

绵羊睾酮和精液品质与微量元素的季节性变化

李青旺¹ 王建辰² 耿果霞²

(¹ 西北农业大学动物科学系, ² 动物医学系, 陕西杨凌 712100)

摘 要 公绵羊血浆睾酮(T)水平在8~12月极显著地高于1~7月($P < 0.01$);平均射精量和精子活率在9~3月均显著地高于4~8月($P < 0.01$);精子畸形率和精子数在9~1月与2~8月有极显著差异($P < 0.01$)。血浆中锌、铜、锰水平在配种季节8~1月明显地高于非配种季节的6~7月($P < 0.01$),并与配种季节开始后T水平的升高和精液品质改善具有明显的相关性($r = 0.732, P < 0.01; r = 0.7824, P < 0.01$)。

关键词 公绵羊, 血浆, 精子, 精液品质, 微量元素

中图分类号 S826.1

近年来,尽管微量元素对于动物生殖影响的研究工作越来越引起人们的关注,但从目前的报道材料看,大多研究主要涉及单个微量元素的缺乏症及其单个微量元素或几种微量元素的简单混合,在日粮中添加之后对动物生殖的影响作用^[1,2]。对于公绵羊血浆中微量元素的季节性变化及其与血浆中T水平和精液品质全年变化的关系,国内外至今未见报道。为了探讨微量元素在提高公绵羊繁殖力方面的作用,本试验对公绵羊血浆中锌、铜、铁、锰、硒全年变化以及与其血浆睾酮和精液品质的季节性变化进行了研究。

1 材料与方法

1.1 试验羊的选择与管理

随机选用健康、生殖机能正常的7只当地蒙古公绵羊(1.5~2岁),单独饲养在西北农业大学固原陶庄科研基地的试验羊场(当地绵羊配种从7月下旬开始,翌年2~3月结束)。试验期间,保持饲养管理条件不变。

1.2 样品采集

血样采集 在试验期间,每隔15 d采集血样1次($0.5 \mu\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ 肝素抗凝),上午8:00~9:00采集后,立即在室温下离心(10 min, 3 200 r/min),吸取血浆,置于-20℃冰箱内保存,待测。

精液采集及观察 精液用假阴道每月采集一次,重复2次。采集后,立即在配种室观察,记载精子活率(37~38℃)、精子畸形率、射精量和精子数。

1.3 激素测定

血浆T采用双抗体放射免疫法测定,激素药盒由中美合资天津九鼎医学生物工程有

收稿日期 1997-06-13

作者简介 李青旺,男,1956年生,副教授,博士

限公司生产,计数采用 LKB 公司生产的 1272 CHNIGAMMA 计数器。激素质量控制数据:标准曲线 $10 \sim 2\,000$ pg,标准曲线拟合度 $r=0.9979$,灵敏度 5.79 pg/管,批内变异系数 6.29% ,批间变异系数 7.64% ,回收率 103.29% 。

1.4 微量元素测定

血浆中锌、铜、铁、锰含量采用日立 160-80 型原子吸收分光光谱法测定;硒含量采用 850 荧光分光光谱法测定。

2 结果与分析

2.1 血浆 T 的季节性变化

公绵羊血浆 T 水平全年变化十分明显(附图 1)。在非配种季节的 5~7 月含量最低($0.91 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$),8 月突然上升,9 月达峰值($7.93 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)。此后逐渐降低,1 月接近于 5 月的最低水平($1.775 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)。其水平 8~12 月($5.38 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)极显著地高于 1~7 月($1.23 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, $P < 0.01$)。

2.2 精液品质的季节性变化

公绵羊精液品质季节性变化十分明显。射精量和精子活率在 9~3 月(0.65 mL 和 76.20%)均极显著地高于 4~8 月(0.37 mL 和 64.07% , $P < 0.01$)。精子畸形率和精子数 9~1 月(3.54% 和 16.44×10^8 个/mL)与 2~8 月(13.96% 和 9.87×10^8 个/mL)相比,差异十分显著($P < 0.01$)(附图 2~5)。

2.3 血浆锌、铜、铁、锰、硒的全年变化

血浆中锌、铜、铁、锰、硒 5 种微量元素季节性变化如附图 6~10 所示。从图中可以看出,锌含量在非配种季节的 6~7 月($1.85 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$)明显低于其他各月($10.36 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, $P < 0.01$),并从配种季节的 8 月开始升高;铜含量在 4~9 月($1.29 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$)虽有一定的波动,但明显地低于配种季节 10~3 月($1.52 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, $P < 0.05$);铁含量 7 月最低($2.36 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$),12 月最高($7.05 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, $P < 0.01$),其它月几乎处于平衡状态;锰含量在 6 月最低($100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$),从配种季节的 8 月开始明显升高($230 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, $P < 0.01$),8~1 月配种季节($200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)明显地高于非配种季节 2~7 月($140 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, $P < 0.01$);硒含量 6 月较低($16 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$),然后逐渐升高,从配种季节的 8 月开始,出现一个明显的峰值($20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, $P < 0.01$),随后逐渐降低,11 月含量最低($11 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$),12 月又出现一个明显的峰值($21 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)。

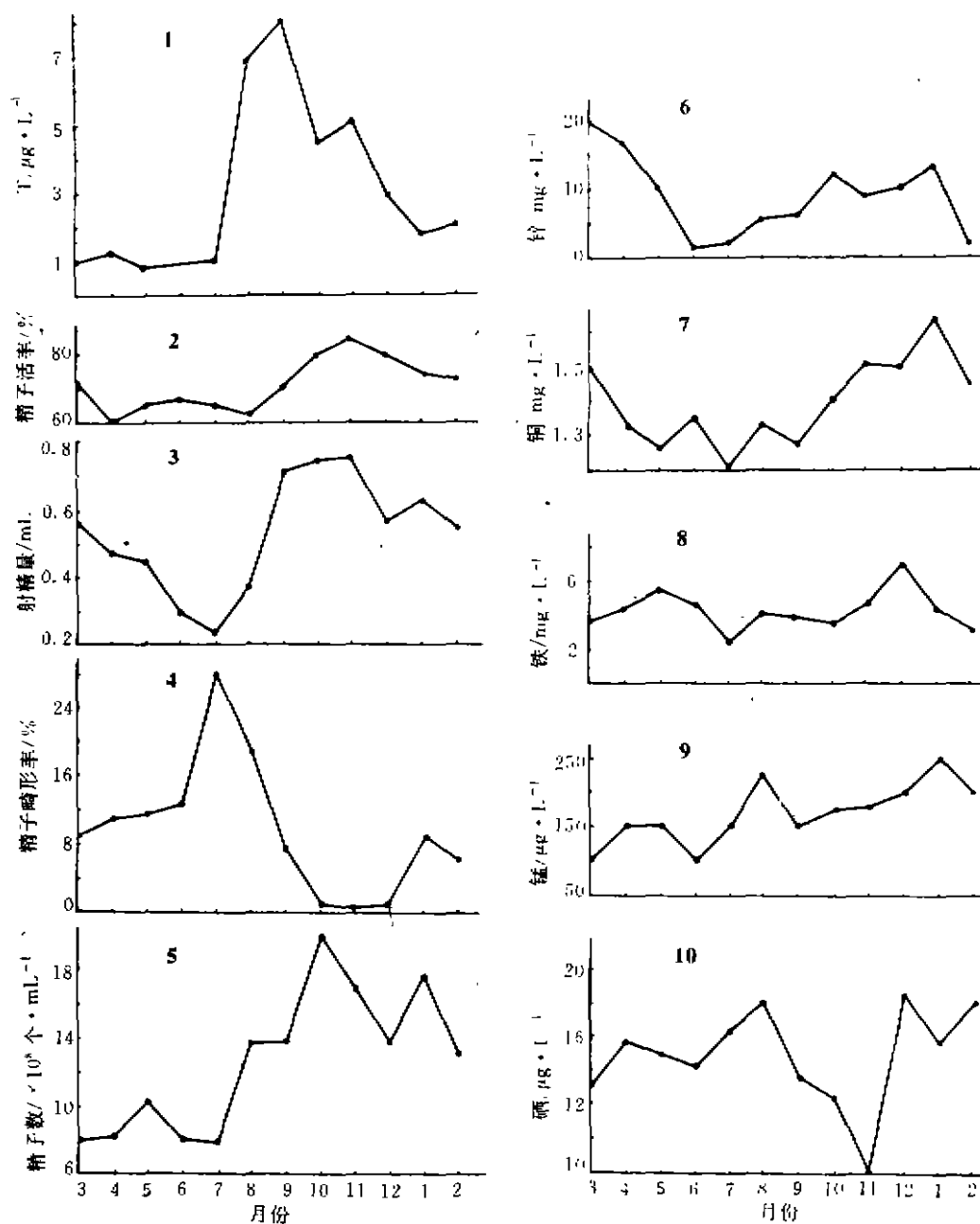
2.4 5 种微量元素与 T 水平和精液品质的关系

从上述试验结果看,血浆中的锌、铜、铁、锰、硒含量,特别是锌、铜、锰水平在配种季节 8~1 月明显地高于非配种季节的 6~7 月($P < 0.01$),并与配种季节开始后 T 水平升高和精液品质改善具有明显地相关性($r=0.7732$, $P < 0.01$; $r=0.7824$, $P < 0.01$)。血浆中硒含量在 8 月明显上升,与血浆中 T 水平的突然上升变化趋势十分一致。

3 讨论

3.1 T 与公绵羊生殖生理

在本试验中,公绵羊血浆 T 水平季节性变化十分明显,这与 Dufour^[3]报道的结果基



附图1~10 公绵羊睾酮和精液品质及微量元素的季节性变化

1. 血浆T水平; 2. 精子活率; 3. 射精量; 4. 精子畸形率; 5. 精子数; 6. 血浆锌含量;

7. 血浆铜含量; 8. 血浆铁含量; 9. 血浆锰含量; 10. 血浆硒含量

本一致。在8~12月,当血浆T水平较高时,公绵羊的射精量、精子活率、精子数明显增加,精子畸形率显著降低;1~7月T水平下降时,公绵羊精液品质也明显降低。这充分表明,T是调节公绵羊精液品质的重要激素。

3.2 锌与公绵羊生殖生理

目前研究表明,锌是构成体内许多酶活性基团和辅基的主要成分,与T的合成、分泌和精子生成有关的酶,例如睾丸中乳酸脱氢酶、苹果酸脱氢酶、醇脱氢酶、还原烟酰胺腺嘌呤二核苷酸心肌黄酶、透明质酸酶、精子中 α -D-甘露糖苷酶、腺苷酸环化酶、DNA和RNA聚合酶、碱性磷酸酶等的活性都与锌直接有关^[4]。本试验中,在配种季节8~1月,血浆中锌含量明显高于非配种季节6~7月。但在非配种季3~4月,血浆锌又出现一个较大的波峰。表明锌可通过其在血浆中浓度的不同影响酶的活性,从而对公绵羊的生殖起调节功能。

另外,锌可能直接作用于雄性动物的生殖过程。据Piper等^[5]报道,对公牛补锌,结果明显地促进了睾丸的生长发育,并使每毫升精液中精子数,每次射精总精子数、精子活率分别提高19.4%、24.6%和18.6%。Underwood等^[6]对公绵羊补锌,也获得了类似的结果。本研究中,当配种季节公绵羊血浆中锌含量较高时,血浆T水平明显升高,精液品质也得到明显地改善。对于公绵羊血浆中有关锌酶含量的季节性变化有待于进一步研究。

3.3 铜与公绵羊生殖生理

关于铜对雄性动物生殖的影响,目前认为:铜一方面通过酶的作用调节机体代谢,间接影响动物的生殖过程;另一方面可能通过调节内分泌机能来影响动物的生殖^[7]。在本试验中,当公绵羊血浆铜含量在配种季节升高时,血浆T水平也升高。伴随血浆铜和T水平的升高,公绵羊射精量增加,精子活率明显提高,精子畸形率显著降低。这揭示,铜对于公绵羊生殖的影响,可能通过调节其机体代谢和内分泌功能两个方面来发挥其生理作用。

3.4 锰与公绵羊生殖生理

锰可能通过参与类固醇激素合成而对公绵羊生殖起调节功能。据Doisy^[8]报道,锰参与胆固醇的合成。动物缺锰时,胆固醇及其前体物合成受阻,从而导致性激素合成障碍。在本试验中,当配种季节8~12月,血浆锰水平较高时,血浆T水平也明显较高。这表明,锰可能通过促进胆固醇合成影响睾酮的分泌调节公绵羊生殖功能。

3.5 硒和铁与公绵羊生殖生理

普遍认为,硒对于雄性生殖的影响,可能与其构成谷胱甘肽过氧化物酶促使机体内过氧化物还原成无毒的羟基化合物有关。公猪缺硒,可使精子数减少,活率降低,畸形精子数增加^[9,10]。本试验中,随配种季节的开始(7月份),血浆硒含量升高,配种季节的8月份,硒含量出现一个峰值。在配种季节盛期的11月,硒含量突然降低到全年最低水平,然后12月又突然上升。在配种季节的1~2月,一直维持较高水平。这表明,硒可能通过酶的作用直接或间接调节着公绵羊的生殖过程。11月硒含量突然下降,正是公绵羊配种旺期,精液品质全年最好的时期,这可能由于该时期公绵羊代谢旺盛,体内需要大量的谷胱甘肽过氧化物酶还原过氧化物成为无毒的羟基化合物而引起。

关于铁对于公绵羊生殖的影响,据Stockouski等^[11]和Gragle等^[12]对公猪、公牛试验表明:补铁可明显地提高其射精量和精子浓度。本研究中,在配种季节的8月,血浆铁含量

升高,12月达到全年最高水平。但在非配种季节的4~6月,血浆铁水平仍处于一个较高水平。因此,有关铁对公绵羊生殖的影响有待于进一步研究。

参 考 文 献

- 1 Knipfel J E. Zinc in mammalian sperm: A Review. *J Dairy Sci*, 1984, 67: 1147~1156
- 2 Bessonov A I. Enrichment of boar rations with iodine, cobalt and zinc. *A B A*, 1989, 57(6): 4292
- 3 Dufour J J. Seasonal changes in breeding activity, testicular size, testosterone concentration and seminal characteristics in rams with long or short breeding season. *J Anim Sci*, 1984, 58(2): 416~421
- 4 赵幼元. 锌对泰和公鸡生精功能及血浆 LH-hCG 样免疫活性物质(LHLIA)睾酮含量的影响. *江西农业大学学报*, 1985(畜禽内分泌专辑): 111
- 5 Piper E L, Dpears J W. Influence of copper and zinc supplementation on mineral status, growth and reproductive performance of heifers. *J Anim Sci*, 1982, 55: 319
- 6 Underwood E J, Somers M. Studies on zinc nutrition in sheep. I. The relation of zinc to growth, testicular development and spermatogenesis in young rams. *Aust J Agric Res*, 1969, 20: 889
- 7 李文立. 营养对公畜繁殖性能的影响. *国外畜牧——饲料*, 1991(4): 23
- 8 周 明. 微量元素对动物繁殖机能的影响. *国外畜牧学——饲料*, 1990(6): 12
- 9 赵广永. 硒——一种畜禽必需的营养素. *饲料与畜牧*, 1990(1): 17
- 10 廖自基. 硒对人体健康的保健作用. *微量元素*, 1990(1): 3
- 11 Stockowski J. Active substances on reproductive function of sires. *A B A*, 1979, 47(6): 2886
- 12 Cragle R G, Salisbury G W, Muntz J H. Distribution of bulk and trace minerals in bull reproductive tract fluids and semen. *J Dairy Sci*, 1958, 41: 1273

Seasonal Changes of Testosterone, Seminal Quality and Minerals in Ram

Li Qingwang¹ Wang Jianchen² Geng Guoxia²

(1 Department of Animal Science, 2 Department of Veterinary Medicine, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract The level of plasma testosterone was significantly higher in Aug. ~Dec. than that in Jan. ~July ($P < 0.01$) in ram. The average ejaculate volume and sperm motility were higher in Sept. ~Mar. than those in Apr. ~Aug. ($P < 0.01$), respectively. The differences were significant between Sept. ~Jan. and Feb. ~Aug. ($P < 0.01$) for the percentages of abnormal sperm and the sperm number per ejaculation, respectively. The concentration of plasma zinc was lower in June~July than that in other months ($P < 0.01$). The concentration of plasma copper in Apr. ~Sept. was lower than that in Oct. ~Mar. The lowest level of plasma iron was found in July and the highest in Dec. Plasma manganese level was higher in Aug. ~Nov. than that in Feb. ~July ($P < 0.01$). The peak level of plasma selenium was found in Aug. The results suggested that concentrations of plasma zinc, copper and manganese were significantly higher in Aug. ~Jan. than those in June~July ($P < 0.01$), which were highly associated with fluctuation of plasma testosterone level and changes of seminal quality ($r = 0.7732, P < 0.01$; $r = 0.7824, P < 0.01$).

Key words ram, plasma, sperm, seminal quality, trace mineral