

# Ceník přípravků pro výrobu biomasy na výrobu metanu - sezóna 2018

## ECOSYL

**Bílkovinné siláže** 500 000 – 1 000 000 CFU . g

Sušina pod 35 % 1 mil. CFU.g

Sušina 35 – 45 % 500.000 CFU.g

Sušina nad 45 % 1 mil. CFU.g

### Polobílkovinné siláže

Sušina 28 – 45 % 500.000 CFU.g

Ecosyl 100 balení na 100 – 200 tun CFU 0,5 – 1 mil. 45 – 23 Kč na 1 tunu

Ecosyl 50 balení na 50 – 100 tun CFU 0,5 – 1 mil. 47 – 24 Kč na 1 tunu

**Glycidové siláže** 250.000 CFU.g

Ecosyl 100 balení na 200 až 400 tun CFU 0,25 11,25 až 22,5 Kč na 1 tunu

Ecosyl 50 balení na 100 na 200 tun CFU 0,25 11,75 až 23,5 Kč na 1 tunu

**Ecosyl 100** 2 l láhev 4500 Kč balení 6 ks

**Ecosyl 50** 1 l láhev 2350 Kč balení 8 ks

## Safesil

Obsahuje: benzoát sodný, sorban draselný a dusitan sodný

Doporučené dávkování:

**Bílkovinné siláže** - obsah NI nad 18 %

Sušina pod 30 % 4 – 5 l.t

Sušina 30 – 45 % 3 l.t

Sušina nad 45 % 4 l.t

**Polobílkovinné siláže**

Sušina pod 30 % 4 l.t

Sušina 30 – 45 % 3 l.t

Sušina nad 45 % 4 l.t

**Glycidové siláže** Spodní střední část žlabu 1 – 2 l.t  
Horní vrstva dle způsobu zakrytí a sušiny 3 a víc l.t

Aplikace pod plachtu: Množství se řídí podle způsobu zakrytí a možné infiltrace vzduchu do siláže. Nejlepší je aplikovat na poslední minimální vrstvu 50 cm dávku 3 – 4 l.t

Kontejner 1000 ltr.	42000 Kč
Barel 200 ltr.	9000 Kč

V případě zhoršených technologických podmínek zvýšit dávku o 1 – 2 l.t

Cena 1 ltr. 42 Kč. pro balení 1000 ltr. (IBC)

Cena 1 ltr. 45 Kč. pro balení 200 ltr. (barel)

Splatnost konzervačních přípravků 1 měsíc

## **BIOGASMIX 1**

Obsahuje kyselinu octovou a kyselinu sírovou. K. octová plní funkci fungicidní a k. sírová hydrolytickou. Obzvláště při vyšších sušinách k. octová zabraňuje tvorbě plísní a tím také jedovatých sekundárních metabolitů (mykotoxinů), které potlačují fermentační činnost ve fermentoru.

### **Glycidové siláže**

Sušina 28 až 35 % dávka 1 až 2 l/t

Sušina 35 až 42 % dávka 2 až 4 l.t

### **Bílkovinné a polobílkovinné siláže**

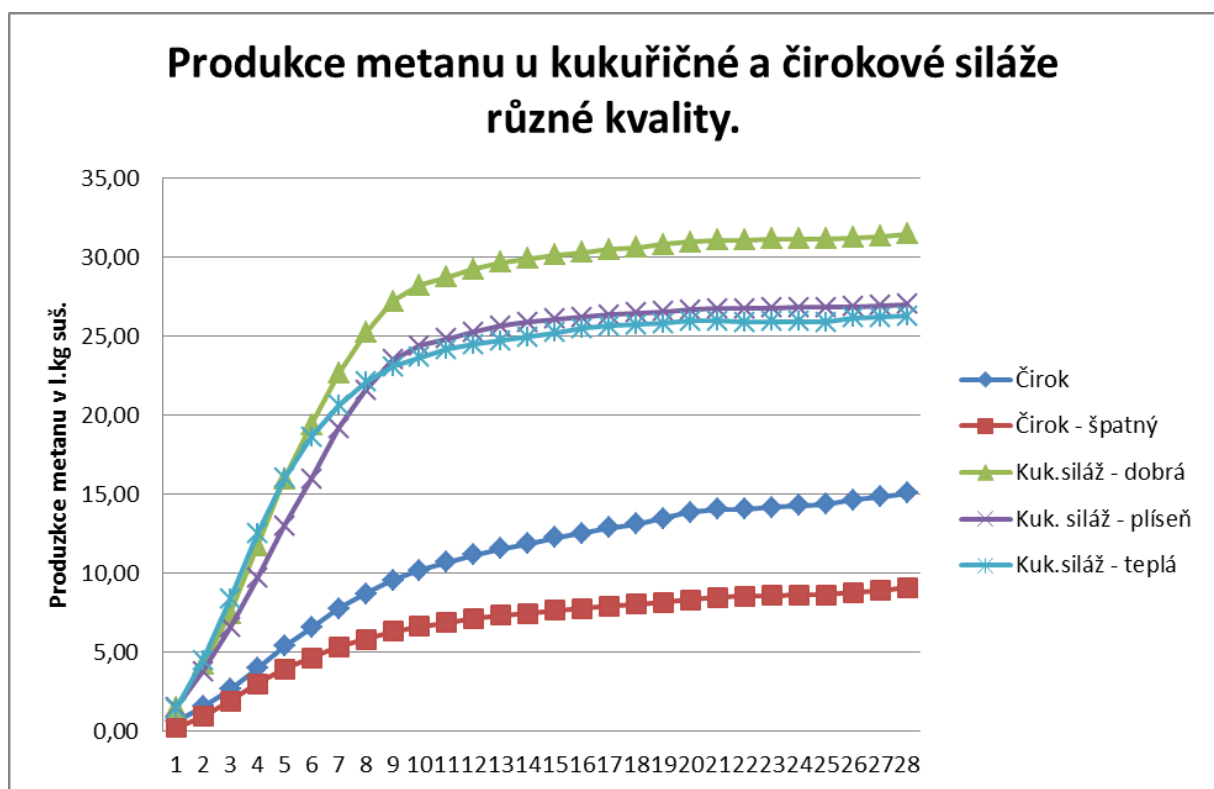
Sušina 25 až 50 % 2 – 3 l.t

Cena 1 ltr. 21 Kč pro balení 1000 ltr. (IBC)

V následujících grafech jsou uvedeny výsledky z našich laboratorních zkoušek u minifermentorů (obsah 5 l), u kterých sledujeme produkci bioplynu a metanu po dobu 28 dnů. Uvedené výsledky jsou průměrné hodnoty ze tří měření. V prvním grafu je produkce u kukuřičné a čirokové siláže při různé kvalitě. Avšak z grafu je vidět, že u kukuřičné siláže je vyšší produkce než u kukuřičné siláže. Dále z grafu vidíte, že vždy horší kvalita vyjádřená jako čirok dobrý a špatný je vidět, že při horší kvalitě se produkce metanu výrazně snižuje oproti normálnímu čiroku. U nás máme i rozborů tedy kvalitativní rozdíly, které vám můžeme dokladovat v případě vašeho zájmu.

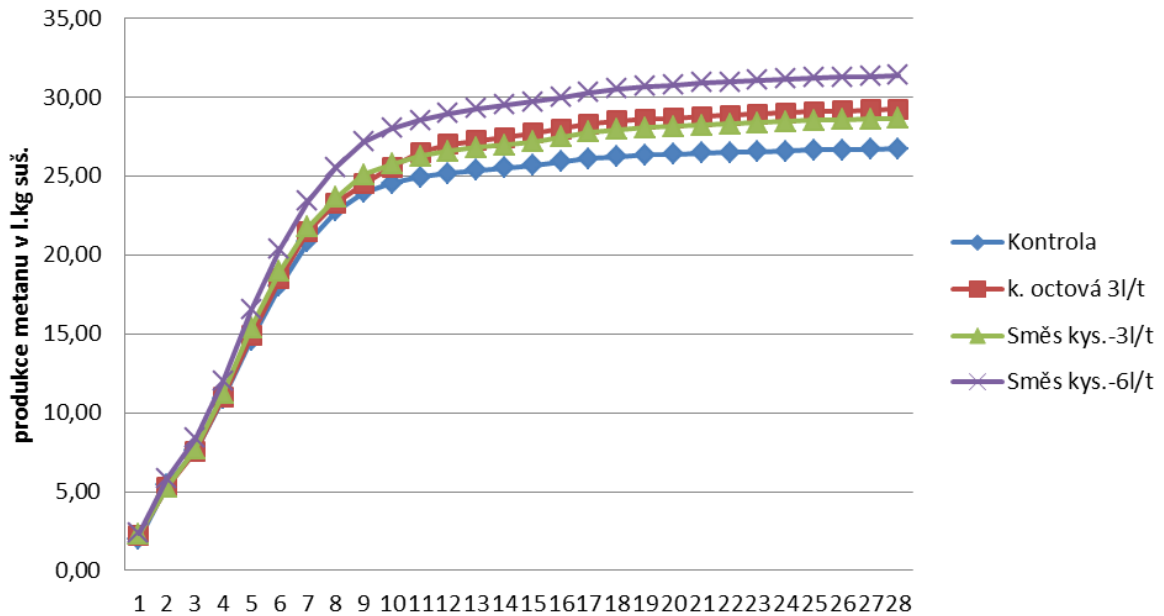
U kukuřičné siláže odebrané v Bratčicích na jednom silážním žlabu jsme odebrali výrazně odlišné kvality. V první řadě se jednalo o siláž z hloubky cca 1 m kde siláž nebyla zahřátá ani nevykazovala známky zaplísňení. Potom jsme odebrali další dva vzorky, které vykazovaly díky aerobní expozici v prvním případě výrazné zahřátí (teplota cca 45° C) a v druhém případě se jednalo o siláž již velmi zaplísňenou. Tyto vzorky čirokové a kukuřičné siláže jsme umístili do

minifermentorů a výsledky můžete vidět na následujícím grafu. Grafy dokladují výrazné rozdíly v produkci metanu u těchto vybraných siláží. Grafy nám deklarují rozdíly v produkci metanu u těchto vzorků, což je názorně zcela jasné. Co však nemůžeme deklarovat jsou ztráty organické hmoty u všech těchto vzorků, protože jsme je odebírali přímo ze žlabu a tudíž nemůžeme dokladovat rozdíly ve ztrátách sušiny během fermentace. Jinými slovy nemůžeme deklarovat kolik se u jednotlivých variant uchovalo sušiny resp. organické hmoty a kolik se hmoty rozložilo na  $\text{CO}_2$ , teplo a vodu. Pokud siláž je již plesnivá dochází k rozkladu sušiny, tak ztráty sušiny se pohybují v rozmezí 20 až 45 %. U plesnivých siláží navíc dochází k tvorbě mykotoxinů, které způsobují potlačení mikrobiální činnosti a zpomalují fermentační proces. To vše jsou faktory, které výrazně ovlivňují konečnou produkci metanu. Pokud chceme vyčíslit ztráty sušiny u dobré siláže a siláže u které použijeme konzervační přípravky, tak tam se ztráty pohybují od 3 – 5 % až na cca 15 %. To jsou další fakta, která rozhodují o tom kolik silážní hmoty, navezeme do žlabu, kolik jí tam zůstane po fermentaci a kolik vyrobíme metanu z daného množství sušiny.

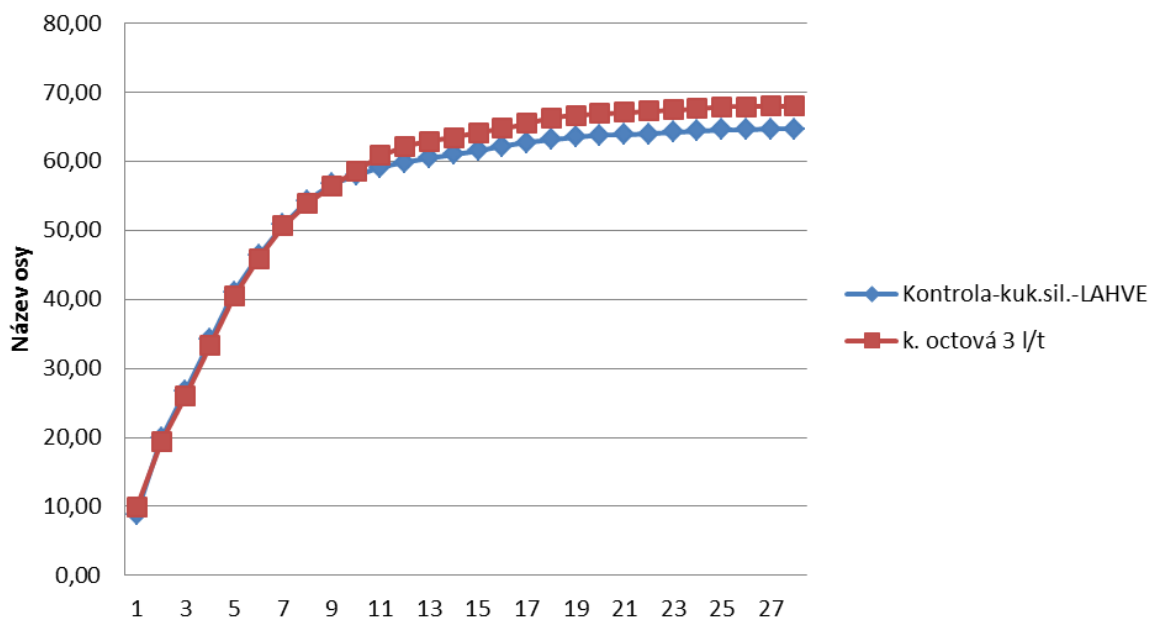


V následujících grafech máme výsledky hodnocení siláží ošetřených chemickým konzervačním přípravkem BIOGASMIX a kyselinou octovou. U obou případů, kdy jsme použili kukuřičnou siláž neošetřenou a chemicky ošetřenou zmíněnými kyselinami nám ukazuje na výrazné zlepšení produkce metanu.

## Produkce metanu u kukuřičné siláže ošetřené k. akrylovou a směsí k. akrylové a kys. octové 2015



## Produkce bioplynu u neošetřené kontrolní siláže a siláže ošetřené k. octovou



## **Co jsou ideální podmínky pro silážování k výrobě bioplynu.**

Poslední dobou někteří prodejci propagují myšlenku, že pokud se silážní hmota té dané plodiny sklízí v optimální fázi a optimálním zavadání není třeba používat konzervační přípravky.

Základním požadavkem pro sklizeň a konzervaci píce pro výrobu bioplynu je nejen výroba co nejvíce živin z ha, ale hlavně uchování co nejvíce vyprodukovaných živin. Kromě znalostí ohledně optimálního fermentačního procesu je možné použít další nástroje na ovlivnění uchování vyrobených živin. K tomu slouží konzervační přípravky biologické, nebo chemické povahy.

Pro zlepšení fermentačního procesu siláže, ale také zvýšení produkce hydrolytické fáze při fermentaci ve fermentoru BPS je mechanická úprava sklizené píce, resp. teoretická délka řezanky. Zkrácení teoretické délky řezanky u sklízecích strojů má sice za následek vyšší zatížení stroje (vyšší potřeba energie na pořezání píce), ale díky tomu, že píce je pořezána na krátkou řezanku do 5 mm dochází ke zvýšení celkové plochy jednotlivých částí siláže, (jedná se hlavně o degradovatelnost vlákniny) a tím je možnost, že enzymy působí na větší ploše, tím se hydrolytická fáze fermentace v BPS podstatně zrychlí a uvolní více energie z vlákniny. K hlavním zdrojům energie počítáme uhlohydráty, které se vyskytují ve třech formách: jedná se o lehce degradovatelné jednoduché vodorozpustné cukry, dále se jedná o škrob, který je sice nutno hydrolyzovat pomocí enzymatické činnosti. Nadměrné množství škrobu k dávce může způsobit náhlý pokles pH ve fermentoru pod pH 7 a tím ohrozit zastavení fermentace. Jako třetí zdroj počítáme rozklad vlákniny, který je sice nejdůležitější, ale také energie z vlákniny se uvolňuje vícestupňovou hydrolýzou, což ovlivňuje kvalita vlákniny z pohledu stupně lignifikace.

Otázkou uchování živin před rozkladem organické hmoty při skladování je požadavek potřeby co nejmenšího množství živin na vytvoření požadovaných podmínek pro stabilitu siláže během skladování.

Pro skladování siláže je dobré vytvořit co nejvíce kyseliny mléčné a s tím související maximální snížení pH v siláži. Výroba bioplynu (metanu) je však efektivnější, pokud vytvoříme vyšší podíl k. octové. Siláž je sice stabilnější (nezahřívá se při odběru), avšak během fermentace se zvýší ztráty sušiny. To znamená, že celkové množství vyrobené siláže resp. sušiny je minimálně o 5 – 15 nižší. To má významný vliv na celkovou produkci metanu. Z těchto důvodů

požadujeme abychom v siláži vyrobili jen takové množství kyseliny mléčné, které by nám stabilizovalo (potlačení mikrobiální fermentace) vyrobenou siláž. Dalším požadavkem, je co nejnižší potřeba cukrů na vyrobení potřebného množství kyseliny mléčné. Jde tedy o uchování co největšího množství cukrů v siláži, které potřebujeme jako pohotovou energii pro metanogenní bakterie.

Z hlediska uchování živin je situace následující: o úrovni fermentačního procesu rozhoduje nejen kvalita silážované hmoty (lehce, těžce silážovatelná hmota), ale také složení a množství epifitní mikroflóry na rostlině v době sklizně.

**Hlavně se jedná o to, kolik je bakterií mléčného kvašení na rostlině (tvoří 1 až max. 5 % z celé populace mikroorganismů) k dispozici pro fermentační proces jako žádoucí bakterie, která tvoří žádanou kyselinu mléčnou. Ale součástí vnějšího prostředí je také zastoupení nežádoucí mikroflóry (klostridie, enterobaktérie, E.Coli, plísně a kvasinky). Tyto nežádoucí mikroorganismy, které tvoří konkurenci mléčným bakteriím jsou většinou v převaze (95 – 99 %).**

Pokud jsou v převaze nežádoucí mikroorganismy a podle výsledků a skutečného stavu jsou skutečně v převaze, tak s prominutím sežerou více cukrů, a ty potom chybí pro tvorbu kyseliny mléčné. Podíl těchto nežádoucích bakterií (z hlíny klostridie, plíseň podle stavu porostu – např. po narušení kroupami, kvasinky podle počasí) zásadně ovlivňují kromě povětrnostních podmínek, také technologické podmínky a způsobu silážování a vytvoření anaerobních podmínek pro fermentaci.

**Z těchto informací jednoznačně vyplývá, že i když vytváříme tzv. ideální podmínky, tak nikdy nebudou ideální, protože vždy na rostlině budou nežádoucí mikroorganismy v převaze, tedy nikdy nebude ideální stav a na rostlině budou jen mléčné bakterie. Jinými slovy po posečení nastává nejen boj o každý gram živin, ale boj jak eliminovat nežádoucí účinky (rozklad organické hmoty na CO<sub>2</sub>, vodu a teplo, což jsou produkty, které nám metan nevyrobí) nežádoucí mikroflóry.**

Aplikací vhodného konzervačního přípravku uchráníme živiny před jejich rozkladem, tudíž nerozložené živiny nám zůstanou v siláži a tím snížíme rozkladné procesy a živiny nám zůstanou v siláži.

V poslední době je třeba hlavně zdůraznit, že v provozních podmínkách nelze běžně stanovit úroveň nejen fermentačních ztrát, toho je důkazem, že každý zemědělský provoz používá ztráty ne stanovené, ale určené podle potřeby jak to ekonomice provozu resp. podniku vyhovuje.

Z hlediska analytického musíme konstatovat, že známe z hlediska rozkladných procesů jen stupeň proteolýzy u N-látek. Jedná se o podíl čpavkového dusíku z celkového dusíku. Čpavkový dusík je konečný produkt rozkladu N-látek (aminokyselin), ten je měřitelný a můžeme jej vyjádřit jako podíl z celkového dusíku zjištěný v siláži. Jiná situace nastává u hodnocení karbohydrátové složky (cukry, škrob a vláknina), základem těchto živin je glukóza, která se díky mléčným bakteriím, může rozložit na žádoucí kyselinu mléčnou, ale pokud je nežádoucích bakterií více, tak rychleji rozloží glukózu na CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O a teplo. Tyto rozkladné procesy se dají v provozu těžko měřit. Tvorbu CO<sub>2</sub> registrujeme při nadzvednutí silážní plachty těsně po zakrytí (důkaz že probíhá fermentace) jinak ji nelze nějak provozně kvantifikovat. Produkce H<sub>2</sub>O se nám projeví v tom, že sušina siláže je o 2 – 4 % nižší, než sušina silážované pícniny, to je vše. Jako třetí produkt rozkladu organické hmoty zůstává teplota siláže. Shodou okolností v poslední době velmi výrazný problém díky vysokým výkonům nových sklízecích strojů. Víme, že se siláž zahřívá, avšak těžko kvantifikovat a navíc ani teplotu neměříme, abychom znali průběh teploty po uzavření siláže plachtou, případně zda na teplotu nemá vliv roční období.

My se na tuto problematiku v letošním roce zaměřili a připravili teplotní čidla, která se vpichnou do siláže před jejím zakrytím plachtou a nebo během silážování v požadované vrstvě. Tyto čidla lze kamkoliv s silážním prostorem umístit a potom sledovat průběh vzniklých teplot, protože naše zařízení průběžně (podle stanoveného intervalu) teplotu zaznamenává na kartu (z fotáku) a vy si z karty můžete data přenést do počítače, kde pomocí programu jsou data přenášena z každého čidla do výstupního grafu. Nebo lze použít bezdrátové čidlo které vám bude ze siláže vysílat naměřené hodnoty tepla do vašeho notebooku a čísla máte ihned k dispozici.

Namítnete, že toto je špatně, protože s vyrobenou siláží již nemůžete nic dělat, avšak tyto hodnoty můžete použít jako kontrolu nejen najatých služeb, které vám siláž vyrábí, ale také jako tlak na vlastní pracovníky, aby měli pocit, že jsou pod kontrolou. Hlavně tyto hodnoty je třeba použít jako vodítko pro další výrobu siláže resp. konzervovaného krmiva pro další sezónu. Myslím si, že to ocení hlavně ti, kteří nemají čas být při sklizni, nebo kromě toho musí zařizovat ještě další záležitosti.

Jako návod na návratnost nákladů za přípravky posílám následující kalkulaci

## Výpočet potenciálu návratnosti nákladů na konzervační přípravky

Návratnost finančních prostředků se odvíjí od účinnosti a stupni uchování organických živin. Běžně se hodnotí účinnost podle ukazatelů fermentačního procesu. Díky tomu, že neznáme hodnoty původní hmoty, resp. zelené píce při silážování, nemůžeme hodnotit kolik živin bylo rozloženo a kolik bylo uchováno v daném provozu.

Hodnoty ztrát způsobené fermentačním procesem a ztrát během skladování lze v provozních podmínkách jen těžko determinovat. Je ale je známo, že při kalkulacích stavu krmivové základny u zvířat se ztráty počítají 10 – 20 %. Ztráty tzv. skrývkové jsou mnohem vyšší, ty se ale u krmiv používané k výrobě bioplynu nepoužívají, protože všechna biomasa se použije do fermentorů v BPS. Avšak díky rozkladným procesům musíme konstatovat, že pokud konzervovaná píce neobsahuje lehce rozpustné resp. degradovatelné živiny, tak u také biomasy můžeme počítat pouze s energií uloženou ve vláknité formě uhlohydrátů. U biomasy určené k výrobě bioplynu se ještě málo hovoří o tzv. sekundárních metabolitech, jejichž obsah v biomase je závislý na kvalitě fermentačního procesu. Tyto jedovaté sekundární metabolity (mykotoxiny, biogenní aminy) potlačují mikrobiální fermentaci v BPS v závislosti na jejich koncentraci.

Ceny konzervačních přípravků se odvíjí od jejich složení. Všeobecně lze však konstatovat, že biologické přípravky na bázi mléčných bakterií jsou nejnižší, dražší jsou přípravky obsahující kromě mléčných bakterií také enzymy. Nejdražší jsou přípravky na bázi chemických složek. Ceny chemických přípravků se ještě mění podle obsahu jednotlivých složek a doporučené dávky. Není tedy rozhodující cena za 1 litr, ale celková cena na 1 t konzervované hmoty.

V zásadě lze však podle literárních údajů uvést, že siláž ošetřená chemickým přípravkem má ztráty sušiny cca 5 % (2 – 6 %), biologické přípravky jsou na úrovni cca 8 % (6 – 10%) a siláže bez ošetření cca 15 % (10 – 20 %). Díky zvýšenému množství uchovaných živin lze počítat s vyšší produkcí z tuny siláže. Mnohdy se očekává relativní zvýšení aktuální produkce, avšak to je chyba při hodnocení.

Skrývkové ztráty siláží jsou mnohem vyšší a záleží na tom jak intenzivní jsou rozkladné procesy biomasy resp. jaké množství živin bylo rozloženo na teplo, vodu a CO<sub>2</sub>. Rozkladné procesu – resp. proteolýza nám určuje množství volného amoniaku, který je ihned uvolňován v BPS a negativně působí na tvorbu metanu.



Celkové rozdíly v produkci metanu je třeba počítat nejen z aktuálního množství produkce metanu z tuny siláže, ale také v rozdílu mezi množstvím sklizené píče a množstvím siláže, které použijeme k výrobě bioplynu.