

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Hodnocení kvalitativních ukazatelů při sklizni sena, senáže a
slámy pomocí sběracích lisů

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Šlachta Martin Ph.D.

Autor diplomové práce: Bc. Vojtěch Kočí

České Budějovice 2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Vojtěch KOČÍ**
Osobní číslo: **Z11636**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Název tématu: **Hodnocení kvalitativních ukazatelů při sklizni sena, senáže a slámy pomocí sběracích lisů**
Zadávající katedra: **Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií**

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

Význam víceletých píceň jako zdroje kvalitního krmiva i jako zúrodňující složky osevních postupů se stále zvyšuje. Píceň jsou plodiny sloužící k výživě hospodářských zvířat, zejména přežvýkavců a koní. Obsah živin záleží na botanickém složení porostu, listnatější rostliny obsahují větší množství bílkovin, fosforu a karotenu, rostliny s vyšším podílem stébel a stonků mají vyšší obsah vlákniny a nižší podíl ostatních živin. Výživná hodnota píceň se během vegetace rychle mění, mladé rostliny mají bohatší olistění, rostliny starší mají vyšší zastoupení stébel a stonků. Tyto změny jsou výraznější u jetelovin, než u trav a jednoletých píceň. Píceň mají nízký obsah sušiny (15 - 25 %) a tudíž, pokud nejsou krmeny přímo, je nutné je konzervovat silážováním, senážováním nebo sušením. Vhodným pracovním postupem a včasnou sklizní lze zabránit znehodnocení píče v průběhu uskladnění popř. i vzniklým ztrátám sušiny sklizené hmoty, živin a vitamínů. V současné době je nabídka výrobců strojů pro sklizeň píceň v zemědělství velmi pestrá.

Cílem diplomové práce je srovnání lisů na válcové balíky s variabilní lisovací komorou lisů od vybraných firem při sklizni píceň z hlediska kvality práce a exploatačních ukazatelů. Proveďte hodnocení práce těchto strojů z hlediska kvality řezání, slisovanosti balíků a kvality senáže. Současně zpracujte přehled nákladů na lisování, balení, nakládání a přepravu. Proveďte rozbor dosahovaných výkonností vybraných strojů, rozborů nákladů na 1 kg krmiva. Součástí diplomové práce bude stručný přehled rozboru investičních a provozních nákladů. Na základě zjištěných výsledků navrhněte vhodná doporučení pro využití v zemědělské praxi. Ke zpracování diplomové práce využijte skripta Technika zpracování bakalářských a diplomových prací (Kareš J., Vaněček D., Burešová M., 2007) a Práce s VTI (Mílotka J., Nýdl V., 1996).

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **40-60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

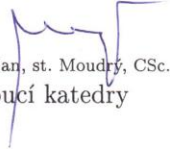
Břečka J. a kol.: Stroje pro sklizeň píce a obilovin. ČZU Praha 2011. 80-213-0738-2.
Håkanson S.: Weeds and Weed Management on Arable Land CABI Publishing, 2003.
Hůla J., Procházková B. a kol.: Minimalizace zpracování půdy. Profi Press, s.r.o., Praha 2008.
Köller K., Linke Ch.: Úspěch bez pluhu. Vydavatelství ZT., 2006.
Kvěch O., Škoda V.: Současné a perspektivní způsoby zpracování půdy. VŠZ Praha, 1985.
Latsch R. a kol.: Häckler oder Ladewagen. Neue Landwirtschaft 11, 2003: 54-57.
Mašek J.: Zpracování půdy. Magazín Moderní výrobní technologie, č. 2, 2006.
Neubauer Z. a kol.: Stroje pro rostlinnou výrobu. SZN Praha, 1989. 80-209-0075-6.
Němec J.: Mechanizace zemědělství II. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1987.
Stach J.: Základní agrotechnika. Osevní postupy. ZF JU České Budějovice, 1995.
Škoda V., Cholenský J.: Konvenční a perspektivní způsoby zpracování a kultivace půdy. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1993, 62 s.
HORSCH Maschinen GmbH [online]. [2008] [cit. 2009-02-20]. Dostupný z WWW: <http://www.horsch.com/german/g-index.php>.
Odborné časopisy: Úroda, Mechanizace zemědělství, Agronom aj.
www stránky: Bezorebne.cz., N.U. Agrar.cz., www. potinger. cz., aj.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Peterka, Ph.D.**
Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

Datum zadání diplomové práce: **12. února 2013**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2014**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 02 České Budějovice


prof. Ing. Jan, st. Moudrý, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 11. března 2013

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma „Hodnocení kvalitativních ukazatelů při sklizni sena, senáže a slámy pomocí sběracích lisů“ 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 diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

24.4.2014

.....

Podpis studenta

Poděkování:

Děkuji vedoucímu diplomové práce Mgr. Martinu Šlachtovi, Ph.D. za cenné rady, připomínky a metodické vedení práce.

Abstrakt

„Hodnocení kvalitativních ukazatelů při sklizni sena, senáže a slámy pomocí sběracích lisů“

Tato diplomová práce je zaměřena na hodnocení dvou sběracích lisů na válcové balíky od různých výrobců s variabilní lisovací komorou a řezáním při sklizni senáže, sena a slámy. Hodnocení proběhlo mezi lisem John Deere 960 a lisem Kuhn VB 2160. Posuzovány byly následující parametry: kvality řezání, slisovanosti balíků, kvality senáže, přehledem výkonností, ekonomickým rozbohem a vhodnosti doporučení pro využití v zemědělské praxi. Lis JD 960 dosáhl lepších výsledků při většině porovnávaných pokusů. Slisovanost senáže byla $666,25 \text{ kg.m}^{-3}$, sena $221,39 \text{ kg.m}^{-3}$ a slámy $176,62 \text{ kg.m}^{-3}$. Kvalita senáže byla ohodnocena jako výborná. Lis JD 960 dosahoval také dobrých výkonností při sklizni senáže $20,89 \text{ t.h}^{-1}$, sena $15,61 \text{ t.h}^{-1}$ a slámy $12,54 \text{ t.h}^{-1}$. Náklady lisu na 1 kilogram krmiva jsou u senáže 0,036 Kč, sena 0,079 Kč a slámy 0,101 Kč. Pro praktické využití jsem provedl ekonomické hodnocení nákladů lisů na provozní rok. Lis JD 960 vykazuje nižší náklady na 100 hektarů senáže o 1320 Kč, sena o 2690 Kč a slámy o 6000 Kč než lis Kuhn VB 2160. Proto bych lis JD 960 doporučil pro větší podniky, které mají dostatek finančních prostředků a možnost velkého sezónního nasazení tohoto lisu. Lis Kuhn VB 2160 sice nedosáhl tak dobrých výsledků jako lis JD 960, ale přesto bych ho doporučil pro menší až středně velké zemědělské podniky, které by ho využily hlavně pro sklizeň sena a slámy.

Klíčová slova: sběrací lis, slisovanost, kvalita senáže, řezací ústrojí, seno.

Abstract

”Assessment of Qualitative Indicators Related to Hay, Haylage and Straw Harvesting“

This Diploma Theses focuses on the assessment of two pick-up balers which compress crop into compact bales. The balers are made and delivered by different manufacturers with a variable bale chamber and cutting mode at the moment of haylage, hay and straw harvesting. Specifically, the given assessment compared John Deere 960 Baler and Kuhn VB 2160 Baler while considering the following parameters: quality of cutting, bale density, haylage, capacity and performance, economic analysis and recommendation for their use in agriculture. John Deere 960 Baler achieved better results in the majority of performed tests. The values of bale density were the following: 666.25 kg.m⁻³ (haylage), 221.39 kg.m⁻³ (hay), 176.62 kg.m⁻³ (straw). The assessment of haylage quality was excellent. The given baler (JD 960) also excelled at harvesting capacities: 20.89 t.h⁻¹ (haylage), 15.61 t.h⁻¹ (hay) and 12.54 t.h⁻¹ (straw). Baling costs per 1 kilogram of forage revealed the following figures: 0.036 CZK (haylage), 0.079 CZK (hay) and 0.101 CZK (straw). Costs assessment for practical use of both balers per operating year indicates that the JD 960 Baler’s use is more cost effective by 1,320 CZK per 100 hectares (haylage), by 2,690 CZK (hay) and by 6,000 CZK (straw) in comparison with Kuhn VB 2160 Baler. As a consequence, the use and operation of John Deere 960 Baler can be recommended to large-sized companies with a sufficient amount of financial resources which can be invested in purchase of the given machinery. The baler is suitable for large areas with the demanding seasonal harvesting. On the other hand, Kuhn VB 2160 Baler did not show such an impressive result as JD 960 Baler. However, its use and operation is recommended to small or medium-sized agricultural companies which can appreciate the baler’s performance especially during hay and straw harvesting.

Key Words: pick-up baler, bale density, haylage quality, cutting mechanism, hay.

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Literární rešerše	10
2. 1. Význam a sklizeň pícnin.....	10
2. 2. Sběrací lisy.....	14
2. 3. Sběrací lisy na válcové balíky.....	17
3. Cíl práce	30
4. Materiál a metodika	31
4. 1. Metodika provedení pokusů.....	31
4. 2. Postup výpočtu výkonností a exploatačních ukazatelů	38
4. 3. Ekonomické zhodnocení, rozbor nákladů	40
4. 4. Statistické vyhodnocení dat	45
5. Výsledky.....	46
5. 1. Výsledky provedených pokusů	46
5. 2. Výsledky výkonností a exploatačních ukazatelů	51
5. 3. Výsledky ekonomického hodnocení a nákladů.....	51
5. 4. Ekonomické hodnocení v praktickém využití	57
6. Diskuze.....	59
7. Závěr	63
8. Seznam použité literatury.....	64
9. Přílohy	69

1. Úvod

V posledních letech dochází k navyšování výměry trvalých travních porostů, především v horských a podhorských oblastech. Důvodem je nejen ochrana zemědělského půdního fondu před erozí, ale i příznivá dotační politika v dané oblasti.

Píce jsou nedílnou součástí výživy pro hospodářská zvířata. Důležitou součástí celého procesu pěstování pícnin je vedle volby optimální plodiny, přípravy půdy, hnojení, i vlastní sklizeň. Sklizeň píce je jedna z nejdůležitějších činností celého procesu. Pro vytvoření kvalitního krmiva musí zemědělec zvolit vhodný termín sklizně a technologickou linku. V dnešní době je rozšířená konzervace píce senážováním do jámy, do vaků nebo do balíků. Tyto způsoby konzervace píce vyžadují různé technologické linky. Každý zemědělec si proto vybere způsob sklizně a uskladnění, který je pro něj nejekonomičtější a nejvhodnější. Mnoho soukromých zemědělců a zemědělských družstev využívá při sklizni senáže, sena a slámy sběrací lisy na válcové balíky od různých výrobců. Proto je tato diplomová práce zaměřena na hodnocení kvality a efektivity dvou lisů při sklizni senáže, sena a slámy, které pracují při stejných podmínkách a při stejném nastavení lisu. Věřím, že hodnocení, které jsem provedl, bude dobrým podkladem pro soukromě hospodařící zemědělce, kteří v hojně rozšířené formě používají právě technologii sklizně do válcových balíků.

2. Literární řešerše

2. 1. Význam a sklizeň pícnin

Pícninny jsou velmi důležitým objemovým krmivem, které má rozhodující podíl na výrobě masa, mléka a mléčných výrobků. Tomu odpovídají i plochy, na kterých se dnes pícninny pěstují. Celkově tvoří podíl rozlohy pícnin na orné půdě s loukami a pastvinami asi 43 % z celkové rozlohy zemědělské půdy (*Roh a kol. 1997*). Hlavními zdroji pícnin jsou kulturní pícninny zařazované do osevních postupů na orné půdě a porosty luk a pastvin. Pícninny patří do skupiny statkových objemných krmiv a mají základní význam pro výživu hospodářských zvířat. Mezi tato krmiva patří veškeré druhy čerstvé a konzervované píce. Největší podíl vyráběných objemných krmiv představují bílkovinná krmiva (*Holubová a kol. 1999*).

Jednoleté pícninny 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, sklizená v mléčně voskové zralosti, která je hlavním zdrojem uhlohydrátů v krmné dávce, a v omezené míře luskoviny bob, hrách, peluška, vikev (*Holubová a kol. 1999*).

Víceleté pícninny představují jeteloviny, některé trávy, případně jejich směsky nebo jetelotravní směsky. Mnohé z nich se uplatňují v dočasných i trvalých travních porostech. Jejich význam je jako zdroj kvalitního krmiva i jako zúrodňující složky osevních postupů. Velmi cennou vlastností jetelovin, zejména vojtěšky v nížinných oblastech, je vysoká stabilita. Jetel luční poskytuje i na chudších půdách bramborářsko-ovesné výrobní oblasti s výnosově kratší vegetační dobou a nižšími teplotami, prakticky stejné výnosy. Z víceletých pícnin, především jeteloviny, mají nezastupitelný význam nejen pro zvyšování úrodnosti půdy a produktivnosti osevních postupů (zvyšují a stabilizují výnos následných plodin), ale i z hlediska celkové bilance dusíku v zemědělské výrobě. Z hlediska energetické efektivity je významné, že k vysoké produktivnosti nevyžadují dusíkaté hnojení, které u jiných nevíkovicových pícnin představuje až 70 % celkových energetických vkladů (*Šnobl a kol. 2002*).

Trvalé travní prostory tvořené loukami a pastvinami jsou součástí zemědělského půdního fondu. Louky a pastviny patří pro člověka k významným travinným společenstvům, jsou zdrojem levné přirozené píce pro skot a ostatní přežvýkavce. Louky a pastviny jsou zastoupeny až padesáti druhy rostlin, které se podle botanických a pícninářských vlastností rozdělují na trávy, jeteloviny a ostatní byliny (Velich 1996).

Sklizeň pícnin

Sklizeň píce probíhá téměř po celé vegetační období jednou až pětkrát ročně se špičkami v době prvních sečí, tak zvaná senoseč (květen až červen) a sklizně silážních plodin (září až říjen). Hlavní problém při sklizni 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 sušiny na hmotě 15 až 35 %, ztráty živin až 50 % a vitamínů až 100 % (Červinka a kol. 1993). Vhodným sklizňovým pracovním postupem a konzervací lze snížit riziko počasí a zabránit znehodnocení píce v průběhu uskladnění. 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 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 dnů, z čehož je asi 10 pracovních dnů vhodných pro sklizeň. Pícniny se musí sklízet nejen v rovinných oblastech, ale i v horských a podhorských se svahovou dostupností do 22° až 25°. Při sklizni je nutné provést vždy ve vzájemné návaznosti tři operace: sečení, úpravu pícní hmoty, konzervaci s uskladněním. Výnos zelené hmoty při jedné seči u tenkostébelných pícnin (jetel, vojtěška, trávy, směsky, luční porost) je 15 až 50 t.ha⁻¹ při obsahu sušiny 15 až 40 % (Břečka a kol. 2001).

Podle konečného produktu používaného pro krmení lze sklizeň pícnin rozdělit na:

1. **Zelené krmení** – je čerstvě posekaná píce,
2. **Seno** - získá se přirozeným sušením na zemi nebo dosoušením ve skladech,
3. **Siláž (silážování)** – konzervace čerstvé píce (25 – 40 % sušiny) za nepřístupů vzduchu,
4. **Senáž (senážování)** - konzervace zavadlé píce (35 – 50 % sušiny) za nepřístupů vzduchu,
5. **Granule nebo moučka** – horkovzdušné sušení píce (*Roh a kol. 1997*).

Konzervace píce

Konzervace píce obecně patří k nezbytným technologickým opatřením, neboť nekonzervovaná píce rychle ztrácí své nutriční i dietetické hodnoty a je tepelně poškozována, rychle podléhá nežádoucím mikrobiálním a biochemickým změnám a je často kontaminována vysokými koncentracemi mykotoxinů. Účinná konzervace píce se proto stává nezbytností (*Doležal a kol. 2012*).

Konzervovaným krmivem se rozumí krmivo, které je posklizňovými úpravami (konzervací) schopno dlouhodobého skladování s nízkými ztrátami sušiny, živin i vlastností. Úpravou krmiva se rozumí technologický postup (mechanický, chemický, nebo biologický), kterým se zvýší využitelnost krmiva pro zvířata nebo prodlouží doba, po kterou může být skladováno bez velkých ztrát kvality. Nejvíce používanými technologickými postupy jsou silážování a sušení. Každým konzervovaným krmivem, při němž v anaerobním prostředí proběhne kyselinotvorný proces (za vzniku především kyseliny mléčné) se nazývá siláž. V zemědělské praxi je běžné, že siláži ze zavadlé píce se říká senáž (*Loučka a kol. 2002*).

Způsoby konzervace krmiv:

- Konzervace silážováním,
- Konzervace sušením,
- Konzervace horkovzdušným sušením (*Doležal a kol. 2012*).

Silážování je technologický postup, kterým se vytvářejí podmínky pro mikrobiální fermentaci v uskladněném krmivu. Je možné ho rozdělit do třech fází:

1. První fáze nastává po naplnění, kdy dochází k uvolňování buněčné šťávy a k bouřlivému rozvoji různých bakterií,
2. Druhá fáze (kvašení) dochází k rychlému rozvoji bakterií mléčného kvašení,
3. Třetí fáze postupné odumírání mléčných bakterií a stabilizace siláže (*Holubová a kol. 1999*).

Sušení je nejstarší způsob konzervace krmiv, jeho kvalita je závislá na počasí a lidské práci. V posekané píci probíhají při zavádání a vysychání fyziologické a biochemické procesy, které ovlivňují krmnou hodnotu. Sušení rozdělujeme na dvě fáze:

1. První fáze zavádání trvá až do odumření buněk, které nastává vlivem ztráty vody,
2. Druhá fáze je dosušování, nastává v píci trav při zvýšení obsahu sušiny na 45 až 55 %.

Horkovzdušné sušení je energeticky velice náročné. Provádí se v horkovzdušných sušárnách, kdy během krátkého intervalu se vyrobí, s nízkými ztrátami živin a energie, velice kvalitní krmivo (jadrné krmiva) (*Doležal a kol. 2012*).

Senáž je populární (neodborné) označení siláže vzniklé z píce po jejím zavadnutí (vůbec nezáleží na tom, jakou měla konzervovaná píce původní sušinu, v ojedinělých případech, totiž může mít senáž nižší sušinu než siláž z píce sklizené bez zavádání). Zrání senáže trvá přibližně šest týdnů, po uplynutí této doby je možno senáž zkrmovat (*Loučka a kol. 2002*).

Seno je přirozeně nebo uměle usušená píce (píce je objemové krmivo určené k výživě zvířat) tenkostébelnatých pícnin (převážně travních a jetelových porostů nebo jejich směsí) s vlhkostí nejvýše 16 %, u kterých již téměř ustaly biologické procesy a při jejichž skladování nedochází ke snížení jakosti.

Sláma je krmivo nebo stelivo složené ze suchých stébel či stonků zemědělských plodin zbavených semen (*Loučka a kol. 2002*).

Mechanizační prostředky pro sklizeň píce

Pro sklizeň píce nabízejí v současné době na našem trhu jak naši, tak zejména zahraniční výrobci stroje různých konstrukčních principů, různé výkonnosti i kvality práce a také různé cenové hladiny. Při jejich nákupu musí zemědělec vycházet z konkrétních podmínek se zaměřením na sestavení kompletních linek s návazností na zpracovatelské linky při konzervaci. Při výpočtu potřeby jednotlivých strojů v lince je třeba respektovat zejména výkonnostní parametry, včetně návaznosti pracovních záběrů (nebo jejich násobku) jednotlivých strojů, a to především u pracovních operací s řádkováním. Sklizeň píce pro konzervaci silážováním zahrnuje sečení, a to buď do řádků nebo na široko, obracení, shrnování a sběr, a to buď řezačkami, lisy, nebo sběracími vozy (*Holubová a kol. 1999*).

2. 2. Sběrací lisy

Úkolem sběracích lisů je plynule sebrat ze shrnutých řádků zavadlý nebo častěji suchý 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. 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 válcové a hranolovité balíky vyžadují manipulaci pomocí mechanismů (*Neubauer a kol. 1989*).

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 dosoušet ventilačním způsobem. V nákladech na sklizeň pomocí sběracích lisů tvoří velkou položku náklady na motouz. Zbytky motouzu mohou způsobovat potíže v trávicím ústrojí zvířat i navíjením na hřídele následných strojů, například rozmetadel chlévské mrvy (Břečka a kol. 2001).

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

- šířka záběru sběracího ústrojí do 2,2 m. Ztráty nesebráním u píce do 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⁻³. 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⁻³, slámy nad 110 kg.m⁻³. 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⁻³, slámy nad 120 kg.m⁻³ (Kumhála a kol. 2007).

- u lisů na malé balíky je možné spouštět balíky skluzem na strniště v požadovaném směru nebo posunout do strany do vedle jedoucího vozu nebo do zadu 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 hranolových lisů se odkládá balík na strniště, nebo na akumulární návěs

připojený k lisu, který umožňuje akumulaci tří balíků, jež vyložení bez přerušení jízdy na okraji pozemku (*Neubauer a kol. 1989*).

- 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 6 až 14 km.h⁻¹, dopravní nad 20 km.h⁻¹,

- výkonnost W_1 v čase T_1 je u lisů na malé balíky až 2,5 ha.h⁻¹, u lisů válcových na velké balíky nad 1,5 ha.h⁻¹, u lisů hranolových nad 3 ha.h⁻¹,

- všechny lisy mají být vybaveny počítačem balíků. Lisy na velké balíky mohou být vybaveny zařízením na automatické seřizování lisovacího tlaku, signalizací velikosti balíků, signalizací prokládání motouzu a zásoby motouzu. Pro sběr lnu je třeba provést doplňkové úpravy,

- všechny lisy musí vyhovovat předpisům o bezpečnosti práce a předpisům pro silniční provoz (*Břečka a kol. 2001*).

Druhy sběracích lisů

Sběrací lisy rozdělujeme nejčastěji podle těchto hledisek:

1. Podle mobilnosti

- stacionární, lisování senáže do vaků,
- mobilní, tzv. sběrací, které mohou být traktorové, zpravidla návěsné nebo samojízdné.

2. Podle vytvořeného produktu

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

3. 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.

4. Podle provedení lisovacího ústrojí

- pístové,
- svinovací,
- bubnové,
- šnekové,
- prstencové.

5. Dle slisovanosti hmoty

- nízkotlaké (objemová hmotnost $50 - 100 \text{ kg.m}^{-3}$),
- vysokotlaké (objemová hmotnost $100 - 250 \text{ kg.m}^{-3}$) (*Neubauer a kol. 1989*).

2. 3. Sběrací lisy na válcové balíky

Sběrací lisy mohou pracovat kontinuálně jako pístové lisy nebo nekontinuálně se zastávkou stroje, při které se balík otáčí a ovine motouzem nebo sítí. V obou případech se lisují velké balíky kruhového průřezu (válcovité). Máme dva druhy sběracích lisů a to s variabilní (proměnnou) lisovací komorou nebo s konstantní (stálou) lisovací komorou (*Břečka a kol. 2001*).

Sběrací lis s variabilní (konstantní) lisovací komorou

Sběrací lis s variabilní lisovací komorou je tvořen soustavou pásů vyrobených z technické, patřičně pevné a vyztužené pryže, nebo jde opět o soustavu řetězových nebo pryžových dopravníků spojených latěmi různé konstrukce (*Souček, 2009*).

Princip sběracího lisu s variabilní lisovací komorou začíná sběrem sklizené hmoty sběracím ústrojím, které hmotu nabere z řádků a posune do řezacího ústrojí, kde je hmota rozmělněna a dopravena do lisovací komory (*Pastorek a kol. 2002*). V lisovací komoře pomocí pohyblivého dna a svinovacích pásů je přenášen rotační pohyb na sklizenou hmotu a začíná proces svinování (tlak pásů na hmotu je možno nastavit z kabiny řidiče). Tlak pásů na hmotu začíná již od začátku tvoření

balíku a udržuje se po celou dobu svinování konstantní, protože svinovací pásy se postupně prodlužují a jejich napětí na lisovanou hmotu zůstává konstantní. Při dosažení požadovaného rozměru balíku, počítač oznámí zvukovým signálem obsluze, že balík je hotový. Obsluha zastaví stroj a spustí proces vázání (do sítě nebo motouzu). Po ukončení procesů vázání se hydraulicky otevře zadní část lisovací komory a hotový balík požadovaného rozměru je vyklopen na strniště (*Kumhála a kol. 2007*).

Hlavní části sběracích lisů s variabilní lisovací komorou

- Sběrací ústrojí
- Vkládací rotor
- Řezací ústrojí
- Lisovací komora
- Vázací ústrojí

Sběrací ústrojí

Úkolem sběracího ústrojí je dokonale posbírat z nahrabaných řádků, co nejvíce materiálu, který je následně dopraven do vkládacího nebo řezacího ústrojí (je-li jím vybaven). Sběrací ústrojí o šířce sbírání od 1,4 do 2,4 m, které může být v klasickém provedení s využitím kulisových drah pro cyklické naklápění nosníků sběracích prstů, nebo s neřízeným provedením, kde funkci kulisové dráhy nahrazují tomu uzpůsobené různě tvarované plechy. Sběrač bývá opatřen bočními vkládacími šnekovými dopravníky (*Křepelka, 2013*).

Sběrač je poháněn přes převodovku řetězem, klínovým řemenem nebo kloubovým hřídelem a je pružně zavěšen na rámu stroje tak, aby mohl kopírovat terén. Dále je vybaven po stranách kopírovacími koly, které napomáhají k dokonalému kopírování terénu. Další velmi důležitou součástí sběrače je mnohoúhelníkový válec (nebo plech), který je před sběračem a přichází ke styku s materiálem jako první. Jeho úkolem je přitlačit sbíraný materiál a zajistit plynulý a rovnoměrný tok materiálu do řezacího ústrojí (*Velda a kol. 1980*).

Vkládací rotor

Úkolem vkládacího rotoru je posbíraný materiál posunout a přitlačit na vysunuté nože. Základem je spirálový rotor různé konstrukce, který je složen z řady ocelových lamel hvězdicového tvaru, které jsou poskládány do šroubovice na hřídeli. Toto poskládání je proto, aby sklizený materiál nebyl vkládán na řezací nože nárazově ve velkém množství, ale plynule po menších dávkách. Tvar a počet lamel je vždy závislý na výrobcí. Jeden druh vkládacího rotoru je s tuhými neřízenými prsty uspořádanými do šroubovice a druhý druh je s řízenými hrabíci. Pohon rotoru je zajištěn pomocí převodovky s čelním ozubením v olejové lázni nebo klínovými řemeny (Roh a kol. 1997).

Řezací ústrojí

Řezací ústrojí má za úkol posbíraný materiál zjemnit a nařezat, aby bylo zaručeno dokonalé slisování v lisovací komoře. Materiál je plynule posouván a protlačován zuby vkládacího rotoru přes nože, přičemž řezání začíná od spodní části a pokračuje po celé jeho délce. Díky tomuto posouvání materiálu po ostří nožů je sníženo riziko ucpání, opotřebení a výrazně se snižuje příkon. Řezání nám zlepšuje tvar balíku, lépe vytěsňuje vzduch z balíku a to je důležité pro začátek fermentačního procesu. Nařezaný balík se lépe rozebírá ve stáji a je lépe zkrmitelný pro zvířata. Řezací ústrojí je vybaveno 13 až 25 noži, které jsou jednotlivě jištěny mechanicky nebo hydraulicky. Nože se dají vysunout a zasunout hydraulicky z kabiny. To nám pomáhá při ucpání nebo vniknutí cizího tělesa. Lis můžeme použít i bez nožů a v tomto případě je musíme nahradit slepými noži. V tabulce 1 je vyjádřena měrná spotřeba energie na jeden nůž v řezacím ústrojí (Anonymus 4).

Tabulka 1. Měrná spotřeba energie přepočtená na jeden nůž (Břečka a kol. 2001).

	Lis s variabilní lisovací komorou [kWh.t⁻¹]
Zavadlá píce	0,13 – 0,14
Seno	0,15 – 0,18
Sláma	0,20 – 0,23

Lisovací komora

Úkolem lisovací komory je posbíraný a nařezaný materiál dokonale slisovat. Konstrukce variabilní lisovací komory je rozdílná podle výrobce. Většinou je tvořena laťovými dopravníky nebo dvěma až šesti nekonečně dlouhými pryžovými pásy. Pomocí hnacích válců a pryžových pasů (nebo laťového dopravníku) je přenášen rotační pohyb na sklizený materiál. Tlak pásů působí na materiál od začátku tvoření balíku, a je udržován po celou dobu konstantní. Lisovací tlak se nastavuje dle potřeb sklizeného materiálu (*Javorek, 2008*).

Vázací ústrojí

Úkolem vázacího ústrojí, je dokonale omotat balík do sítě nebo motouzu, tak abychom mohli dále s balíkem bez obtíží manipulovat. Po vytvoření balíku zahlásí řídicí jednotka zvukovým signálem do kabiny, aby obsluha zastavila a spustila proces vázání, kdy trubka nesoucí konec motouzu se vykloní k rotujícímu balíku, kde je nabrána a začíná proces vázání. Jakmile je motouz kolem balíku omotán dvakrát až třikrát, trubka se začne posouvat a tím dochází k omotání celého balíku, až se trubka dostane na konec balíku je znova omotána dvakrát až třikrát a motouz je odříznut nožem, který je instalovaný na liště. Při ovinutí celého balíku se musí otočit 12 krát až 15 krát. V této době výrobci nabízejí dvojitě vázání, a tím dochází ke zkrácení vázání na polovinu (*Červinka a kol. 2003*).

Vázání balíku do sítě je časově výhodnější oproti vázání do motouzu. Také nedochází k velkým ztrátám odrolem jako při vázání do motouzu. Na ovinutí balíku stačí 2 až 4 otáčky. Po vytvoření balíku zahlásí řídicí jednotka zvukovým signálem do kabiny, aby obsluha zastavila a spustila proces vázání, kdy rameno vázání přisune podávací stůl s volným koncem sítě k zaváděcímu válci, který je poháněn elektromotorem. Síť je zavedena do lisovací komory a vtažena balíkem. Rameno oddálí podávací stůl zpátky do polohy při vázání. Síť navíjená na balík jde přes rozprostírací válce a vodítko, aby byla hrana balíku dokonale ovinuta. Po dosažení požadovaných otáček ovinutí balíku se uvolní nosník s nožem, který odřízne síť. Po procesu vázání nastává vyklopení balíku na strniště (*Břečka a kol. 2001*).

Lis John Deere 960

Obrázek 1 Lis JD 960 s traktorem FENDT 415, Foto: Vojtěch Kočí 16. 7. 2013



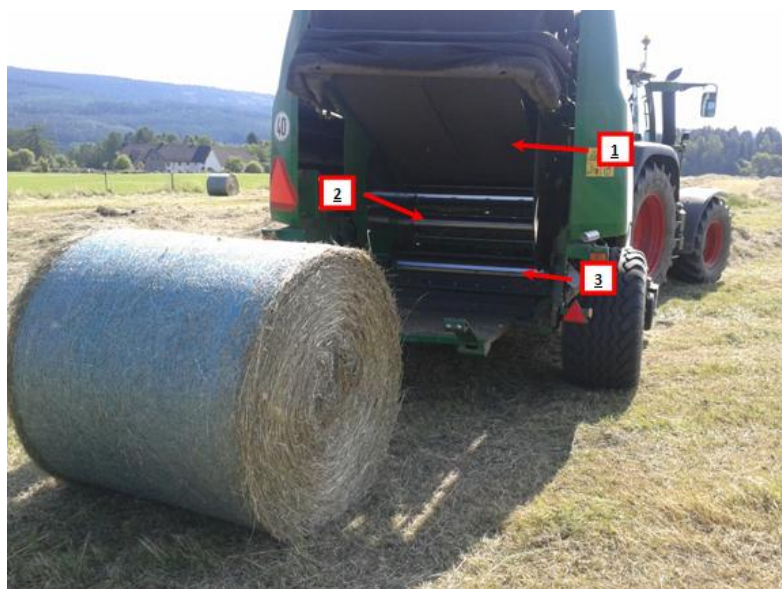
Sběrací lis JD 960 na obrázku 1 byl novinkou pro rok 2012. První část lisu, která přichází první do styku se sbíraným materiálem, je sběrač o šířce 2.2 m s pěti prsty v řadě a po stranách je vybaven otočnými koly, které pomáhají kopírovat terén při sběru materiálu. Sběrač je ovládaný hydraulicky obsluhou stroje z kabiny. Nad sběračem je upevněn přítlačný válec. Vkládací rotor je po stranách vybavený sbíhajícími šneky, které umožňují zpracovat vysoký objem hmoty. Řezací ústrojí je vybaveno třinácti jednotlivě jištěnými noži s teoretickou délkou řezanky 80 mm. Vysunutí a zasunutí nožů je ovládáno z kabiny obsluhou stroje. Nová konstrukce výklopného dna nám umožňuje odstranit ucpaný materiál po celé šíři vkládacího rotoru během několika vteřin.

Lisovací komora na obrázku 2 je principiálně stejná jako u jiných lisů, ale její konstrukční řešení bylo novinkou pro rok 2012. Novinkou jsou dva nekonečně dlouhé pásy, které jsou široké 0,573 m. Zlepšují pokrytí balíku a zaručují minimální ztráty odrolem. Komora je široká 1,21 m a je vybavena třemi hnacími startovacími válci, které přenáší rotační pohyb na posbíraný a nařezaný materiál. Zajišťují perfektní tvar balíků od velikosti 0,8 m až 1,6 m. Tato konstrukce zajišťuje snadný a rychlý začátek lisovacího procesu. Na materiál je vyvíjen tlak pásy pomocí napínacího ramene. Hustota balíku se snadno a plynule seřizuje z kabiny. Při sklizení sena se používá systém měkkého jádra, kdy dochází ke snadnějšímu proschnutí. Po vytvoření požadovaného balíku se stroj zastaví a spustí proces ovíjení, které je

ovládáno z kabiny a to manuálně nebo automaticky. Dále se nastavuje počet otáček ovinutí sítí. Po ovinutí balíku sítí se přeřízne síť nožovou lištou a balík se může vyklopit na strniště. Lis je vybaven vyklápěcí clonou na obrázku 3, která umožňuje vyklopit balík třikrát rychleji než u ostatních lisů a to pouze za 5 sekund.

Obrázek 2 Lisovací komora, (1) lisovací pásy, (2) horní hnací válce, (3) spodní hnací válce,

Foto: Vojtěch Kočí 16. 7. 2013



Obrázek 3 Vyklápěcí clona (1), Foto: Vojtěch Kočí 16. 7. 2013



Vysokotlaké potrubí a hadice hydraulické soustavy jsou odděleny od hydraulické soustavy traktoru a tím nedochází ke ztrátám tlaku. Lis je vybaven centrálním automatickým mazáním řetězů a také centrálním mazáním ložisek, které se nastavuje pomocí displeje z kabiny obsluhy stroje. Automatická údržba šetří čas zemědělcům a také udržuje delší životnost ložisek a řetězů.

Pro připojení lisu za tažný prostředek si můžeme zvolit mezi horním a spodním připojením. Oj se může nastavit pomocí výřezů. Kloubový hřídel umožňuje velké vychýlení z osy připojení, které nám umožňuje snadné přejetí z řádku na řádek. Dále je vybaven spojkou proti přetížení.

Obsluze stroje pomáhá k nastavení funkcí lisu a k dokonalému sledování při lisování počítač na obrázku 4 s barevným displejem GreenStar 1800. Tento počítač ukazuje obsluze plnění komory, které je velmi důležité pro slisování rovnoměrného balíku. Pomocí tohoto počítače se ovládají veškeré funkce lisu (hustotu a velikost balíku, měkké jádro, vysouvání nožů, výklopné dno, systém vázání, systém mazání a další).

Obrázek 4 Ovládací počítač GreenStar 1800, Foto: Vojtěch Kočí 16. 7. 2013



V tabulce 2 jsou uvedeny základní parametry lisu John Deere 960.

Tabulka 2. Parametry lisu JD 960

Technické parametry	Lis John Deere 960
Šířka balíku [m]	1,21
Průměr balíku [m]	0,8 až 1,6
Šířka sběrače [m]	2,2
Počet nožů	13
Počet pásů	2
Ovíjení	Motouz nebo síť
Hmotnost lisu [kg]	4300
Nároky na výkon traktoru [kW]	113
Rok výroby	2012

(Anonymus 3)

Lis Kuhn VB 2160

Obrázek 5 Lis Kuhn VB 2160 s traktorem FENDT 415, Foto: Vojtěch Kočí 12. 10. 2012



Sběrací lis Kuhn VB 2160 je na obrázku 5. První část lisu, která přichází první do styku se sbíraným materiálem, je sběrač o šířce 2,3 m s pěti prsty v řadě a po stranách je vybaven výškově nastavitelnými opěrnými kolečky, které zajišťují dokonalé kopírování terénu. Sběrač je osazen přítlačným válcem, který zlepšuje tok materiálu do vkládacího ústrojí. Ovládání sběrače je hydraulicky z kabiny obsluhy stroje. Systém vkládacího rotoru, jehož hřídel je ve středové části osazena vkládacími

zuby a na obou stranách je osazena velkokapacitními šneky s velkým průměrem. Tento systém zaručuje kontinuální průchod bez ohledu na typ materiálu. Řezací ústrojí je vybaveno čtrnácti jednotlivě jištěnými noži s teoretickou délkou řezanky 70 mm. Vysunutí a zasunutí nožů se provádí z kabiny obsluhou stroje. Vkládací mechanismus je chráněn zátěžovou spojkou na hnané kloubové hřídeli, která se v případě nárůstu zatížení (např. ucpání) automaticky aktivuje. V případě ucpání lze využít spouštěcí dno, které po odstranění blokace se opět vrátí do pracovní polohy.

Balík se začíná formovat v komoře lisu na obrázku 6 o šířce komory 1,2 m. Kvalitní formování jádra zajišťuje pět nekonečně dlouhých pásů o šířce 0,215 m a tři hnací válce, které snižují ztráty způsobené propadem materiálu a přenášejí rotační pohyb na posbíraný a nařezaný materiál. Při lisování může slisovat balíky od 0,8m do 1,6 m. Dále se může nastavit varianta měkkého jádra, nebo varianta rovnoměrného slisování od středu balíku se stejným lisovacím tlakem, které je zajištěno napínacím ramenem. Po vytvoření požadovaného rozměru balíku se stroj zastaví a spustí proces ovíjení, které je ovládáno z kabiny a to manuálně nebo automaticky. Dále se nastavuje počet otáček ovinutí sítí. Po ovinutí balíku sítí se přeřízne síť nožovou lištou a může se balík vyklopit na strniště. Vyklopení balíku trvá 15 sekund.

Obrázek 6 Lisovací komora, spodní hnací válec (1), dva horní hnací válce (2), řezací ústrojí (3), lisovací pásy (4), Foto: Vojtěch Kočí 16. 7. 2013



Vysokotlaké potrubí a hadice hydraulické soustavy jsou odděleny od hydraulické soustavy traktoru a tím nedochází ke ztrátám tlaku. Lis je vybaven centrálním automatickým mazáním řetězů a také centrálním mazáním ložisek, které se nastavuje pomocí displeje z kabiny obsluhy stroje. Automatická údržba šetří čas zemědělcům a také udržuje delší životnost ložisek a řetězů.

Pro připojení lisu za tažný prostředek si můžeme zvolit mezi horním a spodním připojením. Oj se může nastavit pomocí výřezů. Kloubový hřídel umožňuje velké vychýlení z osy připojení, které nám umožňuje snadné přejetí z řádku na řádek.

Obsluze stroje pomáhá k nastavení funkcí lisu a k dokonalému sledování při lisování počítač na obrázku 7 s barevným displejem, který je kompatibilní s ISOBUS systémem. Tento počítač ukazuje obsluze plnění komory, které je velmi důležité pro slisování rovnoměrného balíku. Pomocí tohoto počítače se ovládají veškeré funkce lisu (hustotu a velikost balíku, měkké jádro, vysouvání nožů, výklopné dno, systém vázání, systém mazání a další).

Obrázek 7 Ovládací počítač VT 50, Foto: Vojtěch Kočí 16. 7. 2013



V tabulce 3 jsou vedeny základní parametry lisu Kuhn VB 2160.

Tabulka 3. Parametry lisu Kuhn VB 2160

Technické parametry	Lis Kuhn VB 2160
Šířka balíku [m]	1,20
Průměr balíku [m]	0,8 až 1,6
Šířka sběrače [m]	2,3
Počet nožů	14
Počet pásů	5
Ovíjení	Motouz nebo síť
Hmotnost lisu [kg]	2595
Nároky na výkon traktoru [kW]	60
Rok výroby	2012

(Anonymus 4)

Historie firmy John Deere

Historie značky John Deere začíná v roce 1837, kdy mladý kovář John Deere, pocházející ze státu Vermont, jehož rodiče se přestěhovali z Anglie do Ameriky, vykoval ve městě Grand Detour ve státě Illinois v USA první samočisticí ocelový pluh. Již tehdy jeho pluh vynikal výbornou kvalitou. Zpráva o báječném Deerově pluhu, kterého bylo v těžkých podmínkách Ameriky opravdu potřeba, se roznesla široko daleko. Zákazníci brzy poznali, že jeho pluky mají vynikající geometrii, dobře ořou, neucpávají se a jsou velice spolehlivé. O deset let později přesunul svoji výrobu do města Moline ve státě Illinois, kde má společnost Deere & Company své sídlo dodnes. To se již výroba rozvíjí v nové továrně, kterou John Deere vybavuje na tu dobu pokrokovým výrobním zařízením. Rozšiřuje se i sortiment výrobků a za povšimnutí stojí, že již v roce 1857 továrna v Moline vyrobila celkem 13400 různých pluhů a nářadí na zpracování půdy. K obrovskému rozvoji firmy dochází ve 20. století, kdy se s nástupem spalovacího motoru výroba až neuvěřitelně rozrůstá - spolu s pluky nastupují traktory, kombajny a další stroje potřebné pro mechanizaci zemědělství. Od roku 1963 se John Deere věnuje také výrobě zahradní a komunální techniky a v roce 1986 vstoupil John Deere i na pole výroby strojů pro úpravu a sekání golfových hřišť. Posiluje se i ústředí společnosti

John Deere, které se dnes rozkládá na tisíci hektarové ploše poblíž města Moline. V současnosti působí John Deere po celém světě, kde má celkem 34 výrobních a vývojových podniků, z toho 16 z nich vyrábí zemědělskou techniku, 9 podniků vyrábí zahradní, komunální a golfovou techniku, 3 továrny vyrábějí stavební stroje a 6 závodů se zabývá výrobou komponentů. Neustálý proces inovace a uplatňování nejnovějších poznatků vědy a techniky se zaměřením na kvalitu, ekologii, hospodárnost a maximální spokojenost zákazníka, to je John Deere. A proto v současné době společnost investuje každý den do výzkumu a vývoje nových výrobků 1 milion dolarů (*Anonymus 1*).

Historie firmy Kuhn

Joseph Kuhn začínal jako obyčejný vesnický kovář a brzy se začal specializovat na výrobu vah a měřicích strojů. V roce 1864, kdy Francie vzkvétala, přemístil Joseph Kuhn sídlo firmy do Saverne nedaleko nově otevřené železniční tratě Paříž - Štrasburg a začal zde vyrábět zemědělské stroje. Stroje byly určeny pro místní trh v regionu Alsasko, které vlastnilo od roku 1871 Německo a zpět k Francii bylo připojeno v roce 1918. Začátkem 20. století se v kovářské dílně firmy v Saverne vyrábělo již více než 10 strojů týdně. Stroje byly určeny pro místní trh v regionu Alsasko, které vlastnilo od roku 1871 Německo a zpět k Francii přešlo v roce 1918 (Dörflinger, 2009). V roce 1946 se firma KUHN, která byla oslabena 2. světovou válkou, spojila se švýcarskou společností BUCHER-GUYER. Po tomto spojení začala firma opěr růst. V roce 1949 se začala naplno věnovat pouze strojům zemědělské techniky a stala se jednou z vedoucích značek výrobců zemědělské techniky ve Francii. Inovace a kvalita se staly klíčovými slovy pro firmu KUHN, díky kterým se stala jedním z vedoucích značek výrobců zemědělské techniky. Po tom, co se stala vedoucí značkou ve Francii, už jí nic nebránilo, aby se pustila na celosvětový trh. Od 70. let prodává značka KUHN své stroje do celé Evropy a také do Austrálie a USA. V 80. letech se firma zaměřila na zvýšení své výrobní kapacity. Během hospodářského růstu se i sama firma rozvíjela, aby se z ní stala organizace, která by splnila svá vysoká očekávání. Jedním z velkých úspěchů firmy byly koupě externích společností na konci 80. let. V 90. letech se firma KUHN dál držela své politiky neustálého růstu. Tato politika spočívala v udržení elastického

podnikání firmy, jejíž stroje by byly vedoucí značkou na trhu. To znamená, že je nutné stanovovat si stále nové cíle, neustále pracovat na rozšiřování firmy a vést se správnými strategiemi pro upevňování firmy. Skupina KUHN investovala nemalé finanční prostředky do všech svých výrobních závodů, tím si pojistila vyšší kapacitu, flexibilitu a lepší konkurenceschopnost. Navíc se skupina KUHN na konci roku 2008 rozrostla o výrobní závod Blanchard ve Francii, který se specializoval na stroje pro ochranu rostlin a o výrobní závod v Geldropu v Nizozemsku, který se zabývá výrobou lisů, baliček a bubnových žacích strojů (*Anonymus 2*).

3. Cíl práce

Cílem této diplomové práce bylo hodnocení dvou lisů na válcové balíky s variabilní lisovací komorou, lisu John Deere 960 a lisu Kuhn VB 2160 při sklizni sena, senáže a slámy. Výchozí hypotézou bylo, že lis JD 960 dosáhne lepších výsledků z důvodu nové konstrukce a vyšší pořizovací ceně. Proto bylo provedeno hodnocení těchto lisů z hlediska kvality práce a exploatačních ukazatelů. Hodnocené parametry byly kvalita řezání, slisovanost balíků a vybrané parametry charakterizující kvalitu senáže (sušina, popeloviny, NL, vláknina, kyselina mléčná, kyselina octová, kyselina máselná, pH).

Práce byla doplněna přehledem nákladů na lisování, balení, nakládání a přepravu. Součástí práce je také přehled výkonností, rozbor nákladů na 1 kg krmiva a stručný přehled investičních a provozních nákladů.

Na základě zjištěných výsledků je navrženo vhodné doporučení při využití v zemědělské praxi.

4. Materiál a metodika

V této kapitole je uvedený postup jak se prováděli jednotlivé srovnávací pokusy mezi lisem JD 960, který je využíván na soukromé farmě DJK s.r.o. se sídlem v Řasnici a druhým porovnávaným lisem Kuhn VB 2160, který je využíván na soukromé farmě v Bořanovicích. Obě tyto zemědělské farmy se nacházejí v chráněné krajinné oblasti Šumava.

4. 1. Metodika provedení pokusů

V tabulce 4. jsou uvedeny jednotlivé porovnávací operace, kdy a kde byly jednotlivé operace prováděny. V následujících kapitolách budou jednotlivé operace podrobně popsány.

Tabulka 4. Termíny a lokality prováděných odběrů (současně strojem JD 960 a Kuhn VB 2160), počet měřených balíků a počet vzorků na jeden balík

Jednotlivé porovnávací experimenty	Lokalita	Datum lisování	Datum odběru	Počet dnů po lisování	Počet měřených balíků	Počet vzorků z balíku
Slisovanost senáže	Žitná	12. 10. 2012	12. 10. 2012	0	2	1
Slisovanost sena	Volary	19. 7. 2013	19. 7. 2013	0	2	1
Slisovanost slámy	Žitná	11. 8. 2013	11. 8. 2013	0	2	1
Kvalita řezání	Volary	16. 6. 2013	12. 10. 2013	86	4	1
Kvalita senáže	Volary	16. 6. 2013	13. 11. 2013	120	2	1

Kvalita řezání

Kvalita řezání se určila při dané teoretické délce řezanky $l_t = 90$ mm. Pro vyhodnocení kvality řezání, jsem vybral čtyři balíky senáže od každého hodnoceného lisu, které byly lisovány 16. 6. 2013 na parcele číslo 4201 v katastrálním území Volary. Při tomto pokusu se lisovala píce první seče po 28 hodinovém zavadání

s průměrným obsahem sušiny 44%. Při lisování měli oba hodnocené lisy vysunuto třináct nožů. Slisované balíky jsem si označil a následně 12. 10. 2013 je za pomoci techniky rozebral tak, abych mohl odebrat vzorky vždy ze středu balíku o hmotnosti 70 gramů. Získal jsem tedy 8 vzorků o hmotnosti 70 gramů, které jsem postupným oddělováním částic rozdělil do délek řezanky, kratší než 90 mm, 90 až 120 mm, delší než 120 mm. Po rozdělení částic vzorků jsem jednotlivé délky řezanky zvážil a vypočítal procentuální zastoupení podílů jednotlivých délek řezanky.

Slisovanost balíků

Slisovanost balíků senáže, sena a slámy se určuje z průměru balíku, šířky balíku a hmotnosti balíku. Hodnocené lisy JD 960 a Kuhn VB 2160 vždy vytvořily dva balíky senáže, sena a slámy na stejném pozemku a při stejném nastavení lisu. Průměr a šířku balíku jsem změřil vysouvacím metrem. Hmotnost jsem zjistil pomocí mobilní digitální váhy. Průměr a šířka balíku mi sloužila k vypočítání objemu balíku podle rovnice (1). Slisovanost jsem vypočítal z hmotnosti a objemu podle rovnice (2).

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot b \quad (1)$$

V - objem balíku [kg.m⁻³],

D - průměr balíku [m],

b - šířka balíku [m].

$$U = \frac{m}{V} \quad (2)$$

U - slisovanost balíku	[kg.m ⁻³],
m - hmotnost balíku	[kg],
V - objem balíku	[kg.m ⁻³].

Slisovanost senáže

Hodnocení proběhlo 12. 10. 2012 na parcele číslo 2467 v katastrálním území Žitná. Lisovaná píce byla s průměrným obsahem sušiny 32%. Lisy byly nastaveny na maximální lisovací tlak se zasunutými noži. Lisovaly na 540 otáček/min vývodového hřídele při pojezdové rychlosti 8 km.h⁻¹. Hodnocené lisy slisovaly dva balíky o průměru cca 130 cm. Slisované balíky jsem změřil vysouvacím metrem a zvážil na mobilní digitální váze. Podle vztahu (2) jsem vypočítal slisovanost.

Slisovanost sena

Hodnocení proběhlo 19. 7. 2013 na pozemku s parcelním číslem 4251 v katastrálním území Volary. Lisovaná píce byla s průměrným obsahem sušiny 83 %. Lisy byly nastaveny na maximální lisovací tlak se zasunutými noži. Lisovaly na 540 otáček/ min vývodového hřídele při pojezdové rychlosti 8 km.h⁻¹. Hodnocené lisy slisovaly dva balíky o průměru cca 160 cm. Slisované balíky jsem změřil vysouvacím metrem a zvážil na mobilní digitální váze. Podle vztahu (2) jsem vypočítal slisovanost balíku.

Slisovanost slámy

Hodnocení proběhlo 11. 8. 2013 na pozemku s parcelním číslem 2015 v katastrálním území Netolice. Lisovaná píce byla s průměrným obsahem sušiny 85 %. Lisy byly nastaveny na maximální lisovací tlak se zasunutými noži. Lisovaly na 540 otáček/min vývodového hřídele při pojezdové rychlosti 8 km.h⁻¹. Hodnocené lisy slisovaly dva balíky o průměru cca 160 cm. Slisované balíky jsem změřil vysouvacím metrem a zvážil na mobilní digitální váze na obrázku 8. Podle vztahu (2) jsem vypočítal slisovanost.

Obrázek 8 Vážení na mobilní digitální váze, Foto: Vojtěch Kočí 11. 8. 2013



Kvalita senáže

Hodnocení kvality senáže se hodnotilo podle NORMY 2004 na základě výsledků smyslového a laboratorního posouzení fermentačního procesu. Pro vyhodnocení byly vybrány čtyři reprezentativní balíky. Dva reprezentativní balíky slisoval lis JD 960 a další dva balíky slisoval lis Kuhn VB 2160. Lisování proběhlo 16. 6. 2013. Vzorky jsem odebral 13. 11. 2013 a byl vždy odebrán jeden vzorek z každého reprezentativního balíku pomocí dutého válce o průměru 5 cm. Na obrázku 9 je dutý válec, který jsem zavrtal do balíku cca. 50 cm hluboko. Odebraným vzorkem jsem naplnil sáček a popsal, jak je vidět na obrázku 9. Po odebrání všech vzorků začalo samotné vyhodnocování kvality senáže v pojízdné laboratoři. Nejprve jsem vzorek zvažil, a pak jsem ho dal do vyhodnocovacího přístroje od firmy ZEISS na obrázku 10. Tento přístroj nám vyhodnotil podrobný rozbor kvality senáže. Ze získaných hodnot jsem zjistil, podle NORMY 2004, bodové ohodnocení vzorků a následné zařazení do příslušných tříd.

Obrázek 9 Odběr vzorku dutým válcem, Foto: Vojtěch Kočí 13. 11. 2013



Obrázek 10 Vyhodnocovací přístroj ZEISS, Foto: Vojtěch Kočí 13. 11. 2013



Postup vyhodnocení kvality senáže podle NORMY 2004:

Smyslové posouzení bude ohodnoceno body. Na základě získaných bodů byly posuzované vzorky zařazeny do jedné z pěti jakostních tříd v tabulce 5. Posuzujeme kvalitu senáže podle barvy, pachu, struktury a konzistence. Ze smyslového ohodnocení může senáž získat maximálně 12 bodů.

Pach

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

Barva

- po původní hmotě s 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 zachována, bez cizích příměsí 3 body,
- struktura narušená, konzistence mazlavá, slabé znečištění 1,5 bodu,
- struktura rozrušená, plesnivá, silně znečištěná 0 bodů.

Tabulka 5. Jakostní třídy dle smyslového posouzení

Počet bodů	Třída jakosti
9 až 12 bodů	výborná
7 až 8 bodů	zdařilá
5 až 6 bodů	méně zdařilá
2 až 4 body	nezdařilá
0 bodů	nevhodná ke krmení

Laboratorní posouzení bude ohodnoceno maximálně 100 body. Z toho 20 bodů za sušinu, 30 bodů za vlákninu, 20 bodů za dusíkaté látky (NL) a 30 bodů za fermentační proces. Podle tabulky 9 se přiřadí celková jakostní třída I. až IV. a slovní komentář výborná až nezdařilá.

Stupeň proteolýzy v tabulce 6 u bílkovinných a polobílkovinných senází se určí podílem dusíku amoniakálního z obsahu dusíku celkového. Počet bodů, které

může senáž dostat za stupeň proteolýzy je 13. U senážích glycidových se stupeň proteolýzy nezjišťuje a do výpočtu fermentační třídy se započítává plných 13 bodů.

Tabulka 6. Stupeň proteolýzy

Proteolýza [%]	Body	Penalizace za proteolýzu
Do 7	13	
7,01 až 8	11	
8,01 až 9	9	
9,01 až 10	6	
10,01 až 11	4	
11,01 až 12	2	-5
12,01 až 13	0	-5
13,01 až 15	0	-10
15,01 až 20	0	-15

Hodnocení kyseliny máselné u bílkovinných a polobílkovinných senáží je v tabulce 7.

Tabulka 7. Hodnocení kyseliny máselné

Kyselina máselná [g.kg ⁻¹]	Body	Penalizace za kyselinu máselnou
0,00 až 0,25	5	
0,26 až 1	3	
1,01 až 5	0	-5
5,01 až 10	0	-10
Nad 10,01	0	-20

Při vyhodnocení fermentačního procesu se sečtou dosažené body za smyslové hodnocení, stupeň proteolýzy a za kyselinu máselnou. Podle dosažených bodů se přiřadí z tabulky 8 fermentační třída. Tyto body se budou počítat do celkového hodnocení senáže.

Tabulka 8. Fermentační třída

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

*Součet penalizací s fermentačního procesu

Tabulka 9. Celkové hodnocení kvality senáže

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

(Pozdíšek a kol. 2008)

4. 2. Postup výpočtu 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 sběracího lisu jsem vypočítal poměrem hmotnosti balíků (senáže, sena a slámy) a celkového času T_{07} podle vztahu (6). K vypočtení celkového času T_{07} jsem musel zjistit čas efektivní T_1 , čas operativní T_{02} podle vztahu (3), čas produktivní T_{04} podle vztahu (4) a čas celkový T_{07} podle vztahu (5). Časy T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 , T_6 , T_7 jsem zjistil v jedné pracovní směně od 9:00 do 15:00 hodin.

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],

$$T_{02} = T_1 + T_2 \quad (3)$$

T_3 - čas na údržbu a přípravu mechanizačního prostředku [h],

T_4 - čas na odstranění poruch [h],

T_{04} - čas produktivní [h],

$$T_{04} = T_{02} + T_3 + T_4 \quad (4)$$

T_5 - čas prostožů zaviněných obsluhou [h],

T_6 - čas pro zahájení a ukončení práce mechanizačního prostředku [h],

T_7 - čas ostatních prostožů [h],

$$T_{07} = T_{04} + T_5 + T_6 + T_7 \quad (5)$$

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} \quad (6)$$

W_{07} - provozní výkonnost stroje [t.h⁻¹],

m - hmotnost balíků [kg],

T_{07} - čas celkový potřebný ke zpracování balíků [h].

(Špelina a kol. 1983)

4. 3. Ekonomické zhodnocení, rozbor nákladů

Fixní náklady:

Fixní náklady se skládají z nákladů na amortizaci stroje, nákladů na pojištění a nákladů na uskladnění, které se vypočítají podle vztahu 7-10. Fixní náklady jsou nezávislé na ročním využití, proto s nimi musíme počítat, i když nám stroj nepracuje.

a) Náklady fixní

$$N_f = N_a + N_p + N_{sk} \quad [\text{Kč.r}^{-1}], \quad (7)$$

N_a - náklady na amortizaci stroje [Kč.r⁻¹],

N_p - náklady na pojištění [Kč.r⁻¹],

N_{sk} - náklady na uskladnění [Kč.r⁻¹].

b) Náklady na amortizaci stroje

$$N_a = \frac{C_p - C_z}{T_f} \quad [\text{Kč.r}^{-1}], \quad (8)$$

C_p - pořizovací cena stroje [Kč],

C_z - zůstatková cena stroje [Kč],

T_f - doba užívání stroje [r].

c) Náklady na pojištění

$$N_p = \frac{C_p \cdot S_p}{100} \quad [\text{Kč.r}^{-1}], \quad (9)$$

C_p - pořizovací cena stroje [Kč],

S_p - roční pojistná sazba [%r⁻¹].

d) náklady na uskladnění

$$N_{sk} = (D + 1) \cdot (S + 1) \cdot u \quad [\text{Kč} \cdot \text{r}^{-1}], \quad (10)$$

D - délka stroje [m],

S - šířka stroje [m],

u - cena garážování [Kč.m².r⁻¹].

Variabilní náklady:

Variabilní náklady se skládají z nákladů na pohonné hmoty, náklady na opravy a údržbu, náklady na mzdy obsluhy stroje. Variabilní náklady jsou přímo závislé na ročním využití stroje. Vypočtou se podle vztahu 11-14.

a) Náklady variabilní

$$N_{\text{var}} = N_{phm} + N_o + N_{mz} \quad [\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}], \quad (11)$$

N_{phm} - náklady na PHM [Kč.ha⁻¹],

N_o - náklady na opravy, údržbu [Kč.ha⁻¹],

N_{mz} - náklady na mzdy a obsluhy stroje [Kč.ha⁻¹].

b) náklady na PHM

$$N_{phm} = (1 + k_{maz}) \cdot C_{pa} \cdot Q_{phm} \quad [\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}], \quad (12)$$

k_{maz} - koeficient spotřeby maziv = dle norem 0,2

Q_{phm} - spotřeba paliva na plochu [l.ha⁻¹],

C_{pa} - cena paliva [Kč.l⁻¹].

c) náklady na opravy, údržbu

$$N_o = \frac{N_a \cdot k_o}{W_{ha}} \quad [\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}], \quad (13)$$

N_a - náklady na amortizaci stroje [Kč.r⁻¹],

k_o - koeficient oprav

W_{ha} - roční výkonnost [ha.r⁻¹].

d) náklady na mzdy obsluhy stroje

$$N_{mz} = \frac{h_m \cdot t}{W_{ha}} \quad [\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}], \quad (14)$$

h_m - hodinová mzda [Kč.h⁻¹],

t - odpracovaná doba za sezonu [h.r⁻¹],

W_{ha} - roční výkonnost [ha.r⁻¹].

Náklady na provoz:

$$N_{pro} = N_f + (N_{var} \cdot W_{ha}) \quad [\text{Kč} \cdot \text{r}^{-1}], \quad (15)$$

W_{ha} - roční výkonnost [ha.r⁻¹],

N_f - náklady fixní [Kč.r⁻¹],

N_{var} - náklady variabilní [Kč.ha⁻¹].

Náklady na mechanizační prostředek:

$$N_{mp} = \frac{Nc_{mp}}{V_{ha}} \quad [\text{Kč} \cdot \text{t}^{-1}], \quad (16)$$

Nc_{mp} - náklady celkem na mechanizační prostředek [Kč.ha⁻¹],

V_{ha} - výnos na hektar [t.ha⁻¹],

Náklady na síť:

$$N_s = \frac{C_s \cdot 1000}{P_b \cdot h_b} \quad [\text{Kč} \cdot \text{t}^{-1}], \quad (17)$$

C_s - cena sítě [Kč],

P_b - počet ovinutých balíků

h_b - hmotnost balíku [kg].

Náklady na fólii:

$$N_{fo} = \frac{C_{fo} \cdot 1000}{P_b \cdot h_b} \quad [\text{Kč} \cdot \text{t}^{-1}], \quad (18)$$

C_{fo} - cena fólie [Kč].

Náklady na nakládání a přepravu:

$$N_{np} = \frac{Nmp_{np}}{W_t} \quad [\text{Kč} \cdot \text{h}^{-1}], \quad (19)$$

Nmp_{np} - náklady na mechanizační prostředek při nakládání

a přepravě [Kč.h⁻¹],

W_t - hodinová výkonnost soupravy [t.h⁻¹].

Náklady na 1 t sklizeného materiálu

$$N_t = \frac{N_{mp}}{q} + N_s \quad [\text{Kč} \cdot \text{t}^{-1}], \quad (20)$$

q - výnos senáže, sena a slámy [t.ha⁻¹].

Náklady na 1 kg:

$$N_{1kg} = \frac{N_t}{1000} \quad [\text{Kč.kg}^{-1}], \quad (21)$$

N_t - náklady na tunu [Kč.t⁻¹].

Podle uvedených vzorců (8) až (21) se vypočítají náklady při sečení, obracení, shrnování, lisování, balení, nakládání a přepravě. Vypočítají se náklady na 1kg, a také se zjistí investiční a provozní náklady.

Náklady na tunu N_t se vypočítají součtem nákladů při sečení, obracení, shrnování, lisování, balení, nakládání a přepravu.

Náklady na tažný prostředek

V tabulce 10 jsou uvedeny náklady na mechanizační prostředek na traktory Fendt 415 TMS, za kterým je zapojený lis JD 960 a Fendt 415 TMS, za kterým je zapojený lis Kuhn VB 2160.

Tabulka 10. Náklady na tažný prostředek

	Fendt 415 TMS, Pro lis JD 960	Fendt 415 TMS, Pro lis Kuhn VB 2160
Roční výkonnost, Traktor [h.r⁻¹]	1000	1500
Pořizovací cena stroje Cp [Kč]	2 350 000	2 350 000
Rok výroby	2011	2009
Roční využití pro danou operaci [%]	20	17
Náklady na mechanizační prostředek N_{mp} [Kč.ha⁻¹]		
Senáž	286,8	289
Seno	260,9	258,8
sláma	274,3	276,2

4. 4. Statistické vyhodnocení dat

K vyhodnocování získaných dat jsem zjišťoval, zda je patrný statistický rozdíl v jednotlivých pokusech. K vyhodnocení jsem použil statistický t-test, podle kterého jsem zjišťoval statistický rozdíl v délkách řezanky u lisů JD 960 a Kuhn VB 2160. Zde jsem určil jako vysvětlovanou proměnnou délku řezanky a grupovací proměnnou byly dva hodnocené lisy. Pro výpočet jsem použil program STATISTIKA (*StatSoft, Inc. 2013*). Stejný test jsem použil i při hodnocení významnosti rozdílů mezi lisy u parametru slisovanosti balíků senáže, sena a slámy a u parametru hodnocení kvality senáže.

5. Výsledky

5. 1. Výsledky provedených pokusů

Výsledky hodnocení kvality řezání

V tabulce 11 jsou uvedeny výsledky vzorků 1, 2, 3, 4 kvality řezání od lisu JD 960 a výsledky vzorků 1, 2, 3, 4 kvality řezání od lisu Kuhn VB 2160. Balíky byly lisovány 16. 6. 2013 na parcele číslo 4201 v katastrálním území Volary. Píce byla slisována po 28 hodinovém zavádání s průměrným obsahem sušiny 44 %.

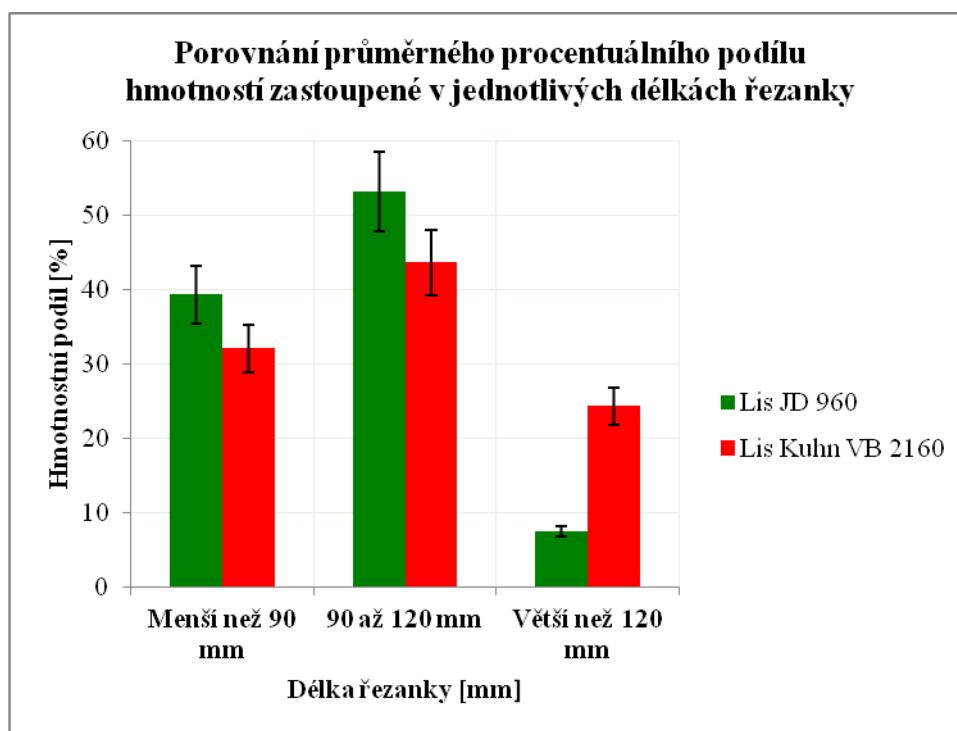
Tabulka 11. Naměřené hodnoty podílů délek řezanky ve třech kategoriích, průměry a směrodatné chyby průměru (SE) a významnost rozdílů mezi lisy podle t-testu (P – hladina významnosti testu)

		Kratší než 90 mm	90 až 120 mm	Delší než 120 mm	Σ
	Vzorek	Procentuální podíl [%]	Procentuální podíl [%]	Procentuální podíl [%]	[%]
Lis JD 960	1	38,6	54,3	7,1	100
	2	41,4	55,7	2,9	100
	3	37,1	50,0	12,9	100
	4	40,0	52,9	7,1	100
	x ± SE	39,3 ± 0,92	53,2 ± 1,22	7,5 ± 2,05	
	P	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Kuhn VB 2160	1	30,0	45,7	45,7	100
	2	34,3	41,4	41,4	100
	3	32,9	44,3	44,3	100
	4	31,4	42,9	42,9	100
	x ± SE	32,1 ± 0,93	43,6 ± 0,92	24,3 ± 0,92	
	P	< 0,05	< 0,05	< 0,05	

Hodnocením kvality řezání byl zjištěn statistický významný rozdíl ve všech porovnávaných délkách řezanky na hladině významnosti $P < 0,05$. Průměrné hodnoty délky řezanky vyšly delší u porovnávaného intervalu „kratší než 90 mm“ a „90 až 120 mm“ u lisu JD 960 než u lisu Kuhn VB 2160 (průměrně 39,3 mm a 53,2 mm oproti 32,1 mm a 43,6mm). Proto lis JD 960 hodnotím lepší kvalitou řezání.

Na obrázku 11 je vyjádřeno porovnání průměrného procentuálního podílu hmotností jednotlivých délek řezanky ze vzorků 1, 2, 3, 4.

Obrázek 11 Naměřené hodnoty průměrných podílů délek řezanky ve třech kategoriích délky, průměry a směrodatné chyby průměru (SE) u hodnocených lisů JD 960 a Kuhn VB 2160



Výsledky hodnocení slisovanosti balíků

Výsledky slisovanosti senáže, sena a slámy balíků 1, 2, 3, 4, 5, 6 slisovány lisem JD 960 a výsledky slisovanosti balíků 1, 2, 3, 4, 5, 6 slisované lisem Kuhn VB 2160 jsou vedeny v tabulce 12.

Tabulka 12. Naměřené hodnoty jednotlivých parametrů a z nich vypočítané hodnoty slisovanosti senáže, sena a slámy

		Balík	Šířka [m]	Průměr [m]	Hmotnost [Kg]	Objem [m3]	Slisovanost [kg/m3]
Lis JD 960	Senáž	1	1,21	1,31	1095	1,63	671,78
		2	1,21	1,33	1110	1,68	660,71
	Seno	3	1,21	1,59	529	2,40	220,30
		4	1,21	1,60	541	2,43	222,49
	Sláma	5	1,21	1,61	436	2,46	177,08
		6	1,21	1,59	423	2,40	176,15
Kuhn VB 2160	Senáž	1	1,20	1,32	856	1,63	525,15
		2	1,20	1,32	836	1,68	497,62
	Seno	3	1,20	1,61	424	2,44	173,65
		4	1,20	1,59	416	2,38	174,68
	Sláma	5	1,20	1,60	311	2,41	128,96
		6	1,20	1,59	305	2,38	128,07

Průměrné výsledky slisovanosti senáže, sena a slámy balíků 1, 2, 3, 4, 5, 6 slisované lisem JD 960 a balíků 1, 2, 3, 4, 5, 6 slisované lisem Kuhn VB 2160 jsou uvedeny v tabulce 13.

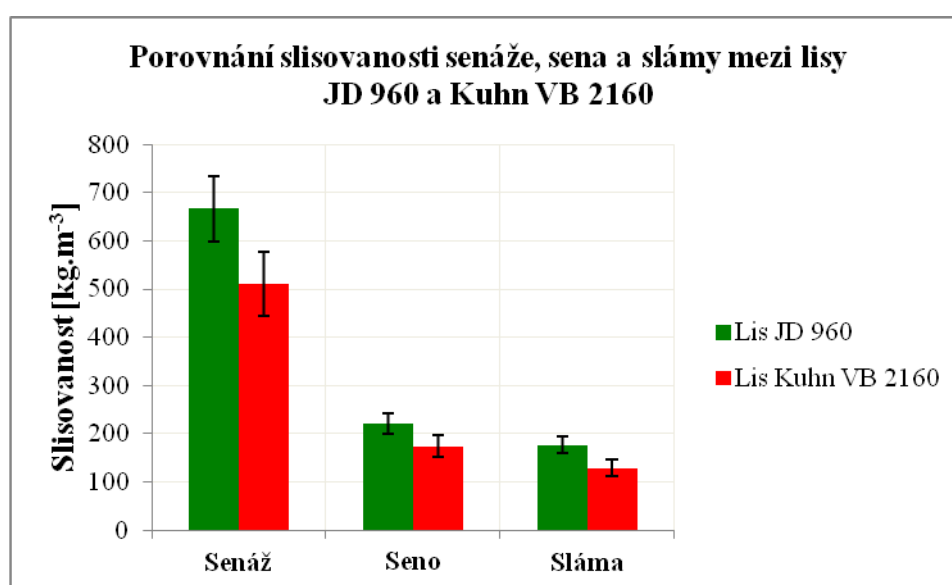
Tabulka 13. Průměrné hodnoty slisovanosti senáže, sena a slámy se střední chybou průměru a statistickou významností mezi lisy podle t-testu (P – hladina významnosti testu)

	Lis JD 960		Lis Kuhn VB 2160		P
	Průměrná slisovanost [kg/m3]	SE	Průměrná slisovanost [kg/m3]	SE	
Senáž	666,25	5,53	511,39	13,76	< 0,05
Seno	221,39	1,09	174,16	0,51	< 0,05
Sláma	176,62	0,46	128,52	0,44	< 0,05

Hodnocením slisovanosti senáže, sena a slámy byl zjištěn statisticky významný rozdíl ve slisovanosti senáže, sena a slámy na hladině významnosti $P < 0,05$. Průměrných vyšších hodnot slisovanosti senáže, sena a slámy dosahoval lis JD 960 než lis Kuhn VB 2160, a to konkrétně u senáže o 30 %, u sena o 27 % a u slámy o 37 %.

Porovnání slisovanosti senáže, sena a slámy mezi lisy JD 960 a Kuhn VB 2160 je znázorněno na obrázku 12.

Obrázek 12 Průměrné hodnoty slisovanosti senáže, sena a slámy se střední chybou průměru



Výsledky hodnocení kvality senáže

Pro vyhodnocení jsem vybral dva reprezentativní balíky 1 a 2, které byly slisovány 16. 6. 2013 lisem JD 960 a dva reprezentativní balíky 1 a 2, které byly slisovány 16. 6. 2013 lisem Kuhn VB 2160 na parcele číslo 4201 v katastrálním území Volary. Naměřené hodnoty vzorků 1 a 2 jsou v tabulce 14.

Tabulka 14. Hodnoty měřených parametrů kvality senáže u vzorků 1 a 2 s průměrnými hodnotami a se střední chybou průměru a statistická významnost mezi lisy podle t-testu (P – hladina významnosti testu)

	Vzorek	Sušina [%]	Popel [%]	NL [%]	Vláknina [%]	Kyselina mléčná [%]	Kyselina octová [%]	Kyselina máselná [%]	pH [%]
Lis JD 960	1	44,18	9,22	14,38	23,75	3,31	1,64	0,05	4,85
	2	52,64	11,51	17,48	18,32	0,97	0,24	0,12	5,53
	$\bar{x} \pm SE$	48,41 $\pm 4,23$	10,37 $\pm 1,15$	15,93 $\pm 1,55$	21,04 $\pm 2,71$	2,14 $\pm 1,17$	0,94 \pm 0,7	0,09 $\pm 0,03$	5,19 $\pm 0,34$
Kuhn VB 2160	1	49,53	10,75	13,38	27,02	0	0,98	0,3	5,62
	2	60,12	11,47	14,19	24,33	0	0,95	0,22	6,05
	$\bar{x} \pm SE$	54,83 $\pm 5,29$	11,11 $\pm 0,36$	13,76 $\pm 0,41$	25,68 $\pm 1,35$	0	0,965 $\pm 0,02$	0,26 $\pm 0,04$	5,84 $\pm 0,21$
	P	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

U všech měřených parametrů kvality senáže byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi lisy na hladině významnosti $P < 0,05$. Celkové hodnocení kvality senáže vypočítané z těchto hodnot je uvedeno v tabulce 15.

Tabulka 15. Celkové hodnocení kvality senáže vzorků 1 a 2.

	Vzorek	Fermentace	Suš. + vlák. + NL	Celkové hodnocení	Komentář
Lis JD 960	1	28 bodů	70 bodů	98 bodů, I. Třída senáž výborná	Stopa kyseliny máselné
	2	30 bodů	49 bodů	79 bodů, II. třída senáž zdařilá	Vyšší sušina, zvýšené popeloviny, stopa kyseliny máselné
Kuhn VB 2160	1	28 bodů	48 bodů	76 bodů, II. Třída senáž zdařilá	Stopa kyseliny máselné, vyšší sušina, zvýšené popeloviny, nižší NL, vyšší vláknina
	2	28 bodů	25 bodů	53 bodů, IV. Třída senáž nezdařilá	Vyšší sušina, zvýšené popeloviny, stopa kyseliny máselné, horší průběh fermentace

Hodnocením kvality senáže bylo zjištěno, že lis JD 960 dosáhl výborného hodnocení se ziskem 98 bodů ze 100 možných. Snížení dvou bodů bylo zapříčiněno stopou kyseliny máselné. U lisu Kuhn VB 2160 byla hodnocena kvalita senáže jako zdařilá se ziskem 76 bodů. Snížení bodů bylo zapříčiněno hlavně vyšším obsahem sušiny, mírně zvýšenými popelovinami, a také stopou kyseliny máselné. Obě hodnocené senáže byly chovaným skotem na obou farmách přijímány velmi dobře.

5. 2. Výsledky výkonností a exploatačních ukazatelů

Výsledky výkonností a exploatačních ukazatelů lisů JD 960 a Kuhn VB 2160 jsou vedeny v tabulce 16. Měření jsem provedl při sklizni senáže, sena a slámy o délce pracovní směny 6 hodin.

Tabulka 16 Výsledky výkonností lisů JD 960 a Kuhn VB 2160

	Jednotka	Senáž	Seno	Sláma
Lis JD 960	[t.h ⁻¹]	20,89	15,61	12,54
Kuhn VB 2160	[t.h ⁻¹]	14,11	12,25	8,98

Výsledky ukazují, že lis JD 960 dosáhl mnohem vyšší hodinové výkonnosti, a to u senáže o 48 %, u sena o 27 % a u slámy o 40 %.

5. 3. Výsledky ekonomického hodnocení a nákladů

V tabulce 17 je uveden rozbor nákladů hodnocených lisů (JD 960 a Kuhn VB 2160). Oba hodnocené lisy mají stejné roční nasazení a stejný rok výroby. Liší se především pořizovací cenou, která ovlivňuje celkové náklady na 1 ha.

Tabulka 17. Rozbor nákladů lisů JD 960 a Kuhn VB 2160

	Lis JD 960	Kuhn VB 2160
Roční výkonnost lisů [$\text{ha}\cdot\text{r}^{-1}$]	300	300
Pořizovací cena stroje C_p [Kč]	1 050 000	895 000
Rok výroby	2012	2012
Cena garážování u [$\text{Kč}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{r}^{-1}$]	100	100
Koeficient oprav	0,03	0,03
Hodinová mzda h_m [$\text{Kč}\cdot\text{h}^{-1}$]	100	100
Náklady fixní N_f [$\text{Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$]	199,4	182,7
Náklady variabilní N_{var} [$\text{Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$]	26,6	28,3
Roční využití pro danou operaci [%]	100	100
Náklady na mechanizační prostředek N_{mp} [$\text{Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$]	226	211

Ekonomické hodnocení nákladů na mechanizační prostředek na jeden hektar byly u lisu JD 960 o 15 Kč vyšší než u lisu VB 2160.

V tabulce 18 jsem uvedl náklady na síť v $\text{Kč}\cdot\text{t}^{-1}$. Lis JD 960 a lis Kuhn VB 2160 používají síť Magic Blue o délce 3090 metrů a šířce 1,23 metru. Jedna role této sítě stojí 3500 Kč. Počet ovinutí byl u senáže 2,5 otáčky, u sena 3 otáčky a u slámy 3,5 otáčky. Z jedné role bylo ovinuto 301 balíků senáže, 206 balíků sena a 176 balíků slámy.

Tabulka 18. Náklady na síť

		Průměrná hmotnost balíku m [kg]	Náklady na balík [Kč.balík ⁻¹]	Náklady na síť N_s [Kč.t ⁻¹]
Lis JD 960	Senáž	1103	11,6	10,5
	Seno	535	17	31,8
	Sláma	430	19,8	46,1
Kuhn VB 2160	Senáž	846	11,6	13,7
	Seno	420	17	40,5
	Sláma	308	19,8	64,3

Náklady na síť byly ekonomičtější u lisu JD 960 než u lisu Kuhn VB 2160, a to díky větší slisovanosti senáže, sena a slámy lisu JD 960.

Výsledky rozboru nákladů na 1 kg krmiva

Náklady na 1 kg krmiva slisovaného lisem JD 960 a lisem Kuhn VB 2160 jsou uvedeny v tabulce 19. V tabulce jsou uvedeny pouze náklady na mechanizační prostředek (fixní náklady a náklady na opravy a údržbu) lisu JD 960 a lisu Kuhn VB 2160 a náklady na síť Kč.t⁻¹. Nejsou zde započítány náklady na tažný prostředek.

Tabulka 19. Náklady na 1 kg krmiva lisů JD 960 a Kuhn VB 2160

		Výnos q [t.ha ⁻¹]	Náklady na mechanizační prostředek N_{mp} [Kč.ha ⁻¹]	Náklady na síť N_s [Kč.t ⁻¹]	Náklady na 1 t N_t [Kč.t ⁻¹]	Náklady na 1 kg N_{1kg} [Kč.kg ⁻¹]
Lis JD 960	Senáž	8,8	226	10,5	36,2	0,036
	Seno	4,8	226	31,8	78,9	0,079
	Sláma	4,1	226	46,1	101,2	0,101
Kuhn VB 2160	Senáž	8,8	211	13,7	37,7	0,038
	Seno	4,8	211	40,5	84,5	0,085
	Sláma	4,1	211	64,3	115,8	0,116

Náklady na sklizeň 1 kg krmiva slisovaného pomocí sběracího lisu JD 960:

- Senáž **0,036** Kč
- Seno **0,079** Kč
- Sláma **0,101** Kč

Náklady na sklizeň 1 kg krmiva slisovaného pomocí sběracího lisu Kuhn VB 2160:

- Senáž **0,038** Kč
- Seno **0,085** Kč
- Sláma **0,116** Kč

Z těchto výsledků nákladů na 1 kg krmiva je patrné, že úspora u lisu JD 960 oproti lisu Kuhn VB 2160 je na jeden kilogram senáže 5,3 %, sena 7 % a slámy 13 %.

Náklady na veškeré operace potřebné ke sklizni píce (senáž, seno a sláma)

Rozbor nákladů na jednotlivé operace při sklizni senáže, sena a slámy je uveden v tabulce 20. Potřebné operace pro sklizeň senáže jsou sečení, nahrabování, lisování, balení, nakládání a přeprava. Potřebné operace pro sklizeň sena jsou sečení, obracení dvakrát, nahrabování, balení, nakládání a přeprava. Potřebné operace pro sklizeň slámy jsou pouze lisování, nakládání a přeprava.

Tabulka 20. Rozbor nákladů při sklizni senáže, sena a slámy

	Přehled operací	Náklady na 1 t N_t [Kč.t⁻¹]	Náklady na 1 kg N_{1kg} [Kč.kg⁻¹]
Senáž	Sečení	59,1	0,059
	Nahrabování	38,6	0,039
	Lisování	68,8 / 70,5	0,069 / 0,071
	Balení	107,4 / 139,8	0,107 / 0,140
	Nakládání a přeprava	64	0,064
	Náklady celkem při lisování lisem JD 960 / lisem Kuhn VB 2160	337,9 / 372,1	0,338 / 0,372
	Seno	Sečení	108,3
Obracení 2 krát		129,2	0,129
Nahrabování		70,8	0,071
Lisování		133,3 / 138,4	0,133 / 0,138
Nakládání a přeprava		95	0,095
Náklady celkem při lisování lisem JD 960 / lisem Kuhn VB 2160		536 / 541,7	0,536 / 0,541
Sláma	Lisování	168,1 / 183,2	0,168 / 0,183
	Nakládání a přeprava	140	0,140
	Náklady celkem při lisování lisem JD 960 / lisem Kuhn VB 2160	308,1 / 323,2	0,308 / 0,323

Náklady na veškeré operace potřebné ke sklizni senáže, sena a slámy při zařazení do sklízecí linky lisu JD 960:

- Senáž **0,338 Kč** za jeden kilogram
- Seno **0,536 Kč** za jeden kilogram
- Sláma **0,308 Kč** za jeden kilogram

Náklady na veškeré operace potřebné ke sklizni senáže, sena a slámy při zařazení do sklízecí linky lisu Kuhn VB 2160:

- Senáž **0,372 Kč** za jeden kilogram
- Seno **0,541 Kč** za jeden kilogram
- Sláma **0,323 Kč** za jeden kilogram

Z výsledků nákladů na veškeré potřebné operace ke sklizni senáže, sena a slámy je patrné, že nižší náklady vyšly u lisu JD 960, a to u senáže o 9 % u sena o 1 % a u slámy o 5 %.

Jednoduchý rozbor investičních a provozních nákladů

V tabulce 21 je uveden jednoduchý rozbor investičních a provozních nákladů (fixní náklady a náklady na opravy a údržbu) na 1 hektar lisu JD 960 a lisu Kuhn VB 2160 bez tažného prostředku.

Tabulka 21. Jednoduchý rozbor investičních a provozních nákladů

Stroj	Pořizovací cena C_p [Kč]	Roční výkonnost W_{ha} [ha.r ⁻¹]	Náklady na 1 hektar		
			Náklady fixní N_f [Kč.ha ⁻¹]	Náklady variabilní N_{var} [Kč.ha ⁻¹]	Náklady celkem N_c [Kč.ha ⁻¹]
Lis JD 960	1 050 000	300	199,4	26,6	226
Kuhn VB 2160	895 000	300	182,7	28,3	211

Z výsledků je patrné, že lis JD 960 je o 155 000 Kč dražší než lis Kuhn VB 2160. Z toho vyplývá, že lis JD 960 má také vyšší náklady na hektar, a to o 15 Kč.

5. 4. Ekonomické hodnocení v praktickém využití

V tabulce 22 je ekonomický rozbor nákladů na roční nasazení lisů, kdy se předpokládá, že lisy sklídí 100 ha senáže, 100 ha sena a 100 ha slámy. V nákladech 1 t sklizené hmoty jsou započítány pouze náklady na mechanizační prostředek lisu (fixní náklady a náklady na opravy a údržbu) a náklady na síť.

Tabulka 22. Rozbor nákladů na 100 ha lisu JD 960 a lisu Kuhn VB 2160

		Výnos q [t.ha ⁻¹]	Roční nasazení stroje [ha]	Náklady na 1 t N_t [Kč.t ⁻¹]	Náklady na 1 ha [Kč]	Náklady na 100 ha [Kč]
Lis JD 960	Senáž	8,8	100	36,2	318,6	31860
	Seno	4,8	100	78,9	378,7	37870
	Sláma	4,1	100	101,2	414,9	41490
Kuhn VB 2160	Senáž	8,8	100	37,7	331,8	33180
	Seno	4,8	100	84,5	405,6	40560
	Sláma	4,1	100	115,8	474,8	47480

Ze získaných výsledků je patrné, že lis JD 960 oproti lisu VB 2160 vykazuje nižší náklady na 100 hektarů senáže o 1320 Kč, sena o 2690 Kč a slámy o 6000 Kč.

V tabulce 23 je ekonomický rozbor nákladů na roční nasazení lisů do sklízecí linky pro sklizeň senáže, sena a slámy, kdy se předpokládá, že lisy sklídí 100 ha senáže, 100 ha sena a 100 ha slámy. Potřebné operace pro sklizeň senáže sečení, nahrabování, lisování, balení, nakládání a přeprava. Potřebné operace pro sklizeň sena jsou sečení, obracení dvakrát, nahrabování, balení, nakládání a přeprava. Potřebné operace pro sklizeň slámy jsou pouze lisování, nakládání a přeprava. V nákladech 1 t sklizené hmoty jsou započítány náklady na mechanizační prostředky (fixní náklady a variabilní) veškerých potřebných operací.

Tabulka 23. Rozbor nákladů na 100 ha při zařazení lisů do sklízecí linky

		Výnos q [t.ha ⁻¹]	Roční nasazení stroje [ha]	Náklady na 1 t N_t [Kč.t ⁻¹]	Náklady na 1 ha [Kč]	Náklady na 100 ha [Kč]
Lis JD 960	Senáž	8,8	100	337,9	2973	297300
	Seno	4,8	100	536	2573	257300
	Sláma	4,1	100	308,1	1263	126300
Kuhn VB 2160	Senáž	8,8	100	372,1	3274	327400
	Seno	4,8	100	541,7	2600	260000
	Sláma	4,1	100	323,2	1325	132500

Z výsledných hodnot nákladů vyplývá, že při zařazení do sklízecí linky lisu JD 960 oproti lisu Kuhn VB 2160 dosahuje tato linka nižších nákladů na 100 hektarů senáže o 30100 Kč, sena o 2700 Kč a slámy o 6200 Kč.

6. Diskuze

Tato diplomová práce byla zaměřena na hodnocení dvou sběracích lisů s variabilní lisovací komorou a řezáním při sklizni senáže, sena a slámy. Porovnával jsem mezi sebou lis John Deere 960 a lis Kuhn VB 2160. Tyto lisy jsem porovnával podle parametrů kvality řezání, slisovanosti (senáže, sena, slámy) a podle parametrů kvality senáže.

Podle hodnocení kvality řezání provedeného Machocem (2012) bylo zastoupení částic v délkové kategorii řezanky delší než 140 mm u lisu Pöttinger Rollprofi 3200 LSC 52 % a u lisu Krone 10-16s 73 %. Tyto výsledky řezání nejsou dobré a mohly být zapříčiněny opotřebovanými noži. V této práci bylo zjištěno, že zastoupení částic délky řezanky v kategorii delší než 140 mm bylo u lisu JD 960 7,5 % a u lisu Kuhn VB 2160 bylo 24,3 %. Z toho je patrné, že lis JD 960 je lepší v kvalitě řezání než lis Kuhn VB 2160. Celkově kvalita řezání u lisu JD 960 a lisu Kuhn VB 2160 byla hodnocena o mnoho lépe než u lisu Pöttinger Rollprofi 3200 LSC a u lisu Krone 10-16s, které hodnotil Machovec (2012).

Hodnocení slisovanosti podle Kocábka (2013) vyšlo pro lis Lely Welger RP 245 pro senáž 383,31 kg.m⁻³, seno 182,27 kg.m⁻³ a slámu 127,67 kg.m⁻³. Slisovanost ovlivňuje vlhkost materiálu, velikost řádků, délka sklizeného materiálu a energetický prostředek, kterým je lis poháněn. V této diplomové práci byl lépe vyhodnocen lis JD 960 a dosáhl hodnot slisovanosti senáže 666,25 kg.m⁻³, sena 221,39 kg.m⁻³ a slámy 176,62 kg.m⁻³. Lis Kuhn VB 2160 dosáhl slisovanosti senáže 511,39 kg.m⁻³, sena 174,16 kg.m⁻³ a slámy 128,52 kg.m⁻³. Z těchto výsledků je patrné, že lis JD 960 dosáhl mnohem vyšší slisovanosti než lis Kuhn VB 2160, a to u senáže o 30 %, u sena o 27 % a u slámy o 37 %. Porovnání hodnocení slisovanosti podle Kocábka (2013) nám ukazuje, že lis JD 960 má u senáže o 73 % vyšší slisovanost než lis Lely Welger RP 245 a lis Kuhn VB 2160 má u senáže tuto slisovanost vyšší o 33 % než lis Lely Welger RP 245. Sun a kol.(2009) uvádí ve svém výzkumu, že lis s variabilní lisovací komorou dosáhl slisovanosti u senáže 492 kg.m⁻³. Srovnání s výsledky této diplomové práce je patrné, že lis JD 960 dosáhl vyšší slisovanosti u senáže o 35 % a lis Kuhn VB 2160 dosáhl vyšší slisovanosti u senáže pouze o 4 % oproti tomu, co uvádí Sun a kol. (2009). Závěrem bych řekl, že lis JD 960 hodnocený v této práci

dosáhl vždy mnohem vyšší slisovanosti než ostatní lisy hodnocené Kocábkem (2013) nebo Sun a kol. (2009). Proto si myslím, že lis JD 960 v hodnocení slisovanosti nemá konkurenci.

Muck a kol. (2004) uvádí, že kvalita senáže je ovlivňována slisovaností balíku, protože čím více je balík slisován tím, je nižší pórovitost a snižují se ztráty v důsledku oxidace a tím dochází po zabalení balíku do fólie k lepšímu nastartování fermentačního procesu. Ros kol. (2008) uvádí, že kvalita senáže je ovlivňována délkou řezanky, obsahem sušiny sklizeného materiálu, vhodnou dobou sklizně a tloušťkou a počtem vrstev balicí fólie. Má diplomová práce tyto tvrzení potvrzuje. Laboratorním hodnocením kvality senáže slisované lisem JD 960 dosáhla senáž lepších výsledků a byla ohodnocena 98 body a zařazena do první třídy s označením výborná. Těchto výsledků bylo dosaženo díky dobré kvalitě řezání a slisovanosti senáže lisu JD 960. Na kvalitu senáže měl také vliv optimální termín sklizně, optimální výše sušiny v píci a kvalitní zabalení do balicí fólie.

Lis Kuhn VB 2160 dosáhl horších výsledků laboratorního posouzení kvality senáže než lis JD 960. Senáž byla ohodnocena 76 body a zařazena do druhé třídy. Se slovním komentářem zdařilá. Nižší počet bodů byl způsoben nižší slisovaností a vyšším procentuálním zastoupením delší řezanky. Další faktor, který ovlivnil kvalitu senáže byl vyšší obsah sušiny v sklizené píci, mírně zvýšenými popelovinami a také stopou kyseliny máselné. Obsah sušiny by měl být u obou hodnocených lisů podobný, jelikož sklizeň byla provedena ve stejném termínu na stejném pozemku. Výsledky ale ukazují, že obsah sušiny byl rozdílný a mohl být zapříčiněn rozdílností nahrabaných řádků, objemem hmoty v řádku a umístění řádku na pozemku. Na kvalitu senáže neměla vliv kvalita zabalení do balicí fólie, protože u obou lisů byla shodná.

Výsledky ekonomického hodnocení nákladů na mechanizační prostředek (fixní náklady a náklady na opravy a údržbu) lisu a nákladů na síť jsou u lisu JD 960 při sklizni jednoho kilogramu krmiva senáže 0,036 Kč, sena 0,079 Kč a slámy 0,101 Kč. U lisu Kuhn VB 2160 jsou náklady při sklizni jednoho kilogramu krmiva senáže 0,038 Kč, sena 0,085 Kč a slámy 0,116 Kč. To znamená, že úspora u lisu JD 960 oproti lisu Kuhn VB 2160 na jeden kilogram senáže je 5,3 %, sena 7 % a slámy 13 %. Pro praktické využití jsem provedl ekonomické hodnocení nákladů lisů na

provozní rok. Do nákladů jsem započítal pouze náklady na mechanizační prostředek lisu (fixní náklady a náklady na opravy a údržbu) a náklady na síť. Přičemž jsem uvažoval, že lis sklídí za provozní rok 100 ha senáže, 100 ha sena a 100 ha slámy. Lis JD 960 vykazuje nižší náklady na 100 hektarů senáže o 1320 Kč, sena o 2690 Kč a slámy o 6000 Kč než lis Kuhn VB 2160. V tomto případě je největší rozdíl při sklizni slámy, a to 6000 Kč. Vzhledem k pořizovací ceně se může zdát, že je to zanedbatelná částka. Ale při větším nasazení toho lisu se úspora bude zvětšovat.

Celkové náklady na veškeré potřebné operace pro sklizeň jednoho kilogramu senáže, sena a slámy zařazením lisu JD 960 do sklízecí linky jsou u senáže 0,338 Kč.kg⁻¹, sena 0,536 Kč.kg⁻¹ a slámy 0,308 Kč.kg⁻¹. Náklady na jeden kilogram senáže, sena a slámy při použití ve sklízecí lince lis Kuhn VB 2160 jsou u senáže 0,372 Kč.kg⁻¹, sena 0,541 Kč.kg⁻¹ a slámy 0,323 Kč.kg⁻¹. Opět nižší náklady vyšly u lisu JD 960 a to u senáže o 9 % u sena o 1 % a u slámy o 5 %. Pro praktické využití jsem provedl ekonomický rozbor nákladů na roční nasazení lisů do sklízecí linky pro sklizeň senáže, sena a slámy, kdy jsem předpokládal, že linka sklídí 100 ha senáže, 100 ha sena a 100 ha slámy. V nákladech jsou započítány náklady na mechanizační prostředky (fixní náklady a variabilní) veškerých potřebných operací při sklizni senáže, sena a slámy. Při zařazení lisu JD 960 do sklízecí linky oproti lisu VB 2160 vykazuje tato linka nižší náklady na 100 hektarů senáže o 30100 Kč, sena o 2700 Kč a slámy o 6200 Kč. Tímto rozbohem jsem zjistil, že největší úspora nákladů je při lisování senáže. Protože se senáž po slisování musí zabalit do balící fólie, která je velmi nákladná. Nižší náklady jsou dány vyšší slisovaností balíků. To znamená, že na stejném pozemku lis JD 960 slisuje menší počet balíků než lis Kuhn VB 2160.

Kocábek (2013) uvádí ve své práci, že lis Lely Welger RP 245 dosáhl hodinové výkonnosti při sklizni senáže 18,2 t.h⁻¹, sena 12,4 t.h⁻¹ a slámy 8,9 t.h⁻¹. Hodnocení výkonnosti v této diplomové práci proběhlo při šesti hodinové pracovní směně a u lisu JD 960 vyšla hodinová výkonnost při sklizni senáže 20,89 t.h⁻¹, sena 15,61 t.h⁻¹ a slámy 12,54 t.h⁻¹. Lis Kuhn VB 2160 dosáhl hodinových výkonností při sklizni senáže 14,11 t.h⁻¹, sena 12,25 t.h⁻¹ a slámy 8,98 t.h⁻¹. Z těchto výsledků je patrné, že lis JD 960 dosáhl mnohem vyšší hodinové výkonnosti než lis Kuhn VB 2160, a to u senáže o 48 %, u sena o 27 % a u slámy o 40 %. V porovnání hodnocení hodinové výkonnosti lisu Lely Welger RP 245 podle Kocábka (2013), dosáhl lis Kuhn VB 2160 srovnatelných výsledků ve výkonnosti při sklizni sena a slámy. Při

sklizni senáže dosáhl nižší hodinové výkonnosti, a to o 28 % než lis Lely Welger RP 245. Lis JD 960 dosáhl vyšší hodinové výkonnosti než lis Lely Welger RP 245, a to při sklizni senáže o 15 %, sena o 26 % a slámy o 40 %.

Hertl (2010) uvádí, že náklady na provoz při ročním nasazení stroje 300 ha, jsou 268 Kč na jeden hektar. Hodnocené lisy v této diplomové práci měly provozní náklady při stejném ročním nasazení na jeden hektar nižší. Lis JD 960 měl provozní náklady 226 Kč na jeden hektar a lis Kuhn VB 2160 měl provozní náklady 211 Kč na jeden hektar. Z těchto výsledků je patrné, že lis JD 960 měl nižší náklady na jeden hektar o 42 Kč a lis Kuhn VB 2160 o 57 Kč než náklady, které uvádí Hertl (2010). Investiční náklady lisu JD 960 jsou 1 050 000 Kč a lisu Kuhn VB 2160 jsou 895 000 Kč. I přes vyšší investiční náklady lisu JD 960 a vyšší náklady na jeden hektar vychází při lisování senáže, sena a slámy ekonomičtěji než lis Kuhn VB 2160.

Z celkových výsledků je patrné, že lis JD 960 byl lépe hodnocen ve všech porovnávaných pokusech. Lis JD 960 dosahoval vysokých výsledků slisovanosti, a z toho vyplývá, že lis vytvoří méně balíků na jednotku plochy. Menší počet balíků nám snižuje náklady na přepravu a u senáže i na balící fólii. Jedinou nevýhodou tohoto lisu je pořizovací cena, která je vyšší než u lisu Kuhn VB 2160.

I přes vyšší pořizovací náklady, bych doporučil pro lis JD 960 pro větší zemědělské podniky, které se zabývají sklizní senáže, sena a slámy. Ekonomická výhodnost tohoto stroje se více projeví při jeho vyšším ročním nasazení.

Lis Kuhn VB 2160 bych doporučil pro menší až středně velké zemědělské podniky, které by ho využily hlavně pro sklizeň sena a slámy.

7. Závěr

Úkolem této diplomové práce bylo hodnocení lisů s variabilní lisovací komorou a řezáním mezi lisem John Deere 960 a lisem Kuhn VB 2160 při sklizni senáže, sena a slámy.

Výsledky této diplomové práce potvrdily výchozí hypotézu, že lis JD 960 dosahuje lepších výsledků kvality řezání než lis Kuhn VB 2160. V hodnocení slisovanosti dosáhl lis JD 960 také lepších výsledků a to u senáže o 30 %, u sena o 27 % a u slámy o 37 %. Také při porovnání kvality senáže dosáhl lepších výsledků lis JD 960 a to o 22 bodů.

Ekonomickým zhodnocení nákladů na mechanizační prostředek lisu a nákladů na síť, bylo zjištěno, že sklizeň jednoho kilogramu krmiva slisovaného lisem JD 960 byla úspornější než u lisu Kuhn VB 2160 a to u senáže o 5,3 %, u sena o 7 % a slámy o 13 %. Pro praktické využití jsem provedl ekonomické hodnocení nákladů lisů, přičemž jsem uvažoval, že lis sklídí za provozní rok 100 ha senáže, 100 ha sena a 100 ha slámy. V tomto pokusu lis JD 960 vykazuje nižší náklady na 100 hektarů senáže o 1320 Kč, u sena o 2690 Kč a u slámy o 6000 Kč, než lis Kuhn VB 2160. Hodnocení výkonnosti proběhlo při šestihodinové pracovní směně, při které lis JD 960 dosáhl mnohem vyšší hodinové výkonnosti než lis Kuhn VB 2160, a to u senáže o 48 %, u sena o 27 % a u slámy o 40 %. Pořizovací cenu měl lis Kuhn VB 2160 nižší o 155000 Kč než lis JD 960.

I přes vyšší pořizovací náklady, bych doporučil pro lis JD 960 pro větší zemědělské podniky, které se zabývají sklizní senáže, sena a slámy. Ekonomická výhodnost tohoto stroje se více projeví při jeho vyšším ročním nasazení.

Lis Kuhn VB 2160 bych doporučil pro menší až středně velké zemědělské podniky, které by ho využily hlavně pro sklizeň sena a slámy.

8. Seznam použité literatury

- ANONYMUS 1. *Historie firmy John Deere* [online]. [4. 3. 2014]. Dostupný z WWW: <<http://johndeeredistributor.cz/Zahradni-technika/O-nas/O-John-Deere>>
- ANONYMUS 2. *Historie firmy Kuhn* [online]. [4. 3. 2014]. Dostupný z WWW: <<http://www.kuhncenter.cz/internet/webcz.nsf/b78747f41471e017c12572e600284b38/4a45d7ffa98ea92dc1257a32002e362d?OpenDocument>>
- ANONYMUS 3. *Lisy s variabilní komorou řady 900*. 2012, [online]. [12. 3. 2014]. Dostupný z WWW: <<http://johndeeredistributor.cz/Zemedelska-technika/Produkty/Lisy/Rada-900>>
- ANONYMUS 4. *Lisy na kulaté balíky s variabilní komorou VB-VBP*. 2013, [online]. [9. 3. 2014]. Dostupný z WWW: <<http://www.kuhncenter.cz/cz/lisy-na-kulate-baliky-znacky-kuhn-technologie-integralniho-rotoru-rezaci-ustroji.html>>
- BŘEČKA, J., MAŠEK, J., BERNÁŠEK, K. *Cvičení ze strojů pro sklizeň pícnin a obilnin*. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita, Technická fakulta, 2001. Sběrací lisy na hranolové a válcové balíky a balení balíků, s. 92-102. ISBN 80-213-0781-1.
- BŘEČKA, J., HONZÍK, I., NEUBAUER, K. *Stroje pro sklizeň pícnin a obilovin*. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta, 2001, 147 s. ISBN 80-213-0738.
- ČERVINKA, J., PÁNEK, Z., PUNČOCHÁŘ, Z. *Stroje pro sklizeň pícnin na seno*. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělání Mze ČR, 1993, 43 s, ISBN 80-7105-054-7.
- ČERVINKA, J., SEDLÁK, P., TRUNEČKA, K. *Technika a technologie pro rostlinnou výrobu – návody do cvičení*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská univerzita, 2003, 188 s, ISBN 80-7157-713-8.

DOLEŽAL, P., DVOŘÁČEK, J., LOUČKA, R., MIKYSKA, F., MUDŘÍK, Z., PROKEŠ, K., PŘIKRYL, J., SZWEDZIAK, K., TUKIENDORF, M., ZEMAN, L. *Konzervace krmiv a jejich využití ve výživě zvířat*. Vyd. 1. Brno: Vydavatelství Baštan, 2012, 303 s, ISBN 978-80-87091-33-3.

DÖRFLINGER, M. *1000 zemědělských strojů*. Přeložila Milada Burianová. Vyd.1. Kolín nad Rýnem: Neumann & Göbel, 2009, 95-126 s, ISBN 978-80-242-2461-9.

HERTL, D. *Studie lisu na hranolovité a válcové balíky*. 2010, [online]. [14. 3. 2014]. Staženo z WWW: <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

HOLUBOVÁ, V., LUŇÁČEK, M. *Stroje pro sklizeň a konzervaci pícnin*. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělání Ministerstva zemědělství ČR, 1999, 41 s. ISBN 80-7105-181-0.

JAVOREK, F. *Technika pro senážování*. 2008, [online]. [14. 3. 2014]. Dostupný z WWW: <<http://zemedelec.cz/technika-pro-senazovani/>>

KOCÁBEK, J. *Porovnání sběracích lisů CLAAS ROLLANT 46 SILAGE a LELY WELGER RP 245 při sklizni píce a slámy*. 2012 [online]. [20. 3. 2014]. Dostupný z WWW: <https://wstag.jcu.cz/portal/prohlizeni/index.jsp?navigationalstate=JBPNs_r00ABXctAAhzdGF0ZUtleQAAAAEAFc05MjIzMzcyMDM2ODU0NzcxNjMzAAdfX0VPR19f&pagenavigationalstate=H4sIAAAAAAAAAAGNgYGBkkNMvyC8qSczRLyjKz8jJrErNy9TPzEtJrdDLKi7QNxBmZACp4iguSSxJ9U6tBPNEdC2NjIyNzY0MjM0sTE3MzQ3NjI2BMgwAU-g-ZVIAAAA*&type=portlet&phase=action&>windowid=%2Fportal%2Fprohlizeni%2Findex.jsp%2F0&interactionstate=JBPNs_r00ABXesAAZkZXRhaWwAAAABAAlwcmFjZUluZm8AEHByb2hsaXplbmIY3Rpb24AAAABADpjei56Y3Uuc3RhZy5wb3J0bGV0czE2OC5wcm9obGl6ZW5pLnByYWNI1ByYWNIRGV0YWlsQWN0aW9uAAAlwcmFjZUlkbm8AAAABAAUyMzU4>

NAAIc3RhdGVLZXkAAAABABQtOTIyMzM3MjAzNjg1NDc3MTYzMwAHX19FT0ZfXw**> Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky. Vedoucí práce Ing. Milan Fríd, CSc

KUMHÁLA, F., a kol. *Zemědělská technika: Stroje a technologie pro rostlinnou výrobu*. Vyd.1. Praha 6 : Česká zemědělská univerzita, 2007, 426 s, ISBN 978-80-213-1701-7.

KŘEPELKA, J. *Výkonná technika předpokladem úspěchu*. 2013, [online]. [14. 3. 2014]. Dostupný z WWW: <<http://zemedelec.cz/vykonna-technika-predpokladem-uspechu-2/>>

LOUČKA, R., MACHAČOVÁ, E., TYROLOVÁ, Y. *Metody konzervace píce pro ekologické zemědělství*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR v Ústavu zemědělských a potravinářských informací, 2002, 16 s, ISBN 80-7271-119-9.

MACHOVEC, J. *Porovnání sběracích lisů Pöttinger, Rollprofi 3200 LSC a Krone KR 10-16s při sklizni*. 2011, [online]. [20. 3. 2014]. Dostupný z WWW: <[MUCK, R. E, SAVOIE, P., HOLMES, B. J., *Laboratory assessment of bunker silo density*. Applied Engineering in Agriculture, 2005, 157-164 s.](https://wstag.jcu.cz/portal/prohlizeni/index.jsp?navigationalstate=JBPNS_r00ABXctAAhzdGF0ZUtleQAAAAEAFC05MjIzMzcyMDM2ODU0NzcxNjEyAAAdfX0VPRI9f&pagenavigationalstate=H4sIAAAAAAAAAAGNgYGBkkNMvyC8qSczRLyjKz8jJrErNy9TPzEtJrdDLKi7QNxBmZACp4iguSSxJ9U6tBPNEdC2NjIyNzY0MjM0sTE3MzQ3NDI2AMgWA6GCWFVIAAAA*&type=portlet&phase=action&windowid=%2Fportal%2Fprohlizeni%2Findex.jsp%2F0&interactionstate=JBPNS_r00ABXesAAZkZXRhaWwAAAABAAIwcmFjZUluZm8AEHByb2hsaXplbmlBY3Rpb24AAAABADpjei56Y3Uuc3RhZy5wb3J0bGV0czE2OC5wcm9obG16ZW5pLnByYWNILiByYWNIRGV0YWlsQWN0aW9uAAIwcmFjZUlkbm8AAAABAAUxOTE5OQAic3RhdGVLZXkAAAABABQtOTIyMzM3MjAzNjg1NDc3MTYxMgAHX19FT0ZfXw**>. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky. Vedoucí práce Ing. Milan Fríd, CSc.</p></div><div data-bbox=)

- NEUBAUER, K., FRIEDMAN, M., JECH, J., PÁLTIK, J., PTÁČEK, F. *Stroje pro rostlinnou výrobu*. Vyd. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1989, 716 s, ISBN 80-209-0075-6.
- PASTOREK, Z., MATĚJKA, J., CEMPÍREK, B., HOLUBOVÁ, V., BARTOLOMĚJEV, A., ABRAHÁM, Z. *Zemědělská technika dnes a zítra*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství Martin sedláček, 2002, 144 s, ISBN 80-902413-4-4.
- POZDÍŠEK, J., MIKYSKA, F., LOUČKA, R., BJELKA, M. *Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv (siláží) z víceletých pícnin a trvalých travních porostů*. Vyd. 1. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2008, 38 s, ISBN 978-80-87144-06-0.
- ROH, J., KUMHÁLA, F., HEŘMÁNEK, P. *Stroje používané v rostlinné výrobě*. Vyd. 1. Praha: Credit, 1997, 275 s. ISBN 80-213-0327-1
- ROSS, F., MAACK, C., BUESCHER, W. *Influence of dry matter content, bulk density and particle size on silage porosity*. Landtechnik, 2008, 343-344 s.
- SOUČEK, J. *Možnosti zpracování a využití slámy*. Vyd. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2009, [online]. [13. 3. 2014]. Dostupný z WWW: <<http://zemedelec.cz/moznosti-zpracovani-a-vyuziti-slamy/>>
- StatSoft, Inc. *STATISTICA (data analysis software system), version 12*, 2013, [online]. [19. 4. 2014]. Dostupný z WWW: <www.statsoft.com>
- SUN, Y., a kol. An improved penetrometer technique for determining bale density. China Agricultural University, 2009, 273-277 s.
- ŠNOBL, J., PULKRÁBEK, J. *Základy rostlinné produkce*. Vyd. 2. Praha: Česká zemědělská univerzita, Agronomická fakulta, Katedra rostlinné výroby, 2002, 153 s. ISBN 80-213-0924-5.
- ŠPELINA, M., HRIANKA, D., POLENDÁ, J., PROKOP, K., VORLÍČEK, J., SOUHRADA, J. *Strojní linky v zemědělství a jejich ekonomika*. Vyd. 2. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983, 288 s.

VELDA, K., a kol. *Mechanizace rostlinné výroby* 2. Vyd. 1. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983, 224 s.

VELICH, J., *Praktické lékařství*. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělání Ministerstva zemědělství ČR, 1996, 57 s. ISBN 80-7105-129-2.

9. Přílohy

Protokol kvality senáže vzorek 1 slisovaný lisem JD 960



PROTOKOL O ANALÝZE VZORKU

Mobilní laboratoř Pioneer

Zákazník	Kočí Vojtěch
Označení vzorku	vak 1
Konzervace	
Datum analýzy	13.11.2013

Travní siláž zavádí

Sušina %	44.18
NL (% suš.)	14.38
Vláknina (% suš.)	23.75
Hodnocení	I. výborná

Kód vzorku	Nutriční parametry											Fermentační parametry				
	Sušina %	Popel % suš.	NL % suš.	Tuk % suš.	Škrob % suš.	Vláknina % suš.	NDF % suš.	ADF % suš.	Cukry % suš.	ELOS % suš.	Mes MJ.kg ⁻¹	NEL MJ.kg ⁻¹	Kyselina mléčná % suš.	Kyselina octová % suš.	Kyselina máselná % suš.	pH
TS 1	44.18	9.22	14.38			23.75	57.10	34.21	8.48	69.59	9.16	5.27	3.31	1.64	0.05	4.85
Optimální hodnoty	28 - 45	< 10	> 14			< 25,4	39 - 45	25 - 30					2 - 5	1 - 3	0	

Teplota siláže °C	0.00
-------------------	------

Zhutnění siláže kg sušiny.m ⁻³	195
kg siláže.m ⁻³	441

Teoretická výtěžnost metanu m ³ metanu z 1 tuny siláže	
---	--

Separace na sítích			
19 mm	8 mm	1.2 mm	dno
0%	0%	0%	0%

Výsledné hodnocení			
	Fermentace	Suš. + vlák. + NL	Celkové hodnocení
Body	28	70	98
Třída	I.		I. výborná

Komentář
stopa kyseliny máselné

Zpracoval: Ing. Petr Malec Tel: +420 725 168 243 E-mail: petr.malec@pioneer.cz

Tento protokol může být reprodukován pouze s písemným souhlasem Pioneer Hi-Bred, s to výhradně o.s. Výsledky zkoušek odpovídají metodikám referenční laboratoře. Jednotlivé metody jsou dostupné u provozovatele laboratoře. Laboratoř neručí za správnost odběru vzorku, pokud nebyl proveden pracovníkem laboratoře.

PIONEER HI-BRED NORTHERN EUROPE SALES DIVISION GMBH, organizační složka, Jana Opletala 1279, 690 59 Břeclav
Telefon: 519 331 019, Telefax: 519 331 011 E-mail: piocz@pioneer.com, Internet: www.pioneer.com/cz

Protokol kvality senáže vzorek 2 slisovaný lisem JD 960



PROTOKOL O ANALÝZE VZORKU

Mobilní laboratoř Pioneer

Zákazník	Kočí Vojtěch
Označení vzorku	vak 3
Konzervace	
Datum analýzy	13.11.2013

Travní siláž zavádí

Sušina %	52.64
NL (% suš.)	17.48
Vláknina (% suš.)	18.32
Hodnocení	II. zdařilá

Kód vzorku	Nutriční parametry											Fermentační parametry				
	Sušina %	Popel % suš.	NL % suš.	Tuk % suš.	Škrob % suš.	Vláknina % suš.	NDF % suš.	ADF % suš.	Cukry % suš.	ELOS % suš.	Mes MJ.kg ⁻¹	NEL MJ.kg ⁻¹	Kyselina mléčná % suš.	Kyselina octová % suš.	Kyselina máselná % suš.	pH
TS 3	52.64	11.51	17.48			18.32	49.04	28.99	11.84	75.02	9.52	5.52	0.97	0.24	0.12	5.53
Optimální hodnoty	28 - 45	< 10	> 14			< 25,4	39 - 45	25 - 30					2 - 5	1 - 3	0	

Teplota siláže °C	0.00
-------------------	------

Zhutnění siláže kg sušiny.m ⁻³	340
kg siláže.m ⁻³	646

Teoretická výtěžnost metanu m ³ metanu z 1 tuny siláže	
---	--

Separace na sítích			
19 mm	8 mm	1.2 mm	dno
0%	0%	0%	0%

Výsledné hodnocení			
	Fermentace	Suš. + vlák. + NL	Celkové hodnocení
Body	30	49	79
Třída	I.		II. zdařilá

Komentář
vyšší sušina, zvýšené popeloviny, stopa kyseliny máselné kyseliny mléčné

Zpracoval: Ing. Petr Malec Tel: +420 725 168 243 E-mail: petr.malec@pioneer.cz

Tento protokol může být reprodukován pouze s písemným souhlasem Pioneer Hi-Bred, s to výhradně o.s. Výsledky zkoušek odpovídají metodikám referenční laboratoře. Jednotlivé metody jsou dostupné u provozovatele laboratoře. Laboratoř neručí za správnost odběru vzorku, pokud nebyl proveden pracovníkem laboratoře.

PIONEER HI-BRED NORTHERN EUROPE SALES DIVISION GMBH, organizační složka, Jana Opletala 1279, 690 59 Břeclav
Telefon: 519 331 019, Telefax: 519 331 011 E-mail: piocz@pioneer.com, Internet: www.pioneer.com/cz

Protokol kvality senáže vzorek 1 slisovaný lisem Kuhn VB 2160



PROTOKOL O ANALÝZE VZORKU

Mobilní laboratoř Pioneer

Zákazník	Zídek
Označení vzorku	vak 2 z
Konzervace	
Datum analýzy	13.11.2013

Travní siláž zavádí

Sušina %	49.53
NL (% suš.)	13.38
Vláknina (% suš.)	27.02
Hodnocení	II. zdařilá

Travní siláž zavádí	Nutriční parametry											Fermentační parametry				
Kód vzorku	Sušina %	Popel % suš.	NL % suš.	Tuk % suš.	Škrob % suš.	Vláknina % suš.	NDF % suš.	ADF % suš.	Cukry % suš.	ELOS % suš.	Mes MJ.kg ⁻¹	NEL MJ.kg ⁻¹	Kyselina mléčná % suš.	Kyselina octová % suš.	Kyselina máslenná % suš.	pH
z TS 2	49.53	10.75	13.38			27.02	63.41	37.76	5.96	60.33	8.58	4.89	0.00	0.98	0.30	5.62
Optimální hodnoty	28 - 45	< 10	> 14			< 25.4	39 - 45	25 - 30					2 - 5	1 - 3	0	

Teplota siláže
°C
0.00

Zhutnění siláže	
kg sušiny.m ⁻³	kg siláže.m ⁻³
230	464

Teoretická výtěžnost metanu
m ³ metanu z 1 tuny siláže

Separace na sítích			
19 mm	8 mm	1.2 mm	dno
0%	0%	0%	0%

Výsledné hodnocení			
	Fermentace	Suš. + vlákn. + NL	Celkové hodnocení
Body	28	48	76
Třída	I.		II. zdařilá

Komentář
Vyšší sušina, zvýšené popeloviny, nižší NL, vyšší vláknina, horší průběh fermentace, stopa kyseliny mléčné

Zpracoval: Ing. Petr Malec Tel: +420 725 168 243 E-mail: petr.malec@pioneer.cz

Tento protokol může být reprodukován pouze s písemným souhlasem Pioneer Hi-Bred, a to výhradně ocel. Výsledky zkoušek odpovídají metodikám referenční laboratoře. Jednotlivé metody jsou dostupné u provozovatele laboratoře. Laboratoř neručí za správnost odběru vzorku, pokud nebyl proveden pracovníkem laboratoře.

PIONEER HI-BRED NORTHERN EUROPE SALES DIVISION GMBH, organizační složka, Jana Opletala 1279, 690 59 Břeclav
Telefon: 519 331 019, Telefax: 519 331 011 E-mail: pioc@pioneer.com, Internet: www.pioneer.com/cz

Protokol kvality senáže vzorek 2 slisovaný lisem Kuhn VB 2160



PROTOKOL O ANALÝZE VZORKU

Mobilní laboratoř Pioneer

Zákazník	Zídek
Označení vzorku	vak 1
Konzervace	
Datum analýzy	13.11.2013

Travní siláž zavádí

Sušina %	60.12
NL (% suš.)	14.19
Vláknina (% suš.)	24.33
Hodnocení	IV. nezdařilá

Travní siláž zavádí	Nutriční parametry											Fermentační parametry				
Kód vzorku	Sušina %	Popel % suš.	NL % suš.	Tuk % suš.	Škrob % suš.	Vláknina % suš.	NDF % suš.	ADF % suš.	Cukry % suš.	ELOS % suš.	Mes MJ.kg ⁻¹	NEL MJ.kg ⁻¹	Kyselina mléčná % suš.	Kyselina octová % suš.	Kyselina máslenná % suš.	pH
z TS 1	60.12	11.47	14.19			24.33	55.56	38.95	8.10	58.85	8.78	5.02	0.00	0.95	0.22	6.05
Optimální hodnoty	28 - 45	< 10	> 14			< 25.4	39 - 45	25 - 30					2 - 5	1 - 3	0	

Teplota siláže
°C
0.00

Zhutnění siláže	
kg sušiny.m ⁻³	kg siláže.m ⁻³
280	466

Teoretická výtěžnost metanu
m ³ metanu z 1 tuny siláže

Separace na sítích			
19 mm	8 mm	1.2 mm	dno
0%	0%	0%	0%

Výsledné hodnocení			
	Fermentace	Suš. + vlákn. + NL	Celkové hodnocení
Body	28	25	53
Třída	I.		IV. nezdařilá

Komentář
Vyšší sušina, zvýšené popeloviny, stopa kyseliny máslenné, horší průběh fermentace, kyseliny mléčné

Zpracoval: Ing. Petr Malec Tel: +420 725 168 243 E-mail: petr.malec@pioneer.cz

Tento protokol může být reprodukován pouze s písemným souhlasem Pioneer Hi-Bred, a to výhradně ocel. Výsledky zkoušek odpovídají metodikám referenční laboratoře. Jednotlivé metody jsou dostupné u provozovatele laboratoře. Laboratoř neručí za správnost odběru vzorku, pokud nebyl proveden pracovníkem laboratoře.

PIONEER HI-BRED NORTHERN EUROPE SALES DIVISION GMBH, organizační složka, Jana Opletala 1279, 690 59 Břeclav
Telefon: 519 331 019, Telefax: 519 331 011 E-mail: pioc@pioneer.com, Internet: www.pioneer.com/cz