



# Omega-3 mastné kyseliny a plodnost vysokoprodukčních dojnic

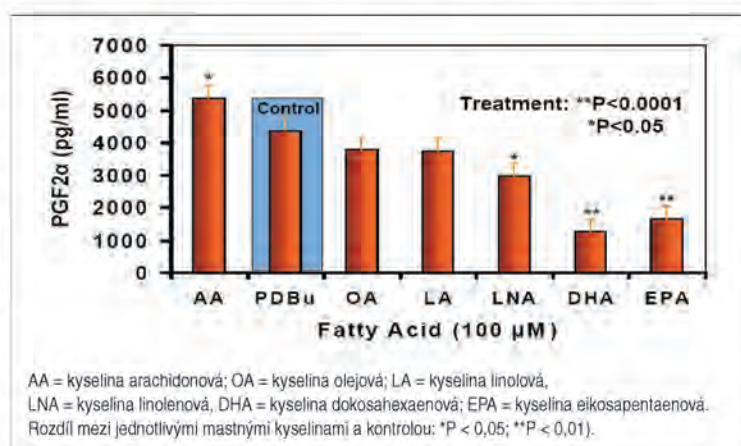


Jedním z nejdiskutovanějších problémů v chovu vysokoprodukčních dojnic je negativní energetická bilance. Postihuje v podstatě každou krávu v okoloprodním období. Zvíře „nestíhá“ nároky svého přešlechtěného organismu, který je geneticky naprogramován tak, aby jeho prioritou byla intenzivní tvorba mléka. A v kombinaci s nadměrnou kondicí před porodem jsou důsledky dalekosáhlé. Nejenže dochází k nežádoucím metabolickým změnám s negativním dopadem na zdravotní stav a užitkovost zvířete, ale důsledky této nepříznivé situace se projevují ještě mnohem později, kdy už je vše zdánlivě v pořádku. Energetickou nerovnováhou na počátku laktace je totiž výrazně ovlivněna i schopnost dojnice zabřeznout a udržet embryo naživu. Právě podávání omega-3 mastných kyselin obsažených v rybím tuku a jejich vliv na snížení embryonální mortality bylo předmětem zkoumání na vysokoužitkovém chovu holštýnského plemene Dobrosev Dobronín, a. s.

## Vliv negativní energetické bilance na plodnost

V závěru březosti jsou pro organismus matky prioritou živinové potřeby plodu. Již v této době se proto může dostat do stavu energetické nerovnováhy. Ten se pak ještě prohlubuje se stoupající laktací křivkou a může přetrvávat poměrně dlouhou dobu. Dojnice nepřijímá v krmivu tolik energie, kolik momentálně potřebuje a snaží se získat energii ze svých tukových zásob. Játra vyrábějí chybějící glukózu, prekursor mléčné laktózy, glukoneogenezi z tuků. V krvi stoupá koncentrace produktů štěpení tuků – neesterifikovaných mastných kyselin s dlouhým řetězcem (NEFA), které jsou jednak zdrojem pro tvorbu mléčného tuku, jednak v játrech vstupují do beta-oxidace za vzniku acetyl-koenzymu A. Při hladovění se přebytek acetyl-koenzymu A přeměňuje na ketolátky (aceton, kyselina acetoctová, kyselina beta-hydroxymáslaná). Mění se i hormonální regulace. Když je nízká hladina glukózy v krvi, sníží se koncentrace inzulínu. Pokles inzulínu a další metabolické signály (nízká hladina glukózy, leptinu, zvýšené NEFA) a potřeba produkovat velké množství mléka vyvolávají zvýšenou sekreci spouštěče růstového hormonu v hypotalamu (GHRH – somatoliberinu). Jeho stimulace je ovšem spojena s potlačením GnRH (spouštěče gonadotropinů). Adenohypofýza zareaguje na vzniklou situaci tak, že omezí pulzní sekreci luteinizačního hormonu (LH) a uvolňování folikulostimulačního hormonu (FSH), které by měly být po porodu obnoveny a jsou nezbytné pro stimulaci ovariálních folikulů. Pokles hladiny inzulínu v krvi

také vede ke snížení produkce IGF-I v játrech, což snižuje citlivost ovárií na gonadotropiny. Inzulin, IGF-I a leptin stimuluje růst folikulů, velikost dominantního folikulu a produkci estradiolu. Na druhé straně zvýšené NEFA mají negativní vliv na životaschopnost folikulárních buněk (přímý toxický vliv na ovarium). Vývoj folikulu do ovulace trvá přibližně 60–80 dnů. To znamená, že primární folikul, jehož vajíčko pravděpodobně budeme chtít inseminovat, se vyvíjí již brzy po otelení. Jenže v této době mohou být metabolické podmínky značně nepříznivé, s negativním dopadem na zdraví preovulačního folikulu o 2–3 měsíce později. Uvádí se dokonce, že vysoké hladiny NEFA mají toxický vliv na oocyt (Kruip et al., 2001). Dochází k tichým říjím, poruchám ovulace, zhoršenému zabřezávání, nerozvíjí se dostatečně kvalitní žluté tělísko, koncentrace progesteronu jsou nízké. Progesteron je velmi důležitý pro udržení březosti – zvyšuje sekreci endometriálních žláz, inhibuje tvorbu prostaglandinů. Při nízké koncentraci progesteronu se embryo pomaleji vyvíjí, není potlačena s dostatečnou účinností sekrece prostaglandinu F2 alfa v endometriu, který má luteolytický účinek a zvyšuje kontraktilitu dělohy, v podstatě vypuzuje embryo z dělohy. Ke zvýšení prozánětlivého PGF<sub>2α</sub> také vedou různá zánětlivá onemocnění v organismu dojnice a důsledkem je potlačování syntézy progesteronu žlutým tělískem a odumírání embryí. Právě raná embryonální mortalita je často příčinou přebíhání krav. Po správně provedené umělé inseminaci dojde s vysokou pravděpodobností

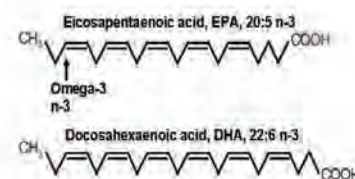


Obr. 1 – Syntéza PG<sub>F2α</sub> alfa endometriálními buňkami skotu inkubovanými s různými mastnými kyselinami (Mattos, 2000)

k oplodnění vajíčka (85–90 %). Asi 5 % oplozených vajíček uhynie vzápětí v důsledku chromozomálních abnormalit a dalších 30 % embryí zemře mezi 8. a 17. dnem březosti.

## Prospěšné působení esenciálních mastných kyselin

Je známou skutečností, že poskytování tuků, které zmírňují negativní energetickou bilanci a podporují syntézu cholesterolu (prekursoru progesteronu), snižuje embryonální mortalitu. Příznivý vliv mají především nenasycené mastné kyseliny s první dvojnou vazbou na třetím uhlíku, tzv. omega-3 (n-3) mastné kyseliny. Jedná se o kyselinu alfa-linolenovou (zdrojem je především lněný olej), kyselinu eikosapentaenovou (EPA) a dokosahexaenovou (DHA), které jsou obsaženy v rybím tuku. Tyto látky jsou pro živočichy esenciální. V organismu z nich vznikají eikosanoidy s proti-

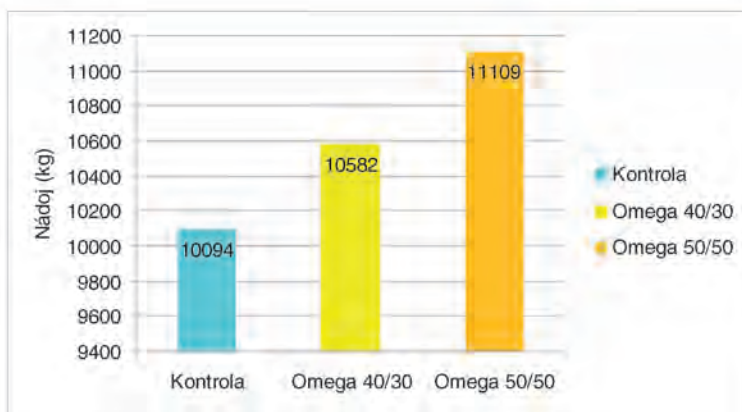


Obr. 2 – EPA, DHA

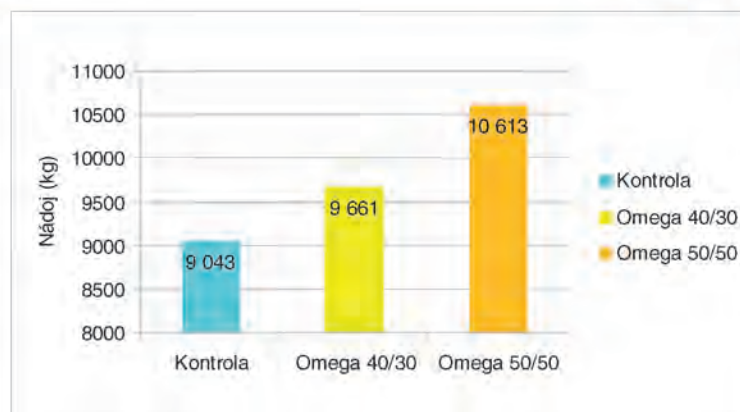
zánětlivým účinkem. Při podávání omega-3 polynenasycených mastných kyselin také dochází k potlačení syntézy PGF<sub>2α</sub> v endometriu dělohy, pravděpodobně v důsledku snížení syntézy kyseliny arachidonové, která je prekurzorem PGF<sub>2α</sub> ve prospěch konkurenční syntézy kyseliny eikosapentaenové (Mattos, 2000; obrázek 1). Omega-3 mastné kyseliny omezují zánětlivou reakci, brání regresi žlutého tělíska, ochraňují embryo na počátku březosti.

## SALMATE®

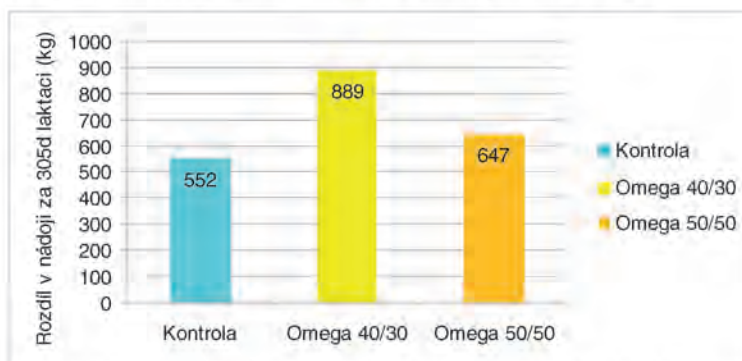
Omega-3 mastné kyseliny z rybiho tuku jsou obsaženy v přípravku SALMATE®.



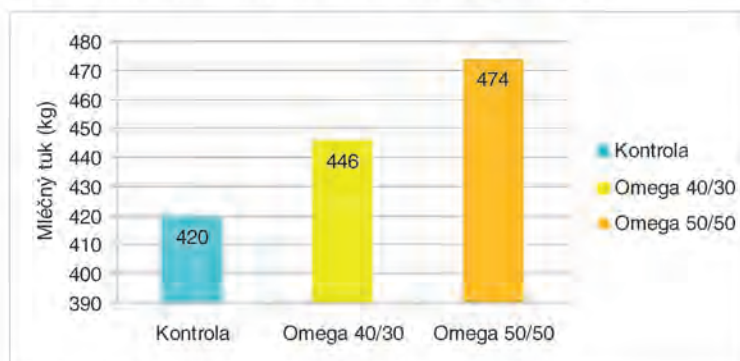
Graf 1 – Produkce mléka za 305denní laktaci (všechny krávy)



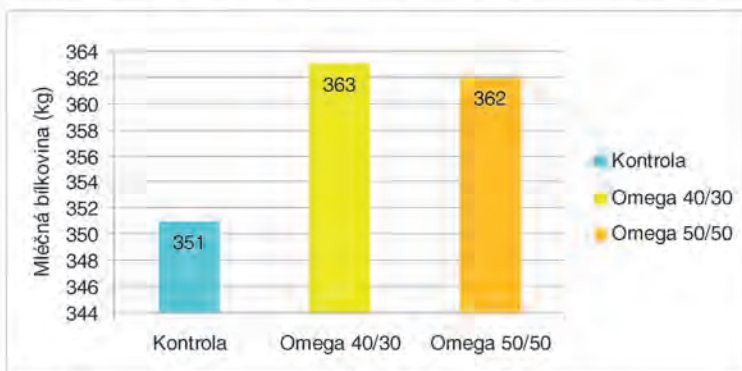
Graf 2 – Produkce mléka za 305denní laktaci (prvotelky)



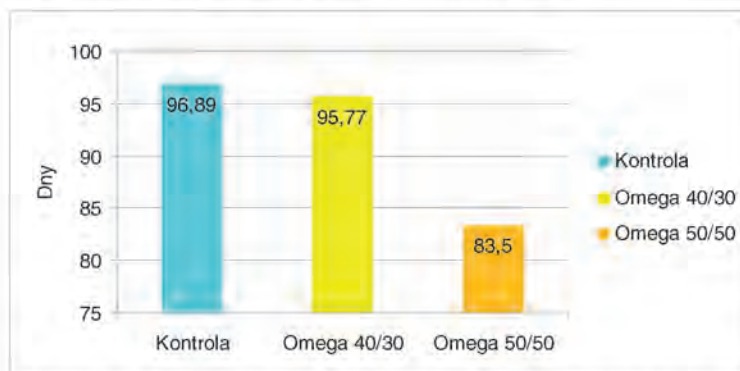
Graf 3 – Rozdíl v produkci mléka mezi současnou a předchozí laktaci



Graf 4 – Produkce mléčného tuku za 305denní laktaci



Graf 5 – Produkce mléčné bílkoviny za 305denní laktaci



Graf 6 – Průměrná délka SP u dojnic zabřezlých před 150. dnem laktace

Drobné kapky emulzifikovaného rybiho tuku (45 %) jsou spolehlivě chráněny před degradací v bachoru patentovanou technologií enkapsulace lipofilní škrobovou maticí (obrá-



Obr. 3 – Technologie škrobové enkapsulace

zek 3). Velmi malý rozměr kapek zajišťuje vysokou stravitelnost v tenkém střevě. SALMATE má ideální poměr mezi EPA a DHA a jejich obsah je standardizovaný. Proti žluknutí je tuk chráněn přirozenými antioxidanty (vitamin E, rozmarýnový extrakt). Přípravek lze podávat prostřednictvím minerálně-vitaminového doplňku. Vliv přípravku SALMATE na parametry reprodukce byl ověřován v mnoha studiích. Například v Irsku byla provedena studie (Reprodoc, Dr. Ryan), jejímž cílem bylo vyhodnotit vliv přípravku na embryonální mortalitu. V pokusu bylo zahrnuto 84 holštýnsko-fríských krav. Dostávaly 50 g SALMATE na kus po dobu 60 dnů (30–90 DIM). Pravidelně byl

posuzován vývoj folikulů a žlutého tělíska transrektálním ultrazvukovým vyšetřením. V kontrolní skupině bylo zjištěno pět úhynů embryí z celkem 24 inseminací. Ve skupině, která dostávala SALMATE, nebyla pozorována žádná embryonální mortalita.

Ve studii provedené na University of California ve Spojených státech byl SALMATE podáván v dávce 50 g/kus od 50. do 90. dne postpartum vedl ke zlepšení zabřezávání ze 42 % na 45 % a došlo také ke zvýšení celkové produkce složek mléka.

### Pokus se SALMATE® v České republice

V České republice byl proveden pokus s přípravkem SALMATE v chovu Dob-

rosev Dobronín. Pokus probíhal od července do prosince roku 2012. Bylo v něm zahrnuto celkem 99 dojnic, rozdělených do tří skupin: 1) Kontrolní skupina, 2) Pokusná skupina Omega 40/30–40 g SALMATE/krávu/den od 30. do 90. dne laktace, 3) Omega 50/50 –50 g SALMATE/kus/den od 50. do 90. dne laktace. U dojnic v jednotlivých skupinách byl individuálně sledován nádoj, mléčný tuk, mléčná bílkovina a počty somatických buněk z kontroly užitkovosti. Dále byly posuzovány parametry reprodukce jako inseminační interval, servis perioda, inseminační index, intervaly mezi říjemi a výsledky ultrazvukového vyšetření březosti. U osmi krav z každé skupiny byla



# Salmate®

## Výhody:

### Technologie

- přírodní zdroj  $\omega$ -3 polynenasycených mastných kyselin – EPA a DHA
- vysoký obsah emulgovaného rybího oleje – 45% stabilizovaného přírodními antioxidanty umožňuje nízké dávkování
- vyroben sprejovým sušením – unikátní matice z modifikovaného škrobu zajišťuje bezproblémový příjem krmiva a silný by-pass účinek

### Efekt

- EPA a DHA procházejí přes bachor nedegradovány
- unikátní emulgace zvyšuje výrazně absorpci  $\omega$ -3 polynenasycených mastných kyselin v tenkém střevě
- EPA a DHA podporují tvorbu progesteronu a současně potlačuje tvorbu prostaglandinu
- snižuje výrazně embryonální mortalitu a tím zvyšuje procento zabřeznutých krav
- zvyšuje denní nádoj mléka při zachování hladiny mléčného tuku i bílkoviny
- ověřeno ve velkých chovech v ČR i Evropě

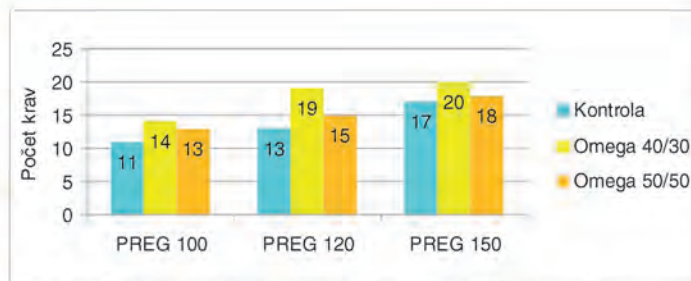
**Přírodní zdroj esenciálních mastných kyselin**



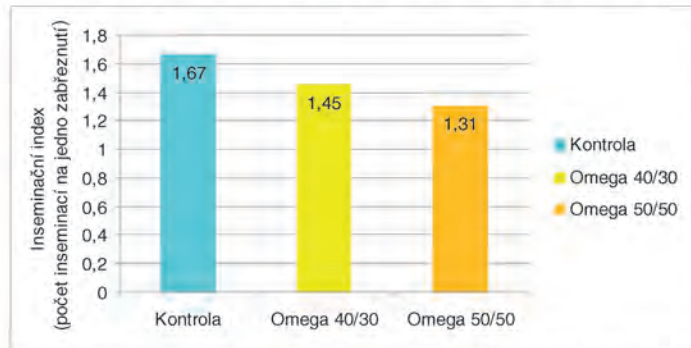
*Tradiční český výrobce*

VVS Verměřovice s.r.o.  
Krmivářská 225  
581 52 Verměřovice  
+420 465 642 670  
GSM: +420 775 755 175  
email: vvs@vvs.cz, www.vvs.cz

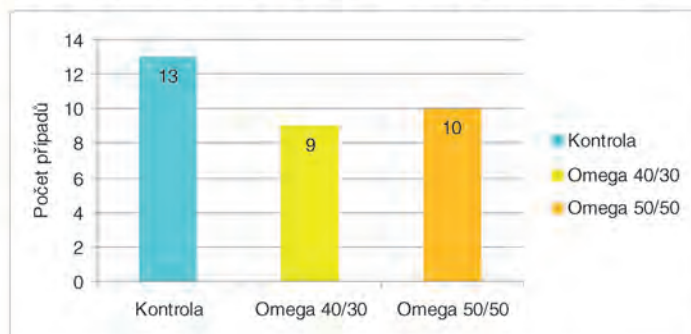
**na farmě ve formě**



**Graf 7 – Počty krav březích před 100., 120. a 150. dnem laktace**



**Graf 8 – Inseminační index dojníc březích před 150. dnem laktace**



**Graf 9 – Podezření na embryonální mortalitu**

sledována dynamika změn hladiny progesteronu v krvi (stanovení v den inseminace, 12–15 dnů po inseminaci, 20 dnů po inseminaci) a metabolický profil. Ve směsných vzorcích mléka byl na Vysoké škole chemicko-technologické v Praze stanoven profil mastných kyselin

**Tab. 1 – Příklady individuální dynamiky hladin progesteronu**

| Kráva  | DIM při inseminaci | Březi 1 = ano 0 = ne | Podezření na embryonální odúmrt | Progesteron (ng/ml) |
|--------|--------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------|
| 393792 | 71                 | 1                    |                                 | 0,37                |
|        |                    |                      |                                 | 4,87                |
|        |                    |                      |                                 | 4,06                |
| 393698 | 51                 | 1                    |                                 | 0,18                |
|        |                    |                      |                                 | 4,33                |
|        |                    |                      |                                 | 4,63                |
| 393607 | 63                 | 0                    |                                 | 0,27                |
|        |                    |                      |                                 | 0,39                |
|        |                    |                      |                                 | 0,33                |
| 393767 | 70                 | 0                    | 1                               | 0,31                |
|        |                    |                      |                                 | 2,36                |
|        |                    |                      |                                 | 1,88                |
| 363169 | 84                 | 0                    | 1                               | 0,22                |
|        |                    |                      |                                 | 1,37                |
|        |                    |                      |                                 | 0,66                |
| 326679 | 65                 | 0                    | 1                               | 0,37                |
|        |                    |                      |                                 | 1,63                |
|        |                    |                      |                                 | 0,88                |

v mléčném tuku (celkem 37 mastných kyselin).

## Výsledky

V obou skupinách, které dostávaly SALMATE, došlo k určitému zvýšení produkce mléka oproti kontrolní skupině (viz graf 1, graf 2, graf 3). Nedošlo k poklesu produkce mléčného tuku ani mléčné bílkoviny (graf 4, graf 5). Počty somatických buněk v mléce nebyly podáváním přípravku ovlivněny.

Výsledky reprodukce naznačují určitý pozitivní vliv přípravku. Pokusné skupiny vykázaly nižší inseminační index a vyšší počet březích dojníc do 150. dne laktace (grafy 6, 7, 8).

Na základě dynamiky hladin progesteronu v krvi, opoždění následující říje a negativního výsledku ultrazvukového vyšetření 30 dní po inseminaci bylo vysloveno podezření na embryonální mortalitu. U kontrolní skupiny to za sledované období bylo 13 případů, u pokusných skupin 9 a 10 případů (viz graf 9).

Sledované metabolické parametry (celková bílkovina, albumin, glukóza, močovina, NEFA, BHB, cholesterol, AST, vápník, fosfor, zinek, měď, beta-karoten, T4, T3) nebyly podáváním přípravku ovlivněny. Hodnoty parametrů byly ve fyziologickém rozmezí. V době inseminace se průměrné hladiny NEFA a BHB ve všech skupinách pohybovaly kolem 0,55 mmol/l (NEFA) a 0,70 mmol/l (BHB).

V mléce bylo pozorováno určité zvýšení obsahu kyseliny alfa-linolenové (přibližně o 20 %).

## Závěr

Výsledky naznačují, že podávání doplňků EPA a DHA (SALMATE®) dojnícím snížilo výskyt rané embryonální odúmrti a pravděpodobně zlepšilo zabřezávání.

Při podávání SALMATE® došlo ke zvýšení produkce mléka, bez nepříznivého dopadu na mléčnou bílkovinu a mléčný tuk. Dále došlo k určitému zvýšení obsahu kyseliny alfa-linolenové v mléčném tuku. Na základě těchto příznivých dopadů lze očekávat ekonomickou návratnost investice. \*

Ing. Dana Kumprechtová, Ph.D.