

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika

Obor: Zootechnika

Katedra: Katedra zootechnických věd

Diplomová práce

Výživná hodnota vybraných odrůd srhy laločnaté (*Dactylis glomerata*)

Autor diplomové práce:	Karolína Šimánková, Bc.
Vedoucí diplomové práce:	Lád František, doc. Ing. CSc.
Konzultant z univerzity:	Novotná Barbora, Ing.

2017

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Karolína ŠIMÁNKOVÁ**
Osobní číslo: **Z15419**
Studijní program: **N4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Výživná hodnota vybraných odrůd srhy laločnaté (*Dactylis glomerata*)**
Zadávající katedra: **Katedra zootechnických věd**

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

Kvalita píce je dána morfologickými a senzorickými, smyslově zjiřitelnými znaky a dále nutriční hodnotou, související s chemickou skladbou píce. Při hodnocení významnosti kvalitativních ukazatelů má hlavní roli stravitelnost organické hmoty a obsah metabolizovatelné energie. Z hlediska stravitelnosti sušiny a především organické hmoty v pícech má rozhodující úlohu obsah vlákniny a její spektrum od stravitelné vlákniny (neturálnédetergentní) až po složku nestravitelnou (acidodetergentní lignin).

V diplomové práci vyhodnoíte vybrané odrůdy srhy laločnaté, tři stávající odrůdy a tři nové materiály. Pokusné sledování proběhne ve spolupráci se Šlechtitelskou stanicí. U vybraných odrůd sledujte změny výživné hodnoty v průběhu vegetace a vyhodnoíte kvalitativní ukazatele. Výživná hodnota bude posouzena především na základě stanovení stravitelnosti organické hmoty, hodnoty energie, vlákninového spektra, včetně základních živinových ukazatelů.

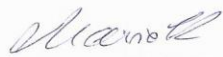
Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

Jančík, F., Homolka, P., Koukolová, V. 2009. Využitelnost vlákniny přežvýkavci jako ukazatel optimálního termínu sklizně trav. *Krmivářství* 3, 27-29
Gruber, L. et al. 2011. Influence of growth stage of permanent grassland on dry matter yield, nutritive value, feed intake and milk yield of dairy cows during the whole period of vegetation. *Grassland Science in Europe*, 16, 136-148
Kadlec, J. et al. 2003. Změny spektra vlákniny a jeho vliv na stravitelnost u vybraných odrůd *dactylis glomerata*. *Collection of Scientific Papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice, Series for Animal Sciences* 20,(2):133-144
Míka, V. 2002. *Morfogeneze trav*. VÚRV, Praha, 199 s.
Míka, V. 1997. *Kvalita píče*. ÚZPI, Praha, 227 s.
Skládanka, J. a kol. 2014. *Pícninářství*. MU v Brně, 368 s.
Skládanka, J. et al. 2006. Výnosy *Fetulolium* a *Dactylis glomerata* na konci vegetačního období. *Sborník referátů "Agroregion 2006" JU v Č. Budějovicích*, 119-122
Trináctý, J. et al. 2013. Hodnocení krmiv pro dojnice. *AgroDigest, Pohořelice*, 590 s.
Odborné a vědecké časopisy; databáze přístupné na internetu

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. František Lád, CSc.
Katedra zootechnických věd
Konzultant diplomové práce: Ing. Barbora Novotná
Katedra zootechnických věd
Datum zadání diplomové práce: 29. března 2016
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2017


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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Budeňská 1988, 370 05 České Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 29. března 2016

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

V Nezvěsticích dne

Karolína Šimánková

Děkuji Františku Ládovi doc. Ing. CSc. vedoucímu diplomové práce a konzultantce Barboře Novotné Ing. za poskytnutí cenných rad a připomínek a za odborné vedení při zpracování výsledků diplomové práce.

Abstrakt

V České republice tvoří travní porosty významný krajinný prvek a současně jsou jednou ze základních složek krmných dávek koní a přežvýkavců. V souvislosti s produkčními funkcemi travních porostů je důležitá kvalita píce, zejména u vysokoužitkových dojnic.

Cílem diplomové práce bylo sledování změn ve výživné hodnotě v průběhu vegetace a vyhodnocení kvalitativních ukazatelů u vybraných druhů srhy laločnaté-
tří stávající odrůdy a tři odrůdy novošlechtění. Hodnotili jsme popeloviny, dusíkaté látky, spektrum vlákniny, stravitelnost organické hmoty a index relativní krmné hodnoty.

U všech analyzovaných odrůd byly zjištěny změny mezi jednotlivými vegetačními fázemi, a to zvyšováním podílu CF, ADF a NDF během stárnutí porostu, které korespondovalo se zhoršující se stravitelností organické hmoty, snižující se relativní krmnou hodnotou a klesající tendencí dusíkatých látek.

Hodnota CF se v průměru zvyšuje z 22,6 % na 28,5 %, NDF roste z 53,4 % na 60,5 % a ADF z 29,3 % až na 36,8 %. Stravitelnost organické hodnoty poklesla a to z průměrné hodnoty 73,8 % až na 63,12 %. Relativní krmná hodnota poklesla z průměrné hodnoty 114 až na hodnotu 91. V průběhu vegetace klesal i obsah dusíkatých látek z průměrné hodnoty 15,3 % na 8,8 %.

Ze zjištěných výsledků lze usuzovat, že nejkvalitnější odrůdy jsou odrůdy Vega, vv115/10 a vv88/10, které jsou živinově vyrovnané. Nejméně kvalitní odrůdou je odrůda Zora. Z hlediska stravitelnosti a relativní krmné hodnoty jsou kvalitnější odrůdy novošlechtění, které dosahují lepší stravitelnosti i relativní krmné hodnoty než stávající odrůdy srhy laločnaté.

Klíčová slova: Srha laločnatá, stravitelnost, vláknina, relativní krmná hodnota

Abstract

In the Czech Republic, the grasslands constitute an important landscape element and at the same time, they are one of the basic components of horses' and ruminants' rations. Therefore, the fodder quality is important in the connection with production functions of grassland forage, especially concerning the dairy cattle.

The aim of the diploma thesis was to monitor changes in the nutritional value during the vegetation and the evaluation of quality indications for selected species of Cock's-foot: three existing varieties and three varieties of the new breeding. Ash, crude protein, spectra fiber, organic matter digestibility index and relative feed value were evaluated.

The changes between different phases of the vegetation were identified by raising proportion of CF, ADF and NDF in all varieties analyzed. During the aging of the cover, this process corresponded to deteriorating organic matter digestibility, decreasing relative feeding value and a decreasing tendency of nitrogen compounds.

The value of CF is increasing in average from 22.6% up to 28.5%, NDF is increasing from 53.4% up to 60.5% and ADF from 29.3% up to 36.8%. The digestibility of the organic value decreased from an average of 73.8% to 63.12%. Relative feed value decreased from an average of 114 to 91. During the vegetation, crude protein content also decreased from an average of 15.3% to 8.8%.

From the analysis of results we can deduce that the varieties Vega are the best quality, vv115/10 and vv88/10, being nutritionally well balanced. The variety Zora is the worse quality. In terms of digestibility and relative feed values, the varieties of the new breeding are higher quality. These varieties are better with respect to the digestibility and relative feeding value than already existing varieties of Cock's-foot.

Keywords: Cock's-foot, digestibility, roughage, Relative feed value

Obsah

1.	Úvod a cíl práce	1
2.	Literární přehled	2
2.1	Všeobecná charakteristika a význam travních porostů	2
2.2	Morfologie trav	7
2.3	Růst a vývoj trav	9
2.4	Charakteristika srhy laločnaté.....	10
2.5	Kvalita píce	13
2.6	Šlechtění trav	25
3.	Materiál a metodika	26
3.1	Šlechtitelská stanice Větrov.....	27
3.2	Charakteristika vybraných odrůd	27
3.3	Charakteristika pokusných stanovišť	29
3.4	Laboratorní postupy	31
4.	Výsledky a diskuse	38
4.1	Hodnocení popelovin	38
4.2	Hodnocení tuků.....	40
4.3	Hodnocení dusíkatých látek.....	42
4.4	Hodnocení energie	45
4.5	Hodnocení vlákninového spektra, SOH a RFV	47
5.	Závěr	53
6.	Seznam použité literatury.....	55
7.	Seznam obrázků, tabulek a grafů.....	62

1. Úvod a cíl práce

Trvalé travní porosty patří k nejrozsáhlejším a k nejvíce ceněným společenstvům planety. Jedná se o pestrá a různorodá společenstva trav, jetelovin a bylin. Složení trvalých travních porostů závisí především na způsobu využívání a obhospodařování člověkem, také je ovlivněno přírodními podmínkami, jako jsou například klimatické podmínky nebo nadmořská výška.

V České republice tvoří travní porosty významný krajinný prvek a současně jsou jednou ze základních složek krmných dávek koní a přežvýkavců. Ovšem začal se zde vyskytovat problém s nadprodukcí píce, který je z jedné strany dán snižováním počtu přežvýkavců a z druhé strany zvyšováním výměry trvalých luk a pastvin v rámci zemědělské půdy. V těchto souvislostech v posledních letech začíná nabývat na významu mimoprodukční funkce travních porostů. K těm významným patří především ochrana půd před erozí, ochrana vod a vysoká druhová diverzita.

V souvislosti s produkční funkcí travních porostů je především důležitá kvalita píce a její vyprodukované množství. Krmivo musí být, především u vysokoprodukčních dojnic, kvalitní, s vysokou koncentrací živin v sušině a maximálním množstvím přijaté stravitelné hmoty v krmné dávce. Energetické hodnocení krmiv vychází z chemického složení a stravitelnosti krmné dávky. Odpovídající struktura krmné dávky zajišťuje správnou činnost bachoru a následně vyšší užitkovost a nižší výskyt metabolických poruch. Nejdůležitějším a hlavním zdrojem energie v krmné dávce jsou sacharidy. Sacharidový komplex (vláknina) obsahuje nestravitelné frakce a více potencionálně stravitelných frakcí - každá z nich je degradována vlastní rychlostí. Podrobnější rozčlenění sacharidového komplexu pomocí detergentního systému na neutrálně detergentní vlákninu (NDF), acido detergentní vlákninu (ADF) a acido detergentní lignin (ADL) je nezbytnou součástí predikce nutriční hodnoty krmiv, využitelnosti KD a produkční úrovně hospodářských zvířat.

Cílem diplomové práce bylo sledování změn ve výživné hodnotě v průběhu vegetace a vyhodnocení kvalitativních ukazatelů u vybraných odrůd srhy laločnaté.

2. Literární přehled

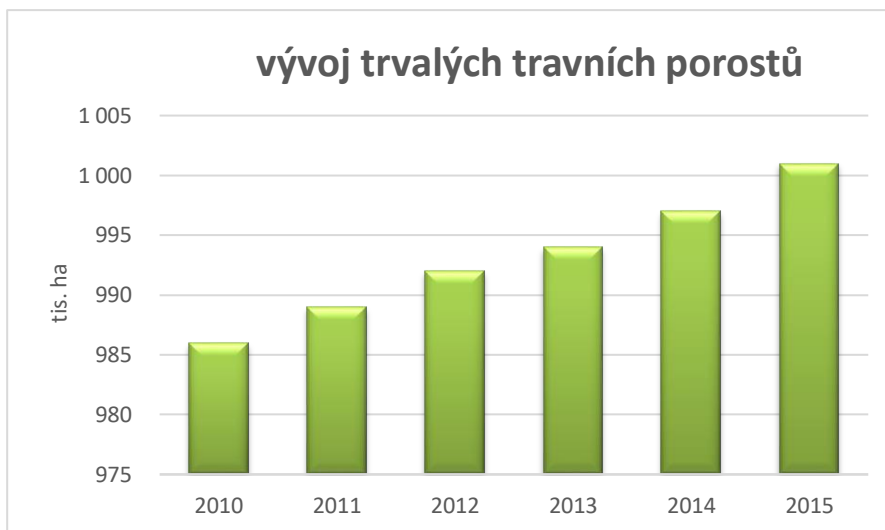
2.1 Všeobecná charakteristika a význam travních porostů

Travní porosty zaujímají na světě plochu přibližně 24 mil. km². Nachází se ve všech vegetačních pásmech a to od tropických oblastí až po oblasti arktické a také ve všech nadmořských výškách, tedy od nížin až do vysokohorských poloh, kde přesahují hranici lesa. Díky svojí adaptabilitě a regenerační schopnosti se travní porosty uplatňují ve značně širokém vláhovém rozmezí od polopouští a stepí až po mokřady. Avšak typické travní porosty jsou omezeny na oblasti mírného pásma, a proto lukařství a pastvinářství má největší tradici v Evropě (ŠANTRŮČEK 2001).

Dle KLIMEŠE (1997) představují travní porosty buď absolutní rostlinné společenstvo, tj. takové, které v daných ekologických podmínkách vylučuje možnost uplatnění jiných fytoocenóz (hole, stepi, tundry) anebo společenstvo, které bylo vytvořeno a je udržované člověkem pro hospodářské účely. ŠANTRŮČEK (2001) představuje trvalé travní porosty jako trvalé a smíšené společenstvo početných jednoděložných a dvouděložných rostlin, jehož druhová skladba je funkcí komplexu ekologických faktorů, kde smíšené společenstvo představuje čtyři agrobotanické skupiny, a to: trávy, jeteloviny a ostatní jednoděložné a dvouděložné druhy.

Trvalých travních porostů je v ČR s přihlédnutím k počtu chovaných přežvýkavců a koní sice nadbytek, nicméně s přihlédnutím k jejich mimoprodukčním funkcím se jejich plochy zřejmě budou nadále rozšiřovat. Představují významnou rezervu pro produkci kvalitní píče, ale také i zdroj biomasy pro energetiku (HOUDEK 2009). Houdkovo tvrzení potvrzuje ANONIM 1, který uvádí, že rozloha TTP v roce 2010 byla 986 tis. ha, kdežto v roce 2015 se TTP rozkládaly už na ploše 1 001 tis. ha z celkové výměry 4 212 tis. ha zemědělské půdy (graf 1). Naopak orná půda má klesající tendenci. V roce 2010 disponovala 3 008 tis. ha a v roce 2015 se rozkládala na ploše o velikosti 2 972 tis. ha.

Graf 1- vývoj TTP v ČR



Zdroj: ČSÚ 2015

Travní porosty lze dělit dle původu a doby jejich trvání do tří skupin:

- ✓ **Přírodní travní porosty**- tyto porosty na našem území představují jen nepatrný podíl všech travních porostů. Vyskytují se tam, kde jejich přítomnost není závislá na činnosti člověka- porosty nad hranicí lesa (1200-1300 m n. m.), stepi, pravidelně zaplavovaná či zamokřená místa.
- ✓ **Polopřírodní travní porosty**- porosty vznikly v minulosti (20-50 let) jako náhradní společenstvo po vykácení lesa či po zatravnění orné půdy. Tyto porosty nejsou intenzivně hnojeny, nebyly odvodněny a nejsou chemicky ošetřovány, také nejsou pravidelně obnovovány orbou či přívěvem, jsou ale závislé na pravidelném sečení či spásání, jelikož po jejich opuštění dochází k zarůstání náletovými dřevinami a pomalu se mění v les. V těchto porostech je možné najít největší druhovou diverzitu rostlin i bezobratlých živočichů.
- ✓ **Umělé travní porosty**- jsou zakládány na orné půdě a pravidelně dochází k jejich obnově- výsev či přívěv kulturních trav a leguminóz. Zde je větší produkce i kvalita píče než na předchozích skupinách, ale také vyžaduje vyšší vstupy energie ve formě hnojení, pesticidů, obnov, odvodnění a podobně. Stabilita produkce v jednotlivých letech je ale

mnohem více závislá na průběhu počasí než u předchozích travních porostů.

Již odedávna byly travní porosty zakládány a využívány především pro krmení hospodářských zvířat- přežvýkavců a koní. Ovšem role travních porostů jako zdroje píce je dnes už vzhledem k razantnímu poklesu hospodářských zvířat a nárůstu užitkovosti dojníc v pozadí (TŘINÁCTÝ a kol. 2013).

Produkční funkce

Produkce trav záleží na vlastnostech druhu, konkurenci, způsobu a četnosti využití, povětrnostních podmínkách a také na zásobení vodou a živinami. Vzhledem k mělkému kořenovému systému, jsou trávy vysoce citlivé na průběh počasí a to zejména na množství a rozdělení dešťových srážek. Na začátku vegetačního období je produkce biomasy menší, poté se prudce zvyšuje a vrcholu dosahuje v květnu. Následně postupně klesá. V závislosti na povětrnostních podmínkách koncem léta dochází k opětovnému zvýšení tempa růstu, avšak pouze za předpokladu odpovídající vlhkosti. Jinak je růst v pozdním létě minimální (HAVLÍČEK 2008).

TŘINÁCTÝ a kol. (2013) uvádí roční produkci suché píce mezi 1 a 15 t.ha¹ sušiny. Dodává, že toto rozpětí je velmi variabilní a to z toho důvodu, že ekologické podmínky na lučních stanovištích jsou ve srovnání s ornou půdou daleko pestřejší. Produkce píce na pastvinách je v porovnání s luky vždy nižší v jinak stejných podmínkách, jelikož pastevní porosty se sklízají častěji a mají tedy menší plochu asimilačního aparátu, také dochází ke zhutňování půdy a k poškozování rostlin zvířaty a též části plochy jsou pokryty výkaly.

Důležitou roli v produkčních funkcích travních porostů hraje hnojení. Přírozené porosty jsou schopny si udržet svůj produkční standard dlouhodobě i bez hnojení, kdežto umělé porosty mají tuto schopnost jen krátkodobě po svém založení.

Mimoprodukční funkce

Travní porosty mají kromě produkčních funkcí další, stejně významné a nezastupitelné mimoprodukční ekologické funkce v tvorbě a ochraně krajiny a životního prostředí. (VELICH 1991). Tyto funkce zajišťují čistotu povrchových i podpovrchových vod, ochranu proti erozi, udržují půdní úrodnost, pomáhají udržet ohrožené druhy, podporují turistiku a udržují ráz krajiny a jsou bezesporu pro celou společnost národohospodářsky významné (FIALA 2007).

Jednou z nejdůležitějších funkcí je funkce **vodohospodářská**. Dle RYCHNOVSKÉ a kol. (1985) má zapojený drnový porost průměrně o 10 % vyšší pórovitost než orná půda, tedy má lepší strukturu, a to umožňuje plynulý odtok a zásak přívalových a srážkových vod. Travní porosty mají z hydrologického hlediska dvě významné funkce:

Kvantitativní- travní porosty zabraňují vzniku povrchového odtoku z přívalových dešťů a převádí tento odtok na podpovrchový.

Kvalitativní- nebo také filtrační a to díky silně rozvinuté kořenové soustavě zbavující zasakující vodu rozpuštěných živin, především nitrátů (HEJDUK 2006).

Ochrana vodních zdrojů pomocí TTP přímo souvisí s jeho botanickou diverzitou a pokryvností porostu, které jsou dané nejen stanovištními podmínkami, ale i lidskou činností (hnojení, využití porostu, způsob zakládání porostu, pratotechnické opatření) (KVÍTEK a kol. 2004).

Další důležitou funkcí je **ochrana půdy**. Základní význam je v omezení až zabránění erozi půd. Při dlouhotrvajících, případně přívalových deštích dochází na svažitéch pozemcích u většiny kultur k velkému povrchovému odtoku srážkové vody, která rozrušuje a odnáší půdní částice. Tak dochází k erozi půdy projevující se vznikem erozních rýh a v některých případech je půda odplavena v celém svém profilu až na nezvětralé podloží. Travní porosty při dobrém zapojení téměř plně omezují odnos půdních částic a omezují smývání látek (např. hnojiv) do vodních toků. Uplatňuje se při tom zejména schopnost rostlinného pokryvu snížit kinetickou energii dešťových kapek dopadajících na zemský povrch.

Dále FIALA (2007) ještě uvádí spíše strategickou funkci, a to funkci „konzervační“ při ochraně a zachování úrodnosti orné půdy. Zde se uplatňuje zejména schopnost porostů udržovat dobré chemické a fyzikální vlastnosti půdy, zejména její strukturu a obsah humusových látek. Dále při dobrém ošetřování zabraňuje rozšiřování plevelných rostlin. Při opětovném převedení travního porostu na ornou půdu je zapotřebí méně energie a finančních prostředků než u zaplevelené půdy.

Další funkcí je **hospodářská a sociální funkce**, ty zajišťují takové travní porosty, které v marginálních oblastech tvoří převážně přirozené fytoceózy a představují pro člověka trvalý zdroj obživy a možnost jeho existence ve spojení s chovem hospodářských zvířat (VESELÁ a kol. 2001).

Travní porosty mají zásadní význam pro zachování biodiverzity, zejména výskytu vzácných a ohrožených druhů organismů. Ekosystémy travních porostů jsou nesmírně bohatá společenstva rostlin, živočichů a ostatních organismů. Jedním z ochranných úkolů dnešní doby je záchrana dosud existujících polopřirozených travních porostů a jejich vysoké biodiverzity vhodným ošetřováním tak, aby se zabránilo dalšímu mizení ohrožených druhů (FIALA 2007).

Nezastupitelnou funkcí TTP je zachování a rozmnožování některých ohrožených a vzácných druhů, na druhé straně však i druhů škodlivých. Luční ekosystémy představují v mírném pásu největší diverzitu druhů i biotopů. Přirozené louky se vyskytují jen v alpském pásmu pohoří nad horní hranici lesa a představují nejstabilnější ekosystémy. Tyto louky byly rozšiřovány do nižších pásem na úkor lesní vegetace a mají charakter polopřirozených luk, které již vyžadují značný podíl lidské energie na udržování, zejména pastvou ovcí a skotu. Tyto genotypické a biologické formace se utvářely miliony let a vymizení kteréhokoliv z nich je nenahraditelné (ŠRÁMEK a kol. 2001).

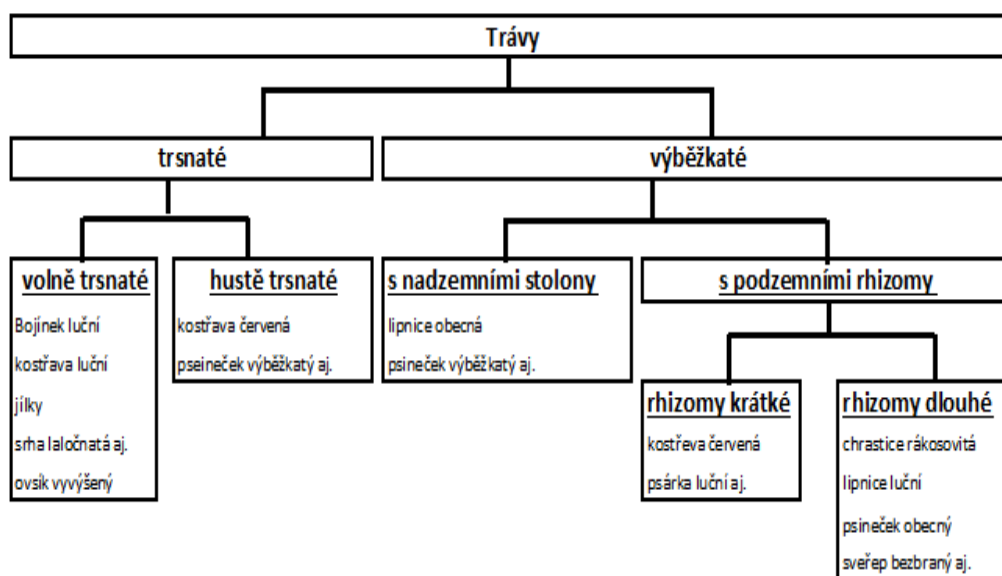
2.2 Morfologie trav

Trávy jsou velmi obsáhlou a rozmanitou čeledí lipnicovitých (*Poacea*), která je v ČR zastoupena více než 64 rody (včetně významných obilnin) a více než 200 druhů. Z globálního hlediska je na světě dosud určeno kolem 620 rodů a 10 000 druhů trav. Ovšem mnohé z těchto druhů se vyskytují jen vzácně, a tak nemají žádný hospodářský význam (KUBÁT 2002). Dle ZEMANA a kol. (2006) má přímý hospodářský význam asi jen 30 druhů trav.

V systému rostlin patří trávy mezi rostliny jednoděložné, tedy mají pouze jediný děložní lístek. Dále jsou charakterizované dalšími znaky, jako je typ kořenového systému, stavba květů a rovnoběžná žilnatina listů. Zahrnují druhy jednoleté, víceleté i vytrvalé, ozimé i jarní, cizosprašné i samosprašné (CAGAŠ 2010).

Důležitou vlastností je odnožování, ta ovlivňuje hustotu trsu a charakter porostu jednotlivých druhů. Dle tohoto charakteru rozdělujeme trávy do dvou hlavních skupin, v nichž rozlišujeme další dvě podskupiny, viz Obrázek č. 1.

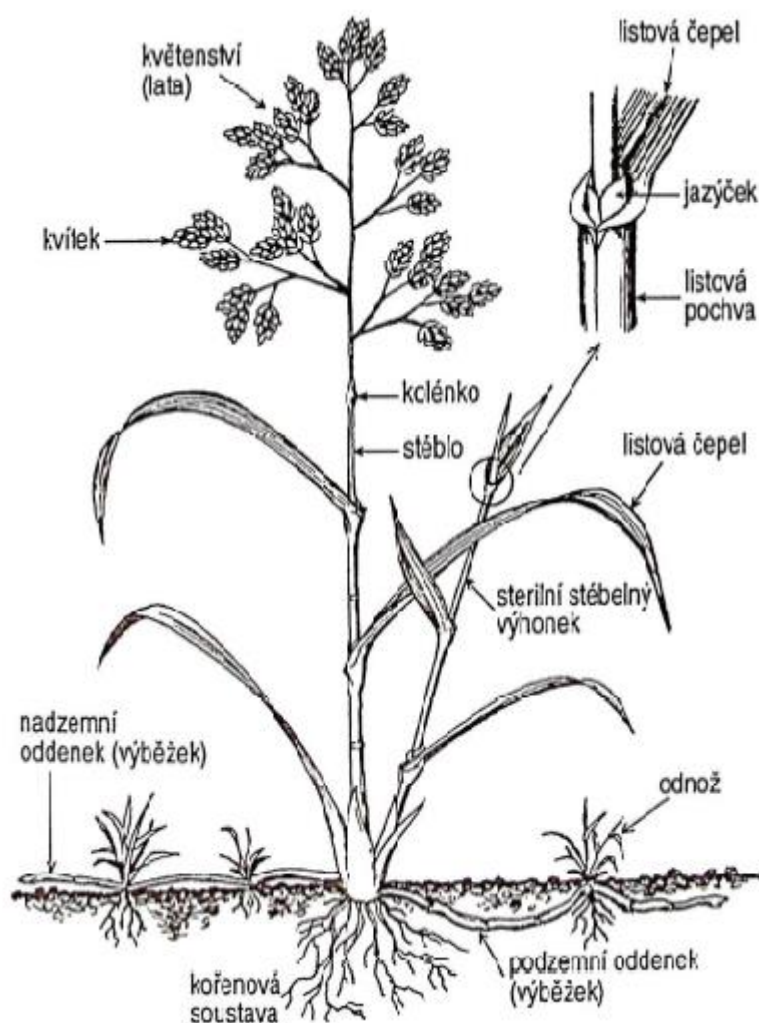
Obrázek 1- Rozdělení trav dle charakteru odnožování



Zdroj 1- CAGAŠ 2010

Kořenový systém na rozdíl od dvouděložných rostlin nevytváří hlavní kulovitý kořen, ale početné, dále se větvící vedlejší kořeny (obrázek č. 2). Nadzemní část je tvořena především vegetativními orgány- stonek je většinou dutý a nazývá se stéblo, které je rozděleno kolínky- částmi, které jsou plné a mají zpevňující funkci. U země jsou kolénka vzdálena blízko u sebe a z větší části jsou skryta v zemi. Z těchto podzemních kolének, nazývaných odnožovací uzliny tráva odnožuje a regeneruje. Listy jsou úzké a protáhlé. Generativní orgány neboli květy, jsou uspořádané do typických květenství (klasů, lichoklasů či rozvětvených lat). Plodem trav je obilka, která je buď okoralá, pluchatá (tj. srostlá s pluchou a pluškou) nebo nahá (tj. volná, z pluch vypadávající) (MÍKA a kol. 2002, ONDŘEJ 1997).

Obrázek 2- obecné schéma trávy



Zdroj 2-(ONDŘEJ 1997)

2.3 Růst a vývoj trav

Jedním z nejcharakterističtějšího projevu živých organismů je růst. Je podmíněn dělením buněk a jejich zvětšováním spojeným se složitým metabolismem, který dodává látky a energii potřebné k výstavbě rostlinného těla (PROCHÁZKA 1998). Růst rostlinného materiálu probíhá v určité etapě vývinu, přičemž organismus překonává tři základní fáze- embryonální, prodlužovací a diferenciační. V embryonální fázi, ve které se tvoří meristematické buňky, dochází k zmnožení počtu buněk, přibývání cytoplasmy, ale ne k jejich zvětšování. Při růstu se uplatňuje mitóza. Mladé meristematické buňky umístěné v pletivech, které se v této fázi dělí, potřebují na svůj vývin přísun energie a organických látek. V prodlužovací fázi se buňka zvětšuje a vícenásobně roste její objem, a to zejména v důsledku doplňování vodou a v ní rozpuštěných živin. V diferenciační fázi získávají buňky strukturní i funkční specializaci (HUDÁK 1989). Růst travního porostu závisí na ploše a uspořádání listů pro zachycení světla a na fotosyntetickém potenciálu. Rovněž závisí na regulaci populace výhonů, které nahradí odumřelé či sklizené listy. 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 ale počet listů narůstá a zvyšuje se i zastínění spodních listů, jejich příspěvek k fotosyntéze klesá. Proces stárnutí je rychlejší v teplejších než chladnějších podmínkách a životnost listů se pohybuje mezi 30 a 60 dny (ČERMÁK a kol. 2004).

Dle HUDÁKA (1989) se individuální vývin rostlinného jedince, který začíná od embrya, vyklíčení semen a plodů a končí odumřením dospělého organismu, nazývá ontogeneze. Ta představuje celou řadu kvalitativních fyziologických, anatomických a morfologických změn v organismu a je základní složkou fylogenetického vývoje druhu. Střídají se tři základní funkční fáze: Vegetativní, ve které narůstá biomasa, velice důležitá je v této fázi výživa a světlo, dále reprodukční a dormantní či odpočinková, v které rostliny překonávají nepříznivé podmínky prostředí.

2.4 Charakteristika srhy laločnaté

Srha laločnatá (*Dactylis glomerata*) je jednou z nejstarších trav pěstovanou v kultuře a šlechtěnou pro luční i pastevní využití. Jinak se této trávě říká také srha říznačka (CAGAŠ a kol. 2010). Srha se používá hlavně v jižní Evropě a USA (WILKINS; HUMPHREYS, 2003). Dle KOLONIČNÉHO a HASE (2011) se srha vyskytuje téměř po celé Evropě, v Alpách až do nadmořských výšek 2 000 m. Druhotně se rozšířila v mírných pásmech téměř celého světa.

LAST et al. (2013) představuje srhu jako trvanlivou a vytrvalou travu, která je čtvrtým nejdůležitějším druhem krmné trávy na světě. Kdy její ekonomická hodnota tkví ve vysoké produktivitě a odolnosti vůči různým nemocem za rozličných klimatických podmínek. Díky své vysoké kvalitě píce tj. cukrům a bílkovinám, toleranci zastínění a vytrvalosti má celosvětový význam pro výrobu sena a siláží a také pro použití na pastvinách.

Tato tráva patří mezi nejvýnosnější druhy základních volně trsnatých trav. Vzhledem k širokému uplatnění v nejrůznějších podmínkách a příznivé reakci na hnojení je nepostradatelná v pícninářství. Za příznivých ekologických podmínek dosahuje plného vývinu už v prvním a druhém užitkovém roce. Nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím její produkční a konkurenční schopnost je hnojení dusíkem. Díky jejímu bohatému kořenovému systému se uplatňuje i na silně vysychavých místech, kde ovšem klesá kvalita i kvantita píce, jelikož je zde nedostatek živin. Její vynikající pícninářské vlastnosti vynikají pouze při správném termínu sklizně a to, než dojde ke snížení kvality přestárnutím. Srha je vhodným komponentem do jetelotravních směsí, do dočasných i trvalých porostů, dále se pěstuje v monokultuře a používá se i k přísevům travních porostů (VESELÁ a kol., 2006).

Srha je vynikající tráva pro pěstování na fytomasu, její produkce může být více než 6 tun z hektaru vysoce kvalitního sena. Při smíšení s vojtěškou se očekávají výnosy ještě vyšší. Sečení na seno je vhodné provádět před metáním či těsně po něm. Pro hospodářská zvířata je stravitelná, spasou 20 až 25 cm vysoký porost. Při dostatečné půdní vlhkosti poskytuje v létě vynikající opětovný růst. Je uzpůsobena rotační pastvě, úzkou a nepřetržitou pastvu netoleruje (COOK a kol., 2012).

Plného výnosu dosahuje již druhého až třetího roku vegetace. Při dostatečné výživě, vláze a příznivých podmínkách vydrží v porostu šest až deset let, avšak po pátém roce její vitalita klesá (VESELÁ a kol., 2005). Tempo růstu se pohybuje od 60 do 80 kg sušiny. ha⁻¹.den⁻¹. Skutečné množství vyrobené fytomasy je ovlivněno mnoha faktory, včetně elavace, akpektu, půdní vlhkosti a teploty (HACKNEY a DEAR, 2007).

LAZAREVI a kol. (2006) uvádí, že na západním Balkáně se srha dobře uplatňuje v poměru 50:50 ve směsi s vojtěškou. Tento druh také může najít uplatnění v ozelenění vápencových lomů v polosuchých oblastech (ABRAHAM et al., 2009).

Rozšíření

Srha je původem z Evropy. Hojně se vyskytuje na celém území od nížin až po horská pásma na loukách, pastvinách i v lesních lemech. Výskyt v přirozených porostech je nejvýznamněji ovlivněn obsahem dusíku v půdě, proto je významným komponentem hnojených mezofytních luk a pastvin.

Morfologie

Je to tráva vytrvalá, volně trsnatá dorůstající do výšky 90 cm (ČERMÁK a kol., 2004). Dle CAGAŠE a kol. (2010) srha dorůstá 50- 140 cm, je zelené až šedo zelené barvy a tvoří velké stoupavé trsy.

Listová čepel je 0,5-1,5 cm široká, 10-45 cm dlouhá, bez rýhování, jemně zašpičatělá a matná, kde na spodní straně je výrazně vystoupavý drsný kýl. Stéblo má silné, přímé, tvrdé a drsné s 3 až 5 kolínky.

Květenstvím je trojúhelníková vzpřímená lata 5-30 cm dlouhá s hustě nahloučenými klásky, na konci drsných téměř vodorovně odstávajících větvek. Klásky jsou asi 7 mm dlouhé, 3-4květé, plevy zašpičatělé, drsné, neprosvítající, zelené či načervenalé, na kýlu s rovnými chlupy.

Plodem je pluchatá obilka, dlouhá 0,45-0,7 cm, široká 0,08-0,15 cm, nahoře zašpičatělá, tříhranná, šavlovitě zahnutá a zakončena krátkou osinkou žluté až šedožluté barvy.

Růst, vývoj a biologické vlastnosti

Srha je vytrvalý druh ozimého charakteru. Její vývoj po zasetí je středně rychlý. Na jaře zahajuje růst jako jedna z prvních trav (BUSH, a kol., 2012). Svým začátkem metání je srha řazena mezi rané odrůdy trav, kdy její odrůdy jsou rozděleny v ranosti od raných až po pozdní s rozpětím začátku metání cca 2-3 týdny. Vzhledem ke své ranosti bývá poškozena jarními mrazíky, avšak velmi rychle regeneruje. Nejlépe jí vyhovuje mezofytní stanoviště s dostatkem vláhy, dále také dostatečně vlhké písčitohlinité až hlinité humózní půdy, stejně tak snáší i slabě kyselé půdy. Nevyhovující jsou půdy extrémně těžké, neroste na oligotrofních stanovištích. Srha dokáže osvojovat vláhu i živiny a vyniká stabilními výnosy i v sušších letech. Vláhový deficit snižuje výnosy i kvalitu, jelikož se zvyšuje obsah ligninu a křemíku (KOLONIČNÝ a HASE, 2011). Po seči dobře obrůstá. Patří mezi konkurenčně nejsilnější druhy a její konkurenční schopnost stoupá při dostatku živin a vláhy, ovšem zamokření nesnáší (CAGAŠ a kol. 2010). To potvrzují i COOK a kol. (2012), kteří tvrdí, že srha laločnatá je přizpůsobena zavlažování, či vysoké vlhkosti a k přežití zimy potřebuje dostatečnou vlhkost půdy, ovšem trvale zamokřené oblasti nesnáší.

V seznamu odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize České republiky jsou registrovány následující odrůdy: Niva (rok zápisu 1982), Dana (syn.: Baridana) (1992), Zora (1993), Lada (1995), Vega (syn.: Lyra) (1995), Velana (1996), Toscali (1998), Intensiv (2000), Ambassador (2003), Barexcel (2005), Horizont (2008). Dále jsou podány žádosti na další odrůdy: Hapsung 2Ho, Benchmark Plus, Extend, Harvestar (STRAŠIL a kol., 2011). Podle VORLÍČEK a kol.,(2009), jsou u nás nejrozšířenějšími odrůdami: Zora, Dana, Velana, Lada.

2.5 Kvalita píce

Růst mléčné užitkovosti dojeného skotu v ČR v posledních letech klade zvýšené nároky na kvalitu objemné píce. Nejvíce se kvalita píce mění v nárůstu první seče (NERUŠIL a kol., 2010). Procesem stárnutí se mění chutnost, stravitelnost a objem přijaté píce. Obecně platí, že u trav se stářím snižuje množství a kvalita bílkovin, klesá stravitelnost, obsah sacharidů, a tím i energie a výrazně se zvyšuje podíl vlákniny. Nositelem živin jsou zejména listy. U jednotlivých druhů stářím klesá podíl listů a listových pochev a zvyšuje se podíl stébel. U srhy laločnaté klesá podíl listů z 67 % počátkem sloupkování na 20 % po odkvětu a zároveň klesá stravitelnost listů z 79 % na 66 % (SKLÁDANKA 2014).

Kvalita krmiva bývá chápána jako soubor charakteristik, které udávají schopnost krmiva uspokojit přesně vymezené požadavky zvířat. Pokud je produkční potenciál zvířete standardní, konečným vyjádřením kvality krmiva je živočišná produkce, tedy množství vyprodukovaného mléka, masa, vlny, silové práce. Kvalita krmiva také ovlivňuje březost, zdravotní stav a v krajním případě i uhynutí zvířete následkem příjmu krmiva, které ho zapříčinilo. Kvalita je zároveň faktorem, který vedle výnosu určuje produkční potenciál porostu. V kvalitě krmiva se tedy odráží široký komplex interakcí mezi porostem a zvířetem, včetně interakce dalších vlivů, které vstupují mezi porost a kvalitu krmiva – sklizeň, skladování, konzervace apod. (CEMPÍRKOVÁ a kol., 2008). SKLÁDANKA a kol. (2014) doporučuje sklizeň píce v období začátku metání, kdy se dosahuje vysokých výnosů píce s dostatečnou kvalitou.

Kvalita píce je jedním z faktorů hospodárnosti výroby. Obsah živin v sušině je cenným ukazatelem z hlediska požadavků racionální výživy skotu. Je závislý na řadě faktorů, především ale na druhu, popřípadě odrůdě pícnin a jejich fenofázi. Dále je obsah živin ovlivněn ekologickými podmínkami, klimatickými, půdními a antropogenními vlivy. Dominantní vliv na kvalitu píce má kromě růstové fáze, v níž se porost nachází v době sklizně, také frekvence využívání porostu (VESELÁ a kol. 2005, SVOZILOVÁ et al., 2012). Dále kvalitu píce ovlivňuje poměr mezi jednotlivými složkami porostu (trávy, jeteloviny, byliny), případně dominance jednoho rostlinného druhu (SKLÁDANKA, HRABĚ 2005).

Všeobecně lze říct, že postupným stárnutím píce víceletých pícnin se zvyšuje obsah sušiny, snižuje se obsah dusíkatých látek a tuku, zvyšuje se obsah vlákniny a mírně se snižuje obsah popelovin v sušině (HEJDUK, 2006).

Vlivy působící na kvalitu pícnin

Žádný jiný faktor neovlivňuje kvalitu tak silně jako stárnutí píce, avšak vlivy prostředí mohou působnost faktoru stárnutí do určité míry modifikovat. Pod vlivy prostředí se rozumí biotické a abiotické vlivy, které působí na růst a vývoj rostliny. Jejich kumulativní působení se promítá do fyziologie rostlin a projevuje se v rychlosti růstu, rychlosti vývoje, ve výnosu i kvalitě. Jejich meziroční kolísání, sezonní kolísání a změny prostředí v dané lokalitě pozměňují kvalitu píce i tehdy, jsou-li pícniny sklizeny ve stejné morfologické fázi. To ztěžuje predikci kvality píce i predikci užítkovosti zvířat, které danou píci konzumují (BUXTON D. R., FALES, S. L., 1994).

Podnebí či klima představuje průměrný roční povětrnostní režim určitého území. Určují je klimatogenní procesy a modifikují klimatogenní činitelé území-nadmořská výška, zeměpisná šířka, 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, zadržováním srážek, bržděním vzdušného proudění a zvyšováním jeho turbulence, příjmem a výdejem plynů (MORAVEC 2004).

Teplota

Teplota působí ze všech klimatických faktorů na kvalitu nejvíce. V polních podmínkách bývá vysoký teplotní stres provázen vláhovým stresem, aniž by jeden z nich bylo možno vyčlenit. Optimální teplota pro různé druhy pícnin mírného pásma je kolem 20 °C. Za vysokých teplot mívají trávy tenčí stébla, rychleji vyžívají (dříve kvetou a kvetou kratší dobu, listy se rychleji vyvíjí, přednostně se vyvíjejí stébla, a proto se mění poměr listy/stébla), lignifikace pletiv probíhá rychleji (MÍKA a kol., 1997). V severnějších a jižnějších polohách, kde je růstová sezona kratší a produktivita je často limitována teplotou, jsou výnosy biomasy nižší (HECTOR a kol., 1992). Naopak rostliny poškozené mrazem mají také nižší stravitelnost, nižší obsah NL a navíc nadýmají. Střídání mrazu a tání, zvláště za působení deště podporuje vyplavování živin a prodýchání stravitelných částí.

Vodní deficit

Vodní stres zpomaluje růst a tvorbu stébel, redukuje jejich délku a zvyšuje poměr listů ke stéblům bez ohledu na stáří píce. Obecně tedy přispívá k lepší kvalitě píce, ale významně snižuje výnos (MÍKA a kol., 1997).

Sluneční záření

Význam světla v růstu rostlin je především v trofické a katalytické úloze. Trofická úloha je zprostředkována 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). Prosvětlení porostu příznivě ovlivňuje tvorbu a růst fertilních odnoží trav a zvyšuje odolnost vůči patogenům (MACHÁČ, 2004).

Zastínění trav způsobuje tenčí, mnohdy užší a delší listy, rostliny méně transpirují, méně rostou a mnohdy mají nižší výnos (MÍKA a kol., 1997). Jak uvádí KEPHART, K. D., BUXTON, D.R., (1993) výnosnost trav ze zastíněných oblastí měly nižší výnos a to o 43 %, nižší NDF o 3 % a nižší obsah ligninu o 4 %.

Srážky

Trávy mají mělký kořenový systém, a proto jsou citlivé na průběh počasí, především na množství a rozdělení dešťových srážek (HAVLÍČEK s kol., 2008). Déle trvající sucho má za následek nejen snížení výnosu, ale rostliny mají nižší obsah vody, rychleji 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).

Výživa a hnojení

Do vytrvalosti, produkce 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 porostů se na jejich sukcesi (vývoj druhového složení) promítá především vodní režim stanoviště a také způsoby využívání (HRABĚ a kol., 2004). K udržení druhové skladby, výnosnosti a kvality píce je třeba živiny, odvedené sklizněmi nebo ve formě ztrát, doplňovat hnojením

(MRKVIČKA a VESELÁ 2005). Pro efektivní a ekonomicky výhodné hnojení travních porostů je dle HEJCMANA a kol. (2005) důležitá znalost půdních podmínek, která povede k určení potřeby jednotlivých živin a následně hnojení. Dle VESELÉ a kol. (2005) hnojení ovlivňuje chemické složení píče nepřímo prostřednictvím změn ve druhovém složení porostu a přímo změnou výživy zastoupených druhů. Kvalita píče se nejpříznivěji ovlivňuje dodáním fosforu. Nejvýraznější vliv na kvalitu píče má hnojení dusíkem, zejména při vyšších dávkách, což se může projevit pozitivně, ale i negativně. Hnojení především dusíkem zvětšuje rozměry listů a zvyšuje odnožování, ale podstatně nezvyšuje počet listů na výhonu. Po aplikaci dusíkatých hnojiv na porost trpící nedostatkem dusíku se zpravidla zvýší počet květenství na m², ale s rozdílnou intenzitou dle travního druhu a odrůdy.

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

Choroby, škůdci a plevel

Choroby a škůdci často výrazně specializovaní na jednotlivé rody nebo samotné druhy trav mohou ovlivnit jak kvalitu pícnin, tak i kvantitu nebo i estetický dojem. Napadené rostliny mají sníženou odolnost vůči abiotickým vlivům, nižší vytrvalost a konkurenční schopnost (CAGAŠ 1998). Choroby rostlin snižují výnos, tak i kvalitu píče, zatímco škůdci snižují více výnos než kvalitu (MÍKA a kol., 1997).

Převažují především choroby houbového původu. Lze je dělit do dvou skupin dle období jejich výskytu. První skupinou jsou choroby vyskytující se v okrajových obdobích vegetace a v zimě, druhou skupinou jsou choroby vyskytující se v létě. Odolnost k chorobám je druhovou, respektive odrůdovou záležitostí. Nejlepší ochrana je prevence, která spočívá ve šlechtění odolných odrůd, kdy výhodné jsou odrůdy šlechtěné v našich podmínkách a také v komplexních opatřeních směřujících k podpoře zdravého růstu trav (CAGAŠ 2008, SVOBODOVÁ 2004). Srha laločnatá je středně náchylná k onemocnění. Může onemocnět skvrnitostí listů, v létě to často bývají rzi a bakteriální vadnutí.

Škůdci jsou ve srovnání s ostatními druhy ekologicky mnohem přizpůsobivější, s širokým rozmezím nároků, jsou schopni se šířit v antropogenně pozměněné krajině, rychle osidlovat vhodné biotopy a nová území a dosahovat také vysokých početností (LAŠTŮVKA a ŠEFROVÁ 2009). Dle SVOBODOVÉ (2004) patří ke škůdcům hmyz, především jeho larvy, žížaly, drobní savci a také ptáci. Hmyz způsobující požerky 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 rostlin, rostlinu nutí ke zvýšení poměru listů k lodyhám a zpomalení stárnutí.

Některé plevele citelně snižují kvalitu píce, jiné mají slabý negativní efekt, nebo kvalitu zlepšují (např. pýr plazivý). Jedovaté rostliny mohou vyvolávat sice intoxikaci zvířat, především ale snižují dobrovolný příjem.

Sledované ukazatele kvality

Sušina

Sušina je definovaná jako zbytek krmiva po vysušení, kdy se vzorek krmiva suší do konstantní hmotnosti. Vlhčí krmiva se nejdříve předsouší. Živiny obsažené v sušině se dělí na energetické, stavební a účinné látky (ZEMAN a kol., 2006). Hlavní energetické živiny jsou sacharidy, tuky a dusíkaté látky. Voda a anorganické látky při svém štěpení energií neuvolňují. Při vyjádření výživné hodnoty nestačí znát pouze chemické složení, ale je potřeba znát i stravitelnost jednotlivých živin a energie (POZDÍŠEK a kol., 2008).

Jak uvádí MÍKA (1997), podle morfologické stavby a histologické struktury se značně mění chemické složení. Chemické složení píce je ovlivněno celou řadou faktorů: prostředím, růstovou fází, podílem listů, stébel, kontaminujícím materiálem, způsobem využití porostu apod.

Mezi morfologií rostlin, mikroskopickou strukturou a chemickým složením existují těsné vztahy, které částečně postihují rozdíly ve stravitelnosti a příjmu píce (MÍKA a kol., 1997). Synchronizace rychlosti, kterou se energie a dusíkaté látky uvolňují z krmiv, pozitivně ovlivňuje syntézu mikrobiálních bílkovin, a proto počet sledovaných ukazatelů stále narůstá. Pro charakterizování sacharidových složek krmiva již nestačí stanovit pouze obsah hrubé vlákniny, ale je potřeba stanovit i

obsah jednotlivých frakcí: acido detergentní vlákninu a neutrálně detergentní vlákninu, dále obsah škrobu, cukrů a poměr mezi těmito složkami (POZDÍŠEK a kol., 2008).

Dusíkaté látky (NL)

Tato skupina živin patří svým charakterem mezi stavební živiny, ale část z nich v přebytku může být využita i jako zdroj energie. Dusíkaté látky jsou ve výživě zvířat nezastupitelné. Existence živočichů a jejich produkce jsou podmíněny přítomností využitelných forem dusíkatých látek. Z výživářského hlediska se dusíkaté látky rozlišují na bílkoviny, které jsou složeny z aminokyselin, dělí se na proteiny a proteidy a dále na nebílkovinné dusíkaté sloučeniny, které se dále dělí na volné aminokyseliny, amidy, alkaloidy, peptidy, nukleové kyseliny, močovinu, dusičnany aj. (ZEMAN a kol. 2006).

Dusíkaté látky se vyjadřují jako analyticky stanovený obsah dusíku v krmivu vynásobený přepočítávacím koeficientem 6,25, který je odvozen od skutečnosti, že bílkoviny obsahují 16 % dusíku. Tento koeficient je u některých krmiv odlišný.

Dříve byly dusíkaté látky vedle jejich množství v sušině krmiv brány taky jako stravitelné (SNL). V současné době rozlišujeme pro potřeby výživy skotu NL na degradovatelné a nedegradovatelné. Nedegradovatelné NL jsou ty, které bachorem projdou beze změny. Degradovatelné NL jsou v bachoru z větší části přeměněny na mikrobiální NL. V krmné dávce by měly být přítomny jak rychle, tak středně i pomalu degradovatelné NL.

V souvislosti s hodnocením NL je třeba upozornit na pícniny s vysokým obsahem nitrátů. Větší kumulace nitrátů v píci nastává za méně příznivých podmínek pro růst, jako je sucho, vyšší teploty, nedostatek slunečního svitu aj., a také při použití vysokých dávek dusíkatého hnojení- ovšem v současné době tento problém s hnojením vysokými dávkami dusíkatého hnojení není aktuální, jelikož se dávky průmyslových dusíkatých hnojiv minimalizují (POZDÍŠEK a kol., 2008).

Hodnotí se obsah bílkovin, který kolísá podle druhů, vývojového stádia, výživy porostu a klimatických faktorů. Trávy ve vegetativním stádiu obsahují 15-20 %, ve stádiu kvetení 8-10 % a při dozrávání semen 6-7 % bílkovin (RYCHNOVSKÁ a kol., 1985). Obsah NL se mění v průběhu ontogeneze, nejvyšší obsah u trav je zpravidla na začátku metání. POZDÍŠEK a kol. (2008) uvádí obsah dusíkatých látek

u srhy laločnaté 117 g.kg⁻¹. JANČÍK a kol. (2008) ve svém pokusu uvádí hodnotu NL 14,1 % v sušině. Dále poukazuje na pokles NL v průběhu stárnutí a to o 1,41 %. BUTKUTĚ (2014) uvádí hodnotu dusíku na začátku růstu 150 g.kg⁻¹, dále na konci růstu 91,3 g.kg⁻¹ a v plném kvetení 85 g.kg⁻¹, i on potvrzuje klesající tendenci NL při stárnutí píce. SKLÁDANKA a kol. (2014) uvádí obsah dusíkatých látek u pícnin ve fázi sloupkování více než 20 %. U přestárlych porostů klesá na 7-9 %.

Popeloviny

Minerální látky se zúčastňují všech biochemických i fyziologických procesů v živém organismu, proto je důležitá jejich celková potřeba, ale i jejich vzájemný poměr. Obsah v píci je především ovlivněn obsahem a přístupností v půdě. Mezi jednotlivými druhy pícnin existují v obsahu popelovin významné rozdíly (ČERMÁK a kol., 2008). Obsah minerálních látek se u pícnin pohybuje v rozsahu 6-12 %. U šlechtitelských materiálů se obsah sleduje v rámci kompletních chemických rozborů, mnohdy se uvádí jen celkový obsah popelovin (GRAMAN, 1991).

Tuky

Obsah tuku v pícninách bývá obecně nízký. Obsah tuku v píci má určitá specifika, která jsou podmíněna způsobem stanovení. Se stárnutím rostlin dochází nejen k poklesu koncentrace tuků, ale i ke změně jejich látkového složení. V rostlině je tuk uložen především v chloroplastech listů. KOHOUTEK a kol. (2010) uvádí hodnotu tuku obsaženou v srze laločnaté 21,4 g.kg⁻¹. LÄTTEMÄE, P. a U. TAMM (1997) uvádí hodnotu tuku ve svém výzkumu vyšší, a to 31 g.kg⁻¹ sušiny.

Vláknina

Vláknina, či jinak také sacharidové spektrum je jednou z nejvýznamnějších složek pícnin (NOVÁKOVÁ 2003). Vláknina není přesně definovaná látka, skládá se ze směsi látek sestávajících z celulózy, hemicelulóz a nestravitelných látek, zejména ligninu, kutinu, křemičitanů atd. Celulóza je základní podpůrnou látkou rostlinné buňky. 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 zažívacího traktu, množstvím a činností enzymů vylučovaných mikroorganismy v bachoru a tlustém střevě. Stravitelnost vlákniny je dána vzájemným poměrem sacharidů k ligninu. Čím vyšší je zastoupení vlákniny v píci, tím nižší je její stravitelnost (ZEMAN a kol., 2006). Znalost obsahu

vlákniny je nezbytná k posouzení výživné hodnoty a hodnocení kvality píce a všeobecně krmiv (KADLEC a kol., 2004).

KOSTKAN a HLAVÁČKOVÁ (2010) uvádí vlákninu jako zcela nezastupitelnou ve výživě přežvýkavců. Část vlákniny je v bachoru degradovaná a využita jako zdroj energie a druhá část stimuluje přežvykování. ZEMAN a kol. (2006) dodává další funkce vlákniny, a to mechanické nasycení zvířete, podpora peristaltiky střev a motoriku bachoru, limitování příjmu krmiva a stravitelnosti. Vlákna je také důležitým ekonomickým faktorem, jelikož pro dosažení vysoké užitkovosti skotu není důležité jen množství objemných krmiv, ale i jejich kvalita, kterou lze z části nahradit jadrnými krmivy a tím podstatně snížit náklady na živočišné produkty (NOVÁKOVÁ 2003). Ovšem dosahovanou užitkovost lze zajistit a udržet pouze na bázi vysoce kvalitních objemných krmiv (NERUŠIL a kol., 2010).

Vlákna obsahuje nestravitelné frakce a více potencionálně stravitelných frakcí, kdy každá z nich je degradovatelná vlastní rychlostí (KOUKOLOVÁ a kol., 2010). Podle KADLECE a kol. (2002) vlákninový komplex lze rozdělit do třech základních frakcí. Lehce stravitelná neutrálně-detergentní vláknina (NDF), která laboratorně charakterizuje buněčnou stěnu. Buněčná stěna je přežvýkavci plně stravitelná a proto je tento ukazatel velice důležitý, jelikož jako jediný ukazuje samotnou výživnou hodnotu trav. Z tohoto důvodu se považuje stanovení stravitelnosti NDF za nejvhodnější kritérium kvality travní hmoty určenou pro krmení přežvýkavců (JANČÍK a kol., 2008). NDF je tvořena hemicelulózou, celulózou, ligninem a lignifikovanými dusíkatými složkami rostlin (ZEMAN a kol., 2006). Další frakcí je těžce stravitelná acido-detergentní vláknina (ADF), která je tvořena celulózu, ligninem a lignifikovanými dusíkatými složkami. ADF již nereprezentuje celkový obsah buněčných stěn, protože není analyticky stanovena hemicelulóza (POZDÍŠEK a kol., 2008) a nakonec acidodetergentní lignin (ADL), který je prakticky nestravitelný a je součástí plovoucí složky v bachoru a přispívá k ruminální aktivitě (HULSEN, AERDEN, 2014).

Obsah NDF v píci se pohybuje v rozpětí 250 – 500 g.kg⁻¹, optimum v píci pro přežvýkavce v rozpětí 290 – 390 g.kg⁻¹. ADF je již téměř nestravitelná, hodnoty jejího obsahu se pohybují zpravidla v rozpětí 190 – 420 g.kg⁻¹ sušiny, optimum v krmné dávce skotu činí 220 g.kg⁻¹ (KOUKOLOVÁ a kol., 2010).

Dle SKLÁDANKY a kol. (2014) je obsah vlákniny u trvalých travních porostů ve fázi sloupkování 17-19 %, ve fázi metání 22-23 % a ve fázi kvetení 26 %. Koncem kvetení může vláknina stoupnout až na 32 %. Vláknina má vztah nejen ke stravitelnosti, ale i k její zoohygienické nezávadnosti. U přestárých porostů s vyšším obsahem vlákniny se zvyšuje riziko výskytu mykotoxinů.

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 a bez negativního vedlejšího dopadu. Spotřeba a příjem je dána druhem píce a je v úzkém vztahu ke stravitelnosti, jelikož při nižší stravitelnosti klesá příjem krmiva (PAVLŮ a kol., 2004). U starších rostlin tvoří lignifikované buněčné stěny větší část buňky a to vede ke snížení stravitelnosti (BALL a kol., 1996). Dle BOUŠKY a kol. (2006) s kvalitním objemným krmivem s vysokou stravitelností stoupá nejen příjem krmiva, ale i množství využitelné energie, a naopak, zkrmování pozdě sekaných pícnin a tedy s vysokým obsahem vlákniny, tedy s nižší stravitelností, pak zhoršuje využití krmné dávky.

Stravitelnosti pochopitelně kolísá v důsledku vegetační fáze, stupně lignifikace pletiv, klimatických podmínek, technologie sklizně a podobně (KUDRNA, 1998). Dle BALLA a kol. (1996) je nejvyšší stravitelnost pícnin na jaře, od poloviny až do konce léta stravitelnost klesá pod poloviční úroveň, a poté na podzim se opět zvyšuje. PAVLŮ a kol. (2004) dodává, že stravitelnost trav v mírném pásu se obvykle do kvetení snižuje pomálu, pak nastává rychlý pokles. Stravitelnost se stářím porostu klesá, zato výnosy stoupají, a proto z ekonomického hlediska se při sklizni dělá kompromis mezi stravitelností a výnosem.

Listy jsou obecně stravitelnější než stébla či lodyhy a horní část stébel trav je stravitelnější než část spodní. Se stářím stébel a lodyh se jejich stravitelnost výrazně snižuje, stravitelnosti listů se snižuje pouze nepatrně (MÍKA a kol., 1997).

Stravitelnost je vyjádřena úbytkem živin, organické hmoty nebo energie, k němuž dochází během průchodu krmiva trávicím traktem. Vypočte se jako rozdíl mezi množstvím živin v krmivu a ve výkalech. Živina přijatého krmiva (např. dusíkaté látky, tuk, vláknina), která se nevyloučila výkaly, se označuje jako stravitelná. Nemusí to být jen živina resorbovaná v trávicím traktu, ale za

stravitelnou se považuje např. i živina přeměněná při mikrobiálním trávení v předžaludku přežvýkavců v energeticky bohatý plyn, který se z organismu vyloučí krkáním (ZEMAN a kol., 2006).

Hodnocená energie krmiva

Množství přijaté energie a živin z krmiva ovlivňuje užitečnost hospodářských zvířat. Přijatou energii krmiva přeměňují zvířata v těle na energii tepelnou, chemickou a mechanickou (URBAN a kol., 1997). Společným rysem metabolických přeměn živin jsou přeměny energie v živém organismu. Důležitým ukazatelem nutriční hodnoty je schopnost krmiva splnit požadavky zvířete na energii. Energie se uvolňuje postupně, ukládá se v makroergických vazbách ATP a je použita pro záchovu. Energie převyšující požadavky záchovy je využita na tvorbu produkce masa, mléka nebo práce (VENCL a kol., 1991).

Energie pochází z trávení sacharidů, bílkovin a tuku. Dojnice požaduje energii na záchovu, růst, produkci mléka, reprodukce a tělesné rezervy. Po vodě je pro dojnici největší výživový požadavek právě energie. Množství nelze měřit v laboratoři. Jelikož energie pochází z trávení sacharidů, bílkovin a tuků, výzkumy se pokouší předvídat energetickou hodnotu krmiva pomocí množství každé živiny a jejich předpokládané stravitelnosti a dostupnosti pro dojnici.

Energie byla obvykle vyjádřena v jednotkách kalorií. Kalorie (cal) je množství energie potřebné pro vzrůst teploty jednoho gramu vody z 16,5°C na 17,5°C. V Evropě je od roku 1980 používaná jednotka Joul. Jedna kalorie je 4,184 Joulů (J).

Rozdělení energie

Brutto energie (BE)-energie vytvořená při spalování krmiva. Produkce tepla je měřena pomocí kalorimetru.

Stravitelná energie (SE)- energie odvozena od stravitelnosti krmiva. Měří se jako rozdíl celkového tepla vydaného spálením krmiva a celkového tepla vydaného spálením výkalů.

Metabolizovatelná energie (ME)- energie dostupná pro metabolismus. Tedy energie, která se nevyloučila výkaly, močí ani plynnými zplodinami trávení.

Netto energie (NE)- čistá energie dostupná pro záchovu a produkci.

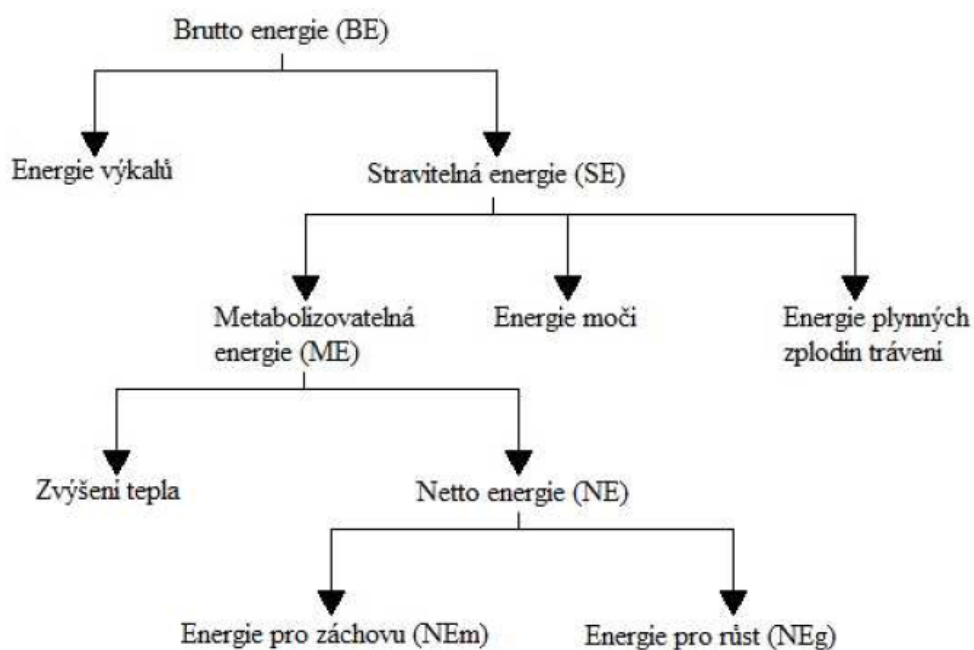
Změřit metabolizovatelnou energii a netto energii je velice obtížné. Jediná správná cesta, jak to udělat, je umístit dojnici do místnosti a měřit všechny vstupy tedy krmiva a všechny výstupy-výkaly, včetně tepla a plynů z jejího těla. Tento způsob je ale velice drahý a nepraktický aby se prováděl rutinně.

Netto energie pro laktaci (NEL) – zahrnuje energii používanou pro záchovu a produkci mléka, protože tyto produkce jsou používány se stejnou efektivitou a je jednodušší je nechat pohromadě (ZEMAN a kol. 2006). Tato hodnota v travních porostech značně kolísá od 2,8 u přestárlých porostů do 7 MJ na kilogram sušiny v první seči. NEL je tedy závislá na způsobu a intenzitě využití (intenzivní využití = vyšší NEL), fenofázi (vyšší NEL je v ranějších fenofázích, při květu pak prudce klesá) a také druhovém složení (ANONIM 2).

Před dosažením pro výpočet hodnoty NEL je zapotřebí vypočítat brutto energii (BE) a metabolizovatelnou energii (ME). Při výpočtu BE a ME se používají pro každou skupinu krmiv odlišné regresní rovnice odvozené VENCLEM aj. (1991), v závislosti na jejich živinovém složení, proto se výsledky pro různá krmiva liší.

Pro výpočet BE je zapotřebí znát u objemných krmiv organickou hmotu a dusíkaté látky. Pro výpočet ME je zapotřebí navíc znát stravitelnost organické hmoty a dusíkatých látek (ZEMAN a kol., 2006).

Obrázek 3- rozdělení energie



Zdroj: ZEMAN a kol. (2006)

Relativní krmná hodnota

Index relativní krmné hodnoty (RFV) je bezrozměrná veličina, představující příjem stravitelné sušiny vyjádřený v procentech tělesné hmotnosti dojnic a je vztažena k referenčnímu vzorku píce. Index RFV pro směs vojtěšky a trav uvádí DUNHAM (1998) a to 101 %. Tento ukazatel je použitelný, avšak je hodnocen spíše jako orientační (LINN a kol. 1987).

2.6 Šlechtění trav

Trávy vytváří významná rostlinná společenství, která jsou mnohostranně využívána. Hlavní účel jejich pěstování je píceinářský, tedy produkční. V poslední době se ale rozšiřuje jejich využití „trávníkové“ tedy mimoprodukční. Základním předpokladem úspěšného zakládání a zlepšování trávnických porostů je dostatek kvalitních semen vhodných druhů a odrůd trav (NĚMĚC a kol., 2000).

V důsledku silné redukce stavu skotu poklesla potřeba víceletých pícein pro jeho výživu. V nedávné minulosti se 80 – 85 % vyprodukovaného osiva trav spotřebovalo na zásev produkčních pícních ploch. Také šlechtění těchto rostlinných druhů bylo orientováno na tvorbu vysoce výnosných pícních odrůd. Ovšem v současné době roste více poptávka po jejich neprodukčním využití trav. Vzrostla spotřeba osiv trávníkových směsí a objevují se požadavky na odrůdy vhodné pro zdroj energie. Předpokládá se, že poměr spotřeby osiv se přiblíží evropskému trendu a ustálí se na 50 % pro pícní zemědělské a 50 % pro nezemědělské využití. Na tyto změny samozřejmě reagují i čeští šlechtitelé. I když tvorba tradičních pícních odrůd zůstává hlavním šlechtitelským cílem, věnují větší pozornost i šlechtění odrůd pro nezemědělské účely (KULONOVÁ E., 2001).

Různorodé využití trav vyžaduje také použití různých šlechtitelských metod. Jsou to především metody konvenčního šlechtění – tedy výběr, křížení, sběr ekotypů, polyploidizace, tvorba syntetických odrůd a další. Konvenční šlechtitelské metody se používají především u méně prošlechtěných druhů rostlin a k došlechtění materiálů vzniklých nekonvenčním způsobem. V současné době jsou šlechtitelské metody ovlivňovány poznatky z oblasti buněčných a tkáňových kultur a genového inženýrství. Pro tvorbu nových materiálů se stále více využívají metody druhové a rodové hybridizace, pěstování prašnickových kultur a tvorba haploidů, somaklonální variabilita, dopěstování embryí vzdálených hybridů na umělých médiích, fúze protoplastů, selekce k abiotickým stresům na buněčné úrovni a přenosy genů (tvorba geneticky modifikovaných organismů). K vyhodnocení účinnosti šlechtitelské práce se využívají moderní analytické metody spojené s výpočetní technikou, jako jsou metoda NIRS, flow-cytometrie, metody biochemických a DNA markerů, analýza obrazů a další (KULONOVÁ E., 2001).

3. Materiál a metodika

Ve spolupráci se šlechtitelskou stanicí Větrov byly provedeny analýzy jednotlivých druhů srhy laločnaté. U třech stávajících odrůd a tří odrůdy novošlechtění (viz schéma tabulka 1).

Tabulka 1- Materiály

Materiál	Název	Rannost
odrůda	Zora	středně ranná
odrůda	Dana	středně ranná
odrůda	Vega	pozdní
novošlechtění	vv 62/10	pozdní
novošlechtění	vv 88/10	pozdní- velmi pozdní
novošlechtění	vv 115/10	velmi pozdní

U každé odrůdy byl laboratorně stanoven obsah sušiny, popelovin, dusíkatých látek, spektra vlákniny a stravitelné organické hmoty, dále byl vypočten obsah energie- brutto energie, netto energie a netto energie pro laktaci a relativní krmná hodnota.

Metody zpracování vzorků při stanovení sušiny, NL, popelovin a SOH byly provedeny dle nařízení komise (ES) č. 152/2009 ze dne 27. ledna 2009, spektrum vlákniny bylo stanoveno podle P. J. VAN SOESTA. Metodiky jsou podrobněji rozepsané níže.

Zjištěná data byla zpracována v programu Microsoft Excel a STATISTICA

12. U všech ukazatelů byly vypočteny následující ukazatele:

- \bar{x} průměr
- MIN minimum
- MAX maximum
- S_x směrodatná odchylka

Statisticky byly zhodnoceny dvě odrůdy se stejnou ranností- Vega a vv 62/10, a byla vyhodnocena stravitelnost organické hmoty.

Rozdíly mezi odrůdami byly ověřeny pomocí párového T-testu na hladinách významnosti:

- $p \leq 0,05$ (*) významné
- $p \leq 0,01$ (**) středně významné
- $p \leq 0,001$ (***) vysoce významné

3.1 Šlechtitelská stanice Větrov

Šlechtitelkou stanicí Větrov založila společnost pro pěstování osiv a sadí SELECTA Praha již v roce 1938 jako pracoviště určené pro šlechtění brambor, obilovin a píce. Společně se stanicí Švamberk a Výzkumnou stanicí zemědělskou v Táboře vytvořil Větrov jihočeské centrum šlechtění píce. Po druhé světové válce se koncepce stanice změnila. Šlechtění brambor bylo předáno na Hrádek u Pacova a hlavní činností stanice se stalo šlechtění obilovin a především píce. Po roce 1956 se Větrov stává součástí Krajského semenářského podniku Tábor a orientace se značně prohlubuje na šlechtění píce a od roku 1962 je pověřen funkcí “ hlavní specializované stanice pro pícniny“ s úkolem koordinovat činnost všech československých pícninářských pracovišť. Zřizují se zde specializované laboratoře, které zajišťují servisním způsobem rozborů píce pro ostatní pracoviště. Větrov byl začleněn do VŠÚP Troubsko (výzkumného a šlechtitelského ústavu pícninářského). Poté se Větrov zaměřil především na šlechtění trav pro trvalé travní porosty a pro travníkové účely. V roce 1995 se stanice Větrov stala součástí Osevy UNI, a.s. Choceň a došlo k opětovnému propojení šlechtění s množitelkou a komerční základnou.

3.2 Charakteristika vybraných odrůd

Zora

Je raná až poloraná odrůda polovzpřímeného typu, vhodná pro pastevní, ale i pro luční a kombinované využití. Vyniká rychlým nárůstem píce na jaře, dobrým obrůstáním po sečích, odolností rzí, plísní sněžné i padlí travnímu, vyzimování a vysokou pěstitelskou vytrvalostí. Je vhodná zvláště pro zakládání víceletých a trvalých porostů, ale i pro zakládání krátkodobých jetelotavních směsí, kde poskytuje plný výnos již v prvním 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 vysušená místa, kde však nedosahuje takových výnosů a snižuje se i kvalita píce.

Uplatňuje se dobře i ve vyšších podmínkách, jelikož není náročná na přírodní podmínky.

Vega

Je vysoká volně trsnatá tráva s dlouhými přizemními listy, tvořící mohutný kořenový systém pronikající do hloubky okolo jednoho metru. Její přednosti jsou ve vysoké suchovzdornosti, vytrvalosti a vysoké konkurenční schopnosti. Na jaře začíná růst poměrně brzy, a tedy poskytuje časnou pastvu. Příznivě reaguje na vyšší dávky živin a je schopna poskytnout velmi vysoké výnosy píce.

Vega je ozimého charakteru, v roce zásevu nemetá, v užitkových letech metá jen do první seče. Je to pozdní odrůda s dobrým obrůstáním po sečích. Má dobrý zdravotní stav a výrazná je odolnost vůči padlí travnímu. Pro dobrou zimuvzdornost se uplatní i ve vyšších polohách.

Dana

Dana je středně raná odrůda přechodného typu pro luční, pastevní i kombinované využívání. Vyniká rychlostí a hustotou obrůstání na jaře i po jednotlivých sečích, vysokými výnosy kvalitní zelené i suché píce, vysokou pěstitelskou vytrvalostí i dobrým zdravotním stavem. Trs je polovzpřímený, hustý, dosahuje výšky asi 140 cm. Stéblo je středně jemné se 4 kolénky. Má dobrou odolnost k poléhání. Je velmi vhodná nejenom do dočasných jetelotravních směsí, kde poskytuje plný výnos již v prvním užitkovém roce, ale i pro zakládání víceletých a trvalých travních porostů, nebo pro jejich intenzifikaci přísevem. Je zvláště vhodná pro zakládání intenzivních pastvin ve směsi s jetelem plazivým. Snáší dobře i vysušená stanoviště, kde však klesá její výnosová schopnost.

Přednostmi odrůdy jsou vysoké výnosy při dobré kvalitě, dobrý zdravotní stav a odolnost k vyzimování, má vysokou pěstitelskou vytrvalost, časný jarní nárůst zelené hmoty a časně obrůstání po seči a je nenáročná na přírodní podmínky (ANONIM 2).

3.3 Charakteristika pokusných stanovišť

Pokus se prováděl na stanovišti LPIS 7703/1 Maršovy, ve výrobní oblasti bramborářsko – ovesné, v nadmořské výšce cca 620 m.

Agrochemické zkoušení půd:

Střední, kyselá půda s pH 5,3

Zásobování živin: P- 193- velmi vysoký

K- 188- dobrý "

Mg- 80 – nízký

Ca 1460- vyhovující

Hnojení

2012- 8.3. 75 kg N/ha v LAV

Po 1. seči 10.5. 54kg N/ha v LAV

Po 2. seči 18.6. 54kg N/ha v LAV

Klimatické podmínky

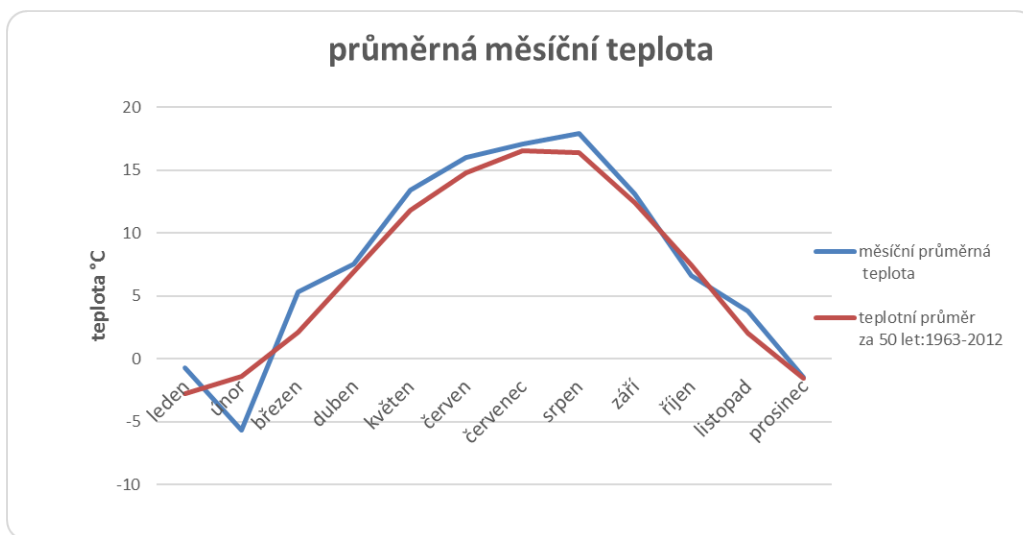
Tabulka 2- průměrná teplota na stanici Větrov za rok 2012 a dlouhodobý průměr za 50 let

měsíc	měsíční průměrná teplota (°C)	teplotní průměr za 50 let: 1963-2012(°C)
leden	-0,7	-2,8
únor	-5,7	-1,4
březen	5,3	2,1
duben	7,5	6,9
květen	13,4	11,8
červen	16,0	14,8
červenec	17,1	16,5
srpen	17,9	16,4
září	13,1	12,4
říjen	6,6	7,4
listopad	3,8	2,0
prosinec	-1,5	-1,6

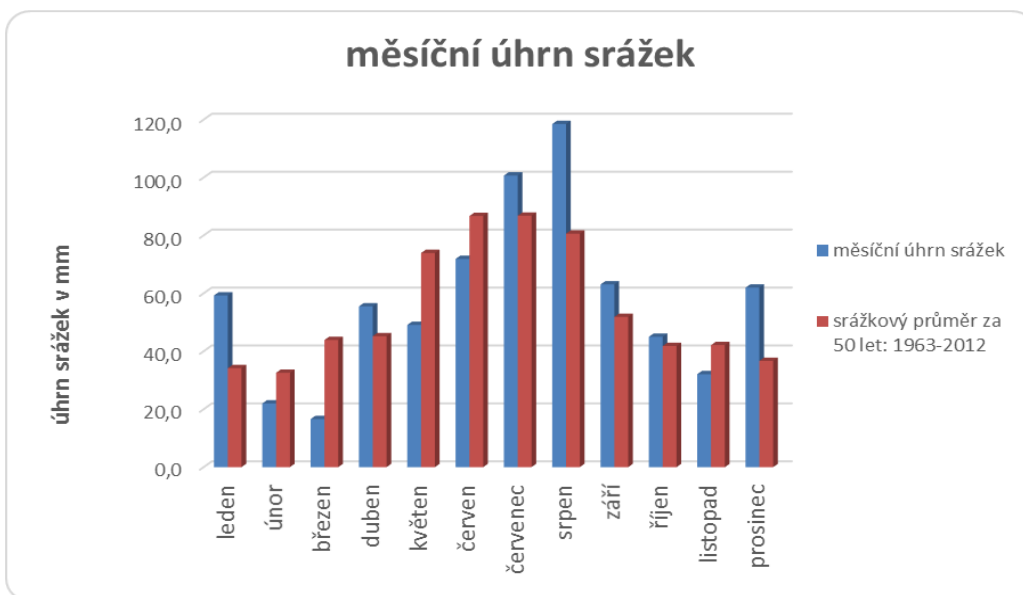
Tabulka 3- průměrný úhrn srážek na stanici Větrov za rok 2012 a dlouhodobý průměr za 50 let

měsíc	měsíční úhrn srážek (mm)	srážkový průměr za 50 let: 1963-2012(mm)
leden	59,3	34,2
únor	22,0	32,6
březen	16,6	43,9
duben	55,5	45,2
květen	49,1	74,0
červen	71,9	86,7
červenec	100,7	86,8
srpen	118,5	80,6
září	63,1	51,9
říjen	45,0	41,9
listopad	32,1	42,2
prosinec	62,0	36,7

Graf 2- průměrná měsíční teplota na stanici Větrov za rok 2012 a dlouhodobý průměr za 50 let



Graf 3- měsíční úhrn srážek na stanici Větrov za rok 2012 a dlouhodobý průměr za 50 let



Jak je patrné z tab. č. 1 a 2 a grafu č. 2 a 3 byl v roce 2012 leden oproti dlouhodobému průměru o 2,1°C teplejší a srážkově byl silně nadprůměrný (173 % dlouhodobého průměru). Naopak únor byl teplotně podprůměrný (- 4,3°C oproti dlouhodobému průměru) a i srážkově podprůměrný (68 % dlouhodobého průměru). Březen byl o 3,2°C teplejší oproti dlouhodobému průměru a srážkově výrazněji sušší (38 % dlouhodobého průměru). Duben byl teplotně vyrovnaný (+ 0,6°C oproti dlouhodobému průměru) a srážkově nadprůměrný (123 % dlouhodobého průměru). Květen byl teplotně lehce nadprůměrný (+ 1,6°C oproti dlouhodobému průměru) a

srážkově lehce podprůměrný (66 % dlouhodobého průměru). Červen byl teplotně mírně nadprůměrný (+1,2°C oproti dlouhodobému průměru) a srážkově lehce sušší (83 % dlouhodobého průměru). Červenec byl teplotně průměrný (+0,6°C oproti dlouhodobému průměru) a srážkově lehce nadprůměrný (116 % dlouhodobého průměru). Srpen byl teplotně lehce nadprůměrný (+1,5°C oproti dlouhodobému průměru) a srážkově výrazně vlhčí (147 % dlouhodobého průměru). Září bylo teplotně průměrné (+0,7°C oproti dlouhodobému průměru) a srážkově lehce nadprůměrné (122 % dlouhodobého průměru). Říjen byl teplotně i srážkově průměrný (-0,8°C oproti dlouhodobému průměru a 107 % srážek dlouhodobého průměru). Listopad byl teplotně o necelé 2°C teplejší a srážkově byl o 24 % podprůměrný oproti dlouhodobému průměru. Prosinec byl teplotně průměrný (+0,1°C oproti dlouhodobému průměru) a srážkově výrazně nadprůměrný (169 % dlouhodobého průměru).

Metody zpracování vzorků

Odběry byly provedeny ve třech sečích a to 9.5. 29.5. a 2.8. 2012.

Celkový počet vzorků byl 36 a každá odrůda byla v jednotlivé seči zastoupena 2x.

Vzorky byly konzervovány sušením v proudu teplého vzduchu v sušárně při teplotě 50°C. Poté byly vzorky převezeny do Českých Budějovic do laboratoří na katedru zootechnických věd, kde byly následně zpracovány šrotováním na sítu z nerez oceli o velikosti ok 1 mm a nakonec byly vzorky přesypány do plastových nádobek a uchovány pro další rozbory.

3.4 Laboratorní postupy

Stanovení sušiny

Sušina se stanoví jako zbytek krmiva po vysušení vzorku při 103°C za předepsaných podmínek. Na vlastní stanovení sušiny se navažuje 5 g píce ± 0,05 g, která se vloží do předem zvážené hliníkové vysoušečky s víčkem, ta se poté otevřená vloží do vyhřáté sušárny a vzorek se suší při teplotě 103°C po dobu 4-6 hodin od dosažení předepsané teploty. Po vysušení se vysoušečka uzavře víčkem a nechá se

vychladnout v exikátoru. Po vychladnutí se vysoušečka s pící opět zváží. Při výpočtu hmotnosti navážky i vysušené píce je nutno odečíst hmotnost vysoušečky.

Sušina se poté vypočte dle vzorce:

$$\% \text{ sušiny} = \frac{b}{a} * 100$$

a = navážka vzorku krmiva v g

b = hmotnost vysušené píce v g

Stanovení popelovin

Principem metody je zpopelnění zváženého vzorku při teplotě 550°C v muflové peci. Popel se následně po vychladnutí zváží.

Postup je následující: do vyžíhaného a zváženého kelímku se naváží na analytických vahách 5 g ± 0,05 g. Kelímek s naváženým vzorkem poté vloží do muflové pece vyhřáté na 200-250°C, při této teplotě vzorek postupně zuhelnatí a nevzplane. Poté se teplota zvýší na 550°C a vzorek se spaluje za dostatečného přístupu vzduchu až do dokonalého spálení. Doba spalování se liší dle povahy materiálu. Získaný popel je popelavě šedý, kyprý nespečený a bez uhlíkatých částecek. Po dokonalém spálení a vychladnutí v exikátoru se kelímek zváží a vypočítá se obsah popelovin dle vzorečku:

$$\% \text{ popelovin} = \frac{(a - b)}{\text{navážka (g)}} * 100$$

a = hmotnosti kelímku se spáleným popelem

b = hmotnost prázdného vyžíhaného kelímku

Stanovení tuků

Princip stanovení tuků extrakcí podle Soxhleta spočívá v extrakci petroléterem, kdy přebytečné rozpouštědlo se odpaří a vysušený tuk se stanoví hmotnostně.

Postup je následující: Přímou do extrakční tuby se naváží 5 g vzorku $\pm 0,05$ g. Tuba se poté ucpe tukuprostou vatou a vloží se do přístroje SOXTEC. Dále zvážíme vysušený extrakční kelímek a odměříme do něj 75 ml extrakčního činidla- petroléteru. Kelímek s petroléterem se vloží do přístroje. Přístroj se zapne, pustí se voda do chladiče a zapne se vyhřívání topných těles. Prvních 40 minut probíhá extrakce tuků přímo v petroléteru. Odpařený petroléter kondenzuje v chladiči, protéká tubou, extrahuje tuk a stéká do kelímku. Ve druhé fázi tubu vytáhneme z petroléteru a dalších 40 minut se nechá petroléterem prokapávat. Po uplynutí 40 minut se uzavře zásobník na petroléter. Zkondenzovaný petroléter již nemůže dále protýkat do tuby, hromadí se v zásobníku a tím se odděluje od vyextrahovaného tuku. Po oddělení většiny petroléteru se extrakční kelímek s vyextrahovaným tukem a zbytkem petroléteru vyjme z přístroje. Extrakční kelímek se vloží na 3 hodiny do sušárny a suší se při teplotě 103°C. Kelímek se poté nechá vychladnout a zváží se. Poté se % tuku vypočte dle následujícího vzorce:

$$\% \text{ tuku} = \frac{a - b}{\text{navážka (g)}} * 100$$

a = hmotnost extrakčního kelímku s vysušeným vyextrahovaným tukem

b = hmotnost prázdného extrakčního kelímku

Stanovení hrubé vlákniny (CF)

Toto je nejstarší a nejpoužívanější metoda, která spočívá ve dvoustupňové hydrolýze kyselinou a zásadou. Analýza se provádí na přístroji ANKON TECHNOLOGY. Upravené vzorky píce se naváží v množství 5 g $\pm 0,05$ g do speciálních filtračních sáčků (F57 Filter bags). V první fázi probíhá kyselá hydrolýza v 0,255 $\pm 0,0005$ N roztoku kyseliny sírové, po dobu 45 minut a teplotě 100°C. Poté se filtrační sáčky promývají horkou destilovanou vodou 3x po dobu 5 minut.

V druhé fázi probíhá zásaditá hydrolýza v 0,313 $\pm 0,005$ N roztoku hydroxidu sodného. Poté se sáčky opět promyjí horkou destilovanou vodou 3x po dobu 5 minut.

Po hydrolýze se filtrační sáčky vloží na 2-3 minuty do acetonu, vysuší při teplotě 105°C (minimálně 2-4 hodiny) a zváží. Po zvážení jsou filtrační sáčky spáleny při teplotě 550°C a opět zváženy.

Obsah hrubé vlákniny byl vypočten dle vzorce:

$$CF = \frac{(W3 - W1) - W4}{W2} * 100$$

W1= hmotnost sáčku

W2= navážka

W3= hmotnost sáčku po hydrolýze

W4= popeloviny

Stanovení neutrálně detergentní vlákniny (NDF)

Vzorek rostlinného materiálu je hydrolyzován v neutrálním prostředí (pH 7) roztoku činidla laurylsulfátu sodného. Nehydrolyzovanými zbytky zůstává celulóza, komplex hemicelulóz a ligninu.

Vzorek pícnin se naváží do filtračního sáčku a provede se hydrolýza neutrálním roztokem. Hydrolýza probíhá 60 minut při teplotě 100°C plus 15 minut na přivedení k varu. Před vložením nosiče s naváženými sáčky do přístroje se v malém množství detergentního činidla rozpustí 20 g siřičitanu sodného (dávka na 24 sáčků), který se poté vlije do přístroje ANKOM. Poté se vloží nosič se sáčky a vše se zalije 2 l detergentního činidla. Po ukončení hydrolýzy jsou sáčky 3x promyty horkou destilovanou vodou po dobu 5 minut a po okapání jsou dány na 3 minuty do acetonu a následně vysušeny. Doba vysoušení je 2-3 hodiny při teplotě 105°C. Vysušené a v exikátoru vychlazené sáčky se zváží a následně spálí v předem zvážených porcelánových kelímcích při teplotě 550°C po dobu minimálně 2 hodin. Po vychladnutí se kelímky zváží a vypočte se obsah NDF dle vzorce:

$$NDF = \frac{(W3 - W1) - W4}{W2} * 100$$

W1= hmotnost sáčku

W2= navážka

W3= hmotnost sáčku po hydrolyze

W4= hmotnost popela

Stanovení acido detergentní vlákniny (ADF)

Vzorek rostlinného materiálu je hydrolyzován v kyselém prostředí roztoku kyseliny sírové za přidání činidla cetyltrimetylamoniombromid. Zbytkem po hydrolyze je ligninocelulózový komplex.

Vzorek je navážen do filtračních sáčků v množství 5 g ± 0,05 g. Proveďte se hydrolyza kyselým roztokem 1 N H₂SO₄ s přidaným detergentním činidlem cetyltrimetylamoniombromid. Hydrolyza probíhá 60 minut při teplotě 100°C plus 15 minut na přivedení k varu. Po ukončení hydrolyzy se sáčky 3 promyjí horkou destilovanou vodou po dobu 5 minut a po okapání se na 3 minuty vloží do acetonu a následně se vysuší. Doba vysoušení je 2-3 hodiny při teplotě 105°C. Vychlazené sáčky se zváží a následně spálí při teplotě 550°C po dobu min. 2 hodin. Po vychladnutí se kelímky zváží a vypočte se obsah ADF dle vzorce:

$$NDF = \frac{(W3 - W1) - W4}{W2} * 100$$

W1= hmotnost sáčku

W2= navážka

W3= hmotnost sáčku po hydrolyze

W4= hmotnost popela

Stanovení ELOS

Stravitelnost organické hmoty (SOH) se považuje za jeden ze základních ukazatelů kvality píce. K jejímu stanovení se v pícninářském výzkumu, šlechtění a

v zemědělské praxi také v podmínkách ČR využívají především metody in vitro, využívající čisté tuzemské celulolytické a proteolytické enzymy na přístroji ANKOM Daisyll Incubator a vyjádřené jako ELOS – enzymaticky rozpustná organická hmota.

Princip metody: vzorek píce je vystaven účinku proteolytického enzymu (roztok pepsin-HCl 2 l) v první fázi fermentace v trvání 24 hodin při 40°C, poté se fermentační roztok slije, baňky se naplní vodou cca 40°C teplou, promíchá se s obsahem a promývací voda se slije a poté ve druhé fázi fermentace je vystaven účinku roztoku celuláz v acetátovém pufru také 24 hodin při teplotě 40°C. Fermentace naváženého vzorku (0,5 g ± 0,05 g) probíhá v sáčku z umělé hmoty F57, dodávaného firmou Ankom. Nerozpustný zbytek po první a druhé fázi se vždy promyje vodou, vysuší, nechá okapat a na závěr vysuší do konstantní váhy při teplotě 105°C, zváží se a zpopelní při teplotě 550°C. Z úbytku žíhání a obsahu sušiny a popela v původním vzorku se vypočítá obsah enzymaticky rozpustné organické hmoty (ELOS) dle vzorce:

ELOS

$$= \frac{\text{navážka organické hmoty} - \text{nerozpustný zbytek organické hmoty}}{\text{navážka organické hmoty}} \times 100(\%)$$

ELOS se následně přepočítalo na stravitelnost organické hmoty (SOH) dle vzorce:

$$SOH = \frac{ELOS + 33,630}{1,491}$$

Výpočet obsahu netto energie pro laktaci (NEL)

K výpočtu NEL bylo zapotřebí následujících hodnot: dusíkaté látky (NL), organická hmota (OH), stravitelnost dusíkatých látek (SNL) a stravitelnost organické hmoty (SOH). Množství živin bylo do výpočtu dosazeno v g/kg sušiny a výsledek odpovídá množství energie v MJ/kg sušiny. NEL byl vypočítán dle odvozených regresních rovnic:

$$BE = 0,00588 * NL + 0,01918 * OH$$

$$ME = 0,00137 * SNL + 0,01504 * SOH$$

$$NEL = ME * (0,4632 + 0,24 * q)$$

Kdy q je koeficient metabolizovatelnosti energie a vypočte se jako podíl metabolizovatelné energie a brutto energie

$$q = ME/BE$$

Výpočet indexu relativní krmné hodnoty

Princip výpočtu navrhli autoři ROHWEDER a kol. (1978) za účelem objektivního oceňování píce. Autoři s využitím rozsáhlé databáze zaznamenali dobré korelace obsahu stravitelné sušiny (DDM) a obsahem ADF a příjmu sušiny s obsahem NDF. Konečnou podobu výpočtu indexu RFV publikovali autoři LINN a kol. (1987), přičemž pro výpočet příjmu sušiny využili poznatků z práce MERTENS (1987)- cituje TRINÁCTÝ a kol. (2014):

$$RFV = (DMI * DDM) / 1,29$$

$$DMI = 120 / NDF$$

$$DDM = 88,9 - (0,779 * ADF)$$

DMI (% BW) = příjem sušiny v procentech tělesné hmotnosti, kdy konstanta 120 představuje maximální příjem NDF ve výši 1,2 % BW * 100.

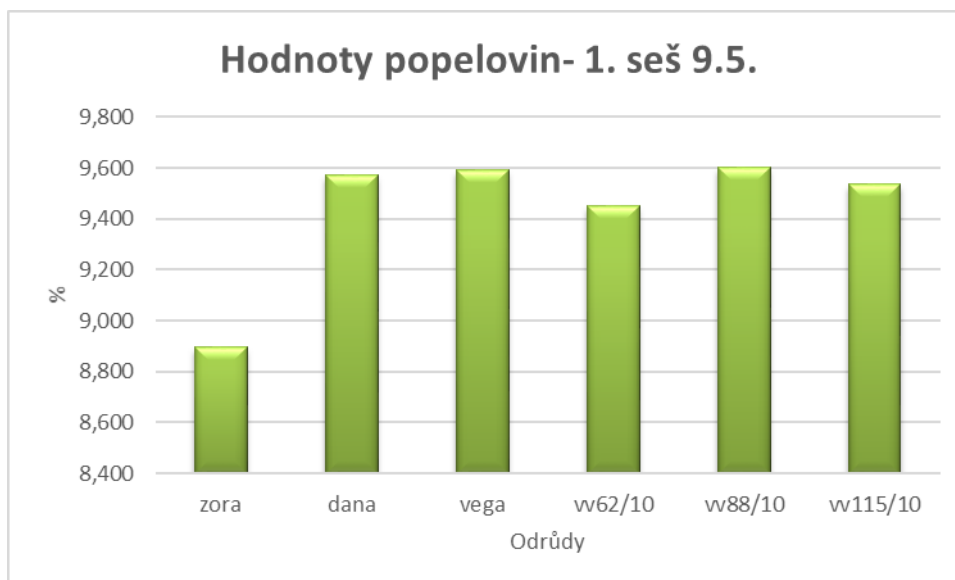
DDM (%DM) = obsah stravitelné sušiny v procentech sušiny

Konstanta 1,29 upravuje výsledek pro referenční vojtěškové seno (NDF = 53 %, ADF = 41 %) na hodnotu RFV = 100.

4. Výsledky a diskuse

4.1 Hodnocení popelovin

Graf 4- průměrný obsah popelovin jednotlivých odrůd za první seč 9.5.

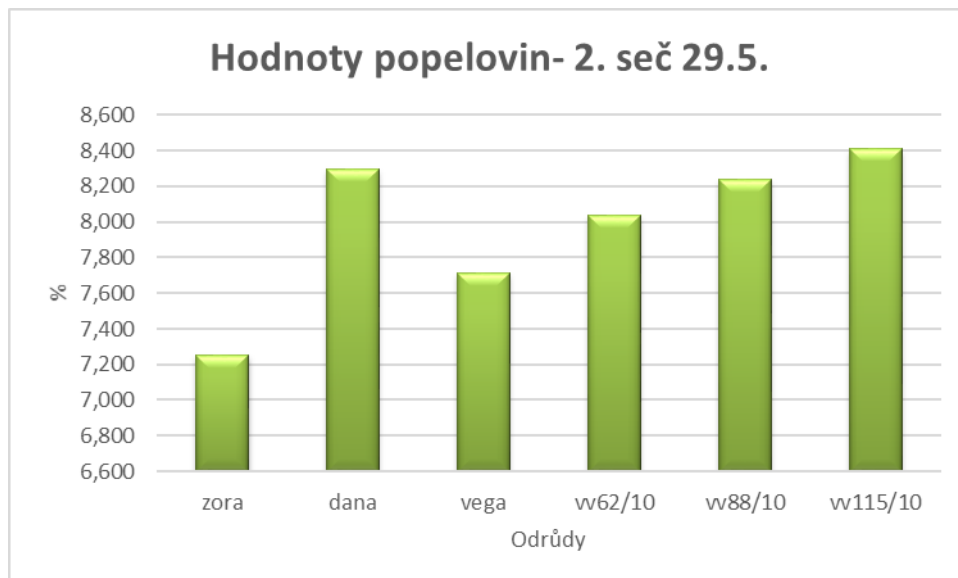


Tabulka 4- vývoj obsahu popelovin u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (%)

Odrůda	1. seč 9.5.	2.seč 29.5.	3. seč 2.8.
zora	8,897	7,254	9,189
dana	9,572	8,300	9,553
vega	9,593	7,714	10,622
vv62/10	9,450	8,040	9,412
vv88/10	9,602	8,239	9,209
vv115/10	9,536	8,410	9,197
MIN	8,897	7,254	9,189
MAX	9,602	8,410	10,622
\bar{x}	9,442	7,993	9,531
S_x	0,249	0,399	0,506

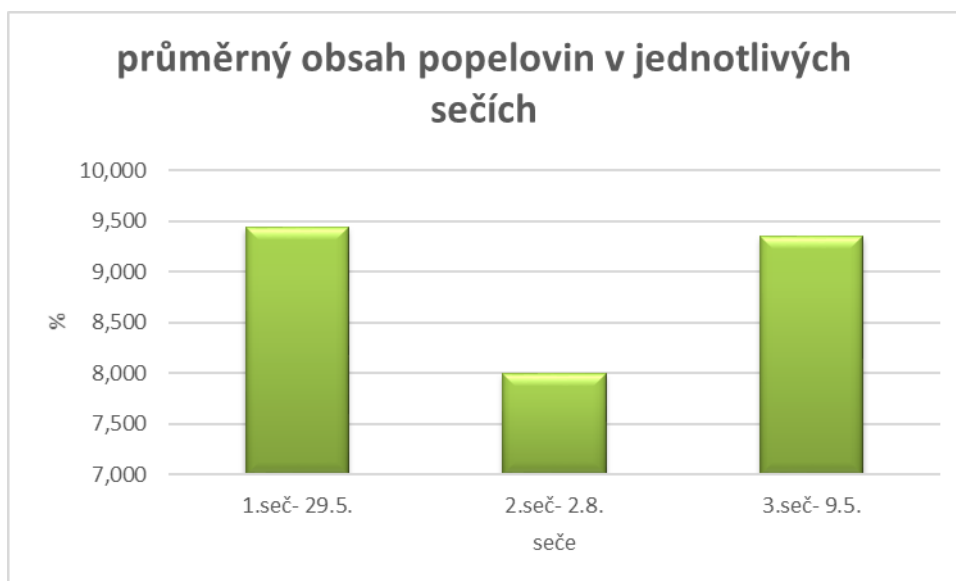
Z grafu č. 4 a tabulky č. 4 je patrné, že obsah popelovin u jednotlivých odrůd v první seči byl vyrovnaný a pohyboval se nejčastěji kolem hodnoty 9,50 %. Pouze u odrůdy Zora byla hodnota o necelé 1 % nižší.

Graf 5- průměrné obsah popelovin jednotlivých odrůd za druhou seč 29.5.



V druhé seči (graf. č. 5), byla nejvyšší hodnota zaznamenána u odrůdy vv115/10- 8,41 %, dále u odrůdy Dana- 8,30 %. Nejnižších hodnot dosáhla opět odrůda Zora – 7,25 %. U poslední třetí seče byly hodnoty nejvíce vyrovnány a pohybovaly se okolo 9 %. Nejnižších hodnot popelovin ve všech třech sečích dosahovala odrůda Zora.

Graf 6- průměrný obsah popelovin za jednotlivé seče



Celkově lze říct, že hodnota popelovin u první a třetí seče se v průměru pohybovala okolo 9 %, druhá seč měla průměrnou hodnotu okolo 8 % (graf č. 6), což odpovídá tvrzení GRAMANA a kol. (1991), kteří tvrdí, že obsah popelovin v píceňkách se pohybuje mezi 6-12 %, přesněji u srhy laločnaté zjistily hodnotu popelovin na počátku květu 8,70 %. BOHÁČ (1990) zjistil hodnoty od počátku metání do konce metání 10 – 7,50 %. Dle BUCHGRABERA (2005) by měl být optimální obsah popelovin u trav 8-10 %. JANČÍK a kol. (2008) uvádějí obsah popelovin u travního porostu v jarním období 10 %. U sledovaných odrůd byly zaznamenány hodnoty velmi podobné.

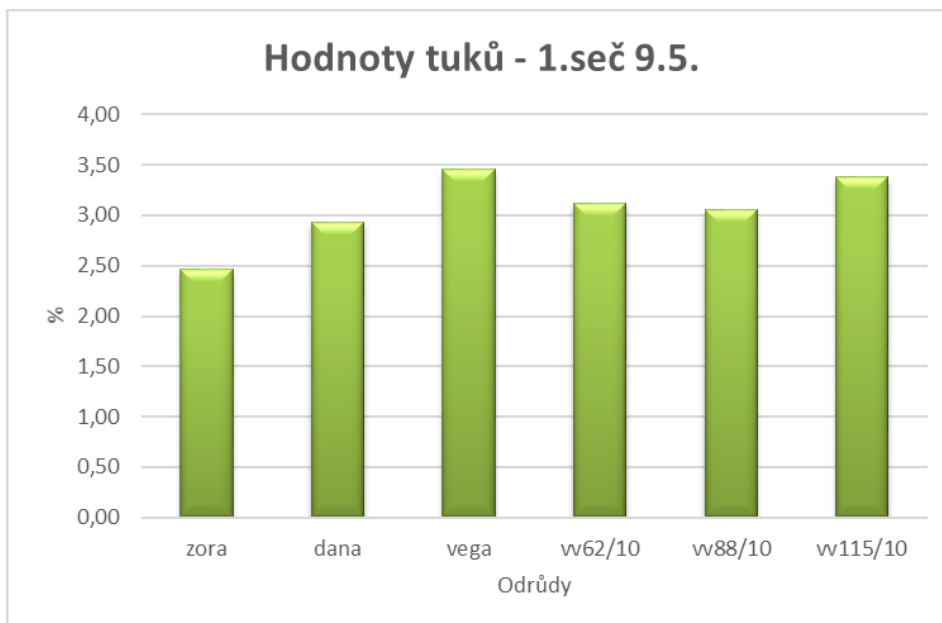
4.2 Hodnocení tuků

Obsah tuku v píceňkách bývá obecně nízký. Se stárnutím rostlin dochází nejen k poklesu koncentrace, ale i ke změně jejich látkového složení. Jak lze vidět z tabulky č. 5 je tomu tak i u zjištěných hodnot. V první seči (graf č. 7) se hodnoty u jednotlivých odrůd průměrně pohybují okolo 3 %. Nejnížší hodnoty dosáhla odrůda Zora- 2,5 %, naopak nejvyšší hodnoty o necelé procento vyšší dosáhla Vega- 3,5 % a vv115/10- 3,4 %. ZEMAN a kol. (1995) uvádí hodnotu tuků v první seči 2,78 %, což se shoduje se zjištěnými výsledky.

Tabulka 5- vývoj obsahu tuků u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (%)

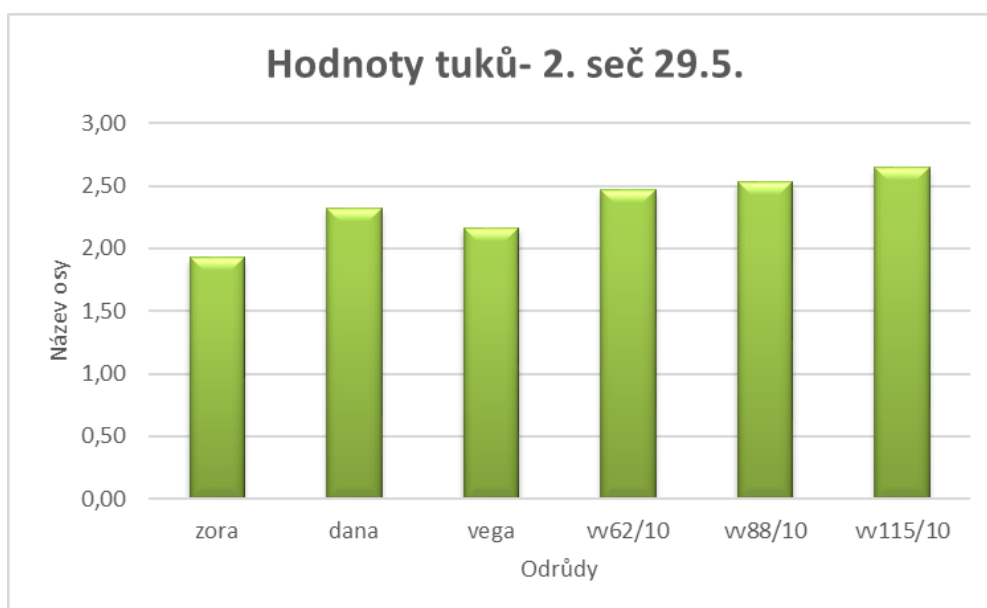
Odrůda	1. seč 9.5.	2. seč 29.5.	3. seč 2.8.
Zora	2,465	1,927	2,474
Dana	2,930	2,316	2,849
Vega	3,457	2,166	2,484
vv62/10	3,119	2,468	2,554
vv88/10	3,054	2,528	2,562
vv115/10	3,379	2,645	2,432
MIN	2,465	1,927	2,432
MAX	3,457	2,645	2,849
\bar{x}	3,067	2,342	2,559
S_x	0,325	0,240	0,137

Graf 7- průměrný obsah tuků za první seč



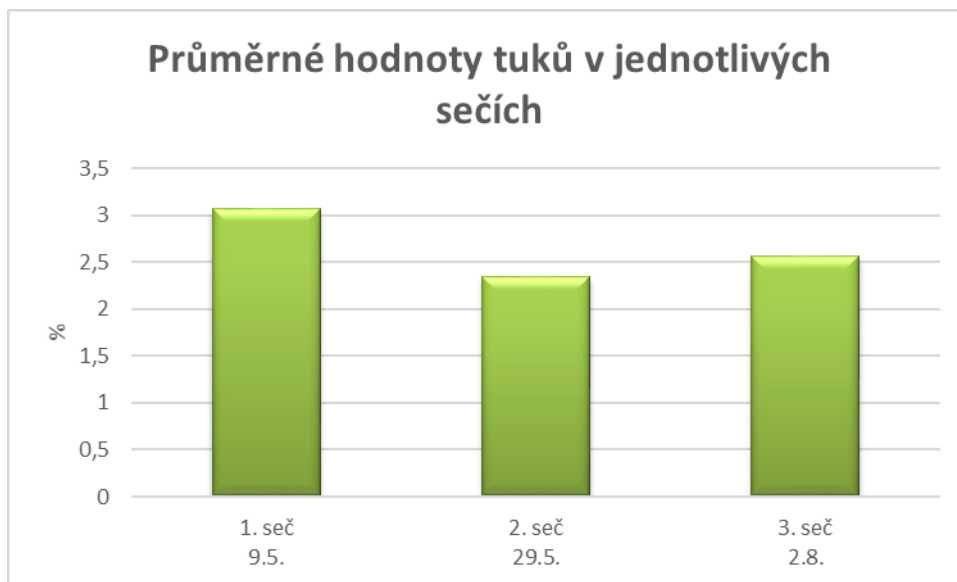
U druhé seče (graf č. 8) se hodnoty průměrně snížily o 0,7 %. Nejnižší hodnotu 1,9 % dosáhla odrůda Zora, nejvyšší pak vv115/10- 2,6 %. Při třetí seči, jak je vidět z grafu č. 9 se průměrná hodnota nepatrně zvýšila pouze 0,2 %. V této seči byly hodnoty jednotlivých odrůd nejvyrovnanější avšak, odrůda Zora měla obsah tuku opět mezi nejnižšími (2,47 %). ZEMAN a kol. (1995) udává hodnotu při třetí seči 2,64 %, což se shoduje se zjištěnými výsledky.

Graf 8- průměrný obsah tuků za druhou seč



KOHOUTEK a kol. (2010) uvádí průměrný obsah tuku obsažený v srze laločnaté 2,14 %, což je o 0,5 % nižší než uvedené výsledky. Naopak ZEMAN a kol. (1995) uvádí hodnotu o něco vyšší- 3,47 %, tak jako LÄTTEMÄE, P. a U. TAMM (1997) - 3,1 %, což odpovídá uvedeným výsledkům u první seče.

Graf 9- průměrný obsah tuků za jednotlivé seče



4.3 Hodnocení dusíkatých látek

V tabulce č. 6 jsou uvedeny výsledky hodnot jednotlivých odrůd. Trávy obecně ve vegetativním stavu obsahují 15-20 %, ve stádiu kvetení 8-10 % a při dozrávání semen 6-7 % dusíkatých látek. Při první seči (graf 10) byla stanovená

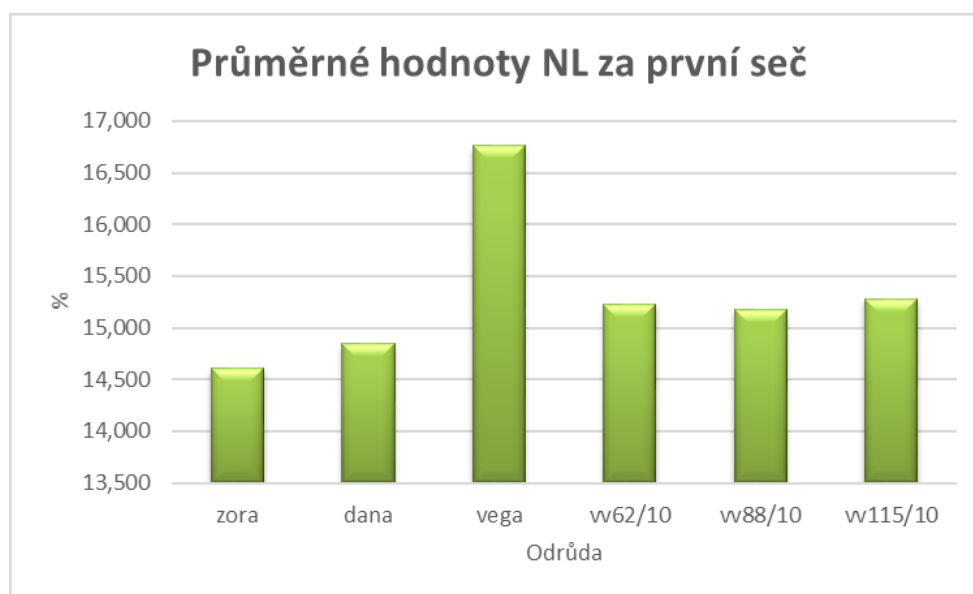
Tabulka 6- vývoj obsahu NL u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (%)

Odrůda	1.seč 9.5.	2. seč 29.5.	3. seč 2.8.
zora	14,614	8,956	8,926
dana	14,846	9,255	8,894
vega	16,763	9,167	8,811
vv62/10	15,230	9,055	8,946
vv88/10	15,183	9,241	8,565
vv115/10	15,284	10,078	8,573
MIN	14,614	8,956	8,565
MAX	16,763	10,078	8,946
\bar{x}	15,320	9,292	8,786
S_x	0,687	0,367	0,159

průměrná hodnota NL 15,3 %. Tato hodnota odpovídá tvrzení BUTKUTÉ (2014), který udává hodnotu na začátku růstu 15 %.

Nejvyšší hodnota NL byla stanovena u odrůdy Vega- 16,8 %, která se od průměru liší o 1,5 %, naopak nejnižších hodnot dosáhla odrůda Zora- 14,6 % která se od Vegy liší o 2,2 % a od průměru o 0,7 %. Ostatní odrůdy jsou celkem vyrovnané a pohybují se okolo 15 %.

Graf 10- průměrný obsah NL za první seč

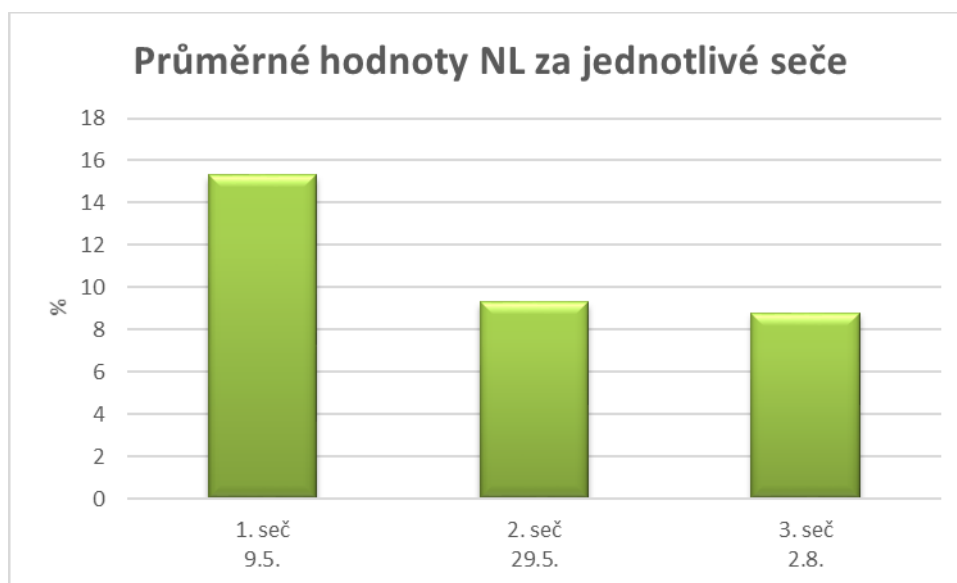


V druhé seči byla průměrná hodnota 9,3 %, což je o 6 % méně než u seče první. BUTKUTÉ (2014) uvádí hodnotu na konci růstu 9,13 %, i zde zjištěné údaje odpovídají literatuře. Nejvyšší zastoupení NL měla odrůda vv115/10 – 10,1 % a naopak nejnižších hodnot dosáhla opět odrůda Zora- necelých 9 %. U třetí seče byla průměrná hodnota 8,8 % tedy o 0,5 % méně než v seči druhé, zde již nebyl pokles NL tak výrazný. BUTKUTÉ (2014) uvádí obsah NL v plném kvetení 8,5 %, i tento údaj koresponduje se zjištěnými výsledky. Třetí seč, co se týče zjištěných hodnot, byla vyrovnaná, hodnoty se pohybovaly nejčastěji kolem 8,8-8,9 %. Jen odrůdy vv88/10 a vv115/10 byly nejnižší a odpovídaly 8,5 %.

Průměrná hodnota NL je 11,1 %, což koresponduje s hodnotou 11,7 %, kterou uvádí KOHOUTEK a kol. (2010). JANČÍK a kol. (2008) uvádí hodnotu NL u srhy laločnaté 14,1 %, která by se blížila průměrným zjištěným výsledkům v první seči (15,3 %), zjištěné výsledky se od výsledku JANČÍKA liší o 1,2 %. Naopak nižší

průměrnou hodnotu 8,5 % NL uvádí ANONIM 3 (2014), která by odpovídala hodnotám při třetí seči. Z grafu č. 11 a tabulky č. 7, která hodnotí NL indexově, lze pozorovat klesající tendenci NL při stárnutí porostu, což také potvrzuje mnoha autorů např. KOHOUTEK a kol (2010), RYCHNOVSKÁ a kol. (1985), BUTKUTÉ (2014), SKLÁDANKA a kol. (2014).

Graf 11- průměrné hodnoty NL za jednotlivé seče



JANČÍK (2008) dále poukazuje na pokles NL v průběhu stárnutí o 1,41 %, kdy tomuto tvrzení se blíží pokles NL mezi druhou a třetí sečí (o 0,5 %), avšak rozdíl mezi uvedeným údajem a zjištěným výsledkem je zhruba 1 %.

Tabulka 7- Indexové hodnocení NL za jednotlivé seče (%)

Odrůda	INDEX		
	1.seč 9.5.	2.seč 29.5.	3. seč 2.8.
zora	100	61,28	61,08
dana	100	62,34	59,91
vega	100	54,68	52,56
vv62/10	100	59,45	58,74
vv88/10	100	60,86	56,41
vv115/10	100	65,94	56,09

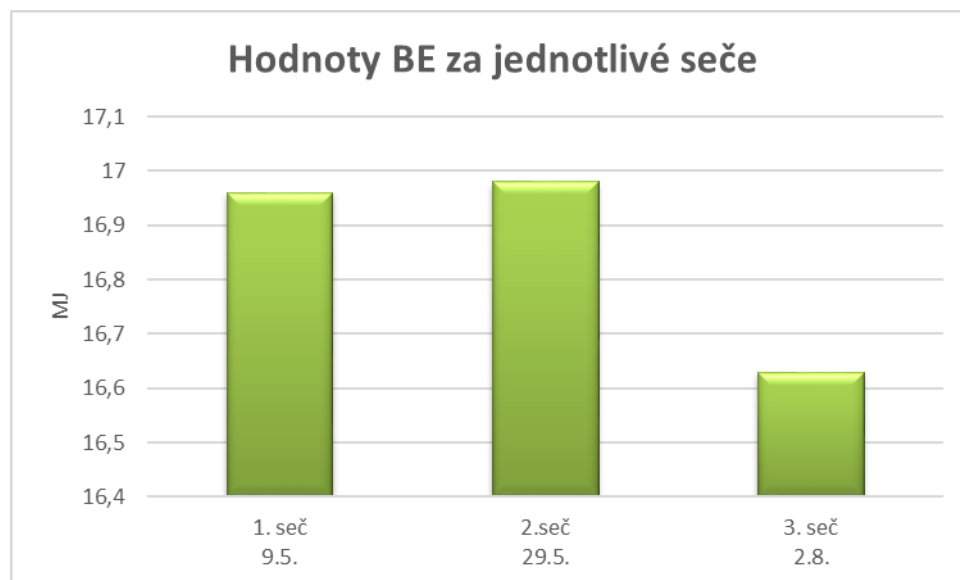
4.4 Hodnocení energie

Tabulka 8- vývoj obsahu energií (BE, ME, NEL) u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (MJ)

odrůda	1. seč - 9.5.			2. seč- 29.5.			3. seč- 2.8.		
	BE	ME	NEL	BE	ME	NEL	BE	ME	NEL
zora	17,183	10,854	6,671	17,152	9,086	5,362	16,673	9,902	5,996
dana	16,833	11,140	6,927	16,796	9,536	5,714	16,594	10,223	6,245
vega	16,834	11,514	7,221	16,990	9,535	5,699	16,468	9,737	5,890
vv62/10	17,019	11,233	6,980	16,915	9,910	5,982	16,668	10,000	6,070
vv88/10	17,090	11,465	7,154	17,049	10,230	6,210	16,675	10,007	6,074
vv115/10	16,818	11,574	7,270	16,994	9,884	5,956	16,709	9,920	6,007
MIN	16,818	10,854	6,671	16,796	9,086	5,362	16,468	9,737	5,890
MAX	17,183	11,574	7,270	17,152	10,230	6,210	16,709	10,223	6,245
\bar{x}	16,963	11,297	7,037	16,983	9,697	5,820	16,631	9,965	6,047
S_x	0,143	0,250	0,205	0,110	0,363	0,268	0,081	0,146	0,107

V tabulce č. 8 jsou uvedené hodnoty jednotlivých energií za jednotlivé seče a odrůdy. Průměrná hodnota brutto energie (BE) v první seči je necelých 17 MJ, hodnoty jednotlivých odrůd jsou vyrovnané, jak poukazuje i směrodatná odchylka (0,143). Nejvyšší hodnoty však dosáhla odrůda Zora- 17,2 MJ a nejnižší hodnoty vv115/10- 16,8 MJ. Průměrnou hodnotu o něco málo vyšší uvádí ZEMAN a kol. (1995) – 18,5 MJ, která se od zjištěné hodnoty liší o 1,5 MJ. Při druhé seči byla zjištěna průměrná hodnota opět necelých 17 MJ, kdy rozdíl mezi první a druhou sečí je zanedbatelný. Zde dosáhla nejvyšší hodnoty opět odrůda Zora- 17,2 MJ a nejnižší hodnoty odrůda Dana- 16,8 MJ. I u třetí seče je hodnota BE srovnatelná s první a druhou sečí, kdy rozdíl je v desetinách MJ- 16,6 MJ jak lze vidět v grafu č. 12. Nejvyšších hodnot dosáhla odrůda vv115/10- 16,7 MJ a nejnižších Vega- 16,5 MJ.

Graf 12- průměrné hodnoty BE za jednotlivé seče

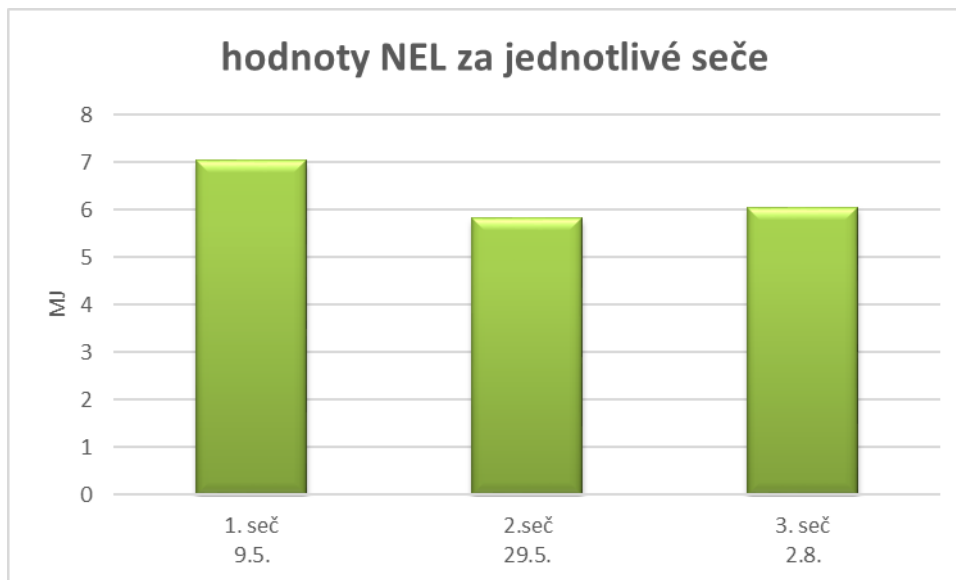


U hodnocení metabolizovatelné energie (ME) při první seči byla zjištěna průměrná hodnota 11,3 MJ, která se liší o 0,7 MJ od tvrzení ZEMANA a kol. (1995), kteří udávají hodnotu 10,7 MJ. Nejvyšší hodnoty dosáhla odrůda vv115/10- 11,6 MJ, nejnižší hodnoty odrůda Zora- 10,9 MJ, která se od vv115/10 liší o 0,7 MJ. Při druhé seči byla stanovena průměrná hodnota ME 9,7 MJ což je o 1,2 MJ méně než při první seči. ZEMAN a kol. (1995) zde uvádí hodnotu 9,7 MJ, což se naprosto shoduje s naměřenou hodnotou. Nejvyšších hodnot dosáhla odrůda vv88/10- 10,2 MJ a nejnižších hodnot dosáhla naopak odrůda Zora- 9,1 MJ. Průměrná hodnota třetí seče byla nepatrně vyšší než hodnota u druhé seče -9,96 MJ, ZEMAN a kol. (1995) uvádí hodnotu 9,66 MJ, což se prakticky neliší od zjištěné hodnoty. Nejvyšších hodnot dosáhla odrůda Dana- 10,2 MJ a nejnižších Vega-9,7 MJ, které se od sebe liší o 0,5 MJ. Lze tedy konstatovat, že naměřené hodnoty se shodují s odbornou literaturou.

Průměrná hodnota NEL v první seči byla 7 MJ (viz. Graf č. 13), což odpovídá tvrzení ANONIMA 2 (2014), který uvádí taktéž hodnotu 7 MJ při první sklizni a také tvrzení ZEMANA a kol. (2010), kteří uvádí hodnotu 6,4 MJ, která se od zjištěné hodnoty liší pouze o 0,6 MJ. Nejvyšších hodnot dosáhla odrůda vv115/10- 7,2 MJ a nejnižší hodnotu odrůda Zora- 6,7 MJ. U druhé seče byla průměrná hodnota 5,8 MJ, což odpovídá hodnotě stanovené ZEMANEM a kol. (1995)- 5,7 MJ. Nejvyšších hodnot dosáhla odrůda vv88/10-6,2 MJ, nejnižších pak Zora- 5,4 MJ. Třetí seč odpovídala průměrné hodnotě 6,1 MJ, to je mírný nárůst oproti druhé seči o 0,3 MJ.

Tento mírný nárůst uvádí i ZEMAN a kol. (2010), který uvádí průměrnou hodnotu 9,66 MJ, která se od druhé seče liší o 0,1 MJ. Z tohoto lze konstatovat, že zjištěné hodnoty odpovídají literatuře.

Graf 13- průměrné hodnoty NEL za jednotlivé seče



4.5 Hodnocení vlákninového spektra, SOH a RFV

Ze zjištěných hodnot vlákninového spektra uvedených v tabulkách č. 10-12 jsou patrné jeho změny a vliv na stravitelnost v závislosti na zvyšujícím se stáří porostu. V první seči činil průměrný obsah CF u sledovaných odrůd 22,6 %, kdy nejvyšších hodnot dosáhla odrůda Dana- 23,5 % a nejnižších Vega- 21,7 %, NDF 53,4 %, přičemž nejvyšší hodnoty dosáhla odrůda Zora- 55 % a nejnižší hodnoty opět Vega- 52 %, a ADF 29,36 %, kdy nejvyšší hodnoty dosáhla odrůda vv115/10- 31 % a nejnižší o necelých 2,6 % odrůda Vega- 28,5 %. V první seči byly také nejvyšší hodnoty stravitelně organické hmoty (SOH) a relativní krmné hodnoty (RFV). Hodnota SOH činila 73,8 %, přičemž nejvyšší hodnoty dosáhla odrůda vv115/10- 76 % a naopak nejnižší Zora- 71,3 %, a RFV 114,1 kdy nejvyššího indexu dosáhla odrůda Vega- 119,3 a nejnižšího opět Zora 112,5. KADLEC a kol. (2003) uvádí průměrné hodnoty u srhy laločnaté při první seči- CF 24,36 %, NDF 54,48 %, ADF 27,93 %, SOH 72,82 % a RFV 114,80 % což odpovídá námi zjištěným výsledkům.

Změny vlákninového spektra vyhodnocené pomocí indexu jsou doloženy v tabulkách č. 9-11.

Tabulka 9- vývoj obsahu hrubé vlákniny (CF) u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (CF v % v sušině)

Odrůda	1. seč 9.5.	2. seč 29.5.	3. seč 2.8.	\bar{x}	S_x
zora	22,818	28,320	28,950	26,696	2,754
Dana	23,504	29,327	29,753	27,528	2,851
Vega	21,710	28,385	29,159	26,418	3,344
vv62/10	22,972	27,543	28,031	26,182	2,279
vv88/10	22,360	27,425	27,969	25,918	2,526
vv115/10	23,003	27,615	27,684	26,101	2,191
MIN	21,710	27,425	27,684		
MAX	23,504	29,327	29,753		
\bar{x}	22,582	28,006	28,461		
$I(t_n/t_0)$	100	124,016	126,034		

Tabulka 10- vývoj obsahu NDF u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (NDF v % v sušině)

	1. seč 9.5.	2. seč 29.5.	3. seč 2.8.	\bar{x}	S_x
zora	55,036	60,525	61,329	58,963	2,796
Dana	54,273	58,077	59,390	57,247	2,170
Vega	52,057	59,390	65,747	59,065	5,594
vv62/10	53,196	58,552	58,677	56,808	2,555
vv88/10	54,166	56,817	59,795	56,926	2,299
vv115/10	53,021	57,759	59,561	56,780	2,758
MIN	52,057	56,817	58,677		
MAX	55,036	60,525	65,747		
\bar{x}	53,401	58,277	60,454		
$I(t_n/t_0)$	100	109,131	113,207		

Tabulka 11- vývoj obsahu ADF u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (ADF v % v sušině)

Odrůda	1. seč 9.5.	2. seč 29.5.	3. seč 2.8.	\bar{x}	S_x
zora	28,685	34,983	35,699	33,122	3,151
Dana	29,849	36,682	39,833	35,455	4,167
Vega	28,451	34,682	37,414	33,516	3,751
vv62/10	29,270	34,833	36,368	33,490	3,049
vv88/10	29,843	33,721	35,746	33,103	2,449
vv115/10	31,006	37,616	37,032	35,218	2,988
MIN	28,451	33,721	35,699		
MAX	31,006	37,616	39,833		
\bar{x}	29,365	35,177	36,827		
$l(t_n/t_0)$	100	119,792	125,412		

Ve druhé seči činil průměrný obsah CF u sledovaných odrůd 28 %, kdy nejvyšších hodnot dosáhla opět odrůda Dana- 29,4 % a nejnižších vv88/10- 27,4 %, NDF 58,3 %, přičemž nejvyšší hodnoty dosáhla odrůda Zora- 60,5 % a nejnižší hodnoty vv88/10- 56,8 %, a ADF 35,2 %, kdy nejvyšší hodnoty dosáhla odrůda vv115/10- 37,6 % a nejnižší odrůda vv88/10- 33,7 %. Ve druhé seči se již dostavilo snížení SOH na 65,7 % a RFV na 95,9. Nejvyšší stravitelnosti i nejvyššího indexu RFV dosáhla odrůda vv88/10- SOH 67,5 % a RFV 101,4. Naopak nejnižší stravitelnosti dosáhla odrůda Vega- 64,2 % a indexu RFV odrůda Zora- 93,9. KADLEC a kol. (2003) uvádí průměrné hodnoty u srhy laločnaté při druhé seči- CF 26,77 %, NDF 57,05 %, ADF 30,07 %, SOH 69,31 % a RFV 106,97 %, zde se již námi zjištěné výsledky odlišují více, což může být způsobeno odlišnou dobou druhé seče.

Ve třetí seči byl průměrný obsah CF u sledovaných odrůd 28,5 %, který se od předešlé druhé seče již moc nezměnil (o 0,5 %), kdy nejvyšších hodnot dosáhla opět odrůda Dana- 29,8 % a nejnižších vv115/10- 27,7 %, NDF 60,5 %, který se oproti průměru druhé seče zvýšil o 2,2 %, přičemž nejvyšší hodnoty dosáhla odrůda Vega- 65,7 % a nejnižší hodnoty vv92/10- 58,7 %, a ADF 36,8 %, který se oproti předešlé seči nepatrně zvýšil o 1,7 %, kdy nejvyšší hodnoty dosáhla odrůda Dana- 39,8 % a nejnižší odrůda Zora- 35,7 %. Ve druhé seči se již dostavilo snížení SOH na

65,7 % a RFV na 95,9 %. SOH se ve třetí seči snížil na 63,1 % a RFV na 91,9. KADLEC a kol. (2003) uvádí průměrné hodnoty u srhy laločnaté při třetí seči- CF 30,04 %, NDF 60,69 %, ADF 33,21 %, SOH 65,63 % a RFV 94,16. Námi zjištěné výsledky odpovídají těmto hodnotám.

NDF a ADF jsou významným ukazatelem pro sestavování krmných dávek ve výživě skotu. Dle KOUKOLOVÉ a kol. (2010) se obsah NDF v píci pohybuje v rozpětí 25-50 %, kdy optimum v krmné dávce skotu činí 22 %, CHANDLER (1993) doporučuje pro dojnice na počátku laktace v sušině krmné dávky 28 % NDF a 21 % ADF.

Hodnoty ve výše uvedených tabulkách dokládají, že docházelo ke zvýšení podílu vlákniny se zvyšováním stáří porostu, tak jak uvádí například POZDÍŠEK a kol. (2014). Dominantní vliv na kvalitu píce má růstová fáze, v níž se rostlina v období sklizně nachází. ŠANTRŮČEK a kol (2001) potvrzuje, že doba senoseče a fenofáze u trav výrazně ovlivňuje obsah jednotlivých živin a tedy i kvalitu píce. Nejvíce živin obsahují trávy v době před metáním a ve fázi metání. Ve fázi květu rychle klesá obsah nejdůležitějších živin, jelikož v této době značně přibývá obsah vlákniny, ligninu a křemíku. Trávy před metáním obsahují v průměru 20 % vlákniny, po odkvětu dosahují až 35 %. Se zvyšováním obsahu vlákniny klesla stravitelnost organické hmoty a relativní krmné hodnoty, což je doloženo porovnáním tabulek č. 12 a 13.

Tabulka 12- vývoj obsahu SOH u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (SOH v % v sušině)

Odrůda	1. seč 9.5.	2. seč 29.5.	3. seč 2.8.	\bar{x}	S_x
zora	71,292	65,296	59,876	65,488	4,663
Dana	73,177	67,437	62,846	67,820	4,226
Vega	75,549	64,214	62,845	67,536	5,694
vv62/10	73,722	65,950	65,345	68,339	3,814
vv88/10	75,317	67,466	66,019	69,601	4,085
vv115/10	76,033	65,445	65,112	68,863	5,072
MIN	71,292	64,214	59,876		
MAX	76,033	67,466	66,019		
\bar{x}	73,769	65,717	63,131		
I(t_n/t₀)	100	89,086	85,580		

Tabulka 13- vývoj obsahu RFV u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik

Odrůda	1. seč 9.5.	2. seč 29.5.	3. seč 2.8.	\bar{x}	S_x
zora	112,492	93,892	92,445	99,610	9,128
Dana	112,519	96,372	92,067	100,319	8,804
Vega	119,256	95,766	84,544	99,855	14,463
vv62/10	115,587	94,981	97,022	102,530	9,270
vv88/10	112,750	101,439	94,981	103,057	7,344
vv115/10	113,595	94,771	93,791	100,719	9,113
MIN	112,492	93,892	84,544		
MAX	119,256	101,439	97,022		
\bar{x}	114,099	95,873	91,342		
$I(t_n/t_0)$	100	84,027	80,055		

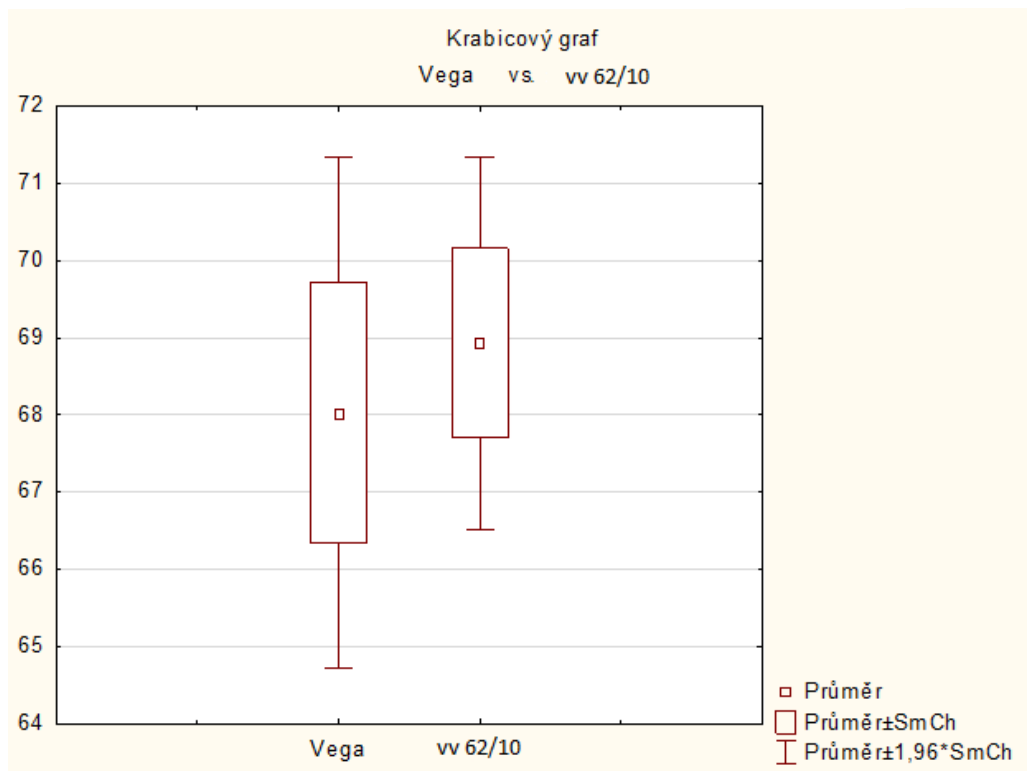
Z hlediska porovnání stávajících odrůd a odrůd novošlechtění jsme došli k závěru, že lépe stravitelné jsou odrůdy novošlechtění. Při první seči byla stravitelnost odrůd novošlechtění vyšší o necelé 2 % (průměrné hodnoty stávajících odrůd- 73,34 % a odrůd novošlechtění 75,02 %). Při druhé seči o necelé 1 % (průměrné hodnoty stávajících odrůd- 65,65 % a odrůd novošlechtění 76,3 %), a u třetí seče dokonce o necelé 4 % vyšší než odrůdy stávající. (průměrné hodnoty stávajících odrůd- 61,85 % a odrůd novošlechtění 65,5 %). Stejně tak je tomu i u indexu RFV kromě první seče, kdy vyšší index mají stávající odrůdy. Průměrné hodnoty odrůd novošlechtění v první, druhé a třetí seči – 113,97; 97,06; 95,26. Průměrné hodnoty stávajících odrůd- 114,75; 95,34; 89,68.

Při statistickém hodnocení stravitelně organické hmoty mezi odrůdami Vega a vv62/10 nebyl prokázán statisticky významný rozdíl (tabulka č. 14 a graf č.14).

Tabulka 14- statistické vyhodnocení SOH odrůd Vega a vv62/10

Odrůda	Průměr	Rozdíl	stupně volnosti	hodnota p
Vega	68,031	-0,898	12	0,124
vv62/10	68,929			

Graf 14- průměrná hodnota SOH u odrůd Vega a vv62/10



5. Závěr

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit změny kvalitativních ukazatelů v průběhu vegetace u tří stávajících a tří odrůd novošlechtění srhy laločnaté.

Optimální obsah popelovin u píce by se měl pohybovat mezi 6-12 %. Zjištěné hodnoty u sledovaných odrůd srhy laločnaté byly v průměru kolem 9 %. Nejnižšího obsahu popelovin ve všech třech sečích dosahovala odrůda Zora- 8,9 %, 7,3 % a 9,2 %. Naopak nejvyšších hodnot dosahovaly odrůdy vv88/10- 9,6 %, vv115/10- 8,4 % a v poslední seči Vega 10,6 %.

Obsah tuku v pícninách je obecně nízký, což potvrzují i naše zjištěné hodnoty. Průměrná hodnota tuků se pohybovala okolo 2,7 %. Nejnižších hodnot v první a druhé seči opět dosahovala odrůda Zora- 2,5 % a 1,9 %. Nejvyšších hodnot dosahovaly odrůdy Vega- 3,5 %, vv115/10- 2,6 % a Dana- 2,8 %.

Průměrná hodnota NL u sledovaných odrůd srhy laločnaté za první seč byla 15,3 %, za druhou 9,3 % a za třetí 8,8 %. Jako nejméně kvalitní z pohledu NL se opět jevila odrůda Zora, která v prvních dvou sečích opět dosahovala nejnižších hodnot- v první 14,6 % a ve druhé 8,9 %. Průměrné hodnoty uváděné v katalogu krmiv dosahují obsahu NL 11,7 %, v našich analýzách byla zjištěna hodnota 11,1 % .

Průměrné hodnoty metabolizovatelné energie u sledovaných odrůd srhy laločnaté dosahovaly při první, druhé a třetí seči následující hodnoty- 11,3 MJ, 9,7 MJ a 9,9 MJ. Odrůda Zora u prvních dvou sečí dosahovala nejnižších hodnot – 10,8 MJ a 9,1 MJ. Nejvyšších hodnot dosahovaly odrůdy vv115/10- 11,6 MJ, vv88/10- 10,2 MJ a Dana- 10,2 MJ.

Obsah energie NEL, v první, druhé a třetí seči měly hodnoty u sledovaných odrůd srhy laločnaté- 7 MJ, 5,8 MJ a 6 MJ. Nejnižších hodnot v prvních dvou sečích opět dosáhla odrůda Zora- 6,6 MJ a 5,4 MJ. Mezi nejvyšší hodnoty NEL se řadí odrůdy vv115/10- 7,3 MJ, vv88/10- 6,2 MJ a Dana 6,2 MJ.

Ze zjištěných hodnot vlákninového spektra jsou patrné jeho změny a vliv na stravitelnost a hodnotu RFV v závislosti na zvyšujícím se stáří porostu. Obsah CF v první, druhé a třetí seči byla následující – 22,6 %, 28,1 % a 28,5 %. Průměrných nejvyšších hodnot CF dosahovala odrůda Dana 27,5 %, nejnižších pak vv115/10-

26,1 %. Obsah NDF v první, druhé a třetí seči byla – 53,4 %, 58,2 % a 60,5 %. Nejvyšších hodnot NDF dosahovala odrůda Vega 59,1 % a nejnižších Dana 57,2 %. Průměrná hodnota ADF v jednotlivých sečích byla následující 29,4 %, 35,1 % a 36,8 %.

Za kvalitní jsou považována krmiva se 70 % stravitelností a výše. Těchto hodnot dosahovaly všechny odrůdy při první seči, kdy průměr byl 73,8 %. Index relativní krmné hodnoty v této seči byl 114,1, nejvyššího indexu dosáhla odrůda Vega- 119,3. Nejvyšší stravitelnosti dosáhla odrůda vv115/10- 76,0 %. Odrůda Zora měla nejnižší stravitelnost- 71,3 % i RFV 112,3. V druhé seči stravitelnost průměrně poklesla o 8 % na 65,7 %. Při třetí seči se stravitelnosti snížila ještě o 2,6% na hodnotu 63,6 %. Nejvyšší stravitelnosti při třetí seči dosahovala odrůda vv88/10- 66,1 %, nejnižší opět Zora- 59,8 %. Index RFV v této seči již klesl na průměrnou hodnotu 91,3. Nejvyšších hodnot dosahovala odrůda vv62/10- 97,1 a nejnižší index měla odrůda Vega 84,5. Mezi statisticky hodnocenými odrůdami Vega a vv62/10 statisticky významné rozdíly u SOH zjištěny nebyly.

Z hlediska porovnání stávajících odrůd a odrůd novošlechtění jsme ze zjištěných výsledků došli k závěru, že více stravitelné a tudíž i s vyšším index relativní krmné hodnoty mají odrůdy novošlechtění. Při první seči byla stravitelnost odrůd novošlechtění vyšší o necelé 2 %. Při seči druhé o necelé 1 % a při třetí seči dokonce o necelá 4 %. Při hodnocení RFV byly průměrné hodnoty v jednotlivých sečích u stávajících odrůd následující- 114,75; 95,34; 89,68. U odrůd novošlechtění – 113,97; 97,06; 95,26

Ze zjištěných výsledků lze konstatovat, že nejméně kvalitní odrůda na základě sledovaných ukazatelů výživné hodnoty je odrůda Zora. Mezi nejkvalitnější odrůdy lze zařadit odrůdy Vega, vv115/10 a vv88/10, které jsou živinově vyrovnané. Z hlediska stravitelnosti jsou kvalitnější odrůdy novošlechtění v porovnání se stávajícími odrůdami.

6. Seznam použité literatury

1. ABRAHAM, E.M., P. KOSTOPOULOU a Z. KOUKOURA. Establishment and survival of different legume and grass species and cultivars at a limestone quarry in Greece. *Arid Land Research and Management*. 2009, **23**(3), 183-196. ISSN 1532-4990.
2. ANONIM 1 *Český statistický úřad* [online]. Praha, 2015 [cit. 2017-02-21]. Dostupné z: <http://1url.cz/WtRCE>
3. ANONIM 2 *Šlechtění. Oseva Uni a.s.* [online] Choceň [cit. 2017-04-09] Dostupné z: <http://www.osevauni.cz/slechteni/>
4. ANONIM 3- *Kvalita píče lučních a pastevních porostů* [online]. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014 [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=2142
5. BALL, D; HOVELAND, C; LACEFIELD, G. (1996): *Southern forages*. Second edition. Georgia USA: Potash & Phosphate Institute and the Foundation for Agronomic Research, 264 s.
6. BOHÁČ, J. (1990): *Šlachtenie rastlín*. Bratislava: Príroda, 534 s.
7. BOUŠKA, J., (2006): *Chov dojeného skotu*. Praha 5 - Smíchov : ProfiPress, 186 s.
8. BUCHGRABER, K. (2005): Může se zvýšit kvalita píče z luk a pastvin?. In KOHOUTEK, A; POZDÍŠEK, J. *Kvalita píče 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.
9. BUSH, T., OGLE, D., JOHN, L., STANNARD, M., JENSEN, K.: *Plant Guide for Orchardgrass (Dactylis glomerata)*. Aberdeen, USDANatural Resources Conservation Service, Aberdeen Plant Materials Center, 2012.
10. BUTKUTĚ, B., N. LEMEŽIENĚ, J. KANAPECKAS, K. NAVICKAS, Z. DABKEVIČIUS a K. VENSLAUSKAS. Cocksfoot, tall fescue and reed canary grass: Dry matter yield, chemical composition and biomass convertibility to methane. *Biomass and Bioenergy*. 2014, **66**, 1-11. DOI: 10.1016/j.biombioe.2014.03.014. ISSN 09619534. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0961953414001329>

11. BUXTON, D.R., Fales, S.L. Plant environment and quality. in: G.C. Fahey Jr., M. Collins, D.R. Mertens, L.E. Moser (Eds.) Forage Quality, Evaluation, and Utilization. American Society of Agronomy, Madison, WI; 1994:155–199.
12. CAGAŠ, B. (1998): *Choroby a škůdci pícních a trávnickových trav*, Oseva PRO - VST Rožnov – Zubří. 59 s.
13. CAGAŠ, B. *Trávy pěstované na semeno*. Olomouc: Petr Baštan, 2010. ISBN 978-80-87091-11-1.
14. CEMPÍRKOVÁ, R. a B. ČERMÁK. *Krmiva konvenční a ekologická: Feedstuffs conventional and ecological : vědecká monografie*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394-141-3.
15. COOK, J., BRUMMER, J., MEIMAN, P., GOURD, T.: Colorado Forage Guide. Colorado, Colorado State University Cooperative Extension, 2012, 36 s
16. ČERMÁK, B. a. ZAHRANIČNÍ SPOLUAUTOŘI: DONALD M. BALL, CARL S. HOVELAND, GARRY D. LACEFIELD a J. .. [et al.] SPOLUAUTOŘI ČR: DIVIŠ. *Pěstování a využití objemných krmiv pro zvířata a ochranu životního prostředí: vědecko-odborná publikace*. V Českých Budějovicích: [Jihočeská univerzita], 2004. ISBN 978-807-0407-455.
17. DUNHAM J.R. (1998) Relative feed value measures forage quality. Forage facts, 41. KState AES and CES. Kansas, USA
18. FIALA - Mimoprodukční, ekologický význam travních porostů. *Svaz marginálních oblastí* [online]. Horní Police: Design Vision, 2007 [cit. 2017-02-21]. Dostupné z: <http://www.lfa.cz/aktuality/ekottp070123.html>.
19. GRAMAN, J. (1991): *Šlechtění zemědělských plodin: šlechtění pícnin*. Praha: Editpress, 84 s.
20. HACKNEY, B., DEAR, B., Cocksfoot Primefact, Profitable and sustainable primary industries, číslo 281, 2007, s. 280 –286, ISSN 1832-6668.
21. HAVLÍČEK, Z. *Pastevní chov zvířat v podmínkách cross compliance*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. ISBN 978-80-7375-237-8.

22. HECTOR, A., (1999): Plant Diversity and Productivity Experiments in European Grasslands. Ascot Natural Environmental research council *Science*, 11/05/99 Vol. 286 Issue 5442 (AN 2487354)
23. HEJCMAN, M. Dlouhodobý výzkum hnojení travních porostů. *Úroda: tematická příloha*. 2005, **LIII**(8), 3-5. DOI: (2005):Úroda: tematická příloha, LIII, 8., ISSN 0139-6013.
24. HEJDUK, S. Der hydrologische Wert von Grünland. In: ŠARAPATKA, B. a A. VELIMIROV. *Sborník abstraktů: 6. Evropská letní akademie ekologického zemědělství*. Lednice: ifoam eu group, 2006, s. 64-65. DOI: 6. evropská letní akademie ekologického zemědělství, Konference A – Trvalé travní porosty (TTP).
25. HLAVÁČKOVÁ, A; KOSTKAN, J. (2010): Stravitelnost vlákniny (III.). *Krmivářství*, XIV., 4, s. 32 - 33
26. HOUDEK, J. 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. *Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, Vědecká příloha časopisu Úroda*. [online]. Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r.o. Troubsko. Praha: Profi Press, 2009, , 31-36 [cit. 2017-02-21].
Dostupné z:
WWW:<http://www.vupt.cz/dokumenty/aktual_poznatky/sbornik09.pdf
27. HRABĚ F., Trávy a jetelotrávy v zemědělské praxi, Vydavatelství Ing.PetrBaštan, Olomouc 2004,121s,ISBN 80-903275-1-6
28. HUDÁK, J. *Biológia rastlín*. Bratislava: SPN, 1989. ISBN 8008000651.
29. HULSEN, J. a D. AERDEN. *Signály krmení: praktická příručka ke krmení dojníc pro jejich zdraví a užitkovost*. Praha: [Profi Press], 2014. ISBN 978-80-86726-62-5.
30. CHANDLER, P.: Carbohydrate nutrition important to achieve optimum performance. In: *Feedstuffs*, 11, 1993:16-18
31. JAMBOR, V. a Z. VESELÝ. *Krmíme zdravě a ekonomicky*. Praha: Brázda, 1992. ISBN 80-209-0230-9.
32. JANČÍK, F., P. HOMOLKA a V. KOUKOLOVÁ. *Optimální termín sklizně trav z pohledu trávení buněčné stěny: metodika*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2008. ISBN 978-807-4030-116.
33. KACEROVSKÝ, O. (1990): *Zkoušení a posuzování krmiv*. Praha: SZN, 216s.

34. KADLEC, J., F. LÁD, B. ČERMÁK, F. KLIMEŠ, Š. NOVÁKOVÁ (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.
35. KADLEC, J. (2004): Dynamika kvalitativních charakteristik trav z hlediska jejich stravitelnosti. In *Collection of Scientific papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice: Series for Animal Sciences, Vol 21, no. 1, p.* 125 – 127.
36. KADLEC, J., F. LÁD, B. ČERMÁK, J. PROCHÁZKA a V. ŘEHOUT. Změna spektra vlákniny a jeho vliv na stravitelnost u vybraných odrůd *dactylis glomerata*. *Animal Science*. 2003, **20**(2), 133-144.
37. KEPHART, K.D. and D.R. Buxton. 1993. Forage quality response of C3 and C4 perennial grasses to shade. *Crop Sci*. 33: 83 1-837.
38. KLIMEŠ, F.. *Lukařství a pastvinářství: ekologie travních porostů*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1997. ISBN 80-704-0215-6.
39. KOHOUTEK, A., ed. Kvalita píce z travních porostů a chov skotu v měnících se ekonomických podmínkách: sborník z celostátní vědecké konference s mezinárodní účastí konané 14. října 2010 v sále zámku Kunín. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, výzkumná stanice Jevíčko, 2010. ISBN 978-80-7427-043-7.
40. KOLONIČNÝ, J. a V. HASE. *Využití rostlinné biomasy v energetice*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2011. ISBN 978-80-248-2541-0.
41. KOUKOLOVÁ, V., P. HOMOLKA a V. KUDRNA. *Vliv strukturních sacharidů na bachorovou fermentaci, zdraví zvířat a kvalitu mléka*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2010. ISBN 978-807-4030-666.
42. KUBÁT, K., ed. *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0836-5.
43. KUDRNA, V. (1998): *Produkce krmiv a výživa skotu*. Praha: Agrospoj, 362s.
44. KULONOVÁ, E. Směry šlechtění trav a jetelovin. In: *Úroda* [online]. 2003 [cit. 2017-02-21]. ISSN 0139-6013. Dostupné z: <http://uroda.cz/smery-slechteni-trav-a-jetelovin/>

45. KVÍTEK, T. a kol., *Zásady managementu využívání zón diferencované ochrany trvalými travními porosty v povodí vodárenských nádrží*. [Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy], 2004. ISBN 80-239-3136-9.
46. LAST, L., F. WIDMER, W. FJELLSTAD, S. STOYANOVA a R. KÖLLIKER. Genetic diversity of natural orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) populations in three regions in Europe. *BMC Genetics*. 2013, **14**(1), 102-. DOI: 10.1186/1471-2156-14-102. ISSN 1471-2156. Dostupné také z: <http://bmcgenet.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2156-14-102>
47. LAŠTŮVKA, Z. a H. ŠEFROVÁ. Biodiverzita a škůdci travníků po klimatické změně: Biodiversity and pests of grasslands after climate change. In: *Travníky 2009: zeleň v suchých oblastech ČR*. Hodonín: Agentura Bonus, 2009, s. 23-26. ISBN 978-80-86802-14-5.
48. LÄTTEMÄE, P. a U. TAMM. Relation between yield and nutritive value of grass or grass legume mixtures at different cutting regimes. *Journal of Agricultural Science*. 1997, **1997**(7), 66-80. ISSN 2228-4893.
49. LAZAREVI, D. Production potential of artificial grassland in lowland and mountains in Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2006, **22**, 481-489. ISSN 1450-9156.
50. LINN J.G., M. N.P., Howard W.T., Rohweder D.A., (1987): Relative feed value as a measure of forage quality. Forage Facts, 12. KState, Kansas, USA
51. MACHÁČ, R. Hodnocení produkčních vlastností vybraných odrůd trav. *Úroda*. 2007, **LV**(7), 58-60. ISSN 0139-6013.
52. MÍKA, V.. *Kvalita píce*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997. ISBN 80-961-5359-2.
53. MÍKA, V.. *Morfogeneze trav*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2002. ISBN 80-865-5520-8.
54. MORAVEC, J.. *Fytocenologie: [(nauka o vegetaci)]*. Vyd. 1., dot. Praha: Academia, 2000. ISBN 80-200-0128-X.
55. NĚMEC, V., Almanach českého a moravského šlechtění rostlin. 1. vyd. Lednice na Moravě : ČMŠSA. 2000. 220s.
56. NERUŠIL, P, (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.. *Trávník - základ zahrady*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-716-9478-9.
59. PAVLŮ, V. *Základy pastvinářství*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2004.
60. POZDÍŠEK, J.. *Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv (siláží) z víceletých pícnin a trvalých travních porostů: metodika*. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2008. ISBN 978-80-87144-06-0.
61. PROCHÁZKA, S. *Botanika: morfologie a fyziologie rostlin*. Vyd. 3., nezměn. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2007. ISBN 978-80-7375-125-8.
62. RYCHNOVSKÁ, M., (1985): *Ekologie lučních porostů*. Praha: Academia, 292 s.
63. SKLÁDANKA, J. a F. HRABĚ. Kvalita porostu víceletých pícnin. *Farmář*. 2005, **11**(10), 20-22. ISSN 1210-9789.
64. SKLÁDANKA, J.. *Chov strakatého skotu*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-258-8.
65. STRAŠIL, Z., KOHOUTEK, A., DIVIŠ, J.: Trávy jako energetická surovina. České Budějovice, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. ve spolupráci se Zemědělskou fakultou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 2011, 36 s., ISBN 978-80-7427-078-9.
66. SVOBODOVÁ, M. *Trávník*. Praha: Grada, 2004. Česká zahrada. ISBN 80-247-0917-1.
67. SVOZILOVÁ M., LANDOVÁ H., ŠTÝBNAROVÁ M., 2012: Obsah minerálních látek v píce při různém obhospodařování trvalých travních porostů. *Výzkum v chovu skotu*, 54 (1): 31 – 44.

68. ŠANTRŮČEK, J.. *Základy pícninářství*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2001. ISBN 80-213-0764-1.
69. ŠRÁMEK, P. (2001) *Zvyšování biodiverzity travních porostů*, ÚZPI Praha.
70. TŘINÁCTÝ, J.. *Hodnocení krmiv pro dojnice*. Pohořelice: AgroDigest, 2013. ISBN 978-80-260-2514-6.
71. URBAN, F.. *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, 1997. ISBN 80-901-1007-X.
72. VELICH, J, *Pícninářství*. Praha: AF VŠŽ, 1991.
73. VENCL B., FRYDRYCH Z., KRÁSA A., POSPÍŠIL R., POZDÍŠEK J., SOMMER A., ŠIMEK M., ZEMAN L. (1991): *Nové systémy hodnocení krmiv pro skot*. Akademie zemědělských věd SFR, Praha, s. 2-52.
74. VESELÁ, M. Srha říznačka - zdroj výnosné a kvalitní píce. *Úroda*. 2006, **53**(5), 10-11. ISSN 0139-6013.
75. VESELÁ, M., J. MRKVIČKOVÁ a D. KOCOURKOVÁ. Vliv výživy na luční porosty. *Úroda*. 2005, **53**(3), 51-53. ISSN 0139-6013.
76. VESELÁ, M.: *Trávy* IN ŠANTRŮČEK, J., MRKVIČKA, J., SVOBODOVÁ, M.,: *Základy pícninářství*. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, 2001, 146 s., ISBN 80-213-0764-1.
77. VORLÍČEK, Z., HANUŠ, O., ŠINDELKOVÁ, I.: *Zvýšení podílu energie v objemných krmivech ekologických farem pěstováním vhodnýchtravních a jetelovinotravních směsí*. Troubsko, Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r. o. Troubsko, 2009, 16 s., ISBN 978-80-86908-09-0
78. WILKINS, P., HUMPHREYS, M.: *Progress in breeding perennial forage grasses for temperate agriculture* Journal of Agricultural Science, Cambridge University Press 2003, s. 129 –150, ISSN 1916-9752.
79. ZEMAN L., 1995: *Katalog krmiv*. VÚVZ Pohořelice, Znojmo, 465 s. ISBN 80- 901598-3-4.
80. ZEMAN, L. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Praha: Profi Press, c2006. ISBN 80-867-2617-7.

7. Seznam obrázků, tabulek a grafů

Tabulka 1- Materiály.....	26
Tabulka 2- průměrná teplota na stanici Větrov za rok 2012 a dlouhodobý průměr za 50 let.....	29
Tabulka 3- průměrný úhrn srážek na stanici Větrov za rok 2012 a dlouhodobý průměr za 50let	29
Tabulka 4- vývoj obsahu popelovin u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (%)	38
Tabulka 5- vývoj obsahu tuků u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (%)	40
Tabulka 6- vývoj obsahu NL u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (%)	42
Tabulka 7- Indexové hodnocení NL za jednotlivé seče (%).....	44
Tabulka 8- vývoj obsahu energií (BE, ME, NEL) u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (MJ)	45
Tabulka 9- vývoj obsahu hrubé vlákniny (CF) u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (CF v % v sušině).....	48
Tabulka 10- vývoj obsahu NDF u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (NDF v % v sušině)	48
Tabulka 11- vývoj obsahu ADF u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (ADF v % v sušině)	49
Tabulka 12- vývoj obsahu SOH u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik (SOH v % v sušině)	50
Tabulka 13- vývoj obsahu RFV u jednotlivých odrůd s uvedením základních statistických charakteristik	51
Tabulka 14- statistické vyhodnocení SOH odrůd Vega a vv62/10.....	51
Graf 1- vývoj TTP v ČR.....	3
Graf 2- průměrná měsíční teplota na stanici Větrov za rok 2012 a dlouhodobý průměr za 50 let	30
Graf 3- měsíční úhrn srážek na stanici Větrov za rok 2012 a dlouhodobý průměr za 50 let.....	30
Graf 4- průměrný obsah popelovin jednotlivých odrůd za první seč 9.5.....	38

Graf 5- průměrné obsah popelovin jednotlivých odrůd za druhou seč 29.5.	39
Graf 6- průměrný obsah popelovin za jednotlivé seče.....	39
Graf 7- průměrný obsah tuků za první seč	41
Graf 8- průměrný obsah tuků za druhou seč	41
Graf 9- průměrný obsah tuků za jednotlivé seče	42
Graf 10- průměrný obsah NL za první seč	43
Graf 11- průměrné hodnoty NL za jednotlivé seče	44
Graf 12- průměrné hodnoty BE za jednotlivé seče.....	46
Graf 13- průměrné hodnoty NEL za jednotlivé seče	47
Graf 14- průměrná hodnota SOH u odrůd Vega a vv62/10	52
Obrázek 1- Rozdělení trav dle charakteru odnožování.....	7
Obrázek 2- obecné schéma trávy.....	8
Obrázek 3- rozdělení energie	24