



Precizní hodnocení kukuřičné siláže I.

Komerční prezentace Hodnocení kukuřičné siláže a konzervovaných krmiv je stále složitější hlavně pro chovatele, který by měl používat výsledky hodnocení nejen k přípravě TMR, ale také jako podklad k výrobě nového krmiva v následující sklizni. Čím dál tím více se v poslední době uplatňují přístroje NIR (spektrometry v blízké infračervené vlnové délce). Některé laboratoře přechází na měření jednotlivých ukazatelů, protože je mnohem rychlejší získání výsledků hodnocení testovaného krmiva. Bohužel přesnost těchto přístrojů je odvislá od přesnosti kalibrace jednotlivých typů krmiv podle chemicky stanovených hodnot.

Důležité je pochopit, že tyto přístroje se kalibrují podle chemické analýzy, a tudíž jejich přesnost je odvislá od kvality, resp. množství analýz, které jsou do kalibrace zahrnuty. V každém případě si musíme uvědomit, že rovnice vytvořená v jiné části zeměkoule nemůže odpovídat podmínkám u nás kvůli tomu, že jde o spektrální analýzu vzorků a k tomu přiřazené hodnoty. Dále je třeba si uvědomit skutečnost, že přístroje NIR je třeba průběžně dokalibrovávat, proto majitel takového přístroje musí spolupracovat s chemickou laboratorí, která systematicky provádí chemické analýzy krmiv pro kalibraci. Musí také průběžně kontrolovat výsledky získané měřením přístroje a stanovené chemickou analýzou. Bohužel však většina uživatelů těchto technologií si tuto situaci neuvědomuje a potom jejich výsledky neodpovídají skutečnosti. Přesnost výsledků je pak mnohem nižší než skutečnost, a potom zjištěné výsledky svádí k tomu, že se tato technologie považuje za nepřesnou – dokonce někdy slyšíme názor, že není použitelná. Pomocí fotospektrometru a zdroje blízkého infračerveného světla lze vypočítat analýzu vstupních komponentů, čímž dokážeme minimalizovat variabilitu výsledné hodnoty. U hotové TMR tak ověříme obsah organických živin u všech jejích složek během pár vteřin.

Příklad hodnocení siláží kukuřice

Z hlediska evidence výsledků hodnocených krmiv byla v laboratoři NutriVet zavedena pro zákazníky banka dat všech analyzovaných krmiv. Jedná se o portál RK Web (<https://rk.nutrivet.cz/>), který umožní lepší práci s vystavenými rozborů. K protokolům rozborů má přístup každý, kdo se připojí k internetu přes PC, notebook, tablet či mobil.

V laboratoři NutriVet byla zákazníkům vytvořena možnost porovnání určitého krmiva s průměrnými hodnotami daného krmiva za určité období. Jako

příklad uvádíme porovnání výsledků u kukuřičné siláže.

Hodnotí se každý sledovaný ukazatel zvlášť. Je to z toho důvodu, že současné používané hodnocení krmiv neodpovídá vývoji laboratorní techniky, ale také toto hodnocení nerespektuje vývoj různých typů konzervačních přípravků, jejichž portfolio se za poslední období výrazně rozšířilo. Stávající systém nerespektuje tyto požadavky. Z těchto důvodů jsme zavedli, že v protokolu daného krmiva vidíte u každého ukazatele rozmezí doporučené hodnoty. Toto rozmezí není striktně deklarované, ale má působit jako doporučená hodnota. Podle požadavků zákazníků na potřeby chovaných dojníc podle aktuální užitkovosti dojníc se může požadavek na rozmezí měnit. Příkladem je používání heterofermentativních bakterií jako stabilizátoru stability siláže. Heterofermentativní bakterie (např. *Lactobacillus buchneri*) během fermentace vytvářejí kyselinu octovou. Tato kyselina, resp. její vyšší koncentrace v siláži nad jedno procento, sice často nevytvoří dostatečné podmínky pro fermentaci, avšak většinou zajistí stabilizaci siláže před zahříváním (výsledky vzorků 230408 a 230411 v tabulce 1). V následujícím protokolu vidíte výsledky zjištěné chemickou cestou u sledovaných pěti kukuřičných siláží. Zákazník však kromě výsledků svého krmiva získá informace o dalších čtyřech krmivech, která jsou však anonymní. Podstatou výsledků je možnost porovnat kvalitu vlastní siláže s doporučenými hodnotami, ale také porovnat výsledky získané u dalších čtyř zemědělských podniků, které byly zkoušeny ve stejnou dobu, a tím také eliminaci časového odstupu chemické analýzy. V tabulce 1 jsou pod evidenčním číslem banky dat (www.RKNutrivet.cz) uvedeny výsledky u pěti kukuřičných siláží od pěti zemědělských podniků. To umožňuje porovnání hodnot u sledovaného souboru. Pomocí těchto porovnání lze udělat opatření.

NutriVet s.r.o.

HODNOCENÍ KRMIVA - Skot - Rozbor č. 230411

Krmivo	Kukuřice CR - siláž 28 - 35 %	Datum přijetí	20.06.2023
Typ konzervantu	nežadán	Datum tisku	07.08.2023 22:08:13
Konzervant	Vlkoš	Zpracovatel	Vosynkova Blažena
Farma	nežadán		
Sklad - žlab	vzorek u aerobní stability č.5		
Popis vzorku			

Rozbor náleží klientům

Zadavatel:

Naměřené hodnoty

Attribut	Jednotka	V sušině	Hodnota	Ve hmotě	Doporučená hodnota
Sušina					
Sušina	g/kg	1 000,0		333,6	290 - 340
Sušina rozpustná	%		14,23		20 - 100
Délka řezanky (TLC)	mm		27		
Základní živiny					
NL	g/kg	86,3		28,8	70 - 90
Tuk	g/kg	34,4		11,5	20 - 35
Vláknina	g/kg	191,7		64,0	190 - 230
NDF	g/kg	421,9		140,7	400 - 500
ADF	g/kg	220,0		73,4	200 - 240
Škrob	g/kg	301,1		100,4	280 - 320
CSPS index	%		59,60		70 - 100
Popel	g/kg	41,2		13,8	30 - 45
BNLV	g/kg	646,3		215,6	550 - 750
NFC	g/kg	416,1		138,8	400 - 600
Organická hmota	g/kg	958,7		319,8	955 - 970
Produkce metanu	l/kg suš.		349,98		260 - 340
Stravitelnost					
sVláknina tab.	%		55,00		
sVláknina po 24h	%		35,12		50 - 70
sOH tab.	%		70,86		65 - 85
sOH po 24h	%		69,12		
Energie					
NEL tab	MJ/kg		6,29		6,2 - 6,6
NEL po 24h	MJ/kg		5,86		6,2 - 6,6
NEV tab	MJ/kg		6,25		
NEV po 24h	MJ/kg		5,71		
PDIA tab	g/kg		18,70		
PDIE tab	g/kg		67,67		
PDIN tab	g/kg		51,86		
Produkce mléka tab	kg/t suš.		1 984,0		
Produkce mléka 24h	kg/t suš.		1 849,0		
Fermentace					
pH			4,04		3,5 - 4,1
KVV	g KOH		1 777		1400 - 2000
Kys. Mléčná	g/kg / %	52,8		1,76	2 - 3
KM + KMr	g/kg / %	52,8		1,76	
Kys. Octová	g/kg / %	35,7		1,19	0,5 - 1
Kys. Propionová	g/kg / %	0,0		0,00	0 - 0,1
Kys. Mléčná	g/kg / %	0,0		0,00	0 - 0
Suma TMK	g/kg / %	35,7		1,19	
KM + KMr + TMK	g/kg / %	88,4		2,95	
Suma kys. v sušině	%		8,84		6 - 10
KM / TMK	%		1,48		2 - 4
NH3	%		0,028		
N-NH3	%		4,99		0 - 5
NH2 - Formol. titr.	%		0,11		
N-NH2	%		20,51		0 - 30
Celková proteolýza	%		25,51		0 - 50
Etanol	g/kg / %	0,74		0,025	
Propanol	g/kg / %	0,55		0,019	

Příklad (první stránka) protokolu hodnoceného krmiva

Nově bylo do hodnocení zavedeno narušení zrna v kukuřičné siláži (Corn Silage Processing Score – CSPS). Po prvním uvedení této nové metody stanovení do praxe byly hodnoty pod 50 %. V současnosti se hodnoty pohybují nad 60 %. Běžně se hodnotí narušení zrna v kukuřičné siláži vizuálně, případně promýváním zrna ve vodě, což je pouze orientační. Takové orientační hodnocení nelze použít k porovnání s více silážemi, případně se silážemi z různých skladů. Takové výsledky nás pouze upozorňují, že může být narušení zrna nedostatečné, a proto doporučujeme udělat přesnou zkoušku přes síta metodou CSPS.

Nutriční hodnota siláže

Hodnota obsahu sušiny siláže je základním limitujícím ukazatelem pro stanovení optimální doby sklizně a nutriční hodnoty. U pěti vzorků bylo rozmezí obsahu sušiny v rozmezí 33,8 až 39,8 %. Čtyři hodnoty jsou v rozmezí 33,8 až 36,2 %, tedy v rozmezí doporučených hodnot při horní hranici 35 %. U jedné siláže byla zjištěna hodnota na hranici 40 %, a to 39,9 %, tedy při sušině, kdy hrozí zvýšený výskyt plísní a s tím spojený potenciální výskyt jedovatých mykotoxinů. Podívejme se tedy na obsah zearalenonu, který se vyskytuje v kukuřičné siláži o vyšší sušině. Obsah zearalenonu byl zjištěn ze všech



Tab. 1 – Příklad chemické analýzy krmiv (20.–28. 6. 2023)

R./Σ	Rozbor č. 230407			Rozbor č. 230409			Rozbor č. 230408			Rozbor č. 230410			Rozbor č. 230411		
	V sušině	Hodnota	Ve hmotě	V sušině	Hodnota	Ve hmotě	V sušině	Hodnota	Ve hmotě	V sušině	Hodnota	Ve hmotě	V sušině	Hodnota	Ve hmotě
Sušina (g/kg)	1 000,00		338,3	1 000,00		398,8	1 000,00		354,3	1 000,00		362,1	1 000,00		333,6
Sušina rozpustná (%)		19,28			11,22			18,94			9,01			14,23	
Délka řezanky (TLC) (mm)		24			26			28			26			27	
N-látky (g/kg)	86,3		29,2	73,9		29,5	65,6		23,2	96,6		35	86,3		28,8
Vláknina (g/kg)	192,2		65	192		76,6	193,6		68,6	168,8		61,1	191,7		64
NDF (g/kg)	390,3		132	422,9		168,6	404,3		143,3	422,8		153,1	421,9		140,7
ADF (g/kg)	210,1		71,1	220,2		87,8	203,9		72,2	202,1		73,2	220		73,4
Škrob (g/kg)	340,9		115,3	320,6		127,9	303,5		107,5	343,2		124,3	301,1		100,4
CSPS index (%)		81,96			60,6			72,55			63,84			59,6	
Popel (g/kg)	31,2		10,6	37,7		15	36,3		12,9	35,3		12,8	41,2		13,8
Organická hmota (g/kg)	968,8		327,7	962,3		383,8	963,6		341,4	964,7		349,3	958,7		319,8
Produkce metanu (l/kg suš.)		348,54			333,14			321,05			353,3			349,98	
sVláknina tab. (%)		55			55			55			55			55	
sVláknina po 24h (%)		44,34			36,01			44,38			39,42			35,12	
sOH tab. (%)		70,91			71,09			71,2			71,25			70,86	
sOH po 24h (%)		72,88			67,1			73,05			66,16			69,12	
NEL tab (MJ/kg)		6,36			6,34			6,37			6,37			6,29	
NEL po 24h (MJ/kg)		6,13			5,93			6,14			6,07			5,86	
NEV tab (MJ/kg)		6,33			6,32			6,36			6,33			6,25	
NEV po 24h (MJ/kg)		6,03			5,8			6,06			5,96			5,71	
PDIA tab (g/kg)		18,7			16			14,2			20,9			18,7	
PDIE tab (g/kg)		66,56			63,9			61,05			69,65			67,67	
PDIN tab (g/kg)		51,85			44,38			39,4			58			51,86	
Prod. mléka tab (kg/t suš.)		2 007			2 001			2 009			2 009			1 984	
Prod. mléka 24h (kg/t suš.)		1 934			1 872			1 936			1 915			1 849	
Ukazatelé fermentačního procesu															
pH		3,88			3,81			3,67			3,72			4,04	
KVV (g KOH)		2 000			2 195			2 289			2 289			1 777	
Kys. mléčná (g/kg/%)	75,7		2,6	85,5		3,4	102,7		3,6	75,9		2,8	52,8		1,8
Kys. octová (g/kg/%)	33,4		1,1	23,1		0,9	21,7		0,8	21,3		0,8	35,7		1,2
Kys. propionová (g/kg/%)	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0
Kys. máselná (g/kg / %)	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0
Suma TMK (g/kg / %)	33,4		1,1	23,1		0,9	21,7		0,8	21,3		0,8	35,7		1,2
KM / TMK		2,27			3,71			4,73			3,57			1,48	
NH ₃ (%)		0,028			0,046			0,019			0,019			0,028	
N-NH ₃ (%)		4,9			7,99			4,12			2,77			4,99	
NH ₂ – Formol. titr. (%)		0,11			0,12			0,1			0,14			0,11	
N-NH ₂ (%)		21,51			22,56			23,44			21,38			20,51	
Celková proteolýza (%)		26,41			30,55			27,56			24,15			25,51	
Alkoholy															
Etanol (g/kg / %)	1,7		0,06	1,19		0,05	0,33		0,01	0,22		0,01	0,74		0,02
Propanol (g/kg/%)	0,3		0,01	0		0	0		0	0		0	0,55		0,02
Metanol (g/kg /%)	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0
1,2 Propandiol (g/kg/%)	0,07		0	0,19		0,01	0,07		0	0,17		0,01	0,83		0,03
2,3 Butandiol (g/kg/%)	0,05		0	0,06		0	0,05		0	0		0	0		0
Suma alkoholů (g/kg/%)	2,11		0,07	1,43		0,06	0,45		0,02	0,39		0,01	2,12		0,07
Test aerobní stability siláže															
Aerobní stabilita (hod)		23			98			69			46			69	
Mykotoxiny															
Zearalenon toxin (μg/kg)	146,9		49,7	652,2		260,1	168,1		59,5	188,6		68,3	160,2		53,4
Narušení zrna metodou CSPS															
18 mm (%)		5,4			29,73			13,4			33,6			11,04	
8 mm (%)		56,2			37,67			53,2			35,59			57,63	
4 mm (%)		25,6			23,31			22,4			19,88			21,69	
Dno (%)		12,8			9,29			11			10,93			9,64	



hodnocených siláží nejvyšší 652 µg/kg u siláže s nejvyšším obsahem sušiny. U ostatních siláží byl obsah zearalenonu v rozmezí 147 až 189 µg/kg. V tomto případě lze konstatovat, že zvýšený obsah mykotoxinu odpovídá vysokému obsahu sušiny siláže. Předpokládáme, že požadavek zvýšené sušiny při sklizni je požadavek zootechniků pro zvýšení obsahu škrobu v siláži. V tomto případě ale za cenu zvýšení obsahu jedovatého mykotoxinu zearalenonu. Chovatel bude mít vyšší obsah škrobu za cenu nebezpečí výskytu mykotoxinu. Tato siláž měla sice zvýšený obsah škrobu (32,7 %) oproti průměrné hodnotě 30 % škrobu, tento předpoklad se ale nepotvrdil, protože při sušině 40 % siláže u dobrých hybridů kukuřice předpokládáme obsah škrobu okolo 36 %. Hodnocení obsahu vlákniny taktéž souvisí s obsahem škrobu. Je známá závislost mezi obsahem škrobu a obsahem hrubé vlákniny s vysokou negativní závislostí. U našich siláží nejvyšší obsah vlákniny byl zjištěn u vzorku 230410 (16,8 %), podle této hodnoty lze předpokládat, že obsah škrobu v siláži bude asi 35 %. Skutečností je však obsah 34,3 %, tedy sice očekávaný obsah škrobu se nepotvrdil, avšak závislost mezi obsahem vlákniny a obsahem škrobu se částečně potvrdila. Ostatní čtyři siláže měly obsah vlákniny v rozmezí 19,2 až 19,4 %, tedy rozdíl minimální. U těchto siláží byl sice obsah vlákniny velmi vyrovnaný, avšak obsah škrobu v siláži se lišil podle podílu klasů a podle hybridů.

U kukuřičné siláže bylo zjištěno, že variabilita ve stravitelnosti NDF u siláží z naší laboratoře se pohybuje v rozmezí 45–64 %, to je asi 20 %. Taková hodnota ukazuje na vysokou variabilitu ve stravitelnosti NDF, a tedy i opodstatněním se tímto ukazatelem zabývat, protože takto velké rozdíly se ukázaly i v hodnocení NEL. Dále bylo zjištěno, že při zvýšení stravitelnosti NDF o 1 % dojde ke zvýšení příjmu sušiny o 0,18 kg a zvýšení užitkovosti o 0,26 kg FCM (Oba a Allen 1999).

Tab. 2 – Variabilita stravitelnosti NDF (SNDF) u jednotlivých druhů pícnin

Ukazatel	IVNDFD
Vojtěška	34–57
Trávy	41–70
Kukuřice	45–64
IVNDFD – in vitro stravitelnost NDF (neutrálně detergentní vláknina)	

Z tohoto důvodu se tímto problémem musíme zabývat, nejen u kukuřice, ale u všech statkových krmiv, jak ukazuje následující tabulka 2. Z těchto důvodů jsme ve spolupráci s firmou Oseva Bzenec a. s. vyvinuli nový systém hodnocení silážních hybridů určených pro sklizeň na siláž. Jedná se o systém TOP SILAGE, který je založen na sledování nejen nutričních hodnot, ale hlavně na sledování stravitelnosti vlákniny. Značku TOP SILAGE získá hybrid, který po dobu tří let prokáže zvýšenou stravitelnost vlákniny. Z těchto výše uvedených důvodů je důležité ukazatel stravitelnosti vlákniny (SNDF) sledovat systematicky. U námi analyzovaných vzorků byla zjištěna SNDF v rozmezí 35,1 až 44,4 %, tedy rozdíl činil 9,3 %. To se projevilo v rozdílu obsahu NEL 5,86 MJ/kg suš. až 6,14 MJ/kg suš. a rozdílu 0,28 MJ/kg suš. Při příjmu 10 kg sušiny kukuřičné siláže (jako obvyklé množství v TMR) to je rozdíl 2,8 NEL MJ/kg suš., při potřebě 3,14 MJ na 1 kg mléka to dělá 0,89 l na kus a den. Při výpočtu NEL s konstantní stravitelností vlákniny 55 % pak rozdíl mezi silážemi dělá 6,29 až 6,37 NEL, tedy 0,08 NEL. Při potřebě 10 kg sušiny na kus a den to dělá 0,8 NEL, tedy rozdíl je jen 0,25 l na kus a den. Touto kalkulací chceme dokázat, že investovat do stanovení SNDF se vyplatí. Většina laboratoří totiž používá pro výpočet NEL jako standart tabulkovou SNDF 69 %. To je hodnota SNDF velmi vysoká, tedy i vypočítaná hodnota NEL je vysoká a neodpovídá skutečnosti. Pokud si zákazník neobjedná stanovení SNDF, uvádíme v protokolu použitou průměrnou hodnotu SNDF 55 % (ne tu tabulkovou 69 %). Pokud si zákazník přeje stanovit SNDF, tak pro výpočet NEL se použije stanovená hodnota SNDF. SNDF se stanovuje pomocí enzymů celulózy. Tato metoda má význam v tom, že výsledky jsou opakovatelné. Dříve, když jsme používali stanovení metodou in sacco u kanýlovaných zvířat, se nám stávalo, že výsledky byly ovlivněny vlivem ročního období kvůli změně krmné dávky a jiných faktorů. V zemědělských podnicích, kde vybírají hybridy podle SNDF, vykazují již průměrně vyšší stravitelnosti NDF než v těch, které se této problematice dlouhodobě nevěnují. Důkazem toho je ta skutečnost, že čím dále tím více osivářských firem nové systémy hodnocení silážních hybridů zavádí

pod různými názvy. Základ hodnocení silážních hybridů však zůstává stejný, a to stravitelnost vlákniny, resp. SNDF.

Fermentační proces

Další součástí hodnocení je klasifikace ukazatelů výsledku fermentačního procesu. Hodnoty pH siláží se pohybují v rozmezí 3,67 až 4,04, čtyři siláže mají pH pod pH 4,0, pouze jedna siláž měla pH nad 4, to indikuje nebezpečí sekundárního zahřívání siláže. V poslední době se používají ke konzervaci různé typy konzervačních přípravků, které ovlivňují typ fermentačního procesu, a proto při hodnocení je třeba znát typ konzervačního přípravku. Například při použití kyseliny mravenčí je třeba pro hodnocení stanovovat také tuto kyselinu, protože se jedná o chemickou látku, která utlumuje fermentační proces, a tedy dochází k poklesu kyseliny mléčné. Taková siláž je potom zařazena podle staršího způsobu hodnocení do horší třídy, protože obsah k. mléčné je nízký. Proto je nutno pro hodnocení fermentace tuto kyselinu přičíst ke k. mléčné. Další anomálií je použití heterofermentativních bakterií, které z cukrů a k. mléčné produkuje k. octovou, což se taktéž projeví zhoršenou třídou kvality. Známe případy, kdy agronom kvůli vysokému obsahu k. octové v siláži nedostal odměny, protože údajně nedodržel technologické zásady při silážování. Přitom díky použitým bakteriím v siláži vyrobil k. octovou, která zabezpečí aerobní stabilitu. Heterofermentativní bakterie vyrobí v siláži i 1,2 propandiol, který se běžně nestanovuje, takže zákazník se nedozví, jestli použité bakterie splní nebo nesplní svůj úkol. Podle sledování siláží s různými konzervačními přípravky lze říci, že i když pH siláže je nad pH 4,0, může být siláž stabilní. Vzorek siláže 230408 byl stabilní 69 hod., což bylo způsobeno použitím konzervačního přípravku na zvýšení aerobní stability. Důkazem je zvýšený obsah alkoholů v siláži obzvláště zvýšeným obsahem 1,2 propandiolem, který vytváří heterofermentativní bakterie (LB). Tyto bakterie snížily obsah k. mléčné na 1,8 % (obsah k. mléčné by měl být min. nad 2 %) a zvýšily obsah k. octové na 1,2 % (normální obsah k. octové by měl být 0,7 %). U ostatních

siláží byl obsah 1,2 propandiolu zanedbatelný, můžeme tedy konstatovat, že siláže nebyly ošetřeny heterofermentativními přípravky. Podle obsahu 1,2 propandiolu lze říci, že přípravkem s heterofermentativními bakteriemi byla ošetřena siláž 230411, stejně jako 230408. Tvorbou alkoholů pomocí LB v siláži sice vzniká 1,2 propandiol, který lze klasifikovat jako zdroj energie, avšak studiem biochemických procesů bylo dokázáno, že během tvorby 1,2 propandiolu a k. octové vznikají zvýšené ztráty energie prodáváním. Mnohem lepší cestou fermentace je potlačení rozkladu energie a uchránění cukry v siláži využít jako zdroj energie pro start mikrobiální fermentace v bacheru a tvorbu mikrobiální bílkoviny. Dále bylo prokázáno, že při aplikaci v silážích jsou rozloženy veškeré cukry a během tvorby k. octové a 1,2 propandiolu za cenu zvýšené stability vznikají tzv. hladové siláže. V poslední době díky této skutečnosti začali chovatelé vysokoprodukčních dojníc zkrmovat 1 až 2 kg cukru. Důvodem je urychlení zahájení mikrobiální fermentace v bacheru dojníc co nejdříve po nakrmení.

Pokud mikroorganismy nemají dostatek cukrů v bacheru, tak musí čekat, až dojde k rozkladu škrobu na monosacharidy. Tím dochází ke zpoždění v produkci mikrobiální bílkoviny a následně není využit jejich genetický potenciál. Z těchto důvodů v poslední době se spíše osvědčila aplikace kombinace chemického aditiva v kombinaci s mléčnými bakteriemi. Chemický přípravek inhibuje nežádoucí fermentaci a současně se uchovávají cukry v siláži, které jsou v bacheru velmi užitečné pro zahájení intenzivní tvorby mikrobiální bílkoviny.

Pokračování v příštím čísle.

Ing. Václav Jambor, CSc.¹
Blažena Vosynková,¹
MVDr. Hana Synková,¹
doc. Ing. Petr Homolka, Ph.D.²
Ing. Radko Loučka, CSc.²
Ing. Stanislav Havlíček³
¹NutriVet, s. r. o., Pohořelice,
²Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i., Praha-Uhřetěves,
³Oseva Bzenec, a. s., Bzenec
Kontakt: nutrivet@nutrivet.cz