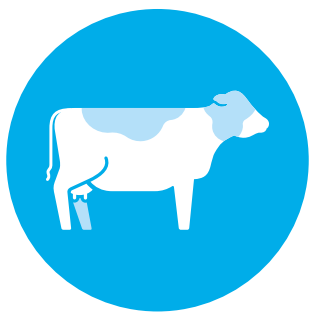


Selko® TMR

Jednoduché kroky ke stabilní TMR



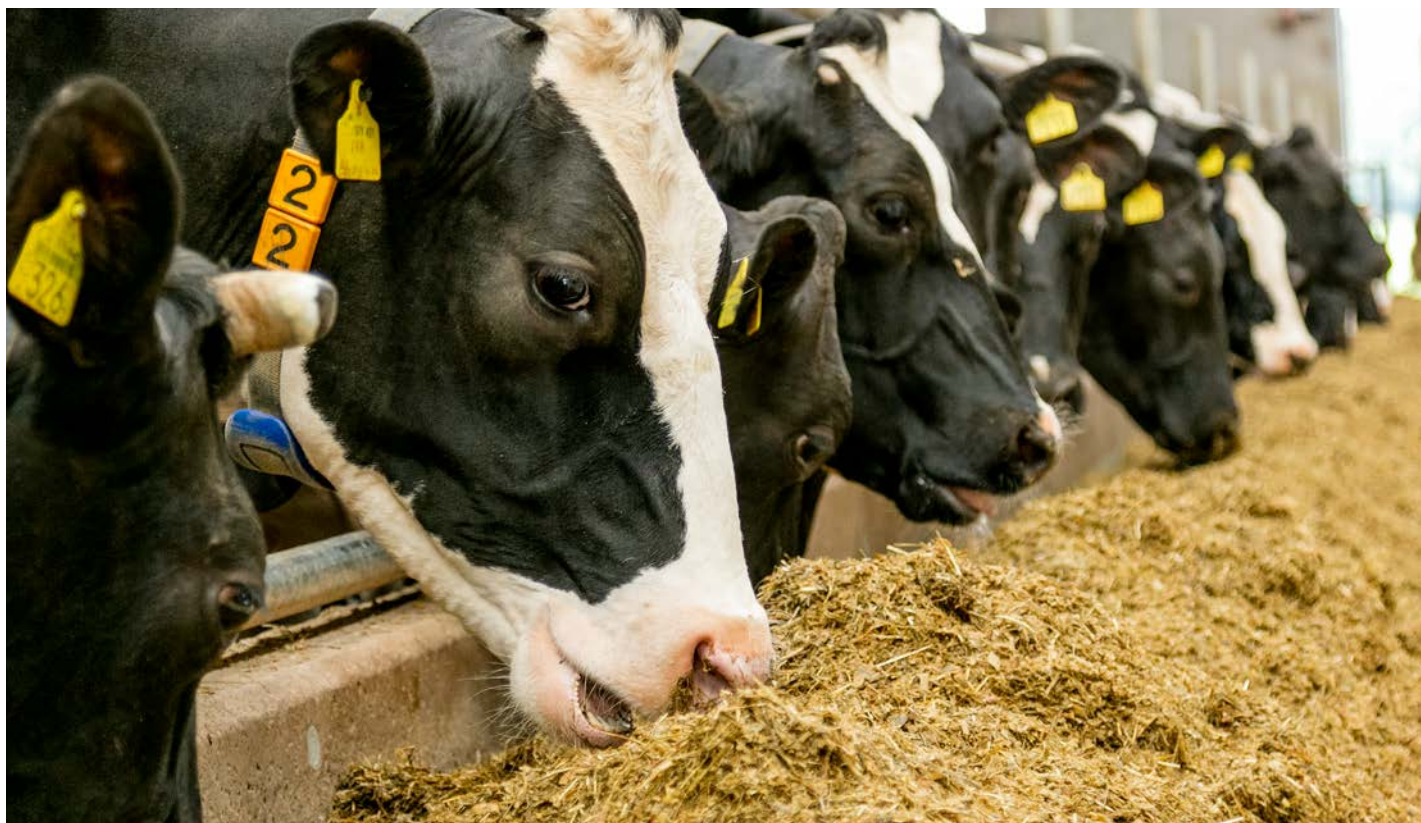


TMR (Total Mixed Ration) je základem výživy dojnic, ale nesprávné skladování siláží, manipulace s nimi nebo jejich složení mohou vést k mikrobiálnímu růstu, který snižuje kvalitu krmiva a ohrožuje zdraví zvířat. Pokud nejsou dodrženy správné procesy, mohou mikroby růst, což má za následek zkažení hmoty. Toto kažení snižuje kvalitu krmiva, snižuje jeho příjem a vede ke ztrátám produkce.

Tato brožura Vám pomůže pochopit, proč je analýza siláže a TMR důležitá, a poskytne Vám praktické rady k posouzení mikrobiálních rizik ve Vašem chovu, a identifikovat preventivní opatření k zajištění stálé kvality krmiva.

Proč analyzovat mikrobiální stav Vaší TMR?

- Identifikujete potenciální mikrobiální problém
- Zabráníte zahřívání a znehodnocení krmiva
- Udržíte příjem sušiny a produkci mléka
- Snížíte množství nedožerků



Rizikové faktory pro znehodnocení TMR

Aby bylo možné účinně odhalit rizika znehodnocení a být schopný jednat včas, je nezbytné rozpoznat specifické rizikové faktory jak při silážování, tak při zkrmování TMR.

Klíčové rizikové faktory jsou:

- **Špatné zhutnění siláže a/nebo utěsnění:** Vede k expozici kyslíku, podporuje růst kvasinek a plísní.
- **Špatná fermentace siláže:** Pokud siláž není správně fermentována, rovnováha mezi prospěšnými mikroby, jako jsou bakterie tvořící kyselinu mléčnou, a škodlivými mikroby, není optimální. V důsledku toho jsou silážní podmínky příznivější pro divoké kvasinky a plísně, což vede k rychlejšímu kažení.
- **Nesprávná manipulace se silážemi:** Po otevření siláže a jejím zařazení do TMR může přítomnost kyslíku opět aktivovat mikroby a způsobit jejich rychlý růst.
- **Doplnění vlhkosti do TMR:** TMR je všeobecně uznávána jako účinná strategie pro snížení přirozené separace krmiva zvířaty, která zajišťuje rovnoměrnější příjem živin během krmení. To však podporuje mikrobiální proliferaci a zvyšuje riziko kažení a zahřívání TMR.
- **Pomalá rychlost podávání:** Zdlouhavá manipulace se silážemi nebo TMR a jejich vystavení působení kyslíku může vést ke zhoršení jejich kvality.

- **Teplé počasí:** Vyšší teploty prostředí urychlují mikrobiální aktivitu a znehodnocení TMR na krmném stole.
- **Špinavé krmné prostředí:** Čistota krmné linky minimalizuje růst škodlivých bakterií, plísní a kvasinek, které přispívají ke kažení a zahřívání. Nahromaděné zbytky krmiva na žlabu mohou fermentovat nebo se rozkládat a kontaminovat tak čerstvé krmivo, takže pravidelné čištění zajišťuje, že se ke kravám dostane pouze čerstvé, nekontaminované krmivo.

Rozpoznání rizikových faktorů je prvním krokem k prevenci mikrobiálního kažení, ale k úplnému pochopení závažnosti problému, je třeba přijmout další opatření. Identifikace včasných varovných příznaků umožňuje zemědělcům určit rozsah problému a přijmout preventivní/nápravná opatření dříve, než ovlivní zdraví a produktivitu stáda. Prováděním rozborů siláží a TMR mohou chovatelé dojníc kvantifikovat mikrobiální rizika, posoudit potenciální míru degradace a zavádět opatření vedoucí k optimalizaci kvality krmiva.

Analýza siláže na mikrobiální rizika

Před vyhodnocením TMR je zásadní provést rozbor siláží, protože jsou primárním zdrojem mikrobiální kontaminace. Siláž přirozeně obsahuje mikroby, a když je špatně fermentována nebo vystavena působení kyslíku, mohou rychle růst škodlivé kvasinky, plísně a bakterie, které pak mohou skončit v TMR. Včasná identifikace mikrobiálních rizik v siláži umožňuje zavést nápravná opatření pro zachování kvality krmiva a k ochraně zdraví stáda.

Rychlé analýzy na farmě

Rychlé analýzy v provozu k posouzení rizika znehodnocení siláže a TMR zahrnují vizuální kontrolu, vyhodnocení pachu a měření teploty. Pouhým pohledem, ohmatáním a přičichnutím k siláži si můžete udělat dobrou představu o kvalitě siláže a zda hrozí její kažení. Čerstvá siláž by měla mít příjemnou, mírně nasládlou nebo fermentovanou vůni, zatímco zatuchlý, kyselý nebo žluklý zápach svědčí o nežádoucí mikrobiální aktivitě. Tabulka 1 ukazuje, jak specifické barevné vzhledy a pachové parametry indikují kvalitu siláže.

Tabulka 1. Vizuální a senzorická kontrola siláže za účelem posouzení kvality

Barva	
Velmi tmavě olivově zelená	Siláž poškozená počasím a/nebo velmi mokrá se špatnou fermentací. Obvykle se vyskytuje u luštěnin nebo nezralé trávy, která mohla být hnojena vysokým obsahem dusíku. Kyselé nebo hnilobné aroma
Tmavě olivově zelená/hnědá	Normální barva pro zavadlé luskoviny, které obvykle produkuje tmavší siláž než trávy.
Světle zelená až zelenohnědá	Normální barevný rozsah pro travní, obilné a kukuřičné siláže
Světle zelená/slámově žlutá	Normální barevný rozsah pro zavadlé travní siláže
Světle jantarově hnědá	Typická barva pro vzrostlejší trávy a obilniny. Někdy se vyskytuje u siláže s nízkou sušinou a travních siláží poškozených počasím. Spodní vrstva vlhké siláže může být žlutá s ovocnou nebo kyselou vůní
Hnědý	Během skladování došlo k určitému zahřívání nebo v důsledku aerobního kažení během vyskladňování
Tmavě hnědá	Rozsáhlejší zahřívání. Vinou nedostatečného zhutnění, opožděnému utěsnění nebo špatnému odstranění vzduchu. Obvykle je doprovázena významným podílem odpadní (plesnivějící) siláže.

Vůně	
Jemná, příjemně kyselá vůně kyselého mléka nebo přírodního jogurtu	Normální mléčná fermentace – žádoucí
Velmi slabá vůně, ale mírně sladká vůně	Silně zavadlé siláže s malou fermentací, zejména z plodin s nízkým obsahem cukru. Silnější aroma s poklesem obsahu sušiny.
Sladká, ovocně alkoholová vůně	Kvasinky sehrály při fermentaci aktivní roli. Hladiny etanolu jsou vysoké. Tyto siláže jsou často během krmení nestabilní.
Kyselý octový zápach	Špatné kvašení, dominují bakterie produkující kyselinu octovou. Běžné u hmoty s nízkým obsahem sušiny, s nízkým obsahem cukru, příjem pravděpodobně snížený
Žluklé máslo, hnilobné aroma	Špatná fermentace, dominance klostridiových bakterií, které produkují vysoké hladiny kyseliny máselné. Siláž mokrá a někdy slizká. Siláž rozetřete mezi prsty, na několik sekund zahřejte ruku a poté přivoňte. Přítomnost kyseliny máselné je snadno zjištělná.
Silná tabáková nebo karamelová vůně s příchutí spáleného cukru	Tepelně poškozená siláž, tmavě hnědá barva. Chutné na příjem, ale nutriční hodnota je velmi nízká
Zatuchlé nebo plesnivé aroma s pouze mírným fermentačním aroma	Plesnivá siláž v důsledku špatného zhutnění a utěsnění. Patrné také u aerobně zkažené hmoty, která může být teplá a má kompostové aroma. Příjem pravděpodobně nízký; taková krmiva mohou být zvířaty odmítnuta



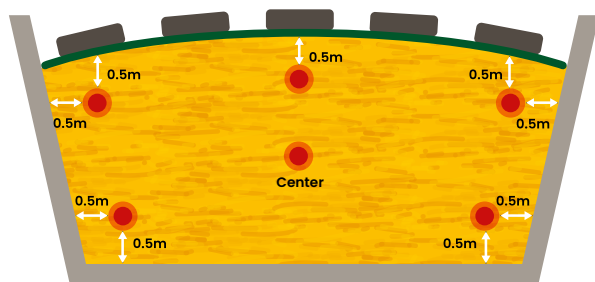
Nástroje k hodnocení siláží

Pravidelnou kontrolou teploty a pH siláže můžete identifikovat potenciální problémy dříve, než se stanou vážnými problémy, a zajistit správné skladování a konzervaci hmoty.



Měření

Použijte specializované teploměrné sondy do siláže různých délek (dlouhá: 50–80 cm a krátká: 10–15 cm) nebo použijte dlouhou teploměrnou sondu (50–80 cm) v kombinaci s termokamerou. Sondy jsou obvykle dlouhé kovové tyče navrženy tak, aby vydržely vlhké, kyselé prostředí siláže. Sondy vložte na různá místa v silážní stěně (obrázek 2).



Obrázek 2. Vzorky by měly být odebrány ze středu i z různých míst podél okrajů, přibližně 0,5 m od stran

V každém odběrném místě zasuňte obě sondy (krátkou a dlouhou) do vzdálenosti 5–7 cm od sebe. Vzorky by měly být odebrány z povrchu siláže, který byl exponován alespoň 12–24 hodin po frézování, aby byly zajištěny odpovídající výsledky a zabránilo se falešným negativům. Zároveň je třeba se vyhnout delší době než 48 hodin před odběrem vzorků, protože to může vést k falešně pozitivním výsledkům v důsledku nadměrné expozice a potenciální sekundární fermentace na čelní stěně.

Při použití krátké sondy jsou obvykle naměřeny nižší teploty než při použití dlouhé sondy, protože zbytkové teplo se v jádru siláže rozptyluje pomaleji. Výjimkou jsou siláže sklizené během chladného počasí, ale vystavené teplým okolním podmínkám během krmení. Místo krátké teplotní sondy lze ve spojení s teploměrem s dlouhou sondou použít termokameru. Termokamera poskytuje tepelnou mapu, což umožňuje okamžitou vizualizaci rozložení teploty a rychlou identifikaci zahřátých oblastí, jako jsou horké body na povrchu siláže. Kromě toho může být monitorování pH účinnou metodou pro hodnocení kvality a stability siláže. pH slouží jako klíčový indikátor úspěchu fermentace, aerobní stability a mikrobiální aktivity. Správná kontrola pH je nezbytná, protože výkyvy mohou vést ke kažení krmiva, snížené stravitelnosti a potenciálním zdravotním rizikům pro hospodářská zvířata.

Běžné metody měření pH:

1. Je běžnou praxí, že chovatelé u siláže stanovují pH, stejně jako další nutriční parametry, jako je sušina, protein, obsah vlákniny, škrob a vedlejší produkty fermentace (kyselina mléčná, kyselina octová atd.). Mnoho farmářů spolupracuje s dodavateli krmiv, (nezávislými) odborníky na výživu nebo specializovanými laboratořemi. Trouw Nutrition může také nabídnout služby analýzy siláže.
2. Přímé vložení sondy. Tato metoda vyžaduje specifickou pH sondu vhodnou pro polotuhé materiály, která dokáže odečítat pH ve vzorcích s alespoň 30–40% vlhkostí. Poskytuje rychlé výsledky bez zvláštní přípravy vzorku, ale správný pH metr může být poměrně drahý.
3. Způsob přípravy vzorku. Tento přístup využívá standardní digitální pH metr, váhu a destilovanou vodu. Připravte vzorek smícháním 10 g siláže nebo TMR s 90 ml destilované vody. Vložte pH sondu se senzorem do směsi, abyste získali odečet. Tato metoda je dostupnější a nákladově efektivnější, ale vyžaduje více času na přípravu.

Pokyny pro výklad

Stabilní hmota

- Obě zkoušky vykazují podobné, stabilní teploty blízké okolní teplotě.
- Dlouhá sonda registruje vyšší teploty než krátká sonda/termokamera, což neindikuje žádné významné aerobní znehodnocení.
- Správně fermentovaná siláž by měla mít pH:
 - 3,8–4,2 pro kukuřičnou siláž
 - 4,3–5,2 pro travní siláž se sušinou 30–50 %
 - 4,8–5,5 pro travní siláž se sušinou >50 %, v závislosti na % sušiny

Nestabilní hmota

- Střední aerobní znehodnocení - dlouhá sonda registruje o 3–5°C nižší teploty než krátká sonda/termokamera.
 - Významné aerobní kažení - dlouhá sonda registruje o >5°C nižší teploty než zkrat sonda / termokamera.
 - pH > 4,2 pro kukuřičnou siláž
 - pH > 5,5 pro travní siláž se sušinou 30–50 %.
- U travních siláží s vyšším obsahem sušiny záleží na množství sušiny.

Bez ohledu na příčinu nadměrného tepla v siláži je již příliš pozdě řešit tento problém nyní. Zaměřte se proto na zvládnutí problému správným managementem TMR a prevencí kažení během krmení a poté naplánujte kroky, jak tomu předejít v příští sezóně.

Nástroje k hodnocení TMR

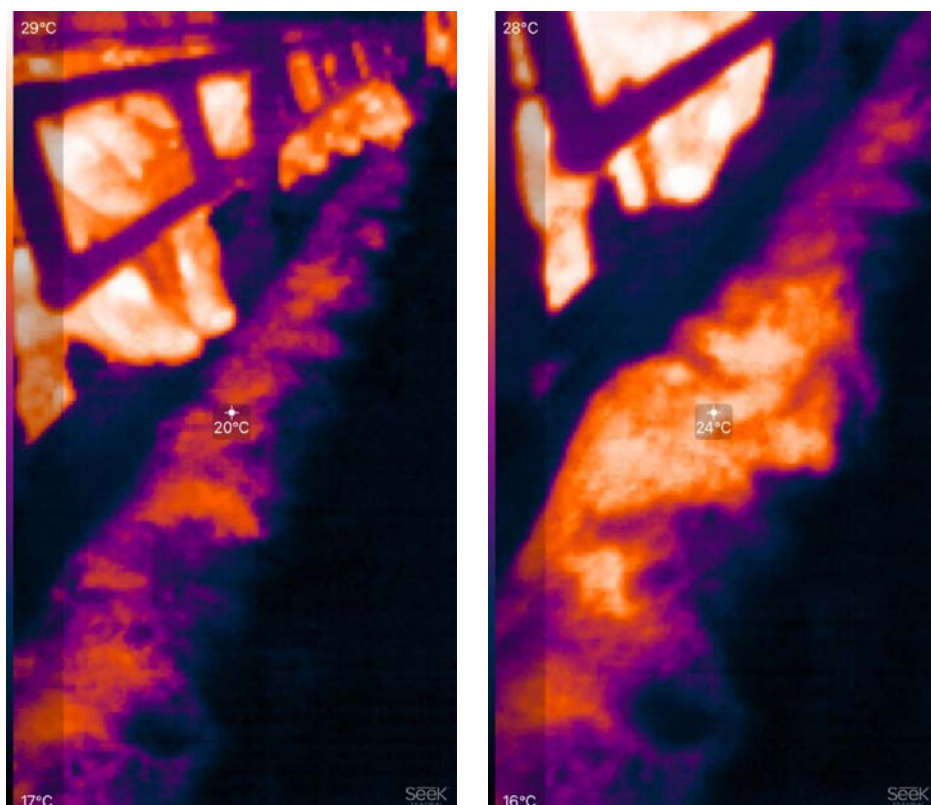
Chcete-li změřit teplotu TMR, použijte teploměr s krátkou sondou, který je navržen tak, aby zvládl konzistenci a podmínky TMR. Pro tento úkol je ideální digitální teploměr se sondou. Ujistěte se, že je sonda dostatečně dlouhá (10–15 cm), aby dosáhla středu TMR, a je navržena pro manipulaci s vlhkými nebo hustými krmivy. Kromě toho lze k vyhodnocení teplotních změn napříč krmným stolem použít také infračervenou termokameru.

Měření

Aby bylo zajištěno reprezentativní posouzení, odečtěte teplotu z nejméně pěti různých míst podél krmného stolu. V každém odběrovém místě začněte měřením povrchové teploty vložением sondy do TMR v mělké hloubce 3–5 cm. Před odečtem hodnoty držte sondu v klidu po dobu 30–50 sekund, aby se hodnota stabilizovala. Poté zasuněte sondu hlouběji, dosáhněte 10–15 cm, a před odečtem měření znovu počkejte, až se teplota stabilizuje. Někdy je tato metoda náročná kvůli pravidelnému přihrnování krmiva a také nedostatečné hloubce krmiva na krmném stole, která rozptylují teplotu. Jednou z možností je izolovat vzorek čerstvého TMR do kbelíku o hmotnosti 5–10 kg a po 6–12–24 hodinách změřit teplotu pomocí teploměru s krátkou sondou nebo pomocí záznamníku teplot.

Máte-li možnost, použijte k posouzení teplotních změn na krmném stole infračervenou termokameru (obrázek 3). Začněte měřením teploty TMR v nenarušeném stavu, abyste přesně zachytili povrchovou teplotu. Toto počáteční měření pomáhá identifikovat jakékoli zahřívání, ke kterému dochází na vnější vrstvě v důsledku expozice prostředí. Poté TMR důkladně promíchejte, aby se odhalila vnitřní část, a zajistěte, aby se na povrch dostalo krmivo z hlubší vrstvy. Po smíchání proveďte druhé měření teploty, abyste posoudili případné rozdíly mezi vnější a vnitřní vrstvou.

Porovnání těchto hodnot může pomoci určit, zda se v krmivu nevyskytují nějaké problémy se zahříváním, které by mohly naznačovat mikrobiální aktivitu, kažení nebo nekonzistentnost fermentace.



Obrázek 3. Infračervené tepelné snímky vnější vrstvy (vlevo) a jádra hromady TMR (vpravo) ukazující teplotní rozdíl 4°C, 3 hodiny po přípravě TMR.

Pokyny pro výklad

Stabilní TMR

- Teplotní rozdíl mezi vnější a vnitřní vrstvou je $< 5^{\circ}\text{C}$. To ukazuje na minimální mikrobiální aktivitu a dobrou aerobní stabilitu

Nestabilní TMR

- Vnitřní teplota je o $> 5^{\circ}\text{C}$ vyšší než teplota vnější vrstvy. To naznačuje pokračující mikrobiální fermentaci, která vede k zahřívání, ztrátě živin a potenciálnímu znehodnocení.

Laboratorní testování

Přesnější způsob testování rizika znehodnocení siláže a TMR představuje laboratorní testování. Pro chovatele, kteří provádějí analýzy před krmením, mohou některé hodnoty již naznačovat riziko znehodnocení TMR. Přestože laboratorní testování zabere více času, poskytuje spolehlivější výsledky a jasnější diagnostiku potenciálních problémů. Laboratorní testování hodnotí fermentační profil siláže, stanoví jak prospěšné sloučeniny, jako je kyselina mléčná, tak škodlivé, jako je kyselina máselná. Zajištění správné fermentace je zásadní pro zachování kvality siláže a zachování její nezávadnosti pro následné zkrmování (viz tabulka 2).

Tabulka 2: Parametry běžně testované v silážích

Parametr	
sušina	Procento sušiny bude mít velký vliv na příjem krmiva.
pH	Hodnota pH je ukazatelem hladiny kyseliny mléčné v siláži. Pro stabilní siláž je nutné pH okolo 4,5. Pokud je obsah sušiny v siláži nízký, musí být pH okolo 3,7–4,3, aby se zabránilo aktivitě organismů způsobujících kazení.
amoniakální N	Hodnota by měla být mezi 5–10% celkového dusíku. Hladina 10 % nebo vyšší naznačuje, že fermentace byla špatná, což má za následek rozklad bílkovin. Častou příčinou je vysoká hladina zbytkového hnojiva.
Celkové fermentační kyseliny (TFA)	TFA je indikátorem úrovně okyselení a měly by být 8–12 % sušiny.
Kyselina mléčná	Po dobré mléčné fermentaci bude $>80\%$ celkových fermentačních kyselin tvořit kyselina mléčná, což má za následek obsah kyseliny mléčné 7–10 % sušiny.
Kyselina máselná	Pokud je přítomna kyselina máselná, došlo k sekundární fermentaci. To má za následek nekvalitní siláž se špatným zápachem a sníženou chutností. Dokonalá siláž by neměla obsahovat žádnou kyselinu máselnou, ale je přijatelné maximálně 0,5 % sušiny.

Tabulka 3. Mikrobiální parametry a jejich úroveň přijatelnosti pro stanovení aerobní stability

Hodnocení	Aerobní stabilita siláže a TMR		
	Kvasinky CFU/g	Plísňe CFU/g	Celkem CFU/g
Vynikající	$<100\,000$	$<10\,000$	<300
Mírné riziko	100 000–1 000 000	10 000–100 000	300–1000
Vysoké riziko	$>1\,000\,000$	$>100\,000$	>1000

Laboratorní testy mohou detekovat mykotoxiny, plísňe, bakterie a kvasinky, které mohou být přítomny v siláži nebo TMR. Těmto mikroorganismům se může dařit v nesprávně skladovaném nebo nevhodně namíchaném krmivu a mohou ohrozit zdraví zvířat a produkci mléka (viz tabulka 3).



Ochrana kvality TMR s pomocí Selko TMR

Zatímco správná siláž a management TMR jsou zásadní pro prevenci kažení, další strategie mohou dále zlepšit stabilitu a kvalitu krmiva. **Selko TMR** je specializované krmné aditivum určené k ochraně TMR před mikrobiálním poškozením, snižuje riziko zahřátí, zvýšení pH a znehodnocení krmné dávky. Inhibicí růstu kvasinek a plísni pomáhá Selko TMR udržovat nutriční integritu krmiva, zajišťuje konzistentní příjem sušiny a podporuje optimální produkci mléka. Jeho vědecky formulovaná směs konzervačních a okyselujících látek prodlužuje aerobní stabilitu TMR, a to i v náročných podmínkách, jako je teplé počasí nebo zdlouhavé krmení. Zařazení Selko TMR do vašeho krmného programu může pomoci zajistit kvalitu krmiva, minimalizovat plýtvání a zlepšit celkovou užitkovost stáda.

Závěr

Testování aerobní stability se může zdát složité, ale jednoduchá hodnocení na farmě mohou říci hodně o kvalitě vaší TMR. Identifikací a řešením rizik znehodnocení můžete snížit plýtvání krmivem, udržet užitkovost krav a zlepšit ziskovost vaší farmy. Jako preventivní přístup může zařazení Selko TMR do vaší strategie krmení dále zvýšit stabilitu krmiva inhibicí růstu kvasinek a plísni, snížením zahřívání a zachováním nutriční hodnoty TMR. Toto proaktivní řešení pomáhá chránit kvalitu krmiva, zajišťuje stálý příjem sušiny a podporuje optimální užitkovost stáda.

Pro více informací o postupech analýz nebo profesionálních laboratorních službách kontaktujte svého zástupce Trouw Nutrition ještě dnes!



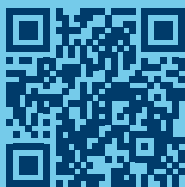
References

Relun A, Dorso L, Douart A, Chartier C, Guatteo R, Mazuet C, Popoff MR, Assié S. A large outbreak of bovine botulism possibly linked to a massive contamination of grass silage by type D/C *Clostridium botulinum* spores on a farm with dairy and poultry operations. *Epidemiol Infect.* 2017 Dec;145(16):3477-3485. doi: 10.1017/S0950268817002382. Epub 2017 Nov 2. PMID: 29094676; PMCID: PMC9148736.



Pro více informací o vědě za
Selko navštivte:

ruminants.selko.com



Selko je značka Feed Additives společnosti Nutreco.

V éře definované globálními trendy, které zahrnují zvýšenou regulaci, tlak na snižování antibiotik, změnu klimatu, nedostatek surovin a vzhledem k nedostatku využitelné půdy rychle roste poptávka po udržitelné a bezpečné produkci krmiva. K tomu pomáhají produkty a služby Selko.

Selko se specializuje na výzkumem ověřená aditiva do krmiv, která pomáhají snižovat škodlivé mikroorganismy a mykotoxiny v různých fázích řetězce výroby a zkrmování krmiva, což vede ke zlepšení kvality na úrovni farem.

Nabízíme širokou škálu řešení týkajících se zdraví a optimalizace minerální výživy. To vše s cílem podpořit zdraví zvířat a pomoci dosáhnout jejich plného produkčního potenciálu. Tímto způsobem vám pomůžeme dosáhnout nejlepších výsledků pro vás a vaše zvířata.