

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Studijní program: Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Porovnání sběracích lisů CLAAS ROLLANT 46  
SILAGE a LELY WELGER RP 245 při sklizni  
píce a slámy

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Milan Fríd, CSc.

Autor:

Jan Kocábek

2012



Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Olešnici 10. dubna 2012

.....

Jan Kocábek

Touto cestou bych chtěl poděkovat Ing. Milanu Frídovi, CSc. za odborné vedení a za poskytnutí mnoha cenných rad a materiálů potřebných ke zpracování této bakalářské práce. Dále bych chtěl také poděkovat akreditované laboratoři AGRO-LA, spol. s r.o., Jindřichův Hradec za bezplatný rozbor senáže, Ing. Matěji Hanykovi z firmy U+M servis s.r.o., Třeboň, za poskytnutí materiálů o firmě Claas a Lukáši Lepšovi, za možnost posouzení kvality řezání, slisovatelnosti, rozbor výkonností a exploatačních ukazatelů a za poskytnutí vstupních údajů pro rozbor nákladů pro lis Lely Welger RP 245.

## Abstrakt

Tato bakalářská práce je zaměřena na porovnání lisů na válcové balíky od dvou různých výrobců. Porovnávanými lisy byly Claas Rollant 46 Silage a Lely Welger RP 245. U lisů se porovnávala kvalita řezání, slisovatelnost a kvalita píče. Práce je doplněna o rozbor výkonností a exploatačních ukazatelů, o náklady na lisování a o náklady na 1 t sklizeného materiálu. Pro lis Lely Welger RP 245 byla zjištěna lepší kvalita senáže, efektivnější slisovatelnost, vyšší výkonnost. Kvalita senáže byla hodnocena jako výborná. Slisovatelnost pro seno byla  $182,27 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , senáž  $383,31 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  a slámu  $127,64 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . Lely Welger RP 245 zpracoval  $12,40 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$  sena,  $18,20 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$  senáže a  $8,90 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$  slámy. Ekonomické ukazatele byly lepší pro lis Claas Rollant 46 Silage, což bylo způsobeno nízkými pořizovacími cenami. Náklady na 1 ha byly –  $424,40 \text{ Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$  sena,  $449,60 \text{ Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$  senáže a  $410,00 \text{ Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$  slámy, náklady na 1 t sklizeného materiálu –  $120,52 \text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$  sena,  $93,33 \text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$  senáže a  $193,23 \text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$  slámy.

**Klíčová slova:** svinovací lis; slisovatelnost; kvalita senáže; náklady

## **Abstract**

This thesis is focused on a comparison of round balers from two different producers. The compared balers were Claas Rollant 46 Silage and Lely Welger RP 245. The compared parameters were the quality of the cutting, compressibility and the quality of forage. The thesis is supplemented by an analysis of performance indicators and exploitation, the cost of pressing and the cost per 1 ton of harvested material. For the baler Lely Welger RP 245 the better quality of haylage, more effective compressibility and higher performance were found out. The haylage quality was rated as excellent. Compressibility of hay was  $182,27 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , haylage  $383,31 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  and straw  $127,64 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . Lely Welger RP 245 harvested  $12,40 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$  hay,  $18,20 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$  haylage and  $8,90 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$  straw. Economic indicators were better for Claas Rollant 46 Silage, which was caused by a low purchase cost. The costs per 1 ha were  $424,40 \text{ CZK}\cdot\text{ha}^{-1}$  for hay,  $449,60 \text{ CZK}\cdot\text{ha}^{-1}$  for haylage and  $410,00 \text{ CZK}\cdot\text{ha}^{-1}$  for straw, the costs per 1 ton of harvested material were  $120,52 \text{ CZK}\cdot\text{t}^{-1}$  for hay,  $93,33 \text{ CZK}\cdot\text{t}^{-1}$  for haylage and  $193,23 \text{ CZK}\cdot\text{t}^{-1}$  for straw.

**Key words:** baler; compressibility; quality of haylage; costs

## **OBSAH:**

1 ÚVOD .....	10
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	11
2.1 Význam pícnin .....	11
2.2 Sklizeň pícnin .....	12
2.3 Konzervace a skladování píce.....	13
2.3.1 Konzervace sušením.....	14
2.3.2 Konzervace silážováním.....	15
2.3.3 Konzervace horkovzdušným sušením .....	18
2.4 Sběrací lisy.....	19
2.4.1 Agrotechnické požadavky na sběrací lisy.....	19
2.4.2 Druhy sběracích lisů .....	20
2.4.3 Hlavní části svinovacích lisů na válcové balíky .....	21
2.4.3.1 Sběrací ústrojí.....	21
2.4.3.2 Vkládací ústrojí .....	23
2.4.3.3 Řezací ústrojí.....	23
2.4.3.4 Lisovací komora .....	24
2.4.3.5 Vázací ústrojí.....	26
2.4.3.6 Ostatní konstrukční prvky .....	28
2.5 Historie firmy CLAAS .....	28
2.6 Historie firmy Lely.....	30
3 CÍLE.....	31
4 METODIKA.....	32
4.1 Popis porovnávaných lisů.....	32
4.2 Kvalita řezání.....	32
4.3 Slisovatelnost balíku .....	32
4.4 Senzorické hodnocení kvality sena.....	33
4.5 Hodnocení kvality senáže.....	34
4.5.1 Hodnocení živinových ukazatelů .....	34
4.5.2 Hodnocení fermentačního procesu.....	36
4.5.3 Celkové hodnocení kvality senáže a zařazení do celkové třídy.....	38

4.6 Přehled výkonností a exploatačních ukazatelů .....	38
4.7 Ekonomické zhodnocení, rozbor nákladů .....	39
4.7.1 Fixní náklady.....	40
4.7.2 Variabilní náklady .....	41
4.7.3 Náklady na mechanizační prostředek.....	42
4.7.4 Náklady na síť .....	43
4.7.5 Náklady na 1 t sklizeného materiálu .....	43
5 VÝSLEDKY.....	44
5.1 Popis porovnávaných lisů.....	44
5.1.1 Claas Rollant 46 Silage.....	44
5.1.2 Lely Welger RP 245 .....	46
5.2 Kvalita řezání.....	47
5.2.1 Kvalita řezání lisu Claas Rollant 46 Silage .....	47
5.2.2 Kvalita řezání lisu Lely Welger RP 245.....	48
5.3 Slisovatelnost balíků .....	50
5.3.1 Slisovatelnost pro lis Claas Rollant 46 Silage .....	50
5.3.2 Slisovatelnost pro lis Lely Welger RP 245.....	52
5.4 Senzorické hodnocení kvality sena .....	54
5.4.1 Senzorické hodnocení kvality sena pro lis Claas Rollant 46 Silage .....	54
5.4.2 Senzorické hodnocení kvality sena pro lis Lely Welger RP 245.....	55
5.5 Hodnocení kvality senáže.....	56
5.5.1 Hodnocení kvality senáže pro lis Claas Rollant 46 Silage .....	56
5.5.2 Hodnocení kvality senáže pro lis Lely Welger RP 245.....	57
5.6 Přehled výkonností a exploatačních ukazatelů .....	59
5.7 Ekonomické zhodnocení, rozbor nákladů .....	59
5.7.1 Rozbor nákladů pro lis Claas Rollant 46 Silage.....	59
5.7.2 Rozbor nákladů pro lis Lely Welger RP 245.....	61
5.7.3 Náklady na síť pro lis Claas Rollant 46 Silage .....	63
5.7.4 Náklady na síť pro lis Lely Welger RP 245.....	63
5.7.5 Náklady na 1 t sklizeného materiálu .....	64
6 DISKUSE .....	65
7 ZÁVĚR .....	66



8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	67
9 PŘÍLOHY .....	71

# 1 ÚVOD

Vývoj lidské společnosti je převážně vázán na zemědělství. Od doby, kdy člověk přešel od lovu zvířat a sběru rostlinných plodů a semen k uvědomělému pěstování rostlin a chovu zvířat, uplynulo asi 10 tisíc let. Pokud člověk chtěl chovat zvířata, musel jim na zimní období zajistit dostatek potravy. Při výrobě krmiva používal jednoduché nástroje jako srp, kosu, hrábě... Postupně však tyto nástroje modernizoval až k technice, kterou známe dnes.

Současná agrární politika a dotační tituly podporují zvyšování ploch trvalých travních porostů, zejména v horských a podhorských oblastech, které mají příznivý vliv na krajinu. Jedná se zejména o protierozní opatření, zvyšování biodiverzity a ochranu vodních zdrojů před znečišťováním.

V dnešní době mnoho zemědělců využívá při sklizni píče svinovací lisy, díky nimž dochází k úsporám místa při uskladnění, ke snadnější manipulaci s balíky, ale i ke snížení potřebné pracovní síly.

## 2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 Význam píce

Píce jsou důležitou plodinou z hlediska zajištění krmivové základny hospodářských zvířat. Jsou základním zdrojem objemných krmiv. Tvoří je travní porosty z trvalých luk a pastvin, dále víceleté pícniny – jeteloviny (vojtěška, jetel), pícní trávy a jednoleté pícniny z orné půdy [3].

Píce travních porostů je původním a nejrozšířenějším zdrojem výživy skotu. Smíšené, druhově pestré luční společenstvo poskytuje píci s vyváženým obsahem organických i anorganických živin. Píce dále obsahuje dieteticky a zdravotně příznivě působící látky, které zvyšují chutnost a příjem píce zvířaty, a tak příznivě ovlivňují jejich zdravotní stav. Řada lučních druhů jsou léčivé rostliny (např. toten lékařský, šalvěj luční, řebříček obecný). Proto luční píce může být, na rozdíl od jiných druhů píce, jediným dlouhodobým zdrojem výživy skotu a ostatních přežvýkavců bez nepříznivých důsledků [27].

Jednoleté pícniny tvoří doplňující článek krmivové základny. Jsou určeny většinou pro zelené krmení a jsou vhodné pro různé způsoby konzervace. Pěstují se v monokultuře nebo ve směskách, z hlediska zařazení v osevním postupu jednak jako hlavní plodiny, jednak jako meziplodiny. K významným jednoletým pícninám pro konzervaci silážováním patří zejména kukuřice sklízená v mléčné voskové zralosti, která je hlavním zdrojem uhlohydrátů v krmné dávce, a v omezené míře luskoviny (bob, hrách, vikev, peluška) [10]. Společně s víceletými pícninami zajišťují plynulé zásobování hospodářských zvířat čerstvou píci v průběhu celého vegetačního období od nejbližšího jara do nejpozdějšího podzimu [25].

Víceleté pícniny se uplatňují ve všech výrobních oblastech. Jejich pěstování je důležité v osevním postupu (především jeteloviny) pro půdní úrodnost, racionální pěstování následných plodin (obohacení živinami, struktura půdy, meliorační působení) a omezení eroze. Jeteloviny mají silné, dlouhé kořeny (zejména vojtěška), díky tomu dokáží proniknout do utužených spodních vrstev půdy a získávají odtud živiny, které jsou pro většinu ostatních kulturních rostlin nedostupné. Hlízkové bakterie mohou poutat až 220 kg vzdušného dusíku na hektar za rok. V praxi si často ani neuvědomujeme, s jakým energetickým vstupem pracujeme. Zbytek nadzemní

rostlinné biomasy a kořeny jsou zdrojem humusu. Další cennou vlastností jetelovin, zejména v nížinných oblastech, je vysoká výnosová stabilita při méně příznivých klimatických podmínkách. Ve srovnání s ostatními pícevinami mají jeteloviny nejmenší spotřebu energie a zároveň nejvyšší energetickou účinnost. Čistým energetickým ziskem jsou srovnatelné se silážní kukuřicí. Pěstování víceletých pícevin umožňuje snížit ekologická rizika pěstování jednoletých pícevin ve výše položených a svažitéch lokalitách [23].

## 2.2 Sklizeň pícnin

Píceviny se sklízí podle druhu plodiny jednou až pětkrát ročně. Proto musí být sezónní výkonnost strojů na sklizeň píce mnohem větší, než kolik by odpovídalo celkové ploše pícnin [24].

Hlavní problém při sklizních je zmenšit riziko počasí, a tím snížit sklizňové a konzervační ztráty. Při špatném počasí a nevhodném způsobu sklizně (odrolem, nesebráním, nevhodnou konzervací) mohou činit ztráty na hmotě 15 až 35% sušiny, ztráty živin 50% a ztráty vitamínů až 100%. Vhodným sklizňovým pracovním postupem a konzervací lze snížit riziko počasí a zabránit znehodnocení píce v průběhu uskladnění [21].

Porosty je třeba sklízet v optimální technologické zralosti, v době, kdy obsah živin a vitamínů je maximální. Podle druhu píce a účelu jejího použití je tato doba sklizně například u vojtěšky na začátku květu, u jetele lučního červeného před začátkem kvetení, u kukuřice na zeleno v době metání až kvetení, u kukuřice na siláž v mléčné voskové zralosti, u lučních travních porostů v období od počátku metání do počátku kvetení převládajících trav. Ze vztahu mezi dobou sklizně v optimální vegetační fázi a koeficientem počasí vyplývá, že je nutno sklizeň jedné seče provést za 21 kalendářních dnů, z čehož je asi 10 pracovních dnů vhodných pro sklizeň [3].

Stejně jako stanovení vhodného počátku sklizně (z hlediska fenologické zralosti) a vhodných dnů ke sklizni jsou důležité i použité stroje pro sečení, úpravu pícní hmoty a pro konzervaci a uskladnění. Stroje pro sklizeň píce musí pracovat v různých přírodně klimatických a terénních podmínkách (v různých nadmořských výškách). Plochy na svazích nad 18 % se využívají jako stálé louky a pastviny,

pozemky rozložené na svazích 30-60 % ošetřujeme speciálními stroji (jednonápravové stroje, samojízdné stroje vybavené hnací nápravou). Důležitou podmínkou pro mechanizovanou sklizeň je porost bez výskytu kamenů (ojedinělý je možný výskyt kamenů do 50 mm [6]).

## 2.3 Konzervace a skladování píce

Technologické postupy konzervace a skladování objemných krmiv jsou nedílnou součástí výroby kvalitní píce, úspěšného chovu skotu. Čerstvá píce neustále mění svoji kvalitu, chutnost. Krmná hodnota konzervované píce je však nižší, než výchozí biomasy, vedle toho dochází ke ztrátám na hmotě objemových krmiv a živinového složení. Konzervace velmi významně ovlivňuje produkční účinnost objemných krmiv (koncentraci energie, obsah hlavních živin a specificky účinných látek, dietetické vlastnosti, chutnost a stravitelnost píce). Produkční účinnost objemných krmiv, výše ztrát v průběhu konzervace závisejí především od způsobu konzervace, používané technologie, dodržení technologické kázně a uplatnění nejnovějších poznatků. Podle řady zjištění činí ztráty v celém komplexu výroby objemných krmiv až po skladování přibližně 28 %, v extrémních případech až 50 % a více. Zařazování nekvalitní konzervované píce do krmných dávek hospodářských zvířat výrazně snižuje užitek, vzrůstají nároky na jadrná krmiva a negativně je ovlivňován zdravotní stav. Vysoké ztráty živin při konzervaci píce vytvářejí potřebu rozšiřování pěstebních ploch pícnin, zvyšují nákladovost výroby [25].

Hlavní způsoby konzervace se navzájem od sebe liší principem konzervačního účinku, obsahem sušiny konzervovaného krmiva, strukturou, technologickými požadavky, ale také energetickou náročností. Vlastní konzervace spočívá buď v dehydrataci (odnětí vegetační vody) jako základní existenční podmínky pro rozvoj a činnost mikroorganismů a jejich enzymů, a nebo v rychlém vytvoření anaerobních podmínek při současném snížení pH, zastavení respirace a proteolýzy bílkovin (silážování).

Při každém způsobu konzervace musí současně také dojít k inaktivaci biochemických a enzymatických systémů nejen vlastní konzervované rostlinné

hmoty, ale také bohatě zastoupené epifytní mikroflóry, která v mnohých případech může výrazným způsobem ovlivnit výslednou kvalitu krmiva.

K hospodářsky důležitým způsobům konzervace patří:

- konzervace sušením
- konzervace silážováním
- konzervace horkovzdušným sušením [7].

### **2.3.1 Konzervace sušením**

Přirozené sušení píce pomocí slunce je jedním z nejstarších a za příznivých klimatických podmínek nejlevnějších způsobů její konzervace, i když organizačně nejnáročnější. Za nepříznivého počasí v důsledku zvýšené pracnosti, ztrát živin a celkového snížení kvality finálního produktu je však velmi nákladné a nejméně efektivní.

Nejstarší způsob konzervace – tradiční výroba sena sušením na pokosu až do konstantní sušiny – přežívá z dob zemědělské malovýroby. Přirozený způsob sušení na pokosu se provádí především u lučních porostů [25].

V posečené píci probíhají při zavádání a vysychání fyziologické a biochemické procesy, které ovlivňují její krmnou hodnotu. V průběhu sušení je možno rozlišovat dvě hlavní fáze. První fáze je zavádání. Trvá až do odumření buněk, které nastává vlivem ztráty vody průduchovou a kutikulární transpirací a z porušeného povrchu orgánů. Ztráty organické hmoty v této fázi jsou převážně nemechanické povahy, jsou způsobeny dýcháním v čase zavádání. Druhá fáze je dosušování – konzervace. Začíná odumřením buněk, které nastává v píci trav při zvýšení obsahu sušiny na 45 až 55 %, v píci jetelovin při zvýšení na 35 až 40 %. Potom se obsah vody snižuje jednoduchým fyzikálním vypařováním. Během sušení na slunci vznikají ztráty některých vitamínů. Při srážkách přesahujících nasávací schopnost zasychající píce vznikají velké ztráty vyluhováním rozpustných frakcí některých živin a vitamínů. Jsou tím větší, čím je píce sušší a více narušená.

Kromě uvedených ztrát, způsobených fyziologickými a biochemickými pochody, činností mikroorganismů a vyluhováním, vznikají ztráty konzervací v procesu sušení a ztráty sklizňové odlamováním jemnějších částí rostlinné hmoty (lístků), jejichž vysychání je rychlejší než vysychání lodyh a stonků. Tyto ztráty jsou největší u jetelovin, kde nastávají již při zvýšení obsahu sušiny listů na 40 až 55 %

a mohou činit 10 až 35 % z jejich celkové sušiny. Podstatně menší jsou ztráty u pružné píce trav (kolem 5 %), kde nastávají až při zvýšení obsahu sušiny listů nad 70 %. Celkové ztráty při přirozeném sušení píce na zemi se podle podmínek značně mění. Při průměrných klimatických podmínkách činí v průměru 30% sušiny. Ztráty živin v nepříznivých podmínkách dosahují až 63 % [3].

Technologie sklizně sena pomocí sběracích lisů je náročnější na obsah sušiny sklízené hmoty a tím také více závisí na povětrnostních podmínkách, než technologie dosoušení sena v senících. Jestliže se pro sklizeň pícnin určených k dosoušení na seno doporučuje obsah sušiny v rozmezí 60–75 % (podle druhu pícniny), pak ke sklizni sena lisy je nutné dosáhnout minimální sušiny, při které je seno jako produkt skladovatelné, tzn. min. 83 %. Je zřejmé že uvedený obsah sušiny zejména u jetelovin bude velkým technologickým problémem, máme-li snížit ztráty odrolem a současně vyrobit kvalitní seno. Ukazuje se, že technologie sklizně pícnin na seno pomocí svinovacích lisů, bude z tohoto pohledu vhodnější zejména pro travní a luční porosty, kde ztráty odrolem nejsou tak rizikové a rychlost zavádání je podstatně snazší. Velmi častým problémem, který vede nejen k výraznému zvýšení průměrných ztrát sušiny během skladování do stabilní sušiny (>10 %), ale i k mikrobiálnímu znehodnocení, je způsobeno buď nerespektováním požadavku na potřebný obsah sušiny nebo na vyrovnané zavádání. Pro sklizeň píce s nižším obsahem sušiny je nezbytně nutné použít chemickou konzervaci vlhkého sena pomocí protiplísňových prostředků. Použitelnost i této metody je limitována obsahem sušiny, neboť při sušině nižší než 75–78 % je s ohledem k rozdílné slisovatelnosti sklízené hmoty velké riziko rozvoje plísní a tvorby toxinů [7].

### **2.3.2 Konzervace silážováním**

Příprava siláže je známa více než 3 000 let, neboť již staří Egypťané a Řekové používali skladování obilí a krmiva z celých rostlin v silech. Silážovat uměli již také Aztékové a staří Číňané. KIRSTEIN v roce 1963 publikoval, že v ruinách Kartága byla nalezena sila pro konzervaci pícnin. Tento způsob konzervace krmiv, byť sahá s samým kořenům lidské civilizace, je přesto považován za metodu pozdější, než konzervace sušením. Většího rozmachu tohoto oboru konzervace krmiv ve světě lze vidět až od 19. století, přičemž největší rozvoj nastal až ve druhé polovině 20. století. Ve 30. letech 20. století (1933) byla propracována metoda pro okyselení silážované

hmoty pomocí směsi vodného roztoku anorganických kyselin. V současné době je technologie konzervace krmiv silážováním hlavní a nejdůležitější způsob konzervace, neboť se tímto způsobem konzervuje více než 75 % objemných krmiv [7].

Silážování je konzervace čerstvé až silně zavadlé píce v anaerobním prostředí s pH 3,8-5,2. Správné zhutnění krátké řezanky píce v silážním prostoru (silážní žlaby, věže) spolu s omezením výměny plynů mezi atmosférou a silážní hmotou musí vést s produkcí CO<sub>2</sub> (vyprodukovaném respirací píce a mikrobiální činnosti) k vytvoření anaerobního prostředí a kvalitativně zdařilým silážím. Konzervovaná píce je stabilizována kyselinou mléčnou – produktem mléčného kvašení sacharidové složky píce nebo dodaných přísad, případně pomocí chemických přísad. Bakterie mléčného kvašení jsou v malém počtu (1: 50 000) součástí epifytní mikroflóry, proto je třeba vytvořit vhodné podmínky pro jejich rozvoj (nejlépe probíhá při pH 3,5–4,0 za nepřístupu vzduchu a teplotě 20–30 °C). Silážovatelnost píce (obtížná je u jetelovin a mladých travních porostů) je závislá na správně zvoleném a rychle provedeném technologickém postupu, druhovém zastoupení epifytní mikroflóry, botanickém složení, vegetačním stádiu druhů, koncentraci dusíkatých látek v konzervované píci, pufrční schopnosti, koncentraci alkalických popelovin a obsahu jednoduchých cukrů (polysacharidy jsou využívány až po enzymatickém rozkladu), obsahu sušiny v rostlinné hmotě (graf 1) [25].

Silážování je tedy chemickým proces, který probíhá v uskladněném krmivu. Je možné ho rozdělit do třech fází:

- první fáze – nastává po naplnění, kdy dochází k uvolňování buněčné šťávy a k bouřlivému rozvoji různých bakterií;
- druhá fáze (kvašení) – kdy dochází k rychlému rozvoji bakterií mléčného kvašení;
- třetí fáze – postupné odumírání mléčných bakterií a stabilizace siláže.

Jednotlivé fáze plynule splývají a přecházejí jedna do druhé [10].

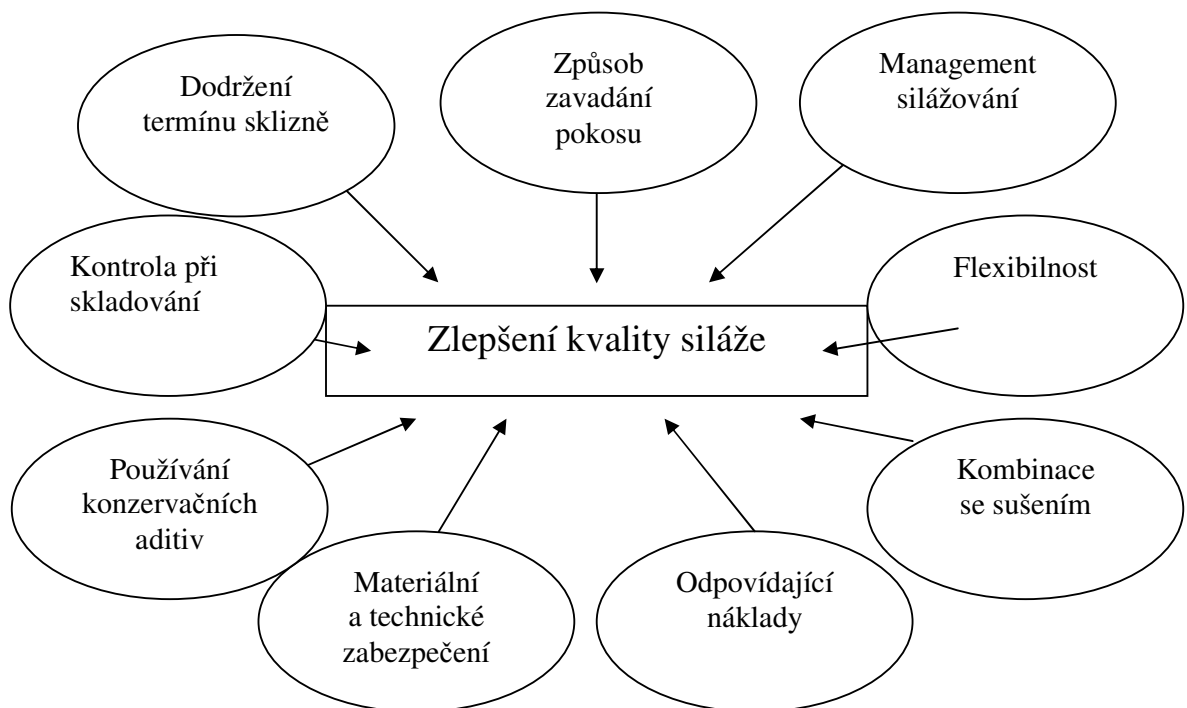
Podle obsahu sušiny silážované hmoty rozlišujeme tyto metody:

1. 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 3,8–4,2. Vyrobena siláž je kyselější a její příjem skotem je nižší. Bez konzervačních přísad můžeme takto konzervovat pouze silážní kukuřici. V případě nepříznivých



klimatických podmínek, kdy je nebezpečí přestárnutí píce, můžeme za současného přídavku konzervačních látek silážovat i jiné píce.

2. Silážování zavadlé píce s vyšším obsahem sušiny (28–40 %) má řadu předností. Ztráty jsou zde menší než v předchozím případě (obvykle 18–20 %, nedochází k odtokům silážních šťáv a k dostatečné konzervaci postačuje pH 4,3–4,5. Siláž je chutnější a zvířata ji přijímají ve větším množství. Aplikace konzervačních prostředků se doporučuje především u bílkovinné píce. Silážování zavadlé píce je v současné době nejrozšířenější metoda.
3. Senážování píce je konzervace o nejvyšší sušině (40–50 %). Ztráty jsou zde nejnižší (12–15 %) a pH u kvalitní hotové senáže dosahuje hodnot 4,9–5,2 [25].



**Graf 1: Faktory a jejich vliv na kvalitu siláže [7]**

Pro skladování siláží a senáží se využívají horizontální a vertikální sklady. K nejrozšířenějším patří horizontální žlabová sila s obdélníkovým půdorysem. Vertikální sklady jsou zastoupeny věžovými sily. V České republice se prosadila především výstavba silážních žlabových sil [10].

V současné době nabývají na významu pracovní postupy silážování píce do fólie v balících pravoúhlého typu a balících válcových [25]. Nejčastěji se za účelem silážování sklízí lisem s variabilní komorou na válcové balíky, u kterých se dosahuje vyššího utužení sklízené hmoty než u lisů s pevnou komorou. Aby balík držel pohromadě, může se „jistit“ pomocí motouzů nebo sítě. Balení do sítě je z hlediska silážování výhodnější z praktických důvodů. Když je balík omotán motouzy, vytváří se mezi motouzem a fólií prostor, kde zůstává vzduch. Fermentační proces je pak opožděn.

Balíky se pak většinou odvázejí tam, kde budou skladovány. Tam je balička zabalí do strečové fólie. Z důvodu úspor se občas zabalují jen čtyřmi vrstvami fólie. To však většinou nestačí. Ideální je, když je slisovaná píce obalena šesti vrstvami fólie. Více vrstev je již z ekonomických důvodů neefektivní [23]. Výhoda tohoto způsobu vhodného především pro menší farmy je v tom, že nemusíme budovat silážní žlaby nebo věže, nejsou problémy s únikem šťáv do vodotečí a jiných vodárenských zdrojů [25].

V zemědělských provozech se lze setkat i se stroji, které do strečové fólie balí lisované balíky v dlouhé řadě za sebou. Vzniká tak vak několik desítek metrů dlouhý. Existují však i stroje, které lisují balíky do silnostěnného vaku, a to jak lisované balíky válcového tvaru, tak hranatého [23].

Plastické rukávce se vyznačují většinou absolutní nepropustností světla a vzduchu, maximální odolností vůči ultrafialovým paprskům a odolností proti organickým kyselinám. Silážování prováděné pomocí plastových vaků nevyžaduje povolení ani investice na vybudování stabilních staveb určených k uskladnění konzervované píce. Velký klad je nutné vidět v tom, že píce je po zhutnění ihned hermeticky uzavřena. Jednou z nejdůležitějších otázek, které budou zásadně ovlivňovat v budoucnu rozšíření této technologie do široké praxe, jsou nejen náklady spojené s konzervací a uskladněním píce, ale také porovnání technologií sklízň do kulatých nebo hranatých obalovaných balíků [25].

### **2.3.3 Konzervace horkovzdušným sušením**

Tento způsob konzervace se provádí v horkovzdušných sušárnách, ve kterých se šetrným způsobem, během krátkého intervalu vyrobí s velmi nízkými ztrátami živin a energie, živinově bohaté horkovzdušné úsušky, které mají charakter

produkčního krmiva. I přes významné klady tohoto způsobu konzervace, ale zejména s ohledem na vysokou energetickou náročnost, se tato technologie od 90. let výrazně omezila. Úsušky se dnes vyrábějí pouze z nejkvalitnějších surovin (např. vojtěška, lisované cukrovarské řízky, brambory aj.) za účelem jejich využití v krmných směsích. Úsušky lze nahradit koncentrovaná produkční krmiva [7].

## 2.4 Sběrací lisy

Úkolem sběracích lisů je sebrat z řad stébelnatý materiál (píce, slámu, len), slisovat jej a svázat do stejných balíků, ale seřiditelné velikosti a slisovanosti. Balíky se buď uloží na strniště v požadovaném směru, nebo se naloží na dopravní prostředky [1].

Balíky mohou být malé, hranolovité o hmotnosti 20 až 35 kg, umožňující ruční manipulaci, nebo velké, tzv. obří, válcovité - kruhového průřezu o hmotnosti 190 až 500 kg, nebo hranolovité - čtvercového průřezu o hmotnosti 380 až 600 kg. Tyto velké válcové a hranolovité balíky vyžadují manipulaci pomocí mechanismů.

Lisováním se zvýší objemová hmotnost materiálu. Úměrně s tím se zlepší využití nosnosti dopravních prostředků a skladovacích prostorů. Je usnadněna kontrola množství sklizeného materiálu (počítače balíků na lisech) a plánování spotřeby. Sbíraný a lisovaný materiál musí být rovnoměrně proschlý (se sklizňovou vlhkostí u píce pod 15 %, u slámy pod 18 %, u uroseného lnu pod 16 %), jinak hrozí nebezpečí plesnivění. Píce slisovaná do malých balíčků běžné velikosti s vlhkostí 20 až 40 % se musí dosušet ventilačním způsobem. V nákladech na sklizeň pomocí sběracích lisů tvoří velkou položku náklady na motouz. Zbytky motouzu mohou způsobovat potíže v trávicím ústrojí zvířat, mohou se také navíjet na hřídele následných strojů, například rozmetadel chlévské mrvy. V naší soustavě strojů se počítá s traktorovými návěsnými sběracími lisy na malé i velké balíky. Potřeba těchto strojů se kryje dovozem [21].

### 2.4.1 Agrotechnické požadavky na sběrací lisy

Základní agrotechnické požadavky můžeme charakterizovat takto:

- Stroje jsou určeny pro sklizeň píce a slámy, sběrací lisy válcové na velké balíky i na sklizeň uroseného lnu. Pozemky mají být souvislé s rovným povrchem. Svahová

dostupnost u lisů na malé balíky je do 12°, u lisů válcových na velké balíky při sklizni píce a slámy je do 16°.

- Výška strniště u píce je 40 až 80 mm, u obilnin 100 až 200 mm. Šířka shrnutých řádků je do 1,8 m a výška do 0,8 m. Vlhkost zavadlé píce je max. 40 %, suché max. 20 %, slámy max. 16 %.

- Šířka záběru sběracího ústrojí je nejvýše 2,2 m. Ztráty nesebráním u píce dosahují nejvýše 2 %, u slámy do 4 až 5 %. U lisů na malé balíky je šířka balíků 0,32 až 0,46 m, výška balíků 0,4 až 0,5 m, délka balíků 0,4 až 1,1 m, hmotnost balíků píce a slámy je 20 až 35 kg, slisovanost nad 125 kg.m<sup>-3</sup>. U lisů válcových na velké balíky při sklizni píce a slámy je šířka balíků 1,2 až 1,5 m, průměr 0,6 až 1,8 m, hmotnost balíku píce nad 400 kg, slámy nad 190 kg, slisovanost píce nad 220 kg.m<sup>-3</sup>, slámy nad 110 kg.m<sup>-3</sup>. U lisů na velké hranolové balíky mají rozměry 1,2 x 1,2 m, délka balíku volitelná do 2,5 m, hmotnost balíků píce nad 500 kg, slámy nad 380 kg, slisovanost píce nad 160 kg.m<sup>-3</sup>, slámy nad 120 kg.m<sup>-3</sup>.

- U lisů na malé balíky je možné spouštět balíky skluzem na strniště v požadovaném směru nebo posunout je do strany do vedle jedoucího vozu nebo dozadu a nebo je vrhačem balíku vrhat do zavěšeného velkoobjemového vozu. Délka vrhu je až 8 m při výšce 3 m. U lisů válcových na velké balíky se odkládá balík na strniště. U lisů hranolových se odkládá balík na strniště nebo na akumulární návěš připojený k lisu.

- U lisů na malé balíky se vyžaduje energetický prostředek traktor s výkonem 35 až 60 kW, u lisů válcových na velké balíky traktor s výkonem 35 až 50 kW, u lisů hranolových traktor s výkonem 110 až 120 kW. Pracovní rychlost je 6 až 14 km.h<sup>-1</sup>, dopravní nad 20 km.h<sup>-1</sup>.

- Výkonost  $W_1$  v čase  $T_1$  je u lisů na malé balíky až 2 ha.h<sup>-1</sup>, u lisů válcových na velké balíky nad 1,5 ha.h<sup>-1</sup>, u lisů hranolových nad 3 ha.h<sup>-1</sup>.

- Všechny lisy musí vyhovovat předpisům o bezpečnosti práce a předpisům pro silniční provoz [21].

## 2.4.2 Druhy sběracích lisů

Sběrací lisy se rozdělují nejčastěji podle těchto hledisek:

a) podle mobilnosti

- stacionární, sloužící pro lisování senáže do vaků,

- mobilní, tzv. sběrací, které mohou být buď traktorové, zpravidla návěsné, nebo samojízdné.

b) podle vytvořeného produktu

- balíky hranolové nebo válcové,
- vaky,
- brikety (pístové, šnekové, prstencové),
- granule (s prstencovou nebo plochou maticí).

c) podle velikostí balíků

- balíky malé, hranolovité o rozměrech (0,32 až 0,46) x (0,4 až 0,5) x (0,4 až 1,1) m a hmotnosti 20 až 35 kg,
- balíky velké válcové o šířce 1,2 až 1,5 m, průměru 0,6 až 1,8 m a hmotnosti 190 až 500 kg,
- na balíky velké – hranolové o rozměrech 1,2 x 1,2 x (1,5 až 2,5) m a hmotnosti 380 až 600 kg

d) podle provedení lisovacího ústrojí

- pístové,
- svinovací,
- bubnové,
- šnekové,
- prstencové [3].

## **2.4.3 Hlavní části svinovacích lisů na válcové balíky**

Mezi hlavní části lisů na válcové balíky patří:

- sběrací ústrojí
- vkládací ústrojí
- řezací ústrojí
- lisovací komora
- vázací ústrojí
- ostatní konstrukční prvky

### **2.4.3.1 Sběrací ústrojí**

O sběr materiálu z řádků se stará sběrací ústrojí (obrázek 1, 2 a 3), které tvoří sběrač s opěrnými a nivelačními koly a shrnovací plech nebo válec pro rovnoměrné

rozhrnování řádku před vstupem do sběracího ústrojí, případně může být doplněno o pomocné šnekové dopravníky. Někteří výrobci používají před sběračem vsazený přídatný drtič, díky němuž je možné slámu rozštípat, což je výhodné při jejím využití jako podestýlky v drůbežářských provozech nebo pro energetické účely. Tento systém připomíná svou konstrukcí drtič slámy používaný u sklízecích mlátiček. Sběrač může být klasické konstrukce, kdy je tvořen několika řadami unášečů sběracích prstů a kulisovým mechanismem pro naklápění prstů. Nebo může být vybaven pevnými nosníky a funkci kulisové dráhy nahrazuje speciálně formovaný plech sběrače. Šířka sbírání dosahuje u větších modelů svinovacích lisů zpravidla 1,8 až 2,2 m, u menších typů se setkáváme se šířkou 1,4 až 1,8 metru [11].



**Obrázek 1: Sběrací ústrojí u lisu Lely Welger RP 235 [14]**



**Obrázek 2: Sběrací ústrojí Lely Welger RP 235 uložení nosníku prstů v kuličkových ložiscích [14]**



**Obrázek 3: Sběrací ústrojí u lisu Claas Rollant 350, 340 [17]**

#### 2.4.3.2 Vkládací ústrojí

Základem je spirálový rotor různé konstrukce [11]. Tvoří ho řada ocelových lamel hvězdicového tvaru poskládaných na hřídeli do šroubovice, rotujících mezi noži (obrázek 4). Počet chodů (špic) takovéto šroubovice je různý a stejně jako tvar špic a šroubovice závisí na výrobcí a na jeho zkušenostech. Lamely jsou poskládané do šroubovice z toho důvodu, aby materiál nevníkal k nožům nárazově ve velkých dávkách, ale plynule po dávkách menších, což méně zatěžuje pohon vkládacího rotoru. Ten bývá zajištěn např. prostřednictvím převodovky s čelním ozubením v olejové lázni nebo klínovými řemeny [9].

Vkládání může být doplněno systémem reverzního chodu, nebo výklopným dnem, které se využívá při ucpání [11].



Obrázek 4: Vkládací rotor lisu Claas Rollant 350, 340 [17]

#### 2.4.3.3 Řezací ústrojí

Pro sklizeň senáže, ale také sena a slámy, je možné zvolit svinovací lis s řezacím ústrojím (obrázek 5, 7). V takovém případě je vkládání tvořeno spirálovitým rotorem s hustými vkládacími prsty. Řezací ústrojí je zpravidla osazeno 12 až 26 noži (obrázek 6) v závislosti na šířce kanálu, respektive lisovací komory. Zpravidla jsou individuálně uloženy a je možné je zařazovat do záběru po skupinách, a tím nastavovat intenzitu řezání. U těchto lisů je teoretická délka řezanky 50 až 70 mm [12].

Použití řezacího ústrojí u lisů přináší mnoho výhod, které vyplývají z lisování kratšího, nařezaného materiálu. Balíky jsou snadněji rozbalovány či rozebírány, lze dosáhnout vyšší slisovatelnosti (v jednom balíku může být až o 25 % materiálu více), velmi výhodné je také menší množství vzduchu při následné výrobě siláže nebo

senáže. Vyšší slisovatelnost také zlepšuje transport balíků a znamená i úsporu vázacích motouzů nebo fólie [20].



Obrázek 5: Řezací ústrojí Lely Welger RP 235 [14]



Obrázek 6: Řezací nůž Lely Welger RP 235 [14]



Obrázek 7: Řezací ústrojí lisu Claas Rollant 454, 454 Uniwrap [16]

#### 2.4.3.4 Lisovací komora

Z hlediska konstrukce můžeme lisy rozdělit do třech základních skupin, a to na lisy s pevnou (konstantní) lisovací komorou, proměnlivou (variabilní) lisovací komorou a tzv. semivariabilní komorou [12].

##### *Pevná lisovací komora*

Pevná lisovací komora umožňuje lisovat balíky o průměru, který je dán její konstrukcí – obvykle je to 1,2 až 1,6 m. Můžeme se rovněž setkat s mnohem menšími průměry, jde však o svinovací lisy pro malotraktory a speciální nosiče, což platí také pro modely s proměnlivou komorou. Konstrukce komory využívá lisovacích válců nebo řetězového laťového dopravníku, můžeme se rovněž setkat

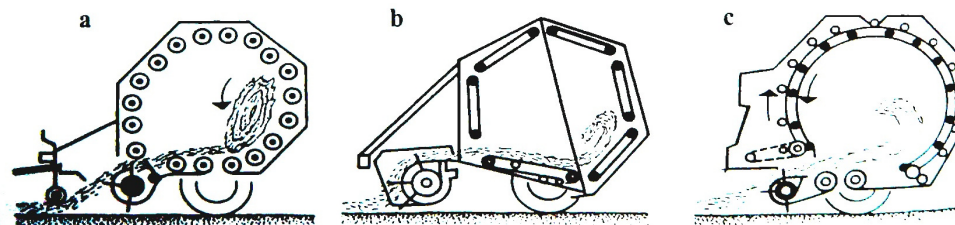


s tím, že ocelové řetězy mohou být nahrazeny speciálními pásy vyrobenými z technické, textilíí vyztužené pryže. Někteří výrobci využívají rovněž kombinaci systémů, kdy je část komory tvořena válci a část laťovým dopravníkem.

Uvedené konstrukce lisovací komory vytvářejí balíky s tzv. neutuženým jádrem [12]. Materiál je zpočátku formován volně, jádro balíku není utužováno. Teprve s postupně zaplňovaným prostorem svinovací komory je volnější, hvězdovitě formované jádro obtáčeno více slisovanou vnější vrstvou (obrázek 8). Slisovatelnost tedy roste od středu k povrchu balíku, objemová hmotnost celého balíku je nižší než u lisů s utužovaným jádrem balíku [3].

Výhodou těchto lisů je jednodušší konstrukce, relativně nižší pořizovací cena a také nabídka velmi jednoduchých provedení pro relativně nízkou sezónní, avšak postačující výkonnost. Jako nevýhody lze označit nemožnost změny průměru balíků a tedy jejich hmotnosti, omezené možnosti nastavování slisovatelnosti a relativně vyšší energetická náročnost [12].

Toto lisovací ústrojí je vhodné především pro zavadlé pícniny [18].



Obrázek 8: Pevná lisovací komora a) lis s navíjecími válci, b) lis s navíjecími pásovými dopravníky, c) lis s navíjecím hrabicovým dopravníkem [18]

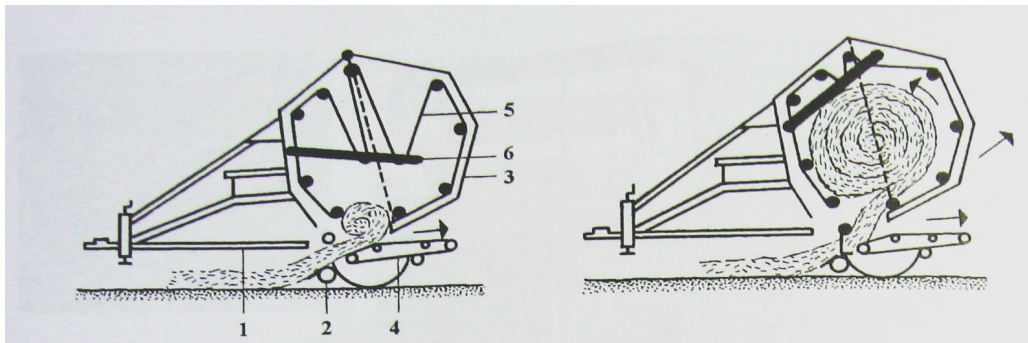
#### *Proměnlivá lisovací komora*

U lisů s proměnlivou komorou se setkáváme se dvěma systémy. Většina výrobců svinovacích lisů využívá lisovací komoru tvořenou soustavou nekonečných, speciálními sponami spojených pryžových pásů, které jsou doplněny o systém pro nastavování průměru balíku a slisovatelnosti, respektive lisovacího tlaku. Dalším známým systémem je lisovací komora tvořená soustavou laťových dopravníků, podobným těm, které známe u lisů s pevnou komorou. I v této oblasti je snaha nahradit ocelové řetězy masivními pásy vyrobenými z odolné technické pryže.

Díky konstrukci komory dochází k lisování a utahování balíku již od jeho středu [12]. Objemová hmotnost se udržuje po celou dobu svinování od středu až k povrchu balíku téměř konstantní, protože svinovací pásy se postupně prodlužují

a jejich napětí zůstává konstantní (obrázek 9). Stáčecí moment s růstem poloměru svinovacího válce úměrně roste, takže je zabezpečeno dokonalé svinování. Napětí pásů je vyvoláno napínacím ústrojím, uloženým na vnějších stranách lisovací komory a skládajícím se z ramen a silných pružin se stavitelným předpětím. Regulací napětí pružin se nastavuje slisovatelnost balíků [3]. Zpravidla se setkáváme s nastavováním u menších modelů v rozsahu 0,8 až 1,6 m, u větších modelů je průměr nastavitelný od jednoho do dvou metrů. Díky kontinuálnímu utahování balíku od samého jádra je u těchto lisů nižší energetická náročnost [12].

Toto lisovací ústrojí je vhodné zejména pro suché objemné materiály [18].



**Obrázek 9: Proměnlivá lisovací komora; 1 - rám s podvozkem a závěsem, 2 - sběrací ústrojí, 3 - svinovací komora, 4 - dopravník, 5 - svinovací pásy, 6 - napínací ústrojí [18]**

#### *Semivariabilní komora*

Někteří výrobci se snaží přiblížit vlastnosti pevné lisovací komory proměnlivé svinovací komoře. V podstatě jde o dva základní přístupy. Jedním z nich je speciální konstrukce pevné lisovací komory s lisovacími válci, kdy je skupina určitého počtu válců uchycena na výkyvném mechanismu. Utužování balíku nezačíná až v konečné fázi tvorby balíku při naplnění komory, ale blíže k samotnému středu. Druhý způsob nabízí pevná lisovací komora, která je tvořena laťovými dopravníky, kdy konstrukce umožňuje prodloužení, respektive zkrácení dráhy, po které dopravník „obíhá“. Pak dojde ke zvětšení, respektive zmenšení průměru balíku v určitých krocích a rozsahu [12].

#### **2.4.3.5 Vázací ústrojí**

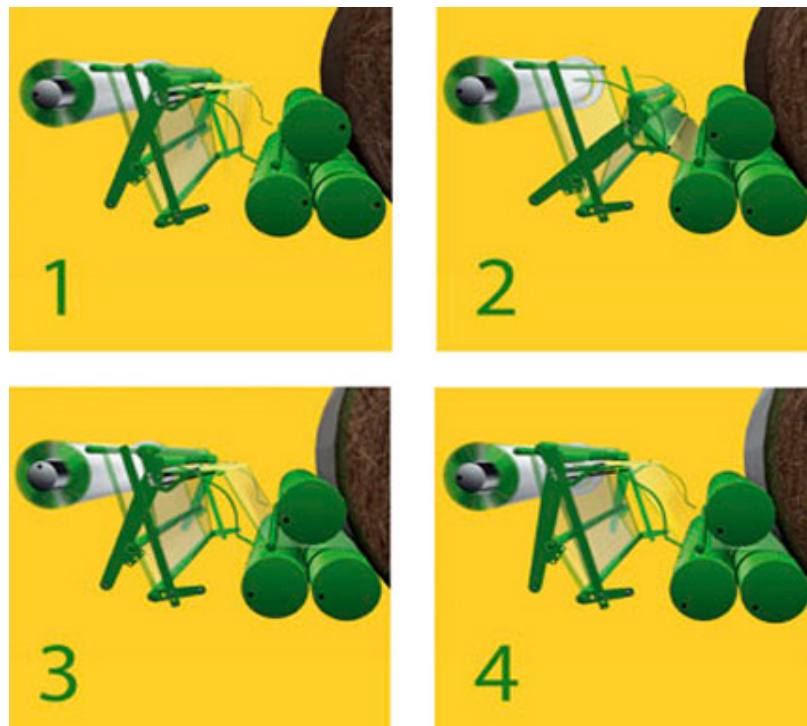
Rozlišujeme dva základní typy, a to vázání do sítě, které se stalo téměř standardem, nebo vázání motouzem, kterým bývají vybaveny zejména menší a jednodušší modely svinovacích lisů. Některé typy jsou osazeny jak vázáním do sítě, tak i motouzem. V jiných případech se může síť nahradit speciální fólií, ale to je

system, který lze v našich podmínkách označit za ojedinělý. Svinovací lisy je možné vybavit i různým systémem ovládání, které zpravidla závisí na systému vázání. Pokud je lis osazen pouze vázáním motouzem, stačí jednoduché zařízení pro spouštění vázání. Při osazení lisu vázáním do sítě se používá vyspělejší ovládání. Vrcholem nabídky je komfortní ovládání s dostatečně velkým displejem a ovládacími tlačítky ve spojení s grafickým menu [11].

#### *Vázání do sítě*

Jeho použití zkracuje čas potřebný k ovinutí balíku. Jeho pracovní postup je znázorněn na obrázku 10-1, 2, 3 a 4. Rameno vázání přisune podávací stůl (1) s volným koncem sítě k zaváděcímu válci (2), který je poháněn elektromotorem. Sít' je zavedena do lisovací komory a natažena balíkem. Rameno oddálí podávací stůl zpátky do polohy při vázání. Balík si stahuje sít' přes rozprostírací válce a vodítko (3) do komory a tak je ovíjen. Po dosažení navoleného počtu ovinutí se uvolní nosník s nožem (4), který odřízne napnutou sít' [9].

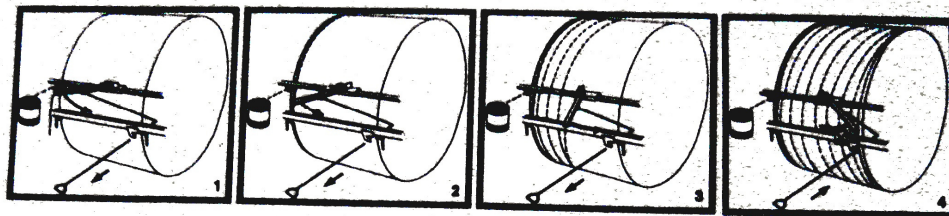
Velkou výhodou vázání do sítě jsou menší ztráty odrolem. Na ovazování balíku postačí 2-3 otáčky balíku při ovazování sítí namísto 12–15 otáček při ovazování motouzem [18]. Sít' se nabízejí v různých šířkách, délkách přibližně 2000 až 4500 m a také různé tloušťky a struktury [13].



**Obrázek 10: Vázání do sítě u lisů Krone Comprima F 125, F 125 XC [19]**

### Vázání do motouzu

Princip činnosti ovazování balíku pomocí motouzu je znázorněno na obrázku 11. Po zastavení traktoru a spuštění vázání se trubka nesoucí konec motouzu (obrázek 11-1) vykloní směrem k rotujícímu balíku, takže je jím konec motouzu nabrán a začíná proces ovazování. Během 2–3 vteřin se motouz omotá asi 2–3 krát kolem balíku (obrázek 11-2). Poté se trubka začne opět od balíku odvracet a měnit tak pozici motouzu, čímž se začíná ovazovat celý obvod balíku, což probíhá zhruba 15x (obrázek 11-3). Poté se trubka s motouzem dostane na druhý konec balíku, kde se opět provedou zhruba 2–3 otáčky ovázáním. Po dokončení vázání se motouz odřízne nožem instalovaným na liště (obrázek 11-4). Dnes již nabízejí výrobci dvojité vázání, tzn. mechanismus se dvěma trubkami s konci motouzů, tudíž čas potřebný k ovázání balíku se zmenšil na polovinu [2].



Obrázek 11: Vázání do motouzu [2]

#### 2.4.3.6 Ostatní konstrukční prvky

Každý svinovací lis je tvořen dalšími konstrukčními prvky. Vždy je vybaven přípojným zařízením – ojí pro agregaci do závěsů, případně otočným závěsem do spodních ramen tříbodového závěsu. Lisy jsou opatřeny také různým typem podvozku - jednoduchou či tandemovou nápravou, s brzdami, nebo bez brzd. V nabídce je i široká škála pneumatik, od úzkých přes široké až po nízkotlaké patřičné šířky [12].

## 2.5 Historie firmy CLAAS

Historie firmy Claas se začíná psát v roce 1913, kdy byla založena Augustem Claasem ve městě Carlholz v Německu. V roce 1919 přesídlila z města Carlholz do Harsewinkel, kde sídlí dodnes. O dva roky později si firma nechala patentovat vázací mechanismus balíkovače na slámu [5]. K jeho pohonu bylo potřeba méně než jedné koňské síly. Dalším stupněm ve vývoji byly stacionární lisy na slámu, které slámu

tvarovaly do balíků stejných rozměrů a s větší hustotou než dosavadní stroje. S vynálezem přívěsného vozu se pak konečně prosadil tažený balíkovací lis. První tažený balíkovací lis měl strohé označení Pick-up. Sklizený produkt, který ležel v řádku, sbíral buben opatřený prsty. Balíky posunoval dopravní pás na připojený vůz. Tam pracovaly dvě osoby, které balíky rovnaly. Tehdy tento lis znamenal významnou pomoc při práci [8].

Ve třicátých letech začala firma vyrábět první kombajny přizpůsobené evropským podmínkám.

V padesátých letech byl otevřen nový závod v Německu a v roce 1962 první závod mimo Německo- v Metzu, ve Francii.

V roce 1995 byla započata výroba obilního kombajnu, který se nyní považuje za nejrobustnější na světě.

V roce 2003 začala firma Claas úzce spolupracovat se společností Renault - všechny traktory Renault dnes nesou značku a barvy Claas, v roce 2008 získal Claas v této společnosti 100% podíl.

Firma vyrábí sklízecí mlátičky, traktory, samojízdné řezačky, samojízdné žací stroje, diskové žací stroje, bubnové žací stroje, sběrací lisy, obraceče a shrnovače píce a teleskopické nakladače.

Výroba pod značkou CLAAS je známá po celém světě kromě Severní Ameriky, kde se kombajny vyrábějí pod značkou LEXION [5].

Logo firmy Claas je znázorněno na obrázku 12.



Obrázek 12: Logo firmy Claas [5]

## 2.6 Historie firmy LELY

Firma LELY byla založena v roce 1948 Cornelisem van der Lelym v Holandsku. Jedním z jeho prvních velkých úspěchů byl hvězdicovitý obraceč sena z roku 1948. Licenci na jeho výrobu prodal mnoha výrobcům zemědělské techniky. Firma Lely se zabývala výrobou rotačních brán, rotačních čechračů pokosů, shrnovačů pokosů, žacích lišt se stavebnicovým principem, ale také elektronikou pro nejrůznější použití. Poslední Lelyho velký vynález bylo robotické dojící zařízení Astronaut.

Lely vlastnil v letech 1963 až 1970 firmu Dechentreiter, kterou pak prodal firmě Fendt. V letech 1994 až 2004 patřila podniku Lely také značka Welger [8]. V roce 2004 se značka Welger od Lely osamostatnila, ale od roku 2008 je opět její součástí [22].

Logo firmy Lely je znázorněno na obrázku 13.



Obrázek 13: Logo firmy Lely [22]

### 3 CÍLE

Cílem práce je porovnání lisu Claas Rollant 46 Silage a lisu Lely Welger RP 245 při sklizni píce a slámy z hlediska kvality práce a exploatačních ukazatelů.

Práce bude zaměřena na popis obou strojů, jejich konstrukční odlišnosti. Bude použita dokumentace výrobce.

Dále bude u obou lisů posuzována kvalita řezání, která má u senáže významný vliv na průběh fermentačního procesu, slisovatelnost balíků sena, senáže i slámy. Bude také hodnocena kvalita píce, tj. kvalita sena a senáže.

Práce bude doplněna o stanovení základních výkonností a exploatačních ukazatelů, o stanovení fixních a variabilních nákladů při sklizni píce a slámy, o náklady na mechanizační prostředek, o náklady na síť a o rozbor nákladů na 1 t sklizeného materiálu.

Na základě výsledků bude provedeno porovnání sběracích lisů z hlediska začínajícího zemědělce, který nepobírá žádné dotační tituly, a zemědělského družstva.

## 4 METODIKA

### 4.1 Popis porovnávaných lisů

Tato kapitola bude zaměřena na popis obou strojů, zejména na konstrukční odlišnosti a na způsob tvorby balíku. Při popisu bude využita technická dokumentace výrobce.

### 4.2 Kvalita řezání

Při hodnocení kvality řezání se odeberou vzorky vždy ze tří balíků senáže zpracované každým z obou strojů, každý vzorek hmotnosti 50 g. Vzorky budou odebrány ze středu balíku po rozebrání čelním nakladačem. Od každého stroje vznikne celkem jeden vzorek o hmotnosti 150 g. Oba vzorky budou roztrženy na částice: menší než 100 mm,

100-150 mm

větší než 150 mm.

Poté se jednotlivé oddělky zváží a podle vztahu (1) se vypočte procentuelní podíl částic v řezance.

Získaná data se zaznamenají do tabulek, celkové procentuelní zastoupení se přenesou do grafu, ze kterého bude patrná případná rozdílnost strojů.

$$x = \frac{m_i}{m_c} \cdot 100 \quad (1)$$

$x$  - zastoupení částic [%]  
 $m_i$  - hmotnost částic jedné velikosti [g]  
 $m_c$  - hmotnost vzorku [g]

### 4.3 Slisovatelnost balíku

Slisovatelnost balíků sena, senáže a slámy bude určena z průměru, šířky a hmotnosti balíku. Průměr a šířka balíku bude změřena vysouvacím metrem, hmotnost balíku zjistíme na mobilní váze. Z průměru a šířky se vypočte objem balíku podle vztahu (2). Dále z objemu a hmotnosti, podle vztahu (3), se vypočte



objemovou hmotnost, tj. slisovatelnost. Pro každý typ balíku budou provedena tři měření.

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot b \quad (2)$$

$V$  - objem balíku [ $m^3$ ]  
 $D$  - průměr balíku [ $m$ ]  
 $b$  - šířka balíku [ $m$ ]

$$U = \frac{m}{V} \quad (3)$$

$U$  – slisovatelnost balíku [ $kg \cdot m^{-3}$ ]  
 $m$  – hmotnost balíku [ $kg$ ]  
 $V$  – objem balíku [ $m^3$ ]

#### 4.4 Senzorické hodnocení kvality sena

Z několika míst hmoty sena se odebere základní vzorek o hmotnosti cca 1 kg. Ze základního vzorku se odebere pět reprezentativních vzorků o hmotnosti 100 g. Jednotlivé vzorky budou posouzeny a ohodnoceny podle následujících hledisek:

1. Podle obsahu kvalitních trav a bylin: 75-100 % = 1 bod, 50-75 % = 3 body, 25-50 % = 5 bodů, pod 25 % = 7 bodů.
2. Podle obsahu jetelovin: Seno bohaté na jeteloviny (nad 20 % jetelovin) = 1 bod, seno středně bohaté na jeteloviny (10-20%) = 2 body, seno chudé na jeteloviny (pod 10 %) = 3 body.
3. Podle obsahu jedovatých rostlin: Bez jedovatých rostlin = 1 bod, jedna rostlina ve vzorku (na 100 g) = 2 body, více než 2 rostliny ve vzorku = 4 body.
4. Podle jemnosti sena: Seno jemné (málo stébel) = 1 bod, střední (asi 50 % stébel) = 2 body, hrubé (převaha stébel) = 3 body.
5. Podle barvy: Seno zelené = 1 bod, seno žlutozelené = 2 body, seno žluté, slamnaté nebo hnědé = 4 body.
6. Podle vůně: Příjemné senové aroma = 1 bod, seno bez vůně = 2 body, seno zapáchající = 3 body.
7. Podle doby sklizně: Většina trav sklizena ještě před květem = 1 bod, většina trav sklizena v době květu = 2 body, většina trav sklizena po odkvětu (žlutá barva, obilky) = 3 body.

8. Vlhkost, plesnivost a hnití: seno suché, bez plísní = 1 bod, seno vlhké, bez plísní = 3 body, seno suché, plesnivé = 5 bodů, seno vlhké, hnijící = 7 bodů.
9. Ostatní vlastnosti: seno neznečištěné = 1 bod, seno prašné, se zeminou, kamením, větvičkami = 4 body.

Takto ohodnotíme všechny vzorky, body sečteme, vydělíme pěti a získáme průměrný počet bodů, podle kterého zařadíme vzorek do jakostní třídy I-IV.

- I. jakostní třída .....9-12 bodů,
- II. jakostní třída .....13-17 bodů,
- III. jakostní třída .....18-22 bodů,
- IV. jakostní třída .....23 a více bodů.

## **4.5 Hodnocení kvality senáže**

Hodnocení kvality senáže bude provedeno podle NORMY 2004 na základě laboratorního rozboru živinových ukazatelů (sušina, vláknina a dusíkaté látky). Dále bude posuzován fermentační proces, u kterého se hodnotí smyslové posouzení, stupeň proteolýzy a obsah kyseliny máselné. Bodové hodnocení jednotlivých ukazatelů bude provedeno podle tabulek 1-5.

Na základě laboratorního rozboru může získat senáž maximálně 100 bodů, z toho 20 bodů za sušinu, 30 bodů za vlákninu, 20 bodů za dusíkaté látky a 30 bodů za fermentační proces.

Laboratorní rozbor bude proveden firmou AGRO-LA, spol. s r.o., Jindřichův Hradec.

Vzorek pro laboratorní rozbor bude odebrán z balíku, který se rozválí a zhruba vždy po 2 m se odebere část hmoty. Bude odebrán vzorek o hmotnosti cca 2 kg, pak se zabezpečí proti úniku vlhkosti a odveze do akreditované laboratoře.

### **4.5.1 Hodnocení živinových ukazatelů**

Živinové ukazatele jako sušina, vláknina dusíkaté látky budou hodnoceny podle tabulky 1.

**Tabulka 1: Normativní hodnoty sušiny, vlákniny a dusíkatých látek a srážky v bodech při nedodržení kvality senáže**

Parametr	Sušina [g/kg] max. 20 bodů				Vláknina[g/kg] max. 30 bodů			Dusíkaté látky [g/kg] max. 20 bodů	
	Sušina min.	Srážka pod	Sušina max.	Srážka nad	Vlák.1 max.	Vlák.2 max.	Srážka nad	NL min.	Srážka pod
<b>1. Travní</b>	280	-0,3	450	-0,3	270	254	-0,5	140	-0,2
<b>2. Jetelotravní</b>	300	-0,3	450	-0,3	250	235	-0,5	160	-0,3
<b>3. Jetelová</b>	320	-0,3	450	-0,3	240	225	-0,5	190	-0,4
<b>4. Vojtěšková</b>	330	-0,3	450	-0,3	240	225	-0,5	200	-0,5
<b>5.Vojtěškotravní</b>	320	-0,3	450	-0,3	250	235	-0,5	180	-0,4

Vlák.1 - metoda podle Henneberga a Stohmanna

Vlák.2 - metoda podle Scharrera a Kürschnera

Pokud bude některý ukazatel nulový, pak bude penalizace -10 bodů

Srážka v bodech je vždy za překročení parametru o 1 g (pod nebo nad limitní mez)

## 4.5.2 Hodnocení fermentačního procesu

### 4.5.2.1. Smyslové hodnocení senáže

Smyslové hodnocení bude zaměřeno na pach, barvu a strukturu a konzistenci. Za smyslové hodnocení může senáž získat 0-12 bodů. Pokud bude součet bodů 6 a méně, provede se penalizaci:

6 bodů..... penalizace -5 bodů  
4 body..... penalizace -10 bodů  
méně než 2 body ..... penalizace -10 bodů

#### *Pach (vůně)*

po původní hmotě, aromatický, nakyslý po ovoci ..... 6 bodů  
slabě po kyselině máselné, silně kyselý, štiplavý, silně karamelový ..... 3 body  
fekální, hnilobný, zatuchlý, po plísních, silně po kyselině máselné ..... 0 bodů

#### *Barva*

po původní hmotě, nahnědlým odstínem ..... 3 body  
silně změněná, silně hnědá při vyšším obsahu sušiny .....1,5 bodu  
netypická v různých barevných odstínech až černá ..... 0 bodů

#### *Struktura a konzistence*

Struktura hmoty zachovalá bez cizích příměsí ..... 3 body  
Struktura hmoty narušená, konzistence mazlavá, slabé znečištění .....1,5 bodu  
Struktura rozrušená, silně znečištěná, plesnivá ..... 0 bodů

### 4.5.2.2 Hodnocení proteolýzy

Hodnocení proteolýzy u bílkovinných a polobílkovinných senáží bude provedeno podle tabulky 2.

**Tabulka 2: Hodnocení stupně proteolýzy**

<b>% proteolýzy</b>	<b>Body</b>	<b>Penalizace za proteolýzu</b>
<b>do 7,00</b>	13	
<b>7,01-8,00</b>	11	
<b>8,01-9,00</b>	9	
<b>9,01-10,00</b>	6	
<b>10,01-11,00</b>	4	
<b>11,01-12,00</b>	2	-5
<b>12,01-13,00</b>	0	-5
<b>13,01-15,00</b>	0	-10
<b>15,01-20,00</b>	0	-15
<b>nad 20,01</b>		-20

#### 4.5.2.3 Hodnocení kyseliny máselné

Obsah kyseliny máselné bude hodnocen podle tabulky 3.

**Tabulka 3: Hodnocení kyseliny máselné**

<b>Kys. máselná [%]</b>	<b>Body</b>	<b>Penalizace</b>
<b>0,000-0,025</b>	5	
<b>0,026-0,100</b>	3	
<b>0,101-0,500</b>	0	-5
<b>0,501-1,000</b>	0	-10
<b>nad 1,001</b>	0	-20

Pro vyhodnocení fermentačního procesu se sečtou body získané za smyslové posouzení, stupeň proteolýzy a za kyselinu máselnou. Podle dosažených bodů bude senáž zařazena do fermentační třídy (tabulka 4). Součet bodů se bude také podílet na celkovém hodnocení kvality senáže.

**Tabulka 4: Fermentační třída**

Počet celkových bodů	Třída fermentace
26-30	I.
21-25	II.
16-20 nebo -5*	III.
11-15 nebo -10*	IV.
0-10 nebo -20*	V.

\*součet penalizací z fermentačního procesu

### 4.5.3 Celkové hodnocení kvality senáže a zařazení do celkové třídy

Na základě laboratorního rozboru senáže se sečtou body získané za sušinu, vlákninu, dusíkaté látky a fermentační proces. Podle získaných bodů bude vzorek senáže zařazen do celkové třídy I. – IV. se slovním komentářem výborná až zdařilá (tabulka 5).

**Tabulka 5: Zařazení senáže do celkové třídy podle získaných bodů**

Celkový počet bodů	Celková třída	Kvalita
90-100	I.	Výborná
75-89	II.	Zdařilá
55-74	III.	Méně zdařilá
0-54	IV.	Nezdařilá

### 4.6 Přehled výkonností a exploatačních ukazatelů

Výkonnost zemědělského stroje je poměr zpracované plochy, objemu či hmotnosti produktu a času, kterého bylo ke zpracování potřeba. Jednotkou výkonnosti jsou nejčastěji  $\text{ha}\cdot\text{h}^{-1}$  nebo  $\text{t}\cdot\text{h}^{-1}$ . Výkonnost svinovacího lisu vypočítáme poměrem hmotnosti balíků (sena, senáže a slámy) a celkového času  $T_{07}$  podle vztahu (7). K vypočtení celkového času  $T_{07}$  musíme zjistit čas efektivní  $T_1$ , čas operativní  $T_{02}$  (podle vztahu 4), čas produktivní  $T_{04}$  (podle vztahu 5) a čas celkový  $T_{07}$  (podle

vztahu 6). Časy  $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6, T_7$  budou zjištěny za pracovní směnu od 12:00 do 20:00.

$$T_{02} = T_1 + T_2 \quad (4)$$

$T_1$  - čas efektivní, kdy mechanizační prostředek aktivně vykonává činnost [h],  
 $T_2$  - čas vedlejší, pravidelně se opakující pomocná činnost [h],  
 $T_{02}$  - čas operativní [h],

$$T_{04} = T_{02} + T_3 + T_4 \quad (5)$$

$T_3$  - čas na údržbu a přípravu mechanizačního prostředku [h],  
 $T_4$  - čas na odstranění poruch [h],  
 $T_{04}$  - čas produktivní [h],

$$T_{07} = T_{04} + T_5 + T_6 + T_7 \quad (6)$$

$T_5$  - čas prostožů zaviněných obsluhou [h],  
 $T_6$  - čas pro zahájení a ukončení práce mechanizačního prostředku [h],  
 $T_7$  - čas ostatních prostožů [h],

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} \quad (7)$$

$W_{07}$  - provozní výkonnost stroje [ $t \cdot h^{-1}$ ],  
 $m$  - hmotnost balíků [kg],  
 $T_{07}$  - čas celkový potřebný ke zpracování balíků [h].

## 4.7 Ekonomické zhodnocení, rozbor nákladů

Náklady na provoz zemědělských strojů mají dvě složky, a to náklady fixní a náklady variabilní. Tato kapitola bude dále zaměřena na náklady na mechanizační prostředek, síť a 1 t sklizeného materiálu.

### 4.7.1 Fixní náklady

Fixní náklady zahrnují náklady na amortizaci stroje, uskladnění a pojištění a vypočtou se podle vztahu 8-11. Jsou nezávislé na rozsahu ročního nasazení a nabíhají majiteli i tehdy, když stroj nepracuje.

*Náklady fixní*

$$N_f = N_a + N_s + N_{poj} \quad N_f - \text{náklady fixní [ Kč} \cdot r^{-1} ] \quad (8)$$

$N_a$  - náklady na amortizaci [ Kč · r<sup>-1</sup> ]

$N_s$  - náklady na uskladnění [ Kč · r<sup>-1</sup> ].

$N_{poj}$  - náklady na pojištění [ Kč · r<sup>-1</sup> ]

*Náklady na amortizaci*

$$N_a = \frac{C_p - C_z}{T_f} \quad N_a - \text{náklady na amortizaci [ Kč} \cdot r^{-1} ] \quad (9)$$

$C_p$  - pořizovací cena stroje [ Kč ]

$C_z$  - zůstatková cena stroje [ Kč ]

$T_f$  - doba skutečného používání stroje [ r ]

*Náklady na uskladnění*

$$N_s = (D + 1) \cdot (S + 1) \cdot u \quad N_s - \text{náklady na uskladnění [ Kč} \cdot r^{-1} ] \quad (10)$$

$D$  – délka stroje [ m ]

$S$  – šířka stroje [ m ]

$u$  – cena garážování [ Kč · m<sup>-2</sup> · r<sup>-1</sup> ]

*Náklady na pojištění*

$$N_{poj} = \frac{C_p \cdot S_p}{100} \quad N_{poj} - \text{náklady na pojištění [ Kč} \cdot r^{-1} ] \quad (11)$$

$C_p$  - pořizovací cena stroje [ Kč ]

$S_p$  - roční pojistná sazba [ % · r<sup>-1</sup> ]



## 4.7.2 Variabilní náklady

Variabilní náklady zahrnují náklady na pohonné hmoty, opravu a údržbu, mzdu obsluhy stroje. Jsou přímo závislé na nasazení stroje za rok. Vypočtou se podle vztahu 12-15.

*Náklady variabilní*

$$N_{\text{var}} = N_{\text{phm}} + N_o + N_{\text{pr}} \quad N_{\text{var}} \text{ náklady variabilní [ Kč} \cdot \text{ha}^{-1} \text{]} \quad (12)$$

$N_{\text{phm}}$  - náklady na pohonné hmoty  
[ Kč · ha<sup>-1</sup> ]

$N_o$  - náklady na opravu a údržbu  
[ Kč · ha<sup>-1</sup> ]

$N_{\text{pr}}$  - náklady na mzdu obsluhy stroje  
[ Kč · ha<sup>-1</sup> ]

*Náklady na pohonné hmoty*

$$N_{\text{phm}} = (1 + k_{\text{maz}}) \cdot C_{\text{pa}} \cdot Q_{\text{phm}} \quad N_{\text{phm}} \text{ - náklady na pohonné hmoty} \quad (13)$$

[ Kč · ha<sup>-1</sup> ]

$k_{\text{maz}}$  - koeficient spotřeby maziv (dle normy 0,2)

$C_{\text{pa}}$  - cena paliva [ Kč · l<sup>-1</sup> ]

$Q_{\text{phm}}$  - spotřeba paliva na plochu  
[ l · ha<sup>-1</sup> ]

*Náklady na opravu a údržbu*

$$N_o = \frac{N_a \cdot k_o}{W_{\text{ha}}} \quad N_o \text{ - náklady na opravu a údržbu} \quad (14)$$

[ Kč · ha<sup>-1</sup> ]

$N_a$  - náklady na amortizaci [ Kč · r<sup>-1</sup> ]

$k_o$  - koeficient oprav

$W_{\text{ha}}$  - roční výkonost [ ha · r<sup>-1</sup> ]

Náklady na mzdu obsluhy stroje

$$N_{pr} = \frac{h_m \cdot t}{W_{ha}} \quad (15)$$

$N_{pr}$  - náklady na mzdu obsluhy stroje [ Kč · ha<sup>-1</sup> ]  
 $h_m$  - hodinová mzda [ Kč · h<sup>-1</sup> ]  
 $t$  - odpracované hodiny za sezonu [ h · r<sup>-1</sup> ]  
 $W_{ha}$  - roční výkonnost [ ha · r<sup>-1</sup> ]

### 4.7.3 Náklady na mechanizační prostředek

Náklady na mechanizační prostředek, se vypočtou podle vztahu 17 a to tak, že se sečtou fixní náklady na jednotku (fixní náklady vydělené ročním nasazením, např. v ha·r<sup>-1</sup>, vztah 16) a variabilní náklady.

$$N_{fj} = \frac{N_f}{W_{ha}} \quad (16)$$

$N_{fj}$  - fixní náklady na jednotku [ Kč · ha<sup>-1</sup> ]  
 $N_f$  - náklady fixní [ Kč · r<sup>-1</sup> ]  
 $W_{ha}$  - roční výkonnost [ ha · r<sup>-1</sup> ]

$$N_m = N_{fj} + N_{var} \quad (17)$$

$N_m$  - náklady na mechanizační prostředek [ Kč · ha<sup>-1</sup> ]  
 $N_{fj}$  - fixní náklady na jednotku [ Kč · ha<sup>-1</sup> ]  
 $N_{var}$  - náklady variabilní [ Kč · ha<sup>-1</sup> ]

#### 4.7.4 Náklady na síť

Náklady na síť se vypočtou podle vztahu 18.

$$N_s = \frac{C_s \cdot 1000}{P_b \cdot m_b} \quad (18)$$

$N_s$  - náklady na síť [  $Kč \cdot t^{-1}$  ]  
 $C_s$  - pořizovací cena sítě [  $Kč$  ]  
 $P_b$  - počet ovinutých balíků [  $ks$  ]  
 $m_b$  - hmotnost balíku [  $kg$  ]

#### 4.7.5 Náklady na 1 t sklizeného materiálu

Náklady na 1 t sklizeného materiálu se vypočtou podle vztahu 19.

$$N_t = \frac{N_m}{q} + N_s \quad (19)$$

$N_t$  - náklady na 1 t sklizeného materiálu [  $Kč \cdot t^{-1}$  ]  
 $N_m$  - náklady na mechanizační prostředek [  $Kč \cdot ha^{-1}$  ]  
 $N_s$  - náklady na síť [  $Kč \cdot t^{-1}$  ]  
 $q$  - výnos hmoty [  $t \cdot ha^{-1}$  ]

## 5 VÝSLEDKY

Práce je zaměřena na porovnání dvou svinovacích lisů, a to na lis Claas Rollant 46 Silage a Lely Welger RP 245. Lis Claas Rollant 46 Silage je tažen traktorem Zetor 7745 (obrázek 14), Lely Welger RP 245 traktorem Fendt 411 Vario TMS (obrázek 15).

### 5.1 Popis porovnávaných lisů

#### 5.1.1 Claas Rollant 46 Silage

Claas Rollant 46 Silage je lis s pevnou komorou. Je vybaven sběracím zařízením Pick up o šířce 1,80 m. Sběrací zařízení se volně vznáší, je zavěšeno na dvou tlakových pružinách. Hydraulikou traktoru lze buben sběracího zařízení zvednout, aby bylo možné změnit zavěšení vymezovacího řetězu. Vymezovacím řetězem se nastavuje přepravní, popř. pracovní výška bubnu. Prsty na sběracím zařízení jsou umístěny ve čtyřech řadách. V každé řadě je 24 prstů s rozstupem 70 mm.

Lis je vybaven řezacím ústrojím se 14 řezacími noži. Claas Rollant 46 Silage je model lisu, který se vyráběl bez řezání, ale jelikož jsem již třetí majitel, koupil jsem lis s řezacím ústrojím.

Lisovací komora tohoto lisu je spirálová o průměru 1200 mm a šířce 1230 mm. Lisovací komora je nejprve naplněna volně posbíranou pící. S přibývajícím objemem se hmota dostává do rotačního pohybu pomocí 14 napevno nainstalovaných lisovacích válců. S přibývajícím množstvím se balík z vnějšku dovnitř zhutňuje. Zvyšující se tlak v lisovací komoře je obsluze traktoru opticky i akusticky indikován na ovládacím panelu (ukazuje se i na tlakoměru lisu).

Po dosažení požadovaného tlaku je balík ovinut sítí a po hydraulickém otevření zadní stěny je vypuštěn na pole. Obsluha stroje může nastavit počet omotávek sítí.

Lis je vybaven automatickým mazáním, které je uvedeno v činnost při každém otevření lisovací komory, počítadlem balíků, zásobníkem na jednu roli sítě.

Technické parametry lisu Claas Rollant 46 Silage jsou uvedeny v tabulce 6.

**Tabulka 6: Technické parametry lisu Claas Rollant 46 Silage**

Technický parametr	Claas Rollant 46 Silage
Výška [mm]	2 340
Šířka [mm]	2 304
Rozchod kol [mm]	2 040
Délka [mm]	4 000
Hmotnost [kg]	2 650
Průměr balíku [mm]	1 200
Šířka balíku [mm]	1 230
Hmotnost balíku [kg] sláma/seno/senáž	do 210/350/600
Šířka sběrače [mm]	1 800
Počet lisovacích válců	14
Požadovaný výkon	od 40 kW (55 PS)
Počet otáček vývod. hřídele [ot*min <sup>-1</sup> ]	540
Vázání	motouz/sít'



**Obrázek 14: Zetor 7745 a lis Claas Rollant 46 Silage**

## 5.1.2 Lely Welger RP 245

Lely Welger RP 245 je lis s pevnou komorou o průměru 1,25 m, s 18 ocelovými válci. Model RP 245 má 2,25 m široký neřízený sběrač s pěti nosníky prstů. Jednotlivé prsty jsou dlouhé a silné a jsou vhodné i pro sbírání hmoty z vysokého strniště. Rozestup mezi nimi je 64 mm. Kopírování terénu je zajištěno opěrnými koly a výškově stavitelnými řetízky.

Hodnocený lis je vybaven řezacím ústrojím Mastercut s 13 řezacími noži a nejkratší možná délka řezanky je 90 mm. Tento lis je vybaven antiblokovacím systémem Hydroflexcontrol, který brání ucpání lisovacího kanálu, popř. slouží k odstranění blokad. Antiblokovací systémem je ovládán hydraulicky z kabiny traktoru.

Zvyšující se tlak v lisovací komoře je obsluze traktoru akusticky indikován na ovládacím panelu. Po dosažení požadovaného tlaku je balík ovinut sítí a po hydraulickém otevření zadní stěny je vypuštěn na pole. Obsluha stroje může nastavit počet omotávek sítí.

Lis je vybaven automatickým mazáním, které je uvedeno v činnost při každém otevření lisovací komory, počítadlem balíků, zásobníkem na dvě role sítě, nádobou na konzervační prostředek při lisování senáže

Technické parametry jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7: Parametry lisu Lely Welger RP 245

Technický parametr	Lely Welger RP 245
Výška [mm]	2 760
Šířka [mm]	2 320
Délka [mm]	4 980
Hmotnost [kg]	4 600
Průměr balíku [mm]	1 250
Šířka balíku [mm]	1 230
Šířka sběrače [mm]	2 250
Počet lisovacích válců	18
Požadovaný výkon	50 kW/68 PS
Počet otáček vývod. hřídele [ot*min <sup>-1</sup> ]	540
Vázání	motouz/sít'



Obrázek 15: Fendt 411 Vario TMS a lis Lely Welger RP 245

## 5.2 Kvalita řezání

Pro posouzení kvality řezání byly odebrány vzorky ze třech balíků senáže od každého stroje, jeden vzorek po 50 g. Od každého stroje byl tedy odebrán vzorek o celkové hmotnosti 150 g. Oba vzorky se roztřídily na částice:

100-150 mm

>150 mm.

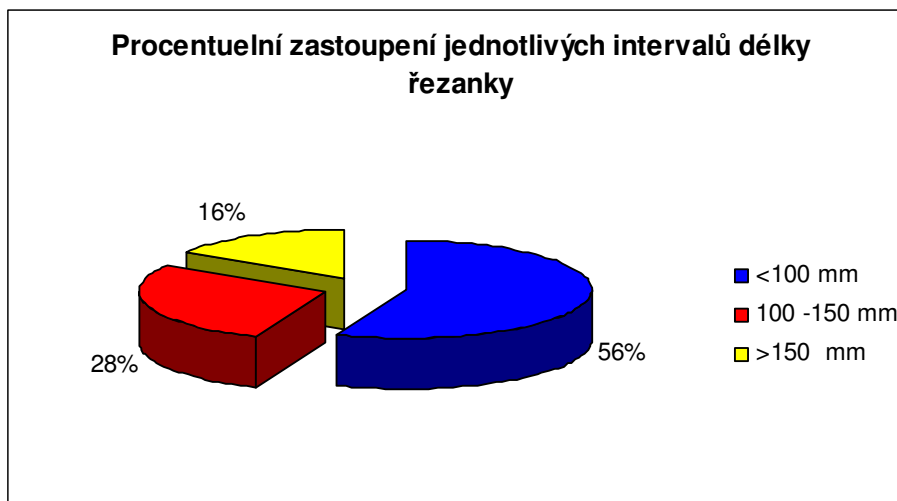
Po roztřídění byly jednotlivé kategorie řezanky zváženy na digitální váze a vypočetl se procentuelní podíl jednotlivých částic (podle vztahu 1). Výsledky jsou zaznamenány v tabulce 7 a 8 a v grafu 2, 3 a 4.

### 5.2.1 Kvalita řezání lisu Claas Rollant 46 Silege

Senáž byla sklížena na konci května na pozemku parc. č. 2383/1 v k.ú. Těšínov. Při sklizni byly použity všechny řezací nože, tj. 14.

**Tabulka 8: Kvalita řezání**

Délka řezanky [mm]	Hmotnost $m_i$ [g]	Zastoupení $x$ [%]
<100	84	56
100-150	42	28
>150	24	16
	<b>150</b>	<b>100</b>



**Graf 2: Procentuelní zastoupení částic řezanky pro lis Claas Rollant 46 Silage**

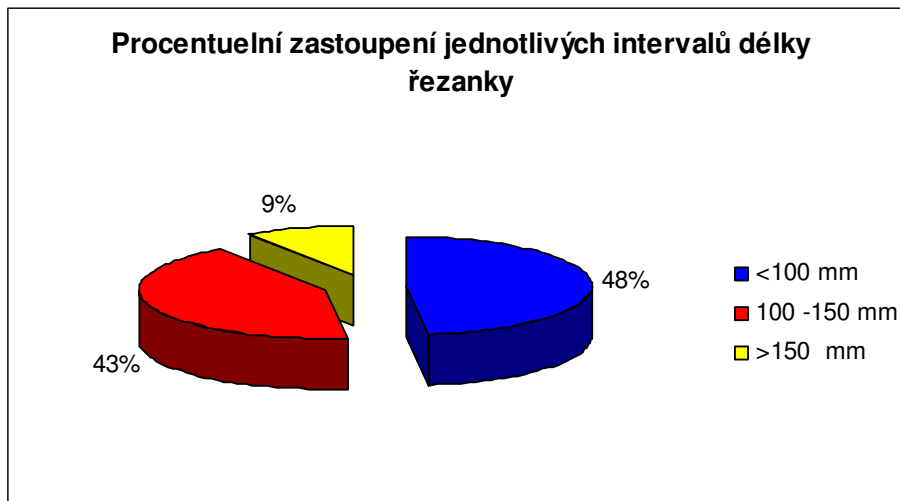
### 5.2.2 Kvalita řezání lisu Lely Welger RP 245

Píce sklízená na senáž byla lisována začátkem června po 24 hodinovém zavádání. Při sklizni bylo použito třináct řezacích nožů.

**Tabulka 9: Kvalita řezání**

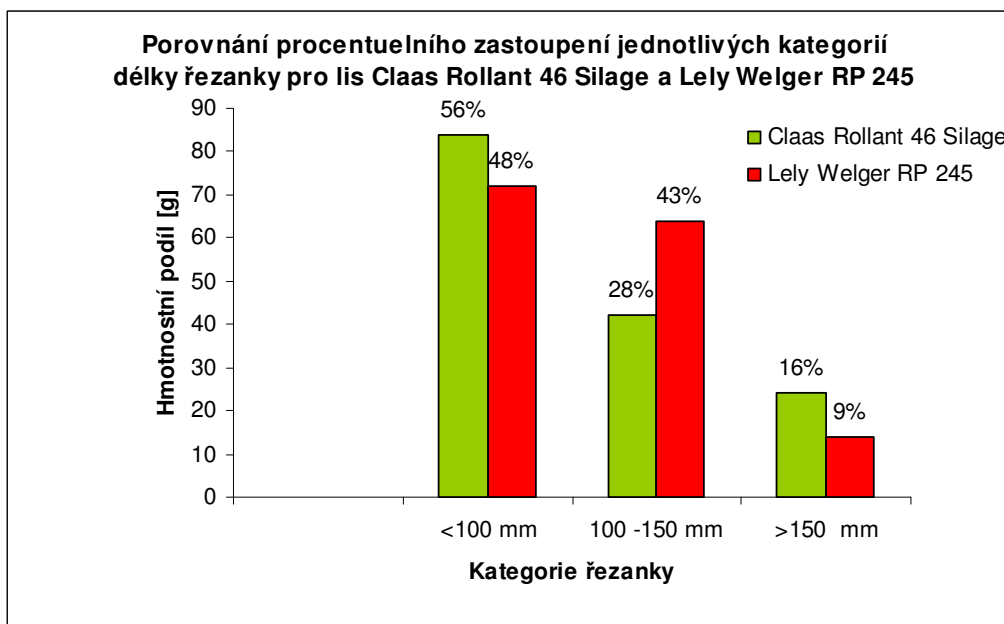
Délka řezanky [mm]	Hmotnost $m_i$ [g]	Zastoupení $x$ [%]
<100	72	48
100-150	64	43
>150	14	9
	150	100





**Graf 3: Procentuelní zastoupení částic řezanky pro lis Lely Welger RP 245**

V grafu 4 je znázorněno porovnání procentuelního zastoupení jednotlivých intervalů délky řezanky pro lis Claas Rollant 46 Silage a Lely Welger RP 245



**Graf 4: Porovnání procentuelního zastoupení jednotlivých kategorií délky řezanky pro lis Claas Rollant 46 Silage a Lely Welger RP 245**

## 5.3 Slisovatelnost balíků

Pro výpočet slisovatelnosti sena, senáže a slámy byly vybrány od každého materiálu tři balíky, u kterých byla pomocí vysouvacího metru změřena šířka a průměr. Hmotnost jednotlivých balíků byla zjištěna na mobilní váze. Objem a slisovatelnost byly vypočteny podle vztahu 2 a 3. Výsledky měření a vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tabulkách 10-15. Vypočtené hodnoty slisovatelnosti jsou také znázorněny v grafu 5.

### 5.3.1 Slisovatelnost pro lis Claas Rollant 46 Silage

#### *Slisovatelnost sena*

Pro měření byly vybrány balíky, které byly lisovány v k.ú. Olešnice u Trhových Svinů, na pozemku par. č. 2812/1 o výměře 16 908 m<sup>2</sup>, dne 7. 6. 2011. Naměřené hodnoty pro výpočet objemu a slisovatelnosti sena jsou uvedeny v tabulce 10.

**Tabulka 10: Slisovatelnost sena**

Balík	Měření č.1	Měření č.2	Měření č.3	Průměr měření
Šířka $b$ [m]	1,18	1,20	1,22	1,20
Průměr $D$ [m]	1,25	1,35	1,30	1,30
Hmotnost $m$ [kg]	260,00	265,00	255,00	260,00
Objem $V$ [m <sup>3</sup> ]	1,45	1,72	1,62	1,59
Slisovatelnost $U$ [kg*m <sup>-3</sup> ]	<b>179,55</b>	<b>154,28</b>	<b>157,47</b>	<b>163,24</b>

#### *Slisovatelnost senáže*

Jak již bylo zmíněno, píče sklizená na senáž byla zpracována na konci května po 24 hodinovém zavádání. Při sklizni bylo použito čtrnáct řezacích nožů. Naměřené hodnoty pro výpočet objemu a slisovatelnosti senáže jsou zaznamenány v tabulce 11.

Tabulka 11: Slisovatelnost senáže

Balík	Měření č.1	Měření č.2	Měření č.3	Průměr měření
Šířka $b$ [m]	1,19	1,22	1,25	1,22
Průměr $D$ [m]	1,21	1,20	1,00	1,20
Hmotnost $m$ [kg]	455,00	459,00	450,00	455,00
Objem $V$ [m <sup>3</sup> ]	1,37	1,38	1,41	1,38
Slisovatelnost $U$ [kg*m <sup>-3</sup> ]	<b>332,12</b>	<b>332,66</b>	<b>318,31</b>	<b>329,76</b>

*Slisovatelnost slámy*

Pro výpočet objemu a slisovatelnosti slámy byly měřeny a váženy balíky, které byly zpracovány 5. 8. 2011 při zatažené obloze v k. ú. Trhové Sviny. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce 12.

Tabulka 12: Slisovatelnost slámy

Balík	Měření č.1	Měření č.2	Měření č.3	Průměr měření
Šířka $b$ [m]	1,22	1,21	1,23	1,22
Průměr $D$ [m]	1,25	1,31	1,33	1,30
Hmotnost $m$ [kg]	178,00	180,00	176,00	178,00
Objem $V$ [m <sup>3</sup> ]	1,50	1,63	1,71	1,62
Slisovatelnost $U$ [kg*m <sup>-3</sup> ]	<b>118,89</b>	<b>110,37</b>	<b>102,99</b>	<b>109,92</b>

### 5.3.2 Slisovatelnost pro lis Lely Welger RP 245

#### *Slisovatelnost sena*

Pro posouzení slisovatelnosti sena byly změřeny a zváženy balíky slisované v k.ú. Bukvice u Trhových Svinů. Naměřené hodnoty pro výpočet objemu a slisovatelnosti sena jsou zaznamenány v tabulce 13.

**Tabulka 13: Slisovatelnost sena**

Balík	Měření č.1	Měření č.2	Měření č.3	Průměr měření
Šířka $b$ [m]	1,24	1,20	1,28	1,24
Průměr $D$ [m]	1,30	1,30	1,29	1,30
Hmotnost $m$ [kg]	295,00	300,00	305,00	300,00
Objem $V$ [m <sup>3</sup> ]	1,65	1,59	1,67	1,65
<b>Slisovatelnost <math>U</math> [kg*m<sup>-3</sup>]</b>	<b>179,24</b>	<b>188,35</b>	<b>182,31</b>	<b>182,27</b>

#### *Slisovatelnost senáže*

Píce sklizená na senáž pocházela z pozemku parc. č. 599/1, k.ú. Pěčín u Trhových Svinů. Při sklizni bylo použito třináct řezacích nožů. Naměřené hodnoty pro výpočet objemu a slisovatelnosti senáže jsou uvedeny v tabulce 14.

**Tabulka 14: Slisovatelnost senáže**

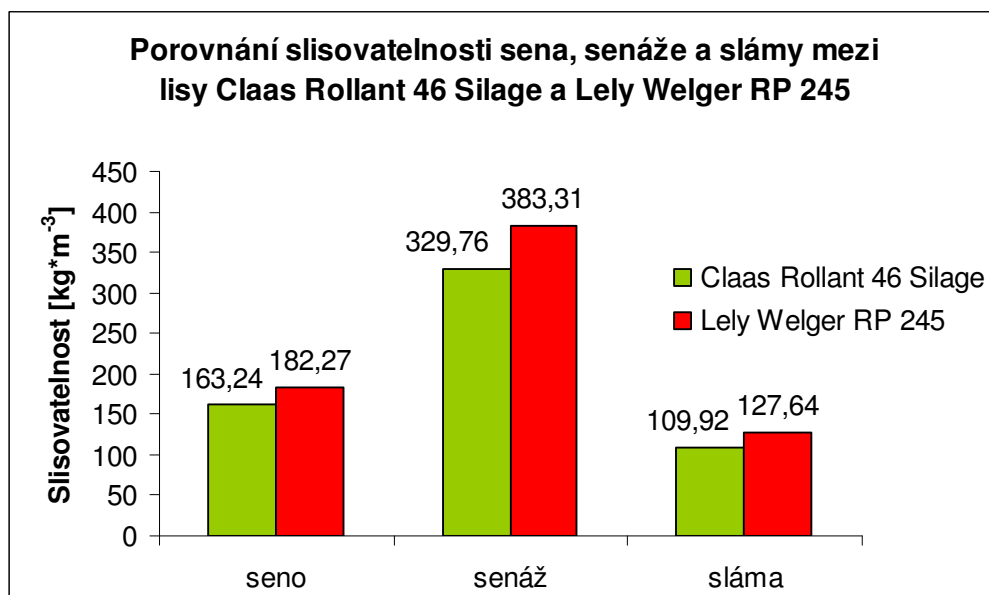
Balík	Měření č.1	Měření č.2	Měření č.3	Průměr měření
Šířka $b$ [m]	1,19	1,21	1,20	1,21
Průměr $D$ [m]	1,25	1,27	1,22	1,25
Hmotnost $m$ [kg]	560,00	558,00	571,00	563,00
Objem $V$ [m <sup>3</sup> ]	1,46	1,54	1,40	1,47
<b>Slisovatelnost <math>U</math> [kg*m<sup>-3</sup>]</b>	<b>383,47</b>	<b>364,04</b>	<b>407,05</b>	<b>383,31</b>

#### *Slisovatelnost slámy*

Posuzované balíky slámy byly slisovány v k.ú. Pěčín u Trhových Svinů. Naměřené hodnoty pro výpočet objemu a slisovatelnosti slámy jsou zaznamenány v tabulce 15.

Tabulka 15: Slisovatelnost slámy

Balík	Měření č.1	Měření č.2	Měření č.3	Průměr měření
Šířka $b$ [m]	1,20	1,23	1,20	1,21
Průměr $D$ [m]	1,26	1,32	1,32	1,30
Hmotnost $m$ [kg]	200,00	205,00	210,00	205,00
Objem $V$ [m <sup>3</sup> ]	1,50	1,68	1,64	1,61
Slisovatelnost $U$ [kg*m <sup>-3</sup> ]	<b>133,67</b>	<b>121,79</b>	<b>127,88</b>	<b>127,64</b>



Graf 5: Porovnání slisovatelnosti sena, senáže a slámy mezi lisy Claas Rollant 46 Silage a Lely Welger RP 245

## 5.4 Senzorické hodnocení kvality sena

### 5.4.1 Senzorické hodnocení kvality sena pro lis Claas Rollant 46

#### Silage

Kvalita sena byla posuzována u balíku lisovaného 6. 6. 2011 na pozemku parc.č. 2411/2 o výměře 2336 m<sup>2</sup>, v k.ú. Těšínov, za slunečného počasí. Hodnocení je zaznamenáno v tabulce 16.

Tabulka 16: Hodnocení kvality sena pro lis Claas Rollant 46 Silage

Hledisko hodnocení	Vzorek				
	č.1	č.2	č.3	č.4	č.5
Obsah kvalitních trav a bylin	1	1	1	1	1
Obsah jetelovin	2	2	1	2	2
Obsah jedovatých bylin	1	2	1	1	1
Jemnost	1	2	2	1	2
Barva	1	1	1	2	1
Vůně	1	2	1	1	1
Doba sklizně	2	2	2	2	2
Vlhkost, plesnivost, hnití	1	1	1	1	1
Ostatní vlastnosti	1	1	1	1	1
<b>Součet bodů</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Celkový součet</b>	<b>60</b>				
$\bar{x}$	12				
<b>Jakostní třída</b>	<b>I.</b>				

### 5.4.2 Senzorické hodnocení kvality sena pro lis Lely Welger RP 245

Posuzovaný vzorek pocházel z pozemku parc. č. 3513/4 v k.ú. Trhové Sviny. Seno bylo sklíženo 15.6. 2011, polojasno, mírný východní vítr. Hodnocení je zaznamenáno v tabulce 17.

Tabulka 17: Hodnocení kvality sena pro lis Lely Welger RP 245

Hledisko hodnocení	Vzorek				
	č.1	č.2	č.3	č.4	č.5
Obsah kvalitních trav a bylin	1	3	1	2	1
Obsah jetelovin	3	2	1	3	2
Obsah jedovatých bylin	1	1	1	2	1
Jemnost	2	1	2	3	1
Barva	1	2	1	2	1
Vůně	1	1	1	2	1
Doba sklizně	2	2	2	2	2
Vlhkost, plesnivost, hnití	1	1	1	1	1
Ostatní vlastnosti	1	1	1	1	1
Součet bodů	13	14	11	17	11
Celkový součet	<b>66</b>				
$\bar{x}$	<b>13,2</b>				
Jakostní třída	<b>II.</b>				

## 5.5 Hodnocení kvality senáže

Hodnocení kvality senáže bylo provedeno u dvou vzorků pro každý stroj. Protokoly k jednotlivým vzorkům jsou uvedeny v příloze.

### 5.5.1 Hodnocení kvality senáže pro lis Claas Rollant 46 Silage

Hodnocena byla travní senáž z druhé seče. Ve hmotě se vyskytoval zejména bojíněk luční, srha říznačka, jetel plazivý, psárka luční a lipnice luční.

Laboratorní rozbor senáže zpracované lisem Claas Rollant 46 Silage provedla firma AGRO-LA, spol. s r.o., Jindřichův Hradec. Vzorek byl odebrán dle instrukcí Ing. Jiřího Bočka, vedoucího oddělení vzorkování. Balík se rozválel a zhruba vždy po 2 m se odebrala část hmoty. Odebraný vzorek o hmotnosti cca 2 kg se zabezpečil proti úniku vlhkosti a odvezl do laboratoře. Na základě rozboru byly vzorkům přiřazeny body podle smyslového hodnocení a podle tabulek 1-4. Podle celkového součtu bodů byly vzorky zařazeny do jakostní třídy (tabulka 5).

V tabulce 18 a 19 jsou zaznamenány vstupní údaje pro hodnocení, vlastní hodnocení je v tabulce 20.

**Tabulka 18: Laboratorní hodnoty pro vzorek 1 a 2**

Parametr	Vzorek 1		Vzorek 2	
	ve hmotě	v sušině	ve hmotě	v sušině
Sušina [%]	53,50	100.00	66.70	100.00
NL [%]	5,96	11.13	7.83	11.74
Vláknina [%]	14,82	27.70	17.36	26.01
Kys. máselná [%]	<0.10		<0.10	
Stupeň proteolýzy [%]	6,0		2,0	

**Tabulka 19: Smyslové hodnocení**

Parametr	Vzorek 1	Vzorek 2
Barva	silně hnědá – vyš. suš.	silně hnědá – vyš. suš.
Pach	aromatický	aromatický
Struktura	zachovalá bez příměsí	zachovalá bez příměsí



**Tabulka 20: Hodnocení kvality senáže**

Parametr hodnocení	Vzorek 1	Vzorek 2
	body	body
Smyslové hodnocení	10,5	10,5
Stupeň proteolýzy	13	13
Kys. máselná	3	3
Fermentační proces	26,5	26,5
Fermentační třída	I.	I.
Sušina+Vlák.1+NL	0+25+14-10p	0+30+15,5-10p
Celkové hodnocení	55,5	62
Celková třída	III. –méně zdařilá	III. –méně zdařilá

Oba vzorky byly zařazeny v celkovém hodnocení do III. třídy jako méně zdařilé díky velkému obsahu sušiny. Na druhé straně oba vzorky vykazovaly velmi dobrý fermentační proces (třída I.). Díky fermentačnímu procesu je možné senáž zkrmovat, zvířatům by neměla způsobit zdravotní komplikace. U skotu chovaného na mléko by tato senáž však způsobila nižší užitkovost.

### 5.5.2 Hodnocení kvality senáže pro lis Lely Welger RP 245

Hodnocena byla travní senáž z třetí seče. Ve hmotě se vyskytoval zejména jílek vytrvalý, bojínek luční, srha říznačka, jetel plazivý, psárka luční a košťava luční. Rozbor i pro tyto vzorky provedla laboratoř AGRO-LA, spol. s r.o., Jindřichův Hradec. Protokoly byly zapůjčeny od Lukáše Lepší. Vzorky byly obodovány podle tabulek 1-5 a podle smyslového hodnocení.

Údaje pro hodnocení jsou zaznamenány v tabulce 21 a 22, hodnocení vzorků je v tabulce 23.

**Tabulka 21: Laboratorní hodnoty pro vzorek 3 a 4**

Parametr	Vzorek 3		Vzorek 4	
	ve hmotě	v sušině	ve hmotě	v sušině
Sušina [%]	39,60	100,00	31,60	100,00
NL [%]	5,64	14,26	3,64	11,51
Vláknina [%]	10,61	26,82	8,15	25,79
Kys. máselná [%]	<0,10		<0,10	
Stupeň proteolýzy [%]	6,4		7,9	

**Tabulka 22: Smyslové hodnocení**

Parametr	Vzorek 3	Vzorek 4
Barva	po původní hmotě	po původní hmotě
Pach	aromatický	aromatický
Struktura	zachovalá bez příměsí	zachovalá bez příměsí

**Tabulka 23: Hodnocení kvality senáže**

Parametr hodnocení	Vzorek 3	Vzorek 4
	body	body
Smyslové hodnocení	12	12
Stupeň proteolýzy	13	11
Kys. máselná	3	3
Fermentační proces	28	26
Fermentační třída	<b>I.</b>	<b>I.</b>
Sušina+Vlák.1+NL	20+30+20	20+30+15
Celkové hodnocení	<b>98</b>	<b>91</b>
Celková třída	<b>I. –výborná</b>	<b>I. –výborná</b>

Oba vzorky byly zařazeny v celkovém hodnocení do I. třídy jako výborné, neboť byl dodržen technologický postup a téměř všechny hodnoty byly optimální.

## 5.6 Přehled výkonností a exploatačních ukazatelů

Měření pro zhodnocení výkonností a exploatačních ukazatelů probíhalo pro každý sklizený materiál při pracovní směně o délce 8 hodin. Přehled provozních výkonností a exploatačních ukazatelů je uveden v tabulce 24.

Tabulka 24: Přehled provozních výkonností  $W_{07}$

	Jednotky	Seno	Senáž	Sláma
<b>Claas Rollant 46 Silage</b>	$[t \cdot h^{-1}]$	<b>8,19</b>	<b>11,94</b>	<b>6,68</b>
<b>Lely Welger RP 245</b>	$[t \cdot h^{-1}]$	<b>12,40</b>	<b>18,20</b>	<b>8,90</b>

## 5.7 Ekonomické zhodnocení, rozbor nákladů

Náklady byly počítány v programu TechConsult®.

### 5.7.1 Rozbor nákladů pro lis Claas Rollant 46 Silage

Vstupní údaje pro rozbor nákladů jsou uvedeny v tabulce 25. Rozbor nákladů pro lis Claas Rollant 46 Silage, který je tažen traktorem Zetor 7745, je uveden v tabulce 26.

Tabulka 25: Vstupní údaje

	Zetor 7745	Claas Rollant 46 Silage
<b>Roční výkonnost: traktor</b> $[h \cdot r^{-1}]$ , <b>lis</b> $[ha \cdot r^{-1}]$	1000	160
<b>Pořizovací cena stroje</b> $C_p$ [Kč]	320 000	120 000
<b>Cena garážování</b> $u$ [Kč · m <sup>-2</sup> ]	200	200
<b>Koeficient oprav</b> $k_o$	0,4	0,7
<b>Spotřeba paliva na plochu</b> $Q_{phm}$ $[l \cdot ha^{-1}]$		
seno	4,1	
senáž	4,8	
sláma	3,7	
<b>Cena paliva</b> $C_{pa}$ [Kč · l <sup>-1</sup> ]	32,50	
<b>Hodinová mzda</b> $h_m$ [Kč · h <sup>-1</sup> ]	100	

**Tabulka 26: Rozbor nákladů na lisování pro Claas Rollant 46 Silage**

<b>Ukazatel</b>	<b>Zetor 7745</b>	<b>Claas Rollant 46 Silage</b>
Roční využití traktor [ $h \cdot r^{-1}$ ], lis [ $ha \cdot r^{-1}$ ]	1000	160
<b>Náklady fixní <math>N_{ff}</math> [<math>Kč \cdot ha^{-1}</math>]</b>		
Náklady na amortizaci $N_a$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]	26,60	124,50
Náklady na uskladnění $N_s$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]	1,30	20,60
Náklady na pojištění $N_{poj}$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]	5,20	22,50
zákonné	0,40	0,00
havarijní	4,80	22,50
<b>Náklady variabilní <math>N_{var}</math></b>		
Náklady na PHM a maziva $N_{phm}$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]		
seno	147,60	
senáž	172,80	
sláma	133,20	
Náklady na opravy $N_o$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]	7,40	33,60
Náklady na mzdy $N_{pr}$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]	67,50	
Využití pro danou operaci [%]	20	100
<b>Náklady na mechanizační prostředek <math>N_m</math> [<math>Kč \cdot ha^{-1}</math>]</b>		
<b>seno</b>	<b>424,40</b>	
<b>senáž</b>	<b>449,60</b>	
<b>sláma</b>	<b>410,00</b>	

### 5.7.2 Rozbor nákladů pro lis Lely Welger RP 245

Vstupní údaje pro rozbor nákladů jsou uvedeny v tabulce 27. Rozbor nákladů pro lis Lely Welger RP 245, který je tažen traktorem Fendt 411 Vario TMS, je uveden v tabulce 28.

**Tabulka 27: Vstupní údaje**

	<b>Fendt 411 Vario TMS</b>	<b>Lely Welger RP 245</b>
<b>Roční výkonnost traktor</b> $[h \cdot r^{-1}]$ , <b>lis</b> $[ha \cdot r^{-1}]$	1000	300
<b>Pořizovací cena stroje</b> $C_p$ [Kč]	2 238 000	876 000
<b>Cena garážování</b> $u$ [Kč · m <sup>-2</sup> ]	200	200
<b>Koeficient oprav</b> $k_o$	0,1	0,1
<b>Spotřeba paliva na plochu</b> $Q_{phm}$ $[l \cdot ha^{-1}]$		
seno	4,8	
senáž	5,0	
sláma	4,5	
<b>Cena paliva</b> $C_{pa}$ [Kč · l <sup>-1</sup> ]	32,50	
<b>Hodinová mzda</b> $h_m$ [Kč · h <sup>-1</sup> ]	100	

**Tabulka 28: Rozbor nákladů na lisování pro Lely Welger RP 245**

<b>Ukazatel</b>	<b>Fendt 411 Vario TMS</b>	<b>Lely Welger RP 245</b>
Roční využití traktor [ $h \cdot r^{-1}$ ], lis [ $ha \cdot r^{-1}$ ]	1000	300
<b>Náklady fixní <math>N_{ff}</math> [<math>Kč \cdot ha^{-1}</math>]</b>		
Náklady na amortizaci $N_a$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]	92,90	484,70
Náklady na uskladnění $N_s$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]	0,80	9,60
Náklady na pojištění $N_{poj}$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]	5,20	87,60
zákonné	0,40	0,00
havarijní	16,80	87,60
<b>Náklady variabilní <math>N_{var}</math></b>		
Náklady na PHM a maziva $N_{phm}$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]		
seno	172,80	
senáž	180,00	
sláma	162,00	
Náklady na opravy $N_o$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]	5,20	35,10
Náklady na mzdy $N_{pr}$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]	33,80	
Využití pro danou operaci [%]	20	100
<b>Náklady na mechanizační prostředek <math>N_m</math> [<math>Kč \cdot ha^{-1}</math>]</b>		
<b>seno</b>	<b>846,82</b>	
<b>senáž</b>	<b>854,02</b>	
<b>sláma</b>	<b>836,02</b>	

### 5.7.3 Náklady na síť pro lis Claas Rollant 46 Silage

Pro lis Claas Rollant 46 Silage byla použita síť JUTA o šířce 125 cm a délce 3 000 m. Cena jedné role je 3 200 Kč. Počet ovinutí byl nastaven na 2,2 omotávek. Z jedné role bylo tedy ovinuto 384 balíků. Náklady na síť byly vypočteny podle vztahu 18 a jsou zaznamenány v tabulce 29.

**Tabulka 29: Náklady na síť pro Claas Rollant 46 Silage**

	<b>Průměrná hmotnost balíku <math>m</math> [kg]</b>	<b>Náklady na síť <math>N_s</math> [Kč · t<sup>-1</sup>]</b>
<b>Seno</b>	260,00	<b>32,10</b>
<b>Senáž</b>	455,00	<b>18,40</b>
<b>Sláma</b>	178,00	<b>46,80</b>

### 5.7.4 Náklady na síť pro lis Lely Welger RP 245

Pro lis Lely Welger RP 245 byla použita síť PROTECTOR o šířce 123 cm a délce 3 000 m. Cena jedné role je 3 800 Kč. Počet ovinutí byl nastaven na 2,5 omotávek. Z role bylo ovinuto 375 balíků. Náklady na síť jsou zaznamenány v tabulce 30.

**Tabulka 30: Náklady na síť pro Lely Welger RP 245**

	<b>Průměrná hmotnost balíku <math>m</math> [kg]</b>	<b>Náklady na síť <math>N_s</math> [Kč · t<sup>-1</sup>]</b>
<b>Seno</b>	300,00	<b>33,80</b>
<b>Senáž</b>	563,00	<b>18,00</b>
<b>Sláma</b>	205,00	<b>49,40</b>

### 5.7.5 Náklady na 1 t sklizeného materiálu

Náklady na 1 t sklizeného materiálu byly vypočteny podle vztahu 19 a jsou zaznamenány v tabulce 31 a 32

Tabulka 31: Náklady na 1 t sklizeného materiálu pro Claas Rollant 46 Silage

	Výnos $q$ [ $t \cdot ha^{-1}$ ]	Náklady na mechanizační prostředek $N_m$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]	Náklady na sít' $N_s$ [ $Kč \cdot t^{-1}$ ]	Náklady na 1 t skliz. materiálu $N_t$ [ $Kč \cdot t^{-1}$ ]
<b>Seno</b>	4,8	424,40	32,10	<b>120,52</b>
<b>Senáž</b>	6,0	449,60	18,40	<b>93,33</b>
<b>Sláma</b>	2,8	410,00	46,80	<b>193,23</b>

Tabulka 32: Náklady na 1 t sklizeného materiálu pro Lely Welger RP 245

	Výnos $q$ [ $t \cdot ha^{-1}$ ]	Náklady na mechanizační prostředek $N_m$ [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ]	Náklady na sít' $N_s$ [ $Kč \cdot t^{-1}$ ]	Náklady na 1 t skliz. materiálu $N_t$ [ $Kč \cdot t^{-1}$ ]
<b>Seno</b>	4,8	846,82	33,80	<b>210,22</b>
<b>Senáž</b>	6,0	854,02	18,00	<b>160,34</b>
<b>Sláma</b>	2,8	836,02	49,40	<b>347,98</b>



## 6 DISKUSE

Tato práce se zabývala porovnáním dvou svinovacích lisů při sklizni píce a slámy. Porovnávanými lisy byly Claas Rollant 46 Silage a Lely Welger RP 245. Byla porovnávána kvalita řezání, slisovatelnost a kvalita píce. Dále práce byla doplněna o rozbor výkonností a exploatačních ukazatelů, rozbor fixních a variabilních nákladů, o rozbor nákladů na mechanizační prostředek, nákladů na síť a nákladů na 1 t sklizeného materiálu.

Kvalita řezání byla pro oba lisy hodnocena jako výborná, neboť největší zastoupení částic řezanky bylo pro kategorii menší než 100 mm, pro lis Claas Rollant 46 Silage 56 % a pro Lely Welger RP 245 48 %. Kvalita řezání je ovlivňována počtem a ostrím řezacích nožů, dále pak délkou a stářím sklizeného materiálu. Nesmíme však také zapomenout na velikost řádků a uložení hmoty v řádku.

Při hodnocení slisovatelnosti byly zjištěny lepší výsledky pro lis Lely Welger RP 245. Slisovatelnost sena byla  $182,27 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , senáže  $383,31 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  a slámy  $127,67 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . Slisovatelnost je ovlivňována vlhkostí materiálu (čím vyšší vlhkost, tím vyšší slisovatelnost), velikostí řádků a energetickým prostředkem, kterým je lis poháněn. U píce sklizené na senáž je slisovatelnost ovlivňována také délkou řezanky (čím kratší řezanka, tím jsou balíky slisovanější).

Kvalita senáže byla pro oba vzorky zpracované lisem Lely Welger RP 245 hodnocena jako výborná, pro lis Claas Rollant 46 Silage jako méně zdařilá, zkrmitelná. Kvalitu senáže ovlivňuje stáří porostu (ovlivňuje obsah sušiny, vlákniny a dusíkatých látek), přidání konzervačních aditiv, druhová skladba porostu a hlavně technologický postup sklizně.

V ekonomickém hodnocení měl lepší výsledky lis Claas Rollant 46 Silage díky nízkým pořizovacím nákladům. Náklady na zpracování 1 t materiálu byly pro tento lis u sena  $120,52 \text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$ , senáže  $93,33 \text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$  a slámy  $193,23 \text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$ . Ekonomické hodnocení je kromě pořizovacích nákladů také ovlivňováno energetickým prostředkem, kterým je lis poháněn, cenou pohonných hmot a provozních kapalin, cenou sítě, členitostí terénu a také výměrou pozemku.

## 7 ZÁVĚR

Úkolem této práce bylo porovnání dvou svinovacích lisů, Claas Rollant 46 Silage a Lely Welger RP 245, při sklizni píce a slámy.

Při hodnocení kvality řezání bylo u obou lisů zjištěno největší procentuelní zastoupení částic řezanky < 100 mm, a to u lisu Claas Rollant 46 Silage 56 %, u lisu Lely Welger RP 245 48 %. Kvalitu řezání můžeme tady hodnotit jako výbornou pro oba lisy.

Kvalita senáže u lisu Claas Rollant 46 Silage byla hodnocena jako méně zdařilá. Hodnocení bylo ovlivněno vysokým podílem sušiny. U lisu Lely Welger byla senáž hodnocena jako výborná, neboť byl dodržen technologický postup

Při hodnocení slisovatelnosti byly zjištěny lepší výsledky pro lis Lely Welger RP 245. Slisovatelnost sena byla  $182,27 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ , senáže  $383,31 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  a slámy  $127,64 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

Výkonnost měla také lepší výsledky pro lis Lely Welger RP 245. Lis zpracoval za jednu hodinu 12,40 t sena, 18,20 t senáže a 8,90 t slámy. U lisu Claas Rollant 46 Silage byly zjištěny tyto hodnoty:  $8,19 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$  sena,  $11,94 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$  senáže a  $6,68 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$  slámy.

Z ekonomického hlediska byly zjištěny lepší výsledky pro lis Claas Rollant 46 Silage. Výsledky byly ovlivněny nízkými pořizovacími náklady, protože tento model byl vyráběn v 80. letech minulého století. Náklady na 1 t sklizeného materiálu byly pro Claas Rollant 46 Silage  $120,52 \text{ Kč} \cdot \text{t}^{-1}$  sena,  $93,33 \text{ Kč} \cdot \text{t}^{-1}$  senáže a  $193,23 \text{ Kč} \cdot \text{t}^{-1}$  slámy. Náklady na 1 t sklizeného materiálu pro Lely Welger RP 245 byly  $210,22 \text{ Kč} \cdot \text{t}^{-1}$  sena,  $160,34 \text{ Kč} \cdot \text{t}^{-1}$  senáže a  $347,98 \text{ Kč} \cdot \text{t}^{-1}$  slámy.

Začínajícímu zemědělci, který nepobírá žádné dotační tituly, bych doporučil lis Claas Rollant 46 Silage díky nízkým pořizovacím nákladům, nižším energetickým nárokům a chvalitebné kvalitě práce. Zemědělskému družstvu bych však, i vzhledem k velkým pořizovacím nákladům, doporučil lis Lely Welger RP 245, protože se jedná o nejlépe hodnocenou značku mezi svinovacími lisy. Při vlastním hodnocení byla zjištěna výborná kvalita řezání, slisovatelnosti a vysoká výkonnost.

## 8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BEYER, H. *Stroje pro rostlinnou výrobu II. část : Sklizňové stroje pícnin, obilnin, kukuřice a lnu*. Vyd. 1. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1981. 185 s.
- [2] BŘEČKA, J., BERNÁŠEK, K., MAŠEK, J. *Cvičení ze strojů pro sklizeň pícnin a obilnin*. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita, Technická fakulta, 2001, 150 s. ISBN 80-213-0781-1.
- [3] BŘEČKA, J., HONZÍK, I., NEUBAUER, K. *Stroje pro sklizeň pícnin a obilnin*. Vyd. 1. v Praze: Česká zemědělská univerzita, Technická fakulta, Katedra zemědělských strojů, 2001, 147 s. ISBN 80-213-0738-2.
- [4] CLAAS *Návod k obsluze : CLAAS ROLLANT 46*. Harsewinkel. 120 s.
- [5] *Claas Gruppe: Historie* [online]. [cit. 2012-04-09]. Dostupné z:  
<http://www.claas.com/cl-gr/de/company/history/meilensteine/start,bpSite=33690.html>
- [6] ČERVINKA, J., SEDLÁK, P., TRUNEČKA, K. *Technika a technologie pro rostlinnou výrobu: návody do cvičení*. Vyd. 1. v Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 188 s. ISBN 978-80-7157-713-3 (DOTISK : BROŽ.).
- [7] DOLEŽAL, P. *Konzervace, skladování a úpravy objemných krmiv: (přednášky)*. Vyd. 1. v Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006, 247 s. ISBN 80-715-7993-9.
- [8] DÖRFLINGER, M. *1000 zemědělských strojů*. Vyd. 1. Praha: Knižní klub, 2009, 336 s. ISBN 978-80-242-2461-9.
- [9] HERTL, D. *Studie lisů na hranolovité a válcovité balíky* [online]. Brno, 2010 [cit. 2012-03-16]. Dostupné z:

[http://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=29159](http://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=29159).  
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství,  
Ústav automobilního a dopravního inženýrství. Vedoucí práce Ing. Jaroslav  
Kašpárek.

- [10] HOLUBOVÁ, V., LUŇÁČEK, M. *Stroje pro sklizeň a konzervaci pícnin*. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1999, 41 s. Mechanizace. ISBN 80-710-5181-0.
- [11] JAVOREK, F. *Sklizeň, doprava a skladování slámy: Lisování, efektivní způsob sklizně. Zemědělec* [online]. [cit. 2012-03-16]. Dostupné z: [http://www.agroweb.cz/Lisovani-efektivni-zpusob-sklizne\\_\\_s393x33697.html](http://www.agroweb.cz/Lisovani-efektivni-zpusob-sklizne__s393x33697.html)
- [12] JAVOREK, F. *Technologie a potřeby*. [online]. 6.3.2009 [cit. 2012-03-15]. Dostupné z: [http://www.naschov.cz/Technologie-a-potreby\\_\\_s348x32949.html](http://www.naschov.cz/Technologie-a-potreby__s348x32949.html)
- [13] JAVOREK, F. *Volba vhodné techniky pro senážování. Mechanizace zemědělství: Odborný časopis pro zemědělskou a lesnickou techniku*. Praha: Profi Press s.r.o, 2010, LX., č. 10, s. 30-34. ISSN 0373-6776.
- [14] *Lely Welger RP s pevnou komorou* [online]. 2005 [cit. 2012-03-16]. Dostupné z: <http://www.pal.cz/page/2530.lely-rp-pevna/>
- [15] *Lely Welger: Lisy s variabilní komorou a balící kombinace* [online]. [cit. 2012-03-15]. Dostupné z: [http://www.lely.com/uploads/original/documents/Brochures/Forage\\_Solution/Welger/RP\\_variable/LelyLely%20Welger%20RP%20Variable%202012%20-%20CZ.pdf](http://www.lely.com/uploads/original/documents/Brochures/Forage_Solution/Welger/RP_variable/LelyLely%20Welger%20RP%20Variable%202012%20-%20CZ.pdf)
- [16] *Lisy s pevnou komorou: Class Rollant 454,454\_UNIWRAP\_verze AJ* [online]. 2012 [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: <http://www.agromel.cz/lisy-s-pevnou-komorou>
- [17] *Lisy s pevnou komorou: Claas Rollant 350, 340* [online]. 2012 [cit. 2012-03-19]. Dostupné z: <http://www.agromel.cz/lisy-s-pevnou-komorou>

- [18] KOLOMAZNÍK, M. *Stroje a zařízení: učebnice pro žáky 1. až 3. ročníků učebního oboru Opravářské práce*. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 2001, 168 s. ISBN 80-710-5225-6.
- [19] *KRONE-Lisy na válcové balíky: Comprima F125 | F125 XC* [online]. 2010-2012 [cit. 2012-03-16]. Dostupné z: <http://landmaschinen.krone.de/%C4%8Desky/vyrobni-program/krone-lisy-na-valcove-baliky/comprima-f125-f125-xc/perfektne-ovinuty-cisty-tvar/>
- [20] KULOVANÁ, E. *Lis na válcovité balíky s pevnou lisovací komorou Vicon RF 130*. In: [online]. 22.3.2001 [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: [http://www.mechanizaceweb.cz/@AGRO/informacni-servis/LIS-NA-VALCOVITE-BALIKY-S-PEVNOU-LISOVACI-KOMOROU-VICON-RF-130.\\_\\_s544x9183.html](http://www.mechanizaceweb.cz/@AGRO/informacni-servis/LIS-NA-VALCOVITE-BALIKY-S-PEVNOU-LISOVACI-KOMOROU-VICON-RF-130.__s544x9183.html)
- [21] NEUBAUER, K. *Stroje pro rostlinnou výrobu*. 1. vyd. Praha: SZN, 1989, 716 s. Mechanizace, výstavba a meliorace. ISBN 80-209-0075-6.
- [22] *Our History* [online]. [cit. 2012-04-09]. Dostupné z: <http://www.lely.com/en/history/our-history>
- [23] POZDÍŠEK, J. *Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv (siláží) z víceletých píceňin a trvalých travních porostů: metodika*. 1. vyd. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2008, 38 s. ISBN 978-80-87144-06-0 (BROŽ.) :.
- [24] ROH, J., KUMHÁLA, F., HEŘMÁNEK, P. *Stroje používané v rostlinné výrobě*. Vyd. 1. Praha: Credit, 1997, 275 s. ISBN 80-213-0327-1.
- [25] ŠNOBL, J., PULKRÁBEK, J. *Základy rostlinné produkce*. Vyd. 2. v Praze: Česká zemědělská univerzita, Agronomická fakulta, Katedra rostlinné výroby, 2002, 153 s. ISBN 80-213-0924-5.

- [26] ŠPELINA, M., ABRHAM, Z., KOVÁŘOVÁ, M. *Zemědělská technika formou služeb*. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1996, 41 s. Mechanizace. ISBN 80-710-5122-5.
- [27] VELICH, J. *Praktické lukařství*. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1996, 57 s. Rostlinná výroba. ISBN 80-710-5129-2.
- [28] *Výkrm skotu a nové metody hodnocení konzervovaných krmiv: (významné faktory kvality hovězího masa a jeho zpracování) : sborník příspěvků = Fattening of beef cattle and new methods of evaluation of the ensiled feeds : (important factors of beef quality and its processing : proceedings of contributions) : Pohořelice, 6.9.2007. 1. vyd. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2007, 107 s. ISBN 978-80-903142-9-0 (BROŽ.) :*

# 9 PŘÍLOHY

## Laboratorní protokol pro vzorek 1

\*\*\*\*\*  
\* "AGRO-LA", spol. s r.o., Jindřichův Hradec SKOT \*  
\* ### H O D N O C E N Í K R M I V ě č. 63/2012 ### LIST/POČET : 1/1 \*  
\* ZÁKAZNÍK: 4260 Kocábek Jan DATUM PŘIJETÍ: 25. 1.2012 VÝPOČTU: 27. 1.2012 \*  
\*\*\*\*\*

Krmivo	Kód Č.an.	Popis krmiva	UP	NEL/suš	Ca:P	:Na	L.S.
1. Travní senáž začátek metání	2735 63	Kocábek Jan,s.trav 2.s 1/	6.66	0.056	1.7	119.7	97.6
2.							
3.							
4.							

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

Původní hmota %	53.50	100.00
NL %	5.96	11.13
SNLs %	3.87	7.24
Tuk-tab. %	0.88	1.64
Vláknina %	14.82	27.70
Popel %	3.62	6.76
BNVL %	28.52	53.31
Škrobová hodnota	25.81	48.23
MEs /BE MJ/kg	5.09/ 9.92	
NEL /NEV MJ/kg	2.98/ 2.87	
PDIA/PDIN/-E %	0.89/ 3.47/ 3.71	

Vápník %	0.28	0.53
Fosfor %	0.16	0.31
Sodík %	0.01	0.02
Draslík %	1.25	2.33
Hořčík %	0.11	0.21

ADF %	17.61	32.92
NDF %	32.87	61.44
Písek %	0.47	0.88
LR cukry %		
NO3 %	< 0.03	< 0.05

Hodnocení NO3 : Nezávadné

Kys.mléčná %	0.45
Kys.octová %	0.23
Kys.máselná %	< 0.10
pH	5.50
Volný amoniak %	0.07
KVV mg KOH/100g	678
Neutral.NaHCO3 g/q	
Cena Agrokonz.Kč/T	387

SP-barva silně hnědá-vyš.suš.  
SP-pach(vůně) aromatický  
SP-struktura zachovalá bez příměsí  
Stupeň proteolýzy (6.0%)

Zpracoval(a):  
Ing. Martina Šulcová

Tento protokol nesmí být reprodukován bez písemného souhlasu laboratoře "AGRO-LA", spol. s r.o. jinak než celý. Výsledky se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty.  
Laborať neručí za správnost odběru v případě, že byl odběr proveden zadavatelem.

## Laboratorní protokol pro vzorek 2

\*\*\*\*\*  
 \* "AGRO-LA", spol. s r.o., Jindřichův Hradec SKOT \*  
 \* ### HODNOCENÍ KRMI V č. 64/2012 ## # LIST/POČET : 1/1 \*  
 \* ZÁKAZNÍK: 4260 Kocábek Jan DATUM PŘIJETÍ: 25. 1.2012 VÝPOČTU: 27. 1.2012 \*  
 \*\*\*\*\*

Krmivo	Kód Č.an.	Popis krmiva	UP	NEL/suš	Ca:P	K:Na	L.S.
1. Travní senáž začátek metání	2735 64	Kocábek Jan, s. trav 2. s 2/	5.93	0.053	3.0	315.1	98.2

2.  
3.  
4.

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 %	66.70	100.00
NL %	7.83	11.74
SNLs %	5.09	7.63
Tuk-tab. %	1.10	1.64
Vláknina %	17.36	26.01
Popel %	6.80	10.19
BNVL %	33.78	50.61
Škrobová hodnota	30.19	45.23
MEs /BE MJ/kg	6.09/	11.96
NEL /NEV MJ/kg	3.57/	3.43
PDIA/PDIN/-E %	1.18/	4.56/ 4.47

Vápník %	0.80	1.20
Fosfor %	0.26	0.39
Sodík %	0.005	0.008
Draslík %	1.71	2.57
Hořčík %	0.23	0.35

ADF %	19.95	29.89
NDF %	41.98	62.90
Písek %	1.26	1.89
LR cukry %		
NO3 %	< 0.03	< 0.05
Hodnocení NO3 : Nezávadné		

Kys.mléčná %	1.07
Kys.octová %	0.33
Kys.máselná %	< 0.10
pH	5.50
Volný amoniak %	0.03
KVV mg KOH/100g	1334
Neutral.NaHCO3 g/q	267
Cena Agrokonz.Kč/T	568

SP-barva silně hnědá-vyš.suš.  
 SP-pach(vůně) aromatický  
 SP-struktura zachovalá bez příměsí  
 Stupeň proteolýzy (2.0%)

Zpracoval(a):  
 Ing. Martina Šulcová

Tento protokol nesmí být reprodukován bez písemného souhlasu laboratoře "AGRO-LA", spol. s r.o. jinak než celý. Výsledky se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty. Laboratoř neručí za správnost odběru v případě, že byl odběr proveden zadavatelem.



### Laboratorní protokol pro vzorek 3

\*\*\*\*\*  
 \* "AGRO-LA", spol. s r.o., Jindřichův Hradec SKOT \*  
 \* ### H O D N O C E N Í K R M I V ě č. 1285/2011 ### LIST/POČET : 1/1 \*  
 \* ZÁKAZNÍK: 709 Lepša Lukáš DATUM PŘIJETÍ: 25. 10.2011 VÝPOČTU: 27. 10.2011 \*  
 \*\*\*\*\*

Krmivo	Kód Č.an.	Popis krmiva	UP	NEL/suš	Ca:P	K:Na	L.S.
1.Travní senáž začátek metání	2735	1285 Lepša Lukáš,s.trav 3.s 1/	5.06	0.051	4.6	215.4	97.9

2.  
3.  
4.

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 %	39.60	100.00
NL %	5.64	14.26
SNLs %	3.72	9.41
Tuk-tab. %	1.49	3.78
Vláknina %	10.61	26.82
Popel %	5.74	14.52
BNVL %	16.36	41.36
Škrobová hodnota	18.83	47.59
MEs /BE MJ/kg	3.48/ 6.82	
NEL /NEV MJ/kg	2.04/ 1.96	
PDIA/PDIN/-E %	1.07/ 3.41/ 2.66	

Vápník %	0.50	1.27
Fosfor %	0.11	0.28
Sodík %	0.003	0.008
Draslík %	0.70	1.76
Hořčík %	0.09	0.23

Písek %	0.56	1.41
B-karoteny mg/kg		
Škrob %		
LR cukry %		
NO3 %	0.02	0.06
Hodnocení NO3 : Nezávadné		

Kys.mléčná %	1.45
Kys.octová %	1.07
Kys.máselná %	<0.10
pH	4.60
Volný amoniak %	0.07
KVV mg KOH/100g	1040
Neutral.NaHCO3 g/q	208
Cena AgroKonz.Kč/T	462

SP-barva po původní hmotě  
 SP-pach(vůně) po původní hmotě  
 SP-struktura zachovalá bez příměsí  
 Stupeň proteolýzy (6.4%)

Zpracoval(a):  
 Ing. Jiří Boček mladší

Tento protokol nesmí být reprodukován bez písemného souhlasu laboratoře "AGRO-LA", spol. s r.o. jinak než celý. Výsledky se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty. Laboratoř neručí za správnost odběru v případě, že byl odběr proveden zadavatelem.

## Laboratorní protokol pro vzorek 4

\*\*\*\*\*  
 \* "AGRO-LA", spol. s r.o., Jindřichův Hradec SKOT \*  
 \* ### H O D N O C E N Í K R M I V č. 1286/2011 ### LIST/POČET : 1/1 \*  
 \* ZÁKAZNÍK: 709 Lepša Lukáš DATUM PŘIJETÍ: 25. 10.2011 VÝPOČTU: 27. 10.2011 \*  
 \*\*\*\*\*

Krmivo	Kód Č.an.	Popis krmiva	UP	NEL/suš	Ca:P	K:Na	L.S.
1. Travní senáž začátek metání	2735 1286	Lepša Lukáš, s.trav 3.s 2/	6.62	0.053	3.4	58.5	97.8

2.  
3.  
4.

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 %	31.60	100.00
NL %	3.64	11.51
SNLs %	2.36	7.48
Tuk-tab. %	0.52	1.64
Vláknina %	8.15	25.79
Popel %	3.88	12.28
BNVL %	15.66	49.56
Škrobová hodnota	15.66	49.54
MEs /BE MJ/kg	2.84/ 5.53	
NEL /NEV MJ/kg	1.66/ 1.60	
PDIA/PDIN/-E %	0.55/ 2.12/ 1.90	

Vápník %	0.38	1.21
Fosfor %	0.11	0.35
Sodík %	0.010	0.03
Draslík %	0.57	1.80
Hořčík %	0.09	0.29

Písek %	0.52	1.65
B-karoteny mg/kg		
Škrob %		
LR cukry %		
NO3 %	< 0.02	< 0.05
Hodnocení NO3 : Nezávadné		

Kys.mléčná %	1.35
Kys.octová %	1.14
Kys.máselná %	<0.10
pH	4.50
Volný amoniak %	0.06
KVV mg KOH/100g	1018
Neutral.NaHCO3 g/q	204
Cena Agrokonz.Kč/T	354

SP-barva po původní hmotě.  
 SP-pach(vůně) po původní hmotě  
 SP-struktura zachovalá bez příměsí  
 Stupeň proteolýzy (7,9%)

Zpracoval(a):  
 Ing. Jiří Boček mladší

Tento protokol nesmí být reprodukován bez písemného souhlasu laboratoře "AGRO-LA", spol. s r.o. jinak než celý. Výsledky se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty. Laboratoř neručí za správnost odběru v případě, že byl odběr proveden zadavatelem.