

# 鸣禽燕雀性腺的春秋季变化\*

付立波

王学斌

(长春师范学院生物地理系 长春 130032) (山东临沂师专生物系 临沂 276005)

**摘要** 利用测量及 H-E 染色等组织学方法研究了鸣禽燕雀睾丸和卵巢的体积、重量及组织学结构,着重比较了其春秋两季的差异。结果表明:春季性腺在体积和重量上都远大于秋季,组织结构也比秋季复杂。表明春季燕雀各种功能、行为较秋季活跃、复杂,可能与性腺结构的改变所导致的功能改变(如激素分泌)有关。

**关键词** 燕雀 睾丸 卵巢 形态结构 春秋季差异

鸣禽的鸣啭是一种复杂的学习行为,受体内激素(尤其是性激素)的影响和控制<sup>[1]</sup>。以前曾报道,鸣禽的鸣啭行为随季节变化而发生有规律的变化<sup>[2]</sup>。在此研究过程中,又意外发现,鸣禽的性腺(包括睾丸和卵巢的大小及形态结构)也具有明显的季节性变化,它可能是鸣禽鸣啭、求偶、占区等多种行为活动周期性变化的结构基础,而有关鸣禽性腺结构季节性变化的研究国内尚未见报道。本文以中国东北地区常见的鸣禽燕雀(*Fringilla montifringilla*)为材料,通过组织学和统计学方法研究了鸣禽睾丸及卵巢组织结构等方面的春秋季差异,以期为揭示雌雄鸣禽性腺结构与功能的关系提供形态学依据。

## 1 材料与方法

**1.1 实验动物** 成年鸣禽燕雀 48 只,其中春季 25 只(♂ 15 ♀ 10),秋季 23 只(♂ 16 ♀ 7)。均于春秋两季在其迁徙途中捕获,为野生种类。

**1.2 实验方法** 先以 25% 氨基甲酸乙酯胸大肌注射(1g/kg 体重),颈动脉灌注取脑另作他用;取性腺测其体积和重量,福尔马林固定。石蜡连续切片,片厚 6 μm,苏木精-伊红染色,中性树胶封片。明视野观察。用 IBAS 图像分析仪(德国 KONTRON)处理计算精细管及卵泡直径。

## 2 结果

### 2.1 春秋季燕雀睾丸体积、重量及精细管直径比较(见表 1)。

表 1 燕雀睾丸有关数据的春秋季比较

变量	春季(mean±SE)(例数)	秋季(mean±SE)(例数)	春:秋	P 值
体重(g)	21.06±0.563 (14)	23.14±0.837 (15)	0.910	P>0.05
睾丸体积(mm <sup>3</sup> )	7.884±1.167 (13)	11.423±0.163 (13)	18.638	P<0.01
睾丸重量(mg)	49.429±6.891 (13)	11.481±0.126 (13)	102.980	P<0.01
精细管最大平均直径(mm)	0.563±0.1138 (13)	11.179±0.104 (12)	3.145	P<0.01

从表 1 可以看出,春秋两季燕雀体重并无显著性差异,但春秋两季睾丸的体积和重量以及曲细精管的直径则有显著不同,春季的明显大于秋季的。

**2.2 睾丸组织结构的春秋季有差异** 显微镜下观察,睾丸的主要结构是精细管(曲细精管)和睾丸间质。而在春季(长春地区的 4~6 月,可见到明显的结构渐变过程:4 月上、中旬,间质结构较多但间质细胞少,有空隙;精细管基膜较厚,管腔内无精子。至 5 月初,间质结构更多,间质细胞及空隙均明显增多;精细管基膜仍较厚,管腔内有大量精子形成,并能观察到各个

\* 国家自然科学基金资助项目(39270096);

第一作者简介:付立波,男,33 岁,讲师,硕士;

收稿日期:1998-01-28,修回日期:1998-06-09

时期的生精细胞(见图 1)。5月下旬,间质部分开始变小且空隙增大,间质细胞数量减少;精细管基膜变薄,管腔变大,仍可见大量精子及生精细胞。6月下旬以后,间质部分又有所增多且空隙减小,管腔内精子逐渐消失。到了秋季(10

月份左右),睾丸的组织结构明显改变,睾丸间质相对较多,没有空隙,间质细胞数量减少,精细管管腔变细,无精子生成,此时的基膜则最厚(见图 2)。

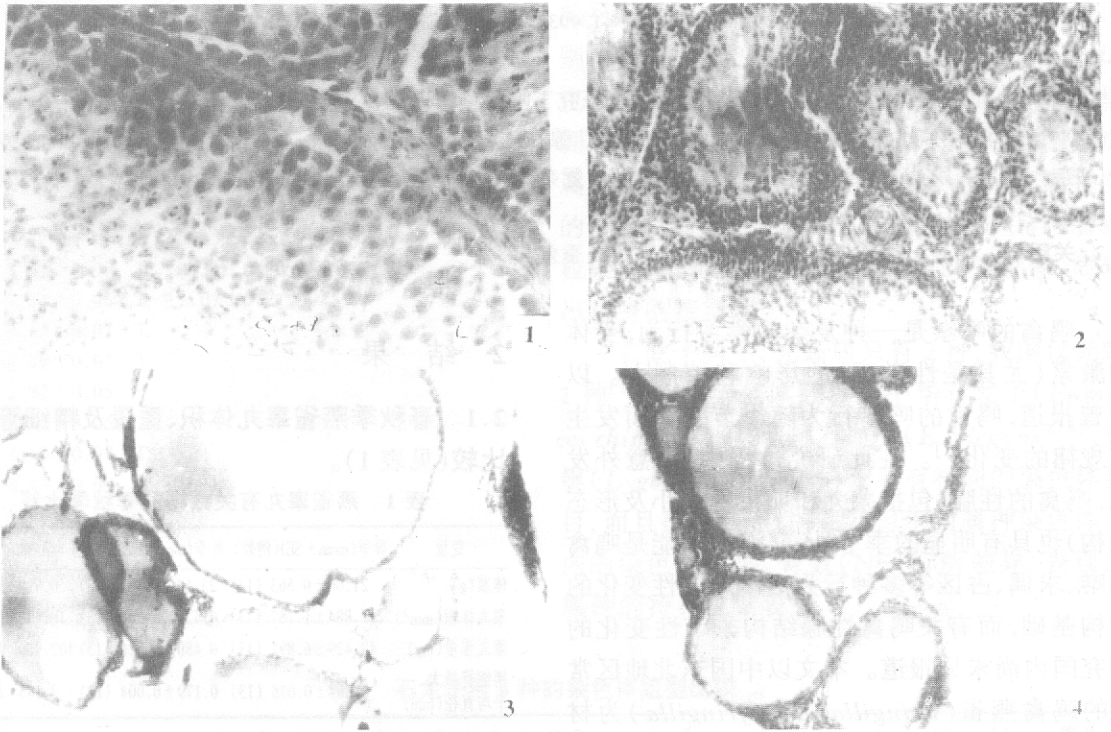


图 1 性腺组织结构

1. 春季♂燕雀 ×540; 2. 秋季♂燕雀 ×540; 3. 春季♀燕雀 ×270; 4. 秋季♀燕雀 ×270

### 2.3 春秋季燕雀卵巢体积、重量及卵泡直径比较(见表 2)。

表 2 燕雀卵巢有关数据的春秋季比较

变量	春季(mean±SE)(例数)	秋季(mean±SE)(例数)	春:秋	P 值
体重(g)	19.880±0.389 (8)	23.140±0.837 (7)	0.859	P>0.05
卵巢体积(mm <sup>3</sup> )	7.053±1.987 (8)	2.093±0.327 (6)	3.370	P<0.01
卵巢重量(mg)	19.160±1.612 (8)	3.857±0.962 (6)	4.968	P<0.01
卵泡最大平均直径(mm)	0.469±0.080 (7)	0.120±0.010 (5)	3.908	P<0.01

从表 2 可以看出,春秋两季雌性燕雀体重没有显著性差异,但卵巢的体积、重量以及卵泡直径则有显著不同,春季的远大于秋季的。

2.4 卵巢组织结构的春秋季差异 显微镜下观察,卵巢的成群分布的生殖上皮细胞内含不同发育时期的卵泡。在春季,卵巢表面的生殖上皮细胞形态各异,数量多而复杂,内部的卵泡

分别处于不同的发育时期(见图 3)。而秋季的卵巢则很难找到卵泡,其主要结构由未分化的生殖上皮细胞构成(见图 4)。

### 3 讨论

春季是鸣禽的繁殖季节<sup>[3]</sup>,同时,其他一系列行为也变得活跃、主动。如雄鸟在春季能发出婉啾多变的鸣唱;占区、筑巢、孵卵等行为积极完备,繁殖之初有求偶和性行为等<sup>[4]</sup>。而秋季,鸣禽的上述行为减退或消失<sup>[4]</sup>。鸣禽行为的季节性变化可能是其体内性激素水平发生变化的结果<sup>[5]</sup>。本文的实验结果从形态学方面为这一推论提出了依据。

有报道表明,春季鸣禽鸣啾能力的加强是由于脑内有关发声控制核团体积增大、细胞增

多,而这种增长是激素(雄激素或雌二醇)直接作用的结果<sup>[6-8]</sup>。雄激素的增多可能与其睾丸的变化直接相关。本文的结果显示,春季雌雄两性性腺的体积和重量均大于秋季,性腺的组织结构也远比秋季复杂。这意味着春季性腺的功能状态活跃,产生生殖细胞和性激素的能力增强,从而导致一系列行为变化。这为前人的报道提供了激素变化的结构基础。大致过程可能是:春季活动的性腺使性激素的分泌量远高于秋季,直接影响发声控制核团和其他核团内神经元的数量、体积和突触联系<sup>[8-9]</sup>,导致其功能的复杂化,从而使雌雄两性的行为变得活跃、完善;而秋季性腺结构萎缩,功能减退,在某种程度上导致相应的神经元结构或功能衰退,从而鸟类进入相对不活跃时期。

从本实验结果还可看出,鸣禽性腺在春季的增生和在秋季的萎缩是逐渐完成的。首先是分泌性激素的结构(如雄性的睾丸间质)开始变化,可能由此导致性激素水平的变化,进而又引起生殖细胞数量和功能的变化。这一系列变化过程可能受体内其它因素(如脑垂体、下丘脑等)的调节,但具体的调节过程以及哪些体液、

神经因素参与尚有待于进一步的研究。

## 参 考 文 献

- 1 Konishi, M. E. Akusagawa. Growth and atrophy of neurons labeled at their birth in a song nuclei of the zebra finch. *Proc Natl. Acad. Sci. USA*, 1990, **85**: 3585-3541
- 2 付立波,李东风,王学斌等.鸣禽前脑发声控制核团体积的季节性差异. *生理通讯*, 1995, **14**(增刊5): 34-35
- 3 傅桐生,高 玮.鸟类分类及生态学.北京:高等教育出版社,1983. 161-211
- 4 季达明,涂长晟.动物行为学.沈阳:辽宁教育出版社,1989. 150-174
- 5 Gurney, M., M. Konishi. Hormone induced sexual differentiation of brain and behavior in zebra finches. *Science*, 1980, **208**: 1380-1382
- 6 Nottebohm, F., A. P. Arnold. Sexual dimorphism in vocal control areas of the songbird brain. *Science*, 1976, **194**: 211-214
- 7 李东风,左明雪,蓝书成等.鸣禽前脑发声控制核团的雌雄差别. *动物学报*, 1992, **38**(3): 298-301
- 8 Nottebohm, F. A Brain for all seasons: cyclical anatomical changes in song control nuclei of the canary brain. *Science*, 1981, **214**: 1368-1370
- 9 Nordeen, E. T., K. Nordeen, A. P. Arnold. Sexual differentiation of androgen accumulation within the zebra finch brain through selective cell loss and addition. *J. Comp. Neurol.*, 1987, **259**: 393-399