

品种和年龄对公猪精液的影响初步研究

黄文波¹ 云国兵² 吴克亮*

(1. 中国农业大学动物科学与技术学院, 北京 100193; 2. 北京中顺景胜养殖有限公司, 北京 101307)

摘要: 本实验对 26 头杜洛克、25 头长白猪、53 头大白猪, 共 104 头, 537 个样本的精液品质进行研究, 分析公猪年龄和品种对精液品质的影响和作用, 结果表明试验中杜洛克公猪的精子密度高, 但精液量少, 大白则与其相反, 长白的产能最多。老年组射精量最大, 但精子密度不如壮年组, 青年组总精子数最少。

关键词: 精液质量; 品种; 公猪年龄

1 前言

公猪的品质直接关系到养猪生产水平的高低, 特别是在猪人工授精技术日益推广和普及的今天, 公猪的能配繁殖母猪数量大大提高, 公猪的质量则更加的重要, 公猪品质的直接体现在精液质量的优劣^[1,2]。

公猪的精液质量通常被认为是衡量公猪繁殖力和公畜效应的代表性指标, 在人工授精的实施工作中, 精液质量必需检测, 其常规指标包括采精量、pH 值、精子密度、活力、颜色、活率、畸形率和精子总数等; 例如精子活力是精子直线运动的测量指标直接关系到精子的获能与授精的过程 (Petrunkina et al. 2007)^[3], 而这些指标往往与品种、生产环境、季节、年龄、营养和管理水平等因素有关。

本实验通过对当前北京地区养猪生产的主流品种长白、大白和杜洛克等精液品质进行研究, 分析品种、公猪年龄对精液品质的影响, 试图为猪人工授精技术的推广以及养猪水平的提高提供理论研究基础。

2 材料与方法

2.1 试剂与仪器

电子天枰 (G>J3K)、北京试剂厂 6.4-8.4 范围内的精密 pH 试纸、载玻片、盖玻片、移液器、显微镜及视频成像设备 (粤显 MC1180+松下 GX7Y-CP280)、5%伊红溶液、1%的苯胺黑溶液、温度计、恒温操作台、生理盐水、95%酒精、5%的龙胆紫溶液、意大利 DEMEI 精子密度仪 (型号: CCXM-018 CXM-004)、计数器。

2.2 实验动物的管理与样本采集

本实验于 2011 年 6 月~9 月在北京中顺景盛养殖有限公司进行。实验动物全部为生产中正常利用的繁殖群种公猪, 饲养管理条件相同。供试验的精液样本分别来自 26 头杜洛克、

¹第一作者: 黄文波, 硕士研究生, E-mail: huangwenbo829@163.com

*通讯作者: 吴克亮, 副教授, E-mail: liangkww@cau.edu.cn

25 头长白、53 头大白。所有参试的公猪均有详细的系谱信息，最大年龄为 39 月龄，最小年龄为 11 月龄。参试公猪每 3~4 天采集精液一次，由两名专业人员采用徒手法进行精液的收集。

2.3 精液品质的测定方法

2.3.1 射精量 (VOL) 采用电子天枰称重 (1g=1mL)。

2.3.2 精液 pH 值采用 6.4~8.4 范围内的精密 pH 试纸测定。用微量移液枪取少量精液点在试纸上，然后和试纸的比色条比对，判断 pH 数值。

2.3.3 颜色 (COL) 采用肉眼评分观察，评分标准为：乳白色或奶白色为 3 级；灰白色为 2 级；水样或透明为 1 级，带有血丝或颗粒状黄白点为 0 级^[4]。

2.3.4 精子活力 (MOT) 运用光学显微录像技术对精子的活动状态进行录像，人工评级。具体操作方法如下：

用移液器取 2 μ l 精液与 50 μ l 37℃ 生理盐水混合后滴于预热的载玻片上，加盖 20x20mm 的盖玻片，在 200 倍光学显微镜视野下，分别对 2 个视野中精子的运动状态录像，3 位实验人员观看录像，并采用 0~10 的 10 级评分标准打分，直线前进运动的精子为 100% 者评为 10 级；90% 者为 9 级，以此类推，计算平均值。

2.3.5 精子活率 (VIA) 采用伊红-苯胺黑活体染色技术染色，在 400 倍光学显微镜视野下，计数 300 个精子，计算出其中所含的活精子数所占比例。死活精子判定标准：死精子着红色，活精子不着色，呈灰白色。

2.3.6 精子畸形率 (ABN) 采用龙胆紫活体染色技术染色，在光学显微镜 400 倍视野下，计数 300 个精子，进行形态结构异常精子统计。

2.3.7 精子密度 (DEN) 采用精子密度仪进行测定，通过精子密度仪的透光系数计算精子的密度，计算公式：精子密度 (10^6 /ml) = 透光系数 \times 1121。

2.3.8 总精子数 (TOT)：总精子数 (10^9) = 精子密度 \times 射精量

2.4 数据统计分析

分别以使用时间 6 个月、22 个月为界限 (公猪的平均开采月龄按照 8 月龄开始计算) 将所有的样本分成三个年龄组：青年组 (月龄小于 14)、壮年组 (月龄为 14 至 30) 和老年组 (月龄大于 30)。用 SAS9.1 软件的 GLM 程序对 537 个样本数据分别对品种年龄进行双因素方差分析^[5,6]。

3 结果

3.1 品种对精液品质的影响

对公猪品种影响猪精液质量进行方差分析结果列于表 1，品种之间精液的射精量、pH 值、色泽、密度和精子总数等指标都存在显著性差异 ($P < 0.05$)，精子活力、精子活率和精子畸形率品种间无显著差异 ($P > 0.05$)。精液 pH 值为大白猪最高，精液色泽方面长白最好。射精量大白为 270.98 ± 5.23 ml，长白为 256.16 ± 9.22 ml 均显著高于杜洛克的 211.43 ± 8.45

ml ($P<0.05$), 精子密度杜洛克为 $358.29 \pm 12.71 \times 10^6/\text{ml}$, 长白为 $344.83 \pm 13.87 \times 10^6/\text{ml}$ 均显著高于大白猪的 $284.06 \pm 7.86 \times 10^6/\text{ml}$ ($P<0.05$)。总精子数方差分析结果是长白猪为 $81.41 \pm 2.73 \times 10^9$ 显著高于大白猪的 $72.10 \pm 1.55 \times 10^9$ 和杜洛克公猪的 $68.52 \pm 2.50 \times 10^9$ ($P<0.05$)。

表1 品种对公猪精液质量影响 (MEAN \pm SE)

品种 Breed	样本量 Number	精液量 VOL, ml	pH pH	色泽 COL	活力 MOT	密度 DEN, $10^6/\text{ml}$	活率 VIA, %	畸形率 ABN, %	总精子数 TOT, 10^9
D	151	211.43 $\pm 8.45^b$	7.19 \pm 0.03 ^b	2.22 \pm 0.06 ^b	7.37 \pm 0.10 ^a	358.29 \pm 12 .71 ^a	93.56 $\pm 1.10^a$	6.07 \pm 0.56 ^a	68.52 \pm 2 .50 ^b
L	106	256.16 $\pm 9.22^a$	7.15 \pm 0.03 ^b	2.36 \pm 0.06 ^a	7.39 \pm 0.11 ^a	344.83 \pm 13 .87 ^a	94.73 $\pm 1.20^a$	5.97 \pm 0.61 ^a	81.41 \pm 2 .73 ^a
Y	280	270.98 $\pm 5.23^a$	7.28 \pm 0.02 ^a	2.17 \pm 0.04 ^b	7.43 \pm 0.06 ^a	284.06 \pm 7. 86 ^b	95.25 $\pm 0.68^a$	4.94 \pm 0.35 ^a	72.10 \pm 1 .55 ^b

注: 1 相同因数同列数据, 肩标字母不同者, 表示差异显著 ($p<0.05$); 2 D: 杜洛克、L: 长白猪、Y: 大白猪

3.2 公猪年龄对精液品质的影响

方差分析结果显示精液 pH 值为老年组的公猪最高, 射精量老年组为 $276.05 \pm 9.93 \text{ ml}$ 显著高于其他两组 ($P<0.05$), 精子密度壮年组为 $348.29 \pm 6.20 \times 10^6/\text{ml}$ 显著高于老年组的 $309.52 \pm 14.93 \times 10^6/\text{ml}$ ($P<0.05$), 总精子数结果是老年组为 $78.60 \pm 2.94 \times 10^9$ 显著高于青年组的 $69.31 \pm 3.26 \times 10^9$ ($P<0.05$) 但和壮年组的 $74.13 \pm 1.22 \times 10^9$ 差异不显著 ($P>0.05$)。精液色泽、精子活力、精子活率和精子畸形率各月龄组间无显著差异 ($P>0.05$)。

表2 月龄对公猪精液质量影响 (MEAN \pm SE)

月龄 month-old	样本量 Number	精液量 VOL, ml	pH pH	色泽 COL	活力 MOT	密度 DEN, $10^6/\text{ml}$	活率 VIA, %	畸形率 ABN, %	总精子数 TOT, 10^9
青年 (<14)	68	232.80 ± 11.0 1 ^b	7.16 \pm 0.04 ^b	2.25 \pm 0.07 ^a	7.39 \pm 0.13 ^a	329.37 \pm 16 .56 ^{ab}	93.58 $\pm 1.43^a$	6.01 \pm 0.73 ^a	69.31 \pm 3 .26 ^b
壮年 (14~30)	397	229.72 $\pm 4.13^b$	7.20 \pm 0.01 ^{ab}	2.32 \pm 0.03 ^a	7.43 \pm 0.05 ^a	348.29 \pm 6. 20 ^a	94.76 $\pm 0.54^a$	5.23 \pm 0.27 ^a	74.13 \pm 1 .22 ^{ab}
老年 (>30)	72	276.05 $\pm 9.93^a$	7.26 \pm 0.03 ^a	2.18 \pm 0.07 ^a	7.36 \pm 0.12 ^a	309.52 \pm 14 .93 ^b	95.19 $\pm 1.29^a$	5.74 \pm 0.66 ^a	78.60 \pm 2 .94 ^a

注: 1 生日期到2011年10月1号的月数; 2 相同因数同列数据, 肩标字母不同者, 表示差异显著 ($p<0.05$)

4 讨论

4.1 品种与精液品质的关系

本实验研究结果显示长白、大白射精量差异不显著 ($P>0.05$), 但是明显高于杜洛克, 这个结果与陈清森 (2005)^[7]和任广志 (2007)^[8]的研究一致。但与孙德林等 (2005) 的结果杜洛克猪>长白猪>大白猪不一致^[9], 其原因可能与实验条件不同有关, 即猪场的管理、环境、动物的营养和品系等不同而异。杜洛克和长白的精子密度较大白高, 这与陈清明的研究一致, 也与孙德林的结果大白 >杜洛克>长白不一致。而总精子最能反映公猪的精液质量和繁殖性能, 由大至小排序为长白猪>大白猪>杜洛克猪 (大白杜洛克差异不显著, $P>0.05$)。其实不论是在国内还是在国外, 大部分文献都认为不同品种猪的精液品质在某些方面存在着客观上的差异是必然的, 但对于哪种品种精液品质最好的认识却不能统一。朱捷等 (2003) 认为长白和大白在采精量、活率、精子密度三个指标上没有差异^[10], 刘得贵等 (2007) 研究表明射精量、精子密度和精子活力最好的都为法系皮特兰种猪^[11], 美国俄亥俄州立大学的 A. Ciereszko 等 (2000) 以大白、皮特兰和皮特杂交为三个品种研究对象, 研究了射精量、射精总数、浓度和顶体酶活性三个精液质量指标。结果以大白公猪的精液量和总精子数最高, 分别达 266.1 ml, 95.1×10^9 , 而皮特兰的精液浓度最高达 547.8×10^6 /ml, 皮杜杂种公猪次之, 顶体酶活性没有显著差异^[12]。Smital 等 (2004) 研究了八个不同品种的公猪在精液质量, 在精液量、精子数目及精子活力这三个指标, 结果为长白猪最好, 杜洛克猪最差^[13]。韩国忠南国立大学的 C. S. Park 等 (2002) 研究了杜洛克和大白猪公猪精液品质的差别认为: 大白猪在精液量上大于杜洛克猪^[14]。

4.2 月龄与精液品质的关系

精液质量最好的月龄研究结论也不尽相同。Cameron (1985) 研究认为从 18 月龄开始高龄公猪的一次射精量高于低龄^[15]; Swierstra (1973) 研究认为公猪在 32 月龄的时候一次射精量最大^[16]; 而 Kennedy (1984) 研究认为公猪的最大射精量和精子浓度是在 24~29 月龄的时候^[17]。根据精子发生的生理过程一般认为壮年的公猪精液质量最好; 老年公猪总精子数会下降, 射精量高但精子密度低畸形率高; 青年公猪的射精量和精子密度均不高。我们的结果不尽和其一致: 老年组在总精子数上显著高于青年组 ($P<0.05$), 但与壮年组无显著差异 ($P>0.05$) 可能是该场生产中将精液质量较差的公猪及时淘汰, 留下的老年个体精液质量较好。但精子密度壮年组为显著高于老年组 ($P<0.05$), 射精量老年公猪最高, 青年组的各项指标均不高。

5 结论

由比较可见, 试验中杜洛克公猪的精子密度高, 但精液量少, 大白则与其相反, 长白的产能最多。老年组射精量最大, 但精子密度不如壮年组, 青年组总精子数最少。

参考文献

- [1] 何成军外种猪人工授精技术的应用与推广研究[D]. 雅安: 四川农业大学, 2004.
- [2] 董辉. 猪人工授精发展史及国内外研究与应用情况[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2008.

- [3] Petrunkina AM, Waberski D, Günzel-Apel AR, Töpfer-Petersen E. Determinants of sperm quality and fertility in domestic species[J]. *Reproduction*, 2007, 134:3~17.
- [4] 胡娟. 北京油鸡精液品质遗传参数估计及相关候选基因的研究[D]. 北京: 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所, 2010.
- [5] 鲁绍雄, 连林生. SAS 统计分析系统在畜牧科学中的应用[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2003. 73~84.
- [6] 郭春华, 常用统计软件在生命科学中的应用[M]. 北京: 科学技术出版社, 2011. 179-182.
- [7] 陈清森, 陈瑶生, 张豪, 等. 季节、品种对猪精液性状的影响分析[J]. *养猪业*, 2005, (6): 8~11.
- [8] 任广志, 李新建, 李德远, 等. 不同品种猪精液品质的季节性变化规律研究[J]. *中国畜牧杂志*, 2007, 43(15): 17~20.
- [9] 孙德林, 吕小燕. 不同品种不同月龄公猪精液比较研究[J]. *动物科学与动物医学*, 2005, (2): 58-59.
- [10] 朱捷, 张忠诚. 公猪睾丸性状精液品质及生殖激素的初步观察. *遗传育种与繁殖*, 2003(2): 22~23.
- [11] 刘德贵, 孟庆利. 不同品种种猪睾丸体积与精液品质关系的研究. *当代畜牧*, 2007, (8): 33.
- [12] A. Ciereszko, J. S. Oltobre, J. Glogowski. Effects of season and breed on sperm acrosin activity and semen quality of boars[J]. *Animal Reproduction Science*, 2000, 64:89~96.
- [13] J. Smital, L. L. De Sousa, A. Mohsen. Differences among breeds and manifestation of heterosis in AI boar sperm output[J]. *Animal Reproduction Science*, 2004, 80:121~130.
- [14] C. S. Park, Y. J. Yi. Comparison of semen characteristics, sperm freezability and testosterone concentration between Duroc and Yorkshire boars during seasons[J]. *Animal Reproduction Science* 2002, 73:53~61.
- [15] Cameron RDA. Factors influencing semen characteristics in boars[J]. *Australian Veterinary Journal*, 1985, 62: 293~297.
- [16] Swierstra EE. Influence of breed age and ejaculation frequency on boar semen composition[J]. *Canadian Journal of Animal Science* 1973, 53:43~53.
- [17] Kennedy BW, Wilkins JN. Boar breed and environmental factors influencing semen characteristics of boars used in artificial[J]. *Canadian Journal of Animal Science* 1984, 64:833~843.