

不同孵化温度对雏番鸭第二性比及孵化率的影响研究*

肖天放 卢惠明

(福建农林大学动物科学学院 福州 350002)

摘要 试验研究孵化前期(1~10d)7个不同温度(36.3~39.3℃)对雏鸭出壳时第二性比(♂:♀)和受精蛋孵化率的影响结果表明,不同孵化温度出壳的雏番鸭公母性别存在明显差异($P < 0.01$),且公雏率随温度升高而升高,母雏率随温度升高而下降,孵化前期温度为36.3~37.3℃时出壳雏番鸭公少于母,第二性比介于0.24~0.95,而孵化前期温度为37.8~39.3℃时出壳雏番鸭公多于母,第二性比为1.39~5.38,且只有在温度37.3℃和37.8℃时第二性比与遗传性比(1:1)无差异($P > 0.05$),而其他温度时第二性比均表现明显差异($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。雏番鸭第二性比与孵化前期温度间相关指数 R^2 为0.99,预测误差率为-34.88%~+14.58%间,说明调控孵化温度可在一定程度上控制雏番鸭第二性比,孵化温度对受精蛋孵化率有明显影响,36.3~37.8℃内孵化率随温度的升高而升高,在37.8~39.3℃内则随温度的升高而降低。

关键词 孵化温度 第二性比 孵化率 雏番鸭

Effects of different incubation temperatures on the secondary sex ratio and hatchability of muscovy. XIAO Tian-Fang, LU Hui-Ming (College of Animal Science Fujian Agricultural and Forestry University, Fuzhou 350002, China), *CJEA* 2005, 13(4): 22~24

Abstract The effects of different temperatures (36.3~39.3℃) on the secondary sex ratio and hatchability of muscovy were studied at the early stage of incubation. The results show that the difference of the sexual proportions of ducklings is significant ($P < 0.01$). The male proportion is increased while the female proportion is decreased with the increasing of temperature. When the incubation temperatures are from 36.3℃ to 37.3℃, the female proportion is the greatest and the rate of males to females is from 0.24 to 0.95, and if the temperatures is controlled between 37.8℃ and 39.3℃, the male proportion is much more than that of the female and the secondary sex ratio is from 1.39 to 5.38. The difference of the ratio of secondary sex to genetic sex does not exist (1:1, $P > 0.05$) only when eggs are incubated at 37.3℃ and 37.8℃, but the differences exist at other temperatures ($P < 0.05$ or $P < 0.01$). The correlation index between the secondary sex ratio and incubation temperatures of duckling is 0.99, and the range of predicted errors is from -34.88% to +14.58%. In some degree, regulating incubation temperature can control the secondary sex ratio of ducklings. Meanwhile, the incubation temperature obviously affects the hatchability of fertilized eggs. Within the range from 36.3℃ to 37.8℃, the hatchability is promoted as the temperature goes up, but from 37.8℃ to 39.3℃ it decreases.

Key words Incubation temperature, Secondary sex ratio, Hatchability, Muscovy (*Cairina Moschata*)

(Received May 31, 2004; revised June 30, 2004)

脊椎动物早期胚胎性腺仍具有两性结构,有可能向两性的任一方分化^[1],使用外源性激素处理早期鸭胚可诱导其性腺向某一方分化^[2,3],其他环境条件也会影响动物性别发育方向,这主要取决于激素或温度等的共同作用^[2-5,7]。本研究把这种动物出生后表现出的公母性别比率称为第二性比(♂:♀)。家禽性别也与性染色体有关,表现为同型配子结合为雄性,异型配子结合为雌性。但家禽种蛋经孵化后出壳时幼雏性别亦受多种环境因素的影响,如蛋的大小、形状以及环境温度和湿度等,国内外对卵生动物如龟类和家鸡等方面研究已见诸报道^[4,5,7],而有关水禽番鸭(*Cairina Moschata*)的研究尚少见报道。本试验研究了孵化前期温度对雏番鸭第二性比与孵化率的影响,探讨了其规律性变化。

1 试验材料与方法

试验选择蛋形、蛋重和保存条件基本相同的番鸭 RF 系父母代种蛋,蛋重 70~85g,保存时间≤5d。孵化前期(1~10d)在人工控制箱内进行,湿度控制在 70%,第 11d 起转移至孵化机内(安徽产依爱牌 J-FA 型)进行,湿度控制在 65%;出雏机为上海产金山牌 9JC-9670 型。孵化前期(1~10d)试验分 36.3℃、36.8℃、37.3℃、

* 福建省自然科学基金项目(B0110022)资助

37.8℃、38.3℃、38.8℃和 39.3℃ 7 个温度组,每温度组入孵蛋数为 480 枚,第 11d 起按正常孵化温度和湿度进行,即孵化中后期(11~32d)温度为 37.8℃,孵化末期(33~35d)温度为 36.8℃;出雏后采用雌雄鉴别器鉴别公母。共进行 4 个孵化批次的重复试验,孵化前期温度与雏番鸭第二性比(公:母)采用 Logistic 模型进行拟合^[6]:

$$y(T) = k[1 + \exp(\delta - r \cdot T)] \quad (1)$$

式中, $y(T)$ 为孵化前期不同温度下第二性比, T 为孵化前期温度, k 为环境承载力或容纳量, δ 为积分常数, r 为内禀自然增长率或瞬时增长率。采用 Marquardt 迭代法进行拟合分析,参数收敛值取 10^{-8} 。用 SPSS10.0 数据分析软件包进行数据处理和分析,其中 Logistic 方程采用 Nonlinear 过程拟合。

2 结果与分析

2.1 孵化前期温度对雏番鸭孵化率及性别的影响

由表 1 可知 4 个孵化批次番鸭受精蛋孵化率受温度的影响呈两头低中间高的现象,孵化前期温度为 36.3℃ 和 39.3℃ 时,受精蛋孵化率分别为 43.56% 和 48.65%,而孵化温度为 37.8℃ 时受精蛋孵化率最高,达 83.57%,实际生产中均采用此温度进行孵化。经统计分析,除 36.3℃ 和 39.3℃、36.8℃ 和 38.8℃、37.3℃ 和 38.3℃ 孵化处理间孵化率差异不显著 ($P > 0.05$) 外,其他温度处理间均存在显著 ($P < 0.05$) 或极显著 ($P < 0.01$) 差异,说明孵化温度对孵化率有较大制约作用。

表 1 孵化前期温度对雏番鸭孵化率与性别的影响*

Tab.1 Effects of incubation temperatures on the hatchability and duckling sex

孵化批次/次 No. of incubation	项目 Items	温度/℃ Temperatures						
		36.3	36.8	37.3	37.8	38.3	38.8	39.3
1	出雏数/羽	57	84	87	87	90	78	63
	公雏数/羽	15	27	45	51	66	63	54
	母雏数/羽	42	57	42	36	24	15	9
	孵化率/%	51.35	70.00	76.32	82.86	78.95	66.67	52.50
2	出雏数/羽	42	78	75	81	75	72	45
	公雏数/羽	3	21	36	48	57	60	39
	母雏数/羽	39	57	39	33	18	12	6
	孵化率/%	40.00	65.00	69.44	77.14	65.79	64.86	39.47
3	出雏数/羽	39	84	78	90	75	63	54
	公雏数/羽	6	21	36	51	57	51	45
	母雏数/羽	33	63	42	39	18	12	9
	孵化率/%	37.14	71.79	74.29	85.71	71.43	60.00	50.00
4	出雏数/羽	48	75	81	93	84	75	60
	公雏数/羽	12	21	39	54	60	60	48
	母雏数/羽	36	54	42	39	24	15	12
	孵化率/%	45.71	64.10	77.14	88.57	75.68	65.79	52.63
合计	出雏数/羽	186	321	321	351	324	288	222
	公雏数/羽	36A	90A	156	204	240A	234A	186A
	母雏数/羽	150B	231B	165	147	84B	54B	36B
	公雏率/%	19.35	28.04	48.60	58.12	74.07	81.25	83.78
	母雏率/%	80.65	71.96	51.40	41.88	25.93	18.75	16.22
	平均孵化率/%	43.56a	67.72bc	74.30c	83.57d	72.96c	64.33b	48.65a

* 同列不同大写字母表示公母性别差异极显著 ($P < 0.01$); 同行小写字母相同者为差异不显著 ($P > 0.05$) 相邻字母差异显著 ($P < 0.05$), 相隔字母差异极显著 ($P < 0.01$); 下表同。

2.2 孵化前期温度对雏番鸭第二性比的影响

由表 2 可知雏番鸭第二性比随孵化前期温度变化而变化,即从 36.3℃ 的 0.24 升至 39.3℃ 的 5.38。若以孵化前期温度为横坐标,出雏时第二性比为纵坐标,则该变化可由图 1(图中实线部分)反映出来,即雏番鸭第二性比随温度由低到高而呈现 S 型曲线走向。图中虚线部分为应用 Logistic 模型进行拟合得到的拟合曲线,其相关指数(或称决定系数) R^2 为 0.99,其回归平方和(59.26)大于残差平方和(0.09),说明回归效果较好,且根据拟合方程得到的预测误差率为 $-34.88\% \sim +14.58\%$,说明预测效

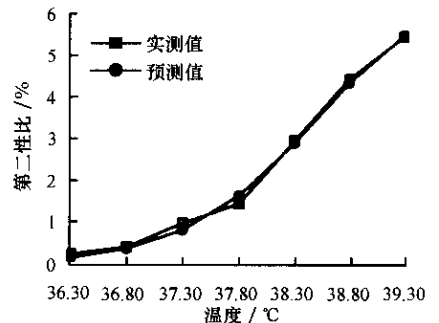


图 1 不同孵化温度雏番鸭第二性比实测值与预测值变化
Fig.1 Variations of secondary sex ratio of ducklings at different incubation temperatures

表2 不同孵化温度雏番鸭第二性比比较

Tab.2 The secondary sex ratio of ducklings at different incubation temperatures

温度/℃ Temperatures	孵化批次/次 NO. of incubation				平均值 ± 标准差 Mean ± S_D	预测值 Predicted value	预测误差 Error	误差率 Error rate
	1	2	3	4				
36.3	0.18	0.33	0.36	0.08	0.24 ± 0.13a	0.15	-0.08	-34.88
36.8	0.33	0.39	0.47	0.37	0.39 ± 0.06a	0.35	-0.04	-9.45
37.3	0.86	0.93	1.07	0.92	0.95 ± 0.09ab	0.78	-1.64	-17.37
37.8	1.31	1.38	1.42	1.45	1.39 ± 0.06b	1.59	0.20	14.58
38.3	3.17	2.50	2.75	3.17	2.90 ± 0.33c	2.85	-0.05	-1.65
38.8	4.25	4.00	4.20	5.00	4.36 ± 0.44d	4.27	-0.09	-2.11
39.3	5.00	4.00	6.00	6.50	5.38 ± 1.11e	5.42	0.04	0.75

果较佳。虽孵化前期温度可影响雏番鸭性别,但该变化趋势并非无止境,当孵化温度高于 39.8℃ 时即会出现死胚现象,无活雏出壳。

3 小结与讨论

孵化前期(1~10d)不同温度处理可导致雏番鸭性别发生改变,温度偏低时出壳雏番鸭中公雏较少,温度偏高时所孵出的公雏较多,这与汪植三^[4]在家鸡品种中的研究结果相似,且出雏鸭第二性比与孵化前期温度间的关系符合 Logistic 曲线变化规律,且用 Logistic 模型拟合效果较佳,但该变化规律仅适于 36.3℃~39.3℃ 温度范围,超出该范围番鸭则不能正常孵化。根据 Alex E. 等(1992)研究表明,鸡孵化前期施以激素处理能提高公鸡出雏率,且该变性相当稳定,表现为正常的性行为,且能产生精子,只是种蛋无受精。孵化温度对番鸭胚胎生殖腺分化的影响主要在敏感期内起作用(孵化期的前 10d)^[3],其原因可能是温度对番鸭性激素有直接影响,该解释的正确性尚待进一步证实,但试验结果与王光瑛等^[3]用外源性激素处理胚蛋所得结论相同。本次试验因未进行染色体检查,孵化前期温度是否只影响遗传性别表达,是否也会导致染色体构成发生根本改变,如何保证在孵化率不下降前提下,用孵化温度完全控制番鸭性别,以及既要控制公母性别比例,又要提高受精蛋孵化率等尚需进一步探讨。

参 考 文 献

- 1 薛社普,陈钦铭,宗书东等.抗髓质及抗皮质血清对鸡胚性腺分化的作用.实验生物学报,1964,9(1):53~64
- 2 许玉德.家鸭性别控制的研究.厦门大学学报,1992,31(6):692~695
- 3 王光瑛,戴求仲,王长康等.番鸭性别控制的研究.福建农业大学学报,1998,27(2):220~226
- 4 汪植三.生态因子对鸡性别比的影响.家畜生态,1995,16(1):24~26
- 5 李明.种蛋长短比例与所孵鸡性别关系的研究.养禽与禽病防治,1997(5):10~11
- 6 殷祚云.Logistic 曲线拟合方法研究.数理统计与管理,2002,21(1):41~46
- 7 Rinckley C. A., Sporila J. R. Sex determination and sex ratios of Pacific Leatherback turtles. Dermochelys Coriacea(Copeia),1998,2:291~300