

波尔山羊青年母羊体质量与超数排卵的关系

权富生,刘永刚,王勇胜,赵晓娥,张 涌

(西北农林科技大学 动物医学院,农业部家畜生殖生理与胚胎工程重点开放实验室,陕西 杨凌 712100)

【摘 要】 【目的】研究波尔山羊青年母羊体质量与超数排卵反应及回收胚胎数之间的关系。【方法】将 12~18 月龄的波尔山羊青年母羊 57 只,按体质量分为 26~30,31~35,36~40,41~45,>45 kg 5 个组,分析超数排卵处理青年母羊后,不同胚胎回收范围内母羊数量的分布情况及青年母羊不同体质量范围回收胚胎(卵)总数和可用胚胎数,并对青年母羊超数排卵处理后体质量与回收的胚胎(卵)总数及可用胚胎数的关系进行线性回归分析。【结果】(1)青年母羊有 52.94% 个体的回收胚胎(卵)总数 ≥ 16 枚,有 39.22% 个体的可用胚胎数 ≥ 16 枚。(2)用体质量>36 kg 青年母羊进行超数排卵,可以得到较多的回收胚胎(卵)总数及可用胚胎数。(3)体质量与回收胚胎(卵)总数之间有较强的相关关系,且相关性达显著水平,并建立了二者之间的回归方程。【结论】波尔山羊青年母羊体质量与超数排卵效果之间有密切的关系,将青年母羊配种前进行良好的饲养,有利于其繁殖潜能的发挥。

【关键词】 超数排卵;体质量;相关分析;青年母羊;波尔山羊

【中图分类号】 S827.3⁺6

【文献标识码】 A

【文章编号】 1671-9387(2010)05-0041-05

Relationship analysis between body weight and response of superovulation in young Boer goat

QUAN Fu-sheng, LIU Yong-gang, WANG Yong-sheng, ZHAO Xiao-e, ZHANG Yong

(College of Veterinary Medicine, Key Laboratory of Animal Reproductive Physiology & Embryo
Technology of Ministry of Agriculture, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: 【Objective】 The purpose of this paper was to study the relationship between body weight and response to superovulation in young Boer goats. 【Method】 In this study, 57 12—18-month-old female Boer goats were divided into five groups according to their weights (26—30, 31—35, 36—40, 41—45, >45 kg). Then the distributions of does goats within the range of different numbers of embryos/ovum were analyzed and the superovulatory effects within different body weights in young Boer does were compared, meanwhile the data of body weights, number of total recovery embryos/ovum and transferable embryos were analyzed by linear regression analysis. 【Result】 The results indicated that: (1) Total embryos/ovum and transferable embryos were more than 16 from 52.94% and 39.22% of young does respectively. (2) The higher number of total embryos/ovum and transferable embryos could be recovered from young does whose body weights were more than 36 kg. (3) There was a correlation between body weight and the total numbers of recovery embryo/ovum. The regression equation was established. 【Conclusion】 The body weight of young does is closely related to superovulation. A good feeding before puberty will be beneficial to reproductive potentials.

Key words: superovulation; body weight; correlation analysis; young does; Boer goat

* [收稿日期] 2009-09-21

[基金项目] 农业部“948”项目(No. 972078);陕西省科技攻关项目(2002KZ05-G1)

[作者简介] 权富生(1964—),男,陕西扶风人,副教授,硕士,主要从事家畜胚胎工程及发育生物学研究。

[通信作者] 张 涌(1958—),男,内蒙古和林格尔人,教授,博士,博士生导师,主要从事家畜胚胎工程及发育生物学研究。

选择青年母羊进行 MOET(multiple ovulation and embryo transfer)育种,可以缩短世代间隔,有效提高育种群遗传进展^[1-2]。波尔山羊为专门的肉用山羊品种,具有生长发育快,肉质好等优点,广泛用于我国地方山羊品种的改良,以提高产肉性能^[3-4]。由于波尔山羊优良的生产特性及市场对该品种种羊的需求,波尔山羊胚胎移植的研究和应用已成为加速波尔山羊迅速扩繁的主要手段。为了解决国内波尔山羊供体母羊的不足,加快波尔山羊的育种进程,关于青年母羊的超数排卵技术研究及重复利用研究已成为一个热点。国内对于青年波尔山羊超数排卵技术的研究主要集中在其与成年波尔山羊母羊超数排卵效果的比较方面^[5-11],但对于青年母羊超数排卵影响因素的研究,尤其是关于体质量对超数排卵效果影响的研究报道还较少。本试验根据笔者进行波尔山羊胚胎移植的实践经验,研究了体质量对波尔山羊青年母羊超数排卵效果的影响,对波尔山羊青年母羊体质量与超数排卵效果的关系进行了分析,以期对波尔山羊胚胎移植时超数排卵方案制定、青年母羊 MOET 育种的研究及卵泡利用提供技术和理论支撑。

1 材料与方法

1.1 试验羊群

本试验在山东省泗水波尔山羊良种场(山东省泗水县)和山东省良种繁育中心(山东省济南市)进行。共处理 12~18 月龄的青年母羊 57 只,体质量为 26~48 kg(平均体质量 (37.98 ± 6.83) kg),超数排卵时间为 2003-09-06—2003-11-27。2 个羊场饲养管理方式一致,精饲料为山东省六和集团生产的肉羊专用配合饲料,粗饲料为优质青干草及少量带棒的青贮玉米,精饲料每天饲喂 2 次,粗饲料每天饲喂 3 次,试验羊只供给足够的自来水饮用。

1.2 试验设计

从 2 个羊场随机选取试验母羊,其中从山东泗水波尔山羊良种场选取 25 只,从山东省良种繁育中心波尔山羊良种场选取 32 只,将所选母羊每 6~8 只分为一组,按批次进行超数排卵处理和胚胎移植,每个批次之间相差 3 d。最后根据母羊体质量和收集胚胎情况,进行分类和统计分析,利用线性回归分析体质量与回收胚胎(卵)总数及可用胚胎数之间的相关关系。

1.3 供体超数排卵及胚胎收集的方法

观察所有供试母羊的发情情况,于发情后的

3~6 d 放置 1 枚孕酮栓(CIDR,Pharmacia and Upjohn Limited Company, Auckland, New Zealand,含孕酮 300 mg/支)。母羊在放置 CIDR 栓后的 7 d 开始进行超数排卵处理,连续处理 4 d,每天肌肉注射促卵泡素(FSH,Folltropin; Vetrepfarm, Belle Ville, Canada,规格为 20 mg/mL)2 次(相隔 12 h),给药方案:1.5 mL $\times$ 1+1.0 mL $\times$ 2+0.8 mL $\times$ 2+0.7 mL $\times$ 2+0.5 mL $\times$ 1,总量为 7.0 mL(140 mg)。在第 7 次注射 FSH 的同时,去掉 CIDR,并注射前列腺素(PG,上海计划生育科学研究所,规格为 0.1 mg/mL)0.1 mg/只。注射 PG 后 12 h 开始用结扎公羊试情,母羊发情后立即注射促排 3 号(LRH-A3,宁波第一激素厂生产,规格为 25 μ g/支)50 μ g/只,并用选配公羊配种,以后每 12 h,采用鲜精人工授精的方法配种 1 次。供体发情结束后的 30 h,给每只母羊阴道放置 1 枚阴道海绵栓(西北农林科技大学动物生殖生理与胚胎工程实验室生产,含 18 甲基炔诺酮 60 mg/枚,同时配置有润滑剂)。在母羊开始发情后的 6.5~7.0 d 进行手术采卵。母羊麻醉及供体采卵参照文献^[12-13]的方法进行,冲卵液为添加体积分数 0.2%犊牛血清(FBS)的 DPBS 液(Gibco, New York, NY, USA),胚胎保存液(Holding 液)为添加体积分数 10%FBS 的 DPBS 液(Gibco),麻醉剂用速眠新(规格 2.5 mL/支),解麻药为苏醒灵(规格 2.0 mL/支)。麻醉剂和解麻药均由长春军需大学生产。

1.4 胚胎的检查

在 20~60 倍实体显微镜下进行胚胎检查,按国际胚胎移植学会(International Embryos Transfer Society)规定及文献^[14]的方法进行胚胎分类,将胚胎分为 4 个等级:1 级为优;2 级为好;3 级为一般;4 级为不可用胚胎,即质量差和退化的胚胎。对未受精卵只是计数,而不进行鉴定。

1.5 数据统计及处理方法

记录每只母羊的体质量、月龄及超数排卵后卵巢反应等情况,包括卵巢黄体数、卵泡数、手术回收的胚胎(卵)总数、可用胚胎数、退化胚胎数及未受精卵数等。运用 SPSS 12.0 软件进行多重比较和相关分析。将试验母羊按体质量 26~30,31~35,36~40,41~45 和 >45 kg 进行分组,分别统计每组母羊的回收胚胎(卵)总数、可用胚胎数、退化胚胎数及未受精卵数,用 F 检验进行组间多重比较, t 检验进行 2 个组之间的比较, $P<0.05$ 则差异显著。将每只母羊的体质量与回收胚胎(卵)总数、可用胚胎数建

立数学模型,回归模型为 $y=ax+b$ (其中 y 为回收胚胎(卵)总数或可用胚胎数, x 为母羊相应的体质量)。相关分析中,只统计有效供体的回收胚胎(卵)总数及可用胚胎数,而有效供体指可用胚胎数大于 3 枚的个体。可用胚胎数少于 3 枚者、只有大卵泡而无黄体者、只收集到未受精卵者或超数排卵后未发情者均认为是超数排卵处理无效供体。

表 1 不同回收胚胎(卵)总数范围内波尔山羊青年母羊的分布情况

项目类别 Item	统计羊数 No. of donor	胚胎数 Distribution of number of embryos							
		≤4		5~9		10~15		≥16	
		羊数 Does	比例/% Percentage	羊数 Does	比例/% Percentage	羊数 Does	比例/% Percentage	羊数 Does	比例/% Percentage
胚胎(卵)总数 Total No. of embryos/ovum	51	2	3.92	6	11.76	16	31.37	27	52.94
可用胚胎数 No. of transferable embryos	51	4	7.84	11	21.57	16	31.37	20	39.22

由表 1 可以看出,采用本试验的超数排卵方案,青年母羊只有 3.92%和 7.84%的个体回收胚胎(卵)总数及可用胚胎数在 4 枚以下,有 52.94%,39.22%个体的回收胚胎(卵)总数及可用胚胎数≥16 枚。经统计,平均回收胚胎(卵)总数为(16.31±7.23)枚,可用胚胎数为(13.92±7.19)枚,退化胚胎数为(0.75±2.04)枚,未受精卵数为(1.43±4.10)枚。说明只要超数排卵方案合适,对青年母羊同样可以取得理想的超数排卵效果。

2.2 不同体质量范围内青年母羊超数排卵效果的比较

不同体质量试验母羊回收的胚胎(卵)总数、可

表 2 不同体质量范围内波尔山羊青年母羊超数排卵效果的比较

体质量/kg Body wight	羊数 No.	无效供体比例/% The proportion of ineffective donors	胚胎(卵)总数 Total No. of embryos/ovum	可用胚胎数 Transferable embryos	退化胚胎数 Degradation embryos	未受精卵数 Unfertilized ovum
26~30	4	20.00	15.00±4.32 B	12.75±6.24 b	0	2.25±4.50 A
31~35	18	0	14.56±6.01 B	13.17±6.59 b	0.67±1.37 a	0.72±1.02 B
36~40	11	7.69	18.18±8.05 A	16.27±7.54 a	1.55±3.91 a	0.36±0.67 B
41~45	11	7.69	17.00±7.18 A	14.43±5.99 ab	0.71±0.76 a	1.57±1.51 A
>45	7	0	19.86±9.26 A	17.29±7.78 a	1.14±1.68 a	1.43±2.57 A

注:同列数据后标不同字母者表示差异显著($P<0.05$),标不同大写字母者表示差异极显著($P<0.01$)。
Note: Values in the same column with different superscript letters (a,b) are significantly different at $P<0.05$ or at $P<0.01$ (A,B).

2.3 青年母羊体质量与超数排卵效果的相关分析

由 SPSS 12.0 软件直接求出体质量与回收胚胎(卵)总数及可用胚胎数的相关系数,结果见表 3。由表 3 可以看出,体质量与回收胚胎(卵)总数之间有较强的相关性,相关系数为 0.355,经检验相关性达显著水平($P<0.05$)。体质量与可用胚胎数之间相关系数为 0.227,但是经检验二者相关关系不显

2 结果与分析

2.1 不同回收胚胎(卵)总数范围内青年母羊的分布情况

不同回收胚胎(卵)总数范围内波尔山羊青年母羊的分布情况见表 1。

用胚胎数、退化胚胎数及未受精卵数见表 2。由表 2 可以看出,青年母羊的体质量对超数排卵效果有一定影响。青年母羊体质量为 26~30 和 31~35 kg 组的回收胚胎(卵)总数极显著低于体质量在 36 kg 以上各组($P<0.05$);除体质量 41~45 kg 组外,体质量为 36~40 及>45 kg 组的可用胚胎数均显著高于 26~30,31~35 kg 组($P<0.05$);各组的退化胚胎数之间差异不显著,体质量 26~30 kg 组的未受精卵数最高,为 2.25,极显著高于其他各组。说明选择发育好的青年母羊进行超数排卵,可以得到比较理想的胚胎(卵)总数及可用胚胎数。

著($P>0.05$)。回收胚胎(卵)总数与可用胚胎数之间有很强的相关关系,相关性达到极显著水平($r=0.798,P<0.01$)。

体质量(x)与回收胚胎(卵)总数(y)的回归方程为: $y=0.355x+2.845,R=0.335$ ($P<0.05$);

体质量(x)与可用胚胎数(y)的回归方程为: $y=0.240x+4.822,R=0.227$ ($P>0.05$)。

综上可知,建立的体质量与回收胚胎(卵)总数之间的回归方程,可以作为预测体质量和超数排卵关系的依据。

表 3 波尔山羊青年母羊体质量与回收胚胎(卵)总数、可用胚胎数的相关系数

项目 Item	体质量 Weight	胚胎(卵)总数 Total No. of embryos/ovum	可用胚胎数 Transferable embryos
体质量 Weight	1		
胚胎(卵)总数 Total No. of embryos/ovum	0.335 *	1	
可用胚胎数 Transferable embryos	0.227	0.798 **	1

注: * 表示显著相关关系($P<0.05$), * * 表示极显著相关关系($P<0.01$)。
Note: Volues in the table 3 * indicates a correlation, $P<0.05$, * * expressed as strongly correlated, $P<0.01$.

3 讨论和结论

(1) 对青年母羊超数排卵进行研究,可以为其配种前卵巢卵泡的合理利用及青年母羊 MOET 育种计划的实施提供理论依据。有研究者认为,青年母羊由于繁殖机能还不完全成熟,超数排卵效果往往较成年经产母羊差^[5-7];但是也有一些研究者认为,育成母羊超数排卵效果与成年母羊之间差异不显著^[8-11],以上研究结果的差异可能与试验所用供体母羊的年龄、体况、体质量差异有关。如果青年母羊年龄完全达到了性成熟年龄,而且体格发育较好,体质量较大,超数排卵后可以得到较好的回收胚胎(卵)总数和可用胚胎数,与成年母羊的超数排卵结果比较接近;如果青年母羊年龄小,刚开始性成熟,或者尽管年龄早已达到了性成熟年龄,但是体发育较差,超数排卵效果势必不理想。

(2) 影响山羊、绵羊超数排卵效果的因素很多^[15-16],研究不同因素对超数排卵效果的影响,对于提高供体利用率及每个供体每次超数排卵后的回收胚胎(卵)总数和可用胚胎数非常重要。在波尔山羊上,关于体质量对超数排卵效果影响的研究国内已有一些报道,但是主要是针对成年母羊^[8-9,11]。张锁林等^[8]将超数排卵波尔山羊(经产母羊)按体质量分为 3 个试验组(35~50,51~60,61~70 kg),研究结果表明,不同体质量组之间超数排卵效果无显著性差异,认为体质量不是影响超数排卵效果的重要参数,主要是供体羊的体况。杨昇等^[9]将超数排卵波尔山羊母羊的体质量分为 3 个试验组,即上等营养体况组(体质量>55 kg)、中等营养体况组(50 kg<体质量<55 kg)和低营养体况组(体质量<50 kg),超数排卵后上等营养体况组可用胚胎数极显著高于中等营养体况组和下等营养体况组,而中等营养体况组和下等营养体况组之间的超数排卵效果差异不显著,揭示了体况对于超数排卵效果的重要性。本

试验研究了青年母羊体质量与超数排卵之间的关系,结果表明,在青年母羊体质量小于 35 kg 时,超数排卵后回收胚胎(卵)总数及可用胚胎数均较低,在体质量达到 36 kg 以上时,超数排卵后回收胚胎(卵)总数及可用胚胎数明显提高。另外在本试验中,一些体质量组供体母羊数量较少,故无法计算不同体质量范围内胚胎的分布情况。而由胚胎分布可以看出母羊群超数排卵的组内差异,以及一定范围内母羊的集中程度和超数排卵潜力。故在后续研究中还需要收集大量的超数排卵处理数据以完善试验结果。

(3) 山羊初情期前及育成期的体质量与繁殖性能有密切的关系^[17-18]。生长发育快的青年母羊,一般最先性成熟,繁殖器官可以得到充分的发育。本试验结果表明,同一批青年母羊,生长发育快的个体超数排卵处理后平均可以得到较多的胚胎或卵子及可用胚胎数,体质量与超数排卵后的回收胚胎(卵)总数之间有较强的相关关系,且为正相关($R=0.335$, $P<0.05$)。但是体质量与可用胚胎数之间相关关系不密切,说明青年母产性器官发育仍不完善,受精卵数和退化胚胎数量不稳定,影响了可用胚胎数的变异,进而影响了其与体质量的相关性。

山羊脂肪较少,在生长发育前期(育成期)很少出现由于营养过丰而影响生长发育和性成熟的情况^[18]。波尔山羊生长发育快,在前期培育中供给充足的营养,不仅可以保证充足的体发育,而且对于母羊的性成熟和性器官发育也很重要。

综上所述,波尔山羊青年母羊体质量与超数排卵效果之间有密切的关系,母羊性成熟前至配种前期达到一定的体质量,有利于发挥繁殖潜能。

[参考文献]

[1] 权富生. 陕北马海毛山羊 MOET 育种计划方案的设计及遗传进展预估 [J]. 草食家畜, 1995(4): 22-24.
Quan F S. Designing breeding programs of MOET and estima-

- tion genetic progress in mohair goat of North Shaanxi [J]. China Herbivores, 1995(4):22-24. (in Chinese)
- [2] 王立贤,张 沅. MOET 在家畜遗传改良中的作用 [J]. 草食家畜, 1995(2):1-4.
Wang L X, Zhang Y. The role of MOET on livestock genetic improvement [J]. China Herbivores, 1995(2):1-4. (in Chinese)
- [3] 祝发明,杜保华,曹斌云. 波尔山羊杂交改良我国土种羊肉用性能现状 [J]. 黑龙江动物繁殖, 2003, 11(1):18-19.
Zhu F M, Du B H, Cao B Y. Status of improvement meat performance of local gaots by crossbreeding with boar goats in China [J]. Heilongjiang Journal of Animal Reproduction, 2003, 11(1):18-19. (in Chinese)
- [4] 赵永聚. 国内外波尔山羊繁育杂交效果 [J]. 中国草食动物, 2000, 2(4):40-42.
Zhao Y J. Effects of crossbreeding and expanding propagation of boer goat in dometic and foreign [J]. China Herbivores, 2000, 2(4):40-42. (in Chinese)
- [5] 李 键,张 红,马保华,等. 波尔山羊超数排卵研究 [J]. 西南农业学报, 2002, 15(4):92-95.
Li J, Zhang H, Ma B H, et al. Study on the superovulation in boer goat [J]. Southwest China Journal of Agricultural Sciences, 2002, 15(4):92-95. (in Chinese)
- [6] 赵晓娥,武 浩,权富生,等. 布尔山羊胚胎移植试验研究 [J]. 西北农业学报, 2002, 11(4):92-94.
Zhao X E, Wu H, Quan F S, et al. Embryo transfer in boer goats [J]. Acta Agriculturae Boreali-occidentalis Sinica, 2002, 11(4):92-94. (in Chinese)
- [7] 洪琼花,邵庆勇,马兴跃,等. 山羊超数排卵与胚胎移植技术的研究与应用 [J]. 生物技术通报, 2004(4):39-43.
Hong Q H, Shao Q Y, Ma X Y, et al. Research and application of superovucation and embryo transfer in goats [J]. Biotechnology Information, 2004(4):39-43. (in Chinese)
- [8] 张锁林,王述宇. 波尔山羊超数排卵方案的研究 [J]. 中国草食动物, 2001, 3(4):10-15.
Zhang S L, Wang S Y. The study of protocols for superovulation of boer goat [J]. China Herbivores, 2001, 3(4):10-15. (in Chinese)
- [9] 杨 昇,冯建忠,张金龙,等. 波尔山羊的超数排卵及影响因素的分析 [J]. 中国畜牧杂志, 2005, 41(1):37-39.
Yang S, Feng J Z, Zhang J L, et al. Effecton of superovulatory factor on boer goat [J]. Chinese Journal of Animal Science, 2005, 41(1):37-39. (in Chinese)
- [10] 刘太宇,靳双星,张桂枝,等. 影响山羊超数排卵效果的因素研究 [J]. 中国农学通报, 2006, 22(9):27-30.
Liu T Y, Jin S X, Zhang G Z, et al. Studies on the factors influencing effects of superovulation in Boer goat [J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2006, 22(9):27-30. (in Chinese)
- [11] Chang Z L, Fan X Z, Luo M J, et al. Factors affecting superovulation and embryo transfer in boer goats [J]. Asian-Aust J Anim Sci, 2006(19):341-346.
- [12] 权富生,杨 博,塞务加甫,等. 速眠新麻醉剂在山羊胚胎移植手术中的应用 [J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版, 2008, 36(2):82-86.
Quan F S, Yang B, Saiwujiafu, at al. Application of SU-MI-AN-XIN in goats embryo transplant [J]. Journal of Northwest A&F University: Natural Science Edition, 2008, 36(2):82-86. (in Chinese)
- [13] 王光亚,段恩奎. 山羊胚胎工程 [M]. 陕西杨凌:天则出版社, 1993:27-32.
Wang G Y, Duan E K. Embryo engineering of goat [M]. Yangling, Shaanxi: Tianze Press, 1993:27-32. (in Chinese)
- [14] Overstrom E W. *In vitro* assessment of embryo viability [J]. Theriogenology, 1996(45):3-16.
- [15] Cognie Y, Baril G, Poulin N, et al. Current status of embryo technologies in sheep and goats [J]. Theriogenology, 2003, 59(1):171-188.
- [16] Gonzalez-Bulnes A, Baird, D T, Campbell K, et al. Multiple factors affecting multiple ovulation and embryo transfer in sheep and goats [J]. Reprod Fertil Deve, 2004(16):421-435.
- [17] Greyling J P C. Reproduction traits in the boer goat doe [J]. Small Rumin Res, 2000(36):171-177.
- [18] Gall C. 山羊生产 [M]. 吕效吾,译. 北京:农业出版社, 1987.
Gall C. Goat production [M]. Lv X W, translated. Beijing: Agriculture Press of China, 1987. (in Chinese)