

منابع مختلف متیونین سنتتیک در صنعت خوراک دام

مقدمه

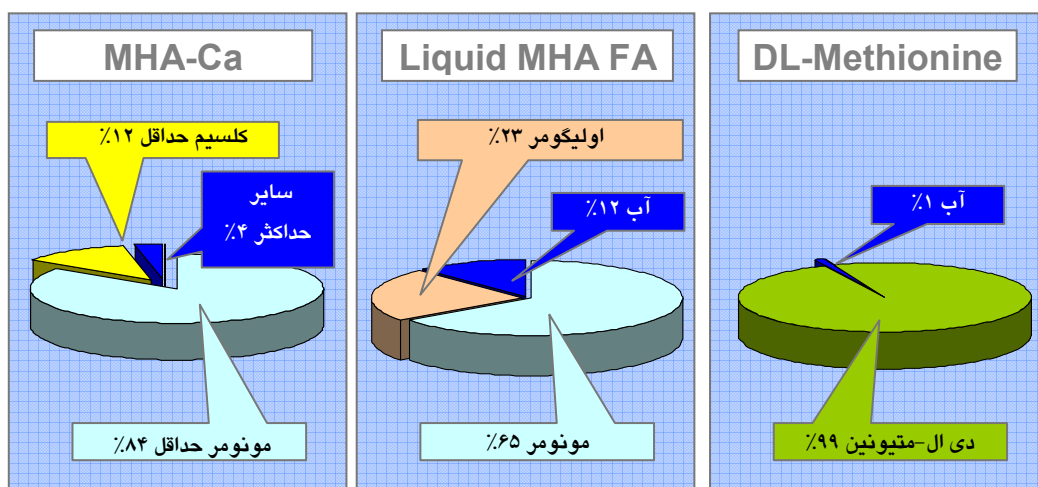
متیونین یکی از اسیدهای آمینه مهم و ضروری در تغذیه طیور و خوک است. متیونین مورد نیاز حیوان را می توان از طریق خوراکیهای مختلف و یا با استفاده از متیونین سنتتیک تأمین کرد. برای تأمین ۰/۱٪ متیونین، هر یک از گزینه های زیر امکان پذیر می باشد:

۱۶٪ کنجاله سویا، ۵/۶٪ پودر ماهی و یا ۰/۱٪ دی ال - متیونین (DL-M). تأمین متیونین مورد نیاز با استفاده از متیونین سنتتیک اقتصادی بوده و بعلاوه بدلیل اجتناب از کاربرد مقادیر مازاد بر نیاز پروتئین، از نظر علم تغذیه عملی معقول می باشد.

خصوصیات منابع مختلف متیونین سنتتیک

دی ال - متیونین (DL-M)، و متیونین هیدروکسی آنالوگ مایع (Liquid MHA-FA)، بطور معمول بعنوان منابع متیونین سنتتیک در خوراک حیوانات مورد استفاده قرار می گیرند. DL-M محصولی جامد و به شکل پودر بوده و دارای ۹۹٪ متیونین و ۱٪ آب است. MHA-FA مایع، دارای ۱۲٪ آب و ۸۸٪ هیدروکسی آنالوگ متیونین است. هیدروکسی آنالوگ متیونین از نظر شیمیائی، متیونین واقعی محسوب نمی شود. مطالعات انجام شده (Drew et al., 2005) نشان می دهد که، آن بخش از هیدروکسی آنالوگ متیونین، که بصورت اولیگومر (مولکول های چندتایی) است، از نظر جذب و متابولیسم وضعیت خوبی نداشته و بنا براین ارزش غذایی ضعیفی دارد (Koban and Koberstein., 1994). هر دو دلیل اشاره شده موجب می شود که استفاده از این فرم تجاری متیونین سبب افت کارایی در تولید جوجه گوشتی گردد (Lemme, 2001).

خصوصیات MHA-FA مایع، از نظر سهولت بکارگیری آن در فرآیند تولید خوراک (تنظیم مقدار آن در جیره و یا جابجایی و حمل و نقل) در مقایسه با DL-M موردبررسی قرار گرفته است (Perez, 2005). نتایج نشان می دهند، این محصول (Liquid MHA-FA) از مطلوبیت مناسبی برخوردار نیست. شاید همین مسئله موجب شده که تولید کنندگان MHA-FA مایع، محصولی به شکل پودر و بصورت نمک کلسیم متیونین هیدروکسی آنالوگ (MHA-Ca) به بازار ارائه کنند. این محصول نتیجه واکنش شیمیایی بین متیونین هیدروکسی آنالوگ مایع و هیدروکسید کلسیم است. اگر فرآیند تولید این محصول به خوبی انجام گیرد، حداقل دارای ۸۴٪ هیدروکسی آنالوگ متیونین و حداقل ۱۲٪ کلسیم و ۱٪ آب خواهد بود.



شکل ۱- ترکیب منابع مختلف متیونین (مقایسه بر اساس یک مول از هر ماده)

تحقیقات انجام شده نشان می دهند، متوسط کارایی حیاتی MHA-Ca در مقایسه با DL-M، ۶۴٪ است

نتایج تعداد زیادی از تحقیقات انجام یافته (Jansman et al.,2003, Lemme et al.,2002 and Lemme and Petri,2003) که برای مقایسه کارایی حیاتی DL-M و MHA-FA مایع، صورت گرفته، مبین آن است که کارایی نسبی MHA-FA مایع، در مقایسه با DL-M (مقایسه در وزن مساوی) تقریباً ۶۵٪ است.

نمک کلسیم متیونین هیدروکسی آنالوگ (MHA-Ca) نیز مانند MHA-FA مایع، بطور جامع و خصوصاً در جوجه گوشتی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج ۶۹ تحقیق مختلف که در رابطه با پاسخ به سطوح مختلف این دو ماده بر مرغ تخم گذار و جوجه گوشتی اجراء شده، در جدول زیر مورد اشاره قرار گرفته است. تجزیه رگرسیونی کلیه داده ها و برای کلیه معیارهای کارایی (ضریب تبدیل خوراک، افزایش وزن، ...) بیان گر آن است که میانگین کارایی حیاتی (مقایسه در وزن مساوی) MHA-Ca در مقایسه با DL-M، تقریباً ۶۴٪ است (جدول ۱). نتایج مقایسات نشان می دهند که، MHA-Ca و MHA-FA مایع، از نظر پاسخ آنها بر جوجه گوشتی، تفاوت چندانی با هم ندارند. مزیت اصلی MHA-Ca، آن است که فقط از مونومر (مولکول تکی) هیدروکسی آنالوگ متیونین تشکیل شده، که این مزیت بواسطه خلوص کم تر (ناخالصی های مربوط به کلسیم و آب) در این محصول، خنثی می گردد.

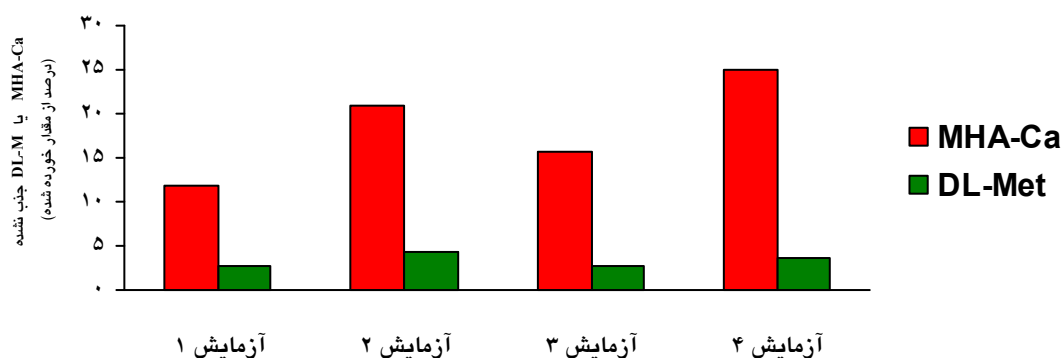
جدول ۱- کارایی نسبی حیاتی MHA-Ca و MHA-FA مایع در جوجه گوشتی و مرغ تخم گذار در مقایسه با DL-M (مقایسه در وزن مساوی)

MHA-FA (Lemme and Petri, 2003)		MHA-Ca (Lemme, 2004)		گونه حیوان
کارایی نسبی مقایسه در وزن مساوی	تعداد بررسی های انجام شده	کارایی نسبی مقایسه در وزن مساوی	تعداد بررسی های انجام شده	
۶۴/۴	۱۰۶	۶۴/۲	۶۹	جوجه گوشتی + مرغ تخمگذار
۶۳/۲	۹۱	۶۳/۸	۶۵	جوجه گوشتی

*با این فرض که خلوص MHA-Ca، ۸۵٪ باشد

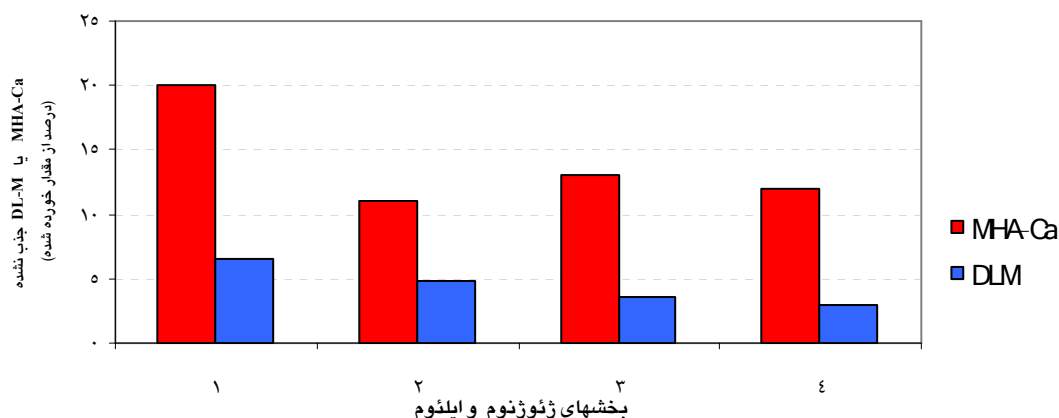
**با این فرض که خلوص Liquid MHA-FA، ۸۸٪ باشد

کارایی ضعیف جذب هیدروکسی آنالوگ متیونین (مونومر) در روده کوچک مانند آنچه در مورد MHA-FA مایع بیان شد، دلیل اصلی پائین بودن کارایی حیاتی نسبی در MHA-Ca می باشد. Estive-Garcia (۱۹۸۸) در چهار آزمایش جداگانه نشان داد که DL-M در انتهای روده کوچک تقریباً بطور کامل جذب شده است، در حالیکه مقادیر جذب نشده MHA-Ca بطور منحنی داری در کلیه آزمایش ها بالا است. (شکل ۲)



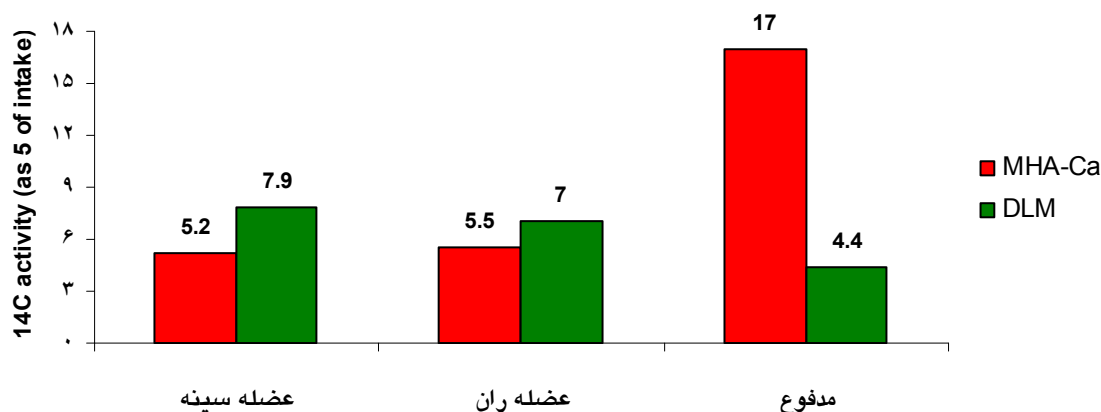
شکل ۲- MHA-Ca و DL-M جذب نشده در انتهای روده کوچک، نتایج حاصل از چهار آزمایش جداگانه (Estive-Garcia, 1988, PhD thesis, Cornell University)

یافته های بالا همسو با نتایج تحقیقاتی است که Estive-Garcia و Austic (۱۹۹۳) برای دنبال نمودن مسئله جذب MHA-Ca و DL-M در طول روده کوچک ، انجام دادند (شکل ۳). آنها متوجه شدند که DL-M به مراتب سریعتر و کاراتر از MHA-Ca جذب می شود. در انتهای روده کوچک (بخش چهارم) هنوز ۱۲٪ از ملکول های MHA-Ca باقی مانده اند، در حالیکه بیشتر ملکول های DL-M در بخش های اولیه روده کوچک (بخش اول) جذب شده اند و تنها ۳٪ آن در بخش چهارم قابل ردیابی است. ترکیبات غذایی که در بخش چهارم جذب نشده باشند توسط تجزیه باکتری هایی بخشهای انتهایی دستگاه گوارش، تلف شده و نهایتاً دفع می گردند.



شکل ۳- جذب DL-M و MHA-Ca نشان دار شده با کربن ۱۴ در طی عبور از ژئوژنوم تا انتهای ایلئوم (Estive-Garcia and Austic, 1993)

Lingens و Molnar (۱۹۹۶) از دانشگاه گوتینگن آلمان آزمایشی را برای تعیین میزان متابولیسم DL-M و DL-MHA-Ca در جوجه گوشتی انجام دادند. در این آزمایش ۶۰ جوجه گوشتی نر توسط جیره هایی بر پایه ذرت - سویا که دارای یکی از محصولات DL-M یا DL-MHA-Ca (به میزان ۰/۵٪) بودند، مورد تغذیه قرار گرفتند (یک مول در مقابل یک مول از هریک از دو ماده). در این آزمایش برای اندازه گیری میزان پروتئین ساخته شده ، هر دو مولکول DL-M و DL-MHA-Ca ، توسط کربن ۱۴ نشان دار شدند. پس از خاتمه آزمایش، میزان کربن ۱۴ را ، ۴۸، ۲۴ و ۷۲ ساعت بعد از تغذیه با جیره های آزمایشی ، اندازه گیری کردند. نتایج نشان داد که میزان دفع MHA-Ca بطور معنی داری بیشتر است (۱۷٪ ، MHA-Ca در برابر ۴/۴٪ DL-M) . بعلاوه مقدار کمتری از MHA-Ca به متیونین تبدیل و در عضلات ران یا سینه ابقاء شده است . این نتایج تائید کننده یافته های Maenz و Engele (۱۹۹۶) در ارتباط با جذب ناقص MHA-FA مایع ، می باشد.



شکل ۴- مقدار کربن نشان دار (کربن ۱۴) ، درصد از مقدار خورده شده که در عضله ران و سینه ابقاء شده یا توسط مدفوع دفع شده است. (Lingens and Molner, 1995)

نتیجه گیری

براساس مطالعات انجام شده، دلایل محکمی بر تفاوت کارایی منابع مختلف متیونین وجود دارد. نتایج تحقیقاتی که فوقاً به آنها اشاره شد، دلیل بر ضعیف بودن کارایی حیاتی MHA-Ca در مقایسه با DL-M است که مهمترین آنها شامل جذب ناقص و شرکت در فعالیت میکروبی روده کور می باشد. مقالات علمی که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته اند، نشان می دهند که کارایی حیاتی MHA-Ca و MHA-FA مایع، تفاوت چندانی با هم ندارند. کارایی حیاتی MHA-Ca و MHA-FA مایع، حدود ۶۵٪ کارایی حیاتی DL-M است (در جوجه گوشتی).

منابع:

- Drew, M.D., Maenz, D.D. and A.G. van Kessel. 2005. Interactions between intestinal bacteria and amino acid nutrition in broiler chickens. Degussa FA AminoNews Vol. 6 (3), 19-28
- Esteve-Garcia, E. 1988. Digestion and excretion of methionine sources. for poultry. PhD Dissertation, Cornell University, Ithaca, New York
- Esteve-Garcia, E. and R.E. Austic. 1993. Intestinal absorption and renal excretion of dietary methionine sources by the growing chicken. J. Nutr. Biochem. 4:576-587.
- Jansman, A.J.M., C.A. Kan and J. Wiebenga. 2003. Comparison of the biological efficacy of DL-methionine and hydroxy-4-methyl-thiobutanoic acid (HMB) in pigs and poultry. CVB documentation report No. 29, April 2003, Central Veevoederbureau, Lelystad, The Netherlands.
- Koban, H.G. and E. Koberstein, 1984. Kinetics of hydrolysis of dimeric and trimeric methionine hydroxy analogue free acid under physiological conditions of pH and temperature. J. Agric. Food Chem. 32 (2), 393-396
- Lemme, A., D. Hoehler, J. J. Brennan and D. F. Mannion. 2002. Relative effectiveness of methionine hydroxy analog compared to DL-methionine in broiler chickens. J. Poultry Sci. 81: 838-845.
- Lemme, A. 2001. Biological effectiveness of liquid methionine hydroxyl analogue is lower than that of DL-methionine – the physiological background Degussa FA AminoNews Vol. 2 (2), 7-10
- Lemme, A. and A. Petri. 2003. The effectiveness of liquid methionine hydroxy analogue relative to DL-methionine – a scientific review. Degussa FA AminoNews Vol. 4 (3), 1-10.
- Lemme, A. 2004 Relative effectiveness of the methionine hydroxyl analogue calcium salt in broilers and layers. Degussa FA AminoNews-Special Issue 5:3.
- Lingens, G. and S. Molnar. 1996. Studies on metabolism of broilers using ¹⁴C-labelled DL-methionine and DL-methionine hydroxyl analogue Ca-salt. Arch. Anim. Nutr. 49:113-124.
- Maenz, D.D. and C.M. Engele-Schaan. 1996b. Methionine and 2-hydroxy-4-methyl-thiobutanoic acid are partially converted to non-absorbed compounds during passage through the small intestine and heat exposure does not affect small intestinal absorption of methionine sources in broiler chicks. J. Nutr. 126:1438-1444.
- Perez, J. 2005. Dosing and handling of solid vs. liquid additives – do we get the same results? Degussa FA AminoNews Vol. 6 (3), 1-10