

埋植 Anabolic 对长白猪脂组织 脂肪酸组成的影响

杨公杜 刘孝惇[✓] 路兴中

(西北农业大学畜牧系, 陕西杨陵, 712100)

摘 要 用气相色谱技术测定了长白猪皮下及肌间脂肪中 8 种脂肪酸的含量, 分析了埋植 Anabolic 的影响, 发现埋植 Anabolic 显著降低了豆蔻酸、硬脂酸和饱和脂肪酸总量(SFA)的比例, 提高了棕榈酸以及不饱和脂肪酸总量(UFA)的比例。Anabolic 的 A、B 两种剂型比较, 以 B 剂型的作用较强。此外, 皮下脂肪中未测出棕榈油酸, 没有发现肌间脂肪中有亚麻酸和花生烯酸; 前者富含棕榈酸、亚油酸、UFA 和多聚不饱和脂肪酸(PUFA), 后者豆蔻酸和 SFA 较多。肌间脂肪的脂肪酸易受 Anabolic 的影响。

关键词 猪, 背脂肪, 脂肪酸, 胴体成分 / 生长促进剂

中图分类号 S828.621

随着人类营养学及保健医学的发展, 动物性食物中脂肪酸及其含量已成为评价其品质的重要依据之一^[1,2]。近年来, 猪体脂肪组织脂肪酸组成的研究在国际上备受人们关注。在我国, 因人们有将脂肪组织, 尤其是皮下脂肪直接食用的习惯, 所以这方面的研究更为重要。但迄今为止, 研究报道甚少, 仅笔者等报道了对八眉猪脂肪组织脂肪酸组成的研究结果^[3]。近年来, 外源性生长促进剂在养猪生产中应用日益普遍, 其促进生长和提高瘦肉率的效果已普遍被人们所接受, 但其对肉脂品质的影响则未见报道。因此, 我们以长白猪作为试验动物, 对生长促进剂 Anabolic 以及脂肪沉积部位对脂肪酸组成的影响进行了比较系统的试验研究, 以便为此类制剂的使用效果提供重要的参考依据。

1 材料与方 法

1.1 试验猪及其处理

Anabolic 制剂由法国罗素—尤克福(ROUSEL · UCLAF)公司提供, 分为 A、B 两种剂型, A 剂型含去甲醋酸三烯睾酮(Trenbolone Acetate, TBA) 40 mg, 右旋十四酮酚(Zeranol) 24 mg; B 剂型含 TBA 30 mg, Zeranol 24 mg 和孕酮 60 mg。

试验猪选自西北农业大学试验猪场健康和发育正常的去势断奶长白猪, 共 36 头(公母各半)。当组均体重达 20 kg 时, 按体重、性别、血统等均等分为 3 组。用按 NRC 饲养标准配制的日粮进行肥育试验。组均体重达 50 kg 时, 于早饲前用特制的埋植枪将 Anabolic 制剂一次性埋植于试验猪左耳后 1/3 处的皮下。3 个试验组中, 一组埋植 A

文稿收到日期: 1991-05-31

* 中法合作研究项目

剂型、一组埋植 B 剂型, 另一组作为对照。

1.2 采样及其脂肪酸分析

试猪组均体重达 100 kg 时, 每组选 4 头屠宰, 于第 13~14 胸椎处皮下脂肪和该处眼肌各采样 50 g 左右, 分析其脂肪酸组成。

样品处理 皮下脂肪样经融化过滤, 肌肉样用乙醚浸取出其中的脂肪(肌间脂肪), 用甲醇-KOH 室温酯化法制备成脂肪酸甲酯后, 即可在气相色谱仪进样分析脂肪酸组分及其含量。

色谱条件 岛津 GC-7A 型气相色谱仪, 火焰电离检测器(FID), 3 m×3 mm 玻璃色谱柱, 10% DEGS 固定液; 101 白色硅烷化担体(80~100 目)。

分析条件 气化室温 280℃, 检测器温 198℃, 纸速 5 mm/min, 用面积归一化法定量。

1.3 数据的统计处理

用两因素方差分析模型分析埋植 Anabolic 和脂肪沉积部位的影响。用 LSR 法进行均数间的多重比较。

2 结果与分析

Anabolic 和脂肪沉积部位对长白猪脂肪组织脂肪酸组成之影响的方差分析, 以及各均数间的多重比较结果分别列于表 1 和表 2。附图显示了 SFA、UFA、PUFA/SFA 的变化情况。

表 1 长白猪脂肪酸组成的方差分析

脂肪酸种类	方 差 来 源			误差 ⁴⁾
	Anabolic ¹⁾	脂肪组织 ²⁾	Anabolic×脂肪组织 ³⁾	
C14:0 豆蔻酸	136.700*	729.855**	123.289*	23.821
C16:0 棕榈酸	58.838**	243.780**	60.124**	8.515
C16:1 棕榈油酸	49.758	—	—	21.971
C18:0 硬脂酸	10.387**	0.244	19.279**	0.103
C18:1 油酸	15.762	13.231	11.205	17.266
C18:2 亚油酸	9.171	354.817**	16.275	5.280
C18:3 亚麻酸	1.066	—	—	3.271
C20:1 花生烯酸	0.591	—	—	0.391
SFA	93.006*	147.312**	4.719	16.133
UFA	70.977*	116.292*	2.355	18.761
PUFA/SFA	131.635	4.361.859**	58.314	133.853

注: 1)~4)的自由度分别为 2、1、2 和 18, * $P<0.05$; ** $P<0.01$

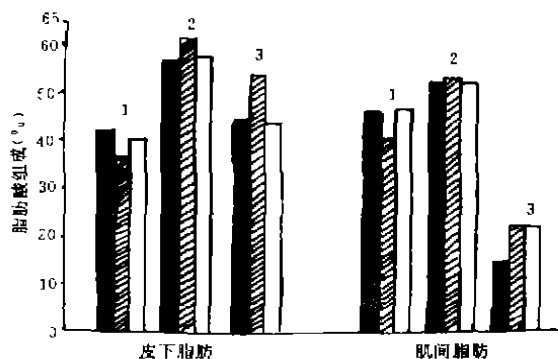
2.1 埋植 Anabolic 的影响

埋植 Anabolic 对豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、SFA 和 UFA 具有明显的影响。其中, 埋植 A、B 两剂型使豆蔻酸含量分别降低了 21.68%和 57.20% ($P<0.01$); 棕榈酸含量分别上升了 23.14%和 24.74 ($P<0.01$); 埋植 B 剂型使硬脂酸含量降低了 22.83% ($P<0.01$), 而埋植 A 剂型并未导致硬脂酸含量的明显变化。此外, 埋植 B 剂型使 SFA 和 UFA 分别降低和升高了 12.32% ($P<0.01$)和 8.86 ($P<0.05$), A 剂型对这两种成分没明显影响。其余脂肪酸以及 PUFA/SFA 未见明显变化。均数间多重比较结果进一步显

表 2 长白猪脂肪组织脂肪酸组成的均值比较

项 目	C14:0 豆蔻酸	C16:0 棕榈酸	C16:1 棕榈油酸	C18:1 硬脂酸	C18:2 油酸	C18:2 亚油酸	C18:3 亚麻酸	C20:1 花生烯酸	SEA	UFA	PUFA, SF A
处 理											
B 剂型	6.124 ^{aA}	24.432 ^A	7.035	7.406 ^A	37.350	13.675	1.615	0.320	38.133 ^{aA}	60.043 ^A	38.278
A 剂型	11.218 ^b	24.118 ^A	4.536	9.130 ^B	36.820	11.543	1.140	0.371	44.465 ^B	54.650 ^b	30.254
对 照	14.310 ^{bb}	19.586 ^B	3.631	9.597 ^B	39.473	12.896	1.203	0.676	43.490 ^b	55.154 ^b	33.227
脂 肪 组 织											
皮 下	5.036 ^A	25.899 ^A	—	8.619	38.623	16.543 ^A	2.638	0.900	39.551 ^A	58.817 ^A	47.401 ^A
肌 间	16.065 ^B	19.524 ^B	10.133	8.803	37.138	8.853 ^B	—	—	44.506 ^B	54.414 ^b	20.438 ^B
皮 下 脂 肪											
B 剂型	4.645	25.063	—	6.293 ^a	39.302	18.413	3.230	0.640	36.000	61.718	53.710
A 剂型	5.473	26.965	—	10.085 ^b	37.507	16.120	2.280	0.741	42.522	56.820	44.865
对 照	4.990	25.668	—	9.478 ^b	39.060	15.097	2.405	1.352	40.132	57.913	43.627
肌 间 脂 肪											
B 剂型	7.603 ^a	23.800 ^A	14.070	8.520 ^a	35.397	8.900	—	—	40.765 ^a	53.68	22.845
A 剂型	16.963 ^{ab}	27.271 ^a	9.072	8.185 ^a	36.133	6.965	—	—	46.407 ^b	52.480	15.642
对 照	23.630 ^b	13.503 ^b	7.261	9.715 ^b	39.885	10.695	—	—	46.847 ^b	52.395	22.827

示, 在皮下脂肪, 仅 B 剂型使硬脂酸比例明显下降($P<0.05$); 在肌间脂肪, 埋植 Anabolic 对豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸和 SFA 有显著影响, 这种作用主要表现在 B 剂型。



附图 长白猪脂肪组织中 SFA、UFA 和 PUFA/SFA 的变化

1-SFA; 2-UFA; 3-PUFA/SFA

上述结果表明, 埋植 Anabolic 主要是影响饱和脂肪酸比例, 总的趋势是下降; 而不影响或不明显地影响不饱和脂肪酸含量。从两剂型看, 以 B 剂型的作用明显。

2.2 脂肪沉积部位的影响

皮下脂肪和肌间脂肪在脂肪酸组成上有明显差异。首先, 从组分看, 皮下脂肪不含棕榈油酸, 而肌间脂肪中缺少亚麻酸和花生烯酸; 其次, 豆蔻酸、棕榈酸和亚油酸比例在两种脂肪组织中有明显差异, 其中皮下脂肪的棕榈酸和亚油酸较多, 分别为肌间脂肪的 1.33 ($P<0.01$) 和 1.87 ($P<0.01$) 倍, 而肌间脂肪的豆蔻酸比例较高, 为皮下脂肪的 3.19 倍 ($P<0.01$); 最后, 皮下脂肪的 SFA 比例较低 ($P<0.01$), 而 UFA 和 PUFA/SFA 比例较高 ($P<0.05$, $P<0.01$), 肌间脂肪的情况正好相反。

3 讨论

3.1 外源性激素及其衍生物对畜体脂肪酸组成的影响

据 Hougham 的研究, 给兔子包埋 Synover (为孕酮和雌二醇之混合物的商品名) 不会明显地影响肌间脂肪的脂肪酸组成^[4]。本研究证明此类制剂对猪体脂肪酸组成有明显的作用, 进一步证实了有关单胃动物体脂肪酸组成较易受营养和其他外源性物质影响的论述^[4]。在两种剂型中, 以 B 剂型的影响较大。从制剂的组成看, B 剂型仅加进了 60 mg 的孕酮, 其他无差异。因此可以认为, 主要是孕酮或其与其他激素的协同作用, 引起猪体脂肪酸组成的变化。一般认为, 孕酮可以抑制动物的发情排卵和黄体形成, 使血浆中雌激素稳定地保持高水平, 从而促进蛋白质的合成。但此过程何以导致脂肪酸代谢的变化, 尚需探讨。笔者认为, 测定有关脂肪代谢的酶类, 如葡萄糖-6-磷酸脱氢酶、还原型辅酶 II 以及激素敏感脂酶等的活性变化情况, 可能具有重要意义^[5]。

3.2 脂肪品质的变化

脂肪品质的变化情况, 对于评定 Anabolic 使用效果具有重要意义。总的来看, 由于使用 Anabolic 后 SFA 下降, UFA 上升, 使脂肪的融点下降和易于氧化, 从而降低

其烹饪品质和变得不耐贮藏。当然,对如亚油酸和 PUFA 这样一些组分有可能引起积极变化的情况值得进一步研究。两种不同部位的脂肪比较,因皮下脂肪含有较多的人体最重要的必需脂肪酸——亚油酸和亚麻酸^[6,7],以及 PUFA/SFA 较高,所以具有较好的营养价值及保健作用,但同时亦有不耐贮藏的弊端。

参 考 文 献

- 1 LRCP. The lipid research clinics coronary primary prevention trial results. *J Amer Med Assoc*, 1984; 251: 365~371
- 2 Hegsted D M. Quantitative effects of dietary fat on serum cholesterol in man. *Amer J Clin Nutr*, 1965; 17: 281~285
- 3 杨公社, 路兴中, 刘孝悌等. 体重和营养对八眉猪脂肪组织脂肪酸组成的影响. *畜牧兽医学报*, 1992; 22(2)
- 4 崔保珊. 关于畜体脂肪中脂肪酸组成的研究. *国外畜牧科技* 1982(4): 13~16
- 5 Lee Y B, Kauffman R G. Cellular and enzymatic changes with animal growth in porcine intramuscular adipose tissue. *J Anim Sci* 1974; 38: 582~589
- 6 何志谦. 人类营养学. 北京: 人民出版社, 1988: 82~102
- 7 肖正存, 陈维俊, 游光惠. 亚油酸资源利用研究. *野生植物研究* 1986(3): 1~8

The Effect of Anabolic Implantation on Fatty Acid Composition of Adipose Tissues in Landrace Pigs

Yang Gongshe Liu Xiaochun Lu Xingzhong

(Department of Animal Science, Northwest Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract Contents of 8 fatty acids in adipose tissues of fattened Landrace pigs were determined using gas chromatography techniques, and the effects of the growth promotant agent—Anabolic and adipose tissue on them were analyzed. It was found that the Anabolic implantation significantly ($P < 0.01$, $P < 0.05$) decreased the percentages of myristic acid, stearic acid and total saturated fatty acid (SFA), and increased the percentages of palmitic acid and total unsaturated fatty acids (UFA). Compared with A type agent of the Anabolic, B type agent had stronger effect. In addition, no palmitic acid was found in subcutaneous fat. Also, linolenates and arachidonic acid were not detected in intramuscular fat. The former is rich in palmitoleic acid, linoleic acid, UFA and PUFA, but the latter has more myristic acid and SFA. The fatty acid composition in intramuscular fat is easy to be affected by Anabolic.

Key words pigs, backfat, fatty acid, backfat, carcass compositions / growth promoting agent