

اثر تغذیه اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع ضروری در سطوح کم و زیاد نشاسته جیره بر پروفایل اسیدهای چرب گوشت در

### گوساله‌های پرواری هلشتاین

شاهپور خیرآبادی<sup>\*</sup>، مهدی دهقان\_بنادکی<sup>۲</sup>، مهدی گنج‌خانلو<sup>۲</sup>

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه نشخوارکنندگان، گروه علوم دامی دانشگاه تهران<sup>۲</sup>. هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه تهران<sup>۳</sup>. هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه تهران

ایمیل نویسنده مسئول: sh.khairabady@ut.ac.ir

### چکیده:

هدف از این آزمایش بررسی تاثیر تغذیه انواع اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع ضروری بر الگویالگوی اسیدهای چرب گوشت در گوساله‌های نر هلشتاین، با استفاده از ۲۸ رأس گوساله نر هلشتاین با میانگین وزنی  $32 \pm 274$  کیلوگرم در چهار گروه ۷ راسی استفاده شد. تیمارهای آزمایشی از نظر انرژی و پروتئین همسان بوده و شامل: ۱- جیره همراه با سطح بالای مکمل چربی اشباع، ۲- جیره همراه با سطح پایین مکمل چربی اشباع، ۳- جیره همراه با سطح بالای مکمل چربی غیراشباع و ۴- جیره همراه با سطح پایین مکمل چربی غیر اشباع بود. بعد از دوره پرواری گوساله‌ها کشتار شدند و چربی حاصل از نمونه‌های گوشت راسته آنالیز گردید. تفاوت معنی‌داری میان تیمارها وجود نداشت با این وجود از نظر عددی نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که وجود منابع چربی غیر اشباع در جیره می‌تواند موجب بهبود کیفیت چربی گوشت گردد.

**کلمات کلیدی:** پودر چربی- اسیدهای چرب غیراشباع- الگوی اسیدهای چرب- گوساله‌های نر هلشتاین

### مقدمه:

در برخی از کشورهای پیشرفته گوشت یک منبع ثابت در جیره غذایی است و با این وجود گوشت در تأمین پروتئین، چربی ویتامین، مواد معدنی نقش زیادی دارد. به این دلیل چربی گوشت نقش زیادی در تأمین اسیدهای چرب بدن انسان دارد. اسیدهای چرب در بدن انسان می‌تواند تأثیرات متفاوت (مثبت یا منفی) بر روی سلامتی داشته باشد. از لحاظ اقتصادی هزینه‌های تحمیلی بیماری‌هایی که اسیدهای چرب رابطه مستقیم با آن‌ها دارند نیز اهمیت زیادی دارند (WHO, ۲۰۰۳; FAO, ۲۰۱۰). با وجود اسیدهای چرب غیراشباع در گوشت قرمز که اثرات مفیدی دارد، اما همچنان وجود اسیدهای چرب اشباع یکی از عوامل محدود کننده در مصرف گوشت قرمز است (Grundy, ۱۹۹۴). یک باور قدیمی بر این اساس بود که افزایش نسبت اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه می‌تواند پروفایل چربی نهایی موجود در گوشت گوساله را تغییر دهد، اما با وجود باکتری‌های عامل بیوهیدروژناسیون در شکمبه این امر ساده به نظر نمی‌رسد و خواهان ایجاد محافظت از اسیدهای چرب خوراک یا بی‌اثر کردن آن‌ها است. کلسیمی کردن اسیدهای چرب یک روش محافظتی شناخته شده در صنعت تولید خوراک دام است (Jenkins et al. ۲۰۰۸). با وجود این فلور میکروبی نشخوارکنندگان به صورت طبیعی تولیدکننده اسید لینولئیک مزدوج (CLA) هستند و در حال حاضر متابولیسم چربی و اسیدهای چرب و هضم آن‌ها در نشخوار

کنندگان یکی از موضوعات قابل توجه در تغذیه نشخوار کنندگان بوده و اهمیت آن نیز می‌تواند ناشی از افزایش غلظت جیره‌ها و این سوال باشد که آیا اسیدهای چرب با منبع تغذیه‌ای و یا شکمبه‌ای «بیوهیدروژناسیون در شکمبه» می‌توانند بر سلامت انسان دارای تأثیر متفاوتی باشند (Adam L. Lock et al, ۲۰۰۶)

جدول ۱- اجزاء مواد خوراکی تشکیل دهنده جیره‌های آزمایشی (درصد در ماده خشک)

تیمارها <sup>۱</sup>				
۴	۳	۲	۱	اجزای خوراک (بر پایه ماده خشک)
۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	یونجه
۱۳/۷	۱۳/۷	۱۳/۷	۱۳/۷	سیلاژ ذرت
۳۱/۱	۱۵/۹	۳۱/۱	۱۵/۹	دانه جو
۳۵/۰	۳۶/۲	۳۵/۰	۳۶/۲	دانه ذرت
۴/۵	۵/۲	۴/۵	۵/۲	کنجاله سویا
-	-	۰/۹	۳/۹	پودر چربی اشباع <sup>۲</sup>
۱/۰	۴/۲	-	-	پودر چربی غیر اشباع <sup>۳</sup>
۰/۰	۱۰/۱	۰/۰	۱۰/۱	سبوس گندم
۰/۱	-	۰/۲	۰/۲	کلسیم کربنات
۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	نمک
۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	مواد معدنی <sup>۴</sup>
۰/۳	۰/۱	۰/۳	۰/۱	دی کلسیم فسفات
۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	بیکربنات سدیم

(۱) جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- سطح بالای پودر چربی اشباع، ۲- سطح بالای نشاسته همراه با سطح پایین پودر اشباع، ۳- سطح بالای پودر چربی غیر اشباع (PUFA) و ۴- سطح بالای نشاسته همراه با سطح پایین پودر غیر اشباع (PUFA)  
 (۲) منبع چربی اشباع به صورت چربی پالم خالص ۹۹/۵ درصد (Energyzyzer-RP۱۰) محصول کشور مالزی  
 (۳) منبع چربی غیر اشباع، مکمل کلسیمی غیر اشباع ۸۵ درصد پرشیافت (Persia-Fat) محصول کشور ایران  
 (۴) هر کیلوگرم از آن حاوی ۱۹۵ گرم کلسیم، ۸۰ گرم فسفر، ۲۱ گرم منیزیم، ۵۰ گرم سدیم، ۳۰ گرم آهن، ۰/۳ گرم مس، ۰/۳ گرم روی، ۲۲ گرم منگنز، ۰/۱۲ گرم ید، ۰/۱ گرم کبالت، ۰/۰۲ گرم سلنیم، ۶۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D و ۲۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E.

نتایج حاصل از تعیین غلظت تک تک اسیدهای چرب موجود در چربی گوشت حاصل از تیمارها در جدول ۲ آمده است، که اثر تیمارها بر میانگین‌ها معنی‌دار نشد. با این وجود نیز با توجه به سطح بالای غلظت اسیدهای چرب غیر اشباع در مکمل چربی غیر اشباع، میزان عددی اسیدهای چرب غیر اشباع در این تیمارها بالاتر بود. نتایج یکسانی در مطالعات مشابه بدست آمده است، به عنوان مثال گومز و همکاران (۲۰۱۴) اثر منابع مختلف چربی اشباع و غیر اشباع را بر کیفیت گوشت در بره‌های پرواری بررسی کردند که در نهایت تفاوتی میان اثر تیمارها بر پروفایل اسیدهای چرب گوشت گزارش نکردند (P. Gómez-Cortés, ۲۰۱۴). همچنین تفاوت معنی‌داری برای میانگین غلظت اسید چرب لینولئیک مزدوج در بین تیمارها دیده نشد اما مقدار آن در جیره‌هایی که حاوی سطح بالایی از اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه بود، از نظر عددی بالاتر بود و به طور تقریبی با گزارش کوین و همکاران (۲۰۰۱) در رابطه با تأثیر افزایش تغذیه گوساله‌ها با اسیدهای چرب غیر اشباع کلسیمی شده بر افزایش غلظت اسید چرب لینولئیک مزدوج در چربی گوشت، شباهت

دارد (Kevin et al, ۲۰۰۱) و در آزمایشی که فلتون و کرلی (۲۰۰۴) روی تغذیه دوره پایانی گوساله‌های پرواری انجام دادند، اثر تغذیه منابع غنی از اسید اولئیک را در مقابل جیره کنترل بر کیفیت لاشه بررسی کردند. نتایج حاصل شده نشان داد که در کل غلظت پروفایل اسیدهای چرب و اجزای آن‌ها مانند اسید پالمیتیک، اسید اولئیک، اسید استئاریک، لینولئیک اسید و لینولنیک اسید با هم متفاوت ( $P < 0/05$ ) بودند (E. E. D. Felton and M. S. Kerley; ۲۰۰۴). لی و همکاران (۲۰۰۳) نیز آزمایشی را مبنی بر بررسی تأثیر اولئیک اسید محافظت شده در شکمبه بر غلظت اسیدهای چرب مختلف در گوشت انجام دادند و نه تنها موجب افزایش اولئیک اسید در گوشت شد بلکه باعث افزایش غلظت سایر اسیدهای چرب غیراشباع از جمله اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه نیز شد (Lee et al, ۲۰۰۳). با توجه به جدول ۵-۱۰ مشخص گردید که باکتری‌های موجود در شکمبه ظرفیت محدودی در تبدیل اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع دارند (Adam L.Lock, ۲۰۰۶).

جدول ۲- پروفیل اسیدهای چرب گوشت حاصل از گوساله‌های تغذیه شده با منابع پودر چربی اشباع در مقایسه با غیر اشباع ( میلی گرم در گرم از کل اسیدهای چرب )

اسید چرب	جیره‌های آزمایشی <sup>۱</sup>					SE M	P value
	۱	۲	۳	۴	۵		
C12:0	۰/۵۶	۰/۶۰	۰/۵۰	۰/۵۹	۰/۳۱	۰/۷۴	
C14:0	۱۹/۶۹	۱۴/۶۷	۱۵/۷۶	۱۹/۳۳	۱/۳۸۲	۰/۵۴	
C14:۱	۳/۲۳	۲/۶۷	۳/۴۵	۳/۱۵	۰/۲۹۴	۰/۷۷	
C15:0	۳/۷۲	۳/۶۷	۳/۰۴	۲/۷۱	۰/۲۱۲	۰/۲۹	
C16:0	۲۸۵/۷۴	۲۶۹/۰۸	۲۸۰/۶۹	۲۶۸/۴۸	۶/۷۶۵	۰/۸۱	
C16:۱	۲۹/۹۳	۲۹/۷۱	۳۰/۶۸	۳۵/۰۲	۱/۴۰۱	۰/۵۶	
C17:0	۶/۷۰	۷/۷۳	۶/۶۸	۷/۲۷	۰/۳۸۳	۰/۸۰	
C18:0	۱۷۵/۶۶	۱۷۲/۷۱	۱۷۲/۲۹	۱۷۲/۰۷	۲/۸۲۱	۰/۹۷	
C18:۱	۳۲۹/۶۴	۳۶۳/۴۱	۳۵۲/۸۴	۳۷۱/۶۷	۹/۳۷۲	۰/۴۷	
C18:۲	۴۹/۲۷	۵۴/۳	۶۰/۰	۵۰/۷	۲/۰۷	۰/۲۹	
CLAc9t11 <sup>۲</sup>	۳/۱۳	۳/۱۶	۳/۲۸	۳/۱۶	۰/۱۰۵	۰/۹۷	
C3:۱۸	۴/۶۷	۵/۰۷	۵/۲۰	۵/۰۳	۰/۳۷۳	۰/۹۷	
<sup>۳</sup> SFA	۴۹۱/۹۳	۴۶۸/۴۰	۴۷۹/۰۰	۴۷۰/۳۹	۷/۷۴۰	۰/۷۵	
<sup>۳</sup> MUFA	۳۶۶/۰۳	۳۹۷/۰۳	۳۹۰/۶۳	۴۱۳/۶۷	۹/۴۲۹	۰/۳۹	
<sup>۳</sup> PUFA	۵۷/۱۳	۶۲/۵۷	۶۸/۵۰	۵۸/۸۷	۲/۱۷۴	۰/۲۸	

۱) جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- پودر چربی پالم ۲- سطح بالای نشاسته همراه با پودر چربی پالم ۳- پودر چربی غیر اشباع ۴- سطح بالای نشاسته همراه با پودر چربی غیر اشباع  
 ۲) بررسی اختلاف معنی دار میانگین‌ها در سطح احتمال ( $P \leq 0/05$ )  
 ۳) اسید لینولنیک مزدوج (سیس ۹، ترانس ۱۱)  
 ۴) SFA, MUFA, PUFA به ترتیب عبارتند از مجموع اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب غیر اشباع با یک پیوند دوگانه و اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه

1. Who, J., & Consultation, F. E. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. World Health Organ Tech Rep Ser, 916(i-viii).
2. LPP, L. (2010). Network, IUCN-WISP and FAO. 2010. Adding value to livestock diversity: Marketing to promote local breeds and improve livelihoods. FAO Animal Production and Health Paper, 168.
3. Grundy, S. M. (1994). Influence of stearic acid on cholesterol metabolism relative to other long-chain fatty acids. The American journal of clinical nutrition, 60(6), 986S-990S.
4. Jenkins, D. J., Kendall, C. W., McKeown-Eyssen, G., Josse, R. G., Silverberg, J., Booth, G. L., ... & Banach, M. S. (2008). Effect of a low-glycemic index or a high-cereal fiber diet on type 2 diabetes: a randomized trial. *Jama*, 300(23), 2742-2753.
5. Lock, A. L., Harvatine, K. J., Drackley, J. K., & Bauman, D. E. (2006). Concepts in fat and fatty acid digestion in ruminants. In Proc. Intermountain Nutr. Conf (pp. 85-100).
6. Gómez-Cortés, P., Gallardo, B., Mantecón, A. R., Juárez, M., de la Fuente, M. A., & Manso, T. (2014). Effects of different sources of fat (calcium soap of palm oil vs. extruded linseed) in lactating ewes' diet on the fatty acid profile of their suckling lambs. *Meat science*, 96(3), 1304-1312.
7. E. D. Felton and M. S. Kerley. (2004). Performance and carcass quality of steers fed different sources of dietary fat. *J ANIM SCI* 2004, 82:1794-1805.
8. H-J. Lee, S. C. Lee, Y. G. Oh, K. H. Kim, H. B. Kim, Y. H. Park, H. S. Chae, I. B. Chung . (2003). Effects of Rumen Protected Oleic Acid in the Diet on Animal Performances, Carcass Quality and Fatty Acid Composition of Hanwoo Steers. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 16 (7): 1003-1010.

### **The effects of feeding saturated or essential unsaturated fatty acids in diets with high or low starch on growth performance and carcass characteristics of Holstein young bulls**

#### **Abstract**

In order to evaluate the effects of different fat supplements in different levels with high and low dietary starch on ruminal and blood metabolites of Holstein young bulls (n=28) averaging 274±32kg were randomly allotted in four treatment (7 steers each). An experiment was conducted with completely randomized design. The study lasted 100 d (10d adaptation). Dry mater intake (DMI) and average daily gain (ADG) of calves were measured daily and monthly respectively. At the last days of experiment, samples of blood were collected from the coccygeal vein and samples of ruminal fluid were collected by stomach tube. Following the final weighing at 90d, In order to measure the traits related with carcass characteristics three steers per treatment were slaughtered. DMI, ADG and feed efficiency were unaffected by dietary treatments. No significantly differences were detected for apparent total tract digestibility of none the nutrient composition of diets. There were no significantly differences among diets for ruminal pH, total volatile fatty acids (VFA) and ammonia nitrogen (NH<sub>3</sub>-N) concentrations. Separate concentrations of VFAs were not affected significantly by dietary treatments. Plasma

cholesterol concentrations was significantly higher in steers fed with high level of fat supplement ( $P < 0.05$ ). Plasma triglycid, glucose, blood urea nitrogen (BUN), VLDL and total protein concentrations were not affected by dietary treatments. Plasma HDL concentration in steers fed by high level of unsaturated fatty acids was significantly higher ( $P < 0.05$ ) and plasma LDL concentration in steers fed by high level of fat diets was significantly higher in comparison to the other treatments. Carcass traits were not affected by dietary treatments. But area of cross section of muscle in steers fed with saturated fat supplement was greater than the other one. Fatty acids profile of intramuscular fat was determined that were not affected by treatments. Of course steers fed with protected unsaturated fatty acids increased numerical concentration of PUFA in intramuscular fat. It was concluded that no differences were detected in performance of steers by type of fat supplement source and different level of starch. However the use of protected unsaturated fatty acids in diet improved the meat quality.

**Keywords:** Calcium salt fatty acids - Unsaturated fatty acids- Fatty acids profile - Holstein young bull