

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Zemědělská fakulta**  
**Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné**  
Akademický rok: **2019/2020**

Jméno a příjmení: **Patrik Říha**

Studijní program: Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Název tématu: **Vliv podílu vybraných druhů jetelovin a bylin na senzoričké vlastnosti konzervované píče.**

The influence of share of selected legumes and herbs on sensoric quality of conserved biomass.

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

Autor bakalářské práce: Patrik Říha

České Budějovice, 2020

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Patrik ŘÍHA**  
Osobní číslo: **Z16509**  
Studijní program: **B4103 Zootechnika**  
Studijní obor: **Zootechnika**  
Název tématu: **Vliv podílu vybraných druhů jetelovin a bylin na senzorní vlastnosti konzervované píče**  
Zadávací katedra: **Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné**

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

**Abstrakt:** Stručný popis řešeného tématu, jeho hospodářský a ekonomický význam. Cíl práce. Stručný popis hlavních poznatků vyplývajících z řešené problematiky.

**Úvod a cíl práce:** Bakalářská práce bude zpracována formou literární rešerše a vlastního sledování a hodnocení. Cílem práce je posouzení vlivu vybraných druhů jetelovin a bylin na průběh a výsledek konzervačního procesu - ukazatele senzorní jakosti.

**Literární přehled:** Rozdělení pícnin z hlediska obsahu sacharidů a dusíkatých látek. Nutriční a technologická jakost trav, jetelovin a bylin. Faktory ovlivňující jakost píče. Konzervace píče silážováním, požadavky na vstupní biomasu a technologie zpracování. Konzervační přípravky a jejich význam. Senzoricky hodnotitelné znaky u travních siláží.

**Materiál a metody:** Ve zvoleném zemědělském podniku bude sledována botanická skladba lučních porostů, využívaných pro výrobu konzervované píče. Budou vytipovány druhy bylin a jetelovin (6 - 9 druhů) s vyšší pokryvností (vlivem na konzervaci) a odebrány vzorky (před sečí, 4 opakování), zjištěn hmotnostní podíl bylin (jetelovin). Po zavadnutí budou nařezány (délka řezanky 2 - 3 cm) a konzervovány v anaerobním prostředí po dobu 6 týdnů. Poté bude vyhodnocena senzorní jakost konzervované biomasy v závislosti na složení vzorků.

**Výsledky:** Tabulkové a grafické zpracování zjištěných hodnot a jejich vyhodnocení vhodnými grafickými metodami. Porovnání vlastních hodnot s literárními údaji.

**Závěr:** Přehledné shrnutí nejdůležitějších poznatků a doporučení vyplývajících ze zjištěných údajů. Návrh opatření ke zlepšení kvality siláží s různým podílem jetelovin a bylin.

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

**Obsah:** Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.


Rozsah grafických prací: 5 stran  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 35 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:


Anonym (1999): Metody zkoušení krmiv. Část 1 - 98. Čes. Normalizační institut., Praha.  
Doležal, P. a kol. (2012): Konzervace krmiv a jejich využití ve výživě zvířat. Vyd. Ing. P. Baštan, MZLU Brno, 307 s. ISBN 978-80-87091-33-3.  
Hrabě, F., Buchgraber, K.: Kvalita píce začíná na louce. In: Úroda, 2002, 50, (8): 36-37.  
Kacerovský, O. a kol.: Zkoušení a posuzování krmiv. SZN Praha, 1990, 216 s.  
Míka, V. a kol.: Kvalita píce. ÚZPI Praha, 1997, 227 s.  
Skládanka, J., Hrabě, F.: Kvalita porostů víceletých pícnin. In: Farmář, 2005, sv. 11, č. 10, s. 20-22.  
Skládanka, J. a kol.: Pícninářství. MU Brno, 2014, 368 s. ISBN 978-80-7509-111-6  
Časopisy: Plant, Soil and Environment, Journal of Agrobiolgy, Úroda, Agromagazín  
Internetové databáze: ISI Web of Knowledge, Scopus, Agroweb

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.  
Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Datum zadání bakalářské práce: 28. února 2018  
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2019

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentův nám. 1508, 370 06 Česká Budějovice

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

V Českých Budějovicích dne 28. února 2018

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „Vliv podílu vybraných druhů jetelovin a bylin na senzorické vlastnosti konzervované píče“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské 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 odevzdání textu této kvalifikační práce Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 30. června 2020

.....

### **Poděkování**

Na tomto místě bych rád velmi poděkoval panu Ing. Milanu Kobesovi, Ph.D. za odborné vedení mé práce a poskytnutí rad a tipů na její zkvalitnění. Také bych chtěl poděkovat své přítelkyni a rodině, která mě podporovala během mého studia.

## **Abstrakt**

Cílem této bakalářské práce bylo vyhodnocení jakosti konzervované biomasy v závislosti na složení vzorků pomocí sensorického hodnocení jednotlivých ukazatelů kvality travních siláží. Byla hodnocena silážovatelnost vybraných druhů jetelovin, bylin a porovnány se vzorkem siláže z kukuřice seté. Mezi hlavní ukazatele se zařadily barva, vůně, plesnivost a hnití, konzistence a jako poslední byl vypočten i obsah sušiny v silážích. Tyto ukazatele byly sledovány na 33 vzorcích siláží pocházejících z kraje Vysočina a okresu Třebíč. Po ukončení konzervace byly ukazatele obodovány a následně body sečteny. Po sečtení bodů byly jednotlivé vzorky ohodnoceny např. jako zdařilé či nezdařilé.

Dále se práce zaměřuje na rozdělení pícnin z hlediska obsahu sacharidů a dusíkatých látek, faktory ovlivňující jakost píce, konzervace píce silážováním, její technologie zpracování a v neposlední řadě i na využívání konzervačních prostředků a jejich význam. Bylo také provedeno botanické snímkování vybraných lučních porostů a stanovena pokryvnost hodnocených druhů jetelovin a bylin a také agrobotanických skupin.

Klíčová slova: silážování, jakost píce, technologie zpracování, konzervační prostředky, byliny, jeteloviny

## **Abstract**

The aim of this thesis was to evaluate the quality of preserved biomass in dependence on the composition of samples by sensory evaluation of individual quality indicators of grass silage. The silage of selected types of clovers, herbs was evaluated and compared with a sample of silage from maize. The main indicators included color, fragrance, moldy and rotting, consistency and the last point was counted the amount of dry matter in silage. These indicators were monitored on 33 samples of silage coming from the Vysočina Region and the Třebíč District. After the end of the preservation the indicators were scored and the points were added up. After adding the points, the individual samples were evaluated as successful or unsuccessful.

Furthermore, the work focuses on the distribution of fodder in terms of carbohydrates and nitrogen substances, factors affecting forage quality, preservation of forage by silage, its processing technology and last but not least, the use of preservatives and their importance. Botanical images of selected meadows were also taken and the coverage of the evaluated species of clover and herbs as well as agrobotanical groups was determined.

Keywords: silage, forage quality, processing technology, silage additives, herbs, clover

## Obsah

1. Úvod.....	10
2. Cíl práce.....	11
3. Literární přehled .....	12
3.1 Charakteristika siláží .....	12
3.2 Plodiny k silážování .....	12
3.3 Rozdělení krmiv podle obsahu živin .....	16
3.3.1 Bílkovinná .....	16
3.3.2 Polobílkovinná .....	16
3.3.3 Glycidová .....	16
3.4 Charakteristika píce a bylin testovaných v praktické části BP .....	16
3.4.1 Kostival lékařský ( <i>Symphytum officinale L.</i> ) .....	16
3.4.2 Kerblík lesní ( <i>Anthriscus sylvestris L. auct. non Hoffm.</i> ) .....	17
3.4.3 Smetánka lékařská ( <i>Taraxacum officinale auct. non WIGG., Taraxacum sect. Ruderalia</i> ) .....	18
3.4.4 Jitrocel kopinatý ( <i>Plantago lanceolata L.</i> ).....	18
3.4.5 Jetel nachový ( <i>Trifolium incarnatum L.</i> ) .....	19
3.4.6 Jetel plazivý ( <i>Trifolium repens L.</i> ).....	19
3.4.7 Kukuřice setá ( <i>Zea mays L.</i> ).....	20
3.5 Faktory ovlivňující jakost píce .....	22
3.5.1 Fenofáze travních porostů .....	23
3.5.2 Hnojení travních porostů.....	23
3.5.3 Vodní režim travních porostů .....	25
3.6 Technologie senážování .....	26
3.6.1 Silážní žlaby .....	27
3.6.2 Silážní věže .....	28
3.6.3 Silážování do PE vaků .....	29
3.6.4 Silážování píce do obalovaných balíků.....	30
3.7 Technologie sklizně píce .....	31
3.8 Konzervační přípravky (Silážní aditiva) .....	32
3.8.1 Biologická aditiva .....	34
3.8.2 Bakteriálně – enzymatické .....	35
3.8.3 Chemické konzervanty.....	35
4. Materiál a metodika sledování .....	36
5. Výsledky a diskuze .....	38



5.1	Tabulkové hodnocení .....	38
5.2	Grafické zobrazení.....	48
5.3	Statistické hodnocení.....	52
5.4	Botanické snímky .....	65
6.	Závěr .....	68
7.	Použitá literatura .....	69
8.	Přílohy.....	76

## 1. Úvod

Zvyšování užitkovosti skotu je spjaté s produkcí kvalitních objemných krmiv. Do této skupiny krmiv můžeme zahrnout polobílkovinné a bílkovinné píce, ale i silážní kukuřici. S tím souvisí i správná výroba kvalitních siláží. Hlavním cílem siláží je konzervace zelené píce bez přístupu vzduchu a její připravení na dlouhodobou skladovatelnost. Pojem skladovatelnost si můžeme představit jako řadu podmínek např. pro zamezení mikrobiální kontaminace z vnějšího prostředí, uchování výživné hodnoty a chutnosti. Tyto siláže jsou pak využívány jako náhrada pastvy a krmná dávka pro skot. Siláže můžeme rozdělit podle obsahu živin na bílkovinné, polobílkovinné a sacharidové a podle obsahu sušiny na siláže z čerstvé hmoty, částečně zavadlé píce nebo ze zavadlé píce. Dále se při silážování využívají i konzervační činidla. K základním konzervačním činidlům patří kyselina mléčná. Při silážování je také důležité dodržovat určité technologické postupy a zásady při výrobě, jinak může dojít ke ztrátám nebo znehodnocení siláže např. vznikem kyseliny máselné, octové nebo mravenčí. Zrání siláže trvá přibližně 6 týdnů. Po této době se siláž může začít zkrmovat.

Dnešní rychlý rozvoj technologií v zemědělské praxi může vést k mylným domněnkám, že když použijeme technologicky vyspělejší stroj, lze pak polevit v základních postupech a zásadách. Nadále však platí, že když chceme kvalitní siláž, musíme dbát na plynulost naskladňování do prostoru v silážním žlabu a na pečlivé udusání a zakrytí hmoty.

Sklízená biomasa travních porostů může obsahovat různý podíl odlišně konzervovatelných rostlin, které mohou ovlivňovat celkovou kvalitu siláže, např. jetelovin a bylin. Je potřeba věnovat pozornost konzervovatelnosti těchto mnohdy dosti hojně zastoupených rostlin, případně při horší konzervovatelnosti upravit délku řezanky či obsah sušiny, nebo použít silážní aditiva, případně snižovat jejich pokryvnost v porostech.

## **2. Cíl práce**

Cílem bakalářské práce je posouzení vlivu vybraných druhů jetelovin a bylin na průběh a výsledek konzervačního procesu. Cílem literární části práce je zpracování studií zaměřené na konzervaci píce silážováním, požadavky na vstupní biomasu a technologii zpracování, využití konzervačních přípravků a jejich význam při silážování, rozdělení pícnin z hlediska obsahu sacharidů a dusíkatých látek a faktory ovlivňující kvalitu píce. Cílem praktické části je vyhodnocení konzervace vybraných druhů jetelovin a bylin pomocí sensorického hodnocení a jejich vlivu na kvalitu siláže a zhodnocení pokryvnosti testovaných bylin a jetelovin ve vybraných lučních porostech.

### 3. Literární přehled

#### 3.1 Charakteristika siláží

Silážování a senážování je konzervování čerstvé až silně zavadlé píce v anaerobním prostředí s pH 3,8-5,2 (Velich a kol., 1983).

Účelem konzervace pícnin je jejich uchování při nízkých ztrátách a dosažení dobré kvality a chutnosti siláže a senáže při dodržení ukazatelů efektivity konzervačních postupů. Vzhledem k sortimentu a vlastnostem hlavních pícnin je třeba v praxi uplatňovat různé metody konzervace (Klesnil a kol., 1981).

Anaerobního prostředí se dosáhne utužením vhodně upravené píce v konzervačním prostoru, zamezením výměny plynů mezi tímto prostorem a ovzduším a pomocí CO<sub>2</sub>, vyprodukovaného respirační píce a mikrobiální činností. Kyselá prostředí, potřebná k dostatečné stabilizaci konzervované píce vytváří kyselina mléčná, která vzniká mléčným kvašením lehce fermentovatelných sacharidů v píci, nebo pomocí chemických přísad (anorganické a zejména organické kyseliny aj.) (Velich a kol., 1983).

Silážní mikroorganismy, které se účastní kvasného procesu:

- Žádoucí (Bakterie mléčného kvašení – BMK);
- Nežádoucí (Enterobakterie, bakterie octového kvašení, *Coli aerogenes*, kvasinky);
- Škodlivé (hnilobné bakterie, klostridie, listerie, plísně) (Doležal a kol., 2012).

#### 3.2 Plodiny k silážování

Procesem silážování, při dodržení technologického postupu, můžeme úspěšně konzervovat jak jednoleté i víceleté pícniny tak i některá krmiva potravinářského průmyslu. Z víceletých pícnin se nejčastěji silážují:

- jeteloviny (vojtěška, jetel), tato krmiva mají bílkovinnou povahu a mají malý obsah vodorozpustných sacharidů, proto se před silážováním nechávají zavadat na vyšší sušinu (35–45 %) s cílem zvýšit osmotický tlak v silážované hmotě a zamezit tak nežádoucím mikrobiálním procesům,
- jetelotrávy, jsou převážně polobílkovinná krmiva a optimální sušina pro silážování je 35–40 %,

- trávy, které mají povahu glycidového až polobílkovinného krmiva, mají vyšší obsah lehce fermentovatelných cukrů a zavadají se na sušinu 30–35 % (Skládanka a kol., 2014).

### **Krmné okopaniny**

Představují skupinu plodin, poskytující šťavnatou píci pro zimní krmení. Jsou to velmi produktivní plodiny, schopné poskytovat vysoké výnosy energie z jednotky plochy (Skládanka a kol., 2014).

Velkou předností krmných okopanin v krmných dávkách skotu, kromě jejich příznivého vlivu na zdravotní stav a plodnost, je jejich velká chutnost, nízký obsah vlákniny a vysoká stravitelnost, dosahujících plných 90 %. Nemalý význam má i produkce řepných skrojků – chrástu (Klesnil a kol., 1981).

### **Krmná řepa**

Z botanického pohledu patří do čeledi merlíkovité a je příbuzná cukrové řepě. Jedná se o dvouletou rostlinu, která v prvním roce vytváří bulvu a ve druhém roce kvete a vytváří plody (Skládanka a kol., 2014).

Od cukrovky se liší hlavně tvarem a barvou bulvy. Hlava bulvy krmné řepy je menší, hypokotyl větší (Petřík a kol., 1987).

Chrást (listy a hlava) se dnes většinou nezkrmuje (vyšší obsah kyseliny šťavelové, nízký obsah sušiny, zahlinění) a je zaoráván (Skládanka a kol., 2014).

Pokles pěstebních ploch krmné řepy je ovlivněn náročností pěstování (ve srovnání s kukuřicí) a problémy se skladováním. Dobré dietetické účinky, působí příznivě na produkci hospodářských zvířat, zejména laktaci krav (Vrzalová, Skládanka, 2006).

### **Brukvovité pícniny**

Brukvovité plodiny patřily v minulosti k významným bílkovinným pícninám s nízkým obsahem vlákniny. Obecně se tyto plodiny vyznačují nízkým obsahem sušiny, vysokou stravitelností a dobrou koncentrací živin v sušině (Doležal, 2004).

Významnou vlastností brukvovitých pícnin je schopnost intenzivního růstu do pozdního podzimu, značná chladuvzdornost a odolnost proti nízkým teplotám. Píce brukvovitých plodin je chutná a dobře stravitelná (75 – 90 %) (Petřík a kol., 1987).

Na druhou stranu obsahují velmi nízké procento sušiny (Vrzalová, Skládanka, 2006).

Obsahují alkaloid brasicin a silice, které ovlivňují jejich chutnost a mohou způsobit při překrmení houstnutí krve. Pro krmné účely platí doporučení, pro dospělý skot krmit maximálně 1,5 kg sušiny řepky a kapusty na den. Pro mladší kategorie skotu úměrně méně. Telatům na rostlinné výživě by se neměla tato skupina krmiv předkládat (Čermák, 2000).

## **Obilniny**

Patří mezi glycidová krmiva, s nízkým stupněm lignifikace a nízkým obsahem vlákniny. Dále se vyznačují vysokou stravitelností organických živin a vysokou koncentrací energie. Z pěstovaných obilnin ke krmení na zeleno má největší význam kukuřice, ve vyšších polohách také oves (Doležal, 2004).

Ostatní obilniny na krmení, jako je čirok, proso, mohár, čumíza, súdánská tráva, budou mít jen dílčí, doplňkové uplatnění a to pouze ve vymezených oblastech (Klesnil a kol., 1981). V podmínkách vláhového deficitu se jejich uplatnění může zvyšovat.

## **Jeteloviny**

Víceleté pícniny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) jsou významným zdrojem píce pro hospodářská zvířata. Ve střední Evropě se využívá zejména vojtěška setá (*Medicago sativa L.*) nebo jetel luční (*Trifolium pratense L.*), součástí jetelotravních směsí bývá také jetel plazivý (*Trifolium repens L.*). Jeteloviny patří mezi bílkovinné pícniny, které se vyznačují středně obtížnou silážovatelností a vysokým obsahem antinutričních látek (Knotová a kol., 2016).

Píce je bohatá na dusíkaté látky a vitamíny. Díky vícesečnosti mohou zajistit krmení po celé vegetační období. Mohutná a hluboce sahající kořenový systém má meliorační funkci. Kořeny mohou vynášet živiny ze spodních vrstev do orniční vrstvy. Častá frekvence sečení a vysoká pokryvnost listoví má odplevovací účinek (Skládanka a kol., 2012).

Neoptimálnější fází pro sklizeň jetelovin je butonizace, tj. nasazení květních poupat. Platí to zejména pro vojtěšku setou a jetel luční. Zatímco u vojtěšky seté kvalita píce v době květu klesá, tak jetel plazivý si udržuje vyrovnanou kvalitu po celou dobu kvetení (Doležal a kol., 2012).

Barančic, Doležal (1989) uvádí, že zavádání je neúčinnější způsob k získání kvalitní siláže z jetelovin. Význam zavádání spočívá ve zvýšení osmotického tlaku v buněčné šťávě a ve zvýšení koncentrace vodorozpustných cukrů. Jako optimální doba pro zavádání se požaduje, aby pícnina měla požadovanou sušinu do dvou dnů, tzn., aby byla sklizena nejpozději třetího dne (první den je den sečení). Požadovaná sušina pro silážování zavadlé píce je podle druhu:

- u vojtěšky 40 – 45 %
- u jetele 38 – 45 %.

Řezanka by měla mít následující parametry (nižší hodnoty platí pro sušinu nad 40 % a vyšší hodnoty pod 30 % sušiny):

- zavadlá píce by měla být při sběru pořezána na délku 10 – 30 mm
- za vyhovující se považuje řezanka s částicemi s délkou 30 – 60 mm
- za příliš dlouhou řezanku s částicemi delšími než 60 mm (Pozdíšek a kol., 2008).

### **Krmné luskoviny**

Krmné luskoviny mají v zemědělské soustavě výjimečné postavení při řešení soběstačnosti v bílkovinných krmivech, neboť obsahují vysoký podíl bílkovin v semenech a rostlinách, příznivě ovlivňují půdní úrodnost a v osevním postupu jsou zlepšující předplodinou (Petřík a kol., 1987).

Z pěstitelského hlediska jsou pro středoevropské podmínky důležité především, hrách, bob, lupina, sója, čočka a vikev. Jedna z nejvýznamnějších předností luskovin je jejich meliorační a zúrodnovací vliv na půdu, kdy dochází k poutání vzdušného dusíku kořenovou soustavou a spolu s příznivým účinkem na půdní strukturu k výrazně obohacujícímu efektu v rotaci kulturních plodin na zemědělské (orné) půdě. Největší podíl užití luskovin je pro krmení hospodářských zvířat. Prakticky všechny pěstované druhy mohou být použity jak ve formě čerstvé zelené hmoty k přímém zkrmování nebo po jejich úpravě či konzervaci (silážování, senážování, sušení). V poslední době stoupá např. obliba a praktická upotřebitelnost hrachových siláží, zpravidla v podobě směsek s obilninami nebo vojtěškou (Houba, 2009).

Pěstitelům ale vadí řada negativních vlastností, především nízká výnosová stabilita. Hlavní příčinou kolísání výnosů je silná závislost tvorby výnosu na

povětrnostních podmínkách ročníku. Luskoviny jsou také poměrně náchylné vůči chorobám a škůdcům (Venclová, 2019).

### **3.3 Rozdělení krmiv podle obsahu živin**

#### **3.3.1 Bílkovinná**

Obsahují v sušině větší podíl dusíkatých látek (v 1 kg sušiny mají více než 180 g NL) a mají nižší koncentraci energie (zpravidla méně než 5,5 MJ NEL/kg). Vyznačují se úzkým poměrem živin (NL:NEL). Patří mezi ně např. jeteloviny, luskoviny, extrahované šroty, pokrutiny, rybí moučky, krev aj.

#### **3.3.2 Polobílkovinná**

Patří sem krmiva s vyrovnaným poměrem živin (obsah NL v 1 kg sušiny se pohybuje v rozmezí 130-180 g), která svým poměrem k dostupné energii nejlépe vyhovují podmínkám bachorového trávení. Polobílkovinné krmivo lze proto zkrmovat i jako jedinné a samostatné. Typickým polobílkovinným krmivem je např. jetelotráva, resp. jetelotravní nebo luční siláže s vyšším obsahem sušiny.

#### **3.3.3 Glycidová**

Krmiva se širším poměrem živin (více než 1:7), která obsahují především lehce rozpustné sacharidy (okopaniny, melasa, krmný cukr) nebo škrob (LKS, CCM kukuřice, obilniny) a současně mají nízký obsah NL (v 1 kg sušiny je obsaženo pod 130 g NL). Ke glycidovým krmivům patří i krmná sláma, která je bohatá na strukturální polysacharid vlákninu a velmi chudá na NL (Doležal, 2004).

### **3.4 Charakteristika píceňin a bylin testovaných v praktické části BP**

#### **3.4.1 Kostival lékařský (*Symphytum officinale L.*)**

Statná, vytrvalá, až 1 m vysoká bylina s lodyhami ztuha přímými, odstále štětinatými, jež vyrůstají z vícehlavého, svislého, řepovitě ztlustlého, na povrchu skoro černého a uvnitř bělavého a až 30 cm dlouhého oddenku. Tuhé lodyhy jsou nahoře rozvětvené a od sbíhajících listů nápadně křídlaté. Listy lodyžní jsou vejčité kopinaté, špičaté, k dolejšku zúžené v řapík, který je křídlatý a křídla sbíhají daleko po lodyze. Čepel listů je na rubu nápadně vynikle žilnatá, špinavě červenofialové květy skládají



husté dvojitě. Jednotlivé květy jsou krátce stopkaté a mají kalich rozdělený do poloviny až do dvou třetin v pět kopinatých cípů. Nápadně srostloplátečná koruna je trubkovitě baňkovitá, 1—2 cm dlouhá, na konci rozdělená jen v pět malých, široce trojbokých cípů a v ústí má krátce trojboké, ven zahnuté šupinky. Pět tyčinek má fialové prašníky, jež jsou delší než nitky (Pilát, 2020).

Roste v Evropě, v Malé Asii a v západní Sibiři. Vyskytuje se v celém našem státě, nejčastěji na vlhčích loukách, pastvinách, březích tekoucích i stojatých vod a v příkopech v nížinách i v podhůří. V mladém stavu poskytují drsné rostliny chutnou a šťavnatou píci, stářím však značně dřevnatější (Hron, 1979).

Hustý porost trichomů na rostlině, šťavnaté listy i lodyhy a křehkost při vyšší sušíně mohou být příčinou obtížnějšího sušení a plesnivění píce. V porostech lze kostival podpořit hnojením N, P, K, animálními hnojivy, naopak regulovat lze častější seči (3x ročně), nebo pastvou (Kovářová, 2016).

#### **3.4.2 Kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris* L. auct. non Hoffm.)**

Dvouletá až víceletá rostlina s křovitým kořenem. Lodyha je 30–180 cm vysoká, přímá, dutá, hrubě rýhovaná a hlavně v horní polovině větvená. Ve své dolní části je krátce hustě štětinatě chlupatá a také často nafialovělá. Přízemní listy jsou dlouze řapíkaté s trojúhelníkovitou čepelí. Lodyžní listy se směrem k vrcholu zmenšují, přičemž čepel nasedá na rozšířenou listovou pochvu, která je zespodu hrubě rýhovaná, hustě krátce štětinatě chlupatá s krátce brvitým lemlem. Plodem je kuželovitá vřetenovitá dvounažka (Dorušková, 2008).

Kerblík lesní se vyskytuje zvláště v Evropě a v Asii. Je roztroušeně, místy až hojně rozšířen v celém našem státě od nížin až do horského pásma. Roste na loukách, stráních, příkopech, kolem cest, na mezích, v zahradách, křovinách, lesích a na jiných travnatých stanovištích. Je velmi nepříjemným a úporným lučním plevellem, zejména na jednostranně hnojených a špatně ošetřovaných loukách (Hron, Zejbrlík, 1979).

Ke zkrmování se hodí jen v mladém věku, protože později dřevnatí (Dorušková, 2008).

Kerblík lze podpořit hnojením N, K, nadměrně se pak rozšiřuje při pozdním mulčování porostů v červenci (Kadlecová, 2019).

### 3.4.3 Smetánka lékařská (*Taraxacum officinale auct. non WIGG., Taraxacum sect. Ruderalia*)

Vytrvalá bylina s větvenovitým a mléčnatým kořenem, dále také s vícehlavým oddenkem. Je vysoká cca 5-40 cm. Listy jsou polodlouhé, kopinaté a v řapík zvolna zúžené, okraj je silně kracovitý, obsahují chloupky. Ze středu přízemní růžice tvořené listy vyrůstají duté stvolý zakončené žlutým úborem s 200 hustě jazykovitými obojakými květy, před deštěm, chladem a nocí se úbory zavírají. Zákrov je tvořen dvěma řadami. Plody jsou nažky s bílým padáčkovitým chmýřím sestavené v kouli. Celá rostlina je prostoupena kanálky mléčnic s bílou, hořkou šťávou zanechávající tmavé skvrny. Kvete žlutě od jara do podzimu (Příkrylová, 2013).

Je to velice hojná naše rostlina, která roste v množství na lukách, na pahorcích, na úhorech a na jiných travnatých místech z nížiny až vysoko do hor. Pampeliška je rostlina velice proměnlivá, kterou botanikové rozdělují v řadu poddruhů a odrůd (*Taraxacum sect. Ruderalia*), jež jiní botanikové považují také někdy za druhy samostatné. Semena pampelišek se totiž vyvinují ze semeníků bez oplodnění (parthenogeneticky), takže tímto způsobem se drobné odchylky zachovávají. Pampeliška nepotřebuje proto k opylení hmyzu (Pilát, 2020).

Výskyt pampelišky podporuje hnojení N, P, K a častější seč, naopak při sečení porostů jen jedenkrát nebo při ponechání ladem ustupuje.

Listy smetánky lékařské jsou bohaté na vlákninu, draslík, železo, vápník, hořčík vitamíny A, C a vitamíny skupiny B thiamin a riboflavin. Rostlina má hořkou chuť, což je zvláště patrné v listech, ale také v kořenech, zejména při sklizni na jaře (Mír a kol., 2013).

### 3.4.4 Jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata L.*)

Jitrocel kopinatý dorůstá výšky 7 – 30 cm. Vytváří přízemní listovou růžici, ze které vyrůstá několik stvolů. Ty nesou tzv. vejčitý klas s drobnými květy. Jsou oboupohlavné a opylují se větrem. Jitrocel kvete od května do září. Má slabou vůni. Jeho listy chutnají hořce, trpce až slaneč (Stáňová, 2013).

Plody jsou tobolečky. Roste hojně v travnatých porostech, na loukách, mezích, pastvinách, výslunných stráních, trávnicích v obcích, úhorech, ruderálních místech, podél komunikací, v zahradách, lomech, parcích, občas jako plevel na polích. Preferuje vlhčí, hlubší, hlinité až hlinitopísčité, zásadité až neutrální půdy, roste však i na půdách mělkých, písčitých (Kocián, 2020).

Šťávy, vylisované z čerstvých listů, se používá proti kašli a jiným onemocněním dýchacích cest (Pilát, 2020).

Mnoho studií porovnávalo minerální složení jitrocele kopinatého s běžně používanými trávami a jetelovinami. Ukázalo se, že jitrocel obsahuje vysoké koncentrace vápníku, hořčíku, sodíku, fosforu, zinku a kobaltu. Stonky jitrocele obsahují vyšší množství celulózy, ligninu a malé množství bílkovin. Výsledky měření stravitelnosti se liší v závislosti na metodě stanovení. Při použití metody in-vitro je stravitelnost podobná jeteli plazivému. Avšak jitrocel zpomaluje aktivitu bachorové mikroflóry, ale nenarušuje funkci bachoru (Stewart, 1996).

#### **3.4.5 Jetel nachový (*Trifolium incarnatum* L.)**

Jetel nachový čili růžák neboli inkarnát (*Trifolium incarnatum* L.). Tato jednoletá, přezimující jednosečná jetelovina se uplatňuje jen v teplejších oblastech a na písčitéjších půdách. Zde se používá jako ozimá meziplodina buď v monokultuře, nebo ve směskách s jíllem mnohokvětým a vikví huňatou (Petřík a kol., 1987).

Vysévá se koncem srpna a sklízí se v polovině května. Po posekání už již neobrustá. V chladnějších polohách snadno vymrzá. Kvalita píce je průměrná. Dříve byl značně rozšířen, ale nyní byl vytlačen jinými výkonnějšími druhy a plní funkci jen náhradní nebo doplňkové pícniny (Klesnil a kol., 1981).

Je i důležitým funkčním činitelem melioračním při zvyšování úrodnosti lehkých písčitých půd ve formě zeleného hnojení, kdy zanechává půdu v bezvadné struktuře s dostatečnou zásobou ústrojných látek a dusíku. Osvědčuje se jako zelené hnojení především pod okopaniny. Tato rána jetelovina je vhodnou předplodinou pro předklíčené rané a polorané brambory, kukuřici, proso, pohanku, mrkev (Macháčková a kol., 1999).

#### **3.4.6 Jetel plazivý (*Trifolium repens* L.)**

Jetel plazivý (bílý) *Trifolium repens* L. je po vojtěšce seté a jeteli lučním naší nejrozšířenější jetelovinou. Řadíme jej do skupiny tzv. „barevných jetelovin“, které mají svoje specifické poslání doplňovat v horších agroekologických podmínkách hlavní jeteloviny (Vorlíček, Pokorný, 1992).

Na píce se pěstuje výhradně ve směskách s travami, zejména pro pastevní použití (Petřík a kol., 1987).

Je rovněž důležitou rostlinou k zpevnění svahů a při zúrodnění nekulturních a zanedbaných půd. Především je však důležitá pícnina (Velich a kol., 1983).

V praxi jsou ceněny hlavně jeho krmivářské hodnoty, vysoká stravitelnost a chutnost píce. Chemickým složením a chutností zlepšuje nutriční hodnotu píce směškových porostů. Pěstování na semeno má u nás mnohaletou tradici, přestože je v našich klimatických podmínkách značně rizikové i při dodržení všech zásad pěstitelské technologie. Příčinou rizikovosti je nestálost počasí v průběhu poměrně dlouhého období kvetení a zrání semenných porostů (Vorlíček, Pokorný, 1992).

Kromě toho má jetel bílý nízký vzrůst. Proto není možné jej sklízet žacími rezačkami. Již z tohoto důvodu se nedoporučuje příprava siláže z porostů jetele bílého nebo směsky tohoto jetele s travami (Schmidt a kol., 1974).

Podobně jako u jetele lučního vzniklo u tohoto druhu několik forem jak přirozenou, tak i umělou selekcí. Z praktického hlediska jsou pro naše podmínky nejvýznamnější tyto formy:

1. Planě rostoucí forma - *Trifolium repens L. var. silvestre*.
2. Kulturní prošlechtěná forma, italský typ Lodi (Ladino) - *Trifolium repens L. var. giganteum*.
3. Kulturní prošlechtěná forma, holandský typ – *Trifolium repens L. var. hollandicum* (Klesnil a kol., 1981).

Výskyt jetele plazivého podporuje hnojení P, K, případně vápnění a častější sklizeň porostů (seč 3x, nebo pastva).

Nutriční a chemické složení ukázalo, že jetel plazivý obsahuje vyšší koncentraci hrubého proteinu a snadno fermentovatelných uhlohydrátů, ale nižší koncentraci lipidů, ligninu, celulózy a vlákniny. Dále jetel plazivý obsahuje vyšší koncentraci vápníku, fosforu, hořčíku, mědi a zinku (Caradus a kol., 1996).

### **3.4.7 Kukuřice setá (*Zea mays L.*)**

Kukuřice je nejvýznamnější jednoletá pícnina. Je jí jak u nás, tak i v zahraničí věnována stále větší pozornost. Je všeobecná snaha o její rozšíření v zemědělské soustavě a plné využití jako pícniny. Pěstuje se na zrno, siláž a zelené krmivo (Velich a kol., 1983).

Většina kukuřice, která se v České republice pěstuje, je využívána pro produkci siláží. Silážovaná kukuřice tvoří u převážné části podniků základ krmné dávky pro

skot (zejména dojnice a výkrm). Silážní kukuřice vytlačila během uplynulých 50 let krmnou řepu z krmných dávek pro skot. Je to zejména z důvodu pracovní a technologické náročnosti při sklizni, skladování a zkrmování krmné řepy. Kukuřice patří botanicky mezi trávy (čeleď *Poaceae*), ale způsobem pěstování se blíží více okopaninám (široké řádky, organické hnojení). U kukuřice rozlišujeme řadu forem (např. cukrová, pukancová, vosková, olejná), ale pro pícní využití mají hlavní význam kukuřice koňský zub (dent), kukuřice tvrdá (flint) a jejich kříženci (Skládanka a kol., 2014).

Kukuřice je teplomilná rostlina. Klíčit začíná, když teplota půdy dosahuje 7-8 °C, optimální pro klíčení je však teplota 25 – 28 °C, pro kvetení 28 – 30 °C (Klesnil a kol., 1981).

Kukuřice je rostlinou, která v poměrně krátkém vegetačním období vytváří značné množství ústrojné hmoty vysoké energetické hodnoty. Znamená to, že jak její nadzemní asimilační orgány, tak i kořenový systém mají velkou schopnost přijímat energii a živiny z prostředí a přeměňovat je v organickou hmotu. Kukuřice vyžaduje pro vysokou produkci sušiny značné množství vody, dobře využívá závlahu a účelně vodu využívá. Kukuřice nemá zvláštních nároků na půdu. Příznivě reaguje na půdy hlinité, spíše lehčí, hluboké, záhřevné s dostatkem humusu. Snáší půdy slabě kyselé a slabě zásadité. Nedaří se na půdách kamenitých, zamořených a v mrazových kotlinách (Velich a kol., 1983).

Pro výživu prasat a drůbeže je u kukuřice nejcennější zrno a v něm maximální koncentrace stravitelného a dieteticky nenarušeného škrobu, pro výživu skotu je cenná celá rostlina, tedy nejen škrob, ale i cukry a především hemicelulóza s celulózo (Doležal a kol., 2012).

V posledních letech se sklizeň kukuřice na zelené krmení používá minimálně. Termín sklizně je ve fázi intenzivního růstu, nejpozději na počátku mléčně voskové zralosti. Průměrná vegetační doba pro kukuřici na zelené krmení je 80 – 110 dnů. Sušina 25 - 30 %. Jednotlivé části řezanky dlouhé 50 – 75 mm. Rozhodující pro termín sklizně kukuřice na siláž je obsah sušiny. Optimální obsah je 28 - 33 %, což odpovídá mléčně voskové zralosti. U stay green hybridů je to při sušině 33 - 36 %. V této fázi je podíl palic 45 - 55 %. Při sušině 28 % by délka řezanky měla být 20 - 25 mm, při sušině 32 % 5 - 7 mm (Skládanka, 2006).

Členitost naší země je veliká a každý kout vyžaduje své řešení. Jednotlivé hybridy jsou šlechtěny do různých podmínek a následně v nich také testovány, aby

měl pokud možno každý pěstitel šanci na kvalitní a bohatou úrodu, ať už v siláži, nebo v znu.

Nové hybridy kukuřice a jejich přednosti pro rok 2020:

- SY Glorius – Velmi vysoké a mohutně olistěné rostliny. Vhodný pro produkci mléka i bioplynu. Dobrá stravitelnost vlákniny, vysoký obsah škrobu. Dlouhotrvající stay-green efekt.
- SY Fregat – Velmi dobře si poradí s chladnějším nástupem jara a sušším průběhem léta. Excelentní suchovzdornost. Velmi dobře uvolňuje vodu ze zrna.
- SY Torino – Mohutná rostlina vhodná i do siláže. Palice dosahuje až 20 – 22 řad zrn. Rychle uvolňuje vodu ze zrna před sklizní.
- SY Premeo – Vyniká stabilitou výnosů, nasazením palic i samotného stébla. Možnost jej umístit na horší i intenzivnější stanoviště. Výborně uvolňuje vodu ze zrna.
- SY Infinite – Jedná se o vysokou rostlinu s mohutným olistěním. Hybrid přináší velmi spolehlivé výkony jak v sušších, tak intenzivních podmínkách. Dobré kvalitativní parametry stravitelnosti a obsahu energie (Šoka, 2019).

### **3.5 Faktory ovlivňující jakost píce**

Kvalita píce trav je rozdílná u jednotlivých druhů. Značně ji ovlivňují stanovištní podmínky, hnojení a hlavně doba sklizně. Významný je obsah hrubé vlákniny, který je ovlivněn druhem a stářím rostliny. Obsah dusíkatých látek kolísá od 7 – 22 % a je také velmi silně ovlivněn intenzitou hnojení dusíkem a i dobou trvání od aplikace hnojiv do sklizně a druhem i stářím rostliny (Klesnil a kol., 1981).

Z hlediska kvality a stravitelnosti píce má značný vliv na trávení obsah a zejména chemické složení ligninu (druh a obsah fenolických látek). Významnou roli v kvalitě píce hrají rovněž sekundární metabolity v buněčném obsahu bylin - rozpustné, většinou fenolické komponenty (Scehovic, 2002).

Pozdíšek a kol. (2008) uvádí, že tyto sekundární metabolity při fermentaci působí na mikroorganismy tlumivě (mají vyšší tlumivou kapacitu).

Toto popisuje index IANP – index potenciálního negativního působení na bachorovou mikroflóru, ovlivněný koncentrací zejména volných fenolů (fenolických

kyselin). Řada druhů bylin však naopak zvyšuje chutnost a příjem píce vzhledem ke křehkosti a aroma listů a může tak celkově zlepšovat příjem čerstvé píce i sena. To potvrzují i nejnovější poznatky o zvýšení dobrovolného příjmu píce s přítomnými druhy *Plantago lanceolata* a *Sanquisorba officinalis* (Scehovic. 2002).

K hodnotným bylinám můžeme zařadit smetánku lékařskou (*Taraxacum officinale auct. non Wigg*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata L.*) a kerblík lesní (*Anhriscus sylvestris L.*). K jedovatým druhům, které jsou v porostu nežádoucí, patří např. pryskyřník prudký (*Ranunculus acer L.*) a starčeky (*Senecio spp.*) (Nawrath a kol., 2013).

### **3.5.1 Fenofáze travních porostů**

Rychlost zavádání posečené píce nezávisí pouze na povětrnostních podmínkách, nýbrž i na jiných faktorech daných vlastnostmi rostlin. Jedním z těchto faktorů je i růstová fáze rostliny. Doba začátku sklizně může mít tedy vliv nejen na výchozí obsah živin, ale i na rychlost zavádání posečené píce a s tím spojené riziko případného promoknutí. Proto je důležité alespoň v hrubých mezích znát průběh vysychání rostlin v různých růstových fázích při dodržení podobných vnitřních i vnějších podmínek (Klesnil a kol., 1981).

S pokračujícím stárnutím pícnin jejich stravitelnost klesá. Doba seče proto významně ovlivňuje množství strávených živin zvířaty. V průběhu vegetace se zvyšuje produkce sušiny porostu a výnos sušiny z jednotky plochy. Stravitelnost organické hmoty klesá s pokračujícími vegetačními fázemi. Může kolísat v rozmezí 50 – 80 %. Rozdíly jsou vyvolány i měnícím se poměrem lístků a stonků. Pro sklizeň nejvyššího množství stravitelných živin je proto nutno volit kompromis mezi nárůstem výnosu sušiny a klesající stravitelností organické hmoty (Petřík a kol., 1987).

### **3.5.2 Hnojení travních porostů**

Z kapitol, pojednávajících o působení hlavních ekologických faktorů na druhové složení, výnosnost a kvalitu píce travních porostů vyplývá, že nejvýznamnější jsou vodní a výživný režim. Na stanovištích s upraveným vodním režimem je pak výživa a hnojení rozhodujícím faktorem, na kterém závisí výnosy píce (Velich a kol., 1983).

Trvalé luční porosty v České republice jsou většinou nízké kvality a poskytují jen malý výnos. Jednou z hlavních příčin tohoto neuspokojivého stavu je zanedbávání pravidelného hnojení (Hrevušová a kol., 2017).

Hlavní podíl na navrácení živin odebraných sklizněmi travních porostů by mělo tvořit hnojení statkovými nebo minerálními hnojivy. Pro produkci píce a její kvality jsou nejvýznamnějšími živinami dusík, fosfor, draslík, vápník, hořčík, popř. síra. Nejvýznamnější výnosotvornou živinou je dusík. Podporuje dlouhivý růst, zvyšuje počet odnoží, a tím hustotu porostu. Nepřímo pak snižuje podíl jetelovin a podporuje vzrůstné druhy trav a bylin. Nadměrné dávky N snižují obsah sušiny píce, zvyšují obsah vlákniny, redukují obsah vodorozpustných cukrů a chutnost píce. Fosfor podporuje rozvoj vikvovité složky v travním porostu. Tím přispívá ke zvýšení kvality luční a pastevní píce. Dostatek draslíku v půdě působí příznivě na rozvoj jetelovin. Význam vápníku spočívá v regulaci fyzikálních a chemických vlastností půdy a v podpoře funkce půdního edafonu a je úzce spjat s rozvojem kořenového systému. Nedostatek hořčíku a současný přebytek draslíku vyvolává tzv. pastevní tetanii (hypomagnezaemii). V poslední době se stává aktuální potřeba síry jako rostlinné živiny (Ryant, Skládanka, 2004).

Ze statkových hnojiv má pro travní porosty význam močůvka a tekutý hnůj (kejda) (Klesnil a kol., 1981).

Je vhodné střídat jejich použití na jednotlivé pozemky a vyvarovat se jednostranného a často opakovaného hnojení stejného pozemku jedním hnojivem (Ryant, Skládanka, 2004).

Močůvka je rychle působící a účinné dusíkato-draselné hnojivo. Podporuje růst a aktivitu půdních mikroorganismů, zvl. Na půdách s vysokým obsahem nebo dotací organických látek. Močůvka nemá být aplikována v období přisušku – zvl. na svazích a dále na zmrzlou půdu (Hrabě, 2004).

Kejda se využívá ke hnojení travních porostů, dále okopanin, kukuřice a krmných plodin. Výhodné je její použití v kombinaci s jinými organickými hnojivy, se zeleným hnojením a při zaorávce. Nesmí se vyvážet na zamrzlou půdu a snít z důvodu znečištění vody. Kejda obsahuje převážně K a N (Vráblíková, 2007).

Scehovic (2002) uvádí, že v důsledku extenzivního obhospodařování (bez hnojení) a oteplování klimatu (vysychání) se na plochách TTP (trvalé travní porosty) rozšiřují byliny s různou, většinou horší kvalitou pícní biomasy. Kulturní druhy trav a jetelovin často v porostech chybí, nebo se jejich pokryvnost snižuje.



### 3.5.3 Vodní režim travních porostů

Vodní režim lučních půd je jedním z nejdůležitějších faktorů, který spolu s racionální výživou podmiňuje vysokou fotosyntetickou účinnost travních porostů. Jen upravené vodní poměry jsou základním předpokladem pro zlepšení luk a příznivě působí na botanické složení porostu, výnos, způsob a intenzitu využívání i technologii sklizně (Velich a kol., 1983).

Optimální vlhkostní režim je ve vazbě na obsah vzduchu v půdě. U lučních půd se udává optimum vzduchu v půdě v rozmezí 7 – 21 %. Významným faktorem ve vztahu k využití živin a produkci porostu je výška hladiny podzemní vody. Z hlediska přirozené zásobenosti lučních půd vodou tj. vodního režimu rozeznáváme následující vlhkostní stupně:

- Xerofytní
- Mezoxerofytní
- Mezofytní
- Mezohygrofytní
- Hydrofytní (Hrabě, 2004).

Skládanka a kol. (2010) uvádí, že mezofytní stanoviště má optimální vodní režim. V teplejších oblastech se jedná o lehké půdy s hladinou podzemní vody 40 - 50 cm nebo o těžší půdy s hladinou podzemní vody 70 - 80 cm. Ve vlhčích oblastech se jedná o stanoviště se srážkami nad 700 mm. Vyskytují se zde hodnotné kulturní druhy trav a jetelovin. Hnojení je efektivní a může přispět ke zvýšení produkce.

Podle Petříka a kol. (1987) jsou negativní důsledky zamokření dalekosáhlé:

1. Znemožňuje se využití mechanizace,
2. Zhoršují se půdní podmínky (oglejení, komulace nehodnotného humusu),
3. Zhoršuje se složení porostu (převládají ostřice a sítiny, tj. druhy hůře silážovatelné),
4. Šíří se jedovaté rostliny (pryskyřníky, přesličky),
5. Rozšiřují se živočišní paraziti,
6. Znemožňuje se pastevní využití porostu,
7. Porosty nelze intenzivně hnojit.

Technické odvodnění je dosud hlavní způsob, jak řešit úpravy vodních poměrů na trvale zamokřených plochách. Je však nutno si uvědomit základní požadavky travního porostu. Proto již před odvodněním je třeba rozhodnout, jak se bude plocha v budoucnu využívat – zda jako louka (pastvina), nebo jako orná půda (Klesnil a kol., 1981).

### **3.6 Technologie senážování**

Silážovaná krmiva můžeme skladovat ve stavbách cíleně k tomuto účelu určených nebo v prostorách pro dočasné uskladnění siláží, které jsou připraveny pomocí poměrně nových technologií jako je silážování do PE vaků nebo lisovaných balíků. Sklady na silážovaná krmiva musí umožnit snadné plnění i vyskladňování, musí být odolné na nízké hodnoty pH skladovaného materiálu, musí respektovat hygienické požadavky na zdravotní nezávadnost krmiv a musí zajistit anaerobní prostředí a stabilitu krmiv v průběhu celé doby skladování (Skládanka a kol., 2014).

Vzdušný kyslík, který se do konzervačních prostor dostane spolu s rozřezanou a nadrcenou pící, by měl být vytěsněn a vydýchán co nejrychleji. U obtížně silážovatelné píce je třeba postupovat velmi rychle, protože je nutné co nejvíce omezit proteolytické procesy (Pozdíšek a kol., 2008).

Doležal a kol. (2012) uvádí, že správná volba délky řezanky sklízených pícin je základním předpokladem dokonalého udusání silážované hmoty a významně ovlivňuje kvalitu fermentačního procesu. Obecně platí zásada, že čím vyšší je obsah sušiny a vlákniny silážovaných pícin, tím kratší musí být délka řezanky, má-li se z naskladňované hmoty dokonale vytěsnit vzduch.

Pouze při silážování do PE vaků je hmota izolována od vzduchu téměř bezprostředně po naskladnění. U ostatních technologií je nutné čekat až do úplného naskladnění řezanky do silážních prostor. Platí, že čím větší množství píce se naskladní za jeden den (čím větší vrstva se vytvoří), tím více dnů může naskladňování trvat (kyslík totiž není nasáván do velké hloubky). Proces okyselení rostlinné hmoty lze podpořit přidávkem vhodných aditiv, ať již biologických inokulantů, chemických konzervantů, nebo absorbentů, které upravují prostředí. Dokonalou izolaci siláže od vnějšího prostředí lze zajistit jen v silážních stavbách, které mají dobře utěsněné stěny a dno, chránící siláž proti vnikání spodní i dešťové vody, vlhkosti a vzduchu (Pozdíšek a kol., 2008).

Javorek (2012) rozdělení technologie pro silážování:

- Silážní žlaby
- Silážní věže
- Silážování do PE vaků
- Silážování píce do obalovaných balíků

### 3.6.1 Silážní žlaby

Dříve se více stavěly žlaby zapuštěné, nebo polozapuštěné do země, s maximální hloubkou 2,5 m. V nich se silážovaly všechny typy krmiv, a to i krmiva vodnatá a nadměrně šťavnatá (cukrovarské řízky, brambory, pivovarské mláto). Silážní tekutiny se většinou ze siláže neodváděly. V těchto typech staveb se silážuje již opravdu jen ojediněle. Dnes se staví téměř výhradně žlaby nadzemní. Bývají buď průjezdné (otevřené ze dvou stran), nebo neprůjezdné (otevřené jen ze strany vstupní) (Doležal a kol., 2012).

U polozapuštěných a zapuštěných žlabů je nutné dbát na zajištění vodotěsnosti stěn i dna a stejně jako u povrchových je nutné zajistit odvod tekutin a silážních šťáv do jímek s dostatečnou kapacitou. Silážní žlaby jsou stavebně řešeny převážně jako prefabrikované konstrukce z profilů A, L nebo T (Skládanka a kol., 2014).

U takto budovaných sil je nejrozšířenějším způsobem plnění takový, při kterém najíždějí dopravní prostředky do prostoru žlabu, kde se dopravovaný materiál vyklápí. Při tomto způsobu plnění se do skladovaného materiálu zanáší značné množství nečistot, což má vliv na zhoršení kvality siláže či senáže (Petřík a kol., 1987).

Betonové a železobetonové konstrukce staveb musí vyhovovat podmínkám agresivního prostředí, být z mrazuvzdorného a pro vodu nepropustného materiálu. Vnitřní plochy silážních staveb musí být hladké, s kyselinovzdorným povrchem. Nátěry musí být zdravotně nezávadné, pravidelně kontrolované a obnovované. Žlaby mívají šířku až 18 metrů, délku 40 až 60 metrů a výšku 4 až 6 metrů. V průměru se staví s kapacitou 2000 – 5000 tun (Doležal a kol., 2012).

Silážovanou hmotu naskladňujeme do čistého silážního skladu, ze kterého byly odstraněny zbytky staré siláže a u kterého byla i prověřena funkčnost odtokových kanálů a vzduchotěsnost i vodotěsnost spojů. Při plnění skladu je nutné maximálně eliminovat kontaminaci silážované hmoty zeminou, pískem nebo jinými nečistotami.

Celková doba plnění sila musí být co nejkratší, ale nesmí se zkracovat na úkor kvalitního dusání (Skládanka a kol., 2014).

Základním technickým článkem žlabové metody je dobré udusání zavadlé píce ve žlabech po vrstvách 0,15 – 0,20 m. Důkladným udusáním se z píce neprodleně vypudí vzduch a zároveň se umožňuje uskladňovat ve žlabech poněkud delší řezanku, než v senážních věžích. Doba dusání, které se provádí těžkým dopravním prostředkem, je závislá na obsahu sušiny v pici a délce řezanky (Klesnil a kol., 1981).

Zvláštní pozornost je nutné věnovat při dusání podél stěn silážních žlabů, kde stupeň udusání bývá z pravidla vždy nižší, neboť dusací tlak je zredukován pouze na 1 dusací kolo, což způsobuje větší poréznost siláží (Doležal a kol., 2012).

Jakmile je naskladňování hmoty do silážních prostor ukončeno, následuje její izolace od venkovního vzduchu. Pro izolaci silážované hmoty existuje několik metod. Naskladněná silážní hmota by se měla vzduchotěsně izolovat od vnějšího prostředí ihned po ukončení návozu. Osvědčuje se zakrývání dvěma vrstvami fólie, mikroténová, ta blíže siláži k ní dokonale přilne, ta horní bývá silnější, téměř nepropouští kyslík ani UV záření. Na tuto fólii lze použít i speciální těžkou průmyslovou tkaninu, která plachty pod sebou chrání před mechanickým poškozením a zároveň plní funkci zátěže. Silážní plachta by měla být, nejlépe po celém povrchu, zatížena. Jako zátěž se nejčastěji používají lehké automobilové pneumatiky. Tento způsob zatížení plachet je levný a jednoduchý. Pneumatiky je však třeba pečlivě pokládat jednu vedle druhé na celou plochu fólie zakrývající naskladněné krmivo (Pozdíšek a kol., 2008).

### **3.6.2 Silážní věže**

Věžová sila jsou věžovitě, zpravidla oblé silážní nádrže, v nichž se za nepřítomnosti vzduchu převážně pomocí tzv. studeného kvašení konzervují píce bohaté na živiny. Stlačení pícní hmoty se děje tlakem vlastní váhy (Schmidt a kol., 1974).

Předností věží před žlaby je vertikální uskladnění píce při menší potřebě plochy, s čímž je spojena i možnost snazšího mechanizačního napojení na sklizňovou a na krmnou linku. Naopak obtížným prvkem je dosáhnout dostatečného a rychlého vypuzení vzduchu z uložené píce, protože chybí dusání. Proto musí být řezanka píce ve věžích mnohem kratší než ve žlabech, tj. v průměru jen 20-30 mm, aby měla vyšší

objemovou hmotnost, a tím lepší sléhavost. Krátkost řezanky je kromě toho důležitá i pro usnadnění funkce a výkonu vybíracích fréz (Klesnil a kol., 1981).

Věžová sila se naplňují shora pomocí výfuků nebo pásových dopravníků. Podle systému sila se k odběru siláže používá vrchní nebo spodní frézový vybírač. Vrchní frézový vybírač je buď zavěšen na lanech v silu, nebo leží přímo na povrchu siláže. Vybírač pak dopravuje siláž ke středu nebo k okraji sila (což závisí na systému frézy) a odtud do shozové šachty. Spodní frézový vybírač je umístěn pod navrstvenou siláží (Schmidt a kol., 1974).

Věžová sila můžeme členit jednak podle průměru základny, dále podle použitého stavebního materiálu a konečně podle stupně hermetizace. Jednotlivé typy můžeme dále dělit podle použitého technologického zařízení pro rozrovnávání a pro vybírání hotové siláže (Petřík a kol., 1987).

Věžová sila se staví především v klimaticky méně příznivých oblastech. U nás se od nich již z několika důvodů ustupuje. Je to investičně i provozně nákladnější technologie, velmi limitující je nízká rychlost při naskladňování, vybírače siláží měly vysokou poruchovost. Kromě toho bylo možné do věžových sil naskladňovat jen píci s poměrně malým rozpětím sušiny 30 - 45 %. U vlhčí píce v důsledku velké výšky vrstvy dochází k vytěsňování většího množství silážních tekutin. Pokud odtečou, mohou podstatně zvýšit ztráty hmoty i živin, pokud zůstanou, většinou podstatně zhorší průběh fermentačního procesu a chutnost siláže. Krmiva s vyšším obsahem sušiny měla v důsledku nedokonalého vytěsnění vzduchu, zejména v horní vrstvě (silážovaná hmota se při naskladňování nedusá), nižší kvalitu (Doležal a kol., 2012).

### **3.6.3 Silážování do PE vaků**

V České republice v posledních letech získal rychle oblibu nový systém silážování. U tohoto systému se řezanka pomocí speciálního stroje lisuje do PE vaku. Siláže píce konzervované touto technologií mívají vynikající kvalitu, většinou lepší než při tradičním způsobu silážování do silážních žlabů. Při lisování do vaku je totiž řezanka ihned izolována od vnějšího prostředí, tedy od vnikání vzduchu a vlhkosti. Při tradičním systému silážování toho nelze nikdy dosáhnout, řezanka při něm bývá vystavena působení kyslíku a vlhka většinou několik dní (Loučka a kol., 2002).

Skladování krmiva do silážních vaků je vhodné především z hlediska logistiky. Na poměrně malém prostoru lze skladovat hned několik druhů krmiva. Není potřeba žádný zábor půdy. Uvolněnou plochu po zkrmení siláže lze použít libovolným

způsobem. Významným pozitivním faktorem je vysoký výkon a provozní spolehlivost této technologie. Objemová hmotnost lisovaného materiálu bývá i o 20 % vyšší než u dusaných siláží ve žlabu. Do vaku o délce 60 metrů a průměru naskladňovací komory 2,4 metru se vejde zhruba 160 – 190 tun píce. Do vaků lze uložit téměř jakékoliv krmivo pro skot, ovce i prasata. Dobré zkušenosti jsou jak s klasickými silážemi trav, jetelotrav, vojtěšky, ječmene s úponkovým hrachem, jarním triticales (sklizené na silážní drtě) a kukuřicí, tak s produkty, jako jsou cukrovarnické řízky, pivovarské mláto, kukuřičný květ, zbytky ovoce, celé umyté brambory atd. Velmi oblíbené je zejména silážování mačkaného obilného zrna a také šrotovaného vlhkého kukuřičného zrna (Loučka, 2011).

K výhodám lisování do vaků patří, že materiál je do vaku vtačován pod stále stejným tlakem, lisovací stroje mají vysoký výkon a vysokou provozní spolehlivost, a tak jsou při plnění vaků minimální prostoje. Na druhé straně lze naskladňování kdykoliv přerušit bez negativních dopadů na kvalitu krmiva. Nevýhoda silážování do vaku oproti silážování do silážního žlabu nastane, když se sklízí různé materiály, nebo jeden druh materiálu s různou kvalitou. Vak se plní vertikálně, kdežto žlab do klínu, odběr krmiva je u obou typů skladů vertikální. Základní výhodou silážování do vaků, oproti stavbě silážního žlabu, je nižší investiční náklad a menší riziko provozních ztrát. Ještě, než začneme s lisováním, je třeba si dobře rozmyslet, kam a na jaký povrch vaky ukládat. Nedoporučuje se je ukládat na šikmý povrch. To by mohl vak prasknout. Jakmile se ukončí naskladnění materiálu, vak musí být hermeticky uzavřen. Ideální je, použije-li se k tomu speciální plastový uzávěr, nebo zavírací lišta (Doležal a kol., 2012).

#### **3.6.4 Silážování píce do obalovaných balíků**

K přípravě kvalitních siláží lze v současné době využívat různé silážní techniky, resp. technologické systémy. Nejen z produkčních, ale i ekonomických důvodů jsou formulovány požadavky na odpovídající denní výkony, flexibilitu systémů, omezení závislosti na počasí, minimalizaci technologických ztrát, ale také i jisté záruky na kvalitu krmiv, při respektování nezbytných technologických požadavků. Technologie přípravy siláží metodou obalovaných kulatých balíků je vedle metody silážování do plastových vaků jednou z novějších technologií. Vlastní technologický proces se skládá z operací sběru a lisování zavadlé píce do balíků a na ni navazující následný proces ovíjení balíků několika vrstvami smršťovací samolepící

fólie, která z každého balíku vytváří samostatný silážní „minisklad“. V závislosti na obsahu sušiny a lisovacím tlaku vznikne v každém balíku fermentační prostor, který s ohledem k počtu použitých vrstev fólie dává dobré předpoklady k úspěšnému konzervačnímu procesu (Doležal a kol., 2012).

Výhody těchto technologií jsou většinou stejné jako u technologií silážování do vaků, jsou ale určeny spíše menším farmářům s nižším počtem chovaných zvířat. Nevýhodou je pro větší objemy vyšší cena a také rizikovost z hlediska poškození obalu, čímž většinou dojde k rychlému zkažení siláže uvnitř balíku. Jednotlivý balík se doporučuje omotat strečovou fólií nejméně šestkrát. Pokud tomu tak není (často se použijí jen čtyři vrstvy), proniká dovnitř vzduch a fermentace neproběhne ideálně (Loučka, 2011).

### **3.7 Technologie sklizně píce**

Při sečení se v současné době používají rotační bubnové žací stroje (např. SP 9 – 080, ŽTR 165 a další) vhodné pro sečení nízkostébelnatých píceň – trav, nebo talířové (SP 9–061) vhodné pro sečení jetelovin. Většina moderních žacích strojů je vybavena různými typy mačkačů a kondicionérů nebo pročešávačů (např. AZP – 220), které výrazně zkracují dobu zavadání při současném snížení celkových respiračních ztrát na minimum (Skládanka a kol., 2014).

Účelem sklízecích řezaček je sloučit operace při získávání porostu ze strniště sečením porostu na požadovanou délku, která by měla být stejná a seřiditelná. Sklízecí řezačky je možné rozdělit podle provedení a způsobu použití na:

- Sklízecí (mobilní) řezačky, které sklízí (sečou, sbírají) porosty pícnin,
- Stacionární řezačky, které zpracovávají a dopravují píci sklizenou jinými stroji, např. sběracími vozy.

Dále je možno tyto stroje rozdělit podle jejich řezacího mechanismu na:

- Kolové,
- Bubnové (Kulovaná, 2001).

S růstem výkonnosti sklizňové techniky rostou nároky na zajištění odvozu hmoty. Zvolit můžeme mezi dopravou využívající nákladní automobily, v našich podmínkách s využitím menších, či větších úprav pro provoz v zemědělství a traktorovou dopravou s různým typem přípojných vozidel. V některých zemích se

rovněž používají samojízdné sklízecí řezačky doplněné vlastním překládacím zásobníkem o objemu 30 až 60 m<sup>3</sup> (Javorek, 2009).

Délka řezanky podmiňuje další technologický krok – dusání, který opět významně rozhoduje o kvalitě fermentačního procesu, úrovni ztrát a hygienické jakosti siláží (Doležal a kol., 2012).

Vždy je nutné zajistit dostatečnou výkonnost při rozhrnování a dusání hmoty, proto se v případě sklizně uplatňuje dopravní technika s rozdružovacími válci, která vytváří rovnoměrný koberec. S nástupem výkonných řezaček se využívají v praxi dva až tři rozhrnovací a dusací prostředky ve žlabu, pokud to umožňuje jeho kapacita. Jde zejména o teleskopické nakladače, velké kolové kloubové nakladače a uplatňují se i traktory s čelními nakladači, které se ještě agregují s dusacím či rozprostíracím válcem nebo tzv. vagónovými koly (Javorek, 2009).

Technologie používání silážních lisů a ukládání krmiv do PE vaků je v dnešní době již velice populární a lze předpokládat, že její význam ještě poroste. V současné době je na našem trhu nabízeno několik typů silážních lisů od několika výrobců, a to v různých velikostech, s různým pohonem a s různou technologií. V zásadě je lze rozdělit na:

- Lis s příčnými válci (s plněním zespoda a využitím naskladňovacího stolu),
- Lis s podélným šnekem-typ „Rotopress“ (s přímým plněním předem, většinou násypkou, lze i naskladňovacím stolem) (Doležal a kol., 2012).

### **3.8 Konzervační přípravky (Silážní aditiva)**

Jedná se o chemické látky, které v siláži tlumí aktivitu určitého okruhu mikroorganismů a tím usměrňují fermentační proces, zpravidla ve prospěch mléčných bakterií (Barančic, Doležal, 1989).

Zásadně platí, že silážní přísady mohou zcela nebo částečně vyrovnat nedostatky ve složení krmiva, např. nedostatečný obsah cukru, ale nemohou nahradit nedostatky v silážní technice, např. nedostatečné vzduchotěsné přikrytí siláže (Schmidt a kol., 1974).

Silážní přísady, které se přidávají do pícnin nebo plodin při silážování mohou zlepšovat fermentační proces, snižovat ztráty, zlepšovat hygienickou kvalitu siláže,



omezit sekundární kvašení, zlepšit celkovou aerobní stabilitu a zvýšit výživnou hodnotu siláže. Díky tomu se zvýší živočišná produkce a poskytne zemědělcům návrat vyšší než náklady na doplňkovou látku (Yitbarek, Tamir, 2014).

Vhodné silážní aditivum musí:

- redukovat ztráty živin při kvašení,
- zlepšit průběh kvasného procesu (usměrněná tvorba kvasných produktů),
- zlepšit aerobní stabilitu siláží,
- redukovat uvolňování silážních šťáv,
- redukovat nežádoucí faktory a tím zlepšit hygienickou kvalitu siláží,
- zlepšit příjem a kvalitu konzervovaných krmiv (Doležal a kol., 2001).

#### **Schématický přehled aditiv používaných pro konzervaci píče:**

- **Biologické inokulanty**
  - Bakteriální
    - Homofermentativní mléčné bakterie
    - Homo + heterofermentativní mléčné bakterie
    - Bakterie využívající méně rozpustné sacharidy
    - Bakterie zlepšující aerobní stabilitu (buchneri, propionové bakterie)
  - Bakteriálně – enzymatické
    - S enzymy hydrolytickými (celulázy, hemicelulázy, amylázy)
    - S Enzymy oxidoredukčními (glukózaoxidáza)
- **Chemické konzervanty**
  - Anorganické kyseliny a jejich soli
  - Organické kyseliny (mravenčí, propionové) a jejich soli
  - Chemické látky působící selektivně na epifytní mikroflóru (dusitan sodný, hexametyltetramin)

- **Kombinované přípravky**  
(mléčné bakterie v kombinaci s chemickými látkami inhibujícími kvasinky a plísně)
- **Přípravky upravující prostředí**
  - Absorpční látky
  - Suchý led na ochlazení hmoty (Pozdíšek a kol., 2008).

### 3.8.1 Biologická aditiva

#### Bakteriální aditiva

Biologická silážní aditiva složená z vhodných mléčných druhů mléčných bakterií stimulují na začátku fermentačního procesu mléčné kvašení, při kterém dochází k velmi rychlému okyselení silážované hmoty a tím k potlačení nežádoucích rozkladných procesů. Je zapotřebí si uvědomit, že každá plodina je více či méně kontaminovaná řadou mikroorganismů (epifytní mikroflórou), která dokáže přeměňovat potřebnou energii na řadu produktů, které jsou z hlediska nutričního zcela nepotřebné, v horším případě jsou hygienicky či dieteticky nežádoucí (Doležal a kol., 2012).

Epifytní mikroorganismy žijí na nadzemních orgánech rostlin (fylosféra). Tento soubor mikroorganismů tvoří bakterie, mikroskopické houby, viry a plísně. Na nadzemní orgány rostlin se mikroorganismy dostávají z povrchu semene a z půdy. Další přenos je zajišťován hmyzem, větrem atd. Mezi běžné zástupce epifytní mikroflóry patří zástupci rodů *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Micrococcus* aj. (Machálková, 2008).

Četnost i složení mikroflóry se liší zejména vlivem počasí, především teploty a vlhkosti. Zvýšená vlhkost vytváří vhodné podmínky především pro plísně (Kalač, 2009).

Pokud se na rostlinách epifytní mikroflóra v běžném množství z různých důvodů (např. spad popílku, zplodiny pohonných hmot v blízkosti silnice) nevyskytuje, nebo je silně potlačena při sklizni (v prachu a blátě je obrovské množství coli bakterií, které ostatním mikroorganismům konkurují), je ji třeba do sklizené rostlinné hmoty dodat v podobě probiotického (bakteriálního) přípravku (Loučka, 2001).

V silážních přípravcích bývají nejčastěji zastoupeny bakterie mléčného kvašení rodu *Lactobacillus*. Tyto bakterie přeměňují jednoduché sacharidy na kyselinu mléčnou a další vedlejší produkty, čímž dochází ke snížení hodnoty pH a potlačení rozvoje nežádoucích mikroorganismů. Nejvhodnější jsou bakterie rodu *Lactobacillus plantarum* a *Lactobacillus casei*, které usměrňují fermentaci ke vzniku levotočivé kyseliny mléčné. Tato kyselina je u přežvýkavců lépe metabolizována, a proto je pro ně výhodnější (Skládanka a kol., 2014).

### **3.8.2 Bakteriálně – enzymatické**

Jako perspektivní se ukazují mikrobiálně-enzymatická aditiva, která se v zemědělské praxi používají relativně ve velkém rozsahu. Mezi enzymy, které obsahují mikrobiálně-enzymatická aditiva, řadíme například celulózy, hemicelulózy, glukoso-oxidázy, amylázy, pektinázy a další (Skládanka a kol., 2014).

Směsné mikrobiálně-enzymatické preparáty jsou technologicky jistější, neboť dávají větší jistotu konzervačního úspěchu při silážování při nižším obsahu sušiny, či obsahu cukrů, než je nezbytné pro samotné inokulanty. Tato aditiva se podle složení enzymatické složky mohou používat jak při silážování částečně zavadlých bílkovinných píceň (jeteloviny, trávy), tak silážní kukuřice, či produktů dělené sklizně kukuřice (Doležal a kol., 2001).

Enzymy štěpí buněčné stěny, celulózu a hemicelulózu, a tím podporují fermentaci, kvalitu siláže a obsah energie. Svoji činností uvolňují lehce rozpustné sacharidy pro činnost mléčných bakterií a podílejí se na snížení hodnoty pH (Skládanka a kol., 2014).

### **3.8.3 Chemické konzervanty**

Úlohou chemických aditiv (inhibitorů fermentace), je rychle snížit hodnotu pH, inhibovat nežádoucí skupiny mikroorganismy a tím omezit tvorbu nežádoucích fermentačních produktů, zejména:

- Zamezit hlubokému rozkladu proteinu;
- Zvýšit aerobní stabilitu siláží;
- Zlepšit příjem sušiny siláže;
- Zvýšit stravitelnost živin (Doležal a kol., 2012).

Chemické konzervační prostředky jsou úspěšně využívány zejména při silážování rostlinného materiálu s vyšší vlhkostí a nižším obsahem lehce rozpustných sacharidů. Předností silážování s chemickými konzervačními prostředky je omezení vlivu nepříznivého počasí a příprav „vlhkých“ siláží s menšími ztrátami při zavádání. Dostupná chemická aditiva na bázi organických kyselin, která se nejvíce používají, jsou zpravidla odvozeny od kyseliny mravenčí, propionové a jejich solí (Skládanka a kol., 2014).

Kyselina mravenčí se vyznačuje bakteriostatickými účinky a výrazně tlumí rozvoj především nežádoucích hnilobných bakterií. Její konzervační účinek je jen zčásti založen na okyselené silážované píce, především však spočívá na bakteriostatických vlastnostech nedisociovaných molekul. Fyziologicky je neškodná, částečně se rozkládá v průběhu kvašení a zcela se rozloží v předžaludcích přežvýkavců na oxid uhličitý a metan (Petřík a kol., 1987).

Samotná kyselina mravenčí se dnes pro konzervační účely již nepoužívá, ale většinou jen ve směsi hlavně s kyselinou propionovou, čímž se rozšíří antimikrobiální účinnost. Navíc v těchto kombinovaných prostředcích se používají také amonné soli kyselin (zejména mravenčan amonný), které významně snižují korozivní účinky (Doležal a kol., 2012).

Nevýhodou chemické konzervace je poměrně vysoká cena aditiva a vysoká aplikační dávka a s tím spojené vyšší náklady na ošetření tuny silážovaného materiálu (Skládanka a kol., 2014).

#### **4. Materiál a metodika sledování**

Sledovaly se následující druhy bylin, jetelovin (a pro porovnání kukuřice setá): kostival lékařský, kerblík lesní, smetánka lékařská, jitrocel kopinatý, jetel nachový, jetel plazivý a kukuřice setá.

Prvním krokem senzorkého hodnocení bylo nasbírání vybraného druhu jeteloviny nebo byliny a její následné nařezání na řezanku o délce 2-3 cm. U kukuřice seté se na nařezání zvolily pouze její listy. To mohlo mít výrazný dopad na silážovatelnost jejího vzorku – byl zde výrazně nižší obsah škrobu, než pokud by byla přítomna i drcená zrna.

Druhým krokem bylo uložení biomasy do 3 sklenic a její důkladné udusání a uzavření ve sklenici za účelem dosažení anaerobního prostředí. Po uplynutí doby

42 dnů se sklenice postupně otevíraly a ihned senzoricky hodnotily podle vybraných ukazatelů pro hodnocení kvality siláží.

Toto hodnocení proběhlo na základě obodování jednotlivých ukazatelů od 1 do 5 bodů (1 bod je nejlepší výsledek).

Vybrané ukazatele pro hodnocení kvality siláží: (Veselá a kol., 1994).

1. Podle barvy: Siláž zelená = 1 bod, siláž žlutozelená = 2 body, siláž žlutá, slavnatá 3 body, siláž hnědá, tmavá = 5 bodů.
2. Podle vůně: Příjemné aroma (po kyselině mléčné) = 1 bod, siláž bez vůně = 2 body, siláž mírně zapáchající (po plísni či kyselině máselné) = 3 body, siláž silně zapáchající (po plísni či kyselině máselné) = 5 bodů.
3. Plesnivost a hnití: siláž bez plísní = 1 bod, siláž s minimálním výskytem plísní = 2 body, siláž středně zaplísněná (v celém profilu) = 3 body, siláž silně plesnivá (celá) = 4 body, siláž hnijící (se zápachem) = 5 bodů
4. Konzistence: Siláž suchá, tuhá = 2 body, siláž měkká, mírně vlhká = 1 bod, siláž vlhká, mírně mazlavá = 3 body, siláž středně mazlavá = 4 body, siláž silně mazlavá = 5 bodů

Celkové hodnocení:

- 1) 4 – 7 bodů, bez hodnocení 3 nebo 4 body ve všech ukazatelích – siláž velmi zdařilá, výborná
- 2) 8 – 11 bodů – siláž středně zdařilá
- 3) 12 – 15 bodů – siláž méně nezdařilá, špatná
- 4) 16 – 20 bodů – siláž nezdařilá, velmi špatná

Získané hodnoty bodového hodnocení byly tabulkově, graficky a statisticky vyhodnoceny pomocí programu Statistica 12 cz. V modulech popisné statistiky a Anova.

## 5. Výsledky a diskuze

### 5.1 Tabulkové hodnocení

Tabulky č. 1-6 ukazují hodnoty, které byly zjištěny při senzoričném hodnocení kvality siláží u prvního sběru, které proběhlo v období od 31.5. – 1.6. Tabulky č. 7-11 ukazují hodnoty, které byly zjištěny během druhého sběru v období od 1.9. – 16.9. Tabulky jsou vyhodnocovány na základě udělování bodů (1-5) za jednotlivé kategorie posuzování, kdy čím nižší počet bodů, tím lepší hodnocení daná kategorie získala.

**Tab. č. 1 Bodové hodnocení konzervované biomasy kostivalu lékařského a obsah sušiny v době prvního sběru.**

	Vzorek (Sklenice) 1.	Vzorek (Sklenice) 2.	Vzorek (Sklenice) 3.	Průměr vzorků
<b>Barva</b>	2	2	2	2
<b>Vůně</b>	1	1	1	1
<b>Plesnivost a hnití</b>	1	1	1	1
<b>Konzistence</b>	1	1	1	1
<b>Hmotnost po vysypání [g]</b>	386	400	422	
<b>Hmotnost po usušení [g]</b>	52	54	60	
<b>Obsah sušiny [%]*</b>	13,47	13,5	14,22	13,73
<b>Celkové hodnocení</b>	5	5	5	5

\*odpovídá sušině čerstvých rostlin. Rostliny byly konzervovány čerstvé bez zavádání. Lze očekávat, že pokud by byly rostliny konzervovány mírně zavadlé, mohly by být výsledky některých ukazatelů ještě lepší.

Barva biomasy získala ve všech opakování 2 body kvůli žlutozelenému zabarvení (možný náznak hnití, které se pak zastavilo). Po otevření sklenice se ihned hodnotila vůně biomasy. Ta získala ve všech opakování 1 bod díky příjemnému aroma po kyselině mléčné. Po vysypání biomasy se hodnotila plesnivost a hnití. Ve všech opakování se nevyskytla žádná známka po plísni nebo hnití proto získal 1 bod. Následně se hodnotila konzistence biomasy. Všechna opakování získala 1 bod díky siláži, která byla měkká a mírně vlhká. V posledním kroku se siláž zvažila. Po usušení se siláž opět zvažila a vypočítal se obsah sušiny. Ze senzoričného hodnocení vyplynulo, že po součtu bodů kostival lékařský získal ve všech třech opakování 5 bodů.

To znamená, že dle vybraných ukazatelů kvality byla siláž velmi zdařilá. Průměrný obsah sušiny činil 13,73 %. Kostival lékařský je tedy vhodný k silážování, lépe než k sušení.

Kovářová (2016) uvádí, že pro jeho pěstování je vhodné používat statková hnojiva, která jsou příznivě působící pro jeho růst. Nezbytnou podmínkou pro pěstování kostivalu lékařského je dostatek vláhy, jinak si příliš půdu nevybírání. Nejvhodnější je pěstovat ho na vlhčích stanovištích, jako jsou břehy řek a potoků, vlhké louky. Roste především na hlinitých půdách, bohatých na živiny.

**Tab. č. 2 Bodové hodnocení konzervované biomasy kerblíku lesního a obsah sušiny v době prvního sběru.**

	Vzorek (Sklenice) 1.	Vzorek (Sklenice) 2.	Vzorek (Sklenice) 3.	Průměr vzorků
<b>Barva</b>	2	2	2	2
<b>Vůně</b>	1	1	1	1
<b>Plesnivost a hnití</b>	1	1	1	1
<b>Konzistence</b>	1	1	1	1
<b>Hmotnost po vysypání [g]</b>	256	268	286	
<b>Hmotnost po usušení [g]</b>	44	48	52	
<b>Obsah sušiny [%]</b>	17,19	17,91	18,18	17,76
<b>Celkové hodnocení</b>	5	5	5	5

V tabulce č. 2 se hodnotil kerblík lesní, který bodově dopadl stejně jako kostival lékařský. Barva siláže u všech opakování byla žlutozelená tudíž ohodnocena 2 body. Vůně byla příjemná po kyselině mléčné, ohodnocena 1 bodem. U všech opakování nebyla vidět žádná známka po plísni nebo hnití, ohodnoceno 1 bodem. Konzistence siláže byla měkká a mírně vlhká, ohodnocena 1 bodem. Po zvážení vyšel průměrný obsah sušiny na 17,76 %. Po součtu bodů získala všechna opakování 5 bodů. Siláž vyšla jako velmi zdařilá.

**Tab. č. 3 Bodové hodnocení konzervované biomasy smetánky lékařské a obsah sušiny v době prvního sběru.**

	<b>Vzorek (Sklenice) 1.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 2.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 3.</b>	<b>Průměr vzorků</b>
<b>Barva</b>	1	1	1	1
<b>Vůně</b>	1	1	1	1
<b>Plesnivost a hnití</b>	1	1	1	1
<b>Konzistence</b>	3	3	3	3
<b>Hmotnost po vysypání [g]</b>	352	290	352	
<b>Hmotnost po usušení [g]</b>	52	48	56	
<b>Obsah sušiny [%]</b>	14,78	16,55	15,91	15,75
<b>Celkové hodnocení</b>	6	6	6	6

V tabulce č. 3 se hodnotila kvalita siláže smetánky lékařské. Po otevření sklenice měla siláž barvu zelenou, proto byla ohodnocena 1 bodem. Vůně po otevření byla příjemná po kyselině mléčné, ohodnocena 1 bodem. U všech opakování nebyla nalezena plíseň ani stopy po hnití, ohodnoceno 1 bodem. Konzistenci však oproti předchozím měla siláž ze smetánky lékařské vlhkou a mírně mazlavou, proto ohodnocena 3 body. Po následném zvážení vyšel průměrný obsah sušiny 15,75 %.

Po sečtení bodů vyšlo najevo, že siláž získala 6 bodů, tudíž byla velmi zdařilá.



**Tab. č. 4 Bodové hodnocení konzervované biomasy jitrocele kopinatého a obsah sušiny v době prvního sběru.**

	<b>Vzorek (Sklenice) 1.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 2.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 3.</b>	<b>Průměr vzorků</b>
<b>Barva</b>	5	5	5	5
<b>Vůně</b>	3	1	1	1,67
<b>Plesnivost a hnití</b>	3	1	1	1,67
<b>Konzistence</b>	5	1	2	2,67
<b>Hmotnost po vysypání [g]</b>	324	266	316	
<b>Hmotnost po usušení [g]</b>	42	52	60	
<b>Obsah sušiny [%]</b>	12,96	19,55	18,99	17,17
<b>Celkové hodnocení</b>	16	8	9	11

V tabulce č. 4 se hodnotil jitrocel kopinatý. U všech opakování měla siláž tmavě hnědou barvu, ohodnocena 5 body. Vzorek č. 1 mírně zapáchal po plísni, proto ohodnocen 3 body. U zbývajících vzorků, byla vůně příjemná po kyselině mléčné, ohodnocena 1 bodem. Vzorek č. 1 byl středně zaplísněn, nejspíš z důvodu vniknutí vzduchu do sklenice. Tužší listy jitrocele se pravděpodobně hůře dusají. Zbylé vzorky byly bez plísně, proto ohodnoceny 1 bodem. Vzorek č. 1 měl konzistenci silně mazlavou z důvodu hnití siláže, ohodnocen 5 body. Vzorek č. 2 měl konzistenci měkkou a mírně vlhkou, ohodnocen 1 bodem. Vzorek č. 3 měl konzistenci suchou a tuhou, ohodnocen 2 body. Průměrný obsah sušiny vyšel na 17,17 %. Po sečtení měl vzorek č. 1 16 bodů a ohodnocen jako siláž nezdařilá, velmi špatná. Vzorek č. 2 s 8 body a vzorek č. 3 s 9 body byly ohodnoceny jako siláže středně zdařilé.

**Tab. č. 5 Bodové hodnocení konzervované biomasy jetele nachového a obsah sušiny v době prvního sběru.**

	<b>Vzorek (Sklenice) 1.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 2.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 3.</b>	<b>Průměr vzorků</b>
<b>Barva</b>	2	2	2	2
<b>Vůně</b>	1	1	1	1
<b>Plesnivost a hnití</b>	1	1	1	1
<b>Konzistence</b>	1	1	1	1
<b>Hmotnost po vysypání [g]</b>	222	174	368	
<b>Hmotnost po usušení [g]</b>	44	38	68	
<b>Obsah sušiny [%]</b>	19,82	21,84	18,48	20,5
<b>Celkové hodnocení</b>	5	5	5	5

V tabulce č. 5 se hodnotil jetel nachový. Jeho barva u všech opakování byla žlutozelená, ohodnocena 2 body. Vůně siláže měla příjemné aroma po kyselině mléčné, proto ohodnocena 1 bodem. U všech opakování se nevyskytla žádná plíseň ani známka po hnití, ohodnocena 1 bodem. Konzistence siláží byla měkká a mírně vlhká, ohodnocena 1 bodem. Průměrný obsah sušiny vyšel na 20,5 %. Celkové hodnocení u všech opakování vyšlo na 5 bodů. Všechny siláže byly velmi zdařilé. Jetel nachový by tedy byl zejména po zavadnutí dosti dobře silážovatelný.

Pelikán a kol. (2012) uvádí, že kvalita píce je však ve srovnání s ostatními jetelovinami horší. Je vhodnou komponentou do jednoletých nebo ozimých jetelotravních směsek.

Mezi tyto směsky Nedělník (2010) uvádí směs s jílkem mnohokvětým a vikví huňatou, případně vikví panonskou.

Klesnil a kol. (1981) uvádí, že jetel nachový byl dříve značně rozšířen, ale nyní byl vytlačen jinými výkonnějšími druhy a plní funkci jen jako náhradní nebo doplňkové pícniny.

Podle Tyllera a kol. (1999) v současném zemědělství není jetel nachový doceněn. Osvědčuje se jako zelené hnojení především pod okopaniny. Na zelené hnojení se uplatňuje i v zelinářských osevních postupech a sadech. Porosty inkarnátu

vstupující do květu již v polovině května a jsou zdrojem časně, kvalitní a pomalu stárnoucí píce pro dojnice.

**Tab. č. 6 Bodové hodnocení konzervované biomasy jetele plazivého a obsah sušiny v době prvního sběru.**

	<b>Vzorek (Sklenice) 1.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 2.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 3.</b>	<b>Průměr vzorků</b>
<b>Barva</b>	5	2	2	3
<b>Vůně</b>	3	1	1	1,67
<b>Plesnivost a hnutí</b>	3	2	1	2
<b>Konzistence</b>	5	3	1	3
<b>Hmotnost po vysypání [g]</b>	320	216	266	
<b>Hmotnost po usušení [g]</b>	48	42	50	
<b>Obsah sušiny [%]</b>	15	19,44	18,79	17,74
<b>Celkové hodnocení</b>	16	8	5	9,67

V tabulce č. 6 se hodnotil jetel plazivý. Barva siláže u vzorku č. 1 byla tmavě hnědá a ohodnocena 5 body. U vzorku č. 2 a 3 měla siláž barvu žlutozelenou, ohodnocena 2 body. Vůně u vzorku č. 1 mírně zapáchala po plísni, ohodnocena 3 body. Vzorek č. 2 a 3 měl příjemnou vůni po kyselině mléčné, ohodnocena 1 bodem. Siláž u vzorku č. 1 byla středně zaplísněna, proto ohodnocena 3 body. Vzorek č. 2 měl minimální množství plísně u víčka, ohodnoceno 2 body. Vzorek č. 3 byl v celém profilu bez plísně a hnutí, ohodnocen 1 bodem. Siláž u vzorku č. 1 měla konzistenci silně mazlavou, ohodnocena 5 body. Vzorek č. 2 měl konzistenci mírně mazlavou, ohodnocena 3 body. Vzorek č. 3 byl měkký a mírně vlhký, ohodnocen 1 bodem. Průměrný obsah sušiny vyšel na 17,74 %. Z celkového hodnocení nejhůře dopadl vzorek č. 1, který získal 16 bodů a byl ohodnocen jako siláž nezdařilá. Důvodem bylo vniknutí okolního vzduchu do sklenice a následné zaplísnění siláže. Vzorek č. 2 získal 8 bodů a byl ohodnocen jako siláž středně zdařilá. Vzorek č. 3 dopadl nejlépe s 5 body a byl proto ohodnocen jako siláž velmi zdařilá. U jetele plazivého je potřebné důkladné dusání a zakrytí siláže, případně použití silážních aditiv.

Knotová a kol. (2016) uvádí, že jeteloviny patří mezi bílkovinné píce, které se vyznačují středně obtížnou silážovatelností.

Doležal (2006) tvrdí že, silážovatelnost bílkovinných píce lze výrazně zlepšit zvýšením obsahu sušiny silážovaného materiálu, ale také přidávkem vhodných sacharidů (např. melasy) nebo konzervačních aditiv, které mohou ovlivnit složení epifytní mikroflóry.

**Tab. č. 7 Bodové hodnocení konzervované biomasy kostivalu lékařského a obsah sušiny v době druhého sběru.**

	<b>Vzorek (Sklenice) 1.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 2.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 3.</b>	<b>Průměr vzorků</b>
<b>Barva</b>	2	2	2	2
<b>Vůně</b>	1	1	1	1
<b>Plesnivost a hnití</b>	1	1	1	1
<b>Konzistence</b>	1	1	1	1
<b>Hmotnost po vysypání [g]</b>	310	308	284	
<b>Hmotnost po usušení [g]</b>	42	50	48	
<b>Obsah sušiny [%]</b>	13,55	16,23	16,90	15,56
<b>Celkové hodnocení</b>	5	5	5	5

V tabulce č. 7 se hodnotil kostival lékařský po druhém sběru. Celkové hodnocení siláže vyšlo stejně jako při prvním sběru. Průměrný obsah sušiny vyšel na 15,56 %.

**Tab. č. 8 Bodové hodnocení konzervované biomasy kerblíku lesního a obsah sušiny v době druhého sběru.**

	<b>Vzorek (Sklenice) 1.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 2.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 3.</b>	<b>Průměr vzorků</b>
<b>Barva</b>	2	2	1	1,67
<b>Vůně</b>	1	1	1	1
<b>Plesnivost a hnití</b>	1	1	1	1
<b>Konzistence</b>	1	1	1	1
<b>Hmotnost po vysypání [g]</b>	370	300	252	
<b>Hmotnost po usušení [g]</b>	66	58	54	
<b>Obsah sušiny [%]</b>	17,84	19,33	21,43	19,53
<b>Celkové hodnocení</b>	5	5	4	4,67

V tabulce č. 8 se hodnotil kerblík lesní. Barva u všech opakování byla stejná žlutozelená, ohodnocena 2 body. Vůně u všech opakování měla příjemné aroma po kyselině mléčné, ohodnocena 1 bodem. U všech opakování se nevyskytovala žádná plíseň ani známky po hnití, ohodnoceno 1 bodem. Konzistence siláží byla měkká a mírně vlhká, ohodnocena 1 bodem. Průměrný obsah sušiny vyšel na 19,53 %.

**Tab. č. 9 Bodové hodnocení konzervované biomasy jitrocele kopinatého a obsah sušiny v době druhého sběru.**

	<b>Vzorek (Sklenice) 1.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 2.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 3.</b>	<b>Průměr vzorků</b>
<b>Barva</b>	2	5	5	4
<b>Vůně</b>	1	1	1	1
<b>Plesnivost a hnití</b>	1	1	1	1
<b>Konzistence</b>	1	1	1	1
<b>Hmotnost po vysypání [g]</b>	252	254	240	
<b>Hmotnost po usušení [g]</b>	56	52	50	
<b>Obsah sušiny [%]</b>	22,22	20,47	20,83	21,17
<b>Celkové hodnocení</b>	5	8	8	7

V tabulce č. 9 se hodnotila kvalita siláže jitrocele kopinatého. U vzorku č. 1 měla siláž žlutozelenou barvu a byla ohodnocena 2 body. Vzorek č. 2 a 3 měl barvu tmavě hnědou, ohodnoceny 5 body. Vůně u všech opakování měla příjemné aroma po kyselině mléčné, ohodnocena 1 bodem. U žádných vzorků se nevyskytla plíseň ani známky po hnití, ohodnoceny 1 bodem. Konzistence siláží byla měkká a mírně vlhká, ohodnocena 1 bodem. Průměrný obsah sušiny vyšel na 21,17 %. Siláž č. 1 vyšla jako velmi zdařilá. Siláže č. 2 a 3 vyšly jako středně zdařilé.

**Tab. č. 10 Bodové hodnocení konzervované biomasy kukuřice seté a obsah sušiny v době druhého sběru.**

	<b>Vzorek (Sklenice) 1.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 2.</b>	<b>Vzorek (Sklenice) 3.</b>	<b>Průměr vzorků</b>
<b>Barva</b>	2	2	1	1,67
<b>Vůně</b>	1	1	3	1,67
<b>Plesnivost a hnití</b>	2	2	3	2,33
<b>Konzistence</b>	1	1	3	1,67
<b>Hmotnost po vysypání [g]</b>	284	308	280	
<b>Hmotnost po usušení [g]</b>	78	88	70	
<b>Obsah sušiny [%]</b>	27,46	28,57	25	27,01
<b>Celkové hodnocení</b>	6	6	10	7,33

V tabulce č. 10 se hodnotila kvalita siláže kukuřice seté. U vzorků č. 1 a 2 měla siláž barvu žlutozelenou a byly ohodnoceny 2 body. Vzorek č. 3 měl barvu zelenou, ohodnocen 1 bodem. Vůně u vzorků č. 1 a 2 měla příjemné aroma po kyselině mléčné, ohodnocena 1 bodem. Vzorek č. 3 mírně zapáchal po plísni, ohodnocen 3 body. Vzorek č. 1 a 2 měl malé množství plísně u víčka, ohodnoceno 2 body. Vzorek č. 3 už ale obsahoval větší množství plísně, ohodnocen 3 body. Vzorek č. 1 a 2 měl konzistenci měkkou a mírně vlhkou, ohodnoceny 1 bodem. Vzorek č. 3 byl mírně mazlavý, ohodnocen 3 body. Průměrný obsah sušiny vyšel na 27,01 %. Siláž č. 1 a 2 vyšla jako velmi zdařilá, siláž č. 3 vyšla jako středně zdařilá. K silážování se použily pouze listy bez palic a zrn. Pokud by byli použity palice se zrny, která by byla namačkána, tak by se z nich uvolnil škrob. Pak by se dalo očekávat, že silážovatelnost

by vyšla lépe v řadě ukazatelů. Opět se potvrzuje potřeba důkladného dusání. Kukuřice je při vyšší sušině a vlivem vyššího podílu stébla tuhá (možnost zkrácení řezanky).

To potvrzuje i Doležal a kol. (2012), který tvrdí, že délka řezanky je zvláště důležitá u kukuřice s vyšším obsahem sušiny (> 35 %) a při vyšším stupni zralosti zrna. S rostoucím obsahem sušiny se klade větší požadavek na kratší řezanku.

Loučka a kol. (2015) uvádí, že při této sušině je však obtížné dobře vytěsnit z řezanky vzduch a proto je nezbytnou podmínkou zkrátit řezanku pod 15 mm a narušit zrno.

Allen a kol. (2003) uvádí, že optimální délka řezanky odpovídá potřebám zvířat. Jemně nařezaná siláž (0,64 cm) může vést ke zvýšení stravitelnosti pro zvířata. Délka řezanky však může být i delší (0,95 – 1,27 cm).

**Tab. č. 11 Bodové hodnocení konzervované biomasy jetele plazivého a obsah sušiny v době druhého sběru.**

	Vzorek (Sklenice) 1.	Vzorek (Sklenice) 2.	Vzorek (Sklenice) 3.	Průměr vzorků
<b>Barva</b>	5	2	5	4
<b>Vůně</b>	5	3	5	4,33
<b>Plesnivost a hnití</b>	3	2	5	3,33
<b>Konzistence</b>	4	1	5	3,33
<b>Hmotnost po vysypání [g]</b>	186	276	210	
<b>Hmotnost po usušení [g]</b>	34	62	36	
<b>Obsah sušiny [%]</b>	18,28	22,46	17,14	19,29
<b>Celkové hodnocení</b>	17	8	20	15

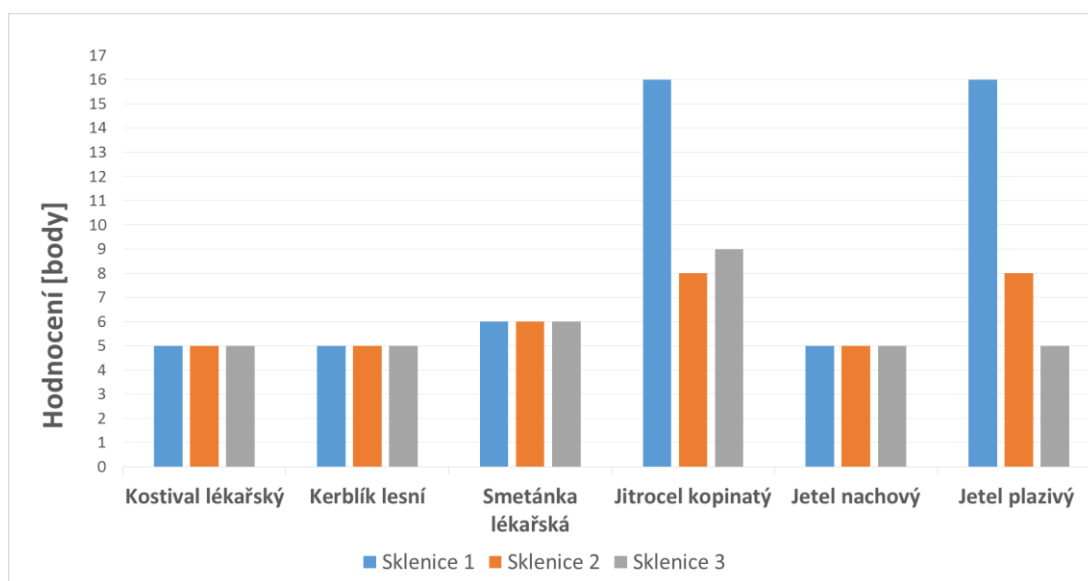
V tabulce č. 11 se hodnotila kvalita siláže jetele plazivého. Vzorek č. 1 a 3 měl barvu tmavě hnědou, ohodnoceny 5 body. Vzorek č. 2 měl barvu žlutozelenou, ohodnocen 2 body. Vzorek č. 1 a 3 silně zapáchal po plísni, ohodnoceny 5 body. Vzorek č. 2 zapáchal po plísni jen mírně, ohodnocen 3 body. Vzorek č. 1 byl středně zaplísněn, ohodnocen 3 body. Vzorek č. 2 obsahoval minimální množství plísně u víčka, ohodnocen 2 body. Vzorek č. 3 byl silně hniјící, ohodnocen 5 body. Konzistence vzorku č. 1 byla středně mazlavá, ohodnocen 4 body. Vzorek č. 2 byl měkký a mírně vlhký, ohodnocen 1 bodem. Vzorek č. 3 měl konzistenci silně mazlavou, ohodnocen

5 body. Průměrný obsah sušiny vyšel na 19,29 %. Siláž č. 1 a 2 vyšla jako siláž nezdařilá. Siláž č. 2 vyšla jako středně zdařilá.

## 5.2 Grafické zobrazení

Grafy č. 1-2 shrnují výsledky z výše uvedených tabulek.

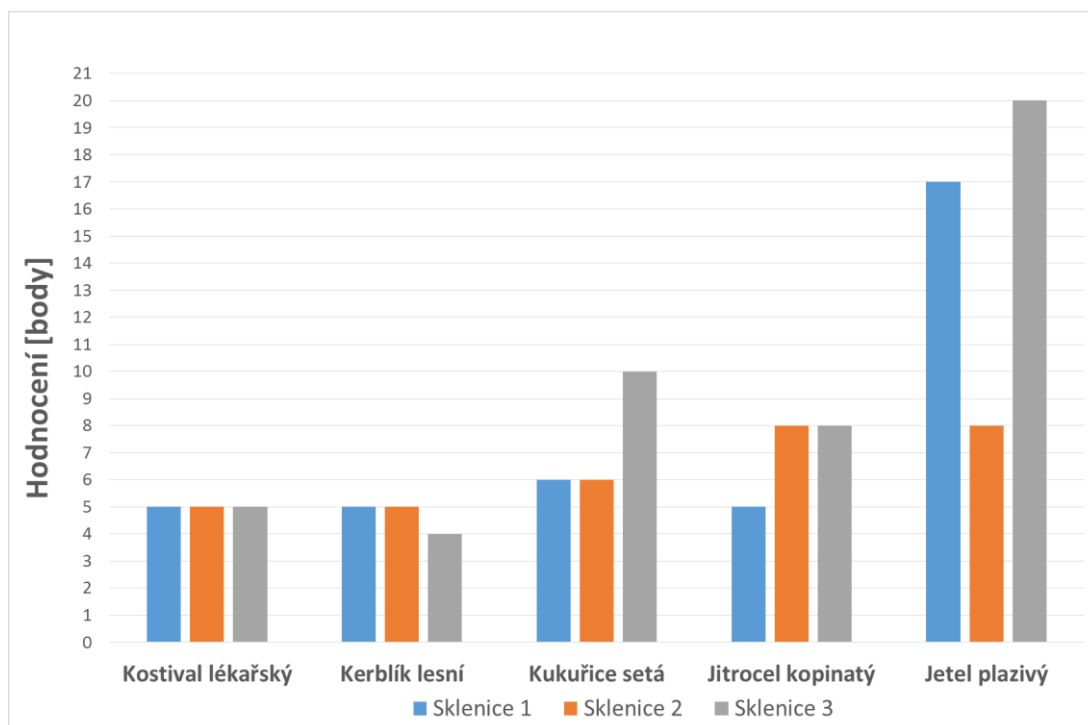
**Graf č. 1 Celkové hodnocení (počet bodů) konzervované biomasy jednotlivých bylin a jetelovin po prvním sběru.**



Na základě součtu bodů můžeme na grafu vidět, že nejlépe si vedly siláže kostivalu lékařského, kerblíku lesního, smetánky lékařské a jetele nachového. Tyto siláže vyšly jako velmi zdařilé. Siláže jitrocele kopinatého a jetele plazivého vyšly hůře, obzvláště vzorky č. 1, které vyšly jako nezdařilé.



**Graf č. 2 Celkové hodnocení (počet bodů) konzervované biomasy jednotlivých bylin a jetelovin po druhém sběru.**

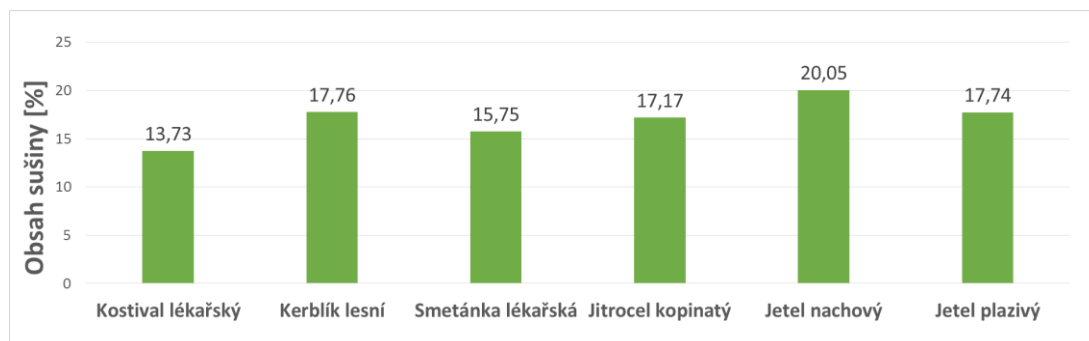


Na základě součtu bodů může na grafu vysledovat, že siláže z kostivalu lékařského a kerblíku lesního dopadly stejně dobře jako během prvního sběru. Jitrocel kopinatý v porovnání s prvním sběrem dopadl lépe, nejspíše z důvodu lepšího udusání biomasy a lepšího utěsnění. Zato jetel plazivý oproti prvnímu sběru dopadl hůře z důvodu vysokého zaplísnění. Do druhého sběru byla i přidána siláž z kukuřice seté, která dopadla dle očekávání velmi zdařile. Jen u třetího vzorku se vyskytla chyba při nedostatečném uzavření a vniknutí vzduchu do sklenice a tím vznik plísně, která znehodnotila siláž.

Elferink a kol. (2000) uvádí, že kvalitní fermentační proces nezávisí pouze na typu a kvalitě píce, ale také hlavně na technologii silážování. Aby nedocházelo k problémům během fermentačního procesu, je důležité kontrolovat a optimalizovat jednotlivé fáze procesu silážování.

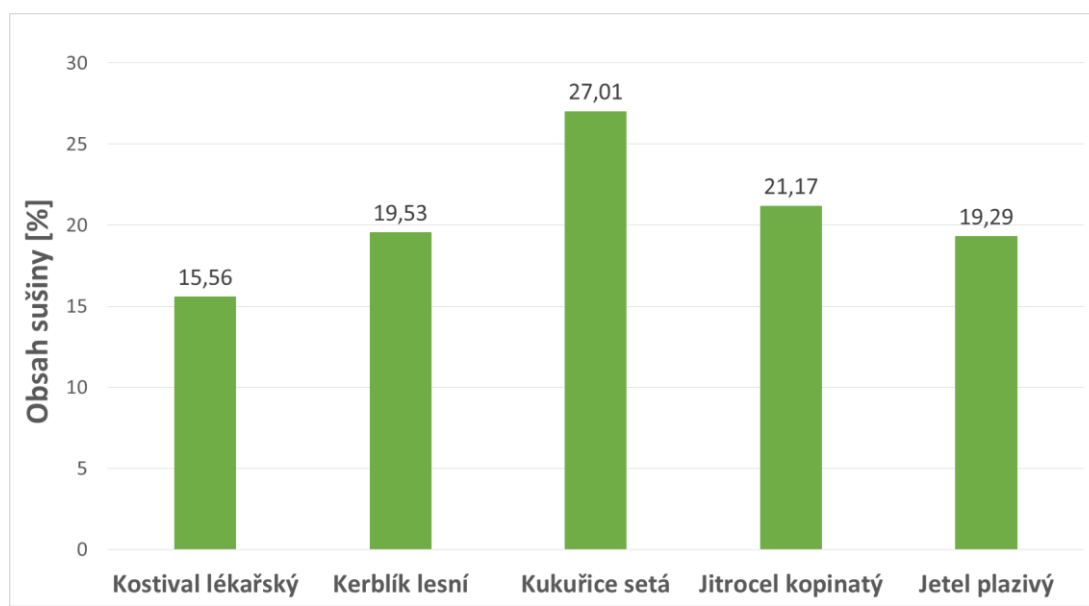
Grafy č. 3-4 zobrazují celkový obsah sušiny u jednotlivých druhů po prvním a druhém sběru

**Graf č. 3 Obsah sušiny u jednotlivých bylin a jetelovin po prvním sběru.**



Na základě výpočtu obsahu sušiny vyšlo najevo, že nejvíce sušiny obsahoval jetel nachový a nejméně kostival lékařský.

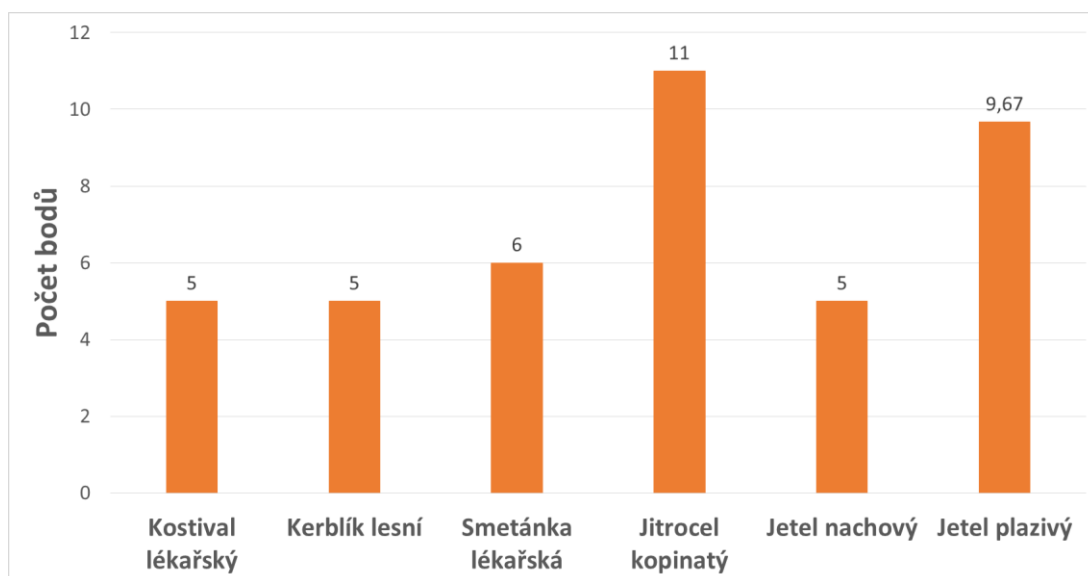
**Graf č. 4 Obsah sušiny u jednotlivých bylin a jetelovin po druhém sběru.**



Po výpočtu obsahu sušiny vyšlo najevo, že nejvíce sušiny obsahovala kukuřice setá a nejméně kostival lékařský z důvodu silných a šťavnatých lodyh. Bylo zjištěno, že na obsah sušiny u hodnocených druhů má vedle druhu biomasy vliv i pořadí seče. V pořadí seče byl zjištěn významný statisticky průkazný rozdíl.

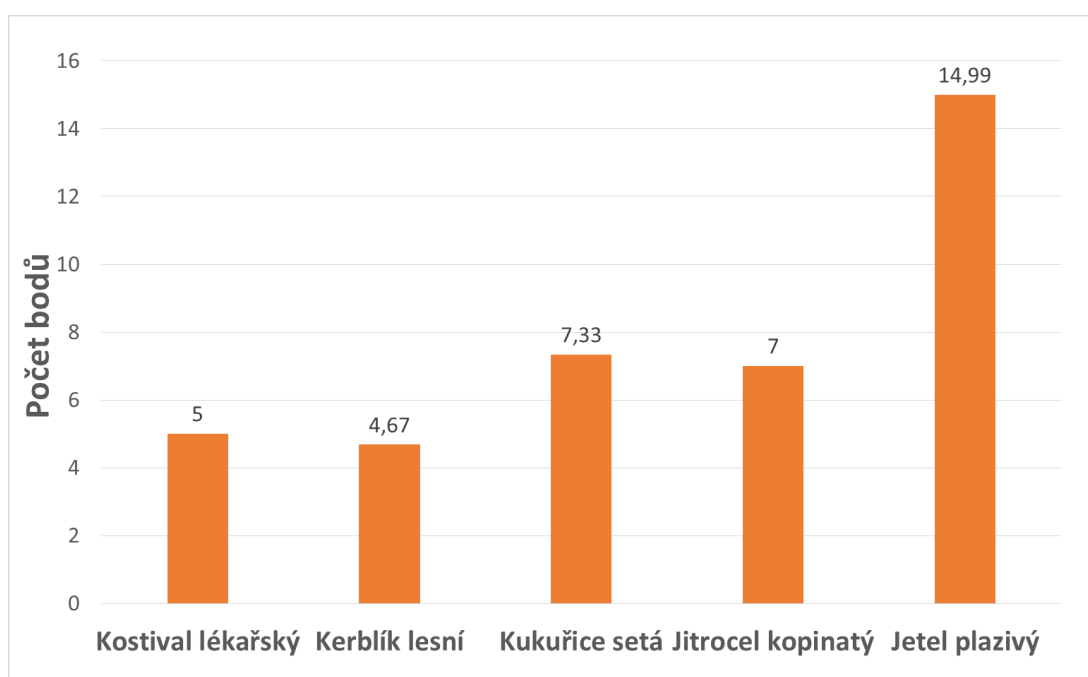
Grafy č. 5-6 shrnují průměrné hodnocení tří vzorků u jednotlivých druhů po prvním a druhém sběru.

**Graf č. 5 Průměrné bodové hodnocení tří vzorků u jednotlivých bylin a jetelovin po prvním sběru.**



Nejlepší hodnocení získaly kostival lékařský, kerblík lesní, smetánka lékařská a jetel nachový. Nejhorší hodnocení získal jitrocel kopinatý.

**Graf č. 6 Průměrné bodové hodnocení tří vzorků u jednotlivých bylin a jetelovin po druhém sběru.**



U druhého sběru nejlepší výsledky měly kostival lékařský a kerblík lesní. Nejhuře na tom byl jetel plazivý.

### 5.3 Statistické hodnocení

( $p < 0,01$ )

**Tab. č. 12 Základní statistiky souboru dat bodového hodnocení siláží bylin v prvním a druhém odběru (společně).**

Počet bodů	Průměr	Medián	Min.	Max.	Rozptyl	Směrodatná odchylka	Variační koeficient
Barva	2,95	2,0	1,0	5,0	2,21	1,49	50,3
Vůně	1,58	1,0	1,0	5,0	1,56	1,25	78,8
Plesnivost a hnití	1,50	1,0	1,0	5,0	1,04	1,02	68,1
Konzistence	1,75	1,0	1,0	5,0	2,11	1,45	82,9
Obsah sušiny	17,74	18,04	12,9	22,5	8,04	2,84	16,0

**Tab. č. 13 Základní statistiky souboru dat bodového hodnocení siláží bylin a kukuřice (společně) v prvním odběru.**

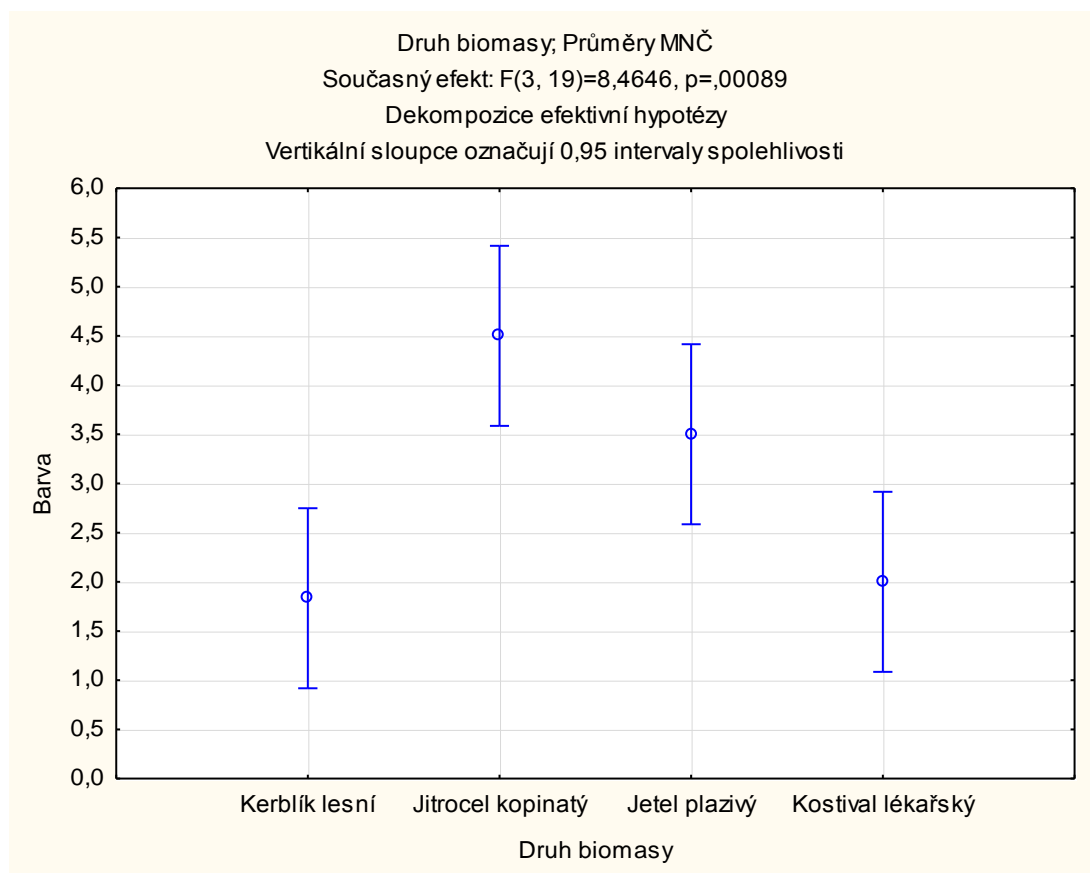
Počet bodů	Průměr	Medián	Min.	Max.	Rozptyl	Směrodatná odchylka	Variační koeficient
Barva	2,38	2,0	1,0	5,0	1,85	1,36	57,1
Vůně	1,28	1,0	1,0	3,0	0,51	0,72	55,8
Plesnivost a hnití	1,43	1,0	1,0	3,0	0,56	0,75	52,2
Konzistence	1,90	1,0	1,0	5,0	1,79	1,34	70,2

**Tab. č. 14 Analýza variací bodového hodnocení siláže – ukazatel barva siláže.**

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota <sup>1)</sup>
Odběr (seč)	0,0417	1	0,0417	0,0363	0,850860
Druh biomasy	29,1250	3	9,7083	8,4646***	0,000891
Opakování	0,5833	2	0,2917	0,12159	0,886132
Chyba	21,7917	19	1,1469	-	-

1) p-hodnota je hladina pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza ( $H_0$ ), že dvě varianty sledování (úrovně znaku, bodové hodnocení) se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota  $< 0,05$  popř.  $i < 0,01$  nebo  $< 0,001$ , zamítáme  $H_0$  a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku) je statisticky významný (\*) popř. velmi významný rozdíl (\*\*), nebo velmi vysoce významný rozdíl (\*\*\*)).

**Graf č. 7 Průměrný počet bodů pro ukazatel barva siláže u hodnocených druhů konzervovaných bylin. Barva – vyšší počet bodů odpovídá horší jakosti.**



U druhu biomasy byl zjištěn velmi vysoce významný statisticky průkazný rozdíl pro barvu siláže. P – hodnota je 0,000891. Nejhuře dopadl jitrocel kopinatý. Nejlépe vyšly kerblík lesní a kostival lékařský.

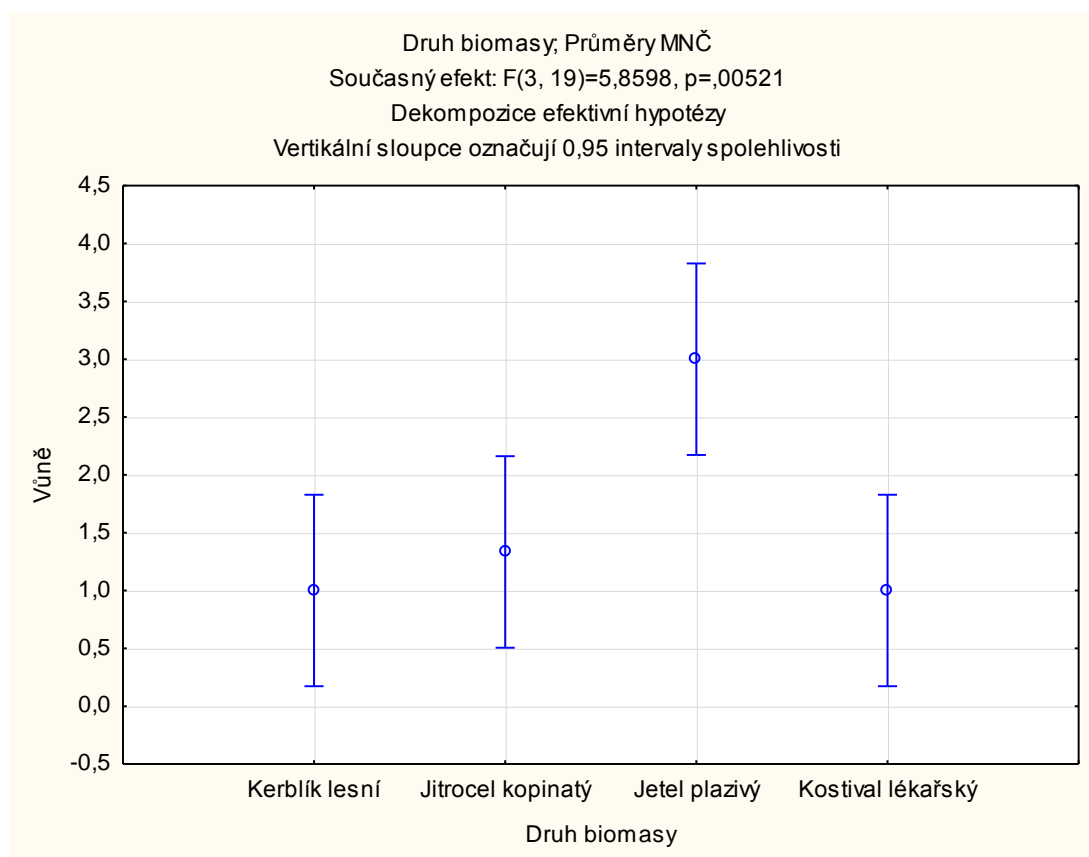
**Tab. č. 15 Průměrný celkový počet bodů u hodnocených siláží konzervovaných bylin – ukazatel barva siláže (Fischerův LSD test).**

Druh biomasy	Průměrný počet bodů	Homogenní skupiny na hladině P <sub>0,05</sub>		
Kerblík lesní	1,83	****		
Kostival lékařský	2,00	****		
Jetel plazivý	3,50		****	
Jitrocel kopinatý	4,50		****	

**Tab. č. 16 Analýza variací bodového hodnocení siláže – ukazatel vůně siláže.**

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota <sup>1)</sup>
Odběr (seč)	1,50000	1	1,50000	1,59813	0,221458
Druh biomasy	16,50000	3	5,50000	5,85981**	0,005213
Opakování	2,33333	2	1,16667	0,73134	0,493122
Chyba	17,83333	19	0,93860	-	-

**Graf č. 8 Průměrný počet bodů pro ukazatel vůně siláže u hodnocených druhů konzervovaných bylin. Vůně – vyšší počet bodů odpovídá horší jakosti.**



Mezi jednotlivými druhy biomasy byl zjištěn velmi významný statisticky průkazný rozdíl pro vůni biomasy. P – hodnota je 0,005213. Nejhůře vyšel vzorek s jetelem plazivým. Ostatní byliny vyšly stejně dobře.

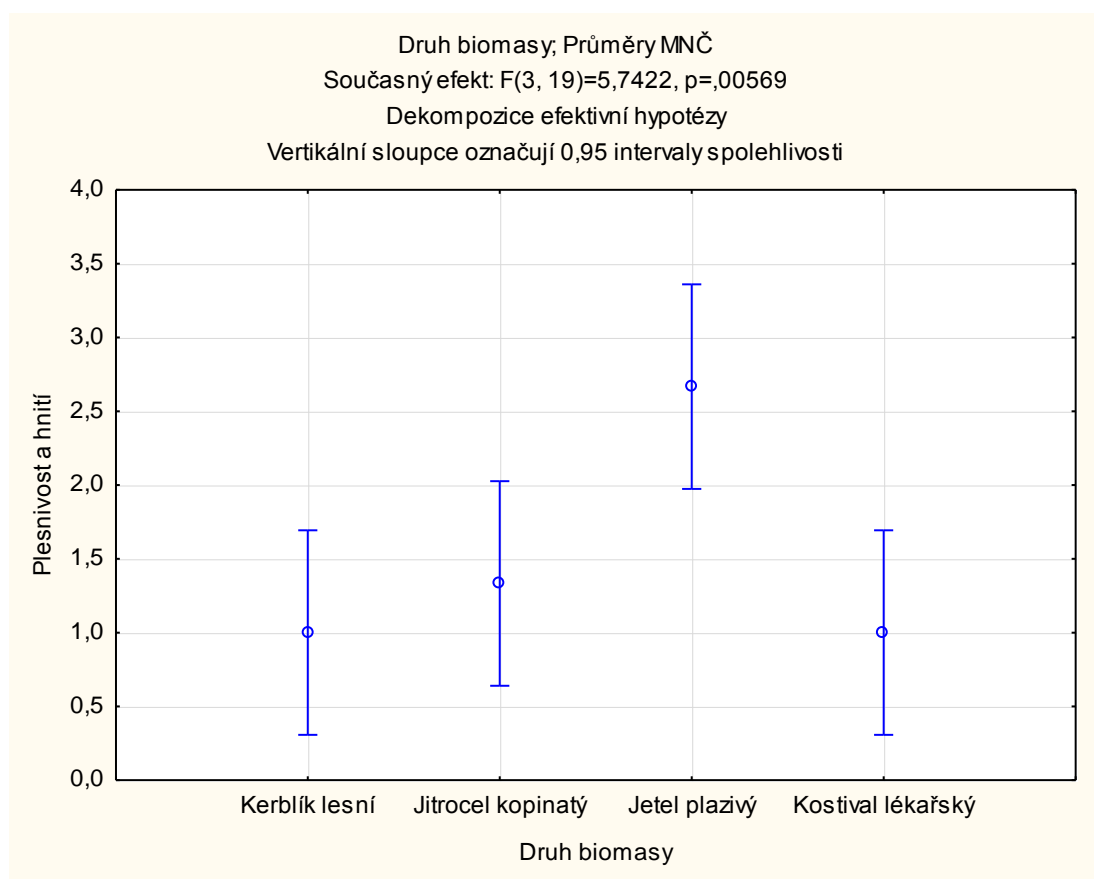
**Tab. č. 17 Průměrný celkový počet bodů u hodnocených siláží konzervovaných bylin – ukazatel vůně siláže.**

Druh biomasy	Průměrný počet bodů	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$		
Kostival lékařský	1,00	****		
Kerblík lesní	1,00	****		
Jitrocel kopinatý	1,33	****		
Jetel plazivý	3,00		****	

**Tab. č. 18 Analýza variací bodového hodnocení siláže – ukazatel plesnivost a hnití.**

Zdroj variability	Coučet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota <sup>1)</sup>
Odběr (seč)	0,16667	1	0,16667	0,25333	0,620523
Druh biomasy	11,33333	3	3,77778	5,74222**	0,005691
Opakování	1,00000	2	0,50000	0,45652	0,639623
Chyba	12,50000	19	0,65789	-	-

**Graf č. 9 Průměrný počet bodů pro ukazatel plesnivost a hnití siláže u hodnocených druhů konzervovaných bylin. Plesnivost a hnití -vyšší počet bodů odpovídá horší jakosti.**



Mezi jednotlivými druhy biomasy byl zjištěn velmi významný statisticky průkazný rozdíl pro plesnivost a hnití. P – hodnota je 0,005691. Nejvíce bodů získal jetel plazivý, a proto dopadl nejhůře ze všech testovaných druhů.



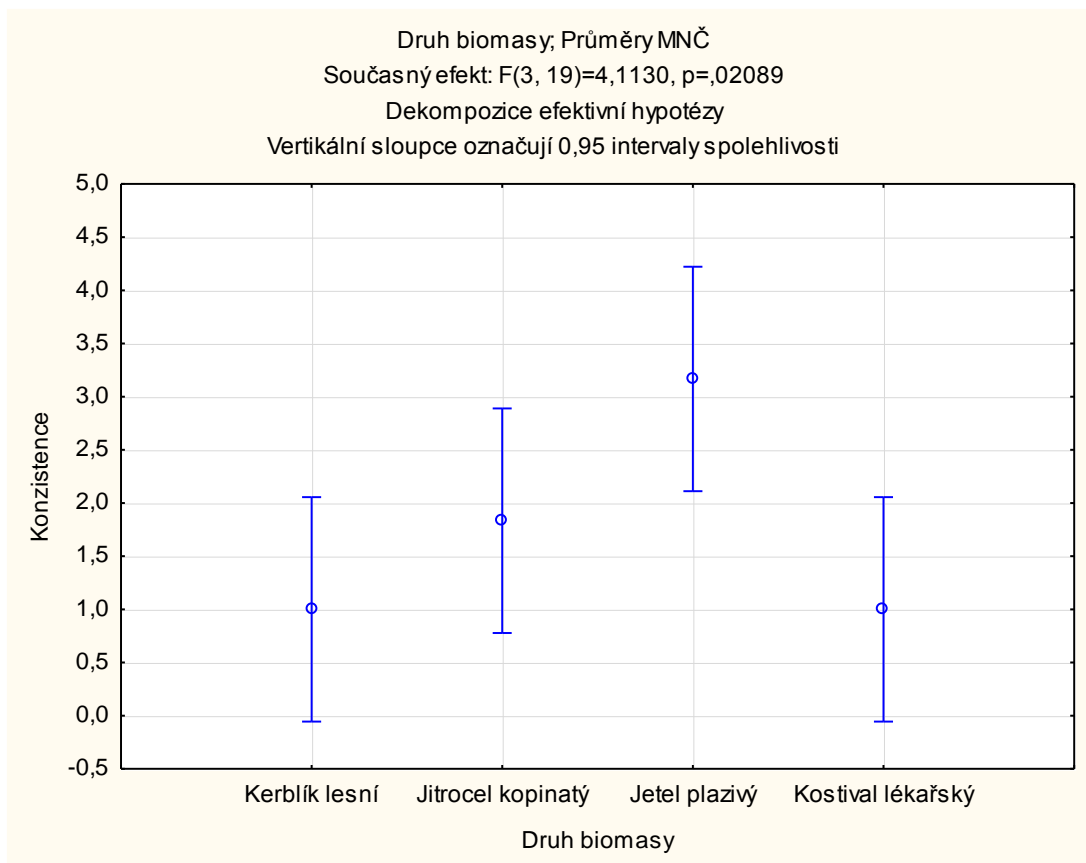
**Tab. č. 19 Průměrný celkový počet bodů u hodnocených siláží konzervovaných bylin – ukazatel plesnivost a hnití siláže.**

Druh biomasy	Průměrný počet bodů	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$		
Kostival lékařský	1,00	****		
Kerblík lesní	1,00	****		
Jitrocel kopinatý	1,33	****		
Jetel plazivý	2,67		****	

**Tab. č. 20 Analýza variancí bodového hodnocení siláže – ukazatel konzistence siláže.**

Zdroj variability	Coučet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota <sup>1)</sup>
Odběr (seč)	0,66667	1	0,66667	0,43678	0,516614
Druh biomasy	18,83333	3	6,27778	4,11303*	0,020886
Opakování	5,25000	2	2,62500	1,27457	0,300307
Chyba	29,00000	19	1,52632	-	-

**Graf č. 10 Průměrný počet bodů pro ukazatel konzistence siláže u hodnocených druhů konzervovaných bylin. Konzistence - vyšší počet bodů odpovídá horší jakosti.**



Mezi jednotlivými druhy biomasy byl zjištěn významný statisticky průkazný rozdíl v konzistenci siláží. P – hodnota je 0,020886. Opět jetel plazivý dopadl nejhůře ze všech dvouděložných rostlin.

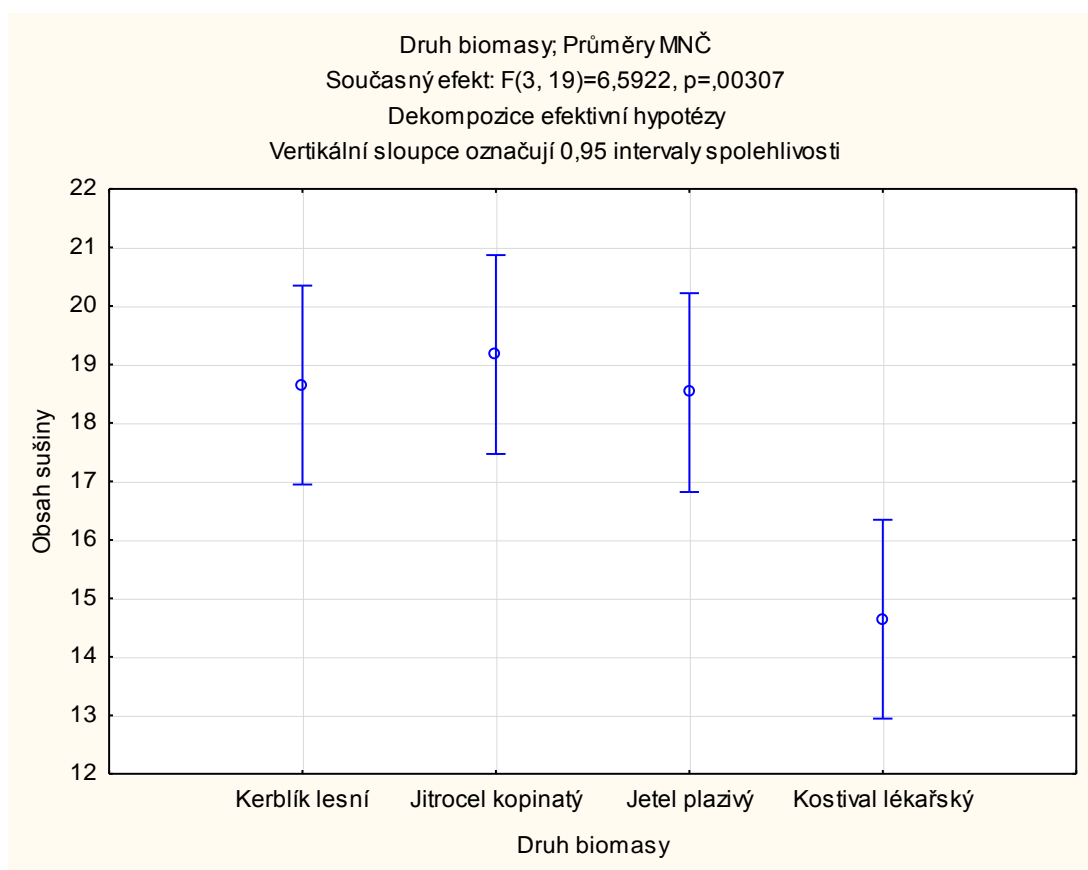
**Tab. č. 21 Průměrný celkový počet bodů u hodnocených siláží konzervovaných bylin – ukazatel konzistence siláže.**

Druh biomasy	Průměrný počet bodů	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$		
Kostival lékařský	1,00	****		
Kerblík lesní	1,00	****		
Jitrocel kopinatý	1,83	****	****	
Jetel plazivý	3,17		****	

**Tab. č. 22 Analýza variací hodnocení siláže – ukazatel obsah sušiny (v %).**

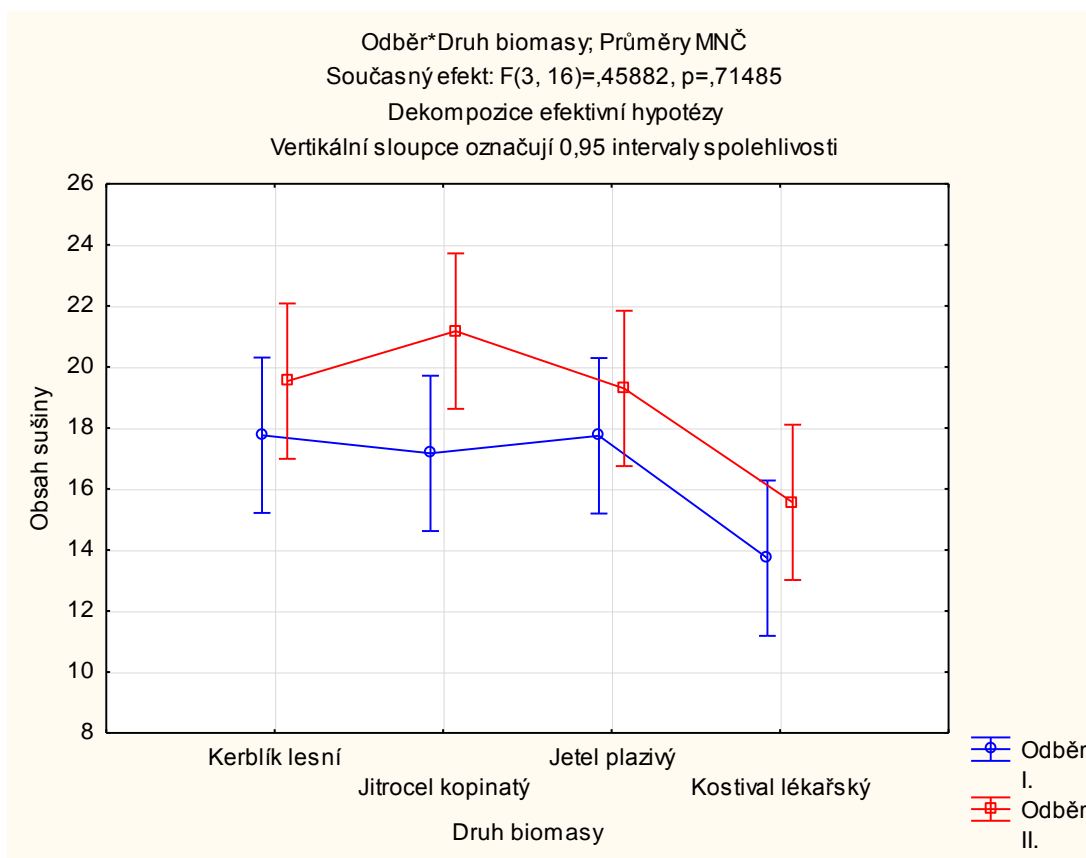
Zdroj variability	Coučet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota <sup>1)</sup>
Odběr (seč)	31,465	1	31,465	7,946*	0,010963
Druh biomasy	78,310	3	26,103	6,592**	0,003070
Opakování	24,945	2	12,472	1,6363	0,218559
Chyba	75,235	19	3,960	-	-

**Graf č. 11 Průměrný obsah sušiny v % u hodnocených druhů konzervovaných bylin.**



Mezi jednotlivými druhy biomasy a pořadím seče byl zjištěn velmi významný a významný statisticky průkazný rozdíl pro obsah sušiny. P – hodnota pro seč je 0,010963. P – hodnota pro druh biomasy je 0,003070. Z grafu je viditelné, že nejméně sušiny obsahoval kostival lékařský (silnější štávnaté lodyhy).

**Graf č. 12 Průměrný obsah sušiny v % u hodnocených druhů konzervovaných bylin v jednotlivých sečích (odběrech).**

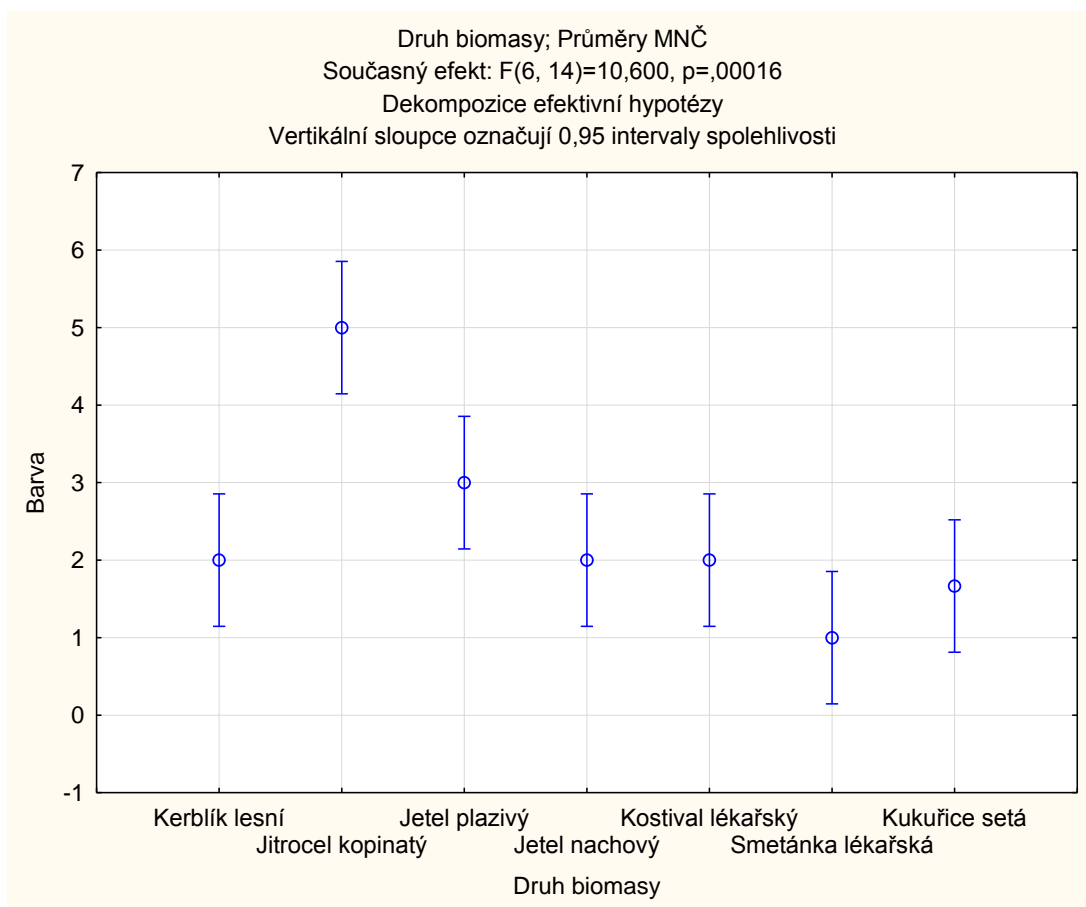


Z grafu č. 12 můžeme vyčíst, že byliny v druhém sběru dosáhly vyššího obsahu sušiny než byliny z prvního sběru.

**Tab. č. 23 Průměrný obsah sušiny (v %) u hodnocených siláží konzervovaných bylin v I. a II. odběru (seči).**

Odběr	Druh biomasy	Obsah sušiny	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$			
I.	Kostival lékařský	13,73				****
II.	Kostival lékařský	15,56			****	****
I.	Jitrocel kopinatý	17,17	****		****	****
I.	Jetel plazivý	17,74	****	****	****	
I.	Kerblík lesní	17,76	****	****	****	
II.	Jetel plazivý	19,29	****	****		
II.	Kerblík lesní	19,53	****	****		
II.	Jitrocel kopinatý	21,17		****		

**Graf č. 13 Průměrný počet bodů pro ukazatel barva siláže u hodnocených druhů konzervovaných bylin a kukuřice v 1. odběru (seči).**

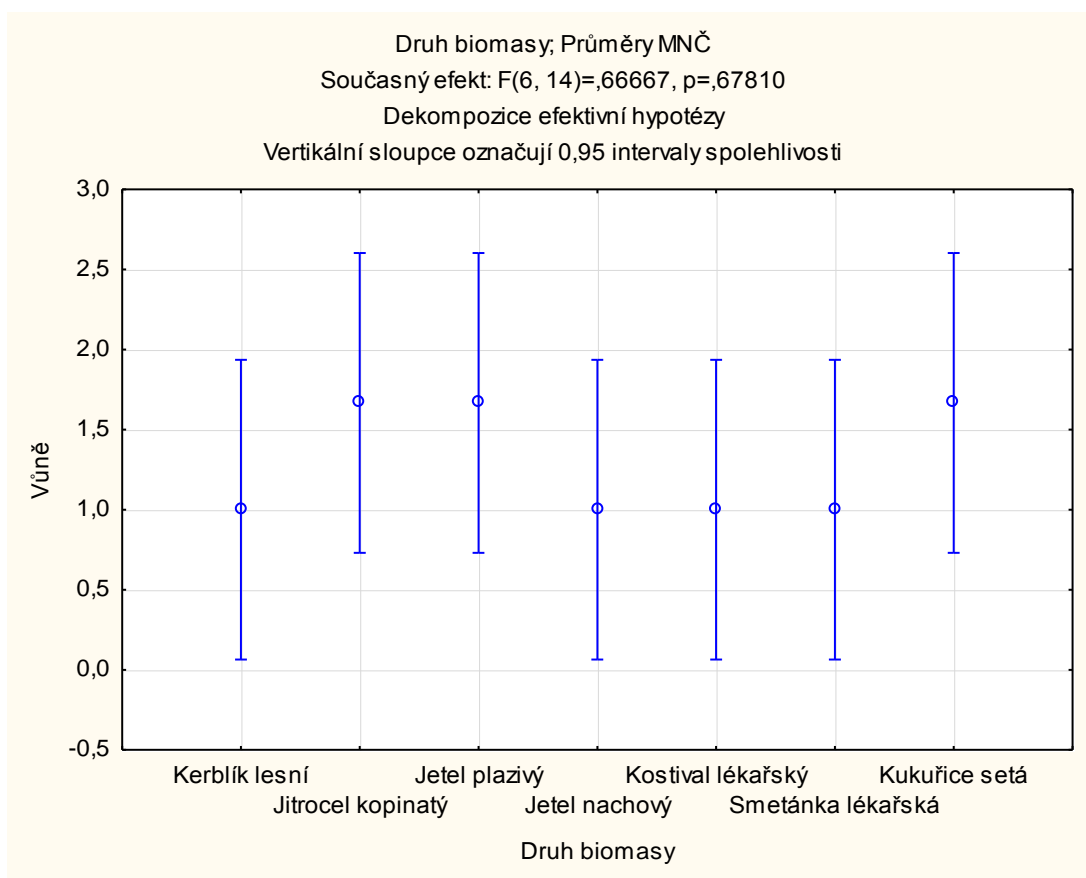


Z grafu č. 13 můžeme zjistit, že v průměru nejvíce bodů získal jitrocel kopinatý a tím dopadl nejhůře ze všech hodnocených druhů.

**Tab. č. 24 Průměrný celkový počet bodů u hodnocených siláží konzervovaných bylin a kukuřice v 1. odběru (seči) – ukazatel barva siláže.**

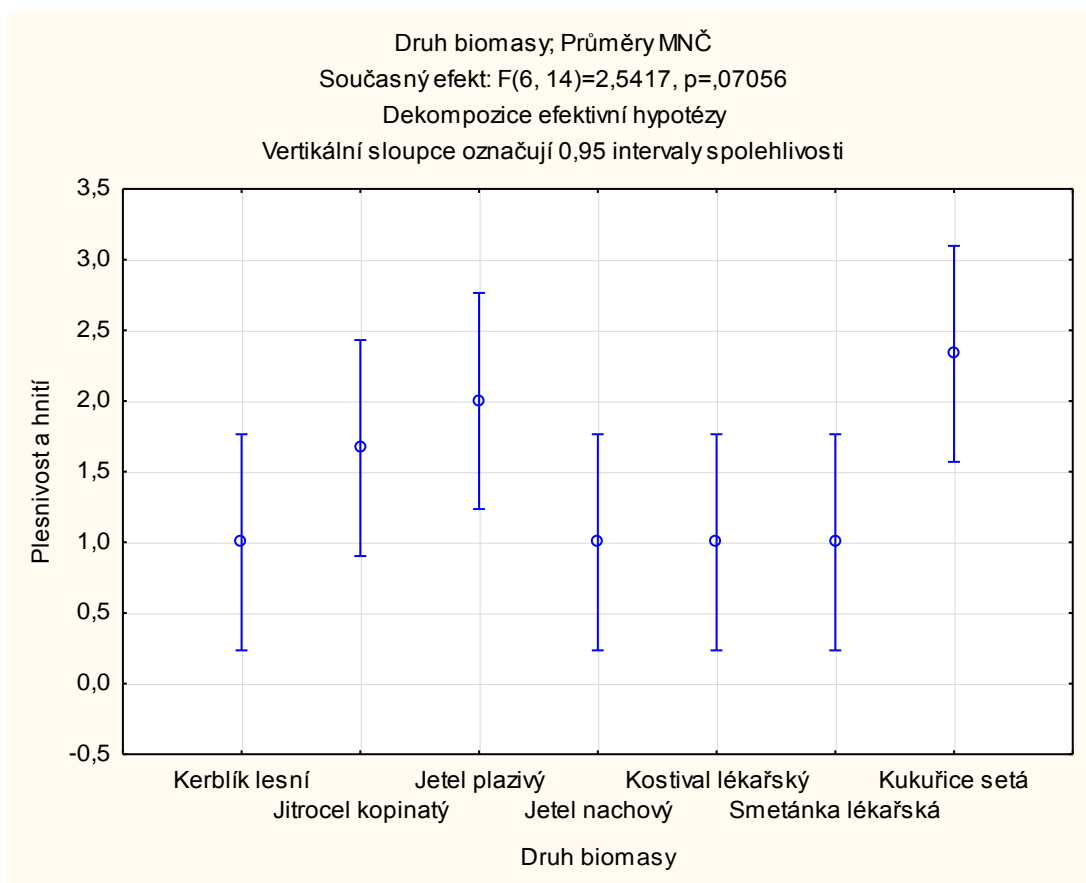
Druh biomasy	Průměrný počet bodů	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$		
Smetánka lékařská	1,00	****		
Kukuřice setá	1,67	****		
Jetel nachový	2,00	****	****	
Kostival lékařský	2,00	****	****	
Kerblík lesní	2,00	****	****	
Jetel plazivý	3,00		****	
Jitrocel kopinatý	5,00			****

**Graf č. 14 Průměrný počet bodů pro ukazatel vůně siláže u hodnocených druhů konzervovaných bylin a kukuřice v 1. odběru (seči).**



Z grafu č. 14 můžeme vyčíst, že jitrocel kopinatý spolu s jetelem plazivým a kukuřicí setou dostali více bodů než ostatní druhy biomasy.

**Graf č. 15 Průměrný počet bodů pro ukazatel plesnivost a hnití siláže u hodnocených druhů konzervovaných bylin a kukuřice v 1. odběru (seči).**

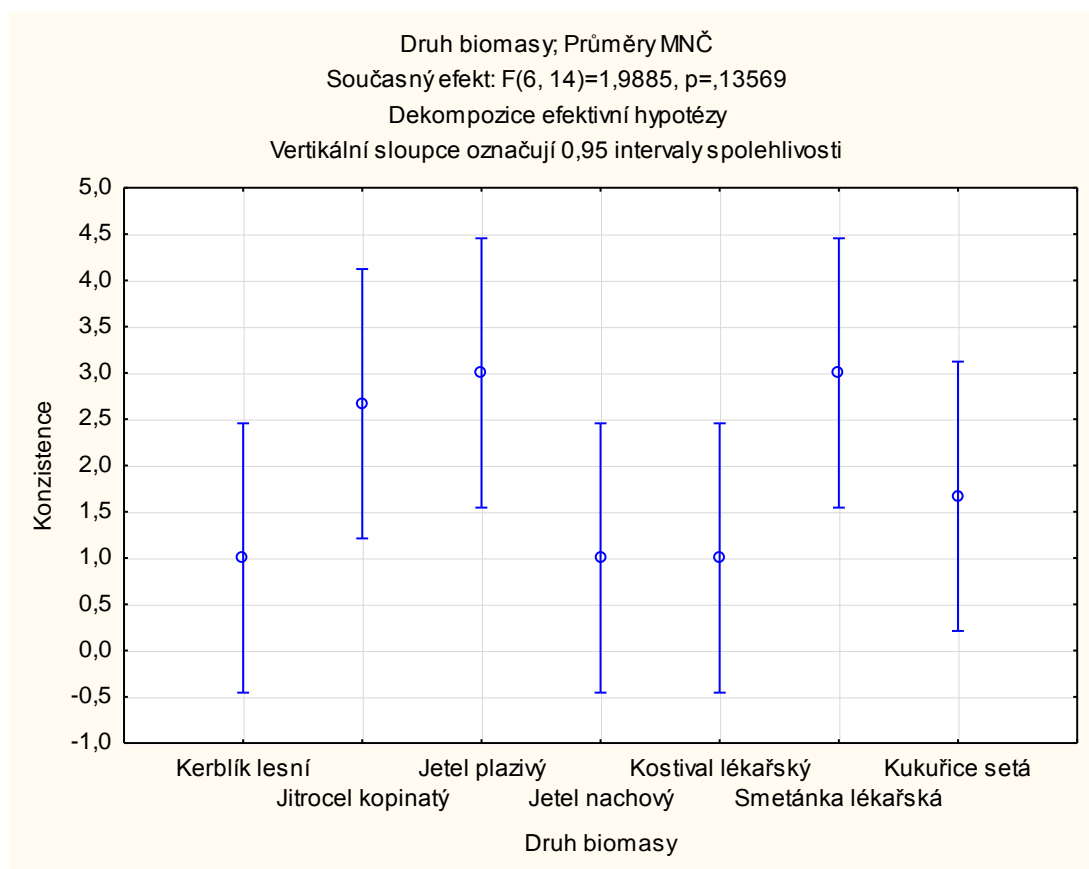


V grafu č. 15 je viditelné, že kukuřice setá byla ohodnocena nejvyšším počtem bodů a dopadla ze všech druhů nejhůře.

**Tab. č. 25 Průměrný celkový počet bodů u hodnocených siláží konzervovaných bylin a kukuřice v 1. odběru (seči) – ukazatel plesnivost a hnití siláže.**

Druh biomasy	Průměrný počet bodů	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$	
Kostival lékařský	1,000000	****	
Smetánka lékařská	1,000000	****	
Jetel nachový	1,000000	****	
Kerblík lesní	1,000000	****	
Jitrocel kopinatý	1,666667	****	****
Jetel plazivý	2,000000	****	****
Kukuřice setá	2,333333		****

**Graf č. 16 Průměrný počet bodů pro ukazatel konzistence siláže u hodnocených druhů konzervovaných bylin a kukuřice v 1. odběru (seči).**



Nejhorší konzistenci ze všech zkoumaných druhů měl jetel plazivý a smetánka lékařská.



## 5.4 Botanické snímky

**Tab. č. 26 Porostová skladba lučního porostu s ověřovanými (silážovanými) bylinami před první sečí v červnu 2019**

Druh	Lokalita, % D
	Louka u Třebíče
Jílek vytrvalý	5
Kostřava luční	12
Lipnice luční	12
Medyněk vlnatý	2
Ovsík vyvýšený	7
Psárka luční	5
Pýr plazivý	8
Srha říznačka	5
<b>Trávy celkem</b>	<b>56</b>
Jetel plazivý	6
Jetel nachový	6
<b>Jeteloviny celkem</b>	<b>12</b>
Jitrocel kopinatý	6
Kerblík lesní	3
Kostival lékařský	10
Pcháč oset	4
Řebříček obecný	2
Smetánka lékařská	6
Svízel povázka	1
<b>Ostatní byliny celkem</b>	<b>32</b>
<b>Prázdna místa</b>	<b>-</b>

Na této lokalitě u Třebíče se dominantně vyskytovala kostřava luční spolu s lipnicí luční, které patří mezi nejhodnotnější pícní trávy.

Podle Petříka a kol. (1987) se kostřava luční vzhledem k mimořádné ekologické plasticitě považuje za naši nejuniverzálnější travu. Patří mezi středně rané trávy. Z pícninářského hlediska má příznivou konkurenční schopnost, neboť není agresivní, ale udrží se i v nejméně výnosných porostech. Na fyzikální vlastnosti půd je nenáročná, dobře se uplatňuje i na rekultivovaných rašelinách. Pícninářskou hodnotu má výbornou. Kostřava luční byla podle botanického snímku nejvíce zastoupena v lokalitě u Třebíče, jak před první, tak i před druhou sečí.

Klesnil a kol. (1981) ale tvrdí, že v přírodních porostech je velmi rozšířená, ale jen zřídka se stává převládající trávou. Z jetelovin se zde v malé míře vyskytovali pouze jetel plazivý (bílý) a jetel nachový (růžák, inkarnát).

Tyto druhy můžeme podle Hýbla a kol. (2012) považovat za jedny z nejhodnotnějších komponent pastevních směsí.

To potvrzuje i Petřík a kol. (1987), který tvrdí, že v jetelovinách máme největší producenty kvalitní objemné, zdravé a chutné píce, prostřednictvím níž můžeme vyrobit nejvíce bílkovin, vitamínů a hlavních minerálních látek.

Z celkového počtu bylin se zde nejvíce vyskytoval kostival lékařský. Po druhé seči však nenarostl v takovém množství jako před první sečí. Za to jitrocele kopinatého zde bylo více.

Novák (1998) uvádí, že nevýhodou většiny cenných bylin zastoupených v travním porostu je jejich drobivost během sušení, což v praxi znemožňuje jejich použití na seno. Dále uvádí, že nejhodnější jsou buď v zeleném stavu, nebo v konzervovaných silážích.

Karydi a kol. (2015) uvádí, že bylinné siláže fungují dobře, pokud jsou ve směsích např. s travami. V porostech, kde převládají byliny, vzniká problém při sklizení a následném silážování. Například na listech čekanky po posečení a usušení ulpívá půda. Tímto je kvalita siláže výrazně snížena v důsledku kontaminace půdou.

Grego a kol. (2002) uvádí, že byliny obsažené v krmivu pro dojnice mají pozitivní vliv na výnos mléka a konverzi krmiva. Mléko obsahuje více nenasycených mastných kyselin (+22%) a méně celkového cholesterolu (-15%). Toto mléko se více hodí pro výrobu sýrů.

Botanické složení na této lokalitě před první sečí je následující – 56 % trav, 12% jetelovin a 32 % bylin.

**Tab. č. 27 Porostová skladba lučního porostu s ověřovanými (silážovanými) bylinami před druhou sečí v srpnu 2019**

Druh	Lokalita, % D	
	Louka u Třebíče	Louka Mníšek nad Hnilcom
Jílek vytrvalý	6	8
Kostřava luční	14	12
Kostřava červená	-	4
Lipnice luční	12	13
Medyněk vlnatý	3	2
Ovsík vyvýšený	5	4
Psárka luční	4	-
Pýr plazivý	7	3
Srha říznačka	5	10
Trojštět žlutavý	2	-
Sveřep měkký	-	4
<b>Trávy celkem</b>	<b>58</b>	<b>60</b>
Jetel nachový	4	-
Jetel luční	3	-
Jetel plazivý	6	4
Vikev plotní	-	2
Jetel pochybný	-	2
<b>Jeteloviny celkem</b>	<b>13</b>	<b>8</b>
Jitrocel kopinatý	9	4
Kerblík lesní	5	-
Kostival lékařský	4	12
Pcháč oset	3	4
Řebříček obecný	3	3
Smetánka lékařská	3	2
Svízel povázka	2	2
Rožec obecný	-	2
Lopuch plstnatý	-	3
<b>Ostatní byliny celkem</b>	<b>29</b>	<b>32</b>
<b>Prázdňá místa</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Botanické složení na této lokalitě před druhou sečí je následující – 58 % trav, 13 % jetelovin a 29 % bylin.

Botanickému složení porostu v lokalitě Mníšek nad Hnilcom dominovala lipnice luční. V České republice roste hojně až obecně od nížin po hory, často bývá také vysévána na kulturních loukách a v trávnících. Preferuje vlhké až vysychavé, neutrální až slabě kyselé, humózní půdy (Prančl, 2011).

Lipnice luční je nízká, dlouze výběžkatá tráva, která má po zasetí velmi pomalý vývin, ale velkou vytrvalost. Dobré výnosy a kvalitní píci dává v dobře až silně hnojených porostech a v srážkově bohatších oblastech (Klesnil a kol., 1981).

Z jetelovin se zde vyskytovali v malé míře jetel plazivý, vikev plotní a jetel pochybný. Z bylin byl nejvíce zastoupený kostival lékařský.

Botanické složení na této lokalitě před druhou sečí je následující – 60 % trav, 8 % jetelovin a 32 % bylin.

## 6. Závěr

Vliv podílu vybraných druhů jetelovin a bylin na senzoričké vlastnosti (barva, vůně, plesnivost a hnití, konzistence) byly zkoumány u konzervované píce. Tyto senzoričké vlastnosti byly hodnoceny podle tabulky vybraných ukazatelů pro hodnocení kvality siláží. Nejprve byla vytipována oblast, ze které se odebíraly jednotlivé druhy jetelovin a bylin. V další fázi se tyto pícniny připravily ke konzervaci očištěním od hlíny, nařezáním na 3 cm a následným udusáním do sklenic.

Po ukončení fermentačního procesu se u některých vzorků našly mnohé nedostatky, které tento proces narušily a snížily tak výslednou kvalitu siláže nebo tuto siláž úplně znehodnotily. Největší chybou bylo špatné udusání biomasy, díky kterému se ve sklenicích začala objevovat plíseň. Po hodnocení se píce následně usušila a vypočítal se obsah sušiny. Při výrobě siláží je proto důležité správně přistupovat k základním technologickým postupům jako je např. sklizení píce v optimálním vegetačním stádiu, vhodná délka řezanky, správné vybrání a aplikování aditiva a v neposlední řadě uskladnění siláže buď do silážní věže, silážního žlabu, silážního vaku nebo do balíků obalených fólií.

Mezi další chyby před samotnou konzervací byla u některých pícnin špatně zvolená délka řezanky. Například u jitrocele kopinatého byla řezanka příliš dlouhá a díky tuhosti stébel a listů se biomasa špatně dusala. Obecně lze říci, že čím více sušiny obsahuje silážovaná biomasa, tím kratší by měla být její řezanka.

Ze statistického hlediska bylo prokázáno, že druh biomasy, který je použit pro výrobu siláže má velmi vysoce významný (statisticky průkazný) vliv na výslednou barvu siláže. Z výsledků je patrné, že jitrocel kopinatý má nejhorší barvu ze všech testovaných druhů. Dále bylo zjištěno, že druh biomasy má velmi významný statisticky průkazný vliv na vůni siláže. Nejhůře z testovaných druhů dopadl jetel

plazivý. Druh biomasy měl také velmi významný statisticky průkazný rozdíl pro plesnivost a hnití siláže, kdy nejhůře z testovaných druhů vyšel opět jetel plazivý, u kterého se vyskytovalo nejvíce plísní. Na konzistenci siláží měl druh biomasy významný statisticky průkazný rozdíl. Dále bylo zjištěno, že na obsah sušiny u hodnocených druhů má vedle druhu biomasy vliv i pořadí seče. Pro druh biomasy byl prokázán velmi významný a pro pořadí seče významný statisticky průkazný rozdíl. Z výsledků je viditelné, že nejméně sušiny obsahoval kostival lékařský z důvodu silných a šťavnatých lodyh. Ze statistiky také vyplynulo, že všechny testované druhy ve druhé seči měly vyšší obsah sušiny.

Ze zjištěných výsledků vyplývá, že by bylo vhodné ještě ověřit silážovatelnost jetele nachového v provozních podmínkách vzhledem k nárůstu jeho pěstebních ploch. U lučních porostů s větším zastoupením jetele plazivého a jitrocele kopinatého je třeba věnovat pozornost obsahu sušiny před zasilážením, případně zkrátit řezanku, nebo použít silážní přípravek. Řešením by byly také přisevy vhodných (cukernatých) druhů trav.

Na závěr bych dodal, že jestli chceme pro svá hospodářská zvířata krmivo o vysoké kvalitě, které jim bude zdraví prospěšné a tudíž i pro hospodářský výsledek podniku příznivé, je nutné respektovat a dodržovat technologická doporučení, na které se v poslední době dává čím dál větší zřetel.

## 7. Použitá literatura

1. ALLEN, Michael S., James G. COORS a Gregory W. ROTH. Corn silage. *Silage science and technology* [online]. 2003, (42), 547-608 [cit. 2020-06-15]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Michael\\_Allen18/publication/261250867\\_Corn\\_Silage/links/00b7d533af657a154a000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Michael_Allen18/publication/261250867_Corn_Silage/links/00b7d533af657a154a000000.pdf)
2. BARANČIC, František a Petr DOLEŽAL. *Metodika konzervace pícnin*. České Budějovice: Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR, 1989, 57 s. ISBN 80-7084-001-3.
3. CARADUS, J.R., D.R. WOODFIELD a A.V. STEWART. Overview and vision for white clover. *Agronomy Society of New Zealand Special Publication* [online]. 1996, (11), 1-6 [cit. 2020-06-07]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/John\\_Caradus/publication/309075194\\_](https://www.researchgate.net/profile/John_Caradus/publication/309075194_)

Overview\_and\_vision\_for\_white\_clover\_white\_clover\_New\_Zealand's\_competitive\_edge/links/582b33d908aef19cb806af6a/Overview-and-vision-for-white-clover-white-clover-New-Zealands-competitive-edge.pdf

4. ČERMÁK, Bohuslav. *Výživa a krmení krav*. V Praze: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 2000, 48 s. ISBN 80-7105-203-5. Dostupné také z: <https://kramerius-vs.nkp.cz/uuid/uuid:30b61520-8469-11e5-a715-005056827e52>
5. DOLEŽAL, Petr, Jan DVOŘÁČEK a Ladislav ZEMAN. *Problematika kvality siláží a silážních aditiv* [online]. 2001 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://www.uroda.cz/problematika-kvality-silazi-a-silaznich-aditiv/>
6. DOLEŽAL, Petr. *Konzervace krmiv a jejich využití ve výživě zvířat*. Olomouc: Vydavatelství Petr Baštan, [2012], 307 s. ISBN 978-80-87091-33-3.
7. DOLEŽAL, Petr. *Konzervace, skladování a úpravy objemných krmiv: (přednášky)*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006. 247 s. ISBN 80-7157-993-9.
8. DOLEŽAL, Petr. *Výživa zvířat a nauka o krmivech: (cvičení)*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004, 292 s. ISBN 80-7157-786-3. Dostupné také z: <https://kramerius-vs.nkp.cz/uuid/uuid:90af74c0-55ef-11e4-bc71-005056827e52>
9. DORUŠKOVÁ, Věra. *ANTHRISCUS SYLVESTRIS (L.) Hoffm. – kerblík lesní / trebulka lesná* [online]. 2008 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/anthriscus-sylvestris/>
10. ELFERINK, Stefanie J. W. H. O., Frank DRIEHUIS, Jan C. GOTTSCHAL a Sierk F. SPOELSTRA. Silage fermentation processes and their manipulation. *FAO Plant Production and Protection Papers* [online]. 2000, 17-30 [cit. 2020-06-15]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.617.3281&rep=rep1&type=pdf>
11. GREGA, T., M. SADY a J. KRASZEWSKI. Effect of herb mixture supplementation in ratio on milk yield, milk composition and its technological suitability. *Biotechnology in Animal Husbandry* [online]. 2002, (18), 15-20 [cit. 2020-06-19]. Dostupné z: <http://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1450-9156/2002/1450-91560204015G.pdf>

12. HOUBA, Miroslav, Miroslav HOCHMAN a Václav HOSNEDL. *Luskoviny: pěstování a užití* [online]. České Budějovice: Kurent, 2009, 133 s. [cit. 2020-03-27]. ISBN 978-80-87111-19-2.
13. HRABĚ, František a Karl BUCHGRABER. *Pícninářství: travní porosty*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2004, 149 s. ISBN 80-7157-816-9. Dostupné také z: <https://kramerius-vs.nkp.cz/uuid/uuid:64933320-270f-11e6-a7c6-005056827e52>
14. HREVUŠOVÁ, Zuzana, Anna DINDOVÁ a Josef HAKL. *Také louky potřebují hnojit* [online]. 2017 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://www.uroda.cz/take-louky-potrebuji-hnojit/>
15. HRON, František a Otakar ZEJBRLÍK. *Rostliny luk, pastvin, vod a bažin*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1979, 424 s.
16. JAVOREK F. (2012). Stacionární a mobilní systémy uskladnění siláže. *Farmář*, 2: 60 - 62.
17. JAVOREK, Filip. *Způsoby sklizně na siláž* [online]. 2009 [cit. 2020-06-06]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/zpusoby-sklizne-na-silaz/>
18. Kadlecová, J. (2019): Typologická klasifikace a kategorizace travních porostů ve zvoleném území a návrhy vhodné pratotechniky. Diplomová práce, ZF JU, 73 s.
19. KALÁČ, Pavel. *Inokulanty v procesu silážování* [online]. 2009 [cit. 2020-03-24]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/inokulanty-v-procesu-silazovani/>
20. KARYDI, Emmanouela, Anne B. KUDAHL a Mette VAARST. *Use of herbs in pastures for dairy cows* [online]. 2015, 1-24 [cit. 2020-06-20]. Dostupné z: <https://orgprints.org/28754/7/28754.pdf>
21. KLESNIL, Antonín. *Intenzivní výroba píce*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1981, 392 s.
22. KNOTOVÁ, Daniela, Veronika MLEJNKOVÁ, Jan PELIKÁN, Jiří SKLÁDANKA, Tomáš VYMYSLICKÝ, Marie BALABÁNOVÁ a Lucia HODULÍKOVÁ. *Pěstování vybraných jednoletých jetelovin s ohledem na kvalitu píce a silážování: uplatněná certifikovaná metodika*. Troubsko: Zemědělský ústav, spol. s r.o. Troubsko, 2016. 39 s. ISBN 978-80-88000-07-5.
23. KOCIÁN, Petr. *Jitrocel kopinatý* [online]. 2020 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=21>

24. Kovářová, J. (2016): Biologie, semenářské vlastnosti a zakládání porostů kostivalu lékařského. Bakalářská práce, ZF JU, 94 s.
25. KULOVANÁ, Eliška. *Jak na sklizeň píce – sklízecí řezačkou?* [online]. 2001 [cit. 2020-06-06]. Dostupné z: <https://www.mechanizaceweb.cz/jak-na-sklizen-pice-sklizeci-rezackou/>
26. LOUČKA, Radko, Eliška MACHAČOVÁ a Yvona TYROLOVÁ. *Metody konzervace píce pro ekologické zemědělství*. Praha: ÚZPI, 2002, 16 s. ISBN 80-7271-119-9.
27. LOUČKA, Radko, Jaroslav LANG, Václav JAMBOR, Yvona TYROLOVÁ, Jan NEDĚLNÍK, Jiří TŘINÁCTÝ a Josef KUČERA. *Kritéria pro výběr hybridů kukuřice na siláž: uplatněná certifikovaná metodika*. Troubsko: Zemědělský výzkum, spol. s r.o., 2015. 63 s. ISBN 978-80-88000-05-1.
28. LOUČKA, Radko. *Silážovatelnost obtížně silážovatelných píceňin* [online]. 2001 [cit. 2020-03-24]. Dostupné z: <https://www.uroda.cz/silazovatelnost-obtizne-silazovatelnych-picin/>
29. LOUČKA, Radko. *Věžová síla, žlaby, vaky nebo balíky?* [online]. 2011 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/vezova-sila-zlaby-vaky-nebo-baliky/>
30. LOUČKO R. (2011): Věžová síla, žlaby, vaky nebo balíky? Praha – Uhřetěves, Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i., [online], [cit. 2. 3. 2017]. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/vezova-sila-zlaby-vaky-nebo-baliky/>
31. MACHÁLKOVÁ, Jaroslava. *Vliv mikrobiální aktivity půdy na odolnost rostlin proti chorobám* [online]. Brno, 2008 [cit. 2020-03-24]. Dostupné z: [https://is.mendelu.cz/lide/clovek.pl?zalozka=13;id=3041;studium=22706;zp=15340;download\\_prace=1;lang=cz](https://is.mendelu.cz/lide/clovek.pl?zalozka=13;id=3041;studium=22706;zp=15340;download_prace=1;lang=cz). Bakalářská práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Vedoucí práce Ing. Jaroslav Záhora, CSc.
32. MIR, M.A., S.S. SAWHNEY a M.M.S. JASSAL. Qualitative and quantitative analysis of phytochemicals of *Taraxacum officinale*. *Wudpecker Journal of Pharmacy and Pharmacology* [online]. 2013, 2(1), 1-5 [cit. 2020-06-06]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Mohd\\_Amin\\_Mir/publication/281362336\\_Qualitative\\_and\\_quantitative\\_analysis\\_of\\_phytochemicals\\_of\\_Taraxacum\\_officinale/links/59c20f800f7e9b21a82a4a29/Qualitative-and-quantitative-analysis-of-phytochemicals-of-Taraxacum-officinale.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mohd_Amin_Mir/publication/281362336_Qualitative_and_quantitative_analysis_of_phytochemicals_of_Taraxacum_officinale/links/59c20f800f7e9b21a82a4a29/Qualitative-and-quantitative-analysis-of-phytochemicals-of-Taraxacum-officinale.pdf)



33. NAWRATH, Adam, Jiří SKLÁDANKA a Miroslava ŠKARKOVÁ. Agrobotanická skladba lučních a pastveních porostů. *Multimediální texty do pastvinářství a lukařství* [online]. 2013 [cit. 2020-06-25]. Dostupné z: [http://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/stranka.php?kod=2139](http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=2139)
34. NEDĚLNÍK, Jan. *Kapitoly z moderního pícninářství*. Olomouc: Petr Baštan, 2010. 192 s. ISBN 978-80-86908-20-5.
35. NOVAK, J. Changes in grassland after additional sowing of grass mixture with dominance of valuable herbs. *Rostlinná výroba* [online]. 1998, 3(44), 123-131 [cit. 2020-06-19]. Dostupné z: [http://apps.webofknowledge.com/full\\_record.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=F5OfXk2pzjWoUrXOYZV&page=3&doc=23](http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=F5OfXk2pzjWoUrXOYZV&page=3&doc=23)
36. PELIKÁN, Jan a Miroslav HÝBL. *Rostliny čeledi Fabaceae LINDL. (bobovité) České republiky: (se zvláštním zaměřením na druhy významné pro zemědělství)*. Troubsko: Zemědělský výzkum Troubsko, 2012. 230 s. ISBN 978-80-905080-2-6.
37. PETŘÍK, Miroslav. *Intenzivní pícninářství*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987, 480 s.
38. PILÁT, Albert. *Atlas rostlin* [online]., 2020 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <http://www.zsneveklov.cz/fotky7041/20172018/Pil%C3%A1t%20Kapesn%C3%AD%20atlas%20rostlin.pdf>
39. POZDÍŠEK, Jan. *Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv (siláží) z víceletých pícnin a trvalých travních porostů*. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2008, 38 s. ISBN 978-80-87144-06-0.
40. PRANČL, Jan. *POA PRATENSIS L. – lipnice luční / lipnica lúčna* [online]. 2011 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/poa-pratensis/>
41. PŘIKRYLOVÁ, Monika. *Smetánka lékařská* [online]. 2013 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <http://www.bylinky.info/smetanka-lekarska>
42. RYANT, Pavel a Jiří SKLÁDANKA. *Trvalé travní porosty* [online]. 2015 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: [http://web2.mendelu.cz/af\\_221\\_multitext/hnojeni\\_plodin/html/picniny/ttp.htm](http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/hnojeni_plodin/html/picniny/ttp.htm)
43. Scehovic, J.: *Najdôležitejšie poznatky z posledných výskumných projektov, týkajúcich sa kvality krmovín z trvalých horských lúčnych porastov. The most*

- important knowledge of last research projects concerning the forage quality from permanent mountain grassland. In: Ekológia trávneho porastu VI – medzinárodná vedecká konferencia. VÚTP Banská Bystrica, 2002, s. 326 – 335. ISBN 80-968890-7-9
44. SCHMIDT, W. a Helene WETTERAU. *Výroba siláže*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1974, 516 s.
45. SKLÁDANKA, Jiří a Jana VRZALOVÁ. *Jednoleté picniny na orné půdě* [online]. Brno, 2006 [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: [https://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=jednolet\\_picniny.html](https://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=jednolet_picniny.html)
46. SKLÁDANKA, Jiří, Michal VEČEREK a Ivo VYSKOČIL. *Vodní režim lučních stanovišť* [online]. 2010 [cit. 2020-03-31]. Dostupné z: [http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/trek/index.php?N=4&I=1](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/trek/index.php?N=4&I=1)
47. SKLÁDANKA, Jiří, Petr DOLEŽAL a Ivo VYSKOČIL. *Jeteloviny* [online]. 2012 [cit. 2020-03-27]. Dostupné z: [https://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picvk/index.php?N=2&I=0](https://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picvk/index.php?N=2&I=0)
48. SKLÁDANKA, Jiří. *Kukuřice setá Zea mays L.* [online]. 2006 [cit. 2020-03-30]. Dostupné z: [https://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=kukurice.html](https://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=kukurice.html)
49. SKLÁDANKA, Jiří. *Pícninářství* [online]. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014, 368 s. [cit. 2020-03-22]. ISBN 978-80-7509-111-6. Dostupné z: [https://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty/files/21/21-picninarstvi\\_final.pdf](https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty/files/21/21-picninarstvi_final.pdf)
50. SKLÁDANKA, Petr a Jana VRZALOVÁ. *Krmná řepa Beta vulgaris L. ssp. esculenta var. crassa* [online]. Brno, 2006 [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: [https://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=repa.html](https://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=repa.html)
51. STÁŇOVÁ, Klára. *Jitrocel kopinatý (úzkolistý)* [online]. 2013 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <http://www.bylinky.info/jitrocel-kopinaty>
52. STEWART, A.V. Plantain (*Plantago lanceolata*) – a potential pasture species. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association* [online]. 1996, (58), 77-86 [cit. 2020-06-06]. Dostupné z: [https://www.grassland.org.nz/publications/nzgrassland\\_publication\\_658.pdf](https://www.grassland.org.nz/publications/nzgrassland_publication_658.pdf)

53. ŠOKA, Matej. *Nové hybridy kukuřice pro sezonu 2020* [online]. 2019 [cit. 2020-03-30]. Dostupné z: <https://www.syngenta.cz/news/aktuality/nove-hybridy-kukurice-pro-sezonu-2020>
54. TYLLER, Roman, Ivana MACHÁČKOVÁ a Miroslav PACÁK. *Stručná metodika pěstování píceňích druhů*. Praha: Agrospoj, 1999, 28 s.
55. VELICH, Jiří. *Pícninářství*. Vysoká škola zemědělská Praha, 1983, 204 s. ISBN 80-213-0106-6.
56. VENCLOVÁ, Barbora. Luskoviny mají řadu předností. *Úroda* [online]. 2019 [cit. 2020-03-27]. Dostupné z: <https://www.uroda.cz/luskoviny-maji-radu-prednosti/>
57. VORLÍČEK, Zdeněk a Antonín POKORNÝ. *Pěstování jetele plazivého na semeno*. Praha: Výzkumný ústav pícninářský Troubsko, 1992, 12 s.
58. VRÁBLÍKOVÁ, Jaroslava a Petr VRÁBLÍK. *Úvod do agroekologie*. Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 2007, 205 s. ISBN 978-80-7044-960-8. Dostupné také z: <https://kramerius-vs.nkp.cz/uuid/uuid:a54f2b20-41b0-11ea-9231-005056827e51>
59. YITBAREK, Melkamu Bezabih a Birhan TAMIR. Silage Additives. *Open Journal of Applied Sciences* [online]. 2014, (5), 258-274 [cit. 2020-06-14]. Dostupné z: [https://www.scirp.org/html/5-2310240\\_44897.htm](https://www.scirp.org/html/5-2310240_44897.htm)

## 8. Přílohy



Obr. č. 1 – Kostival lékařský po nasekání (Patrik Říha).



Obr. č. 2 – Kostival lékařský po konzervaci (Patrik Říha).



Obr. č. 3 – Jitrocel kopinatý po nasekání (Patrik Říha).



Obr. č. 4 – Jitrocel kopinatý po konzervaci (Patrik Říha).



Obr. č. 5 – Kerblík lesní po nasekání (Patrik Říha).



Obr. č. 6 – Kerblík lesní po konzervaci (Patrik Říha).



Obr. č. – 7 Jetel plazivý po nasekání (Patrik Říha).



Obr. č. 8 – Jetel plazivý po konzervaci (Patrik Říha).



Obr. č. 9 – Viditelná plíseň jetele plazivého (Patrik Říha).



Obr. č. 10 – Jetel nachový po nasekání (Patrik Říha).





Obr. č. 11 - Jetel nachový po konzervaci (Patrik Říha).



Obr. č. 12 – Smetánka lékařská po nasekání (Patrik Říha).



Obr. č. 13 – Smetánka lékařská po konzervaci (Patrik Říha).



Obr. č. 14 – Kukuřice setá po nasekání (Patrik Říha).



Obr. č. 15 – Kukuřice setá po konzervaci (Patrik Říha).



Obr. č. 16 – Viditelná plíseň kukuřice seté (Patrik Říha).