

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Zemědělství

Katedra: Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Vedoucí katedry: doc. Ing. Vladislav Čurn, Ph. D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Hodnocení jakosti konzervované píče a návrhy na
zlepšení konzervační technologie ve zvoleném podniku.

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

Autor diplomové práce: Bc. Václav Pavlík

České Budějovice, 2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Václav PAVLÍK**
Osobní číslo: **Z17087**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Zemědělské inženýrství - Prvovýroba**
Název tématu: **Hodnocení jakosti konzervované píce a návrhy na zlepšení konzervační technologie ve zvoleném podniku**
Zadávající katedra: **Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné**

Zásady pro vypracování:

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

Úvod a cíl práce: Význam konzervace krmiv, hodnocení kvality vstupní biomasy, konzervačního procesu a význam konzervované píce ve výživě zvířat. Cílem práce bude posouzení kvality píce při různých způsobech konzervace a navržení vhodných technologií konzervace.

Literární přehled: Význam konzervace krmiv pro zabezpečení krmivové základny nebo využití v bioenergetice. Základní způsoby konzervace objemné píce. Botanická skladba pícních porostů, technologická a nutriční jakost objemných pícnin. Konzervační procesy a jejich principy. Konzervační přípravky a jejich použití. Přednosti a nedostatky různých konzervačních technologií.

Materiál a metody: Ve zvoleném zemědělském podniku (podnicích) budou hodnoceny vlastnosti konzervované objemné píce (její botanická skladba a senzorická jakost) s ohledem na vhodnost k různým způsobům konzervace. Budou vybrány 3 - 4 způsoby konzervace a vyhodnocen průběh konzervačního procesu, senzorická a nutriční jakost konzervované píce. Doplnkově bude hodnoceno případné použití silážních aditiv při konzervaci.

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

Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších poznatků a doporučení vyplývajících ze zjištěných údajů. Návrh vhodných technologií konzervace hodnocené objemné píce s ohledem na odstranění případných zjištěných nedostatků v konzervačním procesu a kvalitě píce.

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

Obsah: Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah grafických prací: 10 - 15 stran

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Barančíč, F., Doležal, P.: Metodika konzervace pícnin. MZ ČR, Výstavnictví Č. Budějovice, 1989, 57 s. ISBN 80-7084-001-3

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. 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 diplomové práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.

Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Datum zadání diplomové práce: 28. února 2018

Termín odevzdání diplomové práce: 15. dubna 2019

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentů 1568, 370 05 České Budějovice

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

V Českých Budějovicích dne 28. února 2018

Prohlášení

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

.....
Datum

.....
Bc. Václav Pavlík

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval především vedoucímu své bakalářské práce, panu Ing. Milanu Kobesovi, Ph.D. za poskytnutý čas, cenné rady a pomoc při zpracování této bakalářské práce. Také bych chtěl poděkovat svým blízkým, hlavně rodině, která mě podporovala po celou dobu mého studia.

Abstrakt

Cílem diplomové práce bylo posoudit kvalitu konzervované píce při různých způsobech konzervace silážování. Pro hodnocení kvality luskovinoobilných siláží v různých konzervačních technologiích bylo použito senzoričné hodnocení fermentačního procesu a laboratorní hodnocení. Doplňkově byla porovnána konzervace píce u technologie lisování siláže do balíku bez a s použitím aditiva (Silafor 2000 Plus). V literárním přehledu je uveden význam konzervace krmiv, základní způsoby konzervace objemné píce, botanická skladba pícních porostů, konzervační principy a jejich procesy. Dále jsou uvedeny přednosti a nedostatky konzervačních procesů.

Celkem byly zhodnoceny 3 způsoby konzervace luskovinoobilné směsky – lisování balíku do fólie, silážní žlab a silážní vak. Zhodnocením výsledků technologií vycházely nejlepší výsledky způsobu konzervace ve vaku, dále konzervace v jámě, dále balíku s použitím aditiva a méně kvalitní konzervace balíku bez aditiva. Kvalita píce byla dále výrazně ovlivněna podílem ovsa ve směsi a fenofází sklizně.

Klíčová slova: siláž, aditivum, fermentace, silážní žlab, silážní vak

Abstrakt

The aim of this thesis was to assess the quality of preserved forage in various ways of preserving silage. Sensory evaluation of the fermentation process and laboratory evaluation was used to assess the quality of legume-based silages in various preservation technologies. In addition, forage preservation in silage pressing technology was compared with and without additive (Silafor 2000 Plus). The literature review shows the importance of feed conservation, basic methods of conservation of forage, botanical composition of forage crops, conservation principles and their processes. The following are the advantages and disadvantages of preservation processes.

In total, 3 ways of preservation of legume-free mixture - baling of foil, silage trough and silage bag - were evaluated. The evaluation of the results of the technology was based on the best results of the method of preservation in the bag, the preservation in the pit, the package using additive and the lower quality preservation of the package without additive. The forage quality was also significantly influenced by the proportion of oats in the mixture and the phenophase of the harvest.

Key words: silage, additive, fermentation, silage trough, silage bag

Obsah

1.	Úvod	11
2.	Cíl práce.....	12
3.	Význam konzervace krmiv	13
4.	Základní způsoby konzervace objemných krmiv	14
5.	Konzervace sušením	15
5.1	Procesy, principy a technologie	15
5.1.1	Sušení píce na pokosu do skladovatelné sušiny	16
5.1.2	Sklizeň a dosoušení vlhkého sena studeným nebo tepelně upraveným vzduchem v seníku.....	16
5.1.3	Sklizeň sena sběracími lisy s následnou chemickou konzervací.	18
5.1.4	Dosoušení píce na speciálních sušících (malovýrobní charakter)	18
5.2	Charakteristika biomasy z hlediska konzervačního procesu	18
5.2.1	Kvalita a výživná hodnota sena závisí zejména na těchto faktorech:.....	18
6.	Konzervace krmiva silážováním.....	21
6.1	v Procesy, princip a technologie.....	21
6.2	Fáze fermentace:	22
6.2.1	Fáze aerobní:.....	22
6.2.2	Hlavní fermentační fáze:.....	22
6.2.3	Stabilizační fáze:.....	23
6.2.4	Fáze zkrmování:.....	23
6.3	Technologie silážování	24
6.3.1	Silážní žlaby.....	24
6.3.2	Silážní věže.....	25
6.3.3	Silážování do PE vaků.....	25

6.3.4 Silážování píce do obalovaných balíků	26
6.4 Plodiny vhodné k silážování	26
7. Rostliny nejčastěji využívání k silážování:.....	27
8. Výhody a nevýhody konzervačních technologií.....	31
8.1 Silážování do vaků.....	31
8.2 Silážování do silážních žlabů.....	31
8.3 Lisování siláží do balíků	31
9. Silážní aditiva	32
9.1 Biologické aditiva	32
9.2 Biologicko-chemické	33
9.3 Chemické konzervační přípravky	33
10. Porovnání nákladů	35
11. Materiál a metodika	36
11.1 Charakteristika podniků.....	37
11.2 Sensorické hodnocení	38
11.3 Laboratorní hodnocení.....	41
12. Výsledky a diskuze	42
12.1 Vyhodnocení sensorického hodnocení	42
12.2 Dusíkaté látky	45
12.3 Vlákna.....	49
12.4 Popeloviny	51
12.5 BNLV	54
12.6 NEL.....	57
12.7 Kyselina mléčná.....	60
12.8 Hodnota pH.....	62
12.9 Stupeň proteolýzy	65

13. Závěr.....	68
14. Literatura.....	70
Seznam tabulek	76
Seznam grafů.....	77
Seznam obrázků	78
Seznam použitých zkratk.....	79
Přílohy	80

1. Úvod

Technologii silážování používali již staří Egypťané a Řekové před třemi tisíci roky. Slovo „siláž“ pochází pravděpodobně z řeckého „*siros*“. Jedná se o metodu, při níž výsledný produkt vzniká fermentací trávy nebo jiného rostlinného materiálu s dostatečnou vlhkostí při skladování v anaerobním prostředí. Z uvedené definice vyplývá, že senáž je vlastně siláž s upravenou sušinou zavádáním.

Do počátku sedmdesátých let 20. století převažovalo na našem území, ale i ve většině evropských států, extenzivní obhospodařování travních porostů s nízkými vstupy. Silážování zavadlé píče radikálně změnilo hospodaření na travních porostech. Ve větší míře se tato technologie dostala do praxe po roce 1970 a ve velké míře nahradila konzervaci píče sušením na seno. To vedlo k výraznému nárůstu kvality píče, který umožnil zvýšení užitkovosti zvířat.

Cílem konzervace je připravit dlouhodobou skladovatelnost krmiva. Pod označením „skladovatelnost“ je soustředěna řada podmínek např. uchování výživné hodnoty, chutnosti, zamezení mikrobiálního znehodnocení, nízké ztráty při fermentaci a po celou dobu skladování.

Stejně jako v jiných oborech lidské činnosti i v konzervaci se stále hledaly a hledají prostředky, jak zlepšit fermentační proces, jak posílit a usměrnit spontánní mléčné kvašení, jak použít přípravky při méně příznivých klimatických podmínkách či jak zabránit kažení siláže po jejím otevření. Samozřejmě, že celkově dobře zvládnutá technologie sklizně, tj. zvolení optimální zralosti, nařezání pícniny na správnou délku, vytěsnění vzduchu a řádné zakrytí, je nenahraditelné. Kvalita konzervované píče je často velmi rozdílná a jejímu zlepšení je třeba neustále věnovat pozornost.

2. Cíl práce

Cílem práce bylo posoudit kvalitu konzervované píče při různých způsobech konzervace silážování. Cílem literární části je nashromáždit důležité údaje o významu konzervace, základních způsobech konzervace objemné píče, konzervačních procesech a silážních aditiv. Byly zhodnoceny přednosti a nedostatky různých konzervačních technologií. Cílem praktické části práce je vyhodnocení způsobů konzervace objemné píče senzoričným a laboratorním hodnocením. Dále bude navržen vhodný způsob konzervace objemné píče pro praxi.

3. Význam konzervace krmiv

Konzervace píce má nejdůležitější roli při výrobě ekonomicky dostupného krmení hospodářských zvířat (LÁD, 2006). Objemná krmiva tvoří více než polovinu krmné dávky pro skot. Pro vytvoření kvalitního krmiva s vysokou výživovou hodnotou je nutné tato objemná krmiva konzervovat při dodržení určitých pravidel. V dnešní době se objemná krmiva konzervují sušením nebo silážováním. Silážováním se konzervuje okolo 75 % objemných krmiv (VYSKOČIL, 2011). Jedním z cílů konzervace krmiv je zajistit dostatečné množství kvalitních krmiv na celé krmné období roku. Při konzervaci se musí dosahovat vysoké chutnosti, optimální dietetické vlastnosti a zdravotní nezávadnosti krmiva (DOLEŽAL, 2012).

Záměrná výroba bioplynu je uměle vyvolaný anaerobní rozklad (metanové kvašení). Současné technologie se od původních liší především homogenizací vstupního materiálu, umožňující příjem a využití jakékoliv biomasy, včetně zpětné cirkulace fermentační kapaliny, která se vrací ve velkém podílu zpět do nově jímané suroviny. Vyžilý substrát s vysokým obsahem sušiny (50%) se po odlisování a dozrání v kompostech zpracovává na tržní hnojivo či aplikuje na vhodné pozemky. Na rozdíl od ostatních organických hnojiv neobsahuje patogenní látky a klíčivá semena plevelů (PULKRÁBEK A KOL., 2008).

Ze zemědělských odpadů jsou nejčastěji využívány: kejda, sláma a zbytky travin. Ze záměrně pěstované fytomasy se k výrobě bioplynu hodí především rostliny s nižším obsahem C:N (<33), (biomasa víceletých pícnin – jeteloviny z rekultivací, trvale zatravněných ploch apod.). Existuje několik systémů výroby bioplynu: průtokový systém (standardní), zásobníkový (diskontinuální) a systém střídavých zásobníků (PULKRÁBEK A KOL., 2008).

Bioplyn obsahuje 55 – 80% metanu, 20 – 45% oxidu uhličitého, síru ve formě sirovodíku, dusík, vodu aj. Jde o nízkovýhřevný plyn (při 60% metanu 20 - 25 tis.KJ.m³). Zbytky po vyhnutí jsou využitelné jako hnojivo, po vysušení jako stelivo (PULKRÁBEK A KOL., 2008).

Bioplyn má mnohostranné využití, přesto je však z celosvětového hlediska jeho využití poměrně nízké. Pouze v Indii a Číně nachází širší uplatnění. V Evropě, včetně ČR, nemá aktuálně produkce bioplynu z organických odpadních látek větší význam (kromě Dánska), (PULKRÁBEK A KOL., 2008).

4. Základní způsoby konzervace objemných krmiv

Hlavní způsoby konzervace krmiv se od sebe navzájem liší principem konzervačního účinku, obsahem sušiny konzervovaného krmiva, strukturou krmiva, technologickými požadavky, podmínkami skladování a energetickou náročností (HRABĚ A KOL., 2004).

Konzervace krmiva je založena na dvou principech. Prvním principem je dehydratace, což je odnětí vegetační vody. Voda je základní podmínka pro rozvoj a činnost mikroorganismů a jejich enzymů. Druhý princip konzervace spočívá v rychlém vytvoření anaerobního prostředí při současném snížení pH. Fermentací rostlinných sacharidů vznikají organické kyseliny, které způsobují snížení pH. Při konzervaci dochází k inaktivaci biochemických a enzymatických procesů vlastní konzervované rostliny, ale také epifytní mikroflóry, která může ovlivnit výslednou kvalitu konzervovaného krmiva (DOLEŽAL, 2012).

Mezi nejpoužívanější způsoby konzervace objemných krmiv řadíme konzervaci silážováním a sušením (DOLEŽAL, 2012). Další konzervační technologií dnes již málo používanou je horkovzdušné sušení. Od tohoto způsobu konzervace se upustilo pro vysokou energetickou náročnost a uskutečňuje se omezeně v podnicích, které takto vzniklý produkt používají při výrobě krmných směsí, nebo exportují do zahraničí (MAŠEK, 2011).

5. Konzervace sušením

Seno je pro přežvýkavce a koně přirozeným krmivem, které ve srovnání s jinými krmivy plně vyhovuje fyziologickým požadavkům trávení. Kvalitní seno působí dieteticky velmi příznivě na trávicí procesy, snižuje negativní účinky kyselých siláží, netradičních krmiv či vysokých dávek jadrných směsí (ANONYM 1).

Kvalitní seno by mělo z krmivářského pohledu obsahovat méně než 26 – 28 % vlákniny, stravitelnost organické hmoty nad 70% a více než 30 mg betakarotenu (DOLEŽAL A KOL., 2018). Specifické účinky kvalitního sena spočívají v příznivém vlivu na stabilizaci funkce bachoru dojnic, přežvykování, salivaci, produkci a složení mléka. Zabraňuje překyselení bachorového obsahu, příznivě působí na posun zažitiny a činnost střev. Kvalitním senem lze uhradit až 50 % potřeby minerálních látek, ale také energie a stravitelných dusíkatých látek. Pro své příznivé dietetické účinky je nenahraditelným objemným krmivem pro mláďata a vysokobřezí plemence.

5.1 Procesy, principy a technologie

Technologie pro sklizeň píce na seno se rozděluje na tyto možnosti:

- Tradiční sušení píce na pokosu do skladovatelné sušiny.
- Sklizeň a dosoušení vlhkého sena studeným nebo tepelně upraveným vzduchem v seníku.
- Sklizeň sena sběracími lisami s následnou chemickou konzervací.
- Dosoušení píce na speciálních sušácích (malovýrobní charakter), (SKLÁDANKA A KOL., 2014).

5.1.1 Sušení píce na pokosu do skladovatelné sušiny

Sušení sena na pokosu až do konstantní sušiny přežívá z dob zemědělské malovýroby. Je to tradiční způsob výroby sena a zároveň jeden z nejstarších způsobů konzervace píce pomocí slunečního záření. Za příznivých klimatických podmínek se jedná o nejlevnější způsobu konzervace sena, i když organizačně náročnější (MAŠEK A NOVÁK, 2011). Za nepříznivého počasí v důsledku zvýšené pracnosti, ztrát živin a celkového snížení kvality finálního produktu je však velmi nákladné a nejméně efektivní (ŠANTRŮČEK A KOL., 2001). Pro bezpečné skladování bez výraznějšího zhoršování krmné hodnoty sena by píce měla mít skladovací vlhkost menší než 15% (SKALICKÝ, 2005).

Sušení píce na seno probíhá ve dvou hlavních fázích. První z nich je zavádání, kdy dochází k výdeji tzv. volné vody v důsledku průduchové a kutikulární transpirace. Dále dochází k odpařování volné vody z porušeného povrchu rostlinných orgánů. Trvá až do odumření rostlin. Ve 2. až 3. dnu zavádání posečená píce postupně odumírá. U odumřelé píce mohou vznikat ztráty vyluhováním a mikrobiální činností (ŠANTRŮČEK A KOL., 2001).

Druhá fáze se nazývá dosoušení a začíná po odumření rostlin. Obsah vody se snižuje pouze fyzikálním výparem. Ztráty vznikají většinou odrolem jemnějších částí rostlin a závisí na druhu pícniny. Velké riziko při tomto způsobu konzervace píce představuje počasí, neboť zhoršením povětrnostních podmínek dojde k vysokým ztrátám na sušené píci co do kvality i množství (MAŠEK A NOVÁK, 2011).

5.1.2 Sklizeň a dosoušení vlhkého sena studeným nebo tepelně upraveným vzduchem v seníku

Principem je dosoušení zavadlé píce v senících s obsahem sušiny při naskladňování podle druhu píce 50 – 65%. V senících dochází k dosoušení až na skladovací vlhkost 15 % (ČERVINKA, 2002)

Proces vysychání na roštech dosoušecího zařízení funguje na principu prostupu vzduchu vrstvou naskladněného sena. Vzduch je do podroštového prostoru vhaněný ventilátory a při průchodu odebírá naskladněné hmotě vlhkost (GÁLIK A KOL., 2015).

U této metody je velmi důležité vrstvení naskladňované hmoty. Při naskladňování zavadlé píce je nutné zajistit rovnoměrnost uložení a tím i rovnoměrnost průchodnosti vháněného vzduchu, která brání úniku vzduchu bez nasycení vlhkostí z píce. Doporučená výška vrstvy hmoty při dosoušení v seníku je uvedena v tabulce č. 1. (LOUČKA A KOL., 2002). Nevýhodou je možnost samozápalu při naskladnění vysoké vrstvy o vyšší vlhkosti či při nedodržení technologické kázně (MAŠEK A NOVÁK, 2011).

Dosoušení neupraveným vzduchem se používá hlavně při nuceném proudění vzduchu, které způsobují ventilátory. Schopnost neupraveného atmosférického vzduchu vázat vlhkost závisí hlavně na teplotě a vlhkosti. Čím je relativní vlhkost vzduchu nižší, tím více vlhkosti je schopný absorbovat při průchodu přes sušený materiál. Dále se může použít dosušování tepelně upraveným vzduchem, kdy se ohřívá vzduch o 5 – 10 °C než je teplota okolního vzduchu (GÁLIK A KOL., 2015).

Tab. č. 1 - Doporučená výška vrstvy v metrech při dosoušení píce v seníku (LOUČKA A KOL., 2002).

Vlhkost píce (%)		Výška předchozí vrstvy (m)			
Traviny	jeteloviny	0	do 2,5	do 4,5	přes 4,5
do 16	do 16	neomezeně			
do 25	do 30	2,5	2	1,5	až do 0,6
do 30	do 35	2	1,5	1	0,75, dále po 0,7
do 35	do 40	1,5	1	0,75	0,5, dále po 0,5
do 40	do 45	1	0,75	0,5	0,25, dále po 0,2

5.1.3 Sklizeň sena sběracími lisy s následnou chemickou konzervací.

Princip použití chemických antifungálních látek k ochraně vlhkého sena spočívá v potlačení mikrobiologických procesů, především v omezení rozvoje plísní při současném uchování živin v ošetřeném seně (SKLÁDANKA A KOL., 2014). Obecně se doporučuje, že při nižším obsahu sušiny než 81 – 83 % je nutné při sklizni vlhkého sena lisy aplikovat účinné fungicidní konzervační prostředky (na bázi organických kyselin), (DOLEŽAL A KOL., 2005). Dalším doporučením je, že takto slisované seno by mělo být co nejdříve vhodně uskladněno, aby nedocházelo ke zpětnému zvlhčení či mikrobiální kontaminaci (SKLÁDANKA A KOL., 2014).

5.1.4 Dosoušení píce na speciálních sušácích (malovýrobní charakter)

Sušení píce na pokosu a dosoušení píce v kopkách či speciálních sušácích (dosud používaný způsob v malovýrobních podmínkách) je více riskantní a méně účelné. Je náročné na lidskou práci a vyžaduje příznivé počasí (SKLÁDANKA A KOL., 2014).

5.2 Charakteristika biomasy z hlediska konzervačního procesu

5.2.1 Kvalita a výživná hodnota sena závisí zejména na těchto faktorech:

- druh a botanické složení píce
- vegetační stádium a pořadí seče (tabulka č. 2)
- způsob sklizně, doba zavadání, technologie dosoušení
- způsob a doba skladování (SKLÁDANKA A KOL., 2014)

Dále nám ovlivňuje kvalitu sena výživa a hnojení porostů, technologie a průběh sklizně a půdně klimatické podmínky ročníku. Jednou ze základních charakteristik při konzervaci píce je obsah sušiny v čerstvé biomase a v konzervované píci. Obsah sušiny v čerstvém lučním porostu se pohybuje v závislosti na průběhu počasí a na fenofázi (stáří) porostů v širokém rozpětí 11 - 25 %. Pro výrobu kvalitního sena je třeba dosáhnout sušiny 75 - 85 %, což vyžaduje dobu sušení 2 - 4 dny (za využití příznivého počasí), (KOBES, 2015).

Při různém vegetačním stádiu a třídě kvality sena je dosahována významně odlišná koncentrace živin. V řadě sledování bylo zjištěné, že na ztrátách stavitelnosti organických živin v seně se podílí (ANONYM 1):

- pozdní pokos až z 20 %
- doba zavádání pícnin na pokosu z 5%
- mechanický odrol při sklizni z 20%
- vysoká vlhkost při sklizni, popř. vliv samozáhřevu z 10 – 25 %

Změny v kvalitě píce ve vztahu k vegetační fázi uvádí tabulka č. 2.

Tab. č. 2 - Změny v kvalitě píce ve vztahu k vegetační fázi (SKLÁDANKA A KOL., 2014).

Termín sklizně	Vývojové stádium	Obsah vlákniny % v sušině	Stravitelnost organické hmoty %
1. velmi časný	před metáním	< 22	> 78
2. středně časný	v metání	22-25	73-78
3. středně pozdní	počátek kvetení	26-28	66-72
4. pozdní	konec kvetení	29-32	60-65
5. velmi pozdní	přestárlý porost	> 32	< 60

Nejkvalitnější seno lze připravit pouze z píce, sklizené v optimální vegetační zralosti. Je-li sklizen přestárlý porost, nelze z něho již žádným konzervačním způsobem vyrobit kvalitní krmivo s požadovanou energií a obsahem bílkovin a s příznivým obsahem betakarotenu (HRABĚ A KOL., 2004). V 1 kg sušiny sena by zároveň mělo být minimálně 30 – 40 mg beta-karotenu. Má-li být seno produkčním krmivem, musí obsahovat v 1 kg sušiny minimálně 10,5 až 11,0 MJ ME a podle druhu minimálně 110 až 150 g stravitelných N-látek (tabulka č. 3), (ANONYM 1).

Tab. č. 3 - Posouzení sena podle chemického rozbor (ANONYM 1).

Termín sklizně	Vláknina	Obsah energie NEL
	(g/kg sušiny)	(MJ/kg sušiny)
Velmi časný	< 250	5,7 – 4,6
Ještě časný	250 – 280	5,3 – 5,7
Obvyklý	280 - 310	4,5 – 5,3
Velmi pozdní	> 310	< 4,5

HRABĚ A KOL. (2004) uvádí rozdělní trav dle vhodnosti k sušení na:

a) trávy vhodné k sušení:

- Ovsík vyvýšený
- Trojštět žlutavý
- Psineček veliký (bílý)
- Psárka luční
- Bojínek luční
- Sveřep bezbranný
- Srha laločnatá
- Kostřava luční
- Kostřava rákosovitá

b) trávy nevhodné k sušení:

- Jílek vytrvalý
- Jílek mnohokvětý
- Jílkové hybridy
- Sveřep horský

Intenzita a rychlost fermentačních procesů probíhající v seně po naskladnění závisí na počáteční sušině a stlačení sena. V seně dochází k pomnožení mikroflóry a mírnému zvýšení teploty. Seno lze zkrmovat až po skončení fermentačních procesů, které trvají 6 – 8 týdnů. Fermentačně vyzrálé seno se sušinou 85% je zárukou kvality a chutnosti sena (MOHELSKÝ, 2012).

6. Konzervace krmiva silážováním

6.1 v Procesy, princip a technologie

Silážování je proces, při kterém dochází ke konzervaci a uchování čerstvé píce s nízkým obsahem sušiny (20 - 25%), případně píce částečně zavadlé se zvýšeným obsahem sušiny (35 - 45%) v anaerobním prostředí při poklesu pH pod 4,2, jehož se dosahuje buď cestou biologickou (kvašením a tvorbou organických kyselin) nebo chemickou s využitím organických kyselin (HRABĚ A KOL., 2004).

Silážování je technologie konzervace krmiv založená na rychlém okyselení naskladněné, udusané a dobře pořezané hmoty za nepřístupu vzduchu, tedy za přísně anaerobních podmínek (DOLEŽAL, 2012). Cílem silážování je podpořit rozvoj mléčných bakterií, které z cukrů rozpustných ve vodě svými životními pochody vytvářejí kyseliny, převážně mléčnou a octovou. Okyselené prostředí se stává nepříznivé pro růst a aktivitu nežádoucích bakterií jako klostridií a enterobakterií. Ty vytvářejí kyselinu máselnou nebo rozkládají bílkovinu za vzniku zdravotně problematických produktů (HRABĚ A KOL., 2004).

Metoda silážování čerstvé píce s obsahem sušiny 18 - 25 %, které je spojeno s vysokými ztrátami (20 - 35 %). Ke stabilizaci siláže z čerstvé píce je nutné nižší pH na 3,8 - 4,2. Vyrobená siláž je kyselejší a její příjem skotem je nižší. Bez konzervačních přísad můžeme takto konzervovat pouze silážní kukuřici, siláž však bude mít nižší kvalitu (SKALICKÝ, 2005).

Metoda silážování zavadlé píce (v praxi se obvykle nazývá „senážování“) je konzervace o sušině 32 - 45 % (ŠANTRŮČEK A KOL., 2008). Ve vědecké a odborné literatuře se však slovo „senáž“ nepoužívá. Pokud je potřeba blíže specifikovat o jaký druh siláže se jedná, označí se jako „siláž o vyšší sušině“ (POZDÍŠEK A KOL., 2008).

Silážování zavadlé píce je v současné době nejrozšířenější metoda pro jeteloviny a travní porosty. Ztráty zde jsou nejnižší (12 - 15%) a pH u kvalitní hotové siláže dosahuje hodnot 4,5 - 5,0. Důvodem zavádání píce je zvyšování obsahu zkvasitelných sacharidů u obtížněji silážovatelných plodin. Vyšší obsah sušiny nad 40 % však snižuje celkovou zkvasitelnost píce a zvyšuje ztráty odrolem nejjemnějších částí – v současné době proto bývá za optimum považována sušina 32 - 38 %. Tento postup však automaticky předpokládá přidavek konzervačních látek

(podle metodik), povolených a uváděných na trhu pod různými názvy. V případě nepříznivých klimatických podmínek, kdy není technicky možno dosáhnout požadované sušiny 32 % je nutné při konzervaci k usměrnění procesu fermentace využít chemických konzervantů (ŠANTRŮČEK A KOL., 2008).

6.2 Fáze fermentace:

Po naskladnění řezanky, řádném udusání a zakrytí, začne probíhat fermentační proces, který je možné rozdělit do čtyř fází (WEINBERG A MUCK, 1996):

- Aerobní fáze
- Hlavní fermentační fáze
- Stabilizační fáze
- Fáze zkrmování

6.2.1 Fáze aerobní:

Anaerobní fáze nastává již při posečení a následném naskladnění pícnin do silážního prostoru a končí udusáním naskladněné hmoty. Při anaerobní fázi probíhají dva procesy jednak rozklad zbylých sacharidů a také proteolýza, obojí způsobené především aerobními a fakultativně aerobními mikroorganismy. Během této fáze aerobní mikroorganismy spotřebovávají dostupný kyslík a dochází ke tvorbě anaerobního prostředí a jejich zániku. Pokud nedojde k rychlému snížení hodnoty pH na 5,0-5,5 nacházejí v této fázi hodné podmínky také klostridie, enterobakterie a další nežádoucí zástupci mikroorganismů. Již v této fázi dochází k určité fermentaci za vzniku kyseliny mravenčí, octové a mléčné. V zájmu co nejvyššího uchování živin a jejich stravitelnosti, je třeba tuto fázi minimalizovat, jinak dochází k neúměrně vysokým ztrátám živin i energie. Tato fáze má klíčovou úlohu pro další průběh fermentace, hygienickou jakost a aerobní stabilitu siláží (SKLÁDANKA A KOL., 2014).

6.2.2 Hlavní fermentační fáze:

Fermentační fáze navazuje na skončenou fázi aerobní. Tato fáze probíhá za anaerobních podmínek a je pro ni typické velmi silné pomnožení BMK a sním spojená intenzivní tvorba kyseliny mléčné, a rychlé vytvoření anaerobiózy za současného poklesu hodnoty pH na 4,2. Při této hodnotě pH postupně zaniká

aktivita klostridií (bakterie rodu *Clostridium*) a jejich proteolytických enzymů. U silážovaného materiálu s nižším obsahem sušiny dochází k uvolnění silážních šťáv. Hlavní fáze kvašení trvá zpravidla průměrně 1 - 3 týdny, v závislosti zejména na obsahu sušiny a použití silážního přípravku (SKLÁDANKA A KOL., 2014).

6.2.3 Stabilizační fáze:

Stabilizační fáze začíná probíhat od ukončení fermentačního procesu a končí otevřením sila, tedy do doby, než je stabilizovaná hmota vystavená mechanickému narušení a aeraci. Dostatečné okyselení způsobuje postupně pokles a utlumení aktivity silážní mikroflóry včetně BMK. Dochází ke zpomalení procesu štěpení hemicelulózy a enzymatického uvolnění zbytkových sacharidů k dokvašení. V této fázi dochází k přeměně obsahu a poměru jednotlivých kvasných kyselin, zejména klesá podíl kyseliny mléčné a mění se její poměr ke kyselině octové (DOLEŽAL A KOL., 2012). V případě, že celý proces silážování proběhne optimálně, proběhne jen tzv. primární kvašení, pH poklesne na hodnotu 4,0 - 4,2, vytvoří se kolem 1,7 % kyseliny mléčné, 0,7 % kyseliny octové a 0,3 % kyseliny máselné (WILKINSON, 2005). Rozsah aerobních ztrát v této fázi je ovlivněn především dokonalostí uzávěru sila. Cílem této fáze je zajistit dobrou anaerobní a aerobní stabilitu siláže při odběru, aby nedocházelo k zahřívání a hygienickému znehodnocení ještě nevyzrálé siláže. Odlišná doba zrání siláží je ovlivněna především obsahem a složením sušiny a přidavkem silážních aditiv. Inhibitory prodlužují dobu zrání na 7 - 8 týdnů, aditiva ji naopak zkracují na 3 - 5 týdnů (DOLEŽAL, 2012). Velice důležitým faktorem při odběru siláže je způsob a kvalita vybírání siláže a následné ošetření silážní stěny (SKLÁDANKA A KOL., 2014).

6.2.4 Fáze zkrmování:

Siláže se mohou začít zkrmovat až po ukončení vlastní fermentace a po vyzrání, tj. po ustálení poměru mezi jednotlivými kvasnými produkty. Po otevření, resp. před vlastním zkrmováním siláže, každý rozumný chovatel nechá provést odběr a rozbor siláže nejen na obsah kvasných kyselin a kvalitu fermentačního procesu, ale také na stanovení výživné hodnoty siláže, pro nezbytnou optimalizaci krmné dávky podle skutečného obsahu živin. Při zařazení nových siláží do krmných dávek je vhodné připomenout, že inokulace siláží, resp. přidavek probioticko-

enzymatických aditiv zrychluje průběh fermentačního procesu a tím i včasnější možný termín k zahájení zkrmování (udává se doba minimálně 3 týdny). Naproti tomu konzervace píce pomocí chemických látek, vede k pomalejšímu průběhu fermentace a doba vyzrávání siláží vyžaduje delší období, cca 7 - 8 týdnů. Nedoporučuje se zkrmovat siláže nevyzrálé (předčasně), ani hluboce prokvašené bez předchozí úpravy, neboť působí dieteticky velmi nepříznivě (DOLEŽAL A KOL., 2002).

6.3 Technologie silážování

Konstrukčně lze silážní prostory dělit na stavby a na prostory pro dočasné uskladnění siláží. Stabilní silážní stavby mohou být horizontální (žlaby) a vertikální (věže). Vnitřní plochy silážních staveb musí být hladké, s kyselinovzdorným povrchem. Nátěry musí být zdravotně nezávadné, pravidelně kontrolované a obnovované. Siláže se vyrábějí také v nepevněných hromadách (Holandský systém), vacích, obalovaných balících (dnes již i s krátkou řezankou systémem Orkel), nebo v blocích lisované siláže (po obalení fólií, nebo přímo lisováním do fólie). Výhodou skladování bez staveb je, že se siláž může skladovat na vyhrazeném místě v areálu farmy i na poli. Stále častěji se lze setkat se silážováním do vaků, resp. rukávů (LOUČKO A TYROLOVÁ, 2013).

JAVOREK (2012) uvádí rozdělení technologie pro silážování:

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

6.3.1 Silážní žlaby

Jsou to stacionární sklady krmiv, které označujeme jako horizontální systémy. Silážní žlaby rozdělujeme podle konstrukce na průjezdné a neprůjezdné. Další členění vychází ze situování dané stavby vůči okolnímu terénu. Z tohoto ohledu rozdělujeme žlaby na zapuštěné do terénu, polozapuštěné a nadzemní. Nedílnou součástí silážních žlabů je systém na odvod silážních šťáv a sběrná jímka s dostatečnou kapacitou na silážní šťávu (JAVOREK, 2012). LOUČKO (2011) uvádí,

že dnešní žlaby mívají šířku až 18 metrů, délku 40 až 60 metrů a výšku 4 až 6 metrů s průměrnou kapacitou 2 000 – 5 000 tun.

6.3.2 Silážní věže

Silážní věže označujeme jako vertikální skladovací kapacity. Věže mají většinou betonovou konstrukci nebo jsou montovány z ocelových zpravidla smaltovaných plátů (JAVOREK, 2012). V dnešní době se od výstavby věžových sil u nás i v celé Evropě ustupuje z několika důvodů. Je to investičně nákladná technologie, nízká rychlost při naskladňování, vysoká poruchovost vybíračů siláží a nehomogenní hmota (LOUČKO, 2011). Silážní věže se zpravidla stavějí na kruhových základech o průměru 6 - 9 metrů, při čemž s ohledem na sléhávání hmoty by měla výška představovat 2,5 až 3 násobek průměru základny. Plnění věže je zajištěno pneumaticky prostřednictvím metačů píce nebo mechanicky za pomoci hrabicových či klapkových výtahů. Vyskladňování krmiva zajišťují horní nebo spodní typy vybíračů (JAVOREK, 2012).

6.3.3 Silážování do PE vaků

Silážní vaky jsou výhodné především z hlediska logistiky. Na poměrně malém prostoru lze skladovat hned několik druhů krmiva. Není potřeba žádný záběr půdy. Po zkrmení siláže lze použít uvolněnou plochu libovolným způsobem. Tato technologie se používá pro uskladnění krmiv za účelem snížení ztrát sušiny a energetických hodnot. Je prokázáno, že silážováním do silážních vaků se získá vysoce kvalitní siláž, většinou kvalitnější než v jiných silážních prostorách. Významným pozitivním faktorem je vysoký výkon, flexibilita, mobilita a provozní spolehlivost 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 m se vejde zhruba 160 - 190 tun píce (DOLEŽAL, 2012).

Silážní vaky bývají na venek bílé a uvnitř černé. Pro evropský trh se vyrábějí o průměru 1,5 m, 2 m, 2,4 m, 2,7 m, 3 m, 3,6 m o variabilní délce 45 m, 60 m, 75 m a 90 m. Každým rokem je fólie zdokonalována a vylepšována (HRABĚ A KOL., 2004).

6.3.4 Silážování píce do obalovaných balíků

Tento způsob konzervace se v současné době využívá především na menších farmách. Silážován do lisovaných balíků v dlouhé řadě a lisovaných balík odděleně skladovaných má také mnoho variant, v zásadě se dělí na technologie lisování a balení válcových nebo hranatých balíků. K balení jsou využívány strečové fólie i plachty. Balíky jsou obalovány jednotlivě, nebo v dlouhé řadě za sebou (ŠANTRŮČEK A KOL., 2001).

6.4 Plodiny vhodné k silážování

Plodiny členíme podle silážovatelnosti na plodiny snadno, obtížně a těžce silážovatelné.

Pícniny, které obsahují více zkvasitelných cukrů a nízkou tlumivou kapacitu, jsou lehce silážovatelné, konzervují se po přímé sklizni. Hlavním zástupcem je kukuřice. Pícniny s vyšším obsahem N látek – polobílkovinné pícniny (trávy s vyšším obsahem cukrů) jsou středně silážovatelné. Bílkovinná píce – vojtěška je těžce silážovatelná, a proto je nutné u těchto druhů přistoupit ke konzervaci po předchozím zavadnutí. Zvýšením sušiny u polobílkovinné píce se omezí činnost některých (nežádoucích) mikroorganismů, protože voda a živiny v rostlinných buňkách jsou pro ně nedostupné, nedokážou svým sacím napětím překonat sílu (osmotický tlak), poutající vodu a živiny v buňce (HUČKO, 2009).

Z víceletých pícnin nejčastěji silážujeme:

- Jeteloviny (vojtěšku, jetel), tato krmiva mají bílkovinou 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 u nich 35 - 40%.
- Trávy, které mají povahu glycidového až polobílkovinného krmiva, mají vyšší obsah lehce fermentovatelných cukrů a nechávají se zavadat na sušinu 30 - 35 %.

Z jednoletých pícnin je nejznámější siláž ze silážní kukuřice, ale silážují se i drtě celých rostlin luskovin (hrách, bob), obilniny (pšenice, ječmen, oves) a luskovinoobilných směsek tzv. GPS a LOS (SKLÁDANKA A KOL., 2014).

7. Rostliny nejčastěji využívání k silážování:

Kukuřice setá (*Zea mays*)

Kukuřice je v současnosti naše nejvýznamnější jednoletá pícnina. 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 (SKLÁDANKA A KOL., 2014). Pro pěstování kukuřice se dnes používá výhradně hybridního osiva kukuřice (ŠANTRŮČEKA KOL., 2001). Správné zvolení hybridu může ovlivnit výnos až o 30 % (DIVIŠ, 1993). Oproti trávám zůstává stravitelnost kukuřice relativně stabilní (SCHWARZ, 2000). Nejvhodnější termín sklizně na siláž je v mléčně voskové zralosti. Kukuřice poskytne v této fázi vysoký výnos sušiny s podílem palic 45 - 55 %. Vysoký podíl palic je podmínkou pro získání kvalitní silážní píce (VRZAL A NOVÁK, 1995). ZIMOLKA (2008A) uvádí, že nejvhodnější termín sklizně silážní kukuřice z krmivářského hlediska je ale na konci těstovité zralosti zrna (sušina kolem 28 - 34 %), kdy končí syntéza škrobu v zrnech a je dosaženo nejvyšší koncentrace energie v celé rostlině. Při nižším obsahu sušiny však dochází k velkým odtokům silážních šťáv a tím ke ztrátám živin (ZIMOLKA, 2008A). Oproti tomu při sklizni o vysoké sušině nad 45 % se nedá píce pořádně udusat a tím se nevytěsní vzduch v siláži a poté dochází k vhodnému prostředí pro množení kvasinek a plísní (NĚMCOVÁ, 2010). Existují velké rozdíly v obsahu sušiny podle typu hybridů a zdravotního stavu (ZIMOLKA, 2008a).

Oves setý (*Avena sativa*)

Je možno zkrmovat v čerstvém stav (před metáním), ve formě siláží (mléčně-vosková zralost). V chladných a deštivých oblastech, na méně úrodných půdách, poskytuje vyšší výnosy než silážní kukuřice. Využívá se ve vyšších oblastech a pícní porosty slouží většinou i jako krycí plodina pro zakládání porostů jetelovin a jetelotrav. Pro dosažení vysokých výnosů je nezbytné dodržet termín výsevu co nejdříve na jaře, jakmile to půdní podmínky dovolí. Oves začíná metat za 55 - 70 dnů po výsevu, mléčnou zralost dosahuje po 80 - 90 dnech od výsevu (PETŘÍK, 1987). Sklizňové období vhodné k silážování trvá přibližně měsíc (od konce sloupkování do konce mléčně voskové zralosti (ŠANTRŮČEK A KOL., 2001). Do fáze metání poskytuje vysoce stravitelnou píci, vhodnou i na přímé zkrmování pro dojnice. V mléčně-voskové zralosti se píce konzervuje silážováním pro krmení

mladého skotu. Kvůli vysokému podílu vlákniny není píce ovsa sklizena po vymetání vhodná pro dojnice. Jedno z důležitých rozhodnutí pěstitele je stanovení termínu sklizně. Termín sklizně ale ovlivňuje také výnos a kvalitu píce. Obvykle se sklízí ve třech fázích: 1. Konec sloupkování, 2. Mléčná zralost, 3. Těstovitá zralost. Výnos i kvalita píce se v průběhu vývoje porostu mění, tyto změny probíhají relativně rychle. Pro stanovení vhodného termínu sklizně je třeba zvážit nutriční nároky chovaných zvířat a potřebu produkce krmiv. Pro dojnice by měla být píce ovsa sklizena v úplném metání. V této fázi obsahuje píce větší koncentraci energie než vojtěška na konci butonizace při podobném obsahu N -látek, nebo podobnou koncentraci energie jako silážovaná kukuřice, ale při vyšší koncentraci N - látek. Řada chovatelů masného skotu v USA sklízí pro skot oves až v těstovité zralosti, aby získali vyšší výnos píce s nižším obsahem živin. Délka řezanky obilnin v těstovité zralosti by měla být 4 - 7 mm (ŠANTRŮČEK A KOL., 2008).

Žito seté (*Secale cereale*)

V poslední době ale zažívá sklizeň žita na siláž renesanci, neboť se osvědčilo jako vhodný substrát pro bioplynové stanice. Výhodou je možnost pěstování na erozně ohrožených půdách, diverzifikace osevního postupu a rozložení sezónních prací. Siláž ze žita je navíc k dispozici přibližně o dva až tři měsíce dříve než kukuřice na siláž (ŠANTRŮČEK A KOL., 2008). Výnosovou schopností můžeme tuto obilninu zařadit za oves (výnos živin je nižší, ale biomasy vyšší). Porosty žita pro výrobu bioplynu se sklízí až po vymetání. Dvoufázová sklizeň spojená se zvadáním píce probíhá na přelomu května a června. Přímá sklizeň při obsahu sušiny 28 - 35 % probíhá v průběhu června v těstovité zralosti. Termín sklizně je ovlivněn průběhem počasí v daném roce (SKLÁDANKA A KOL., 2014). Při sklizni ve fázi mléčně-voskové zralosti je možno dosáhnout výnosu 8 - 10 t /ha sušiny. Délka řezanky by měla být 4 - 7 mm (ŠANTRŮČEK A KOL., 2001). Pokud byla sklizeň opožděna, stává se problematický výsev další silážní plodiny. Při včasné sklizni lze pozemek využít pro výsev další rané plodiny na siláž jako je například silážní kukuřice nebo čiroku (SKLÁDANKA A KOL., 2014).

Ječmen setý (*Hordeum vulgare*)

Tato obilnina je z hlediska pícního využití vhodná pouze pro systém sklizně na GPS v těstovité zralosti zrna, neboť současné krátkostébelné odrůdy neumožňují

dosáhnout dostatečné výnosy píce ve fázi před metáním jako jiné obiloviny. Lze využít jarní i ozimé odrůdy. Vzhledem k silné odnožovací schopnosti může ve vlhkých letech na úrodných půdách poškodit i při nízkém výsevu podsev a proto se jako krycí plodina využívá zřídka (ŘÍMOVSKÝ A KOL., 1989). Technologie pěstování ječmene na siláž se neliší od pěstování ječmene na zrno. Sušina klasů vůči sušině stébel by měla v době sklizně dosáhnout poměru 2:1, kdy poskytuje ječmen nejvyšší koncentraci energie ze všech obilnin (ZIMOLKA, 2006B). Kvalitou píce a výnosem se nevyrovnává silážní kukuřici, a proto je jeho současné využití v pícninářství omezeno na oblast s krátkou vegetační dobou, kde kukuřice nedosahuje uspokojivých výnosů. Osiny během fermentačního procesu změkknou a zvířatům nevadí (SKLÁDANKA A KOL., 2014).

Pšenice setá (*Triticum aestivum*)

Využívá se jak na zelené krmění ve fázi do začátku metání nebo na sklizeň v těstovité zralosti zrna metodou GPS (ŠANTRŮČEK A KOL., 2001). Sklizeň na siláž provádíme ve fázi voskové zralosti a při délce řezanky 5 - 6 mm. Její výhodou je pomalejší stárnutí a lepší chutnost píce než u žita (SKLÁDANKA A KOL., 2014). Lze pěstovat jarní i ozimé odrůdy. Ozimé odrůdy lze pěstovat ve směsích s vikví panonskou (ŠANTRŮČEK A KOL., 2008).

Hrách setý (*Pisum sativum*)

Hrách setý je nejvýznamnější luskovina pěstována v české republice. Pěstuje se převážně jako jarní plodina, ale jsou i ozimé formy (ŠANTRŮČEK A KOL., 2001). V dnešní době je vyšlechtěno několik forem hrachu s různým olistěním. Předností některých hrachů je vyšší obsah cukrů, což umožňuje snadnější konzervaci za přidání probiotických přípravků. Nevýhodou jsou problémy při sklizni, kdy je nutné vzhledem k charakteru porostu použít stroje s děliči. Sklízí se ve fázi květu nebo zelených lusků. Celkový výnos se pohybuje kolem 5 - 6 t/ha (SKLÁDANKA A KOL., 2014).

Bob obecný (*Vicia faba*)

Využívá se zejména pro sklizeň silážované drtě (GPS). Silážní porosty se často využívají jako krycí plodina pro zakládání víceletých pícnin. (ANONYM 2). U porostů píce sloužících k výrobě siláží se používá sklizeň celých rostlin. Optimální doba sklizně je, když sušina drtě dosáhne 38 - 45 % a porost je na počátku žluté

zralosti, semena v horních luscích se drtí mezi prsty. Pokud je porost potřeba sklídit dříve, je nutné píci nechat zavadnout, v tom případě se používá dělená sklizeň. Po dosažení sušiny 20 - 22 % se porost bobu seče, nechá se zavadnout na sušinu 40 - 45 % a následně sklídí sběrací řezačkou. Výhodou této metody je včasné uvolnění pozemku pro pěstování následné plodiny případně dobrý rozvoj podsevu. Při dvoufázové sklizni však dochází k značným ztrátám lusků a listů. Bob patří mezi obtížně silážovatelné pícniny, a proto je vhodné používat vhodná aditiva. Celkový výnos je větší než u hrachu a to 6 - 8 t/ha. Poskytuje kvalitní bílkovinné krmivo vhodné i pro vysoce užitkové dojnice (DOLEŽAL, 2012).

Lupina bílá (*Lupinus albus*)

Pro silážování by se měla lupina sklízet ve fázi, kdy zrna v nejvíce vyvinutých luscích mají konzistenci jako tvrdý sýr. Výnos čerstvé píce se pohybuje mezi 35 až 50 t/ha při sušině 25 - 30 % (VRABEC, 2008).

Luskovinoobilná směska

Hrách se pěstuje buď jako monokultura nebo ve směskách. Do jarních směsek se hrách přidává coby zlepšující plodina. V ekologickém zemědělství luskovinoobilné směsky nacházejí významné uplatnění z důvodu přerušovače osevních sledů. Směsky kromě hrachu obsahují ječmen, oves či triticales. Jako podsev je možno zasít vojtěšku nebo jetel. Výsevek bývá: 2/3 hrachu a 1/3 obilniny. Tento vysoce zapojený porost zabraňuje růstu plevelů, které konkurují kulturním rostlinám ubíráním živin, vláhy a prostoru. Směsky jsou sklizeny a zasilážovány většinou metodou GPS (Ganzpflanzenschrot). Sklízí se ve fázi, kdy obilnina je v mléčné nebo mléčně-těstovité zralosti (TYROLOVÁ, 2012).

Termín sklizně u směsek hrachu a obilovin se určuje stádiem zralosti hrachu, který by měl být ve voskově-mléčné zralosti. Doporučený obsah sušiny při sečení je 30–33 % a pokos nechat krátce zavadnou na sušinu 40–45 %. Vyšší obsah sušiny porostu není žádoucí, neboť dochází k vzrůstu obsahu vlákniny (SKLÁDANKA A KOL., 2014).

8. Výhody a nevýhody konzervačních technologií

8.1 Silážování do vaků

LOUČKO (2011) vidí největší výhodu především z hlediska logistiky. Tato technologie je pozitivně vnímaná z hlediska provozní spolehlivosti s vysokým výkonem a minimálními prostoji. Výhodou při nepřízní počasí je, že lze plnění vak bez negativního dopadu na kvalitu krmiva zastavit. Vaky poskytují lepší kvalitu krmiva ve srovnání s tradičním způsobem silážování do silážních žlabů.

Nevýhoda silážování do vaku oproti silážování do žlabů nastane, když se sklízí různé materiály nebo jeden druh materiálu s různou kvalitou. Vak se plní vertikálně, kdežto žlab do klínu, odběr krmiva je ale u obou typů skladů horizontální. Přežvýkavci potřebují krmivo dlouhodobě vyrovnané. Sestavování krmné dávky s využitím krmiva různé kvality ve vaku je náročné pro krmiváře, který musí reagovat na každou změnu krmiva (HRABĚ A KOL., 2004).

8.2 Silážování do silážních žlabů

JAVOREK (2012) uvádí, že výhodou silážování do žlabů je rovnoměrné rozvrstvení různých druhů silážované píce – rovnoměrná krmná dávka. Velkou nevýhodou jsou pořizovací náklady na výstavbu nových silážních žlabů. Dále u této technologie může docházet ke špatnému vytěsnění vzduchu, špatnému zakrytí krycí fólií a zatížení.

8.3 Lisování siláží do balíků

LOUČKO (2011) uvádí, že výhodou lisování siláží do balíků je dobrá dostupnost zařízení i pro menší podniky. Mezi nevýhody patří větší riziko poškození fólie při transportu obalených balíků na místo skládky, vyšší tendence k penetraci tepla uvnitř balíku při nesprávném obsahu sušiny, nebo při prodlevě mezi svinutím a následném obalením balíku (DOLEŽAL, 2012). Další nevýhodou je relativně vysoká spotřeba fólie (100 - 130 kg na 8 - 10 ha ve srovnání se spotřebou 20 - 21 kg u stejné plochy tradičních silážních žlabů) a tím dražší cena (WILHELM A WURM, 1999).

9. Silážní aditiva

Jako aditiva označujeme konzervační přípravky přidávané k silážované píce, jejichž úkolem je příznivě ovlivnit mléčné kvašení, zvýšit stabilitu výsledné siláže a zvýšit krmnou hodnotu siláže (KUNG, 2004).

Při použití silážních aditiv je zapotřebí dodržovat technologickou kázeň při silážování, protože jakýkoliv konzervační přípravek není schopen nahradit technologickou nekázeň. Pro výběr vhodného konzervačního přípravku je proto důležité přistupovat zodpovědně se znalostí jejich konzervační účinnosti. Možnost výběru přípravků je skutečně velká (PŘIKRYL, 2007). Od aditiv se očekává rychlé okyselení silážované píce zvýšenou produkcí kyseliny mléčné, a také omezování růstu a množení škodlivých mikroorganismů. Dále se očekává potlačení nežádoucích bakterií, kvasinek a plísní. Úkolem aditiv je zajistit aerobní stabilitu siláží (TYROLOVÁ, 2011).

TYROLOVÁ (2019) rozděluje silážní aditiva podle složení na biologické, chemické a biologicko-chemické.

9.1 Biologické aditiva

Bakteriální inokulanty

Obsahují bakterie mléčného kvašení. Tím, že se do silážované hmoty dodají bakterie mléčného kvašení, dojde k řízenému posílení žádoucí mikroflóry. Fermentační proces pak může proběhnout rychleji a zachová se více živin (TŘINÁCTÝ A KOL., 2013). Dříve byly v silážních aditivech obsaženy pouze bakterie s homofermentativním kvašením, které jako hlavní produkt vytvářejí kyselinu mléčnou. Před několika lety se začaly používat rovněž bakterie s heterofermentativním kvašením, vytvářející kromě kyseliny mléčné také kyselinu octovou. Této kyselině je přikládán pozitivní vliv na zvýšení aerobní stability siláží po jejím provzdušnění. Inokulanty, které obsahují pouze bakterie mléčného kvašení, jsou určeny především pro píce s dostatečným obsahem cukrů, tedy pro pícniny snadno silážovatelné. U pícnin s nedostatkem cukrů je nezbytné použít aditiva obsahující ještě enzymy (TYROLOVÁ A VÝBORNÁ, 2010).

Bakteriálně-enzymatická aditiva

Pro úspěšný fermentační proces je důležitý obsah vodorozpustných cukrů v píci. Jednou z možností, jak docílit jejich zvýšení či dostupnost, je použití enzymů. Enzymy jsou specifické bílkoviny, které katalyzují průběh biologických reakcí. Svoji hydrolytickou činností způsobují rozklad složitých látek na jednodušší. Existují dva důvody, proč se enzymy přidávají do silážních přípravků. Ten první spočívá v tom, aby rozložily strukturní polysacharidy (vlákninu) na zkvasitelné vodorozpustné cukry (TYROLOVÁ A VÝBORNÁ, 2010). Tyto cukry následně mohou využít bakterie mléčného kvašení jako zdroj energie. Mohou tedy nadále růst a tvořit kyselinu mléčnou, která sníží hodnotu pH. Druhý důvod je, že částečné rozložení rostlinných buněčných stěn může zvýšit rozsah stravitelnosti (TŘINÁCTÝ A KOL., 2013). Ze zásobních polysacharidů je nejlépe rozložitelný škrob, poměrně snadno se hydrolyzuje amylolytickými enzymy na jednoduché sacharidy - maltózu. Hemicelulózy podléhají snáze a rychleji enzymatické hydrolýze než celulóza. Většina celulázních enzymů vyžaduje pro svou optimální aktivitu pH 4,5 a teplotu 50 °C. Enzymy v silážních aditivech rozkládají polysacharidy na jednoduché cukry, které jsou již pro bakterie dobře přístupné. Mezi nejvíce užívané enzymy patří celulóza, hemicelulóza, amyláza, glukózaoxidáza. Přípravky s celulózou a hemicelulózou se užívají především pro silážování středně a obtížně silážovatelných pícnin (trávy, vojtěška, jetel, jetelotrávy, vojtěškotrávy), (TYROLOVÁ A VÝBORNÁ, 2010).

9.2 Biologicko-chemické

Tyto přípravky obsahují kromě bakterií mléčného kvašení a enzymů také soli kyseliny benzoové a sorbové. Uvedené kyseliny jsou obtížně rozpustné ve vodě, proto se užívají jejich soli. Kombinace biologické a chemické složky je výhodná. Bakterie zde mají za úkol zajistit optimální kvašení a přidaná kyselina blokuje růst plísní, množení kvasinek a částečně i hnilobných mikroorganismů. Tyto přípravky je výhodné použít u siláží, u kterých je při jejich otevření ohrožena aerobní stabilita (TŘINÁCTÝ A KOL., 2013).

9.3 Chemické konzervační přípravky

Historie této skupiny silážních přípravků sahá až do první poloviny 20. století. Finský profesor A. I. Virtanen v roce 1945 obdržel Nobelovu cenu

za chemii – za objevy v oboru agrochemie, potravinářské chemie a za metody konzervace krmiv. Vyvinul způsob konzervace, při kterém dojde k rychlému okyselení silážní hmoty, tím se zabrání mikrobiální a enzymatické aktivitě. Jeho přípravek obsahoval kyselinu chlorovodíkovou a sírovou. Metoda byla patentována jako systém AIV (LOUČKA A KOL., 1999).

Dodnes jsou ve Finsku používány přípravky označené jako AIV, ovšem složení je již jiné – obsahují v různém poměru kyselinu mravenčí, propionovou a jejich soli (TYROLOVÁ A VÝBORNÁ, 2010).

Chemické konzervanty ihned okyselí hmotu a potlačí nežádoucí mikroorganismy. Jsou sice finančně nákladnější, ale jejich použití představuje jistotu, že hmota bude dobře a dlouhodobě zakonzervovaná. Mají široké uplatnění. Jejich největší uplatnění je při silážování plodin o nízké sušině (menší než 28 %). Výhodné jsou pro středně a obtížně silážovatelné pícniny, u kterých z důvodu nepříznivých podmínek nebyla možnost zavadnutí, dále pro konzervaci vlhkého, šrotovaného a mačkaného zrna (POZDÍŠEK A KOL., 2008).

Potlačují nežádoucí bakterie, kvasinky a plísně, zajišťují větší aerobní stabilitu siláže. Chemické přípravky obsahují hlavně kyselinu mravenčí, propionovou a jejich soli. Největší antimykotickou aktivitu vykazuje kyselina propionová. Kyselina mravenčí konzervuje hmotu tím, že ji okyselí a potlačí nežádoucí skupiny bakterií. Používá se hlavně na nadměrně vlhkou rostlinnou hmotu. Kvasinky a plísně však nepotlačuje. Kyselina mravenčí se užívá především pro silážování objemných krmiv (UŠŤAK A JAMBOR, 2016). Kyselina propionová na krmiva jadrná (konzervace vlhkého zrna). Dále kyselina propionová zabraňuje rozvoji plísni a kvasinek při vybírání otevřené siláže. V současné době se můžeme velmi často setkat s problémem plísni v silážích. Proto je mnohdy lepší použít chemický přípravek v siláži, než následně pak nakupovat tzv. vyvazovače mykotoxinů (TYROLOVÁ A VÝBORNÁ, 2010). Dále se používají kyseliny benzoová, sorbová nebo jejich soli (působí na bakterie, kvasinky a zejména na plísně). Jelikož účinky jednotlivých pojmenovaných látek na spektrum nežádoucích organizmů jsou odlišné, většina v současné době nabízených chemických konzervačních přípravků obsahuje různé kombinace těchto látek nebo jejich solí (UŠŤAK A JAMBOR, 2016).

10. Porovnání nákladů

Podle studie STEINHOFELA A WEBERA (2010) jsou při odpisu investice pět let (což platí pro silážní lis) náklady na jednu tunu siláže dvojnásobně vyšší u silážování v novém silážním žlabu než ve vacích. Ekonomicky výhodnou investicí je údajně silážní lis ve srovnání s novostavbou žlabu už na farmě se sto kusy dojnic. Tabulka č. 4 porovnává náklady mezi silážním žlabem a silážním vakem.

Tab. č. 4 – Náklady na různé způsoby konzervace siláží (HRUŠKA, 2010)

Náklady na různé způsoby skladování senáže a siláže v Kč/t při minimálním množství 10 000 t/rok		
Nákladové parametry	Silážní žlab (nový)	Silážní vak Budissa Bag
Investiční náklady	52	23,4
Úrok (5%)	32,5	5,2
Provozní náklady	45,5	23,4
Fólie	9,1	46,8
Silážní plato 50 %		26
Náklady v Kč/t čerstvé hmoty	139,1	124,8
Odpisové riziko (roky)	25	8
Obchodní hodnota (Kč/t)		
Ztráty sušiny při silážování v %	8	4
Silážní ztráty v Kč/t čerstvé hmoty	62,4	31,2
Náklady na skladování včetně silážních ztrát v Kč/t čerstvé hmoty	201,5	156

11. Materiál a metodika

Ve vybraných podnicích byly celkem zhodnoceny 3 způsoby konzervace: lisování balíku do fólie, silážní žlab a silážní vak. Bylo provedeno senzoričké a laboratorní hodnocení konzervované píce.

Vybrané podniky se nacházejí v západních Čechách. Sklizeň byla provedena u všech těchto technologií v rozmezí 2 týdnů od 23. 6. 2018 do 4. 7. 2018. Pro všechny 3 typy konzervace byla biomasa naskladňována a konzervována ve fázi mléčné zralosti. Všechny pozemky, ze kterých byla biomasa konzervována různými způsoby, měly shodný (podobný) vodní a výživový režim.

Pro zlepšení konzervace bylo u technologie lisování do balíku použito silážní aditivum – SilaFor 2000 Plus. SilaFor 2000 Plus obsahuje kyselinu mravenčí, mravenčan sodný, kyselinu propionovou, benzoát sodný, karamel E 150d a vodu. Doporučené dávkování: 3 až 6 litrů na tunu silážované hmoty.

Získaná data byla vyhodnocena pomocí programu Microsoft Excel a STATISTICA 12. Pro analýzu jednotlivých faktorů byla použita analýza rozptylu (ANOVA) a korelační analýza. Statistické výsledky byly hodnoceny na základě tří opakování. Pro grafické znázornění bylo použito pouze první dvě opakování hodnocení.

V tabulce č. 5 jsou uvedeny výsevky a délky řezanky u jednotlivých konzervačních technologií.

Tab. č. 5 – Výsevek a délka řezanky

Technologie konzervace	Výsevek	Poměr směsky			Délka řezanky
		Oves	Peluška	Hrách	
Balík I LOS	250Kg LOS	150Kg	50Kg	50Kg	15-20cm
Balík II LOS	250Kg LOS	150Kg	50Kg	50Kg	15-20cm
Balík I LOS + aditivum	250Kg LOS	150Kg	50Kg	50Kg	15-20cm
Balík II LOS + aditivum	250Kg LOS	150Kg	50Kg	50Kg	15-20cm
Jáma LOS	230Kg LOS	130Kg	50Kg	50Kg	4-6cm
Vak I LOS	250Kg LOS	100Kg	75Kg	75Kg	8-10cm
Vak II LOS	250Kg LOS	100Kg	75Kg	75Kg	8-10cm

11.1 Charakteristika podniků

Podnik č. 1

Rodinná farma, která se nachází v Karlovarském kraji v nadmořské výšce 500 m n. m. s ročním průměrným úhrnem srážek 747 mm. V roce 2018 byl roční úhrn srážek pouhých 576 mm. Podnik se zabývá chovem skotu bez tržní produkce mléka. Podnik obhospodařuje 60 hektarů.

V tomto podniku byl vyhodnocen způsob konzervace metodou lisovaného balíku do fólie. Předplodinou pro LOS byla pšenice ozimá. Výsevek LOS byl 250 kg/ha v poměru: 150 kg oves – odrůda KERTAG, 50 kg peluška – odrůda ARVIKA, 50 kg hrách – odrůda ESO. Seč byla provedena 4. 7. 2018. Postup sklizně píce byl následující: Píce byla pokosena traktorem John Deere s diskovým žacíím strojem. Po mírném zavadnutí byla píce nahruta do řad za pomoci shrnovače Kuhn. Poté byla píce lisována lisem značky Krone s řezáním (9 nožů) do kulatých balíků o průměru 150 cm. Po slisování byly balíky obaleny čtyřmi vrstvami fólie. Polovina silážované hmoty byla ošetřena konzervačním aditivem (Silafor 2000 Plus). Aditivum bylo aplikováno za pomoci dvou trysek na povrch lisované hmoty.

Podnik č. 2

Podnik obhospodařuje 2 400 hektarů zemědělské půdy. Nachází se v Karlovarském kraji v nadmořské výšce 520 m n. m. s ročním průměrným úhrnem srážek 747 mm. V roce 2018 byl roční úhrn srážek pouhých 576 mm. Podnik se zabývá ze 70 % rostlinnou výrobou a 30 % živočišnou výrobou. Živočišná výroba je zaměřena na chov skotu bez tržní produkce mléka.

V podniku byla sledována konzervace píce v silážním žlabu. Předplodinou pro LOS byl jarní ječmen. Výsevek LOS byl 230 kg/ha v poměru: 130 kg oves – odrůda KERTAG, 50 kg peluška – odrůda ARVIKA a 50 kg hrách – odrůda GAMBIT. Seč byla provedena 29. 6. 2018 – 1. 7. 2018. Píce byla posečena diskovými žacími stroji Krone. Posečená píce se nechala zavadnout. Doba zavádání byla závislá na povětrnostních podmínkách (velmi rychlá – vysoká teplota). Dále byla píce nahrabána pomocí pásového nahrabovače ROC RT. Následně byla píce posbírána řezačkou CLASS JAGUAR a vozy navozena do silážní jámy, kde byla píce vrstvena a následně udusávána těžkým kolovým traktorem kirovec K700A.

Po naplnění byl silážní žlab ihned zakryt silážní plachtou a zatížen panely, aby se zamezilo přístupu vzduchu a mohl začít kvalitní fermentační proces.

Podnik č. 3

Rodinná farma, která se nachází na severním Plzeňsku. Farma se nachází v nadmořské výšce 480 m n. m. s ročním průměrným úhrnem srážek 684 mm, ale v roce 2018 byl roční úhrn srážek 550 mm. Farma obhospodařuje 600 ha zemědělské půdy. Živočišná výroba se zabývá chovem skotu bez tržní produkce mléka.

Zde bylo provedeno sledování konzervace píce do silážního vaku. Předplodinou pro LOS bylo žito seté. Před zasetím LOS bylo pole pohnojeno hnojem v dávce 40 tun/ha. Výsevek LOS byl 250 kg/ha v poměru: 100 kg oves – odrůda ATEGO, 75 kg peluška – odrůda ARVIKA a 75 kg hrách – odrůda ESO. Seč byla provedena od 23. 6. 2018 do 24. 6. 2018. Píce byla posečena diskovými žacími stroji se shrnovacími pásy (píce skládaná do řádku). Po krátkém zavadnutí byla píce posbírána sběracím vozem značky FENDT s řezacím ústrojím a dopravována k plnicímu lisu BUDIŠSA BAG. Za pomoci lisu byla píce lisována do vaku o průměru 2,7 m a délce 75 m. Plnění vaku trvalo 8,5 hodiny.

11.2 Senzorické hodnocení

Při této metodě hodnocení dochází ke zhodnocení kvality fermentačního procesu. Hodnocení se provádí smyslově (vizuálně a čichem). Vůně upozorňuje o existenci kyseliny a její koncentraci. Barva může vypovídat o vlivu povětrnostních podmínkách při zavádání, špatném průběhu kvašení či rozsahu plesnivění. Bodové hodnocení je uvedeno v tabulkách č. 6, 7, 8 a 9.

Tab. č. 6 - Senzorické hodnocení fermentačního procesu siláží na základě vůně (DOLEŽAL, 2012)

Intenzita	Body
Kyselina máselná (zápach po žluknutí)	
Nepatrný	0
Slabý po promnutí	2
Slabý bez promnutí	3
Zřetelný ve vzdálenosti 1 m	5
Velmi zřetelný z větší dálky	7
Kyselina octová (štiplavý zápach)	
Nepatrný	0
Slabě vnímatelný	1
Zřetelně vnímatelný	2
Silně vnímatelný	4
Zahřátí	
Nepatrné	0
Slabé, příjemné	1
Zřetelně, dýmící	2
Silné, nepříjemné	4
Kvasinky	
Nepatrné	0
Slabě vnímatelné	1
Zřetelné	2
Silně	4
Plesnivění	
Nepatrné	0
Slabé	3
Zřetelné	5
Silné	7

Tab. č. 7 - Senzorické hodnocení fermentačního procesu siláží na základě barvy (DOLEŽAL, 2012).

Intenzita	Body
Hnědnutí	
Normální barva	0
Hnědší než normálně	1
Zřetelně zhnědlá	2
Silně zhnědlá	4
Žloutnutí	
Normální	0
Žlutější než normálně	1
Zřetelně vybledlá	2
Silně vybledlá	4
Jiná pozorování	
Jedovatě zelená po máselném kvašení	7
Viditelné napadení plísněmi - nezkrmovat!	7

Tab. č. 8 - Senzorické hodnocení fermentačního procesu siláží na základě struktury (DOLEŽAL, 2012).

Intenzita	Body
Mikrobiální rozklad	
Původní barva bez napadení	0
Lehce napadení místa řezu	1
Listy silně napadené, mazlavé	2
Listy a stébla silně napadené	4

Tab. č. 9 - Senzorické vyhodnocení fermentačního procesu siláží na základě celkového součtu bodů (DOLEŽAL, 2012).

Součet	Kvalita fermentačního procesu	
	Známka	Hodnocení
0-1	1	Velmi dobrá
2-3	2	Dobrá
4-5	3	Potřebná zlepšení
6-8	4	Špatná
>8	5	Velmi špatná

11.3 Laboratorní hodnocení

Konzervované krmivo bylo laboratorně vyhodnoceno v certifikované laboratoři Postoloprty. Odběr vzorů a laboratorní hodnocení je dáno zákonem č. 91/1996 Sb., o krmivech ve znění pozdějších předpisů – zákonů. Laboratorní hodnocení bylo financováno z vlastních zdrojů.

Vzorky byly odebrány v provozních podmínkách za dohledu odborného pracovníka laboratoře. Vzorky byly odebírány dle vyhlášky MZE Č. 124/2001 Sb. kterou se provádí zákon o krmivech.

Pro zhodnocení konzervačního procesu byly laboratorně stanoveny tyto parametry (% v sušině):

- Dusíkaté látky
- Vlákna
- Popeloviny
- BNLV
- Škrobové hodnoty
- NEL
- Stupeň proteolýzy
- pH
- Kyselina mléčná

Dále bylo laboratoří vyhodnoceno smyslové posouzení. V příloze jsou uvedeny veškeré rozbory konzervované píce.

12. Výsledky a diskuze

12.1 Vyhodnocení sensorického hodnocení

Senzorické hodnocení fermentačního procesu siláží u jednotlivých technologií je uvedeno v tabulkách č. 6, 7, 8 a 9. Fermentační proces byl nejlépe hodnocen u konzervačních technologií konzervace do vaku a balíku s aditivem. Obrázek č. 1, 2 a 3 uvádí smyslové posouzení, které bylo vyhodnoceno certifikovanou laboratoří.

Tab. č. 10 – Sensorické hodnocení balíků

Balík	Vzorek č. 1	Vzorek č. 2	Vzorek č. 3	Průměr
Vůně				
Kys. máselná	0	0	2	0,67
Kys. octová	0	0	0	0
Zahřátí	0	0	0	0
Kvasinky	0	0	0	0
Plesnivění	0	0	3	1
Barva				
Hnědnutí	0	1	1	0,67
Žloutnutí	0	0	0	0
Jiná pozorování	0	0	0	0
Struktura				
Mikrobiální rozklad	0	0	1	0,33
Průměr	0,00	1,00	7,00	2,67

Kvalita fermentačního procesu u konzervační technologie lisování do balíku byla vyhodnocena jako dobrá (tab. č. 6).

Obr. č. 1 – Smyslové posouzení konzervační technologie lisování do balíků

Hodnocení krmiv	body	body	body	body
Smysl.posouzení	+10+ 0p =+10	+10+ 0p =+10	+10+ 0p =+10	+10+ 0p =+10
Kys.máselná-body	+ 5+ 0p =+ 5	+ 5+ 0p =+ 5	+ 5+ 0p =+ 5	+ 5+ 0p =+ 5
Stupeň proteolýzy	(3.8%)+13+ 0p =+13	(3.7%)+13+ 0p =+13	(6.8%)+13+ 0p =+13	(5.9%)+13+ 0p =+13
Fermentace celkem	I/ => +28	I/ => +28	I/ => +28	I/ => +28
Body sušina+VL+NL	0+ 0+ 8-10p = -2	0+ 0+ 8-10p = -2	0+ 0+11-10p =+ 1	0+ 0+14-10p =+ 4
Celkové hodnocení	IV/ + 26	IV/ + 26	IV/ + 29	IV/ + 32
	NEZDAŘILÁ ZKRMITELNÁ	NEZDAŘILÁ ZKRMITELNÁ	NEZDAŘILÁ ZKRMITELNÁ	NEZDAŘILÁ ZKRMITELNÁ

Tab. č. 11 – Sensorické hodnocení balíků s aditivem

Balík s aditivem	Vzorek č. 1	Vzorek č. 2	Vzorek č. 3	Průměr
Vůně				
Kys. máselná	0	0	0	0
Kys. octová	0	0	0	0
Zahřátí	0	0	0	0
Kvasinky	0	0	0	0
Plesnivění	0	0	0	0
Barva				
Hnědnutí	1	0	1	0,67
Žloutnutí	0	0	0	0
Jiná pozorování	0	0	0	0
Struktura				
Mikrobiální rozklad	0	0	0	0
Průměr	1,00	0,00	1,00	0,67

Kvalita fermentačního procesu u konzervační technologie lisování do balíku s aditivem byla vyhodnocena jako velmi dobrá (tab. č. 7).

Tab. č. 12 – Sensorické hodnocení silážního vaku

Silážní vak	Vzorek č. 1	Vzorek č. 2	Vzorek č. 3	Průměr
Vůně				
Kys. máselná	0	0	0	0
Kys. octová	0	0	0	0
Zahřátí	0	0	0	0
Kvasinky	0	0	0	0
Plesnivění	0	0	0	0
Barva				
Hnědnutí	0	0	0	0
Žloutnutí	0	0	0	0
Jiná pozorování	0	0	0	0
Struktura				
Mikrobiální rozklad	0	0	0	0
Průměr	0	0	0	0

Kvalita fermentačního procesu u konzervační technologie silážování do vaku byla hodnocena jako velmi dobrá.

Obr. č. 2 – Smyslové posouzení vzorku siláže ze silážního vaku

Hodnocení krmiv		body		body		
Smysl.posouzení		+11+ 0p	=+11	+10+ 0p	=+10	
Kys.máselná-body		+ 5+ 0p	=+ 5	+ 5+ 0p	=+ 5	
Stupeň proteolýzy	(4.8%)+13+	0p	=+13	(5.8%)+13+	0p	=+13
Fermentace celkem	I/	=>	+29	I/	=>	+28
Body sušina+VL+NL	19+ 0+20-10p	=+29		4+16+20+	0p	=+40
Celkové hodnocení	III/	+ 58		III/	+ 68	
		MÉNĚ ZDAŘILÁ		MÉNĚ ZDAŘILÁ		
		ZKRMITELNÁ		ZKRMITELNÁ		

Tab. č. 13 – Sensorické hodnocení silážního žlabu

Silážní žlab	Vzorek č. 1	Vzorek č. 2	Vzorek č. 3	Průměr
Vůně				
Kys. máselná	2	0	0	0,67
Kys. octová	0	0	0	0
Zahřátí	0	0	0	0
Kvasinky	0	0	0	0
Plesnivění	3	0	0	1
Barva				
Hnědnutí	1	0	0	0,33
Žloutnutí	0	0	0	0
Jiná pozorování	0	0	0	0
Struktura				
Mikrobiální rozklad	1	0	0	0,33
Průměr	7,00	0,00	0,00	2,33

Kvalita fermentačního procesu u konzervační technologie silážování do žlabu byla hodnocena jako dobrá.

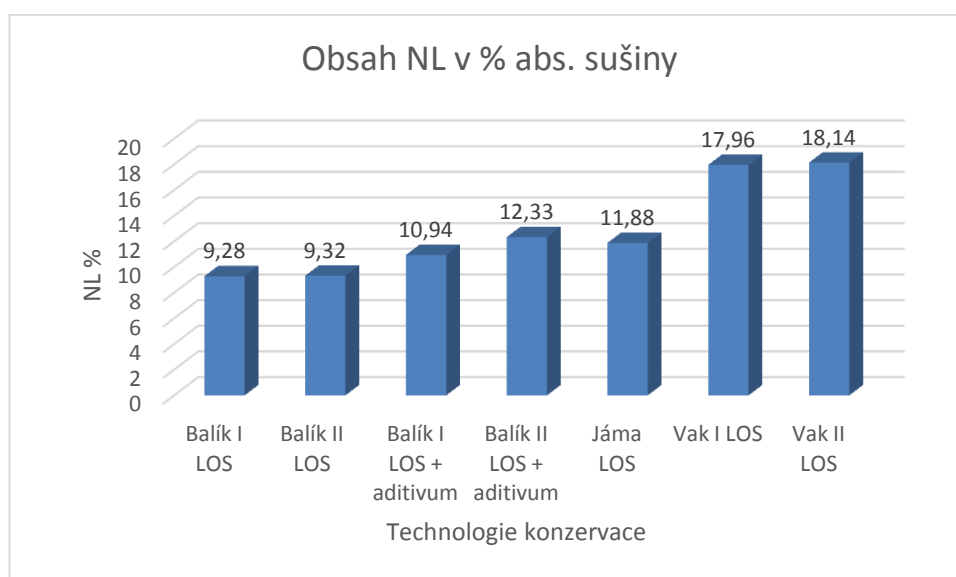
Obr. č. 3 – Smyslové posouzení vzorku ze silážního žlabu

Hodnocení krmiv		body	
Smysl.posouzen		+11+ 0p	=+11
Kys.máselná-body		+ 5+ 0p	=+ 5
Stupeň proteolýzy	(5.5%)+13+	0p	=+13
Fermentace celkem	I/	=>	+29
Body sušina+VL+NL	20+ 0+13-10p	=+23	
Celkové hodnocení	IV/	+ 52	
		NEZDAŘILÁ	
		ZKRMITELNÁ	

12.2 Dusíkaté látky

Dusíkaté látky jsou potřeba zejména tam, kde dochází k přírůstku svaloviny ve výkrmu nebo při tvorbě mléka. Je logické, že se samotnými obilninami, které obsahují 10 až 13 % NL, nevytvoříme směs na bílkoviny bohatší. A proto musíme začlenit například hrách (20 – 25 % NL), (MAREŠ 2009). Graf č. 1 uvádí obsah NL v % absolutní sušiny.

Graf č. 1 – Obsah NL v % absolutní sušiny



Zdroje dusíku jsou využívány o 20-30 % efektivněji ve směsce hrachu a ovsa než v monokulturách, uvádí DLOUHÝ A KOL., (2010). V roce 2017, byl průměrný obsah NL v LOS 14,2 % v sušině (MIKYSKA, 2018).

Z grafů č. 1. a 2 vyplývá, že je velmi významný rozdíl v obsahu dusíkatých látek mezi balíkem a vakem. Obsah NL v sušiny se pohybuje mezi 9,32 -18,14% NL. Nejvíce NL bylo zjištěno u konzervační technologie silážování do vaku (tj. 18,14 a 17,96 %). NL nebyly ovlivněny konzervační technologií, ale spíše poměrem ovsa a hrachu a pelušky. Dále obsah NL u vaku mohl být ovlivněn hnojením statkovými hnojivy před setím.

DLOUHÝ (2010) udává že, jednoleté pokusy s LOS tedy naznačují, že obsah dusíkatých látek v obilí ze směsky je vyšší než v monokultuře, avšak tento nárůst je nahrazen poklesem BNLV.

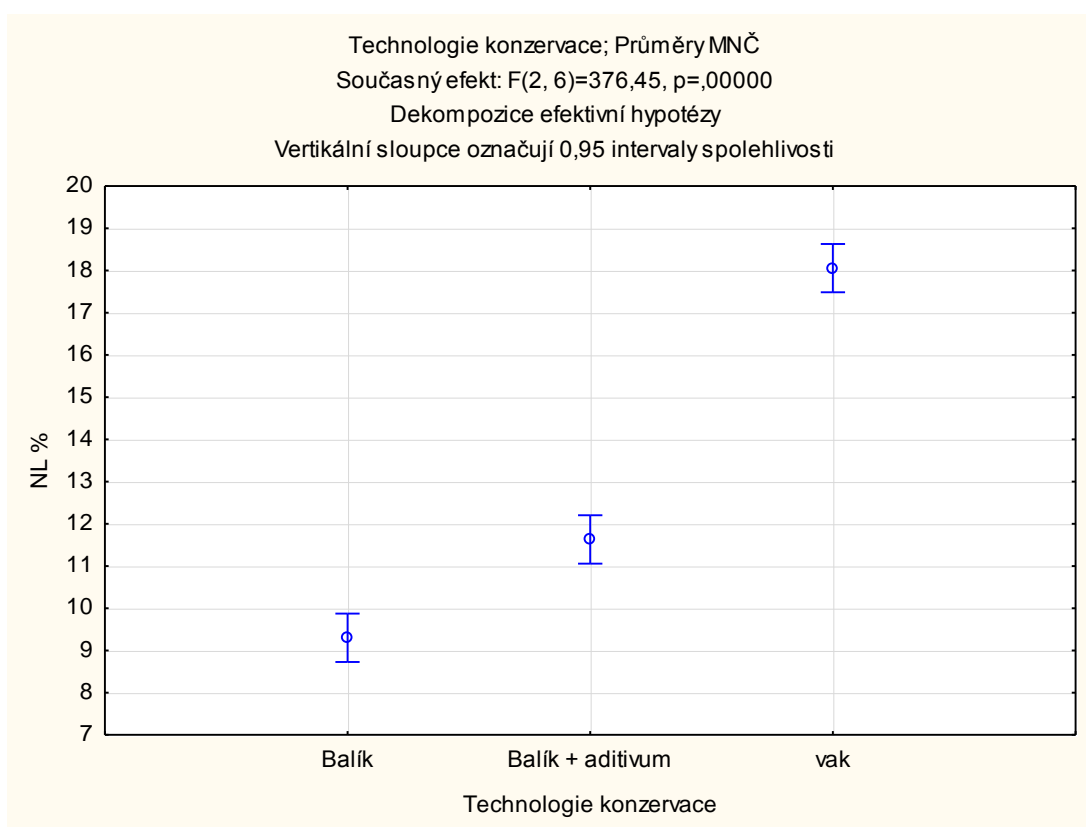
Tabulka č. 15 ukazuje významnost statistického hodnocení obsahu NL podle typu konzervace. Graf č. 2 znázorňuje průměrný obsah NL v absolutní sušině.

Tab. č. 14 – Analýza variací obsahu NL

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota ¹⁾
Technologie konzervace	123,410	2	61,705	376,455	0,000000
Opakování	0,432	2	0,216	0,01046	0,989617
Chyba	0,983	6	0,164		

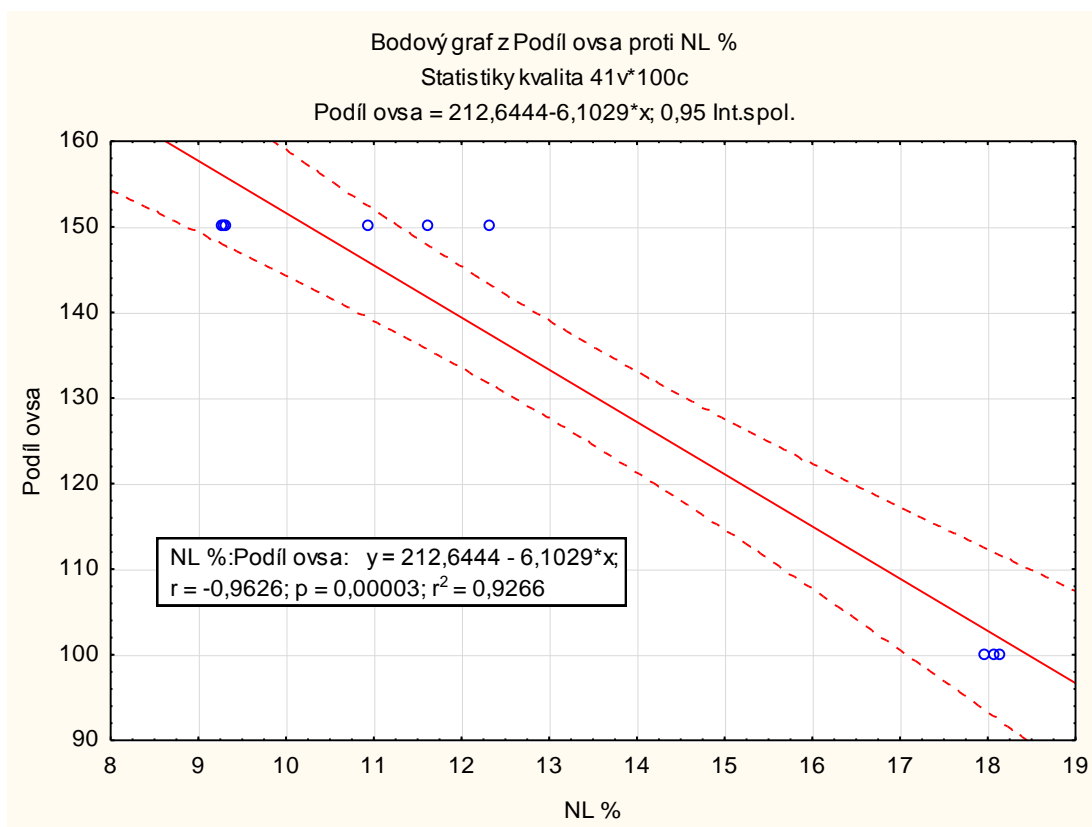
1) p-hodnota je hladina pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza (H_0), že dvě varianty sledování (úrovně znaku, obsah NL u technologií) se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota $< 0,05$ popř. $< 0,01$ nebo $< 0,001$, zamítáme H_0 a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku)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

Graf č. 2 – Průměrný obsah NL v % v abs. sušiny s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$



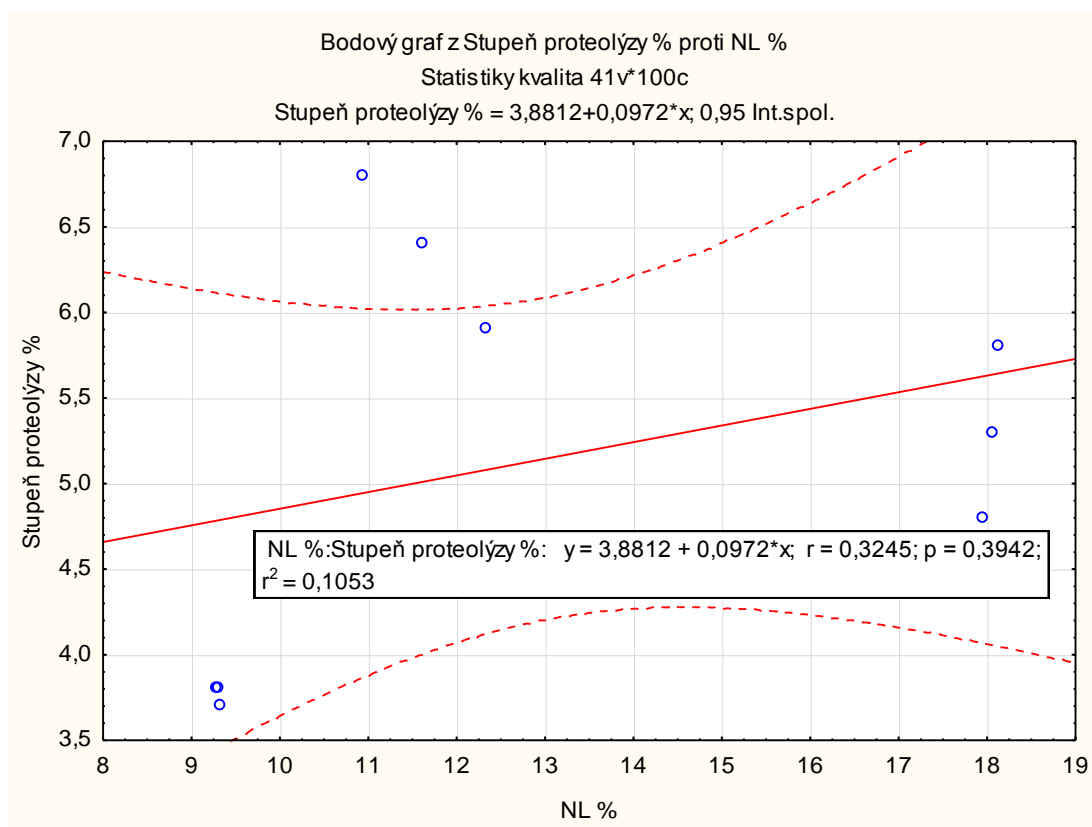
Byl prokázán statisticky velmi vysoce významný rozdíl (p – hodnota $< 0,001$) v hodnotě NL mezi jednotlivými technologiemi konzervace.

Graf č. 3 – Korelace mezi podílem ovsa (%) a obsahem NL



Mezi podílem ovsa a obsahem NL byla zjištěna silná negativní korelace ($r = -0,96$; $p < 0,00$).

Graf č. 4 – Korelace mezi stupněm proteolýzy a obsahem NL %

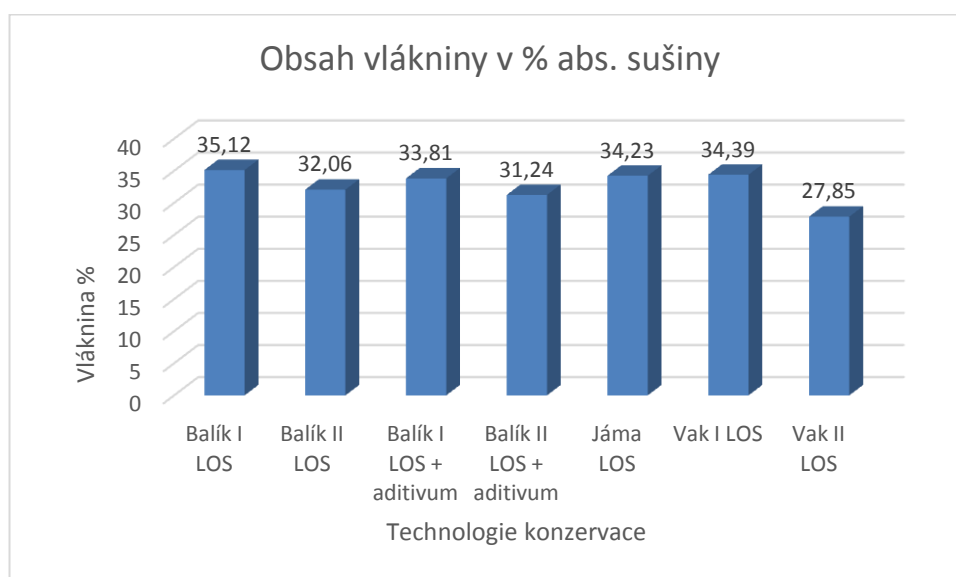


Mezi stupněm proteolýzy a % NL nebyla zjištěna významná hladina korelace ($r = 0,32$; $p = 0,39$).

12.3 Vlákna

DOLEŽAL A KOL., (2018) uvádí, že nárůst vlákniny způsobuje pokles stravitelnosti organické hmoty, což může způsobovat pozdní termín sklizně. U kvalitní siláže by neměl obsah vlákniny přesáhnout hodnotu 24 % v sušině, což tedy znamená sklízet krmné plodiny v optimální vegetační fázi. Graf č. 5 zobrazuje obsah vlákniny u různých technologiích konzervace píce.

Graf č. 5 – Obsah vlákniny v % abs. sušiny

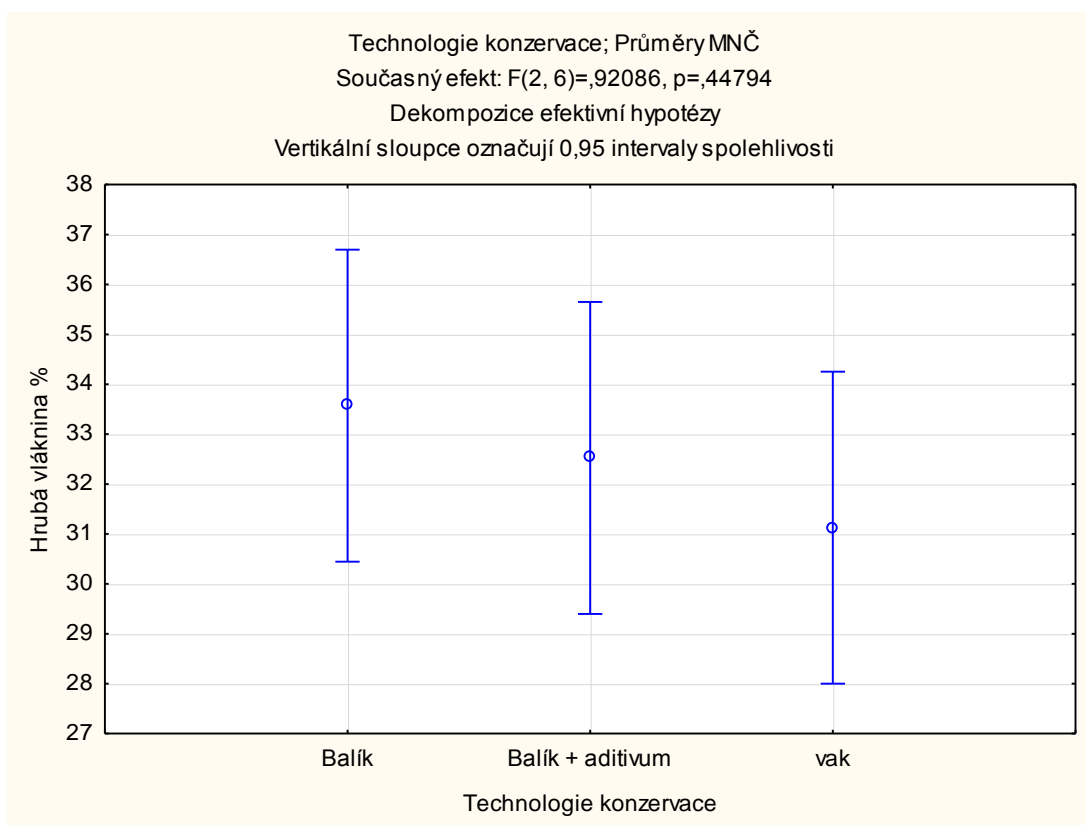


Z grafu č. 5 vyplývá, že obsah hrubé vlákniny je u všech technologiích výrazně vyšší než uvádí DOLEŽAL A KOL., (2018). V porostech LOS je obecně obsaženo více nestravitelné vlákniny než např. v kukuřici. Jedním z nejdůležitějších faktorů je růstová fáze, ve které je rostlina sklizena. Ve většině případů byly porosty sklizeny ve fázi mléčné zralosti, tudíž byla stěbla rostlin již značně lignifikována. To podmiňuje pravděpodobně i nižší stravitelnost LOS (ANONYM 7). ZIMMER A HONIG (1987) tvrdí, že v období těstovité zralosti je nejnižší obsah vlákniny. V období metání a mléčné zralosti je však obsah vlákniny ještě nižší.

Tab. č. 15 – Analýza variací obsahu hrubé vlákniny

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Technologie konzervace	9,016	2	4,508	0,921	0,447940
Opakování	19,873	2	9,936	3,220	0,112208
Chyba	29,373	6	4,895		

Graf č. 6 – Průměrný obsah hrubé vlákniny v % abs. sušiny s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$

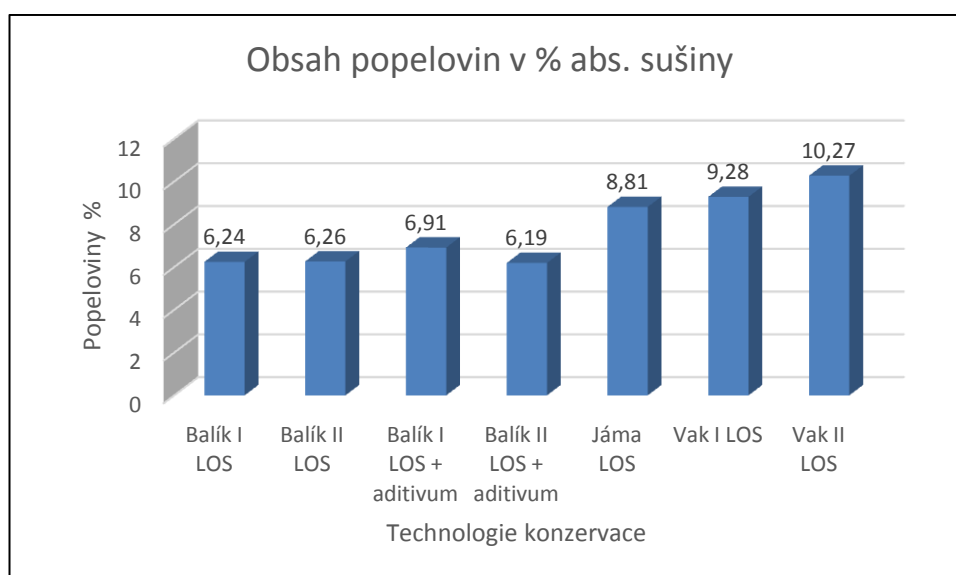


Mezi jednotlivými technologiemi nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl (p hodnota = 0,448) v hodnotě hrubé vlákniny (%), (graf č. 6).

12.4 Popeloviny

Nejenom optimální sušina je důležitá, ale i obsah popelovin, které se do siláží dostávají při sklizni z pole. V půdě, která se do siláže dostane, jsou klostridie (bakterie rodu *Clostridium*), které mají vliv na proteolýzu, rozklad bílkovin až na amoniak a biogenní aminy. Při vysoké proteolýze dochází k velmi rychlému uvolnění amoniaku a bacherová mikroflóra není schopna tuto formu dusíku zpracovat (MIKYSKA, 2015). Graf č. 7 zobrazuje obsah popelovin v absolutní sušině u různých konzervačních technologií.

Graf č. 7 – Obsah popelovin v % abs. sušiny

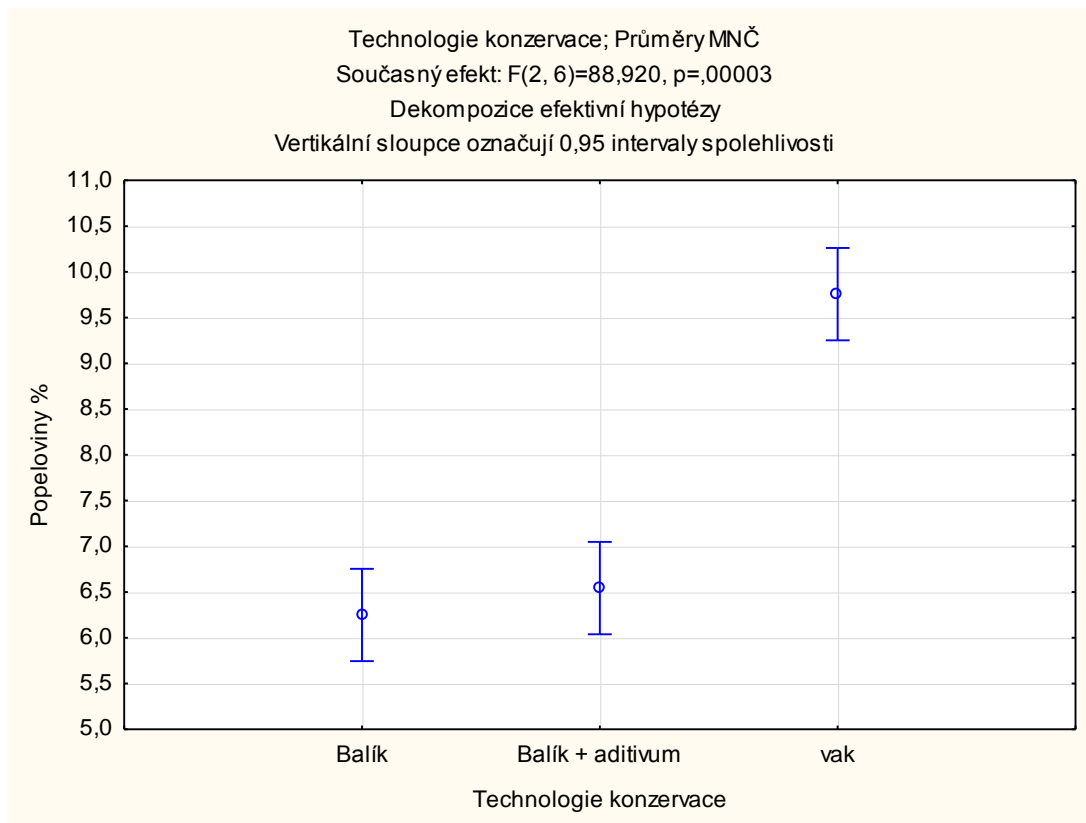


MIKYSKA (2015) dále uvádí, že nárůst biogenních aminů s klesající sušinou narůstá. Průměrná hodnota popelovin za rok 2018 u LOS byla 7,48 % ve stoprocentní sušině (MIKYSKA, 2018).

Tab. č. 16 – Analýza variací obsahu popelovin

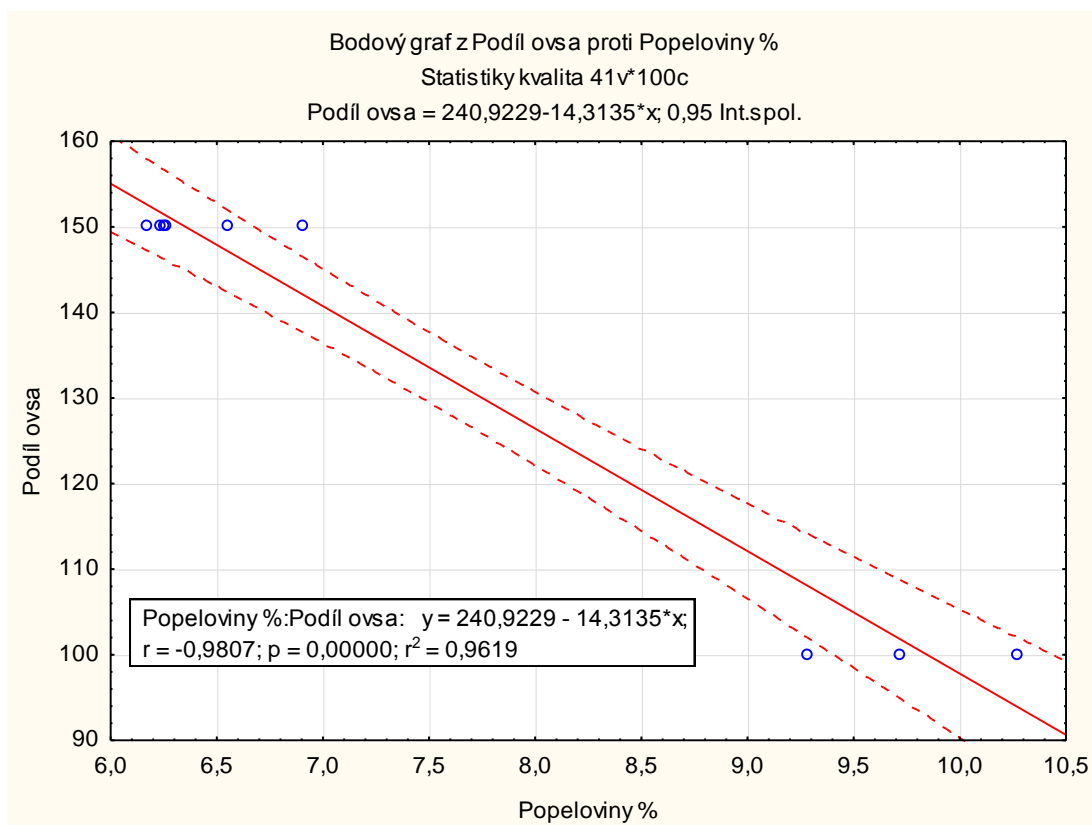
Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Technologie konzervace	22,7083	2	11,3541	88,920	0,000035
Opakování	0,0126	2	0,0063	0,0016	0,998391
Chyba	0,7661	6	0,1277		

Graf č. 8 - Průměrný obsahu popelovin v % abs. sušiny s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$



Statisticky velmi vysoce významný rozdíl (p -hodnota = 0,000) byl prokázán v hodnotě popelovin (%) mezi jednotlivými technologiemi konzervace (graf č. 8). Silážní hmota z vaku obsahovala nejvíce popelovin, lze tedy předpokládat, že byla kontaminována zeminou, nebo to mohlo být způsobeno vyšším obsahem luskovin.

Graf č. 9 - Korelace mezi podílem ovsa (%) a obsahem popelovin (%)

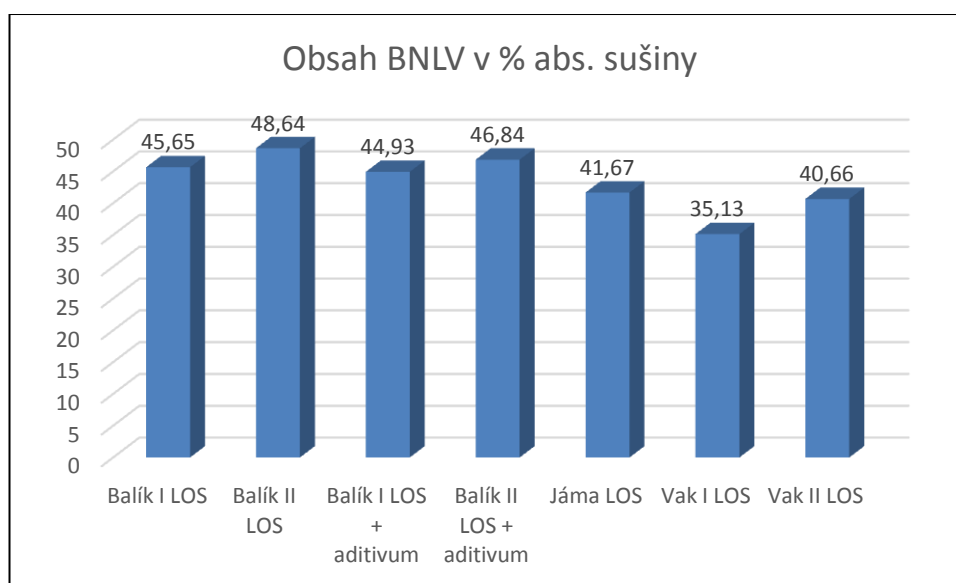


Mezi podílem ovsa a obsahem popelovin byla zjištěna velmi silná negativní korelace ($r = -0,98$; $p < 0,01$).

12.5 BNLV

Bezdušičkaté látky výtažkové zahrnují především nestrukturální sacharidy, tedy škroby a cukry. Graf č. 10 zobrazuje obsah BNLV u jednotlivých konzervačních technologií.

Graf č. 10 – Obsah BNLV v % abs. sušiny



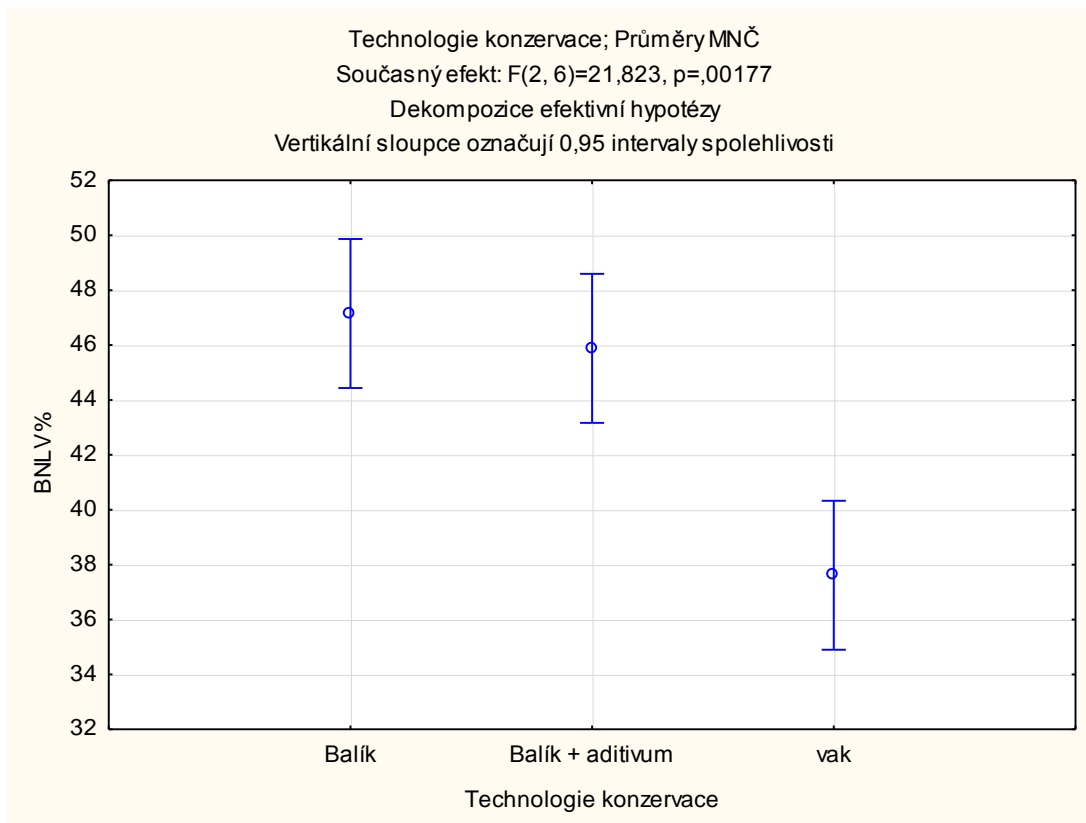
V silážované hmotě ve vaku byla naměřena nižší hodnota BNLV oproti ostatním technologiím, z důvodu vyššího podílu luskovin.

DLOUHÝ A KOL. (2010) zjistili výrazné rozdíly v BNLV mezi monokulturou obilí a LOS, kdy zaznamenali pokles této živiny ve směsce s pšenící o 36 g/kg sušiny a s ječmenem až o 64 g/kg sušiny oproti monokultuře.

Tab. č. 17 – Analýza variací obsahu BNLV

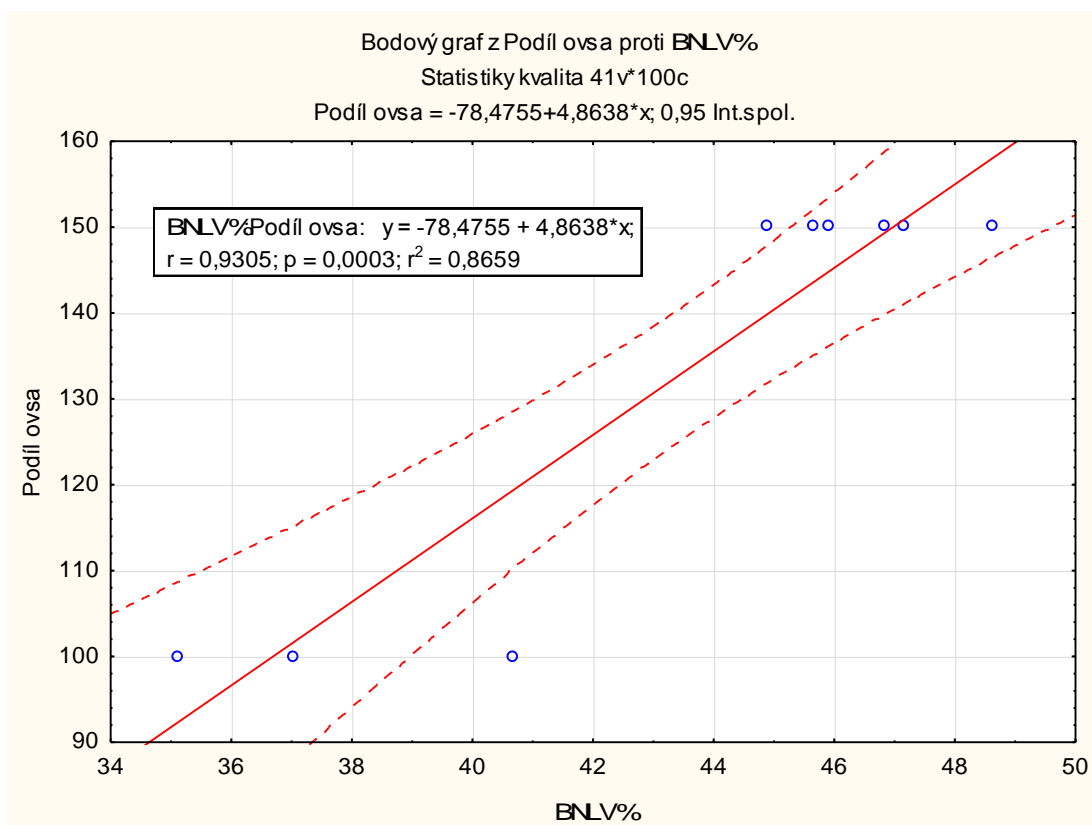
Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Technologie konzervace	160,90	2	80,45	21,823	0,001765
Opakování	0,20	2	0,10	0,0033	0,996689
Chyba	22,12	6	3,69		

Graf č. 11 – Průměrný obsah BNLV v % abs. sušiny s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$



Byl prokázán statisticky velmi vysoce významný rozdíl (p – hodnota = 0,002) v hodnotě BNLV (%) mezi jednotlivými technologiemi konzervace (graf č. 11).

Graf č. 12 – Korelace mezi podílem ovsa (%) a obsahem BNLV (%)

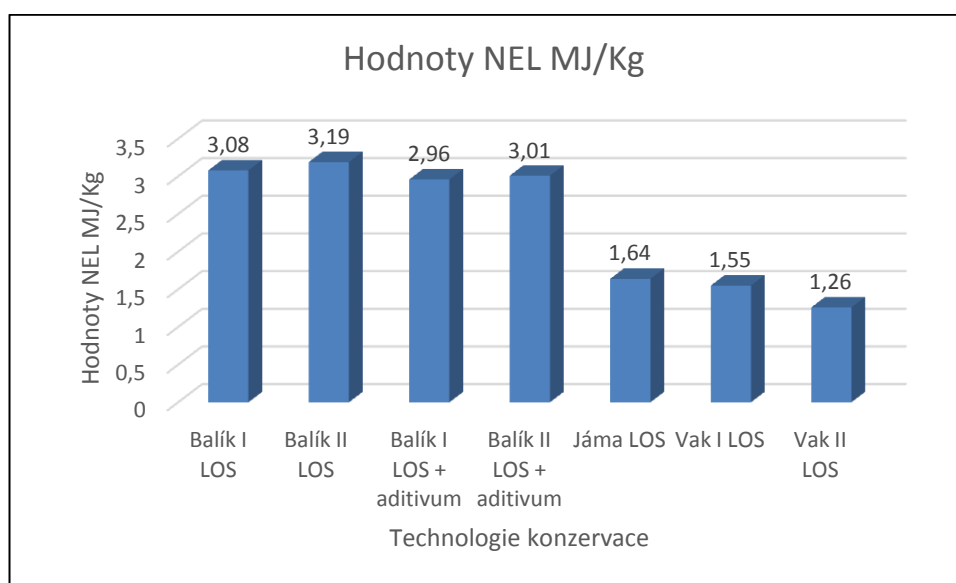


Mezi podílem ovsa a obsahem BNLV byla zjištěna velmi silná pozitivní korelace ($r = 0,93$; $p < 0,03$).

12.6 NEL

Nejvhodnější pro skot se jeví směska hrachu s ovsem, protože obsah dusíkatých látek a NEL (netto energie laktace – jednotky energetického hodnocení krmiv pro dojnice) se nejvíce přibližuje požadavkům pro rovnovážný stav mezi odbouráváním a syntézou v bachoru, který je při obsahu 13 % dusíkatých látek (130 g/kg sušiny) a 5,9 MJ NEL (DLOUHÝ A KOL., 2010).

Graf č. 13 – Hodnoty NEL (MJ/Kg)

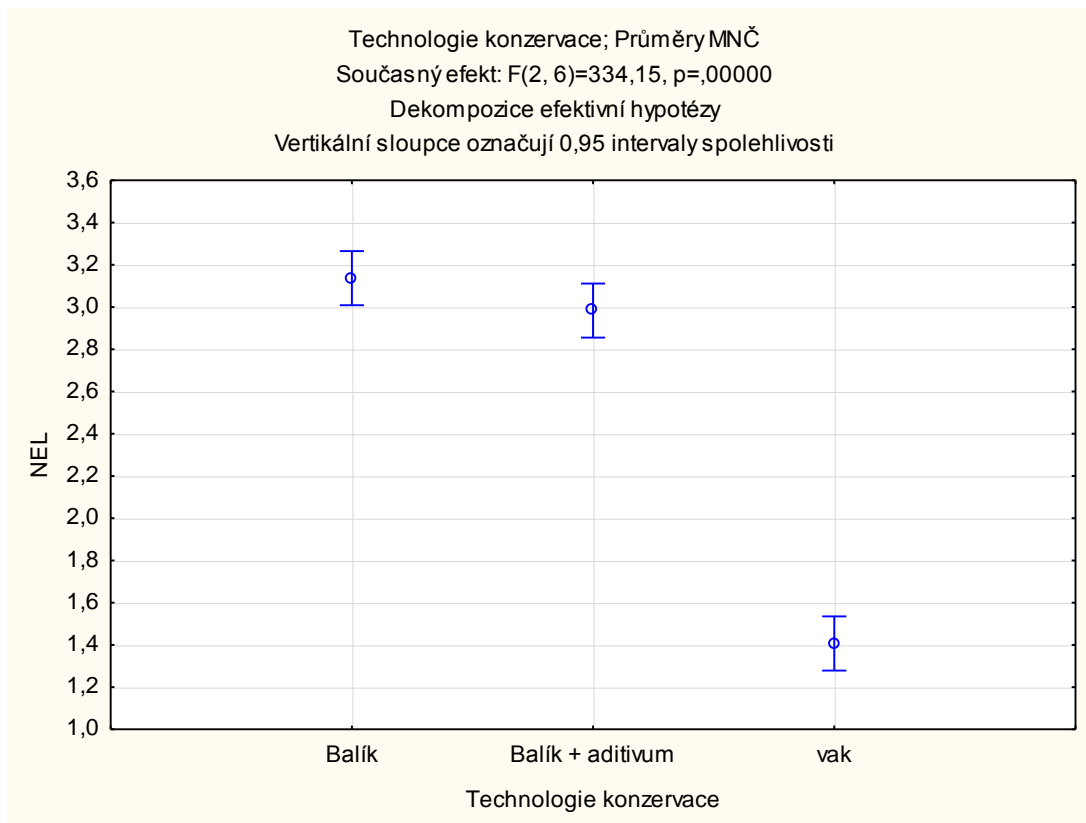


Z grafu č. 13 vyplývá, že u konzervační technologie lisování do balíků byla zjištěna vyšší hodnota NEL než u ostatních konzervačních technologií, z důvodu pozdější sklizně silážované hmoty. PABST (1985) udává, že sklizeň LOS by se měla provádět v časně tzv. těstovité zralosti zrna při sušině drti celé rostliny 35 až 45 % sušiny. ZIMMER A HONIG (1987) a KOLÁŘ A BRAUN (1989) se shodli, že v období těstovité zralosti je ve hmotě největší koncentrace energie 5,6 – 5,8 NEL MJ/Kg sušiny.

Tab. č. 18 – Analýza variací obsahu NEL

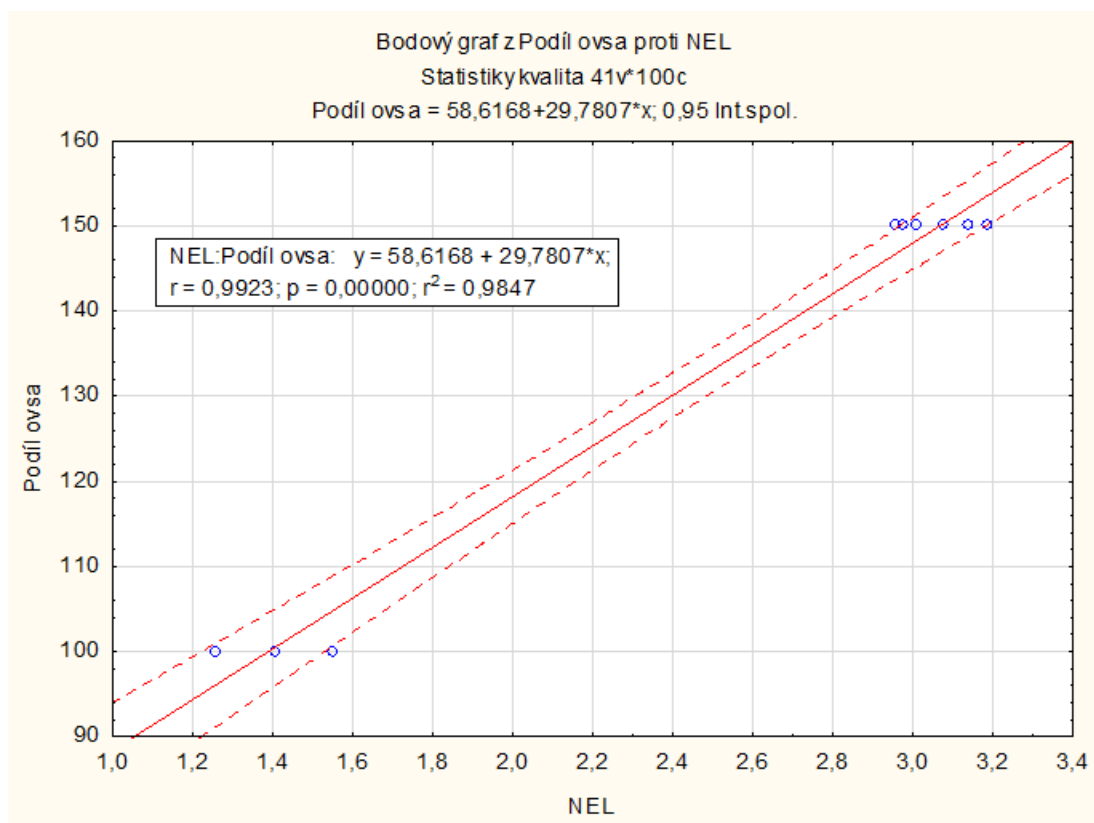
Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Technologie konzervace	5,50229	2	2,75114	334,147	0,000001
Opakování	0,00282	2	0,00141	0,00153	0,998476
Chyba	0,04940	6	0,00823		

Graf č. 14 – Průměrný obsah NEL s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$



Byl prokázán statisticky velmi vysoce významný rozdíl (p – hodnota = 0,000) v hodnotě NEL mezi jednotlivými technologiemi konzervace (graf č. 14).

Graf č. 15 – Korelace mezi podílem ovsa (%) a obsahem NEL (MJ/kg sušiny)

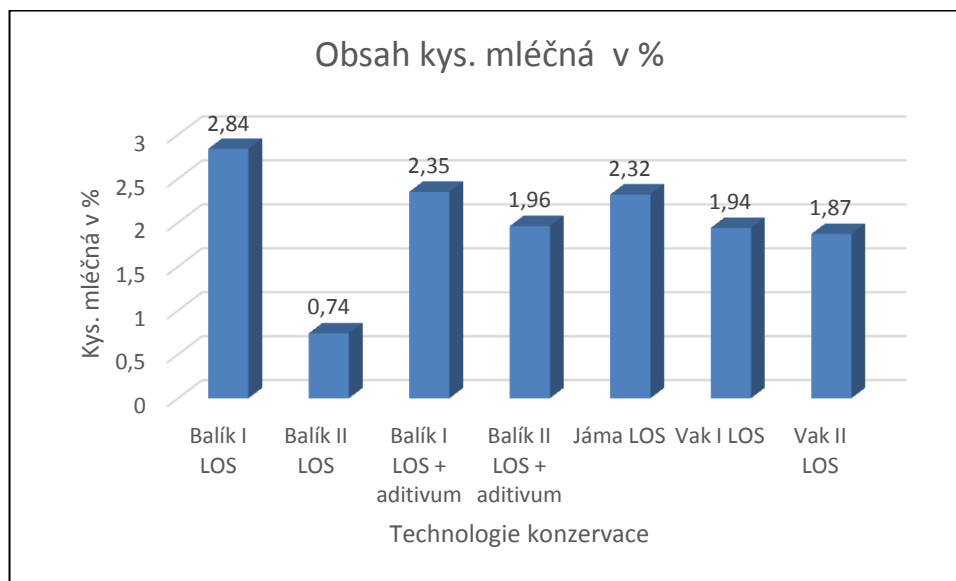


Mezi podílem ovsa a obsahem NEL byla zjištěna velmi silná pozitivní korelace ($r = 0,99$; $p < 0,001$).

12.7 Kyselina mléčná

Podle PÖTSCH A KOL. (2010) je optimální množství kyseliny mléčné 2 až 6% v sušině. Graf č. 16 zobrazuje obsah kyseliny mléčné u různých konzervačních technologií.

Graf č. 16 – Obsah kys. mléčné v %



Graf č. 16 zobrazuje obsah kyseliny mléčné u různých konzervačních technologií.

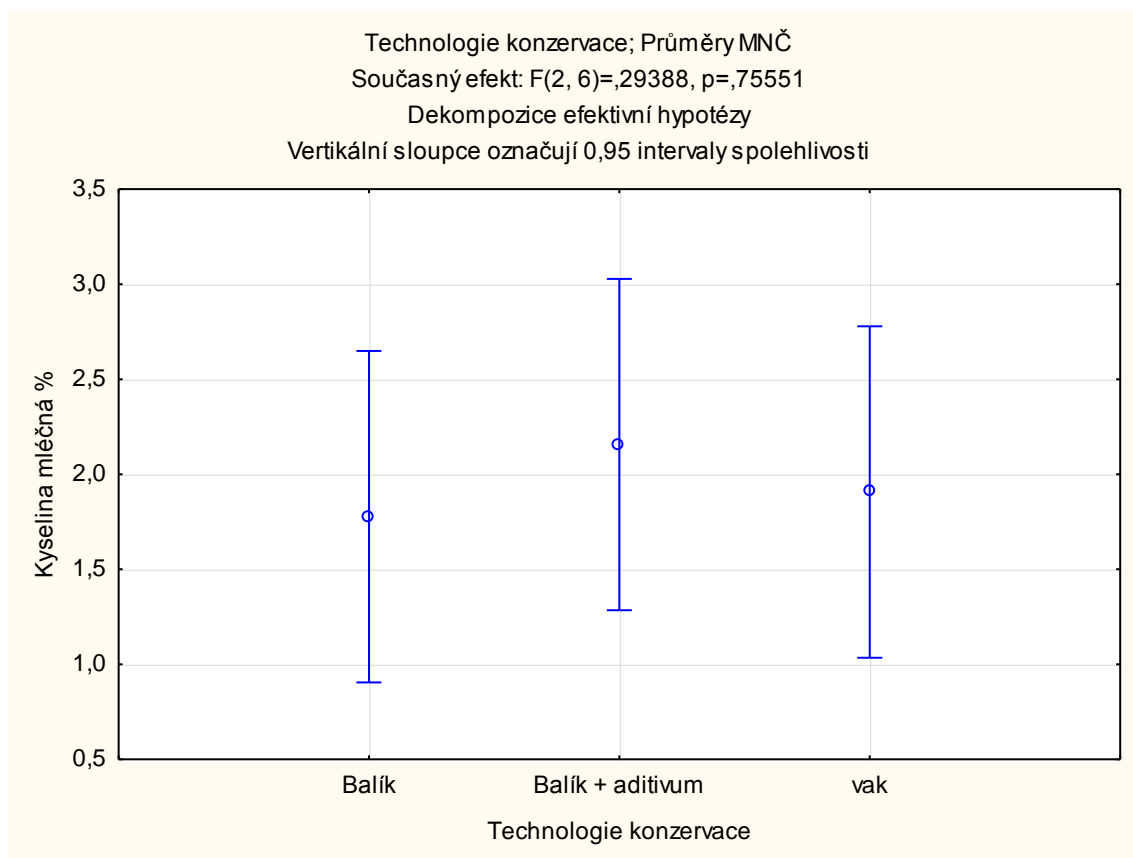
Kyselina mléčná je žádoucí kyselina, neboť vzniká fermentací sacharidů bakteriemi mléčného kvašení a její obsah ovlivňuje aciditu siláže a tím i její stabilitu. Bílkovinné siláže dosahují 1,5 až 2 %. Biologická aditiva její zastoupení zvyšují.

U balíků byl obsah kys. mléčné méně vyrovnaný. U balíku č. II byl obsah kys. mléčné příliš nízký.

Tab. č. 19 – Analýza variací obsahu kyseliny mléčné

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Technologie konzervace	0,22380	2	0,11190	0,29388	0,755510
Opakování	1,09247	2	0,54623	2,3147	0,179861
Chyba	2,28460	6	0,38077		

Graf č. 17 – Průměrný obsah kyseliny mléčné v % abs. sušiny vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$

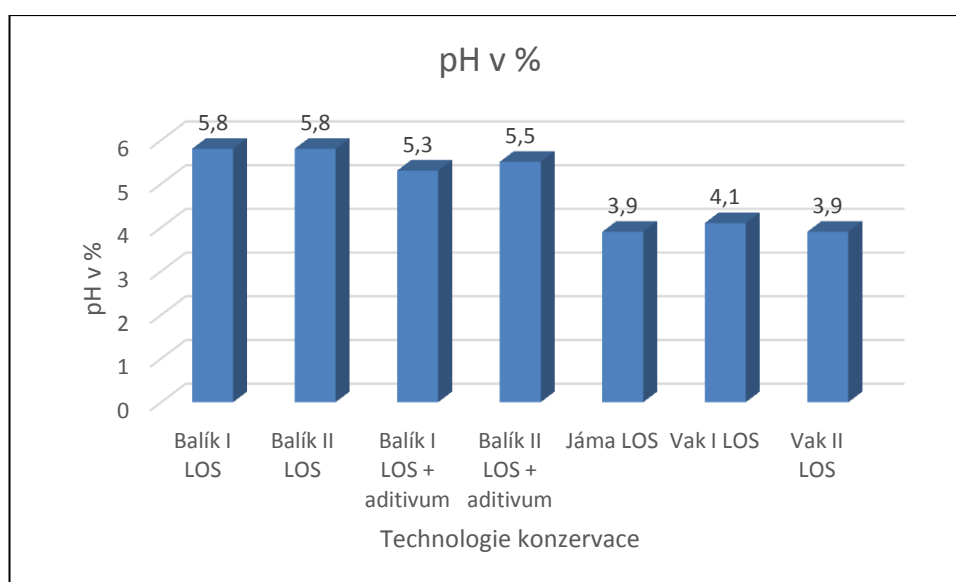


Mezi jednotlivými technologiemi nebyl zjištěn výrazný statisticky průkazný rozdíl (p -hodnota = 0,7555) v kyselině mléčné obsažené v sušině (graf č. 17).

12.8 Hodnota pH

Zabalení balíků s vlhkostí 45-55% poskytne dostatečnou vlhkost pro fermentaci, což má za následek konečné pH mezi 4,7 až 5,8. Tyto vyšší hodnoty pH ve srovnání s nakrájenou siláží (pH 3,8-4,5) jsou zčásti způsobeny pomalejším procesem fermentace dlouhého vláknového krmiva. V důsledku toho je obecně nižší stupeň fermentace v balíkové siláži ve srovnání se sekanou siláží. Pícniny balené při nižších úrovních vlhkosti budou mít sníženou fermentaci, což povede k vyšším hodnotám pH a větší pravděpodobnosti růstu kvasinek a plísní (ANONYM 1). Graf č. 18 srovnává hodnotu pH mezi jednotlivými technologiemi konzervace píce.

Graf č. 18 – Hodnocení pH v %



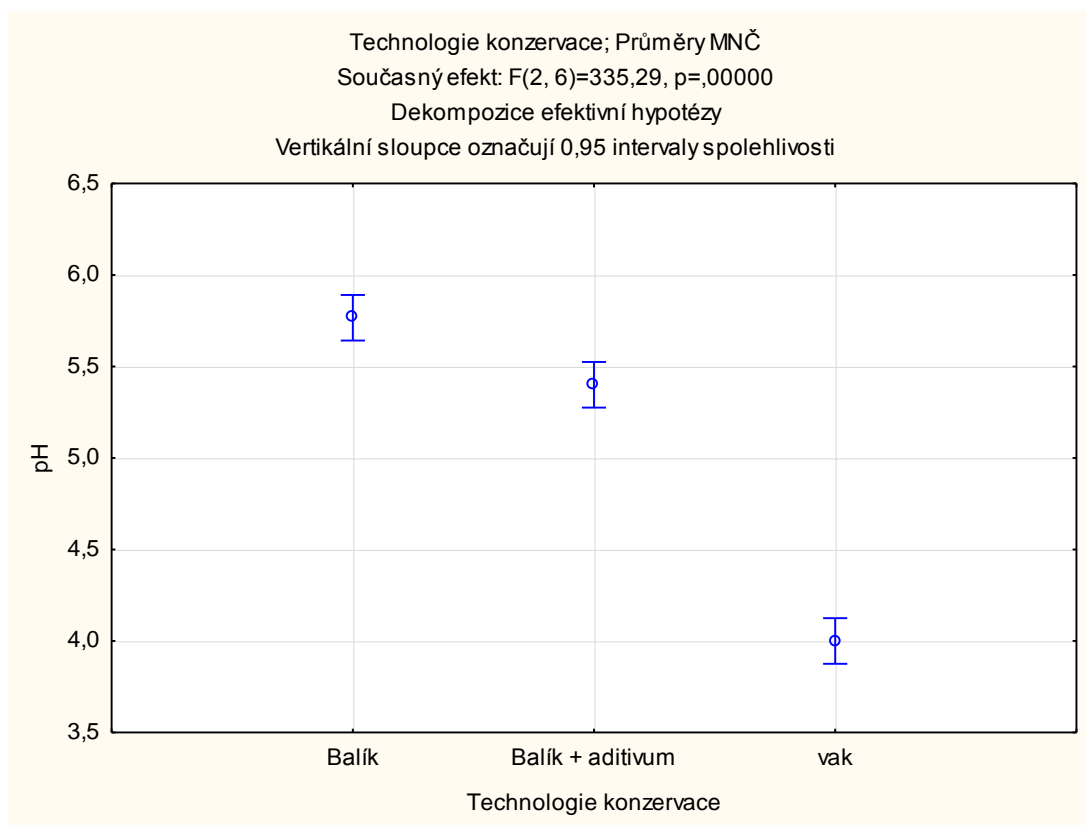
Graf č. 18 uvádí, že zvýšené pH bylo u silážní hmoty z balíků. Optimální pH bylo zjištěno u silážní hmoty ze silážního vaku a jámy.

LOUČKA A KOL. (1996) uvádí že, u polobílkovinných a bílkovinných siláží není pH příliš spolehlivým ukazatelem kvality, protože závisí na obsahu sušiny a vlivem silného působení pufrujících látek, se s množstvím vytvořených kyselin jen velmi málo mění.

Tab. č. 20 – Analýza variací hodnot pH

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Technologie konzervace	5,2156	2	2,6078	335,29	0,000001
Opakování	0,0156	2	0,0078	0,0089	0,991158
Chyba	0,0467	6	0,0078	-	-

Graf č. 19 – Průměrné hodnoty pH s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$

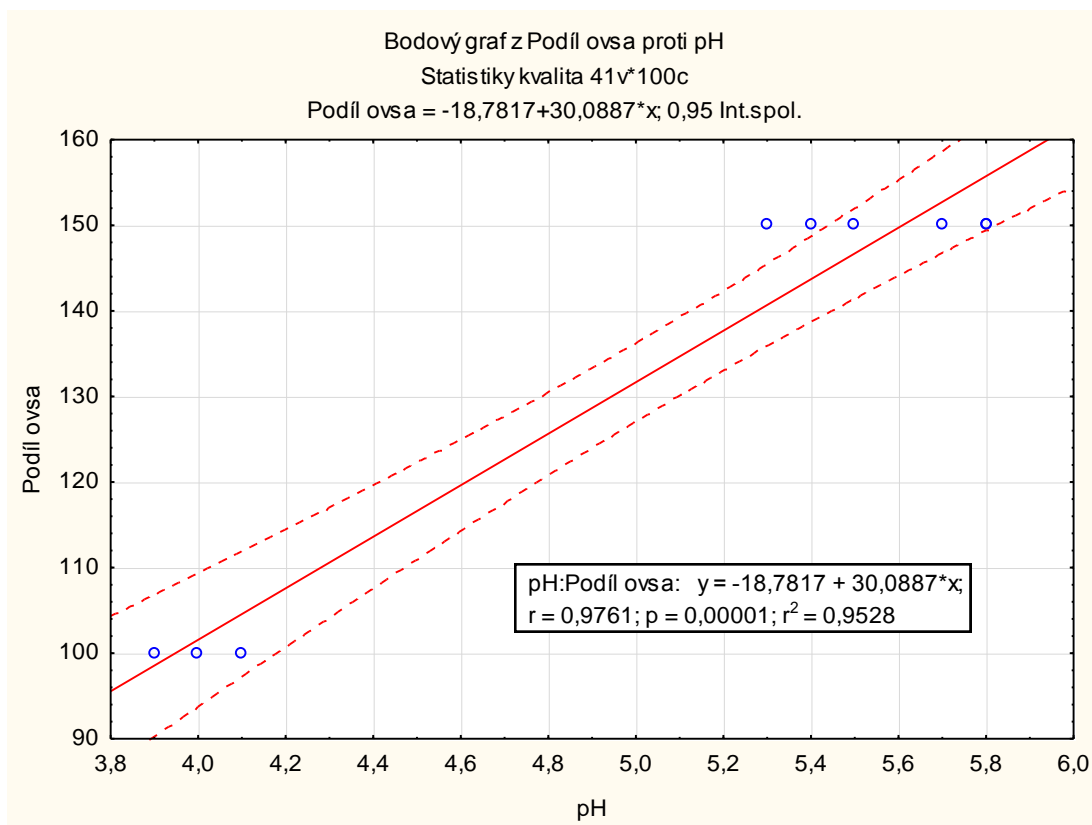


Mezi technologiemi konzervace byl prokázán statisticky velmi vysoce významný rozdíl (p -hodnota = 0,000) v hodnotě pH (graf č. 19). Z výsledků je patrné, že siláž v balíku neošetřená aditivem měla nejvyšší hodnou pH. RADA A VLKOVÁ (2010) potvrdili, že při použití aditiva byla hodnota pH nižší.

Zvýšené pH může značit poškození silážních obalů (plachty) a tím přístup vzduchu aktivuje nežádoucí mikroorganismy. Dojde k rozložení kyselin, které siláž konzervují. Dochází k zahřátí hmoty (ANONYM 3). Bylo prokázáno zvýšené pH u konzervace píce do balíku, lze tedy předpokládat, že došlo k proniknutí vzduchu do silážované hmoty. MIKYSKA (2018) uvádí, že průměrné pH v roce 2017 bylo u LOS 4,1. WILKINSON (2005) uvádí, že obecně dobře fermentovaná siláž má pH okolo 4.

Při vyšším obsahu sušiny (dvoufázová sklizeň se zavádáním) nemusí být pH tak nízké. Důvodem je, že zvýšený obsah sušiny (vyšší osmotický tlak) působí negativně na růst nežádoucí bakterií v siláži např. bakterií máselného kvašení (ANONYM, 6).

Graf č. 20 – Korelace mezi podílem ovsa (%) a hodnotami pH

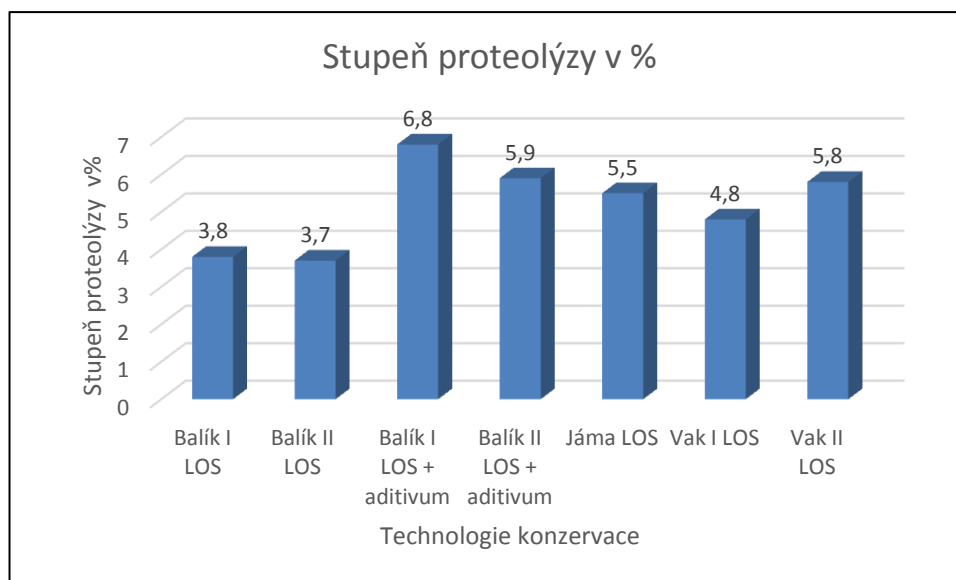


Mezi podílem ovsa a obsahem pH byla zjištěna velmi silná pozitivní korelace ($r = 0,97$; $p < 0,01$).

12.9 Stupeň proteolýzy

Rozkladný proces bílkovin, jehož konečným produktem je amoniak a biogenní aminy, nazýváme proteolýza. Tento proces způsobují především klostridie (bakterie rodu *Clostridium*), hlavně u siláží pod 30 % sušiny, kde buňky pletiv mají nízký osmotický tlak a klostridie mohou pronikat do buněk a enzymaticky metabolizovat živiny. Při sušinách nad 35 % je výskyt činnosti klostridií minimální (MIKYSKA, 2007). Graf č. 21 srovnává stupeň proteolýzy u různých konzervačních technologií.

Graf č. 21 – Stupeň proteolýzy v %

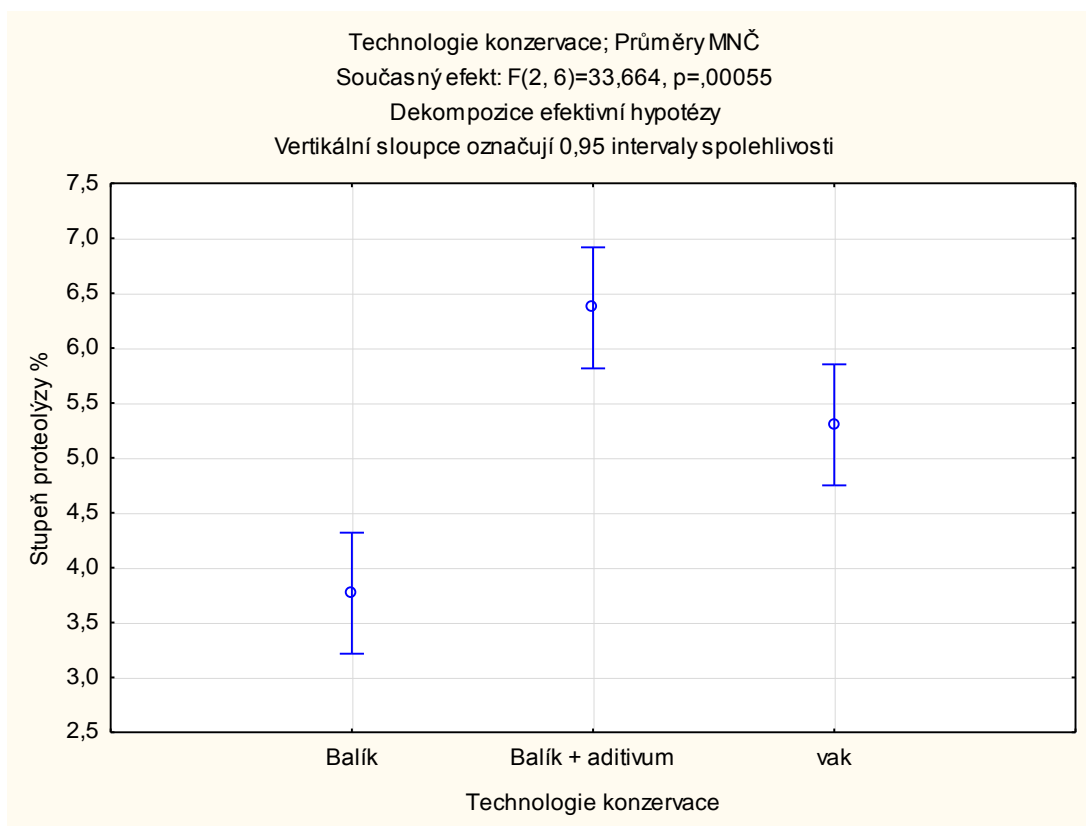


DOLEŽAL (2012) uvádí, že zákaz zkrmování siláží zvířatům je vždy, pokud obsah kyseliny máselné je nad 0,5 % a stupeň proteolýzy je vyšší než 20 %. Kyselina máselná nebyla prokázána v žádném vzorku.

Tab. č. 21 – Analýza variancí hodnot stupně proteolýzy

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	P – hodnota
Technologie konzervace	10,2489	2	5,1244	33,664	0,000548
Opakování	0,0022	2	0,0011	0,0006	0,999403
Chyba	0,9133	6	0,1522		

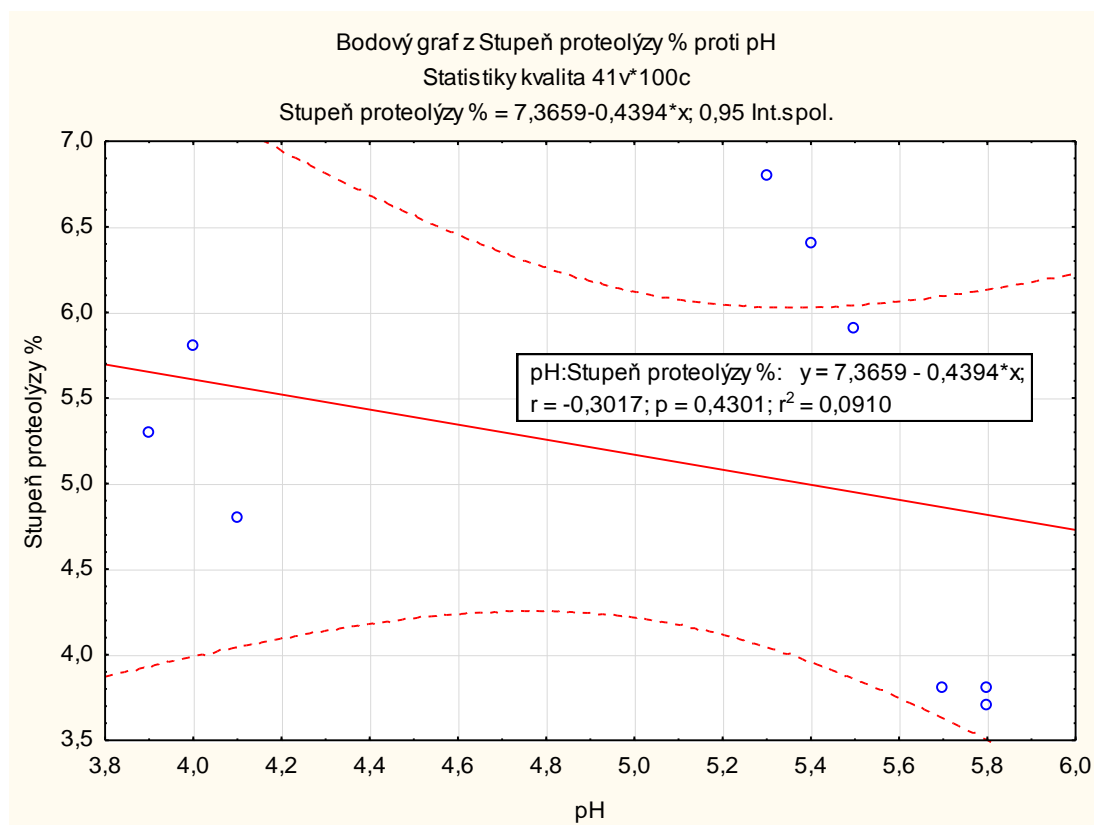
Graf č. 22 – Průměrné hodnoty stupně proteolýzy s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$



Vyšel statistiky velmi vysoce významný rozdíl (p -hodnota = 0,000) ve stupni proteolýzy (%) mezi jednotlivými technologiemi konzervace (graf č. 22).

CAVALLARIN ET AL. (2005) zjistili, že siláže s nižší sušinou než 32 % podporují fermentaci sacharidů za vzniku kyseliny máselné a ta zvyšuje proteolýzu.

Graf č. 23 – Korelace mezi stupněm proteolýzy a hodnotami pH



Mezi stupněm proteolýzy a pH nebyla zjištěna statisticky významná korelace ($p > 0,05$).

Dusíkaté látky odbourávají také klostridie (bakterie rodu *Clostridium*) a enterobakterie (bakterie rodu *Enterobacter*), které lze potlačit konkurenčně silnými bakteriemi mléčného kvašení. Proteolýza probíhá v závislosti na pH, její rozsah může být redukován rychlým a trvalým snížením pH – hodnoty na počátku silážování (ANONYM 4).

13. Závěr

Cílem této práce bylo posoudit kvalitu konzervované píce při různých způsobech konzervace silážováním. Pro hodnocení kvality luskovinoobilných siláží z různých konzervačních technologií bylo použito senzoričké hodnocení fermentačního procesu a laboratorní hodnocení. Doplnkově byla porovnána konzervace píce u technologie lisování siláže do balíku bez a s použitím aditiva (Silafor 2000 Plus).

Na základě senzoričkého hodnocení byla zjištěna (pomocí bodového hodnocení) kvalita fermentačního procesu u různých typů konzervačních technologií. Kvalita fermentačního procesu jako velmi dobrá byla vyhodnocena u konzervačních technologií silážování do vaku a lisování do balíku s aditivem. Konzervační technologie lisování do balíku a silážování do silážního žlabu byly hodnoceny z hlediska fermentačního procesu jako dobré. Balík s aditivem dosáhl lepšího hodnocení fermentačního procesu než balík bez konzervantu.

Balík bez aditiva měl průměrnou hodnotu NL v sušině 9,3 %, zatím co balík s aditivem vykázal hodnotu 11,6 %. Silážní jáma vykázala přibližně stejnou hodnotu jako balík s aditivem. Nejvíce NL bylo zjištěno u konzervační technologie silážování do vaku (tj. 18 %). NL nebyly ovlivněny konzervační technologií, ale spíše poměrem ovsa a hrachu a pelušky. Dále obsah NL u vaku mohl být ovlivněn hnojením statkovými hnojivy před setím.

Mezi jednotlivými konzervačními technologiemi nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl v hodnotě hrubé vlákniny.

Prokázán byl statisticky vysoce významný rozdíl v hodnotě popelovin mezi jednotlivými technologiemi konzervace. Nejvíce se vyskytovaly u technologie silážování do vaku, lze tedy předpokládat, že došlo ke kontaminaci Klostridii (bakterie rodu *Clostridium*), které se nacházejí v půdě. Vliv mohl mít také podíl ovsa ve směsi.

Mezi jednotlivými technologiemi nebyl zjištěn významný statistický průkazný rozdíl v kyselině mléčné obsažené v sušině.

Mezi technologiemi konzervace byl prokázán statisticky velmi vysoce výrazný rozdíl v hodnotě pH. Nejlepší hodnoty pH bylo dosaženo u konzervační

technologie do vaku. Nejhuře vycházeli výsledky u balíků, důvodem mohlo být narušení folie, a následující přístup vzduchu k siláži.

Vyšel statisticky velmi vysoce výrazný rozdíl ve stupni proteolýzy mezi jednotlivými konzervačními technologiemi.

Ze zjištěných výsledků laboratorního a senzorického hodnocení lze vyhodnotit technologii konzervace do silážního vaku jako nejlepší.

Neustále narůstající ceny vstupů nutí zemědělce k úsporným opatřením, a tak hledají technologie s co nejmenšími provozními náklady. Jako nejlepší postup při konzervaci píče z hlediska ekonomiky a dodržení vysoké kvality se jeví uskladnění senáže či siláže ve vaku, kdy při dodržení technologického postupu dochází k zanedbatelným ztrátám na uskladněné píci při zachování její vysoké kvality. Náklady na konzervaci v silážním žlabu jsou vysoké zejména při výstavbě nových žlabů, nebo rozsáhlejších opravách. V oblasti konzervace krmiv je třeba brát ohled na to, co pro někoho může být výhodné, druhému nemusí vyhovovat. Co se někomu zdá být výhodné, nemusí být v konkrétních podmínkách funkční nebo ekonomické pro druhé.

V praxi by mělo být dbáno na dodržování pravidel výroby kvalitní siláže. Pro výrobu kvalitní siláže je nezbytné dodržet optimální stáří sklizeného porostu, která rozhoduje nejen o obsahu vlákniny, ale také o koncentraci energie a míře stravitelnosti krmiva. Množství vlákniny je limitujícím faktorem příjmu a využití siláže kravami. Pro zlepšení konzervované hmoty lze u siláží doporučit použití konzervačních inokulantů a aditiv, ale je potřeba zvolit správné aditivum (dle konzervované hmoty).

14. Literatura

1. CAVALLARIN L., ANTONIAZZI, S., BORREANI G. AND TABACCO, E. (2005): Effects of wilting and mechanical conditioning on proteolysis in sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop) wilted herbage and silage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85, 831-838.
2. ČERVINKA J. (2002): *Stroje pro sklizeň píce na seno*. Praha, Ústav zemědělský a potravinářských informací, 64 s.
3. DLOUHÝ J., DYTRTOVÁ K., ŠARAPATKA B., HUŇADY I., LAČŇÁK V., PONÍŽIL A., ONDRÁČKOVÁ E., POZDÍŠEK J., JÁNSKÝ J., POSPÍŠIL J. (2010): *Pěstování luskovino-obilných směsek v ekologickém zemědělství*. Bioinstitut, 52 s.
4. DOLEŽAL P. (2012): *Konzervace krmiv a jejich využití ve výživě zvířat*. Olomouc, Petr Baštan, s. 284 – 295.
5. DOLEŽAL P., PAVLATA L., ZEMAN L. (2018b): Hlavní zásady přípravy a skladování kvalitních objemných krmiv pro skot, *Krmivářství*, 2: 20 – 23.
6. DOLEŽAL P., PYROCHTA V., DOLEŽAL J., DVOŘÁČEK J. (2005): Kvalita bílkovinných siláží, *Farmář*, 11(3): 44 – 46.
7. DOLEŽAL P., ZEMAN L., DVOŘÁČEK J. (2002). Nejčastější chyby a nedostatky při silážování píce. *Farmář*, 3: 62 – 65.
8. DOLEŽAL P., ZEMNA L., PAVLATA L., SZWEDZIAK K. (2018a): Renesance sena v podmínkách sucha, *Náš chov*, 9: 22 – 25.
9. GALIK R., MIHINA Š., BOĐO Š., KNÍŽKOVÁ I., KUNC P., CELJAK I., ŠÍSTKOVÁ M., BOTTO L., BRESTENSKÝ V. (2015): *Technika pre chov zvierat*, Nitra, 255 s.
10. HRABĚ F A KOL. (2004): *Trávy a jetelotrávy v zemědělské praxi*. Olomouc, Petr Baštan, 121 s.
11. HRUŠKA M. (2012): Je silážování ve vacích drahé? *Farmář*, 2: 63 – 64.
12. HUČKO B. (2009): *Výživa zvířat: konzervace* [online].[cit. 13. 2. 2019]. Dostupné z: <http://www.unium.cz/materialy/czu/fappz/konzervace-m14065-p2.html>
13. JAVOREK F. (2012). Stacionární a mobilní systémy uskladnění siláže. *Farmář*, 2: 60 - 62.

14. KOBES M. (2015): Lukařství a pastvinářství [online]. [cit. 19. 2. 2019]. Dostupné z: <http://opr.zf.jcu.cz/vyuka.php?PredToView=5>
15. KOLÁŘ I., BRAUN B. (1989): Predikce nutriční hodnoty celých rostlin obilovin určených k výrobě silážovaných drtí, *Živočišná výroba*, 34: 509 – 520.
16. KUNG J. L. (2004): A review on silage additives and enzymes [online]. [cit. 18. 1. 2019]. Dostupné z: <https://cpb-use1.wpmucdn.com/blogs.cornell.edu/dist/e/4211/files/2014/04/A-Review-of-Silage-Additives-1dj7idb.pdf>
17. LÁD F. (2016): Vliv vybraných ukazatelů na kvalitu silážovaných krmiv, České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 99 s.
18. LOUČKA R., MACHAČOVÁ E. (1996): Silážování: Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. 26 s.
19. LOUČKA R., TYROLOVÁ Y. (1999): Nobelovu cenu za konzervaci píče? *Náš chov*, 59, 8: 42-43.
20. LOUČKA R., TYROLOVÁ Y. (2013): Správná praxe při silážování kukuřice, Ministerstvo zemědělství České republiky, 39 s.
21. LOUČKO R. (2011): Věžová sila, žlaby, vaky nebo balíky? Praha – Uhřetěves, Výzkumní ústav živočišné výroby, v. v. i., [online], [cit. 15. 11. 2018]. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/vezova-sila-zlaby-vaky-nebo-baliky/>
22. LOUČKO R., MACHAČOVÁ E., TYROLOVÁ Y. (2002): Metody konzervace píče pro ekologické zemědělství. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR v Ústavu zemědělských a potravinářských informací, 16 s.
23. MAREŠ P. (2009): Základní principy výživy a krmení [online]. [cit. 2. 2. 2019]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/zakladni-principy-vyzivy-a-krmeni>
24. MAŠEK J. (2011): Technologie sklizně a konzervace krmiv [online]. [cit. 29. 11. 2018]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/technologie-sklizne-a-konzervace-krmiv/>

25. MAŠEK J., NOVÁK P. (2011). Technika sklizně a konzervace krmiv [online]. [cit. 5. 2. 2019]. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/technologie-sklizne-a-konzervace-krmiv/>
26. MIKYSKA F. (2007): Správná konzervace objemných krmiv [online]. [cit. 15. 12. 2018]. Dostupné z: http://www.agroweb.cz/Spravna-konzervace-objemnych-krmiv_s75x27905.html
27. MIKYSKA F. (2015): Kvalita siláží z objemných krmiv byla silně ovlivněna extrémním počasím v roce 2015 [online]. [cit. 2. 2. 2019]. Dostupné z: <https://www.agrokonzulta.cz/files/files/Poradenstvi/Kvalita-objemnych-krmiv-1997-2015.pdf>
28. MIKYSKA F. (2018): Zdravotní nezávadnost a kvalita siláží v roce 2017, *Náš chov*, 2: 56 – 63.
29. MOHELSKÝ M. (2012). Úprava krmiv pro koně. *Krmivářství*, 6: 25 – 27.
30. PABST K. (1985): Futterwert und Silierbarkeit von Getreide – Ganzpflanzen, *International symposium forage conservation*, 121 – 132.
31. PETŘÍK M. A KOL. (1987): *Intenzivní pícninářství*, Státní zemědělské nakladatelství Praha, 473 s.
32. PÖTSCH E. M., RESCH R., BUCHGRABER R. (2010): Forage conservation in mountains regions – results of the Austria silages monitoring project, *14th International symposium forage conservation*, 3 – 13.
33. POZDÍŠEK J., MIKYSKA F., LOUČKA R., BJELKA M. (2008): Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv a trvalých travních porostů. Rapotín, Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., 38 s.
34. PŘIKRYL J. (2007): Konzervační přípravky pro silážování [online]. [cit. 2. 12. 2018]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/konzervacni-pripravky-pro-silazovani/>
35. PULKRÁBEK J., ŠVACHULA V., KŘIVÁNĚK J. (2008): Změny v produkci cukrovky vlivem počasí, Praha, Česká zemědělská univerzita v PRAZE, 5s.
36. RADA V., VLKOVÁ E. (2010): Silážní inokulanty. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. Praha-Uhřetěves, 58 s.

37. ŘÍMOVSKÝ K., HRABĚ F., VÍTEK L. (1989): Pícninářství – polní pícniny. Brno, Vysoká škola zemědělská v Brně: 165 s.
38. SCHWARZ F. J., KIRCHGESSNER M. (1982): Hacksilänge von maissilage und ihr einfluss auf futteraufnahme und milchleistung, Das Wirtschaftseigene Futter, 2: 97 – 133.
39. SKALICKÝ V. (2005). Technika sklizně a konzervace pícnin[online]. [cit. 21. 11. 2018]. Dostupné z: <http://mechanizaceweb.cz/technika-sklizne-a-konzervace-picnin/>
40. SKLÁDANKA J., CAGAŠ B., DOLEŽAL P., HAVLÍČEK Z., HEJDUK S., HORKÝ P., JANČOVIČ J., KLUSOŇOVÁ I., KNOT P., KOVÁR P., MEJÍA A. E. J., MIKYSKA F., NAWRATH A., POKORNÝ R., SLÁMA P., SZWEDZIAK K., TUKIENDORF M., ŠEDA J., VOZÁR L., VYSKOČIL I., ZEMAN L. (2014): Pícninářství. Brno, Mendelova univerzita v Brně, 368 s.
41. STEINHÖFEL O. (2010): Hauptkostenfalle Grobfutterqualität - Was kosten uns Verluste? Vortrag Sächsischer Futtertag, Nossen.
42. ŠANTRŮČEK J., FUKSA P., HAKL J., KOCOUBOVÁ D., MRKVIČKA J., SVOBODOVÁ M., VELELÁ M. (2008): Encyklopedie pícninářství. Praha, FAPPZ ČZU, 157 s.
43. ŠANTRŮČEK J., MRKVIČKA J., SVOBODOVÁ M., VESELÁ M., VRZAL J. (2001): Základy pícninářství. PowerPrint, Česká zemědělská univerzita v Praze, 139 s.
44. TŘINÁCTÝ A KOL.(2013): Hodnocení krmiv pro dojnice. AgroDigest s.r.o., s. 132 – 133.
45. TYROLOVÁ Y. (2012): Silážování hrachu, Ministerstvo zemědělství České republiky, 29 s.
46. TYROLOVÁ Y. (2019): Přípravky do siláží a krmných směsí v roce 2019, Krmivářství, 2: P1 – P2.
47. TYROLOVÁ Y., VÝBORNÁ A. (2010): Konzervanty v silážích: certifikovaná metodika, Výzkumný ústav živočišné výroby, 27 s.

48. UŠŤAK S., JAMBOR V. (2016): Konzervační přípravek pro silážování nadměrně suchých rostlin určených pro výrobu bioplynu – Metodika pro praxi. Výzkumný ústav rostlinné výroby, 24
49. VRABEC, M. (2008): Charakteristika a metodika pěstování lupin na základě výsledků výzkumu a šlechtění ve světě, s přihlédnutím k podmínkám v ČR [online].[cit. 12. 11. 2018]. Dostupné z: http://selgen.cz/sprava/wpcontent/uploads/2012/01/2008_01_25_metodika_lupina.pdf
50. VRZAL J., NOVÁK D. (1995): Základy pěstování kukuřice a jednoletých pícnin. Praha, Institut vzdělání a Ministerstvo zemědělství České republiky, 32 s.
51. VYSKOČIL I. (2011): Metodika výroby experimentálních mikrosiláží. Brno, Mendelova univerzita v Brně, 23.
52. WEINBERG Z.G., MUCK R.E. (1996): New trends and opportunities in the development and use of inoculants for silage, FEMS Microbiol. Rev.,19: 53 - 68.
53. WILHELM, H., WURM, K. (1999): Futterkonservierung und-qualität: Silagebereitung, heuwerbung, Getreide-, Maistrocknung. Graz: Leopold Stocker Verlag, 141s.
54. WILKINSON, J. M. (2005): Silage. Lincoln: Chalcombe Publication, 254 s.
55. ZIMMER E., HONIG H. (1987): Besseres Grundfutter für das Rindvieh. In AID Auswertungs und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn, 28 s.
56. ZIMOLKA J. (2008a): Kukuřice – hlavní a alternativní užitkové směry. Praha, Profi Press, 200 s.
57. ZIMOLKA J. (2008b): Speciální produkce rostlinná – rostlinná výroba: (polní a zahradní plodiny, základy pícninářství). Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 245 s.

Internetové zdroje:

<http://stary.biom.cz/sborniky/99kara/06.html>, Staženo dne: 5. 1. 2017, Anonym 1

<http://selgen.cz/agrotechnicka-doporuceni-2/bob-obecny/>, Staženo dne: 28. 3. 2017, Anonym 2

http://www.volac.cz/pdf/product/product63.pdf?fbclid=IwAR3NAOaN6boF_DRpjPwgYjcr9QsgugPJVpN3cBNKAidhthXsGJZLNTKXsI , staženo dne: 3. 3. 2019, Anonym 3

<https://www.schaumann.cz/SID-32197248-77E5A7A5/3393.html>, staženo dne 3. 4. 2019, Anonym 4

http://www.beefresearch.ca/research-topic.cfm/stored-forages-87?fbclid=IwAR23qUJVpd_uve2Gq7qYl8c7RCWnvYvKtGGobnQ1Z5GURaKN1q93NBwl6P4, staženo dne: 29. 3. 2018, Anonym 5

<http://www.nutrivet.cz/konz/silazovani.pdf> , staženo dne. 2. 4. 2019, Anonym 6

http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnadq897.pdf , staženo dne 3. 11. 2018, Anonym 7

Seznam tabulek

Tab. č. 1 - Doporučená výška vrstvy v metrech při dosoušení píce v seníku (LOUČKA A KOL., 2002).....	17
Tab. č. 2 - Změny v kvalitě píce ve vztahu k vegetační fázi (SKLÁDANKA A KOL., 2014).	19
Tab. č. 3 - Posouzení sena podle chemického rozbor (ANONYM 1).....	19
Tab. č. 4 – Náklady na různé způsoby konzervace siláží (HRUŠKA, 2010)	35
Tab. č. 5 – Výsevek a délka řezanky.....	36
Tab. č. 6 - Senzorické hodnocení fermentačního procesu siláží na základě vůně (DOLEŽAL, 2012).....	39
Tab. č. 7 - Senzorické hodnocení fermentačního procesu siláží na základě barvy (DOLEŽAL, 2012).....	40
Tab. č. 8 - Senzorické hodnocení fermentačního procesu siláží na základě struktury (DOLEŽAL, 2012).	40
Tab. č. 9 - Senzorické vyhodnocení fermentačního procesu siláží na základě celkového součtu bodů (DOLEŽAL, 2012).	40
Tab. č. 11 – Senzorické hodnocení balíků	42
Tab. č. 12 – Senzorické hodnocení balíků s aditivem.....	43
Tab. č. 13 – Senzorické hodnocení silážního vaku	43
Tab. č. 14 – Senzorické hodnocení silážního žlabu	44
Tab. č. 15 – Analýza variací obsahu NL.....	46
Tab. č. 16 – Analýza variací obsahu hrubé vlákniny	50
Tab. č. 17 – Analýza variací obsahu popelovin	51
Tab. č. 18 – Analýza variací obsahu BNLV	54
Tab. č. 19 – Analýza variací obsahu NEL	57
Tab. č. 20 – Analýza variací obsahu kyseliny mléčné	60
Tab. č. 21 – Analýza variací hodnot pH	63
Tab. č. 22 – Analýza variací hodnot stupně proteolýzy.....	65

Seznam grafů

Graf č. 1 – Obsah NL v % absolutní sušiny	45
Graf č. 2 – Průměrný obsah NL v % v abs. sušiny s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$	46
Graf č. 3 – Korelace mezi podílem ovsa (%) a obsahem NL.....	47
Graf č. 4 – Korelace mezi stupněm proteolýzy a obsahem NL %.....	48
Graf č. 5 – Obsah vlákniny v % abs. sušiny.....	49
Graf č. 6 – Průměrný obsah hrubé vlákniny v % abs. sušiny s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$	50
Graf č. 7 – Obsah popelovin v % abs. sušiny.....	51
Graf č. 8 - Průměrný obsahu popelovin v % abs. sušiny s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$	52
Graf č. 9 - Korelace mezi podílem ovsa (%) a obsahem popelovin (%).....	53
Graf č. 10 – Obsah BNLV v % abs. sušiny.....	54
Graf č. 11 – Průměrný obsah BNLV v % abs. sušiny s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$	55
Graf č. 12 – Korelace mezi podílem ovsa (%) a obsahem BNLV (%)	56
Graf č. 13 – Hodnoty NEL (MJ/Kg)	57
Graf č. 14 – Průměrný obsah NEL s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$	58
Graf č. 15 – Korelace mezi podílem ovsa (%) a obsahem NEL (MJ/kg sušiny)	59
Graf č. 16 – Obsah kys. mléčné v %	60
Graf č. 17 – Průměrný obsah kyseliny mléčné v % abs. sušiny vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$	61
Graf č. 18 – Hodnocení pH v %.....	62
Graf č. 19 – Průměrné hodnoty pH s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$	63
Graf č. 20 – Korelace mezi podílem ovsa (%) a hodnotami pH	64

Graf č. 21 – Stupeň proteolýzy v %	65
Graf č. 22 – Průměrné hodnoty stupně proteolýzy s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$	66
Graf č. 23 – Korelace mezi stupněm proteolýzy a hodnotami pH.....	67

Seznam obrázků

Obr. č. 1 – Smyslové posouzení konzervační technologie lisování do balíků	42
Obr. č. 2 – Smyslové posouzení vzorku siláže ze silážního vaku.....	44
Obr. č. 3 – Smyslové posouzení vzorku ze silážního žlabu.....	44
Obr. č. 4 – Luskovinoobilná směska (VÁCLAV PAVLÍK).....	83
Obr. č. 5 – Silážní vak (VÁCLAV PAVLÍK).....	83
Obr. č. 6 – LOS z vaku (VÁCLAV PAVLÍK)	84
Obr. č. 7 – LOS z balíku (Václav Pavlík)	84

Seznam použitých zkratk

BMK – bakterie mléčného kvašení

BNLV – bezdusíkaté látky výtahkové

GPS – Ganz Pflanzen Silage

LOS – Lusko obilná směska

NEL – netto energie laktace

NL – dusíkaté látky

PE vak – polyetylenový vak

Přílohy

 * LABORATOR POSTOLOPRTY s.r.o. ,Masarykova 300, 439 42 Postoloprty SKOT *
 * ### H O D N O C E N Í K R M I V Č. 447/2019 ### LIST/POČET : 1/1 *
 * ZÁKAZNÍK: Jakub Pavlík Chylice 0 DATUM PŘIJETÍ: 6. 3.2019 VÝPOČTU: 12. 3.2019 *

Krmivo	Kód	Č.an.	Popis krmiva	UP NEL/suš	Ca:P	K:Na	L.S.
1.Směska luskobilní siláž	2615	447	1	7.48	0.054		97.1
2.Směska luskobilní siláž	2615	448	2	7.75	0.054		97.0
3.Směska luskobilní siláž	2615	449	3	6.56	0.053		97.0
4.Směska luskobilní siláž	2615	450	4	6.03	0.054		97.0

Parametr	Krmivo č.1		Krmivo č.2		Krmivo č.3		Krmivo č.4	
	ve hmotě	v sušině	ve hmotě	v sušině	ve hmotě	v sušině	ve hmotě	v sušině
Přivodní hmota %	57.60	100.00	59.70	100.00	55.70	100.00	56.30	100.00
NL %	5.34	9.28	5.56	9.32	6.09	10.94	6.94	12.33
SNLs %	3.25	5.64	3.38	5.67	3.60	6.46	4.13	7.34
Tuk-tab. %	2.30	4.00	2.39	4.00	2.23	4.00	2.25	4.00
Vláknina %	20.22	35.12	19.13	32.06	18.83	33.81	17.57	31.24
Popel %	3.59	6.24	3.73	6.26	3.85	6.91	3.48	6.19
BNVL %	26.28	45.65	29.01	48.64	25.02	44.93	26.35	46.84
Škrobová hodnota	24.28	42.17	26.20	43.93	23.60	42.38	24.90	44.27
MĚs /BE MJ/kg	5.29/ 10.66		5.48/ 11.04		5.08/ 10.28		5.18/ 10.51	
NEL /NEV MJ/kg	3.08/ 2.93		3.19/ 3.04		2.96/ 2.81		3.01/ 2.86	
PDIA/PDIN/-E %	0.97/ 3.08/ 3.52		1.01/ 3.21/ 3.86		1.08/ 3.41/ 3.52		1.24/ 3.92/ 3.75	

Vápník %
 Fosfor %
 Sodík %
 Draslík %
 Hořčík %

Močovina %								
B-karoteny mg/kg								
Škrob %	0.06	0.10	0.06	0.10	0.06	0.10	0.06	0.10
LR cukry %	7.41	12.87	6.70	11.24	4.37	7.86	3.65	6.49
NO3 %	0.02	0.03	0.02	0.03	0.07	0.12	0.04	0.08
Hodnocení NO3 :	Nezávadné		Nezávadné		Nezávadné		Nezávadné	

Kys.mléčná %	2.84		0.74		2.35		1.96	
Kys.octová %	0.80		0.73		0.96		0.83	
Kys.máselná %	0.00		0.00		0.00		0.00	
Kys.propionová %	0.07		0.00		0.04		0.11	
Kys.valerová %	0.00		0.00		0.00		0.00	
pH	5.80		5.80		5.30		5.50	
Volný amoniak %	0.04 + 0.19% NL		0.04 + 0.19% NL		0.08 + 0.38% NL		0.08 + 0.38% NL	
KVV mg KOH/100g	348		359		550		404	
Neutral.NaHCO3 g/q								

Hodnocení krmiv	body		body		body		body	
Smysl.posouzení	+10+	Op =+10	+10+	Op =+10	+10+	Op =+10	+10+	Op =+10
Kys.máselná-body	+ 5+	Op =+ 5	+ 5+	Op =+ 5	+ 5+	Op =+ 5	+ 5+	Op =+ 5
Stupeň proteolýzy	(3.8%)+13+	Op =+13	(3.7%)+13+	Op =+13	(6.8%)+13+	Op =+13	(5.9%)+13+	Op =+13
Fermentace celkem	I/	=> +28	I/	=> +28	I/	=> +28	I/	=> +28
Body sušina+VL+NL	0+ 0+	8-10p = -2	0+ 0+	8-10p = -2	0+ 0+11-10p =+ 1		0+ 0+14-10p =+ 4	
Celkové hodnocení	IV/	+ 26	IV/	+ 26	IV/	+ 29	IV/	+ 32
	NEZDAŘILÁ		NEZDAŘILÁ		NEZDAŘILÁ		NEZDAŘILÁ	
	ZKRMITELNÁ		ZKRMITELNÁ		ZKRMITELNÁ		ZKRMITELNÁ	

 * LABORATOR POSTOLOPRTY s.r.o. ,Masarykova 300, 439 42 Postoloprty SKOT *
 * ### H O D N O C E N Í K R M I V č. 2162/2018 ### LIST/POČET : 1/1 *
 * ZÁKAZNÍK: Jakub Pavlík DATUM PŘIJETÍ: 21. 8.2018 VÝPOČTU: 23. 8.2018 *

Krmivo	Kód	Č.an.	Popis krmiva	UP	NEL/suš	Ca:P	K:Na	L.S.
1.Směska luskobilní siláž	2611	2162	Vak č. 1	4.17	0.052	3.8	137.5	97.4
2.Směska luskobilní siláž	2611	2163	Vak č. 2	4.59	0.051	2.1	41.1	97.3

Parametr	Krmivo č.1		Krmivo č.2		Krmivo č.3		Krmivo č.4	
	ve hmotě	v sušině	ve hmotě	v sušině	ve hmotě	v sušině	ve hmotě	v sušině
Původní hmota	%	29.80	100.00	24.50	100.00			
NL	%	5.35	17.96	4.45	18.14			
SNLs	%	3.24	10.87	2.67	10.88			
Tuk-tab.	%	1.17	3.93	0.96	3.93			
Vláknina	%	10.25	34.39	6.83	27.85			
Popel	%	2.77	9.28	2.52	10.27			
ENVL	%	10.47	35.13	9.97	40.66			
Škrobová hodnota		13.49	45.27	12.25	49.94			
MEs /BE	MJ/kg	2.67/	5.49	2.17/	4.47			
NEL /NEV	MJ/kg	1.55/	1.46	1.26/	1.19			
PDIA/PDIN/-E	%	1.08/	3.15/	2.22	0.89/	2.60/	1.80	
Vápník	%	0.34	1.14	0.17	0.68			
Fosfor	%	0.09	0.30	0.08	0.32			
Sodík	%	0.006	0.02	0.02	0.09			
Draslík	%	0.84	2.82	0.93!	3.80			
Hořčík	%	0.06	0.22	0.04	0.16			
ADF	%	11.93	40.04	7.69	31.35			
NDF	%	13.77	46.20	11.84	48.30			
Škrob	%							
LR cukry	%							
NO3	%	0.05	0.15	0.20!	0.83			
Hodnocení NO3	:	Nezávadné		Problematické !!				
Kys.mléčná	%	1.94		1.87				
Kys.octová	%	0.49		0.23				
Kys.máselná	%	0.00		0.00				
Kys.propionová	%	0.00		0.00				
Kys.valerová	%	0.00		0.00				
pH		4.10		3.90				
Volný amoniak	%	0.05 + 0.21% NL		0.05 + 0.21% NL				
KWV	mg KOH/100g	1387		1252				
Neutral.NaHCO3	g/q	277		250				
Hodnocení krmiv		body		body				
Smysl.posouzení		+11+	Op =+11	+10+	Op =+10			
Kys.máselná-body		+ 5+	Op =+ 5	+ 5+	Op =+ 5			
Stupeň proteolýzy	(4.8%)+13+	Op =+13	(5.8%)+13+	Op =+13				
Fermentace celkem	I/	=> +29	I/	=> +28				
Body sušina+VL+NL	19+ 0+20-10p	=+29	4+16+20+	Op =+40				
Celkové hodnocení	III/	+ 58	III/	+ 68				
		MÉNĚ ZDARILÁ		MÉNĚ ZDARILÁ				
		ZKRMITELNÁ		ZKRMITELNÁ				

 * LABORATOR POSTOLOPRTY s.r.o. ,Masarykova 300, 439 42 Postoloprty SKOT *
 * ##### H O D N O C E N Í K R M I V Č. ##### LIST/POČET : 1/1 *
 *ZÁKAZNÍK: Jakub Pavlík Chylice 0 DATUM PŘIJETÍ: 5.11.2018 VÝPOČTU: 8.11.2018 *

Krmivo	Kód	Č.an.	Popis krmiva	UP NEL/suš	Ca:P	K:Na	L.S.
1.Směska luskobilní siláž	2611	3166		6.44	0.052	1.5	16.5 97.0

Parametr	Krmivo č.1 ve hmotě v sušině	Krmivo č.2 ve hmotě v sušině	Krmivo č.3 ve hmotě v sušině	Krmivo č.4 ve hmotě v sušině
----------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

Původní hmota	%	31.40	100.00
NL	%	3.73	11.88
SNLs	%	2.25	7.14
Tuk-tab.	%	1.23	3.93
Vláknina	%	10.76	34.23
Popel	%	2.77	8.81
BNVL	%	13.10	41.67
Škrobová hodnota		14.45	45.99
MEs /BE	MJ/kg	2.82/	5.71
NEL /NEV	MJ/kg	1.64/	1.55
PDIA/PDIN/-E	%	0.75/	2.19/ 2.02

Vápník	%	0.13	0.42
Fosfor	%	0.09	0.29
Sodík	%	0.04	0.11
Draslík	%	0.59	1.87
Hořčík	%	0.04	0.13

ADF	%	12.09	38.45
NDF	%	18.92	60.21
Škrob	%	6.51	15.14
LR cukry	%		
NO3	%	0.06	0.18
Hodnocení NO3	:	Nezávadné	

Kys.mléčná	%	2.32	
Kys.octová	%	0.22	
Kys.máselná	%	0.00	
Kys.propionová	%	0.00	
Kys.valerová	%	0.00	
pH		3.90	
Volný amoniak	%	0.04 + 0.17% NL	
KVV	mg KOH/100g	1473	
Neutral.NaHCO3	g/q	295	

Hodnocení krmiv	body	
Smysl.posouzen	+11+ 0p	=+11
Kys.máselná-body	+ 5+ 0p	=+ 5
Stupeň proteolýzy	(5.5%)+13+ 0p	=+13
Fermentace celkem	I/ =>	+29
Body sušina+VI+NL	20+ 0+13-10p	=+23
Celkové hodnocení	IV/	+ 52
	NEZDAŘILÁ	
	ZKRMITELNÁ	

Obr. č. 4 – Luskovinoobilná směska (VÁCLAV PAVLÍK)



Obr. č. 5 – Silážní vak (VÁCLAV PAVLÍK)



Obr. č. 6 – LOS z vaku (VÁCLAV PAVLÍK)



Obr. č. 7 – LOS z balíku (VÁCLAV PAVLÍK)

