

邬崇华,熊婷,陈开丰,等.鱼肝油对山麻鸭公鸭繁殖性能的影响[J].江西农业大学学报,2020,42(1): 135-142.



鱼肝油对山麻鸭公鸭繁殖性能的影响

邬崇华,熊婷*,陈开丰,陈彪,毛辉荣,刘三凤*

(江西农业大学 动物科学技术学院,江西 南昌 330045)

摘要:【目的】试验旨在研究日粮中添加不同剂量的鱼肝油对山麻鸭公鸭繁殖性能的影响。【方法】选用64周龄山麻鸭种公鸭24只随机分成4组,每组6只。对照组喂基础日粮,试验Ⅰ组、Ⅱ组、Ⅲ组分别在基础日粮中添加7.2 mL/kg、10.8 mL/kg和14.4 mL/kg鱼肝油。试验期间共进行6次精液品质检测和4次人工输精,收集种蛋进行孵化,计算受精率,并记录各组公鸭采食量和试验前后体质量变化。【结果】与对照组相比,Ⅱ组和Ⅲ组山麻鸭公鸭的精液量和精子活力均得到显著提升,但精子密度却显著降低($P<0.05$)。试验组精子畸形率、有效精子数、精清量评分等精液品质指标与公鸭采精反应强度评分、种蛋受精率、公鸭耗料量、公鸭试验前后体质量变化等指标在各组之间均无显著差异($P>0.05$)。【结论】日粮中鱼肝油添加量为10.8 mL/kg以上时,种公鸭的精液量和精子活力可以得到明显提升,但是精子密度有所降低,对受精率无显著影响。

关键词:山麻鸭;鱼肝油;繁殖性能;笼养

中图分类号:S834+.83 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-2286(2020)01-0135-08

Effects of Cod-liver Oil on Reproductive Performance of Shan Partridge Duck

WU Chong-hua, XIONG Ting*, CHEN Kai-feng,
CHEN Biao, MAO Hui-rong, LIU San-feng*

(College of animal science and technology, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China)

Abstract: [Objective] The aim of this study was to investigate the effects of different dosages of cod-liver oil on the reproductive performance of male Shan partridge ducks. [Method] A total of 24 male ducks at the age of 64 weeks were randomly divided into four groups with random sampling (6 in each group). The control group was fed with basal diet, while group I, group II and group III were supplemented with 7.2 mL/kg, 10.8 mL/kg, and 14.4 mL/kg cod-liver oil to the basal diet, respectively. During the experiment, a total of 6 times of semen quality tests and 4 times of artificial insemination were carried out in each group. The eggs were collected for hatching and fertilization rate of each group was calculated. In addition, the feed intake and the body weight before and after the experiment were recorded. [Result] The results showed that compared with the control group, the semen volume and sperm motility of group II and group III increased significantly, but the sperm density decreased markedly ($P<0.05$). There was no significant difference in the score of sperm collection

收稿日期:2019-09-05 修回日期:2019-11-08

基金项目:江西科技支撑计划重大项目(20152ACF60018)和江西现代农业水禽产业体系(JXARS-09)

Project supported by the Jiangxi Science-technology Support Plan Project(20152ACF60018)and Modern Agriculture waterfowl Industry System of Jiangxi(JXARS-09)

作者简介:邬崇华, orcid.org/0000-0002-2705-0177, 18770910250@163.com; *共同第一作者; *通信作者:刘三凤, 教授, 博士, 主要从事家禽遗传育种及生产研究, orcid.org/0000-0002-9982-897X, lsf3318@163.com。

reaction intensity, fertilization rate of the eggs, daily feed intake, changes of body weight before and after the experiment and the semen quality indexes including effective sperm counts, sperm deformity rate and seminal plasma volume score ($P>0.05$). [Conclusion] These data indicated that 10.8 mL/kg or more addition of cod liver oil in diet improved the semen volume and sperm motility but repressed the sperm density of the male ducks, however, the fertilization rate of the eggs was not affected by different dosages of cod liver oil.

Keywords: Shan partridge duck; cod liver oil; reproductive performance; rearing in cage

【研究意义】山麻鸭原产地位于福建省龙岩市,故又称龙岩山麻鸭,是我国南方饲养量最大的小型蛋鸭品种,具有体型小、早熟、产蛋多、蛋质量适中、适应性强和饲料报酬高等特点。由于养殖资源的日益短缺和新《环境保护法》的实施,传统的散养模式正逐步向集约化笼养模式转变,且取得了不错的进展,因此蛋鸭的繁殖方式也由自然交配转为人工授精^[1-2]。提高公鸭的繁殖性能可以提高种公鸭的利用率和种蛋受精率,从而减少种公鸭的饲养量,降低生产成本,增加生产效益。本试验所选用的E时代鱼肝油中含有丰富的维生素A、维生素D、维生素E、饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸。【前人研究进展】研究表明,维生素A、维生素E和不饱和脂肪酸对畜禽的繁殖性能有显著的改善作用,能够提高公禽的精液品质和母禽的受精率^[3-9]。鱼肝油中含有丰富的营养成分,可以改善种鸭的繁殖性能。【本研究切入点】在实际生产中,鱼肝油常用于维生素A、维生素D缺乏症,强化维生素E,加快畜禽新陈代谢,促进生长发育,强壮体质,提高繁殖性能,增加蛋质量。目前对于鱼肝油用来提高畜禽繁殖性能的文章鲜有报道。【拟解决的关键问题】本试验以山麻鸭公鸭为研究对象,通过在日粮中添加不同量的鱼肝油来研究其对公鸭繁殖性能的影响,为实际生产中鱼肝油应用于种公鸭繁殖性能的提升提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验选用实验室现有的已进行选择64周龄山麻鸭公鸭24只和30周龄山麻鸭母鸭64只。公鸭饲料采用南昌华达集团生产的育成鸭全价料,母鸭采用同一公司生产的蛋鸭料,每天早晚各饲喂1次。试验鸭饲养于江西农业大学动物科学技术学院动物房,均采用3层阶梯式单笼饲养,光照时间16 h/d,其他饲养管理严格按照种鸭场要求进行。鱼肝油为中鲨动物保健品(厦门)有限公司生产的E时代鱼肝油。

试验器具和试剂主要包括鸭授精输精器、光学显微镜、25×16型血细胞计数板、恒温水浴锅、恒温载物台、集精杯、电子天平、振荡机、1.5 mL EP管、50 mL EP管、生理盐水、无水乙醇、体积分数75%酒精、饱和龙胆紫染液、35%甲醛、碳酸氢钠、高锰酸钾。

1.2 试验设计

试验开始前3周为公鸭采精训练,每隔2 d训练1次,淘汰不能采出精液或精液品质不良的公鸭,在此基础上选择24只公鸭随机分成4组,分别为对照组和试验I组、II组、III组,每组6只,对应日粮中分别添加0 mL/kg、7.2 mL/kg、10.8 mL/kg和14.4 mL/kg E时代鱼肝油。另外,随机选择64只33周龄母鸭随机分成4组与公鸭对应,每组16只。试验从2018年11月18日开始至2018年12月28日,共持续41 d。试验正式开始后第1天对公鸭进行采精,并进行精液品质检测。正式试验开始后每隔2 d对公鸭采精1次,每隔5 d进行1次精液品质检测,即每隔1次采精,进行1次精液品质检测,试验期间共测定6次精液品质。

另外,在第22天采完精液后,分别将每组的各公鸭的精液混合,用于对各组的试验母鸭的人工输精,且在第23天继续采精输精,即第1次授精需要连续输2 d。人工输精的间隔为5 d,这样正好每次采集到的精液将分别逐次用于精液品质检测和人工输精。从第24天开始收集种蛋,种蛋每收集3 d入孵1次,直到试验结束。在每次入孵后的第7天进行照蛋,检出无精蛋和死胚蛋,并记录,计算种蛋受精率。试验期间共输精4次,输精间隔为5 d,计算每次输精后第3天起连续3 d和连续6 d的种蛋的受精率。

试验期间记录每天每组的采食量。在试验开始前和结束后对公鸭进行称质量。

1.3 采精和输精方法

人工采精采用背腹式按摩法,输精采用输卵管口外翻法,输精时间为08:00—11:30。

1.4 测定指标及方法

1.4.1 精液品质及种蛋受精率 测定精液量(mL)、精子活力、精子密度(亿/mL)和精子畸形率(%)。

精子活力:在显微镜中观察,采用0~1.0的十级评分法^[10]。取20 μ L生理盐水(0.9%,39 $^{\circ}$ C预热)于载玻片上,然后加入20 μ L新鲜精液,涂片,盖上盖玻片,然后立刻镜检。按以下标准评分:精子呈螺旋翻滚状态可评0.8~1.0,代表精子活力很高;多数精子呈直线前进,运动速度快,可评为0.5~0.8,代表精子活力高;多数精子呈圆周运动,运动缓慢可评0.3~0.5,代表精子活力低;多数精子摆动或漂浮可评为0.1~0.3,代表精子活力很差或死亡。

精子密度:运用血细胞计数法。为了准确统计精子数量,在数精子数时先将精液按1:1 000的倍数稀释。镜检所采用的精液稀释液成分参考辛清武等^[11]使用的鸭精液稀释液。精液稀释液的配制:NaHCO₃ 10 g,35%的甲醛2 mL,饱和龙胆紫溶液1 mL,无水酒精1 mL,加生理盐水至200 mL。稀释液中的NaHCO₃可溶解精液中的粘液,35%的甲醛及无水酒精有杀死和抑制精子活动的作用,龙胆紫可提高镜检时的清晰度。稀释方法采用分步稀释法。精液和稀释液的混合液用振荡机混合均匀,减小误差。精液稀释完后用移液枪分别吸取10 μ L稀释液混合液于上下2个计数室中,静置1 min左右,分别读取上下2个计数室的精子数,取平均值。

精子密度=5个方格中精子总数 $\times 5 \times 10^4 \times$ 稀释倍数 (1)

精子畸形率:取精液稀释液20 μ L于载玻片上,进行抹片,并用盖玻片盖上。静置几小时,待自然干燥后,将制好的抹片置于显微镜下,观察盖玻片上、下、左、右4个区域不同视野的精子,共200个,数出畸形精子数,求出畸形率。畸形精子主要有以下几种:尾部盘绕、断尾、无尾、盘绕头、钩状头、破裂头、膨胀头等。

畸形率=畸形精子数/200 $\times 100\%$ (2)

形态正常精子率=1-精液畸形率(%) (3)

种蛋受精率:种蛋受精率=受精蛋数/入孵蛋数 $\times 100\%$ (4)

1.4.2 公鸭采精时的反应强度评分及精清量评分 公鸭进行采精时,对每羽公鸭的反应强度和精清量进行评分。反应强度分3个层次:很强烈、强烈和一般,分别对应3个评分:3、2、1。反应强度评分可以很好地反映公鸭对于人工采精时按摩的反射程度,使采精人员对公鸭按摩后的反应程度有一个预判,可以预测到公鸭是否能采出精液,并可以避免公鸭反应过于强烈而收集不到精液的情况。

精清量评分是观察采集的精液中精清所占的比例,也是分3个等级:大量、中等量和少量,评分:3、2、1。精清偏少的话为少量,精清大约占一半为中等量精清,精清占一半以上为大量。精清量评分可以帮助精液检测人员更好地预测精液密度,从而据此选择更合适的稀释比例。因为精液中精清量越多,精子密度就越小。

1.4.3 公鸭每日耗料量、公鸭试验前后体质量变化 试验期间每天记录每组公鸭的耗料量。在试验开始前对所有公鸭进行体质量的测定,并在试验结束时再次称量,统计试验前后体质量的变化情况。

1.5 统计与分析

运用Excel 2013软件进行数据初步整理后,采用SPSS 20.0软件进行单因素方差分析,多重比较方法采用LSD法,结果以(平均值 $\pm$ 标准差)表示。

2 结果与分析

2.1 鱼肝油对山麻鸭精液品质的影响

对6次精液品质测定的结果分次进行组间差异性分析,得出不同鱼肝油添加量对笼养山麻鸭精液品质的影响,结果见表1。

表 1 各组精液品质测定及公鸭采精时反应强度评分结果
Tab.1 Semen quality test results of each group

项目 project	测定次序 The sequence of measurement	对照组 The control grope	试验 I 组 The group I	试验 II 组 The group II	试验 III 组 The group III
精液量/mL Semen volume	1	0.23±0.05	0.31±0.12	0.34±0.17	0.23±0.10
	2	0.25±0.05	0.38±0.11	0.25±0.14	0.39±0.22
	3	0.21±0.03	0.32±0.11	0.33±0.16	0.36±0.17
	4	0.22±0.06 ^a	0.30±0.12 ^{ab}	0.39±0.10 ^b	0.39±0.21 ^b
	5	0.34±0.17	0.34±0.09	0.39±0.17	0.44±0.20
	6	0.22±0.09 ^a	0.27±0.15 ^a	0.55±0.34 ^b	0.35±0.15 ^{ab}
	平均值	0.25±0.09	0.32±0.11	0.37±0.20	0.36±0.18
精子密度/(亿·mL ⁻¹) Sperm density	1	47.44±38.37	18.63±14.93	20.13±9.19	27.92±27.60
	2	48.17±34.44	36.90±20.82	30.02±13.29	22.90±12.38
	3	64.19±47.16	35.57±13.00	29.15±22.34	38.73±27.75
	4	62.55±51.91 ^b	30.13±15.95 ^{ab}	27.40±3.88 ^a	19.40±14.16 ^a
	5	38.49±26.21	17.72±7.51	18.90±20.00	22.19±13.18
	6	54.49±41.70 ^b	25.12±16.97 ^{ab}	18.34±9.29 ^a	25.73±17.90 ^{ab}
	平均值	52.55±38.89	27.34±16.18	23.99±14.34	26.14±19.49
精子畸形率/% Abnormal sperm ratio	1	6.82±7.42	8.30±3.34	6.17±2.21	4.83±3.97
	2	8.88±8.04	6.42±3.22	8.83±4.60	5.50±4.32
	3	8.50±3.89	6.33±1.60	5.25±3.70	6.75±4.29
	4	9.90±7.20	7.17±4.18	6.25±4.95	6.08±5.24
	5	8.07±6.96	6.60±2.27	5.00±2.68	4.42±4.03
	6	6.32±7.68	6.85±4.31	8.28±6.93	5.08±4.55
	平均值	8.08±6.60	6.94±3.13	6.63±4.38	5.44±4.17
精子活力 Sperm motility	1	0.68±0.35	0.72±0.24	0.94±0.06	0.73±0.19
	2	0.94±0.04 ^{ab}	0.82±0.21 ^a	0.95±0.03 ^{ab}	0.97±0.03 ^b
	3	0.91±0.03	0.91±0.55	0.71±0.33	0.86±0.28
	4	0.88±0.09 ^a	0.93±0.04 ^{ab}	0.98±0.03 ^b	0.96±0.33 ^b
	5	0.74±0.33	0.81±0.40	0.95±0.03	0.95±0.04
	6	0.57±0.37 ^a	0.97±0.03 ^b	0.96±0.04 ^b	0.91±0.07 ^b
	平均值	0.79±0.27	0.86±0.21	0.91±0.16	0.90±0.16
有效精子数/(亿·mL ⁻¹) Effective sperm count	1	8.23±9.53	4.11±3.64	6.25±4.01	5.27±5.17
	2	12.03±9.93	9.84±4.27	7.16±5.65	9.71±8.07
	3	11.63±7.87	10.99±6.73	4.62±1.90	11.80±10.10
	4	12.62±11.29	7.91±5.18	10.43±3.53	6.72±4.36
	5	9.64±10.04	5.35±2.42	5.44±3.66	9.48±4.87
	6	5.36±5.43	5.64±2.66	7.26±3.02	8.48±6.86
	平均值	9.92±8.90	7.18±4.92	6.86±3.99	8.58±6.72
反应强度评分 Respones intensity score	1	2.83±0.41	2.67±0.52	2.83±0.41	3.00±0.00
	2	2.83±0.41	3.00±0.00	2.67±0.52	3.00±0.00

续表 1

项目 project	测定次序 The sequence of measurement	对照组 The control grope	试验 I 组 The group I	试验 II 组 The group II	试验 III 组 The group III
精清量评分 Seminal plasma volume score	3	3.00±0.00	2.83±0.41	2.83±0.41	2.83±0.41
	4	2.83±0.41 ^{ab}	2.50±0.55 ^a	2.83±0.41 ^{ab}	3.00±0.00 ^b
	5	2.67±0.52	2.67±0.52	2.83±0.41	2.83±0.41
	6	2.67±0.52	2.50±0.55	2.50±0.55	2.67±0.52
	平均值	2.81±0.40	2.69±0.47	2.75±0.44	2.89±0.32
	1	1.50±0.84	1.50±0.55	1.50±0.55	1.50±0.84
	2	1.50±0.84	1.83±0.41	1.67±0.52	2.17±0.41
	3	1.50±0.84	2.00±0.00	2.33±0.82	2.33±0.52
	4	1.50±0.84 ^a	1.50±0.55 ^a	2.00±0.00 ^{ab}	2.17±0.41 ^b
	5	2.00±0.63	2.50±0.55	1.83±0.75	2.17±0.41
	6	1.33±0.82	2.17±0.75	2.33±0.52	1.67±0.82
	平均值	1.56±0.77	1.91±0.60	1.94±0.63	2.00±0.63

同行数据后相同小写字母表示差异不显著,不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),下同

The same capital letters in the same column indicate no significant difference ,different small letters indicate significant difference($P<0.05$),the same below

由表 1 可知,6 次精液品质的测定结果中,在第 4 次和第 6 次精液品质检测时,第 II、III 组的精液量和精子密度与对照组出现显著差异($P<0.05$)。第 2 次精液品质测定中,第 III 组的精子活力显著高于第 I 组,在第 4 次精液品质检测时第 II、III 组的精子活力均显著高于对照组,且在第 6 次精液品质检测中,各试验组精子活力均显著高于对照组($P<0.05$),其余几次测定结果各组差异均不显著($P>0.05$)。此外,各组在精子畸形率、有效精子数、公鸭采精反应强度评分、精清量评分等指标上均无显著差异($P>0.05$)。

2.2 鱼肝油对种蛋受精率的影响

各组以每天收集的种蛋的受精率为变量,分别统计分析 4 次人工输精后 3 d 和 6 d(以输精日为第 1 天,输精后第 3 天为收集种蛋的第 1 天)的种蛋的受精率,结果见表 2。

表 2 各组受精率统计

Tab.2 Fertilization rate and hatching rate of each group

统计天数 Statistical length	测定次序 The sequence of measurement	对照组 The control group	试验 I 组 The group I	试验 II 组 The group II	试验 III 组 The group III
3 d Three days	1	97.43±4.45	94.87±4.45	97.63±4.10	100.00±0.00
	2	87.00±11.42	92.30±0.00	85.73±7.15	92.90±0.00
	3	97.93±3.58	91.87±8.36	87.10±11.19	84.13±3.61
	4	90.10±3.86	83.33±17.97	89.70±5.54	97.63±4.10
	平均值	93.12±7.51	90.59±9.78	90.04±7.99	93.67±6.75
6 d Six days	1	94.86±5.70	90.31±8.20	94.16±4.63	97.97±3.46
	2	82.38±15.61	78.48±15.69	76.98±11.53	91.32±7.64
	3	89.52±13.34	68.95±31.14	74.03±19.82	78.73±7.61
	4	90.02±3.81	66.67±24.60	77.07±18.78	94.58±7.33
	平均值	89.62±11.15	76.67±22.16	80.60±16.23	90.86±9.87

从表2可以看出,笼养山麻鸭采用人工授精方法可以获得较好的受精率,特别是前3 d,各组受精率均为90%以上。后3 d的受精率在各组表现不一,对照组和试验Ⅲ组水平较高,Ⅰ组和Ⅱ组出现了受精率快速下降的情况,导致其6 d的平均数较低,但各组之间没有显著性差异。

2.3 鱼肝油对公鸭采食量和体质量的影响

各组采食量与试验前后体质量变化如表3所示。由表3可知,第Ⅲ组的采食量最高,第Ⅰ组的采食量最低,但是各组的采食量差异不显著($P>0.05$)。试验结束后,各组公鸭的体质量均有上升,但是体质量变化差异不显著($P>0.05$)。

表3 各组采食量与试验前后体质量变化

Tab.3 Fertilization rate of each group and weight change before and after the test

组别 Group	采食量/g Feed intake	试验前体质量/g Pre-test weight	试验后体质量/g Posttest weight	体质量变化/g Weight change
对照组 The control group	82.13±9.79	1 259.33±104.79	1 331.83±114.89	72.50±66.50
试验Ⅰ组 The group I	80.60±10.27	1 286.50±94.60	1 328.33±138.54	41.83±95.77
试验Ⅱ组 The group II	81.40±10.70	1 294.67±77.97	1 349.83±78.96	55.17±63.66
试验Ⅲ组 The group III	86.54±9.31	1 291.17±120.13	1 379.67±146.19	88.50±48.81

3 讨论与结论

3.1 鱼肝油对山麻鸭精液品质的影响

试验发现E时代鱼肝油可以显著提高山麻鸭公鸭的精液量和精子活力,但同时降低了精子密度。试验第Ⅱ组和Ⅲ组中的10.8 mL/kg和14.4 mL/kg的E时代鱼肝油添加量对公鸭的精液量提升显著。精液是由精清和精子组成,试验中各试验组的精液量提升,精子密度降低,且各组有效精子数在每次测定结果中都无显著差异,说明E时代鱼肝油能增加精液的精清量,而精清主要来自睾丸精细管、附睾和输精管,说明E时代鱼肝油可能主要作用于上述几个器官来影响公鸭的精液量。

从试验结果可以看出,公鸭个体间精液品质差异很大,有部分个体稳定性差。在第2次精液品质检测结果中,试验Ⅰ组的精子活力无征兆性的显著低于试验Ⅲ组,并与其他各组间无显著差异。且试验处于寒冷的冬季,温度的降低,对精子活力产生了不同程度的影响。对照组公鸭的精子密度一直是最高的,主要是因为其中1只公鸭的精子密度出奇的高,将对照组整体的精子密度水平拉高了。在第5次精液品质检测结果中,对照组公鸭的精液量无故增加了50%以上,缩小了与各试验组的差距,直接和间接导致各组之间精液量和精子密度差异不显著。这是因为在精液品质检测的试验过程中,供试公鸭中有个别出现精液品质突然变化非常大,带动了其试验组整体的数据变化。除以上讨论的精液品质指标外,试验各组其他精液品质均差异不显著($P>0.05$)。

该试验试验期间共对各组山麻鸭公鸭采精15次,精液品质检测共6次,发现山麻鸭公鸭的平均精液量为 (0.30 ± 0.11) mL,精子密度为 (28.80 ± 13.79) 亿/mL,精子畸形率为 $(8.50\pm3.03)\%$,精子活力为 0.83 ± 0.11 。试验中对照组所收集到的精液量与郭海宁等对山麻鸭进行人工采精时的收集到的精液量0.20~0.25 mL相近,说明该试验数据可靠,而添加鱼肝油的各试验组采集的精液量明显高于对照组,表明了E时代鱼肝油具有增加山麻鸭精液量的作用。山麻鸭的精液量要远低于番鸭,但是精子密度山麻鸭更大^[12-14]。另外该试验所采出的山麻鸭的精液量远高于苏邮1号成年公鸭的 (0.17 ± 0.05) mL,山麻鸭的精子畸形率明显低于苏邮1号的12.96%,2个品种的蛋鸭的精子活力和精子密度差异不大^[15]。山麻鸭的精液量和精子密度都远大于斑嘴鸭^[16]。对于同为水禽的鹅来说,山麻鸭的精液品质更高,但是山麻鸭的精液量和正常精子比例要低于鸡^[17-19]。E时代鱼肝油中含有丰富的维生素A、维生素E、饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸,这些营养成分都能显著改善畜禽的繁殖性能^[3-9,20-22]。

3.2 鱼肝油对种蛋受精率的影响

影响种鸭精液品质的因素颇多,包括品种、遗传、个体差异、营养与饲养环境、采精频率等^[2]。鸭的人工授精是近代种禽繁殖业中普遍采用的技术措施之一^[23]。本试验输精方式为人工输精,影响人工授精中种蛋受精率的因素除了人工输精的水平外有很多,包括公鸭的精液品质,输精间隔,精液稀释倍数,母鸭的蛋壳质量等等^[24]。马铭龙等^[25]提出公鸭精液品质对繁殖性能有直接影响,选择精液品质好的公鸭有利于提高狮头鹅的受精率和产雏数。该试验中各试验组与对照组相比种蛋受精率的差异不显著($P>0.05$),说明E时代鱼肝油对于种蛋的受精率影响不显著。虽然目前鸭人工输精技术的成熟度不高,效果不稳定^[26],但是本试验还是取得比较良好的受精率。本试验中的种蛋平均受精率为 $(86.75\pm 12.60)\%$,与田河等的结果类似,高于陈岩峰等^[4,27]的 $(76.38\pm 2.32)\%$ 。

3.3 鱼肝油对公鸭采食量和体质量的影响

从试验结果可以看出,虽然各组的采食量与体质量差异不显著,但是随着E时代鱼肝油添加量的增加,各试验组公鸭的采食量有上升的趋势,其中第Ⅲ组的公鸭耗料量和体质量的增加量均为最高,说明E时代鱼肝油可能对饲料的风味有影响,从而影响公鸭的采食量,进而影响其体质量变化。

通过本试验可以看出,10.8 mL/kg和14.4 mL/kg的鱼肝油可以明显提高山麻鸭种公鸭的精液量和精子活力,但是精子密度有所降低,对受精率无显著影响。

参考文献:

- [1] 陈开丰,毛辉荣,邬崇华,等.不同笼位规格对山麻鸭生产性能的影响研究[J].中国家禽,2019,41(2):33-38.
Chen K F, Mao H R, Wu C H, et al. Effect of different cage specification on production performance in Shan Partridge Duck by cage-rearing system[J]. China Poultry, 2019, 41(2): 33-38.
- [2] 郭海宁,陈开丰,苏红卫,等.笼养山麻鸭适宜采精频率和输精参数的研究[J].江西农业大学学报,2018,40(2):350-357.
Guo H N, Chen K F, Su H W, et al. Optimum semen collection frequency and insemination parameters of cage-rearing Shan-ma duck[J]. Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis, 2018, 40(2): 350-357.
- [3] Risso A, Pellegrino F J, Relling A E, et al. Effect of long-term fish oil supplementation on semen quality and serum testosterone concentrations in Male Dogs[J]. International Journal of Fertility & Sterility, 2016, 10(2): 223-231.
- [4] 陈岩峰,陈晖,郑丽祯.日粮中添加维生素E对种鸭繁殖性能的影响(初报)[J].福建畜牧兽医,2001,23(2):5-5.
Chen Y F, Chen H, Zheng L Z. Effects of dietary vitamin E supplementation on reproductive performance of breeding ducks (preliminary report)[J]. Fujian Journal of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2001, 23(2): 5-5.
- [5] Surai P F, Brillard J P, Speake B K, et al. Phospholipid fatty acid composition, vitamin e content and susceptibility to lipid peroxidation of duck spermatozoa[J]. Theriogenology, 2000, 53(5): 0-1039.
- [6] Biswas A, Mohan J, Sastry K V H. Effect of higher dietary vitamin E concentrations on physical and biochemical characteristics of semen in Kadaknath cockerels[J]. British Poultry Science, 2009, 50(6): 733-738.
- [7] 张磊,刘岐.不同添加量维生素A和维生素E对海蓝褐种公鸡繁殖性能的影响[J].畜禽业,2009(2):14-15.
Zhang L, Liu Q. Effects of different levels of vitamin a and vitamin E on reproductive performance in Hy-YLine Brown Roosters[J]. Livestock and Poultry Industry, 2009(2): 14-15.
- [8] 周少华.维生素对家禽生产性能的影响[J].兽医导刊,2015(13):44.
Zhou S H. Effect of vitamins on poultry production performance[J]. Veterinary Orientation, 2015(13): 44.
- [9] 陈晨,朱冠宇,盛熙晖,等.多不饱和脂肪酸对种公鸡繁殖性能的影响及其作用机理[J].动物营养学报,2017,29(4):1110-1116.
Chen C, Zhu G Y, Sheng X H, et al. Effect of polyunsaturated fatty acids on reproductive performance of breeding roosters and its mechanism[J]. Chinese Journal of Animal Nutrition, 2017, 29(4): 1110-1116.
- [10] 宋卫涛,李慧芳,徐文娟,等.苏邮1号蛋鸭精液品质评估[J].家畜生态学报,2017,38(5):49-53.
Song W T, Li H F, Xu W J, et al. Semen quality assessment of Suyou duck[J]. Journal of Domestic Animal Ecology, 2017, 38(5): 49-53.
- [11] 辛清武.优质中型肉用鸭的精液特性及人工授精方法研究[D].武汉:华中农业大学,2011.

- Xin Q W. On the characterization of semen and artificial insemination of quality medium-sized meat of duck [D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2011.
- [12] 汤树生. 番鸭精液性状及人工授精技术的探讨[J]. 福建畜牧兽医, 1998(6): 31-32.
Tang S S. Study of muscovy duck semen traits and artificial insemination [J]. Fujian Journal of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 1998(6): 31-32.
- [13] 吴晓玲. 番鸭的人工授精技术及其注意事项[J]. 水禽世界, 2009(3): 21-22.
Wu X L. Artificial insemination of Muscovy duck and its precautions [J]. Waterfowl World, 2009(3): 21-22.
- [14] 王光瑛, 黄秀清, 王长康, 等. 番鸭本品种人工授精的技术[J]. 福建农林大学学报(自然版), 1996(3): 104-111.
Wang G Y, Huang X Q, Wang C K, et al. Artificial insemination techniques of Muscovy Duck Variety [J]. Journal of Fujian Agricultural and Forestry University (Nature Edition), 1996(3): 104-111.
- [15] 薛敏开, 宋卫涛, 朱春红, 等. “苏邮1号”成年公鸭睾丸发育与精液品质的相关性分析[J]. 中国家禽, 2017, 39(14): 68-70.
Xue M K, Song W T, Zhu C H, et al. Correlation analysis between testicular development and semen quality of “SuYou 1” adult male duck [J]. China Poultry, 2017, 39(14): 68-70.
- [16] 韩卫杰, 黄晓凤, 刘晓华. 斑嘴鸭采精技术及精液品质研究[J]. 湖北农业科学, 2013, 52(7): 1610-1612.
Han W J, Huang X F, Liu X H. Study on the extraction technology and sperm quality of spotted duck [J]. Hubei Agricultural Sciences, 2013, 52(7): 1610-1612.
- [17] 刘毅, 罗锦标, 陈维虎, 等. 浙东白鹅精液品质评估[J]. 中国家禽, 2015, 37(19): 60-63.
Liu Y, Lou J B, Chen W H, et al. Semen quality evaluation of Zhedong white goose [J]. China Poultry, 2015, 37(19): 60-63.
- [18] Łukaszewicz E, Kruszyński W. Evaluation of fresh and frozen-thawed semen of individual ganders by assessment of spermatozoa motility and morphology [J]. Theriogenology, 2003, 59(7): 1627-1640.
- [19] 王志跃, 张玲, 周秀丽. 蜂花粉对热应激种公鸡精液品质及内分泌机能的影响[J]. 中国家禽, 2002, 24(24): 15-17.
Wang Z Y, Zhang L, Zhou X L. Effect of adding pollen in diets on the sperm quality and endocrine capacity of breeder cocks under heat stress [J]. China Poultry, 2002, 24(24): 15-17.
- [20] 薛海振, 王宝维. 维生素E对家禽繁殖机能影响的研究[J]. 家禽科学, 2010(12): 41-43.
Xue H Z, Wang B W. Research progress of vitamin E on reproduction performance of poultry [J]. Poultry Science, 2010(12): 41-43.
- [21] 陈希萍, 景栋林, 李浩杰, 等. 维生素E对高温环境下笼养成蛋鸭生长性能及血液生化指标的影响[J]. 中国畜牧杂志, 2017, 53(11): 75-79.
Chen X P, Jing D L, Li H J, et al. Effects of vitamin E on growth performance and biochemical indexes in laying ducks reared in cages under high temperature environment [J]. Chinese Journal of Animal Science, 2017, 53(11): 75-79.
- [22] Lin Y F, Chang S J, Yang J R, et al. Effects of supplemental vitamin E during the mature period on the reproduction performance of Taiwan Native Chicken cockerels [J]. British Poultry Science, 2005, 46(3): 366-373.
- [23] 周伟, 马成炳. 如何提高人工授精种鸭蛋的受精率[J]. 中国禽业导刊, 2006(23): 27.
Zhou W, Ma C B. How to improve the fertilization rate of artificially inseminated duck eggs [J]. Guide to Chinese Poultry, 2006(23): 27.
- [24] 王立春, 沈维力. 种鸭受精率的影响因素[J]. 养殖技术顾问, 2012(11): 51.
Wang L C, Shen W L. Factors affecting the fertilization rate of ducks [J]. Technical Advisor for Animal Husbandry, 2012(11): 51.
- [25] 马铭龙, 贾汝敏, 巨向红, 等. 狮头鹅体尺性状与精液品质的相关性分析[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(8): 197-199.
Ma M L, Jia R M, Ju X H, et al. Correlation analysis between body size and semen quality of lion head goose [J]. Jiangsu Agricultural Sciences, 2014, 42(8): 197-199.
- [26] 辛清武, 朱志明, 缪中纬, 等. 鸭人工授精技术研究进展[J]. 中国家禽, 2012, 34(24): 45-49.
Xin Q W, Zhu Z M, Miu Z W, et al. Research progress in artificial insemination of ducks [J]. China Poultry, 2012, 34(24): 45-49.
- [27] 田河, 石君, 宁志利, 等. 不同剂量的维生素E对产蛋后期蛋种鸡繁殖性能的影响[J]. 饲料与畜牧, 2009(8): 36-38.
Tian H, Shi J, Ning Z L, et al. Effects of different doses of vitamin E on reproductive performance of laying hens [J]. Feed and animal husbandry, 2009(8): 36-38.