	31,3	31,8
výška po 3. sklizni (cm)				10,8	20,3	28,3	30,5
výška po 4. sklizni (cm)					16,3	25,5	26,5
výška po 5. sklizni (cm)						10,5	15
výška po 6. sklizni (cm)							6,5
fenofáze	31	31	31	32	43	51	55
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	0,84	1	0,4	1,92	2,48	2,16	2,84
hmot. suché hmoty (g/m ²)	115	165	75	345	455	485	560

Jak uvádí tabulky č. 34 a 35, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu jílku mnohokvětého VV 127/06 zaznamenáno zvýšení délky rostlin největší mezi 2. a 3. sledováním o 27,2 % (13,8 cm), v termínu od 11. 5. do 15. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 9,85 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 10,9 mm. V roce 2010 tomu tak bylo mezi 5. a 6. sledováním o 56,3 % (22,3 cm), v období 31. 5. až 4. 6. 2010, kdy byla průměrná teplota 9,1 °C a úhrn srážek 34,2 mm.

Největší nárůst o 11,7 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 1. sklizni mezi termíny 21. 5. a 26. 5. První obrůstání bylo největší u 7. sklizně a to 15,5 cm v termínu sledování 10. 6. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 14,7 cm zaznamenán u výšky po 2. sklizni mezi termíny 25. 5. a 31. 5. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 16,3 cm v termínu sledování 31. 5. 2010.

Nástup jednotlivých fenofází byl v roce 2009 rovnoměrný, zatímco v roce 2010 byl pozvolnější.

Hmotnost zelené hmoty stoupla v prvním roce nejvíce 5. a 6. odběrem o 20,25 % (1,28 kg). V roce 2010 to bylo mezi 3. a 4. odběrem, kdy vzrostla o 79,17 % (1,52 kg).

Hmotnost suché hmoty vzrostla v prvním roce nejvíce mezi posledními odběry o 18,81 % (285 g), a v roce 2010 to bylo mezi 3. a 4. odběrem o 78,26 % (270 g).

Tabulka č. 36 Trojštět žlutavý Větrovský rok 2009

TŽ VĚTROVSKÝ	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	30,8	44,5	49,8	62	67,8	76	81,8	
výška po 1. sklizni (cm)		0	3,8	8,8	13	17,5	24	29,8
výška po 2. sklizni (cm)			0	3,5	10,5	12,8	15	24,3
výška po 3. sklizni (cm)				0	9	9,5	13	18,5
výška po 4. sklizni (cm)					8,8	9	9,5	13,8
výška po 5. sklizni (cm)						0	8,8	11,5
výška po 6. sklizni (cm)							0	9,5
výška po 7. sklizni (cm)								7,8
fenofáze	31	32	32	51	59	59	69	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	2,64	4,08	5,12	3,6	3,64	4,68	3,64	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	455	690	890	860	1015	870	1120	

Tabulka č. 37 Trojštět žlutavý Větrovský rok 2010

TŽ VĚTROVSKÝ	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	25,8	30,8	41,3	48,5	66	72	82,3
výška po 1. sklizni (cm)		5	6	9,3	9,3	14,8	31,8
výška po 2. sklizni (cm)			4	9,3	14	15,5	26,5
výška po 3. sklizni (cm)				6	7	7	10,3
výška po 4. sklizni (cm)					5,3	5,3	8
výška po 5. sklizni (cm)						3,8	4,8
výška po 6. sklizni (cm)							4,8
fenofáze	31	32	32	34	51	55	69
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	0,96	1,2	2,52	2,8	4,16	4,32	3,68
hmot. suché hmoty (g/m ²)	190	265	430	530	815	855	935

Jak uvádí tabulky č. 36 a 37, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu trojštětu žlutavého, odrůdy Větrovský, zaznamenáno zvýšení délky rostlin největší mezi 1. a 2. sledováním o 44,7 % (13,8 cm), v termínu od 5. 5. do 11. 5. 2009. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 12,56 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 7 mm. V roce 2010 tomu tak bylo mezi 4. a 5. sledováním o 36,1 % (17,5 cm), v období 25. 5. a 31. 5. 2010, kdy byla průměrná teplota 12,7 °C a úhrn srážek 26,1 mm.

Největší nárůst o 9,3 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 2. sklizni mezi termíny 5. 6. a 10. 6. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 8,8 cm v termínu sledování 26. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 17 cm zaznamenán u výšky po 1. sklizni mezi termíny 4. 6. a 9. 6. První obrůstání bylo největší u 3. sklizně a to 6 cm v termínu sledování 25. 5. 2010.

Nástup jednotlivých fenofází byl v roce 2009 rovnoměrný, zatímco v roce 2010 byl pozvolnější.

Hmotnost zelené hmoty stoupla v prvním roce nejvíce 1. a 2. odběrem o 54,5 % (1,44 kg). V roce 2010 to bylo 4. a 5. odběrem, kdy stoupla o 32,69 % (1,36 kg).

Hmotnost suché hmoty vzrostla v prvním roce nejvíce mezi posledními odběry o 22,32 % (250 g), a v roce 2010 se zvýšila mezi 4. a 5. odběrem o 34,97 % (285 g).

Tabulka č. 38 Trojštět žlutavý Rožnovský rok 2009

TŽ ŘOŽNOVSKÝ	5.5.2009	11.5.2009	15.5.2009	21.5.2009	26.5.2009	1.6.2009	5.6.2009	10.6.2009
výška porostu (cm)	38,8	56	63,5	77,8	85,5	85,5	89,5	
výška po 1. sklizni (cm)		0	5,5	11	13	22	28	29,5
výška po 2. sklizni (cm)			0	5,5	9,5	17	20,5	21
výška po 3. sklizni (cm)				0	10,5	15	15,8	15,8
výška po 4. sklizni (cm)					7,5	9,5	10,5	13,3
výška po 5. sklizni (cm)						5	8,3	12,8
výška po 6. sklizni (cm)							0	10
výška po 7. sklizni (cm)								6,5
fenofáze	32	32	32	55	59	59	69	
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	4,12	3,84	5,36	4,48	4,28	8,64	3,68	
hmot. suché hmoty (g/m ²)	714	685	960	1045	1180	1445	1095	

Tabulka č. 39 Trojštět žlutavý Rožnovský rok 2010

TŽ ŘOŽNOVSKÝ	12.5.2010	17.5.2010	21.5.2010	25.5.2010	31.5.2010	4.6.2010	9.6.2010
výška porostu (cm)	35,5	39	41,8	46,3	62,5	74,3	91
výška po 1. sklizni (cm)		5	6,3	9,8	13	21,5	27,5
výška po 2. sklizni (cm)			4,8	11,5	12,8	13	20
výška po 3. sklizni (cm)				9,8	10	10	12
výška po 4. sklizni (cm)					6,5	7,8	8,5
výška po 5. sklizni (cm)						5,8	6,5
výška po 6. sklizni (cm)							3,5
fenofáze	32	32	32	51	55	55	69
hmot. zelené hmoty (kg/m ²)	1,36	1,76	2,64	3,24	4,8	4,44	3,64
hmot. suché hmoty (g/m ²)	262,8	385	430	660	960	900	880

Jak uvádí tabulky č. 38 a 39, bylo v roce 2009 při sledování výšky porostu trojštětu žlutavého, odrůdy Rožnovský, zaznamenáno největší zvýšení délky rostlin mezi mezi 1. a 2. sledováním o 44,5 % (17,3 cm), v termínu od 5. 5. do 11. 5. 2009, stejně jako u předchozí odrůdy trojštětu žlutavého. V tomto období byla průměrná teplota vzduchu 12,56 °C a úhrn srážek byl zaznamenán 7 mm. V roce 2010 tomu tak bylo mezi 6. a 7. sledováním o 22,6 % (16,7 cm), v období od 4. 6. do 9. 6. 2010, kdy byla průměrná teplota 17,34 °C a úhrn srážek 0,8 mm.

Největší nárůst o 9 cm byl zaznamenán v roce 2009 u výšky po 1. sklizni mezi termíny 26. 5. a 1. 6. První obrůstání bylo největší u 4. sklizně a to 7,5 cm v termínu sledování 26. 5. 2009. V roce 2010 byl největší nárůst o 8,5 cm zaznamenán u výšky po 1. sklizni mezi termíny 31. 5. a 4. 6. První obrůstání bylo největší u 3. sklizně a to 9,8 cm v termínu sledování 25. 5. 2010.

Stejně tak jako u předchozí odrůdy byl nástup jednotlivých fenofází v roce 2009 rovnoměrný, zatímco v roce 2010 pozvolnější.

Hmotnost zelené hmoty vzrostla v prvním roce nejvíce mezi 5. a 6. odběrem o 50,46 % (4,36 kg) a v roce 2010 to bylo mezi 4. a 5. odběrem o 32,50 % (1,56 kg).

Hmotnost suché hmoty vzrostla v prvním roce nejvíce mezi 2. a 3. odběrem o 28,65 % (275 g), a v roce 2010 mezi 4. a 5. odběrem, konkrétně o 31,25 % (300 g).

Jak je zřejmé z uvedených výsledků za rok 2009 a 2010, byla u některých odběrů zaznamenána vysoká hmotnost u zelené hmoty a následně pak hmotnost suché hmoty nižší. Tyto rozdíly hmotností byly způsobeny klimatickými podmínkami v době odběrů, zejména pak vyššími úhrny srážek při odběru 1. 6. 2009 a 31. 5. 2010, jak je patrné z tabulek č. 40 a 41. Mezi některými odběry byly zaznamenány rovněž úbytky u hmotnosti suché hmoty. Toto snížení hmotnosti bylo zřejmě způsobeno nerovnoměrným rozložením rostlin na ploše a špatným odnožováním některých odrůd.

Tabulka č. 40 průměrná teplota a úhrn srážek při odběrech v roce 2009

Období	průměrná teplota ve °C	úhrn srážek v mm
5. 5. - 11. 5.	12,56	7
11. 5. - 15. 5.	9,85	10,9
15. 5. - 21. 5.	13,87	13,4
21. 5. - 26. 5.	16,74	3,1
26. 5. - 1. 6.	10,7	62,9
1. 6. - 5. 6.	10,87	0,8
5. 6. - 10. 6.	13,06	5,5

Tabulka č. 41 průměrná teplota a úhrn srážek při odběrech v roce 2010

Období	průměrná teplota ve °C	úhrn srážek v mm
12. 5. - 17. 5.	8,12	12,7
17. 5. - 21. 5.	8,2	9
21. 5. - 25. 5.	13,4	7,7
25. 5. - 31. 5.	12,7	26,1
31. 5. - 4. 6.	9,1	34,2
4. 6. - 9. 6.	17,34	0,8

4.4. STANOVENÍ SUŠINY

Tabulka č. 42 průměrné hodnoty sušiny u vybraných odběrů v roce 2009 a 2010.

odrůda	rok 2009			rok 2010		
	odběr 1 5. 5.	odběr 3 15. 5.	odběr 6 1. 6.	odběr 1 12. 5.	odběr 3 21. 5.	odběr 6 4. 6.
KR PROBA	95,03	93,85	96,11	94,22	90,13	96,81
KR KORA	95,03	93,95	94,86	93,62	90,17	97,97
MH FELINA	95,34	95,14	96,23	93,90	90,42	97,56
KL OTAVA	94,81	95,56	94,93	93,47	89,96	96,84
KL PRONELA	94,77	93,16	96,09	93,66	89,61	97,27
SL ZORA	89,36	91,45	95,68	93,57	90,41	97,86
SL VEGA	90,23	93,54	95,89	93,76	90,53	94,05
KR PROLATE	91,33	89,50	95,44	93,80	90,34	97,28
JH VV 2/03	89,62	94,71	95,47	92,78	89,82	96,30
BL SOBOL	95,24	95,19	95,68	93,80	90,77	97,76
JV 2n VV 6/97	95,61	93,30	95,32	93,26	89,73	97,08
JV JASPIS	95,27	92,02	96,26	93,02	89,82	97,81
JV LONAR	95,37	95,23	95,95	93,91	89,66	97,44
JV VV 1/97	94,96	93,44	96,02	93,97	90,12	96,89
JM PROLOG	88,47	90,69	95,69	94,08	90,08	96,54
JM VV 127/06	88,25	91,05	96,11	92,90	90,00	97,06
TŽ VĚTROVSKÝ	89,37	92,14	95,99	93,46	90,67	96,68
TŽ ROŽNOVSKÝ	89,04	94,05	95,51	93,75	90,46	97,67

Sušina je zbytek po vysušení. Jak uvádí KACEROVSKÝ (1990) je třeba při stanovení výživné hodnoty krmiv vždy stanovit sušinu původní hmoty. Přepočet sušiny se pak používá při výpočtech v laboratoři. Sušinu rozborového vzorku je nutno zjistit vždy současně s každým stanovením dalších živin.

Jak je patrné z tabulky č. 42, sušina se při 1. odběru v roce 2009 pohybovala u sledovaných trav mezi hodnotami 88 % až 95 %. Nejvyšších hodnot dosáhly odrůdy BL Sobol, JV 2n VV 6/97, JV Jaspis, JV Lonar a MH Felina. Nejmenší hodnoty, kolem 88,5 % byly zjištěny u obou odrůd jílku mnohokvětého. Je jasné, že vegetační stádium rostliny významně ovlivňuje obsah sušiny, jak uvádí JAMBOR a VESELÝ (1992). Při 3. odběru v roce 2009 se sušina pohybovala u sledovaných trav mezi hodnotami 89,5 % až 95,5 %. Oproti prvnímu odběru jsou však hodnoty u všech odrůd trav téměř vyrovnané. KUDRNA (1998) uvádí, že u monokultury odrůdy Kora byl vyšší výnos sušiny u porostu staršího než mladšího. To se potvrdilo mezi 3. a 6. odběrem v roce 2009 a mezi 3. a 6. odběrem v roce 2010, kdy byl tento rozdíl výrazný. U 6. odběru v roce 2009 se zjištěné hodnoty pohybovaly od 94,8 % do 96,2 %. Při 1. odběru v roce 2010 byla sušina u sledovaných trav rozložena rovnoměrněji než v roce 2009 a to nejvíce kolem hodnot 93 % a 94 %. Při 3. odběru v roce 2010 se sušina pohybovala také rovnoměrně, ale bylo dosaženo hodnot kolem 90 %, tedy nižších než při 1. odběru v roce 2010. U 6. odběru v roce 2010 se zjištěné hodnoty pohybovaly kolem 97 %, tedy výše než v předchozím roce sledování. V roce 2009 byla průměrná hodnota laboratorně zjištěné sušiny 93,8 %, v roce 2010 pak 93,6 %, tedy nepatrně nižší.

4.5. STANOVENÍ POPELOVIN

Tabulka č. 43 Analýza variací u obsahů popelovin u zkoušených druhů a odrůd - jednorozměrné testy významnosti pro odběr 1 až 7

popeloviny – zdroj proměnlivosti	2009 a 2010		2009		2010	
	F	p	F	P	F	P
odběr 1 rok	20,86 ***	0,000012	-	-	-	-
odrůda	8,70 ***	0,000000	17,29 ***	0,000000	11,49 ***	0,000000
odběr 2 rok	75,82 ***	0,000000	-	-	-	-
odrůda	5,14 ***	0,000000	4,97 ***	0,000004	6,88 ***	0,000000
odběr 3 rok	21,36 ***	0,000010	-	-	-	-
odrůda	1,80 *	0,034633	3,050 **	0,001070	5,95 ***	0,000000
odběr 4 rok	13,95 ***	0,000287	-	-	-	-
odrůda	2,95 ***	0,000291	5,07 ***	0,000003	0,42	0,975018
odběr 5 rok	163,74 ***	0,000000	-	-	-	-
odrůda	3,41 ***	0,000040	2,93 **	0,001574	4,5 ***	0,000016
odběr 6 rok	0,19	0,662932	-	-	-	-
odrůda	2,52 **	0,001854	2,950 **	0,001458	2,0 *	0,032681
odběr 7 odrůd (pozn.)	-	-	1,60	0,100378	-	-

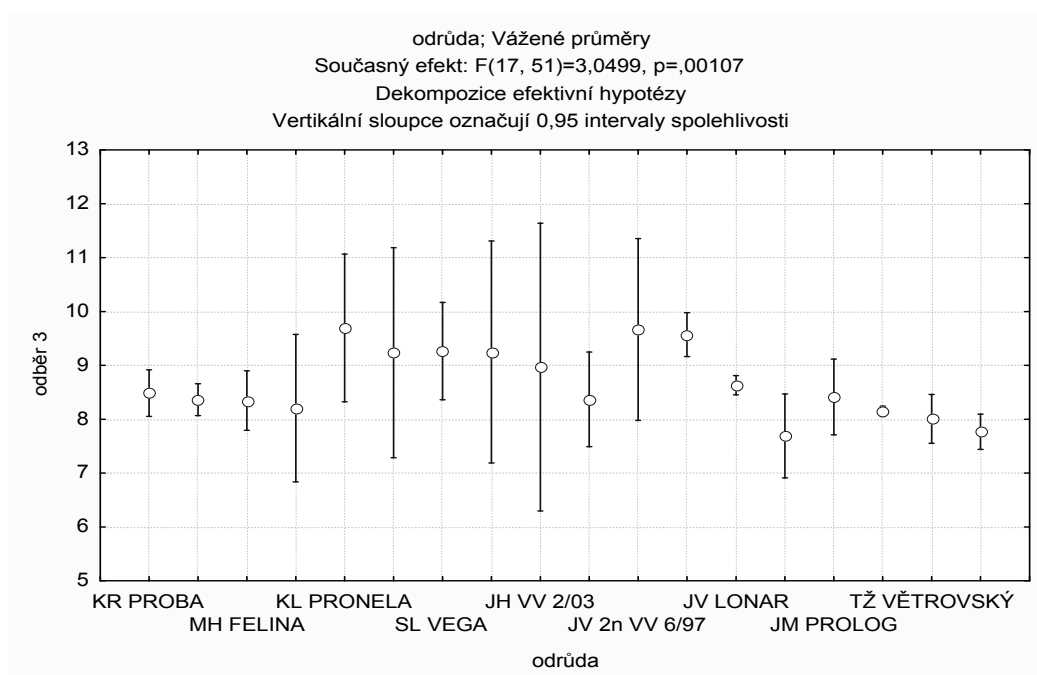
(pozn.) v roce 2009 bylo provedeno o jeden odběr č. 7 více

(F je hodnota testovacího kritéria a p je dosažená hladina významnosti) P - hodnota znamená hladinu pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza (H_0), že dvě varianty sledování (úrovně znaku) se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota < 0,05 zamítáme H_0 a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku) je statisticky významný rozdíl (*). Je-li p-hodnota < 0,01 mezi variantami sledování je statisticky velmi významný rozdíl (**), popř. pokud je p-hodnota < 0,001 je tento rozdíl velmi vysoce významný (***)).

Jak ukazuje tabulka č. 43, byly analýzou variací u popelovin v roce 2009 zjištěny statisticky velmi významné rozdíly u odrůdy při odběrech 3, 5 a 6. Statisticky velmi vysoce významné rozdíly byly u odrůdy ve stejném roce u 1., 2. a 4. odběru. V roce 2010 byly statisticky velmi vysoce významné rozdíly u odrůdy při 1., 2., 3. a 5. odběru a při 6. odběru byl zjištěn rozdíl pouze statisticky významný. Zbylé hodnoty v roce 2009 a 2010 se ukázaly jako statisticky nevýznamné.

U obou let současně se ukázal statisticky významný efekt odrůdy pouze u 3. odběru. Statisticky velmi významný byl jen u 6. odběru a statisticky velmi vysoce významný u všech ostatních odběrů. V obou letech byl současně zhodnocen efekt roku, který se ukázal u 6. odběru nevýznamný, ale u všech ostatních odběrů byl statisticky velmi vysoce významný.

Graf č. 3 Vážené průměry u popelovin odběr 3, 15. 5. 2009



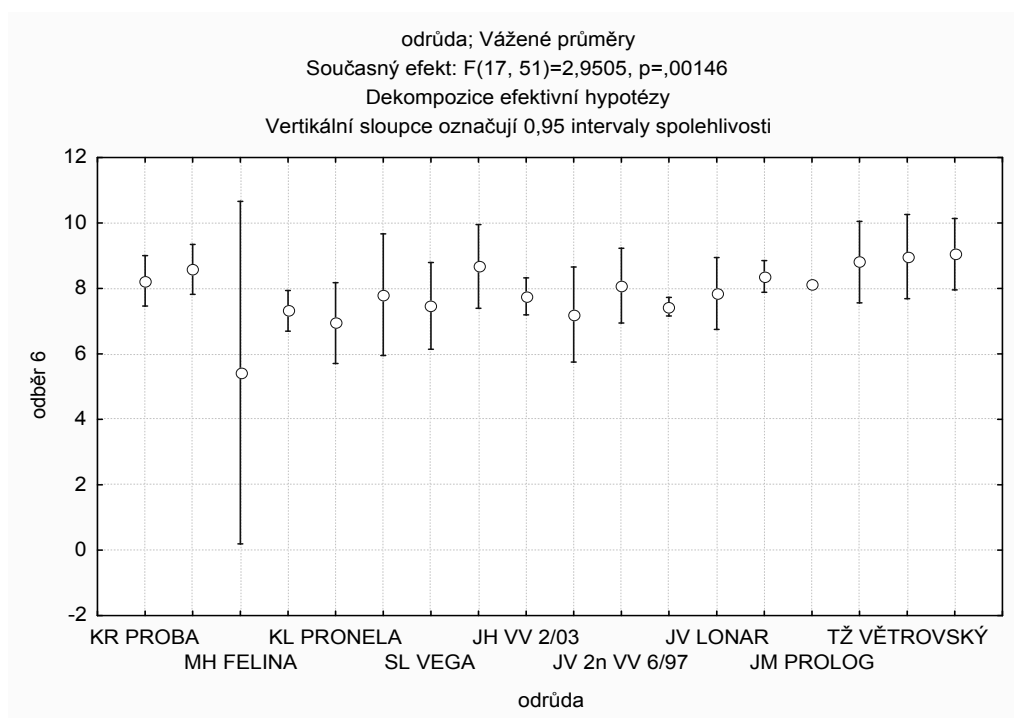
Z grafu č. 3 je patrné, že se obsah popelovin pohyboval u 3. odběru v roce 2009 nejčastěji kolem hodnot 8 - 9 %. Největšího rozpětí při 0,95 intervalu spolehlivosti bylo dosaženo u JH VV 2/03 a to od 6,5 do 11,5 %, což odpovídá údajům uváděným GRAMANEM (1991), že se obsah minerálních látek pohybuje u píce v rozsahu 6 - 12 %.

Tabulka č. 44 Průměrné hodnoty popelovin pro odběr 3, 15. 5. 2009 s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti alfa = 0,05

Č. buňky	odrůda	odběr 3 Průměr	LSD test; proměnná odběr 3 (popeloviny 2009 tab) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 (Neúplné vyhledávání) Chyba: meziskup. PČ = ,54377, sv = 51,000					
			1	2	3	4	5	6
14	JV VV 1/97	7,689250	****					
18	TŽ ROŽNOVSKÝ	7,767125	****					
17	TŽ VĚTROVSKÝ	8,006275	****	****				
16	JM VV 127/06	8,146825	****	****				
4	KL OTAVA	8,205200	****	****	****			
3	MH FELINA	8,346650	****	****	****	****		
2	KR KORA	8,363800	****	****	****	****		
10	BL SOBOL	8,368900	****	****	****	****		
15	JM PROLOG	8,412775	****	****	****	****		
1	KR PROBA	8,485275	****	****	****	****		
13	JV LONAR	8,630725	****	****	****	****	****	
9	JH VV 2/03	8,968625		****	****	****	****	****
6	SL ZORA	9,235450			****	****	****	****
8	KR PROLATE	9,247350			****	****	****	****
7	SL VEGA	9,265000				****	****	****
12	JV JASPIS	9,570725					****	****
11	JV 2n VV 6/97	9,665875					****	****
5	KL PRONELA	9,695150						****

Z tabulky č. 44 je zřejmé, že nejvíce statisticky významné rozdíly u obsahu popelovin při 3. odběru v roce 2009 byly zaznamenány mezi homogenní skupinou 6 a homogenní skupinou 1. Statisticky významné rozdíly byly zjištěny mezi skupinou JV VV 1/97 až Lonar a JH VV 2/03 až KL Pronela. Rozdíly mezi skupinami však nebyly nijak vysoké.

Graf č. 4 Vážené průměry u popelovin odběr 6, 1. 6. 2009



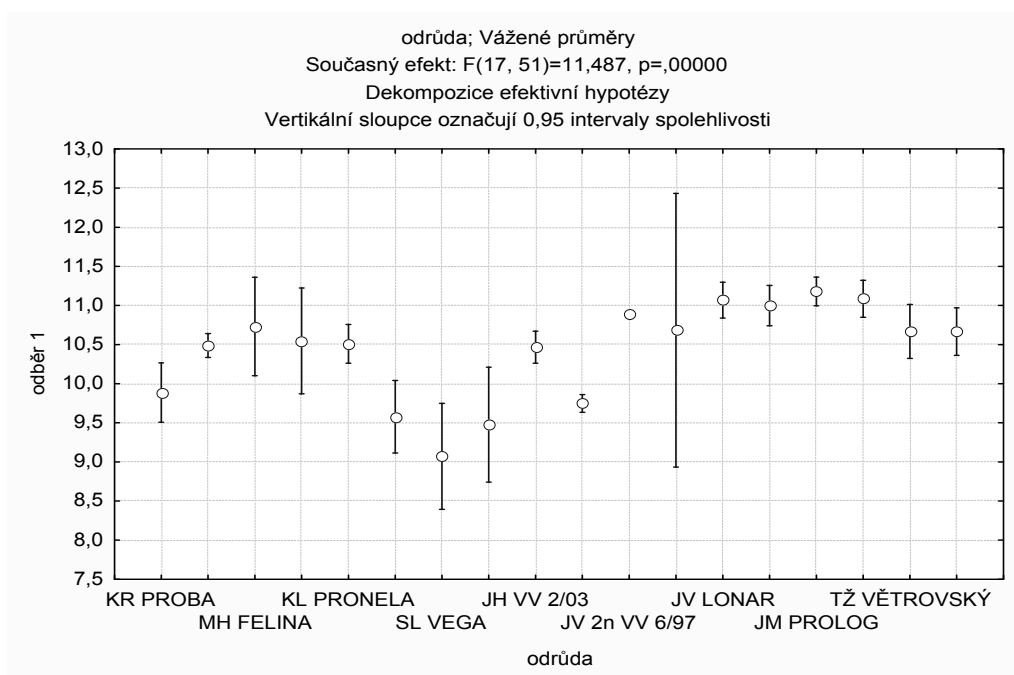
Dle BUCHGRABERA (2005) by měl být optimální obsah popelovin 8 – 10 %. Největší obsah minerálních látek mají trávy ve fázi metání (ZEMAN et al., 2006). Dle KOUKOLOVÉ a HOMOLKY (2008) obsahuje travní porost v době květu kolem 7 %. Z grafu č. 4 je patrné, že se obsah popelovin u 6. odběru v roce 2009 pohyboval téměř u všech odrůd kolem 7 - 8 %, byl tedy nepatrně nižší než u předchozího 3. odběru. Hodnoty odpovídají literárním údajům, které zjistil GRAMAN (1991), že na počátku květu byl obsah popelovin u srhy laločnaté 8,7 %, u jílku vytrvalého a mnohokvětého 7,9 %, u kostřavy luční 8,7 % a u bojínku lučního 8,3 %. BOHÁČ (1990) zjistil u stejných travních druhů ve fenofázích před metáním - konec metání obsah popelovin u srhy laločnaté 10 - 7,5 %, u jílku vytrvalého 10,5 - 8,2 %, u kostřavy luční 10 - 7,8 a u bojínku lučního 9,5 - 7 %. U sledovaných odrůd byly zaznamenány hodnoty velmi podobné, lze tedy konstatovat, že zjištěné obsahy popelovin se shodují s odbornou literaturou.

Tabulka č. 45 Průměrné hodnoty popelovin pro odběr 6, 1. 6. 2009 s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti alfa = 0,05

LSD test; proměnná odběr 6 (popeloviny 2009 tab) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 (Neúplné vyhledávání) Chyba: meziskup. PČ = 1,0412, sv = 51,000								
Č. buňky	odrůda	odběr 6 Průměr	1	2	3	4	5	6
3	MH FELINA	5,427000	****					
5	KL PRONELA	6,940774		****				
10	BL SOBOL	7,203650		****	****			
4	KL OTAVA	7,315731		****	****	****		
12	JV JASPIS	7,442400		****	****	****	****	
7	SL VEGA	7,464501		****	****	****	****	
9	JH VV 2/03	7,757261		****	****	****	****	****
6	SL ZORA	7,809392		****	****	****	****	****
13	JV LONAR	7,846200		****	****	****	****	****
11	JV 2n VV 6/97	8,086450		****	****	****	****	****
15	JM PROLOG	8,114375		****	****	****	****	****
1	KR PROBA	8,231925		****	****	****	****	****
14	JV VV 1/97	8,368550		****	****	****	****	****
2	KR KORA	8,581875			****	****	****	****
8	KR PROLATE	8,674625				****	****	****
16	JM VV 127/06	8,806900					****	****
17	TŽ VĚTROVSKÝ	8,973900						****
18	TŽ ROŽNOVSKÝ	9,045700						****

Z tabulky č. 45 je zřejmé, že nejvíce statisticky významné rozdíly u obsahu popelovin při 6. odběru v roce 2009 byly zaznamenány mezi homogenní skupinou 6 a homogenní skupinou 1. Do homogenní skupiny 1 byla zařazena pouze MH Felina, která se obsahem popelovin vymykala ostatním zjištěným hodnotám. Rozdíly mezi ostatními homogenními skupinami byly nepatrné.

Graf č. 5 Vážené průměry u popelovin odběr 1, 12. 5. 2010



Dle KOUKOLOVÉ a HOMOLKY (2008) obsahuje travní porost na jaře 10 % popelovin. Z grafu č. 5 je patrné, že se obsah popelovin u 1. odběru v roce 2010 pohyboval nejčastěji kolem 9,5 - 11 %, což odpovídá literárním údajům. Obsah popelovin byl zároveň vyšší než u obou sledovaných odběrů v roce 2009, které však byly provedeny v pozdějších fenofázích. Největšího rozpětí s intervalem spolehlivosti 0,95 od 8,8 % do 12,4 % dosáhl JV Jaspis, což mírně převyšuje údaje uváděné GRAMANEM (1991), že se obsah minerálních látek pohybuje u pícnin do 12 %. HAVLÍČEK et al. (2008) uvádí u Feliny obsah popelovin 9,45 – 11,84 %, což zjištěným údajům odpovídá.

Tabulka č. 46 Průměrné hodnoty popelovin pro odběr 1, 12. 5. 2010 s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti alfa = 0,05

Č. buňky	odrůda	odběr 1 Průměr	LSD test; proměnná odběr 1 (popeloviny 2010 tab) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 (Neúplné vyhledávání) Chyba: meziskup. PČ = ,13265, sv = 51,000				
			1	2	3	4	5
7	SL VEGA	9,07160	****				
8	KR PROLATE	9,47543	****	****			
6	SL ZORA	9,57828	****	****			
10	BL SOBOL	9,74720		****			
1	KR PROBA	9,88650		****			
9	JH VV 2/03	10,46628			****		
2	KR KORA	10,48768			****	****	
5	KL PRONELA	10,50987			****	****	
4	KL OTAVA	10,54672			****	****	
18	TŽ ROŽNOVSKÝ	10,66627			****	****	****
17	TŽ VĚTROVSKÝ	10,66785			****	****	****
12	JV JASPIS	10,68367			****	****	****
3	MH FELINA	10,73143			****	****	****
11	JV 2n VV 6/97	10,89635			****	****	****
14	JV VV 1/97	10,99863				****	****
13	JV LONAR	11,06900					****
16	JM VV 127/06	11,08520					****
15	JM PROLOG	11,17938					****

Z tabulky č. 46 je zřejmé, že nejvíce statisticky významné rozdíly u obsahu popelovin při 1. odběru v roce 2010 byly zaznamenány mezi 5. homogenní skupinou a 1. homogenní skupinou. V porovnání s předchozími dvěma odběry byly zjištěné údaje mezi odrůdami velmi variabilní. Nejvíce se vymykaly odrůdy SL Zora a Vega a KR Prolate, u kterých byly obsahy popelovin nejnižší, v průměru od 9 do 9,5 %.

4.6. STANOVENÍ VLÁKNINY

Tabulka č. 47 Analýza variací obsahů vlákniny u zkoušených druhů a odrůd trav - jednorozměrné testy významnosti pro odběr 1 až 7

Vláknina	2009 a 2010		2009		2010	
	F	p	F	P	F	P
odběr 1 rok	3,3	0,073539	-	-	-	-
odrůda	43,3 ***	0,000000	21,4 ***	0,000000	39,6 ***	0,000000
odběr 2 rok	63,5 ***	0,000000	-	-	-	-
odrůda	36,4 ***	0,000000	58,8 ***	0,000000	14,5 ***	0,000000
odběr 3 rok	90,7 ***	0,000000	-	-	-	-
odrůda	14,8 ***	0,000000	21,4 ***	0,000000	7,8 ***	0,000000
odběr 4 rok	1444,8 ***	0,000000	-	-	-	-
odrůda	15,3 ***	0,000000	30,3 ***	0,000000	6,0 ***	0,000000
odběr 5 rok	82,4 ***	0,000000	-	-	-	-
odrůda	6,9 ***	0,000000	15,3 ***	0,000000	2,6 **	0,003750
odběr 6 rok	170,4 ***	0,000000	-	-	-	-
odrůda	17,8 ***	0,000000	31 ***	0,000000	26,4 ***	0,000000
odběr 7 odrůda (pozn.)	-	-	32,3 ***	0,000000	-	-

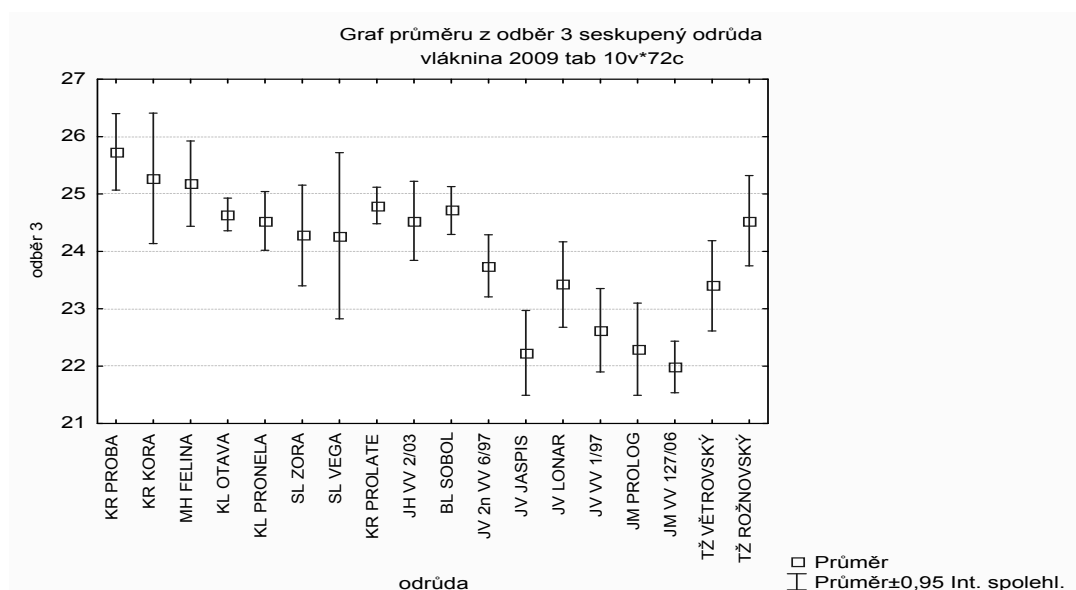
(pozn.) v roce 2009 bylo provedeno o jeden odběr č. 7 více

(F je hodnota testovacího kritéria a p je dosažená hladina významnosti) P - hodnota znamená hladinu pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza (H_0), že dvě varianty sledování (úrovně znaku) se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota $< 0,05$ zamítáme H_0 a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku) je statisticky významný rozdíl (*). Je-li p-hodnota $< 0,01$ mezi variantami sledování je statisticky velmi významný rozdíl (**), popř. pokud je p-hodnota $< 0,001$ je tento rozdíl velmi vysoce významný (***)

Jak ukazuje tabulka č. 47, byly analýzou variací u vlákniny v roce 2009 zjištěny statisticky velmi vysoce významné rozdíly u všech odrůd. V roce 2010 byly zjištěny statisticky velmi významné rozdíly u odrůdy pouze při 5. odběru, u zbývajících odrůd byly zaznamenány rozdíly statisticky velmi vysoce významné. U obou let současně se efekty odrůdy při všech odběrech ukázaly jako statisticky velmi vysoce významné. V obou letech byl současně zhodnocen efekt roku, který se ukázal u 1. odběru nevýznamný, ale u všech ostatních odběrů byl statisticky velmi vysoce významný.

Počátek senážování začal v prvním roce sledování 19. 5. 2009. V následném roce byl však kvůli deštivému počasí posunut až na 4. 6. 2010. Protože je toto období nejdůležitější pro hodnocení kvality píce, byly k odpovídajícím datům odběrův roce 2009 vytvořeny grafy s váženými průměry vlákniny a homogenní skupiny. V roce 2010 byly vybrány odběry shodné s termíny v prvním roce sledování, aby bylo možné je vzájemně porovnat.

Graf č. 6 Vážené průměry u vlákniny odběr 3, 15. 5. 2009



Jak je patrné z grafu č. 6, vláknina se při 3. odběru v roce 2009 pohybovala průměrně u sledovaných trav mezi hodnotami 22 % až 26 %. To potvrzují údaje NERUŠILA (2010), který uvádí, že koncentrace vlákniny v pící trav se pohybuje v poměrně širokém rozpětí od 22,7 % až po 27,98 %. SOMMER et al. (1994) uvádí obsah vlákniny u bojínku lučního 25,14 % , který vcelku výslednému obsahu odpovídá. BUCHGRABER (2005) považuje za ideální obsah vlákniny 22 – 25 %, tomuto rozpětí hodnoty zaznamenané v grafu, až na odrůdu KR Proba, odpovídají.

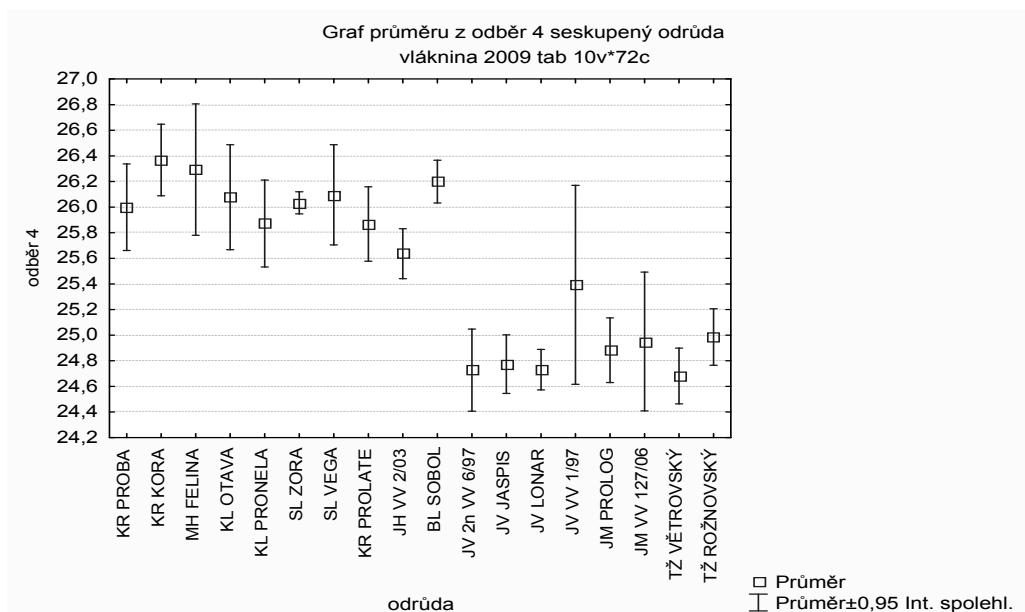
Tabulka č. 48 Průměrné hodnoty vlákniny pro odběr 3, 15. 5. 2009 s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti alfa = 0,05

		LSD test; proměnná odběr 3 (vláknina 2009 tab)							
		Homogenní skupiny, alfa = ,05000 (Neúplné vyhledávání)							
		Chyba: meziskup. PČ = ,23388, sv = 51,000							
Č. buňky	odrůda	odběr 3 Průměr	1	2	3	4	5	6	7
16	JM VV 127/06	21,98590	****						
12	JV JASPIS	22,23167	****						
15	JM PROLOG	22,29565	****						
14	JV VV 1/97	22,62653	****						
17	TŽ VĚTROVSKÝ	23,39933		****					
13	JV LONAR	23,42247		****					
11	JV 2n VV 6/97	23,74835		****	****				
7	SL VEGA	24,27253			****	****			
6	SL ZORA	24,27763			****	****			
5	KL PRONELA	24,53120				****	****		
9	JH VV 2/03	24,53330				****	****		
18	TŽ ROŽNOVSKÝ	24,53575				****	****		
4	KL OTAVA	24,64373				****	****	****	
10	BL SOBOL	24,71292				****	****	****	
8	KR PROLATE	24,79933				****	****	****	
3	MH FELINA	25,18165					****	****	****
2	KR KORA	25,27253						****	****
1	KR PROBA	25,73448							****

Z tabulky č. 48 je zřejmé, že se u obsahu vlákniny při 3. odběru v roce 2009 nejvíce lišila homogenní skupina 7 od homogenní skupiny 1. Do poslední homogenní

skupiny byly zařazeny dvě odrůdy kostřavy rákosovité a MH Felina. Do 1. homogenní skupiny spadaly obě odrůdy JM a dvě odrůdy JV, konkrétně JV Jaspis a JV VV 1/97.

Graf č. 7 Vážené průměry u vlákniny odběr 4, 21. 5. 2009



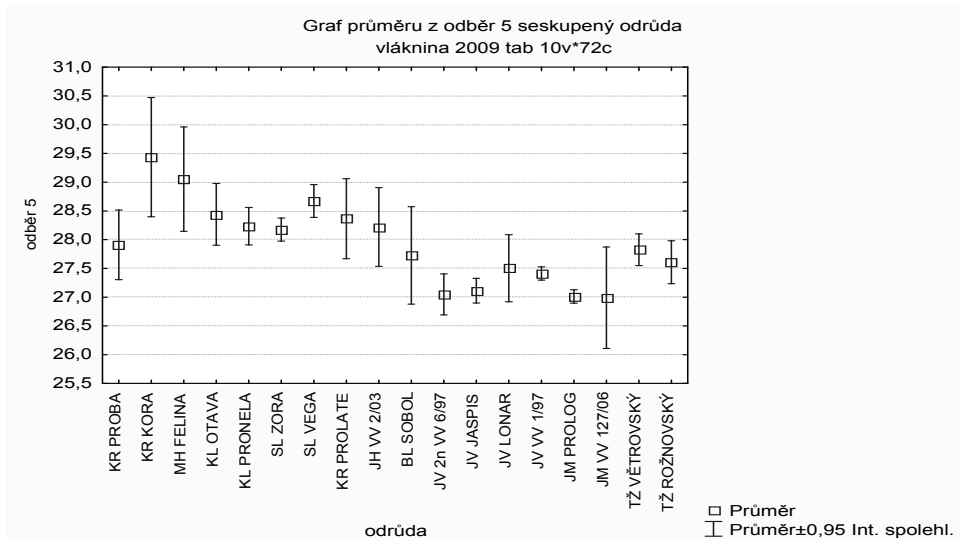
Jak je patrné z grafu č. 7, vláknina se při 4. odběru v roce 2009 pohybovala u sledovaných trav nejčastěji kolem hodnot 24,8 % a 26 %. Nejvyšších hodnot přes 26 % dosáhly odrůdy KR Kora, MH Felina, KL Otava, obě odrůdy srhy laločnaté a BL Sobol. Zjištěné hodnoty odpovídají údajům uvedeným ZEMANEM et al. (2006), ten píše, že obsah vlákniny v krmivech rostlinného původu kolísá v sušině od 5 do 40 %.

Tabulka č. 49 Průměrné hodnoty vlákniny pro odběr 4, 21. 5. 2009 s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti alfa = 0,05

LSD test; proměnná odběr 4 (vláknina 2009 tab) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 (Neúplné vyhledávání) Chyba: meziskup. PČ = ,05220, sv = 51,000								
Č. buňky	odrůda	odběr 4 Průměr	1	2	3	4	5	6
17	TŽ VĚTROVSKÝ	24,68200	****					
11	JV 2n VV 6/97	24,72727	****					
13	JV LONAR	24,73020	****					
12	JV JASPIS	24,77368	****					
15	JM PROLOG	24,88280	****					
16	JM VV 127/06	24,95067	****					
18	TŽ ROŽNOVSKÝ	24,98525	****					
14	JV VV 1/97	25,39290		****				
9	JH VV 2/03	25,63618		****	****			
8	KR PROLATE	25,86783			****	****		
5	KL PRONELA	25,87218			****	****		
1	KR PROBA	25,99897				****	****	
6	SL ZORA	26,03403				****	****	
4	KL OTAVA	26,07745				****	****	****
7	SL VEGA	26,09538				****	****	****
10	BL SOBOL	26,19895					****	****
3	MH FELINA	26,29270					****	****
2	KR KORA	26,36790						****

Z tabulky č. 49 je zřejmé, že se u obsahu vlákniny při 4. odběru v roce 2009 nejvíce lišila homogenní skupina 6 od homogenní skupiny 1, přičemž do homogenní skupiny 6 byly zařazeny odrůdy KR Kora, MH Felina, BL Sobol, SL Vega a KL Otava, zatímco první homogenní skupinu tvořily obě odrůdy trojštětů žlutavého, odrůdy JV 2n VV 6/97, JV Lonar, JV Jaspis, JM Prolog a JM VV 127/06.

Graf č. 8 Vážené průměry u vlákniny odběr 5, 26. 5. 2009



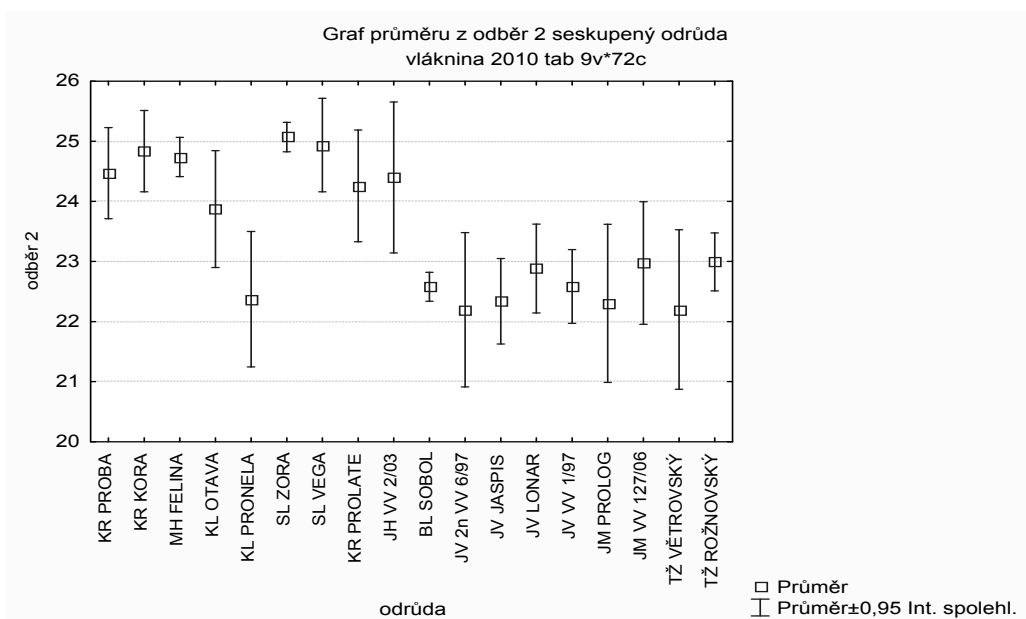
Jak je patrné z grafu č. 8, vláknina se při 5. odběru v roce 2009 pohybovala u sledovaných trav v rozmezí 27 % až 29,5 %. Nejvyšších hodnot, nad 29 %, dosáhly pouze odrůdy KR Kora a MH Felina. HAVLÍČEK et al. (2008) uvádí u Feliny obsah vlákniny 25 – 30 %, lze tedy konstatovat, že zjištěné údaje se blíží horní hranici tohoto tvrzení. MÍKA et al. (1997) uvádí obsah vlákniny u jílku vytrvalého 31,8 %, u odrůdy Kora 26,8 % a u bojínku lučního 25 %. U odrůdy Kora a BL Sobol byly zjištěné hodnoty vyšší. U odrůd jílků vytrvalých se pohybovaly kolem 27 % až 27,5 %, šlo tedy o hodnoty nižší. SOMMER et al. (1994) však uvádí u jílku vytrvalého obsah vlákniny 26,4 %, který zjištěným obsahům odpovídá více.

Tabulka č. 50 Průměrné hodnoty vlákniny pro odběr 5, 26. 5. 2009 s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti alfa = 0,05

LSD test; proměnná odběr 5 (vláknina 2009 tab)		Homogenní skupiny, alfa = ,05000 (Neúplné vyhledávání)									
Chyba: meziskup. PČ = ,13120, sv = 51,000		odráda	odběr 5 Průměr	1	2	3	4	5	6	7	8
16	JM VV 127/06		26,99012	****							
15	JM PROLOG		27,01318	****							
11	JV 2n VV 6/97		27,04972	****							
12	JV JASPIS		27,11280	****	****						
14	JV VV 1/97		27,41133	****	****	****					
13	JV LONAR		27,50418	****	****	****					
18	TŽ ROŽNOVSKÝ		27,60847		****	****					
10	BL SOBOL		27,72645			****	****				
17	TŽ VĚTROVSKÝ		27,82560			****	****				
1	KR PROBA		27,91015			****	****	****			
6	SL ZORA		28,17658			****	****	****	****		
9	JH VV 2/03		28,21955			****	****	****	****		
5	KL PRONELA		28,23458			****	****	****	****		
8	KR PROLATE		28,36485				****	****	****		
4	KL OTAVA		28,44067					****	****		
7	SL VEGA		28,67285						****	****	
3	MH FELINA		29,05330							****	****
2	KR KORA		29,43583								****

Z tabulky č. 50 je zřejmé, že se u obsahu vlákniny při 5. odběru v roce 2009 nejvíce lišila homogenní skupina 8, ve které byly odrůdy KR Kora a MH Felina, od homogenní skupiny 1, do které byly zařazeny všechny sledované odrůdy jílků, kromě JH VV 2/03.

Graf č. 9 Vážené průměry u vlákniny odběr 2, 17. 5. 2010



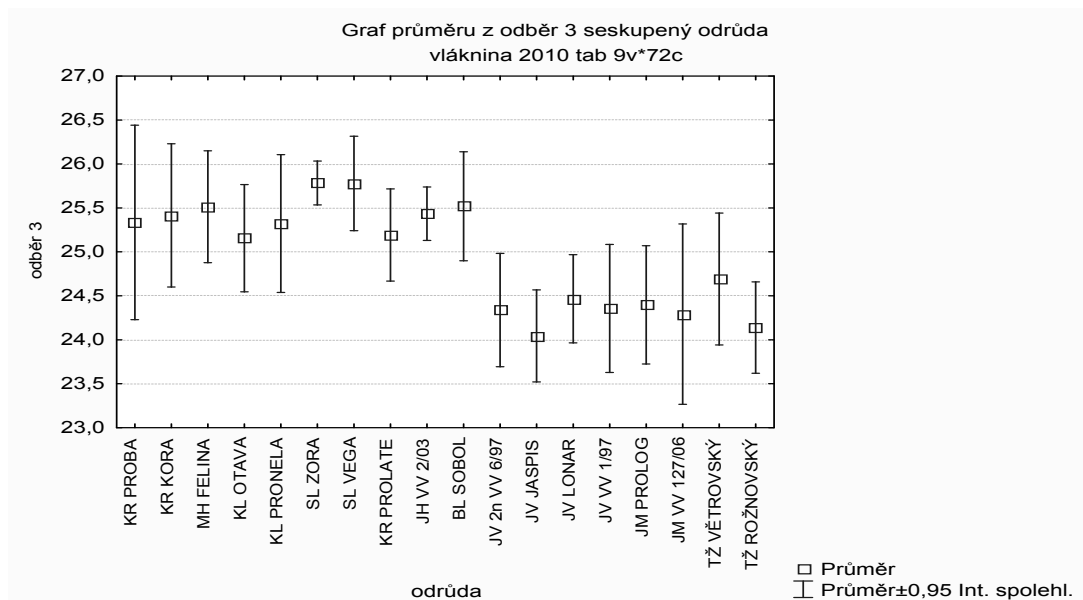
Z grafu č. 9 je patrné, že vláknina se při 2. odběru v roce 2010 pohybovala u sledovaných trav kolem 22,5 % a 24,5 %. V porovnání s 3. odběrem v termínu 15. 5. 2009 byly hodnoty velmi podobné, avšak nabývaly menšího rozpětí.

Tabulka č. 51 Průměrné hodnoty vlákniny pro odběr 2, 17. 5. 2010 s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti alfa = 0,05

LSD test; proměnná odběr 2 (vláknina 2010 tab) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 (Neúplné vyhledávání) Chyba: meziskup. PČ = ,33027, sv = 51,000					
Č. buňky	odrůda	odběr 2 Průměr	1	2	3
11	JV 2n VV 6/97	22,19697	****		
17	TŽ VĚTROVSKÝ	22,20130	****		
15	JM PROLOG	22,30265	****		
12	JV JASPIS	22,33920	****		
5	KL PRONELA	22,37255	****		
10	BL SOBOL	22,57960	****		
14	JV VV 1/97	22,58533	****		
13	JV LONAR	22,88285	****		
16	JM VV 127/06	22,97450	****		
18	TŽ ROŽNOVSKÝ	22,99278	****		
4	KL OTAVA	23,87148		****	
8	KR PROLATE	24,25763		****	****
9	JH VV 2/03	24,39725		****	****
1	KR PROBA	24,47022		****	****
3	MH FELINA	24,73803			****
2	KR KORA	24,83583			****
7	SL VEGA	24,93805			****
6	SL ZORA	25,07100			****

Z tabulky č. 51 je patrné, že při 2. odběru v roce 2010 byly odrůdy dle obsahů vlákniny rozděleny pouze do dvou homogenních skupin. Do první homogenní skupiny spadaly odrůdy JV 2n VV 6/97 až TŽ Rožnovský a do třetí homogenní skupiny byly zařazeny odrůdy KR Prolate až SL Zora.

Graf č. 10 Vážené průměry u vlákniny odběr 3, 21. 5. 2010



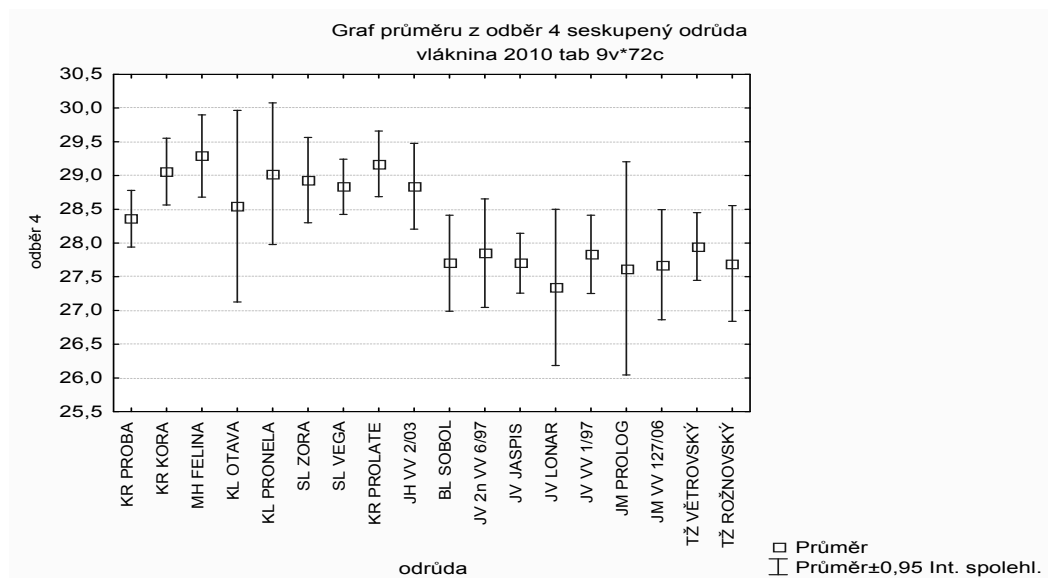
Z grafu č. 10 je patrné, že vláknina se při 3. odběru v roce 2010 pohybovala u sledovaných trav od 24 % do 25,7 %. Téměř shodný průběh byl zaznamenán v předchozím roce sledování při stejném datu odběru, tedy 21. 5. 2009. Dle POZDÍŠKA et al. (1999) se vláknina průběžně zvyšovala s postupem vegetace od 20,6 do 33,7 % v prvním roce a od 22,7 do 28,7 % v druhém roce. Lze říci, že zjištěné hodnoty se pohybují ve středu rozmezí z druhého roku.

Tabulka č. 52 Průměrné hodnoty vlákniny pro odběr 3, 21. 5. 2010 s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti alfa = 0,05

LSD test; proměnná odběr 3 (vláknina 2010 tab) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 (Neúplné vyhledávání) Chyba: meziskup. PC = ,18502, sv = 51,000							
Č. buňky	odrůda	odběr 3 Průměr	1	2	3	4	5
12	JV JASPIS	24,04403	****				
18	TŽ ROŽNOVSKÝ	24,13900	****	****			
16	JM VV 127/06	24,29198	****	****			
11	JV 2n VV 6/97	24,33893	****	****			
14	JV VV 1/97	24,35663	****	****			
15	JM PROLOG	24,39690	****	****			
13	JV LONAR	24,46602	****	****			
17	TŽ VĚTROVSKÝ	24,69122		****	****		
4	KL OTAVA	25,15563			****	****	
8	KR PROLATE	25,19285			****	****	****
5	KL PRONELA	25,32235				****	****
1	KR PROBA	25,33483				****	****
2	KR KORA	25,41468				****	****
9	JH VV 2/03	25,43460				****	****
3	MH FELINA	25,51357				****	****
10	BL SOBOL	25,51883				****	****
7	SL VEGA	25,77832					****
6	SL ZORA	25,78445					****

Z tabulky č. 52 je patrné, že při 3. odběru v roce 2010 byly odrůdy dle obsahu vlákniny rozděleny do pěti homogenních skupin, které se velmi podobaly homogenním skupinám ze stejného odběru v předchozím roce sledování.

Graf č. 11 Vážené průměry u vlákniny odběr 4, 25. 5. 2010



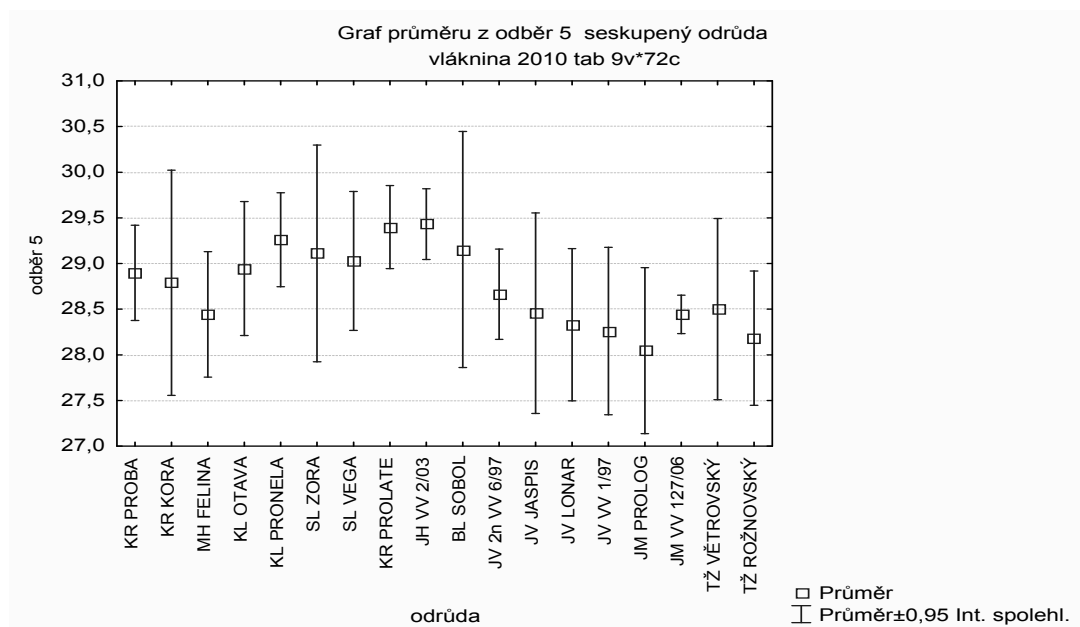
Jak je patrné z grafu č. 11, vláknina se při 4. odběru v roce 2010 pohybovala u sledovaných trav nejčastěji kolem hodnot 27,7 % a 29 %. Opět tedy velmi podobně jako u 5. odběru dne 26. 5. 2009. Sledované odrůdy se při tomto odběru nacházely v růstové fázi počátek metání až počátek kvetení. GRAMAN (1991) uvádí na počátku květu obsah vlákniny u srhy laločnaté 26,4 %, což je hodnota nižší než je patrné z grafu. SOMMER et al. (1994) píše u kostřavy luční při polovině rostlin v metání obsah vlákniny 30,5 %. Zaznamenané hodnoty byly jen nepatrně nižší. BOHÁČ (1990) uvádí ve fenofázích před metáním až konec metání obsah vlákniny u srhy laločnaté 21 - 29 %, u jílku vytrvalého 19,5 - 28 %, u kostřavy luční 20 - 28,5 % a u bojínku lučního 21 % - 29,5 %. Údaje zjištěné u jednotlivých odrůd dosahovaly hodnot vyšších, avšak ne zcela výrazně.

Tabulka č. 53 Průměrné hodnoty vlákniny pro odběr 4, 25. 5. 2010 s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti alfa = 0,05

Č. buňky	odrůda	odběr 4 Průměr	LSD test; proměnná odběr 4 (vláknina 2010 tab) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 (Neúplné vyhledávání) Chyba: meziskup. PČ = ,28299, sv = 51,000				
			1	2	3	4	5
13	JV LONAR	27,34150	****				
15	JM PROLOG	27,62505	****	****			
16	JM VV 127/06	27,67980	****	****			
18	TŽ ROŽNOVSKÝ	27,69633	****	****			
10	BL SOBOL	27,70090	****	****			
12	JV JASPIS	27,70135	****	****			
14	JV VV 1/97	27,83245	****	****	****		
11	JV 2n VV 6/97	27,84992	****	****	****		
17	TŽ VĚTROVSKÝ	27,94860	****	****	****		
1	KR PROBA	28,35995		****	****	****	
4	KL OTAVA	28,54652			****	****	****
7	SL VEGA	28,83342				****	****
9	JH VV 2/03	28,84167				****	****
6	SL ZORA	28,93290				****	****
5	KL PRONELA	29,02752				****	****
2	KR KORA	29,05895				****	****
8	KR PROLATE	29,17308					****
3	MH FELINA	29,29000					****

Z tabulky č. 53 je patrné, že při 4. odběru v roce 2010 byly odrůdy dle obsahu vlákniny rozděleny do pěti homogenních skupin. Nejvíce se lišily odrůdy v homogenní skupině pět od odrůd v homogenní skupině jedna. Do poslední homogenní skupiny byly zařazeny odrůdy KL Otava až MH Felina a do první homogenní skupiny odrůdy JV Lonar až TŽ Větrovský.

Graf č. 12 Vážené průměry u vlákniny odběr 5, 31. 5. 2010



Z grafu č. 12 je patrné, že vláknina se při 5. odběru v roce 2010 pohybovala u sledovaných trav nejčastěji kolem hodnot 29 %. Lze tedy konstatovat, že docházelo ke zvýšení vlákniny se zvyšováním stáří rostliny, jak zjistila i NOVÁKOVÁ (2003). Zjištěným údajům odpovídá i tvrzení KADLECE et al. (2004), že trávy před metáním obsahují v průměru 20 % vlákniny a v dalších fázích dochází k postupnému

nárůstu vlákniny, která po odkvětu trav dosahuje až 35 %. V průměru je možno počítat, že v období metání až odkvétání denně stoupá obsah vlákniny o 0,5 %. Při slunečném počasí jsou tyto změny větší (VELICH, 1996). Pro správnou motoriku bachoru a zaživacího traktu je dle DOLEŽALA et al. (2008) nutný podíl vlákniny v píci minimálně 18 – 20 % a při hodnotách nad 30 % pak výrazně klesá stravitelnost píce. Jestliže je obsah vlákniny vyšší, klesá příjem píce a tedy i dojivost (MÍKA et al., 1997). Také VELICH (1996) poukazuje na fakt, že v sušině píce by obsah vlákniny neměl překročit 25 %.

Tabulka č. 54 Průměrné hodnoty vlákniny pro odběr 5, 31. 5. 2010 s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti alfa = 0,05

LSD test; proměnná odběr 5 (vláknina 2010 tab)									
Homogenní skupiny, alfa = ,05000 (Neúplné vyhledávání)									
Chyba: meziskup. PČ = ,27994, sv = 51,000									
Č. buňky	odrůda	odběr 5 Průměr	1	2	3	4	5	6	7
15	JM PROLOG	28,04645	****						
18	TŽ ROŽNOVSKÝ	28,18285	****	****					
14	JV VV 1/97	28,26075	****	****	****				
13	JV LONAR	28,33087	****	****	****	****			
16	JM VV 127/06	28,44292	****	****	****	****	****		
3	MH FELINA	28,44295	****	****	****	****	****	****	
12	JV JASPIS	28,45618	****	****	****	****	****	****	
17	TŽ VĚTROVSKÝ	28,50015	****	****	****	****	****	****	
11	JV 2n VV 6/97	28,66355	****	****	****	****	****	****	****
2	KR KORA	28,78957	****	****	****	****	****	****	****
1	KR PROBA	28,89780		****	****	****	****	****	****
4	KL OTAVA	28,94488			****	****	****	****	****
7	SL VEGA	29,02890				****	****	****	****
6	SL ZORA	29,11065					****	****	****
10	BL SOBOL	29,15338					****	****	****
5	KL PRONELA	29,26050						****	****
8	KR PROLATE	29,39868						****	****
9	JH VV 2/03	29,43122							****

Z tabulky č. 54 je zřejmé, že se u obsahu vlákniny při 5. odběru v roce 2010 nejvíce lišila homogenní skupina 7 od homogenní skupiny 1. Do poslední homogenní skupiny byly zařazeny všechny tři odrůdy kostřavy rákosovité, obě kostřavy luční, obě srhy laločnaté, bojínek luční a JH VV 2/03. Do první homogenní skupiny spadaly dvě odrůdy jílku mnohokvětého Prolog, JM VV 127/06, oba trojštěty žlutavé, MH Felina, čtyři odrůdy jílku vytrvalého Jaspis, Lonar, JV 2n VV 6/97 a JV VV 1/97 a kostřava rákosovitá Kora.

4.7. STANOVENÍ STRAVITELNOSTI

Tabulka č. 55 Analýza variací stravitelnosti u zkoušených druhů a odrůd trav - jednorozměrné testy významnosti (závisle proměnná stravitelnost)

Efekt	F	P
Rok	0,16	0,689196
Odběr	144,04 ***	0,000000
Druh	59,16 ***	0,000000
Opakování	1,06	0,350079

(F je hodnota testovacího kritéria a p je dosažená hladina významnosti)

Jak ukazuje tabulka č. 55, byly analýzou variací u stravitelnosti zjištěny statisticky velmi vysoce významné rozdíly u efektu odběru a druhu, zatímco efekt roku a opakování se ukázaly jako statisticky nevýznamné.

Tabulka č. 56 LSD test; proměnná stravitelnost. Pravděpodobnosti pro post - hoc testy, chyba: meziskup. PC = 12,224, sv = 114,00. Porovnání rozdílů ve stravitelnosti mezi odběry. Statisticky významné rozdíly při $p < 0,05$.

Odběr	75,175 (1)	68,807 (2)	62,226 (3)
I. dne 11. 5. (1)		0,000000	0,000000
II. dne 21. 5. (2)	0,000000		0,000000
III. dne 5. 6. (3)	0,000000	0,000000	

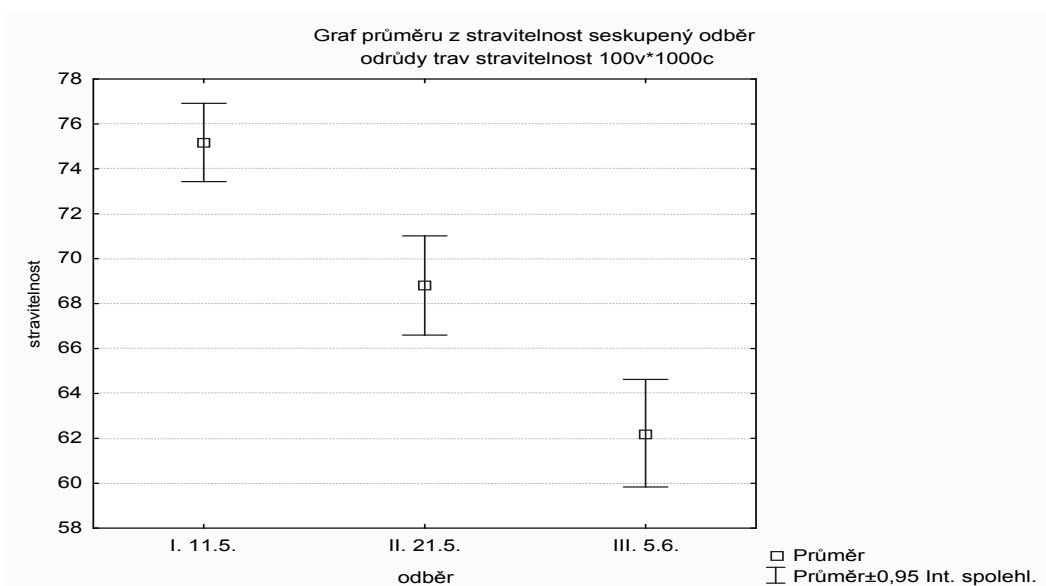
Jak je patrné z tabulky č. 56 byly mezi všemi hodnotami stravitelnosti a pořadím odběru zjištěny statisticky velmi vysoce významné rozdíly.

Tabulka č. 57 LSD test; proměnná stravitelnost. Pravděpodobnosti pro post - hoc testy, chyba: meziskup. PC = 12,224, sv = 114,00. Porovnání rozdílů ve stravitelnosti mezi druhy a odrůdami. Statisticky významné rozdíly při $p < 0,05$.

Druh	61,343(1)	68,194(2)	64,632(3)	67,251(4)	78,091(5)	76,780(6)	64,896(7)
(1) KR Proba		0,000000	0,005631	0,000002	0,000000	0,000000	0,002858
(2) KL Pronela	0,000000		0,002797	0,402878	0,000000	0,000000	0,005516
(3) SL Zora	0,005631	0,002797		0,028671	0,000000	0,000000	0,821188
(4) BL Sobol	0,000002	0,402878	0,028671		0,000000	0,000000	0,049034
(5) JV Lonar	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		0,263154	0,000000
(6) JM Prolog	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,263154		0,000000
(7) TŽ Větrovský	0,002858	0,005516	0,821188	0,049034	0,000000	0,000000	

Jak je patrné z tabulky č. 57 byly u stravitelnosti mezi odrůdou bojínku lučního Sobol a kostřavou luční Pronela, dále srhou laločnatou Zora a trojštětem žlutavým Větrovským a nakonec mezi jíllem vytrvalým Lonar a jíllem mnohokvětým Prolog zaznamenány statisticky neprůkazné rozdíly. U ostatních odrůd byly mezi sebou zjištěny rozdíly velmi významné a velmi vysoce významné.

Graf č. 13 Stravitelnost v % u vybraných odrůd trav v závislosti na termínu odběru



JAMBOR a VESELÝ (1992) konstatuje, že mladá píce má velmi vysoký obsah vody, a tím nižší koncentraci živin, které jsou však velmi dobře stravitelné. Jak uvádí PAVLŮ et al. (2004) stravitelnost trav se v mírném pásu obvykle do kvetení snižuje pomalu, pak nastává rychlý pokles. Z grafu č. 13 je patrné, že u jednotlivých odběrů stravitelnost postupně klesala od 11. 5., 21. 5. až do 5. 6. U sledovaných trav byly zjištěny hodnoty mezi 75 % a 62 %. Podobné hodnoty zjistila NOVÁKOVÁ (2003), a to pokles stravitelnosti ze 75,68 % až na 68,29 % a KADLEC et al. (2004), který uvádí, že se průměrná hodnota stravitelnosti snižovala ze 76,98 % až na 70,26 %. PAVLŮ et al. (2004) uvádí doporučené rozmezí stravitelnosti sušiny pro skot od 50 % u krav stojících na sucho až nad 70 % u mladých telat. Dle MÍKY et al. (1997) klesá obsah stravitelných živin v píci do doby květu pomalejším tempem, než se zvyšuje výnos. Pokles stravitelnosti o čtyři jednice (z 67 na 63) byl provázen zvýšením výnosu o 30 - 40 %. S ohledem na užitkovost je však třeba stanovit pevné limity kvality (např. min. 67 % stravitelnosti pro vysokoprodukční dojnice).

KOUKOLOVÁ a ČERMÁK (2004) uvádí pokles stravitelnosti trav s postupem stárnutí rostliny až o 20 %, ze 75 % u velmi mladých porostů v první seči, až na 55 % u porostů starých a přestárlých. To odpovídá zjištěným hodnotám, kdy průměrná stravitelnost u prvního odběru byl také 75 %. Avšak při posledním odběru hodnoty poklesly pouze na 62 %, lze tedy konstatovat, že nešlo o porosty příliš staré ani přestárlé.

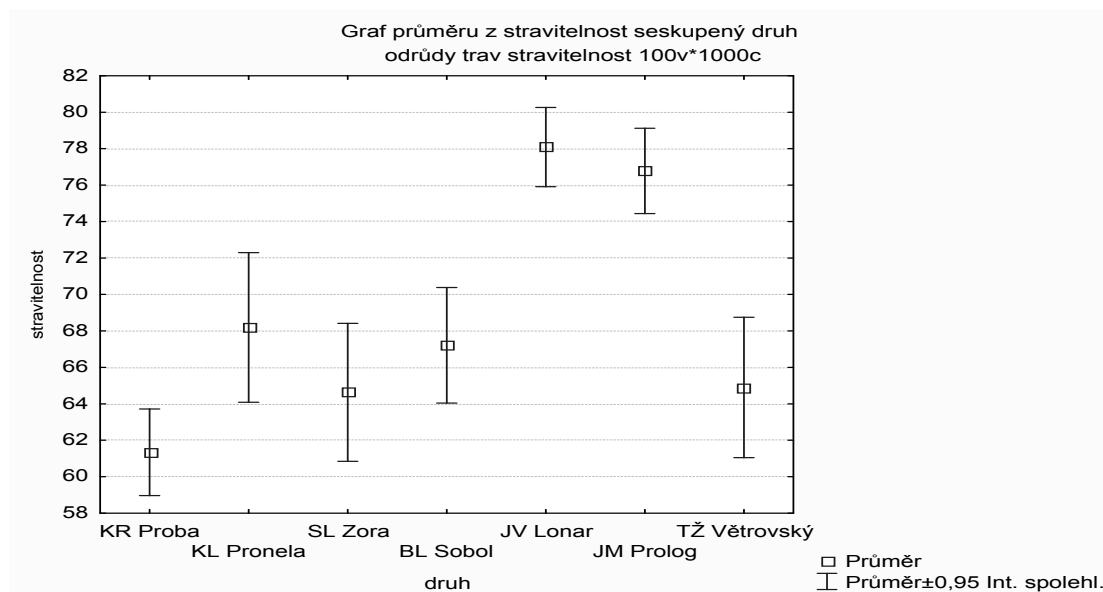
Tabulka č. 58 Průměrné hodnoty stravitelnosti s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti alfa = 0,05. Faktor druh a opakování.

LSD test; proměnná stravitelnost Homogenní skupiny, alfa = ,05000 Chyba: meziskup. PČ = 42,025, sv = 117,00					
Č. buňky	druh	stravitelnost Průměr	1	2	3
1	KR Proba	61,34342	****		
3	SL Zora	64,63233	****	****	
7	TŽ Větrovský	64,89635	****	****	
4	BL Sobol	67,21502		****	
2	KL Pronela	68,19353		****	
6	JM Prolog	76,78046			****
5	JV Lonar	78,09100			****

Z tabulky č. 58 je patrné, že vybrané odrůdy trav byly dle stravitelnosti rozděleny do tří homogenních skupin. Statisticky velmi významné byly rozdíly mezi odrůdami jilků JM Prolog a JV Lonar od odrůd KR Proba, SL Zora a TŽ Větrovský.

Při zhodnocení faktoru roku, druhu, opakování a termínu odběru zvláště (vždy u 1 skupiny) se ukázaly rozdíly jako statisticky neprůkazné.

Graf č. 14 Průměrná stravitelnost v % u vybraných odrůd trav



Jak je patrné z grafu č. 14, byla nejvyšší průměrná stravitelnost 78 % u JV Lonar, zatímco KOUKOLOVÁ a ČERMÁK (2004) u této odrůdy uvádí 70,39 %, tedy nižší hodnotu. Nejnižších hodnot, z vybraných odrůd trav, kolem 61 % dosáhla KR Proba. U BL Sobol se průměrné hodnoty stravitelnosti v intervalu spolehlivosti 0,95 pohybovaly v rozmezí 64,2 % a 70,5 %, SOMMER et al. (1994) uvádí 67,45 %. NOVÁKOVÁ (2003) u stejné odrůdy zjistila hodnoty od 65,8 % do 70,8 %, tedy téměř shodné. KOUKOLOVÁ a ČERMÁK (2004) zjistili u BL Sobol hodnotu 63,77 %, tedy mírně nižší. Podobnou stravitelnost zjistil také KADLEC et al. (2002), který u BL Sobol uvádí 70,8 - 65,8 %, u JM Prolog 85,4 - 81,5 %, u JV Lonar 77,9 - 74,8

%, u KL Pronela 74,1 – 67,9 % a u SL Zora 69,8 – 64,2 %. Dle SOMMERA et al. (1994) má kostřava luční při metání stravitelnost 65,8 %, na začátku kvetení 59,8 % a kostřava rákosovitá při metání 57,39 % a na začátku kvetení pouze 50,56 %. Zjištěné hodnoty byly sice vyšší, ale odpovídají tomu, že stravitelnost u kostřavy luční je vyšší než u kostřavy rákosovité. Hodnoty z grafu odpovídají také údajům, které píše MÍKA (1998), že srha laločnatá měla během růstu průměrnou stravitelnost vyšší než kostřava rákosovitá.

V běžném termínu, kdy probíhaly senáže, byla v roce 2009 stravitelnost nejlepší u odrůd JM Prolog a JV Lonar a nejnižší u KR Proba, což mohlo korespondovat s fenofází. JM Prolog byl ve fázi počátek metání, JV Lonar ještě ani fenofáze metání nedosáhl, ale KR Proba již byla ve střední fázi metání.

MÍKA et al. (1997) uvádí jako nejkvalitnější trávu jílek vytrvalý, pak následuje kostřava luční, bojínek luční, srha říznačka a kostřava rákosovitá. Z grafu č. 14 je patrné, že odrůdy dle zjištěné stravitelnosti tomuto pořadí odpovídaly. KADLEC et al. (2004) píše, že z hlediska hodnocení stravitelnosti lze mezi nejkvalitnější druhy zařadit především jílek mnohokvětý nebo jílek vytrvalý, přičemž v první dekádě května se trávy rodu jílek řadí do první třídy jakosti, ostatní zejména srha laločnatá, bojínek luční a kostřava luční spíše do druhé třídy. Tyto trávy je nutné sklízet v ranější fenofázi, kdy složení vlákninového spektra je příznivější ve vztahu ke stravitelnosti, protože každý týden zpoždění sklizně znamená dle JANČÍKA et al. (2008) snížení stravitelnosti o 3,6 %. Za kvalitní jsou považována krmiva se stravitelností organické hmoty kolem 70 % a více. Na základě zjištěné stravitelnosti lze doporučit jako optimální termín sklizně 11. - 17 května. Laboratorně zjištěné hodnoty se v těchto dnech pohybovaly od 65 % do 84 %. Nejvyšší stravitelnost, nad 80 %, dosáhly odrůdy JM Prolog a JV Lonar, naopak nejnižší stravitelnost byla zjištěna u odrůdy KR Proba.

Tabulka č. 59 Korelace stravitelnost a vláknina u vybraných odrůd trav

Odběry	Vláknina 11.5.2009	Vláknina 21.5.2009	Vláknina 5.6.2009	Vláknina 17.5.2010	Vláknina 21.5.2010	Vláknina 9.6.2010
Stravitelnost 11.5.2009	-0,714286					
Stravitelnost 21.5.2009		-0,071429				
Stravitelnost 5.6.2009			-0,535714			
Stravitelnost 17.5.2010				-0,357143		
Stravitelnost 21.5.2010					-0,857143 *	
Stravitelnost 9.6.2010						-0,107143

(Spearmanovy korelace, označ. korelace je významná na hl. $p < 0,05000$)

U jednotlivých stanovení vlákniny a stravitelnosti byly spočítány vzájemné korelace, které nabývaly dle tabulky č. 59 hodnot od - 0,357143 u odběru 17. 5. 2010 do -0,857143 u odběru 21. 5. 2010. Všechny zjištěné korelační koeficienty se pohybovaly v záporných hodnotách, což značí negativní závislost. Se vzrůstajícím obsahem vlákniny tedy stravitelnost klesá. To odpovídá tvrzení, které uvádí JAMBOR a VESELÝ (1992), že stárnutím píce se zvyšuje obsah vlákniny a stravitelnost živin se snižuje. Také KADLEC et al. (2002) zjistili, že se zvyšováním obsahu vlákniny se stravitelnost snižovala.

Tabulka č. 60 Výsledky regrese se závislou proměnnou - stravitelnost

N = 18	Stravitelnost		
	Beta	B	úroveň p
KR Proba abs.člen počet dnů		68,75304	0,000000
	-0,910786	-0,72881	0,000000
KL Pronela abs.člen počet dnů		80,02867	0,000000
	-0,843773	-1,16411	0,000011
SL Zora abs.člen počet dnů		76,03823	0,000000
	-0,882749	-1,12189	0,000001
BL Sobol abs.člen počet dnů		77,49633	0,000000
	-0,949212	-1,01128	0,000000
JV Lonar abs.člen počet dnů		84,41112	0,000000
	-0,850429	-0,62165	0,000008
JM Prolog abs.člen počet dnů		81,32694	0,000000
	-0,568329	-0,44719	0,013861
TŽ Větrovský abs.člen počet dnů		77,22309	0,000000
	-0,936694	-1,21247	0,000000

(Beta - celkové korelační koeficienty, B udává, jak velká bude změna závislé y, pokud se změni nezávislá x o jednotku. Pokud $b > 0$ = s růstem x poroste i y, pokud naopak $b < 0$ = s poklesem x pokles y)

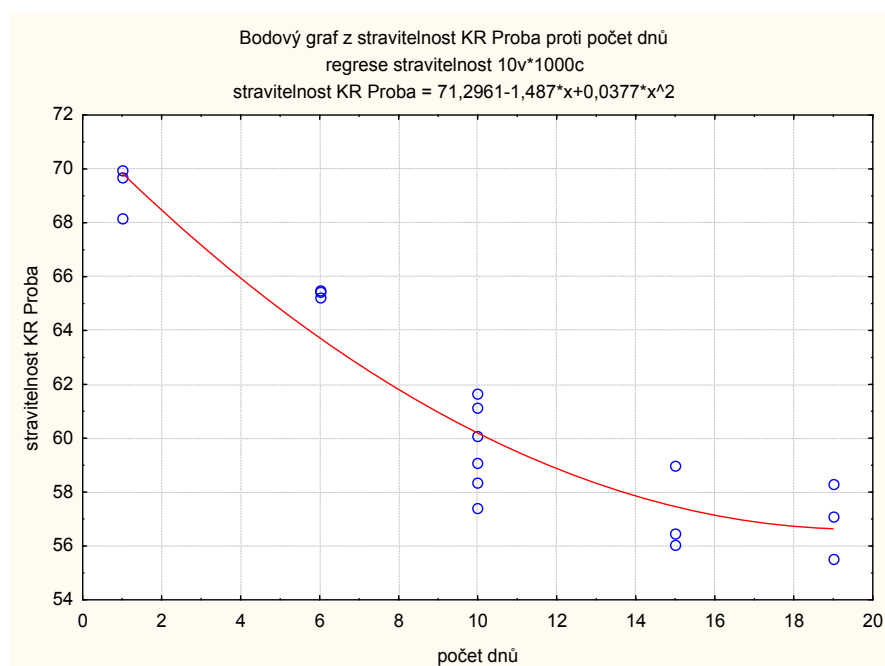
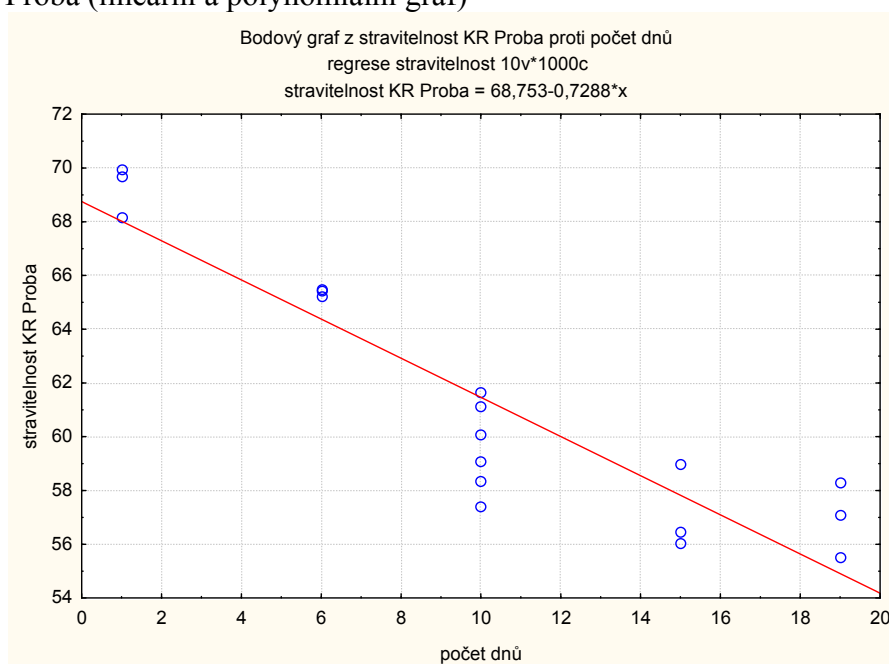
Jako perspektivní ke stanovení stravitelnosti se dle KUDRNY (1998) se jeví enzymatické metody využívající trávení enzymem a korelací hodnot regresními rovnicemi. Z výsledků regrese v tabulce č. 60 jsou patrné hodnoty Beta, které značí celkové korelační koeficienty. Stravitelnost a čas vývoje ve dnech během května a června jsou u všech sledovaných trav charakterizovány vysokými negativními koeficienty.

Vypočtené hodnoty úrovně p jsou statisticky velmi vysoce významné, s výjimkou jílku mnohokvětého Prolog, u kterého je tato hodnota pouze staticky významná.

Všechny zjištěné údaje se pohybují v záporných hodnotách, je tedy zřejmé, že s počtem dnů bude klesat i stravitelnost jednotlivých odrůd trav. Stravitelnost se tedy se stářím porostu snižuje, jak uvádí PAVLŮ et al. (2004) a ZEMAN et al. (2006). S tím souvisí i tvrzení MÍKY et al. (1997), že listy jsou obecně stravitelnější než stébla a horní část stébel trav výrazně stravitelnější než spodní část. Během vývoje se zvyšuje hmotnostní podíl stébel.

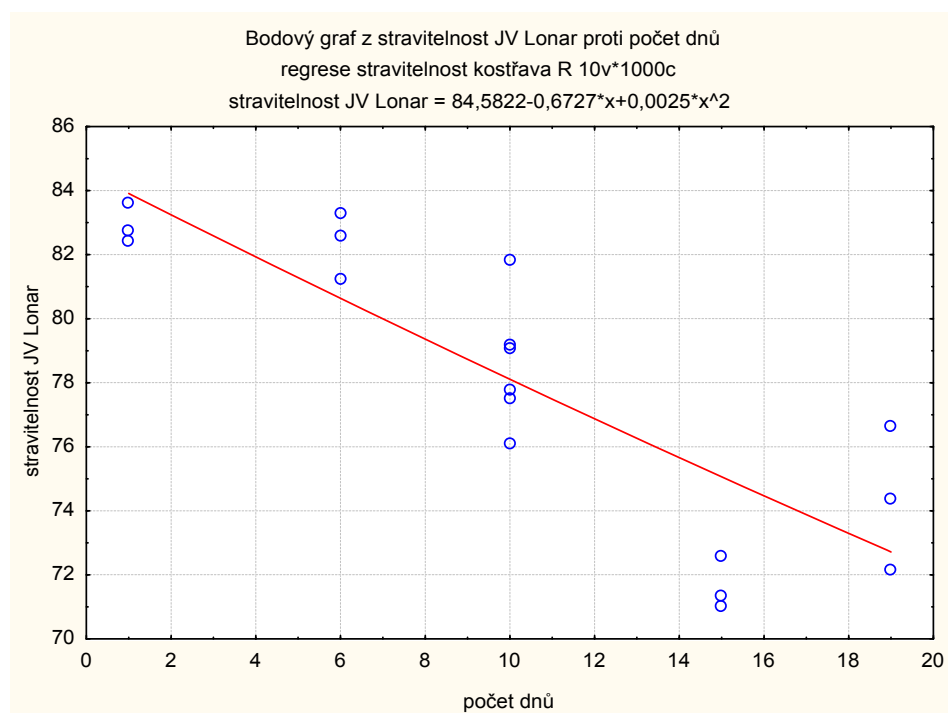
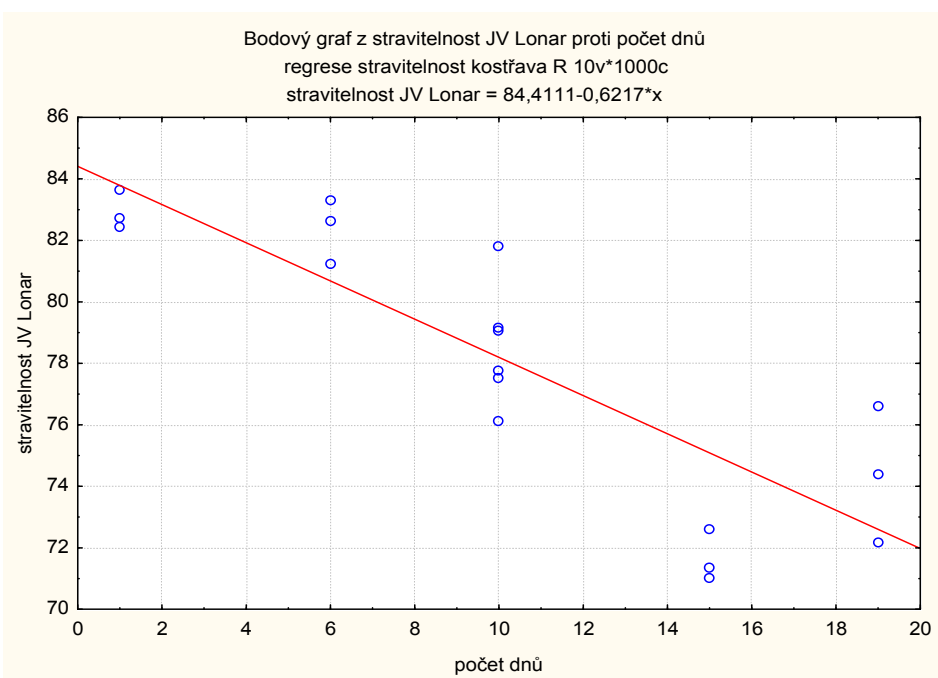
Pro vybrané odrůdy trav, KR Proba, JV Lonar a TŽ Větrovský, byly vytvořeny následující grafy č. 15 až č. 20 s vyznačením regresních rovnic.

Grafy č. 15 a č. 16 Regresní analýza vývoje stravitelnosti u kostřavy rákosovité, odrůdy Proba (lineární a polynomiální graf)



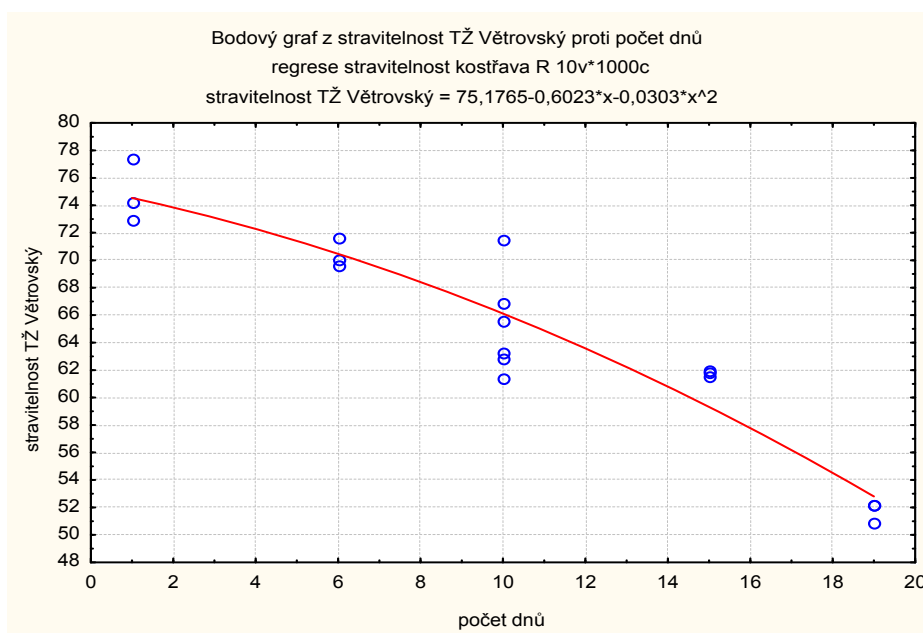
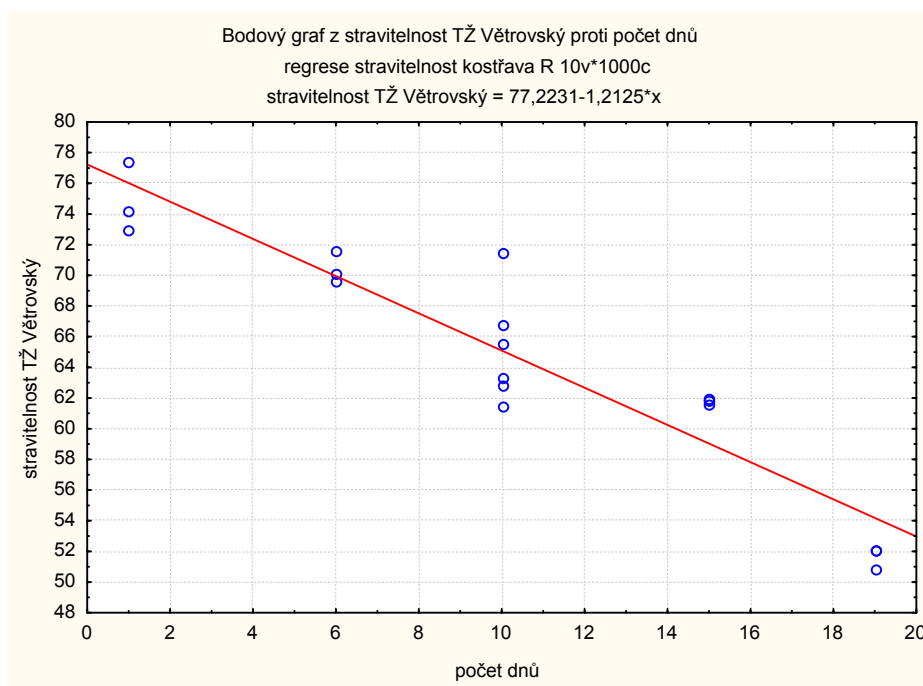
Z grafů č. 15 a č. 16 je patrné, že denní pokles stravitelnosti se u kostřavy rákosovité Proba měnil o hodnotu 0,728 % ($y = 68,753 - 0,7288x$), což je vyšší hodnota než v odborné literatuře, kdy MÍKA et al. (1997) uvádí, že v období prvního nárůstu trav až do začátku květu se stravitelnost snižuje v průměru o 0,3 - 0,5 % za den. Z druhého grafu je patrná regresní rovnice $y = 71,2961 - 1,487x + 0,0377x^2$. Pokles stravitelnosti nemusí být lineární, graf. č. 16 naznačuje zpočátku rychlejší pokles stravitelnosti.

Grafy č. 17 a č. 18 Regresní analýza vývoje stravitelnosti u jílku vytrvalého, odrůdy Lonar (lineární a polynomiální graf)



Z grafů č. 17 a č. 18 je patrné, že pokles stravitelnosti se denně měnil u jílku vytrvalého Lonar o hodnotu 0,6217 % ($y = 84,4111 - 0,6217x$), což se blíží horní hranici uvedené v literatuře. V porovnání s předchozí odrůdou Proba je tento pokles nižší, jde tedy o odrůdu kvalitnější. Z druhého grafu je patrná regresní rovnice $y = 84,5822 - 0,6727x + 0,0025x^2$. Třetí člen má nízkou hodnotu, pokles stravitelnosti je téměř lineární.

Grafy č. 19 a č. 20 Regresní analýza vývoje stravitelnosti u trojštětu žlutavého, odrůdy Větrovský (lineární a polynomiální graf)



Grafy č. 19 a č. 20 zachycují nejvyšší zjištěnou hodnotu ze všech sledovaných odrůd, která byla zjištěna u trojštětu žlutavého Větrovského. Z metodiky je patrné, že se jedná o odrůdu pozdní. Denní pokles stravitelnosti byl o 1,2125 % ($y = 77,2231 - 1,2125x$). Tento rychlý pokles značí určitý rozpor s tvrzením MÍKY et al. (1997), že pozdní odrůdy mívají ve srovnatelné růstové fázi nižší stravitelnost než odrůdy rané, přestože průměrný denní pokles bývá nižší. Z druhého grafu je patrná regresní rovnice $y = 75,1765 - 0,6023x + 0,0303x^2$. Pokles stravitelnosti je zpočátku menší a později se urychluje, v pozdějších fázích vývoje trojštět žlutavý rychleji lignifikuje a ztrácí stravitelnost.

5. ZÁVĚR

V rámci aplikovaného výzkumu byla u vybraných odrůd trav, během dvouletého sledování, na šlechtitelské stanici Větrov hodnocena fenofáze, výška rostlin a následné výšky po sklizni. Dále byla u odebraných vzorků trav zjištěna hmotnost zelené a suché hmoty. Výšky rostlin dosahovaly při sledování během vegetace velmi variabilních hodnot. Také intenzita růstu po sklizni se v závislosti na odrůdě a termínu odběru výrazně lišila. Nejvyšší naměřené výšky rostlin se pohybovaly kolem 100 - 110 cm u odrůd kostřavy rákosovité, kostřavy luční, MH Felina a srhy laločnaté. Ostatní odrůdy dosahovaly hodnot nižších, zejména odrůdy jílků. Všechny naměřené hodnoty odpovídaly údajům uváděných u popisů jednotlivých odrůd.

Nejvyšší hmotnosti zelené hmoty byly zaznamenány při odběru 1. 6. 2009 a 31. 5. 2010. U všech odrůd byly výrazně vyšší hodnoty z prvního roku sledování. Nejvyšší hodnoty byly zjištěny u odrůd KR Proba a Kora, KL Pronela, MH Felina, SL Vega a Zora, JV VV 2/03 a TŽ Rožnovský. Naopak nejnižších hodnot u hmotnosti zelené hmoty dosahovaly odrůdy jílků, zejména v novošlechtění. Snížený výnos těchto odrůd byl ovlivněn velmi silnou a dlouhou zimou, která způsobila poškození plísni sněžnou a pozdní obrůstání.

Výnosy suché píče kolísaly ve velmi širokém rozpětí, zvyšovaly se však se stářím porostu. Počátek senážování byl v prvním roce sledování 19. 5. 2009. Mezi termíny odběru 15. 5. a 21. 5. 2009 dosáhly nejvyšších výnosů 10 - 11 t.ha⁻¹ odrůdy MH Felina, SL Zora a SL Vega, JV VV 1/97, KL Otava a TŽ Rožnovský. Naopak nejnižších výnosů dosahovaly odrůdy KR Prolate, JV Jaspis a JV Lonar. V následném roce byl kvůli deštivému počasí posunut termín začátku senážování až na 4. 6. 2010. Při tomto datu odběru byly nejvyšší výnosy kolem 9 - 10 t.ha⁻¹ zaznamenány u odrůd KR Kora, TŽ Rožnovský, SL Zora a SL Vega. Nejnižší hodnoty byly zjištěny u odrůd JV VV 2/03, JV 2n VV 6/97, JV Lonar a JM Prolog. Obě odrůdy srhy laločnaté si v druhém roce zachovaly stále velmi vysokou produkci suché hmoty, zatímco u ostatních odrůd hodnoty výrazně poklesly.

Za optimální termín sklizně se považuje fenofáze počátek metání až střední fáze metání. Sledované odrůdy těchto fenofází dosahovaly v roce 2009 při různých datech odběru. Nejdříve, tedy průměrně při druhém odběru, byla fenofáze počátek metání dosažena u KR Proba, SL Zora, SL Vega a JV VV 1/97. V následujícím roce 2010 se tak stalo pouze u odrůdy SL Zora. Naopak nejpozději, tedy průměrně při šestém odběru, byla fenofáze počátek metání dosažena v roce 2009 u BL Sobol, JV 2n VV 6/97, JV Jaspis a JV Lonar. V roce 2010 tomu tak bylo u odrůd KR Prolate, BL Sobol, JV VV 2/03, JV Lonar, JM Prolog, JM VV 127/06 a TŽ Větrovský. Jako nejpozdější ze všech sledovaných odrůd trav se ukázal BL Sobol, který ani při posledním odběru ještě nedosáhl střední fáze metání. Na základě zjištěných údajů lze navrhnout optimální termín sklizně, kdy by bylo vhodné u ranějších odrůd první seč provádět kolem 15. května a u pozdějších odrůd od 26. května do 1. června.

U všech vzorků byl dále laboratorně stanoven obsah sušiny, popelovin, vlákniny a u vybraných odrůd trav ještě stravitelnost.

Sušina se u sledovaných odrůd trav pohybovala během dvou let sledování v rozmezí 88 % až 97 %. V roce 2009 byla průměrná hodnota laboratorně zjištěného obsahu sušiny 93,8 %, v roce 2010 pak 93,6 %, tedy nepatrně nižší.

Optimální obsah popelovin se pohybuje kolem 8 - 10 %. U sledovaných odrůd trav nabýval, v závislosti na termínu odběru, nejčastěji hodnot 7 - 9 %.

Zjištěné hodnoty stravitelnosti a vlákniny mohou, stejně tak jako fenofáze, dobře posloužit ke stanovení správného termínu sklizně. Výsledky regrese se stravitelností a počtem dnů se pohybovaly v záporných hodnotách. S počtem dnů tedy klesala u jednotlivých odrůd stravitelnost. Všechny zjištěné korelační koeficienty mezi vlákninou a stravitelností se pohybovaly v záporných hodnotách, což značí negativní závislost. U všech analyzovaných odrůd trav se během stárnutí porostu mezi jednotlivými fenofázemi zvyšoval obsah vlákniny, což korespondovalo se zhoršující se stravitelností. Za kvalitní jsou považována krmiva se stravitelností organické hmoty kolem 70 % a více. Na základě zjištěné stravitelnosti lze doporučit jako optimální termín sklizně 11. - 17. května. Laboratorně zjištěné hodnoty se v těchto dnech pohybovaly od 65 % do 84 %. Nejvyšší stravitelnost, nad 80 %, dosáhly odrůdy JM Prolog a JV Lonar, naopak nejnižší stravitelnost byla zjištěna u odrůdy KR Proba. Nevhodným termínem sklizně trav je sečení ve stadiu kvetení, kdy obsah vlákniny dosahoval hodnot kolem 30 % a stravitelnost organické hmoty klesla i na hodnotu 58 % a méně. Ke zvýšení obsahu vlákniny docházelo se zvyšováním stáří jednotlivých odrůd trav. Za ideální obsah se považuje 22 - 25 % vlákniny. Těmito hodnotám odpovídaly termíny odběrů 5. 5. - 25. 5. 2009 a 12. 5. - 25. 5. 2010. Ze zjištěných údajů lze navrhnout zahájení sklizně v první polovině května, kdy je kvalita odrůd nejlepší.

V praxi hraje při sklizni velmi důležitou roli počasí. Je to však faktor, který se nedá ovlivnit. Sklizeň proto může probíhat, v závislosti na počasí, v termínu, který již není pro odrůdy z hlediska kvality nejvhodnější. V roce 2010 byl právě kvůli deštivému počasí posunut termín začátku senážování až na 4. 6. 2010. V běžném termínu, kdy probíhaly senáže, byla v roce 2009 stravitelnost nejlepší u odrůd JM Prolog a JV Lonar a nejnižší u KR Proba, což mohlo korespondovat s fenofází. JM Prolog byl ve fázi počátek metání, JV Lonar ještě ani fenofáze metání nedosáhl, ale KR Proba již byla ve střední fázi metání. Podstatné je, že u některých druhů se kvalita snižuje rychleji a je třeba je sklízet dříve. Z tohoto hlediska je velmi důležitý správný výběr odrůd do směsí. Je třeba mít na paměti, že v praxi se nepěstují většinou monokultury, ale směsi. Rozdíly v kvalitě je tedy třeba brát v úvahu i při sestavování směsí, zejména k sobě vybírat odrůdy s odpovídající raností.

6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BALL, D; HOVELAND, C; LACEFIELD, G. (1996): *Southern forages*. Second edition. Georgia USA: Potash & Phosphate Institute and the Foundation for Agronomic Research, 264 s.
2. BOHÁČ, J. (1990): *Šlachtenie rastlín*. Bratislava: Príroda, 534 s.
3. BOUŠKA, J., et al. (2006): *Chov dojeného skotu*. Praha 5 - Smíchov : Profi Press, 186 s.
4. BUCHGRABER, K. (2005): Může se zvýšit kvalita píce z luk a pastvin?. In KOHOUTEK, A; POZDÍŠEK, J. *Kvalita píce z travních porostů: sborník z mezinárodní vědecké konference konané ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze -Ruzyni*. 1. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, s. 12 - 18.
5. CAGAŠ, B. (1998): *Choroby a škůdci pícních a travníkových trav*, Oseva PRO - VST Rožnov – Zubří. 59 s.
6. CAGAŠ, B. (2008): *Choroby a škůdci travníků a ochrana proti nim* [online]. [cit. 2011-01-28]. Dostupné z WWW: <<http://www.agroprofi.cz/rs/download/moderni-zahrada-2008/mz-2008-choroby-a-skudci-travniku-ing-bohumil-cagas-csc.pdf>>.
7. ČERMÁK, B., et al. (2004): *Pěstování a využití objemných krmiv pro zvířata a ochranu životního prostředí*. České Budějovice, 147 s.
8. ČERMÁK, B., et al. (2008): Změny v obsahu dusíkatých látek, hrubé vlákniny a ligninu v pastevním porostu ve vztahu k mléčné užitkovosti ve vybraných podnicích LFA oblastí. In DOLEŽAL, P., et al. *Výživa dojníc: Agrovýzkum Rapotín s.r.o.*, s. 4 - 6.
9. ČERMÁK, B., et al. (2008): *Krmiva konvenční a ekologická*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 326 s.
10. ČERNOCH, V; NAŠINEC, I. (2005): Význam krajinných travníků pro tvorbu krajiny a rekultivaci zdevastovaných ploch. In LEPIČOVÁ, J. *TRÁVNÍKY 2005: sborník vydáný u příležitosti konání odborného semináře ve dnech 16. - 17. května 2005 v Ostravě*. Hrdějovice: Agentura Bonus, s. 6 - 8.
11. FIALA, J. (2005): Charakteristiky kvality travníků. In LEPIČOVÁ, J. *TRÁVNÍKY 2005 : sborník vydáný u příležitosti konání odborného semináře ve dnech 16. - 17. května 2005 v Ostravě*. Hrdějovice: Agentura Bonus, s. 30 - 34.
12. GRAMAN, J. (1991): *Šlechtění zemědělských plodin: šlechtění pícnin*. Praha: Editpress, 84 s.
13. HAVLÍČEK, Z., et al. (2008): *Pastevní chov zvířat v podmínkách cross compliance*. 1. Brno: MZLU v Brně, 86 s. ISBN 978-80-7375-237-8.
14. HECTOR, A., et al. (1999): Plant Diversity and Productivity Experiments in European Grasslands. Ascot Natural Environmental research council *Science*, 11/05/99 Vol. 286 Issue 5442 (AN 2487354)
15. HEJCMAN, M., et al. (2005): Dlouhodobý výzkum hnojení travních porostů. *Úroda: tematická příloha*, LIII, 8, s. 3 - 5.
16. HLAVÁČKOVÁ, A; KOSTKAN, J. (2010): Stravitelnost vlákniny (III.). *Krmivářství*, XIV., 4, s. 32 - 33
17. HOUDEK, I. (2009): Uplatnění některých travních druhů a odrůd v trvalých lučních a pastevních směsích: Use of some grasses species and varieties in permanent meadow and pasture mixtures. In *Aktuální poznatky v pěstování*,

- šlechtění, Vědecká příloha časopisu Úroda. Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r.o. Troubsko. Praha: Profi Press, s. 31 - 36. Dostupné z WWW: <http://www.vupt.cz/dokumenty/aktual_poznatky/sbornik09.pdf>.*
18. HRABĚ, F., et al. (2004): *Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi*. Olomouc: Baštan P., 118 s.
 19. HROUDA, L. (2010): Trávy a jejich příbuzní napříč biotopy: I. Systematika, fylogeneze, morfologie (úvod). *Živa*, LVIII, 1, s. 12 - 16.
 20. HUDÁK, J. (1989): *Biológia rastlín*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 400 s.
 21. <http://www.stanice.vetrov.cz/index.php?page=vetrov>, staženo dne 16. 12. 2010
 22. <http://www.osevauni.cz/osiva/>, staženo dne 18. 12. 2010
 23. <http://www.osevauni.cz/vlastni-odrudy/>, staženo dne 18. 12. 2010
 24. <http://www.agrostis.cz/?pg=kapesni-atlas-trav>, staženo dne 20. 12. 2010
 25. http://www.pbhz.cz/odrudy_nase/kora.htm, staženo dne 20. 12. 2010
 26. http://www.pbhz.cz/odrudy_nase/tzroznovsky.htm, staženo dne 20. 12. 2010
 27. CHAPMAN, G. P. (1996): *The Biology of Grasses*. London: CAB International, 273 s.
 28. JAMBOR, V; VESELÝ, Z. (1992): *Krmíme zdravě a ekonomicky*. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda, 144 s.
 29. JANČÍK, F; HOMOLKA, P; KOUKOLOVÁ, V. (2009): Využitelnost vlákniny přežvýkavci jako ukazatel optimálního termínu sklizně trav. *Krmivářství*, 3, s. 27–29.
 30. JANČÍK, F; HOMOLKA, P; KOUKOLOVÁ, V. (2008): *Optimální termín sklizně trav z pohledu trávení buněčné stěny*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 33 s.
 31. JANČOVIČ, J., et al. (2008): Kvalita sušiny nadzemnej biomasy opustených travných porastov : dry matter quality of above - ground biomass of abandoned grasslands. In *Acta fytotechnica et zootechnica*. 4. Nitra, s. 85 - 88.
 32. KACEROVSKÝ, O. (1990): *Zkoušení a posuzování krmiv*. Praha: SZN, 216 s.
 33. KADLEC, J., et al. (2002): Změny spektra vlákniny u vybraných druhů a odrůd trav v průběhu vegetace. In VOŽENÍLKOVÁ, B., et al. *Collection of Scientific Papers, Faculty of agriculture in České Budějovice: Series for Crop Sciences*. 1. České Budějovice: České Budějovice, s. 99 - 110.
 34. KADLEC, J., et al. (2004): Dynamika kvalitativních charakteristik trav z hlediska jejich stravitelnosti. In ŘEHOUT, V., et al. *Collection of Scientific papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice: Series for Animal Sciences, Volume 21. Special Issue*. České Budějovice, s. 125 - 127.
 35. KOCOURKOVÁ, D; FUKSA, P; MRKVIČKA, J. (2005): Vliv využívání travního porostu na množství kořenové hmoty. *Úroda*, LIII, 5, s. 42 - 43.
 36. KOHOUTEK, A.; ODSTRČILOVÁ, V.; KOMÁREK, P. (1999): Vliv frekvence seči na produkci, kvalitu a produkční účinnost obnovených travních porostů. *Agrokrom* [online] [cit. 2010-10-17]. Dostupný z WWW: <http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Picninarstvi/picniny_clanky/Kohoutek_Vliv_frekvence.pdf>.
 37. KOHOUTEK, A; ODSTRČILOVÁ, V; POZDÍŠEK, J. (2008): Perspektivity management and utilization of grassland in the Czech Republic . In *Agronomijas vestis : Latvian journal of agronomy*. No. 10. LLU, s. 132 - 137.

38. KOUKOLOVÁ, V; ČERMÁK, B. (2004): Posouzení bachorové degradace u různých druhů trav. In ČERMÁK, B, et al. *Vliv kvality krmiv na produkci a zdravotní nezávadnost mléka a masa*. České Budějovice, s. 34 - 37.
39. KOUKOLOVÁ, V; HOMOLKA, P. (2008): Význam hodnocení vlákniny ve výživě dojnic. In DOLEŽAL, P., et al. *Výživa dojnic: Agrovýzkum Rapotín s.r.o.*, s. 25 - 30.
40. KOSTKAN, J; HLAVÁČOVÁ, A. (2010): Stravitelnost vlákniny (I). *Krmivářství*, XIV., 2, s. 27
41. KUDRNA, V. (1998): *Produkce krmiv a výživa skotu*. Praha: Agrospoj, 362 s.
42. LAŠTŮVKA, Z; ŠEFROVÁ, H. (2009): Biodiverzita a škůdci trávníků po klimatické změně: Biodiversity and pests of grasslands after climate change. In *Trávníky 2009 : zeleň v suchých oblastech v ČR*: Agentura Bonus, s. 23-26.
43. LEMEŽIENÉ, N., et al (2004): Analysis of dry matter yield structure of forage grasses. In *Plant, soil and environment: Former rostlinná výroba, Volume 50*. Praha: Czech Academy of Agricultural Sciences, s. 277 - 282.
44. MAGNUS, A; HALLING (1988): *Influence of autumn cutting time and weather on growth potential and growth of timothy (Phleum pratense L.) and red clover (Trifolium pratense L.)*. Uppsala: Swedish University of agricultural sciences sciences sciences - Department of crop production science, 74 s.
45. MACHÁČ, R., et al. (2007): Hodnocení produkčních vlastností vybraných odrůd trav. *Úroda*, LV, 7, s. 58-60.
46. MACHÁČ, R. (2004): Pěstování trav na semeno v ekologickém zemědělství. *Úroda*, LII, 1, s. 18 - 19.
47. MÍKA, V; KOHOUTEK, A; SMRŽ, J (2000): A non-destructive method of the evaluation of fodder wilting after cutting in situ. In *Rostlinná výroba: Volume 46*. Praha 2 : ÚZPI, s. 209 - 212.
48. MÍKA, V., et al. (1997): *Kvalita píce*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 227 s.
49. MÍKA, V., et al. (2002): *Morfogeneze trav*. Praha - Ruzyně : Výzkumný ústav rostlinné výroby, 199 s.
50. MÍKA, V. (1998): *Šlechtění pícnin na kvalitu: studijní informace - rostlinná výroba 7/98*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 34 s.
51. MÍKA, V. (1980): Obsah minerálních látek v trávách. *Studie ČSAV*, Praha, č. 8, 105 s.
52. MORAVEC, J., et al. (1994): *Fytcenologie : (Nauka o vegetaci)*. 1. Praha: Academia, 430 s.
53. MRKVIČKA, J. (1998): *Pastvinářství*. Praha 6 - Suchdol : Česká zemědělská univerzita v Praze, 82 s.
54. MRKVIČKA, J; VESELÁ, M. (2005): Kvalita luční píce. *Agromagazín*. VI, 4, s. 14 - 16.
55. MUDŘÍK, Z., et al. (2002): *Krmivářské poradenství*. Česká zemědělská univerzita v Praze: Power print, 177 s.
56. NERUŠIL, P, et al. (2010): Kvalita píce trav z obnovených TTP v letech 2009 - 2010 predikovaná technikou NIRS. *Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha 6 - Ruzyně: Výzkumná stanice Jevíčko* [online][cit. 2011-03-13]. Dostupný z WWW: < http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty/files/6/6-kvalita_pice_trav_z_obnovenych_ttp.pdf >.

57. NOVÁKOVÁ, Š. (2003): Změna sacharidového spektra u vybraných druhů a odrůd trav: sacharide spectrum changes of selected species and varieties of grasses. In ČERMÁK, B. *Sborník vědeckých prací z mezinárodní konference studentů DSP výživa a dietetika zvířat a workshopu phare, rera, zelená laguna vliv výživy na kvalitu a obsah složek v mléce*. České Budějovice, s. 122 - 129.
58. ONDŘEJ, J. (1997): *Trávník - základ zahrady*. Praha 7 : Grada Publishing, botanický systém a morfologie trav, s. 15.
59. OPITZ, W., et al. (2006): Effect of different agronomical measures on yield – 1st communication : Yield and digestibility. In *Czech J. Anim. Sci*, s. 205 - 213.
60. PAVLŮ, V., et al. (2004): *Základy pastvinářství*. Liberec: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 96 s.
61. PAVLŮ, V; GAISLER, J; HEJCMAN, M. (2005): Extenzivní pastva a kvalita píce. *Úroda: tematická příloha*, LIII, 8, s. 1 - 3.
62. POZDÍŠEK, J. (2008): Možnosti uplatnění travních porostů ve výživě dojnic. In DOLEŽAL, P., et al. *Výživa dojnic: Agrovýzkum Rapotín s.r.o.*, s. 49 - 56.
63. POZDÍŠEK, J., et al. (2008): *Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv (siláží) z víceletých pícnin a trvalých travních porostů*. 1. Vikýřovice: Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o. Rapotín, 38 s.
64. POZDÍŠEK, J., et al. (1999): Změna kvality perspektivních travních druhů v průběhu nárůstu první a druhé seče. *Agrokrom* [online][cit. 2010-10-17]. Dostupný z WWW: <http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Picninarstvi/picniny_clanky/Pozdis ek_Zmena_kvality.pdf>.
65. PROCHÁZKA, S., et al. (1998): *Fyziologie rostlin*. Praha 2 : Akademie věd České republiky, 484 s.
66. REGAL, V; ŠINDELÁŘOVÁ, J. (1970): *Atlas nejdůležitějších trav*. Praha: SZN, 268 s.
67. RYCHNOVSKÁ, M., et al. (1985): *Ekologie lučních porostů*. Praha: Academia, 292 s.
68. SKLÁDANKA, J; HRABĚ, F; ROSICKÁ, L (2006): Výnosy *Festulolium* a *Dactylis glomerata* na konci vegetačního období. In *Agroregion 2006 : Zvyšování konkurenceschopnosti v zemědělství, Sekce 2 Půda - základ konkurenceschopnosti zemědělství*. České Budějovice, s. 119 - 122
69. SOMMER, A., et al. (1994): *Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce*. ČZS VÚVZ Pohořelice, 198 s.
70. SVOBODOVÁ, M. (2004): *Trávník: Česká zahrada - Svazek 59* : Grada Publishing a.s., Ochrana trávníku proti chorobám, s. 73 - 75.
71. SVOBODOVÁ, M. (1998): *Trávníky*. Česká zemědělská univerzita v Praze: Power print, 81 s.
72. SVOBODOVÁ, M; ŠMÍDOVÁ, K; ŠANTRŮČEK, J. (2000): Redukce počtu rostlin lipnice luční a jílku vytrvalého po založení trávníku v závislosti na jejich poměru v směsi a výšce seče. *Agrokrom* [online][cit. 2010-10-17]. Dostupný z WWW: <http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Picninarstvi/picniny_clanky/Reduk ce_poctu_rostlin.pdf>.
73. ŠUBRT, J; VESELÝ, P; FILIPČÍK, R. (2005): Výnos a výživná hodnota pastevního porostu. *Agromagazín*, VI, 4, s. 24 - 28.

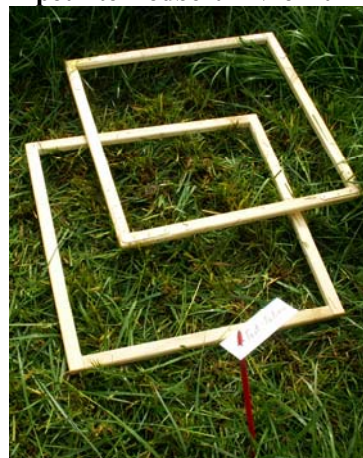
74. VELICH, J. (1996): *Praktické lukařství*. Praha: Institut výchovy a vzdělání MZe ČR, 45 s.
75. VESELÁ, M; MRKVIČKA, J; KOCOURKOVÁ, D. (2005): Vliv výživy na luční porosty. *Úroda*, LIII, 3, s. 51 - 53.
76. VESELÝ, P; SKLÁDANKA, J. (2007): *Travní porost jako krajinotvorný prvek*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 60 s.
77. ZEMAN, L., et al. (2006): *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Praha 5 - Smíchov : Profi Press, 360 s.

7. PŘÍLOHY

Fotografie č. 4: Odběr vzorků na šlechtitelské stanici Větrov



Fotografie č. 5: Čtvrtmetrovky použité k odběrům vzorků



Fotografie č. 6: Odebrané vzorky připravené na vážení a následné sušení



Fotografie č. 7: Obrůstání na pokusné ploše (jedna odrůda) foceně ke konci odběrů



Fotografie č. 8: Váha použitá ke stanovení hmot. zelené a suché hmoty



Fotografie č. 9: Sušící zařízení – Kovopodnik Broumov - rok výroby 1990, sušící teplota 50°C



Fotografie č. 10: Vysoušení sáčků v sušárně při teplotě 105 °C



Fotografie č. 11: Přístroj ANKOM – Fiber Analyzer používaný ke stanovení vlákniny



fotografie č. 5 – č. 9
autor: ROUBÍČKOVÁ

fotografie č. 4, 10 a 11
autor: Ing. NOVOTNÁ, Ph.D.