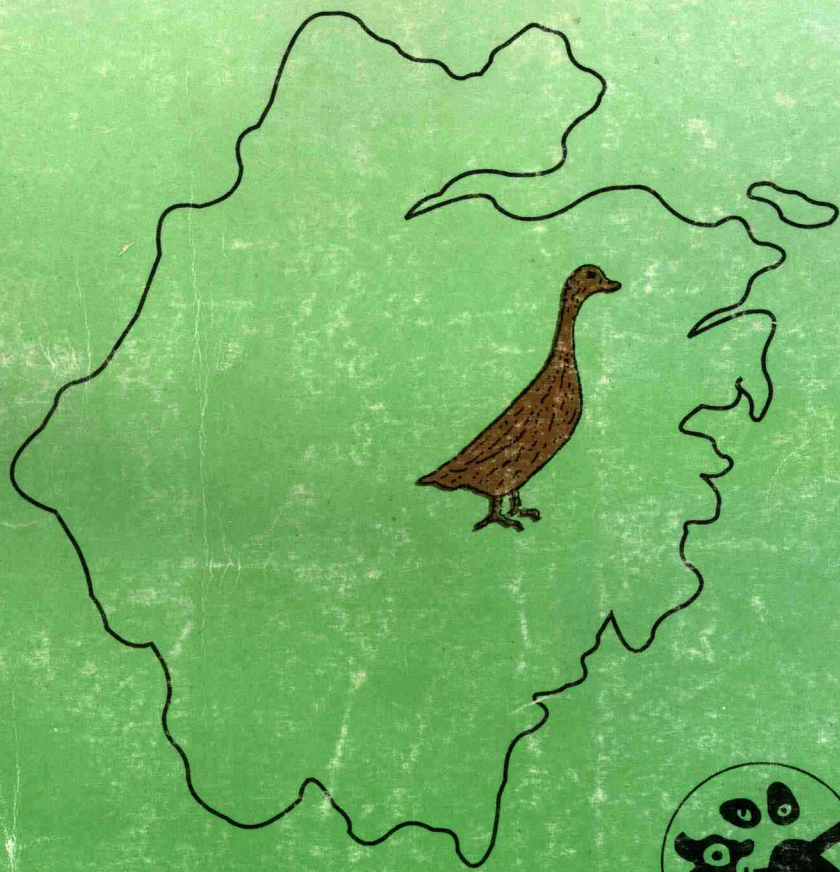


绍鸭发育与营养研究

沈元新 主编



成都科技大学出版社

绍鸭发育与营养研究

主 编	沈元新			
副主编	李良玉	童富淡		
编 者	陈安国	倪士澄	童莲芳	尹兆正
	陈伯友	吴旧生	蒋雨军	施关林
	郑长峰	周立明	吴国华	沈利明

成都科技大学出版社

(川)新登字 015 号

责任编辑:李 胜

封面设计:韩杨云

内 容 简 介

本书对绍鸭的生物学特征从细胞学、解剖学、免疫组织化学、发育生物学、生理生化和营养学等方面作了论述。特别深入阐明了消化道内分泌细胞的形态特征、功能分布和生长发育规律。提供了大量而系统的资料。全书共有表格 60 张、线条图 17 幅、照片图 47 幅。其中不少内容也适用于哺乳动物。

本书可作为大专院校畜牧、兽医和养禽专业师生的教学参考书,也可供养禽科技工作者参考,对综合性大学、医学院校生物类院系的师生也具参考价值。

绍鸭发育与营养研究

沈元新 主编

成都科技大学出版社 出版发行

(成都市磨子桥 邮编:610065)

浙江省余杭市华兴印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:6.5

1997 年 12 月第 1 版 1997 年 12 月第 1 次印刷

字数:158 千字 印数:1—1000 册

ISBN7-5616-3573-7/S·115

定价:16.00 元

序

我国是世界上养鸭最多的国家,浙江省是养鸭最多的省份之一。优良的蛋用型鸭种资源——绍兴麻鸭产于浙江绍兴。随着人民生活水平的提高,鸭蛋需求量骤增,资源开发前景十分广阔,养鸭成为农民致富的一条途径。为此,80年代童莲芳、蒋兆江、沈元新主持了浙江省科委批准的“绍鸭种质特性研究”课题,到了90年代,沈元新又主持了国家自然科学基金资助的“绍鸭胃胰内分泌细胞生长发育的免疫组织化学研究”课题,对绍鸭的生物学特性结合边缘学科的发展,作了深入的研究与探索,圆满地完成了这项创造性的工作。获得了绍鸭生长发育和营养需要的大量科学数据。他们在国内外刊物上发表论文五十余篇,取得了可喜的成绩。于1996年获得了浙江省政府颁发的科技进步三等奖。同时,作者又广泛收集国内外最新资料,融合了自己的研究成果,编写了《绍鸭发育与营养研究》一书。

该书内容丰富、资料翔实,是多学科综合研究的结晶,也是有关绍鸭生长发育的专著。它的出版,为我国禽种资源的研究、利用、保存和科学养鸭等方面提供了重要的科学依据。有利于我国养禽业的发展和扩大国际交流与合作。

长期从事基础课教学的教师,能总结出颇具创造性的科研成果,集成专著,这是他们近十年攻关研究的一项硕果,十分难能可贵的。该书的出版,表明了科技工作者特别是从事基础研究的科研人员只要不断努力,求是奋进,必将为开发我国的生物资源宝库及发展农业生产作出更大的贡献。

浙江农业大学校长 夏英武

1997年3月6日

目 录

第1章 概 述	(1)
1.1 产地及生态条件	(1)
1.2 体型外貌	(1)
1.2.1 外貌特征	(1)
1.2.2 体尺测定	(2)
1.3 生产性能	(2)
1.3.1 生长速度	(2)
1.3.2 产蛋性能	(2)
1.4 雏鸭羽毛着生及成鸭换羽	(3)
1.4.1 雏鸭羽毛着生	(3)
1.4.2 成鸭换羽期	(3)
1.5 选种标准	(3)
1.5.1 蛋选	(3)
1.5.2 雏选	(4)
1.5.3 种选	(4)
1.6 品种评价与开发前景	(4)
1.6.1 品种评价	(4)
1.6.2 开发前景	(4)
第2章 细胞学特性	(6)
2.1 染色体核型分析	(6)
2.1.1 材料与方法	(6)
2.1.2 结果与分析	(6)
2.1.3 讨论	(9)
2.2 红细胞 C _{3b} 受体研究	(9)
2.2.1 材料与方法	(10)
2.2.2 结果	(10)
2.2.3 讨论	(10)
第3章 主要器官的生长发育	(12)
3.1 消化器官的生长发育	(12)
3.1.1 材料与方法	(12)

3.1.2	结果与分析	(12)
3.1.3	讨论	(17)
3.2	生殖器官的生长发育	(18)
3.2.1	材料与方法	(18)
3.2.2	结果与分析	(18)
3.2.3	讨论	(24)
第4章	消化道内分泌细胞发育的研究	(27)
4.1	引言	(27)
4.1.1	消化道内分泌细胞的发现与发展	(27)
4.1.2	消化道内分泌细胞的形态及分型	(27)
4.1.3	消化道内分泌细胞的一般性及分泌物作用方式	(27)
4.1.4	消化道内分泌细胞的作用及研究意义	(28)
4.1.5	禽类消化道内分泌细胞的结构及分布	(28)
4.2	胃肠嗜银细胞的发育	(31)
4.2.1	材料与方法	(31)
4.2.2	结果与分析	(31)
4.2.3	讨论	(34)
4.3	腺胃生长抑素细胞的发育	(36)
4.3.1	材料和方法	(36)
4.3.2	结果与分析	(36)
4.3.3	讨论	(38)
4.4	胰腺胰岛素细胞、胰高血糖素细胞和生长抑素细胞的生长发育	(39)
4.4.1	材料与方法	(39)
4.4.2	结果与分析	(40)
4.4.3	讨论	(46)
第5章	生理生化特性	(49)
5.1	生理常数测定	(49)
5.1.1	材料与方法	(49)
5.1.2	结果与分析	(49)
5.1.3	讨论	(50)
5.2	血液生化指标	(51)
5.2.1	材料与方法	(51)
5.2.2	试验结果	(51)
5.2.3	讨论	(52)
5.3	心电图测定	(53)
5.3.1	材料与方法	(53)
5.3.2	结果	(53)
5.3.3	讨论	(53)

5.4	胸肌、腿肌和鸭蛋中蛋白质、氨基酸含量的测定	(54)
5.4.1	材料与方法	(55)
5.4.2	结果与分析	(55)
5.5	蛋内胆固醇含量的测定	(56)
5.6	胰消化酶含量的测定	(56)
5.6.1	材料与方法	(56)
5.6.2	结果	(57)
5.6.3	讨论	(57)
第6章	产蛋辅助性状的研究	(59)
6.1	试验材料和方法	(59)
6.1.1	材料	(59)
6.1.2	试验方法	(59)
6.2	试验结果	(60)
6.2.1	血清中各类脂蛋白相对含量的变化	(60)
6.2.2	血清孕酮含量的变化	(61)
6.2.3	血清碱性磷酸酶活力变化	(61)
6.2.4	不同周龄的体重变化	(62)
6.3	讨论	(62)
6.3.1	母绍鸭血清中各类脂蛋白相对含量的变化与产蛋率的关系	(62)
6.3.2	母鸭血清孕酮含量变化与产蛋的关系	(63)
6.3.3	绍鸭血清碱性磷酸酶活力与产蛋量的关系	(64)
第7章	营养需要	(66)
7.1	生长期的蛋白质营养需要	(66)
7.1.1	材料与方法	(66)
7.1.2	试验结果	(68)
7.1.3	讨论	(70)
7.2	产蛋期的蛋白质营养需要	(75)
7.2.1	材料与方法	(75)
7.2.2	结果与分析	(76)
7.2.3	讨论	(79)
7.3	不同饲料粗蛋白水平对公绍鸭肉用性能的影响	(80)
7.3.1	材料与方法	(80)
7.3.2	试验结果	(81)
7.3.3	讨论	(82)
7.4	日粮中添加钠化合物对绍鸭产蛋性能的影响	(84)
7.4.1	材料与方法	(84)
7.4.2	结果与分析	(84)
7.4.3	讨论	(86)

第一章 概述

绍兴麻鸭,简称绍鸭,是我国优良的蛋用型鸭,它以产蛋多、成熟早、体型小和耗料少等优点驰名中外。目前,浙江省饲养量已达 1200 万羽,上海地区的年饲养量也在 500 万羽左右,北京、天津、江苏、湖南、湖北、四川和黑龙江等二十多个省、市、自治区和直辖市都已引种饲养。绍兴麻鸭不但遍及全国,在世界上也有一定影响,日本、德国、英国等数批专家和同行也曾到绍兴,对绍兴麻鸭进行考察,并给予极高的评价。

绍兴麻鸭生产已开始走上牧、工、贸一体化的道路,咸蛋、皮蛋、酱鸭、卤鸭及羽绒制品等产品销往全国各地,红心蛋黄还销往美国等地,深受海外侨胞欢迎。

1.1 产地及生态条件

绍兴麻鸭产于原绍兴府所管辖的绍兴、诸暨、上虞、萧山一带,位于宁绍平原西部,南靠会稽山,北临杭州湾,地理位置在东经 $120^{\circ}18'20''\sim 120^{\circ}48'15''$,北纬 $29^{\circ}41'12''\sim 30^{\circ}10''$ 之间,属于亚热带季风气候,四季分明,温暖多雨。全年平均温度为 16.4°C ,无霜期平原区为 240 天,山区为 220 天,年平均降雨量为 1562 mm。东北部平原占全市总面积的 40.6%,湖泊众多,河流纵横,土壤肥沃,河、湖、溪水面占全市总面积的 10.6%。农业、渔业发达,素有“鱼米之乡”之称。在历史上绍兴是著名的“绍酒”产地,大量酒糟可作鸭饲料。农民有“种稻酿酒,酒糟养鸭,鸭粪肥田”的传统习惯。

绍兴养鸭历史悠久,据宋朝嘉泰年间(公元 1201 年~1204 年)编写的《嘉泰会稽县志》记载:“鸭,鹜也。野鸭为鳧,家鸭为鹜,不能飞翔”。宋朝爱国诗人陆游晚年(公元 1205 年)在故乡作《稽山行》,诗中有:“坡放万头鸭,园复千畦姜”之句,这表明七百多年前绍兴已盛行养鸭。

绍兴麻鸭现有两个类型:一是“红毛绿翼梢”,又叫“红毛小种”,是当地劳动人民长期精心培育形成的,具有体形小、成熟早、产蛋多、饲料报酬高和性情温驯等特点,适合圈养;二是“带圈白翼梢”,也称“白颈圈”、“山种”或“三白鸭”,产于会稽山山区,其特点是体型小,成熟早,产蛋多,饲料报酬高,并善走善泳,适于放牧。

1.2 体型外貌

1.2.1 外貌特征

“红毛绿翼梢”属小型麻鸭。母鸭全身麻雀毛,胸腹部雀黄色,喙灰黄色,虹彩赭石色,皮肤淡黄色,胫、蹼桔黄色,镜羽墨绿色有光泽;成年母鸭体重为 1500g 左右。公鸭羽毛以褐色为主,喙桔黄色,头颈以上镜羽和尾羽均呈墨绿色,有光泽;成年公鸭体重为 1450g 左右。

“带圈白翼梢”亦属小型麻鸭。母鸭全身麻雀毛,颈中间有 2cm~5cm 白圈,主翼羽和腹部羽毛白色,喙、胫、蹼桔红色,虹彩灰兰色,皮肤黄色;成年母鸭体重为 1600g 左右。公鸭羽毛大部分呈麻栗色,喙桔红色,颈部有白圈,主翼羽和腹部羽毛白色,头颈上部镜羽和尾羽呈墨绿色,有光泽;成年公鸭体重一般为 1500g 左右(图 1)。

1.2.2 体尺测定

绍鸭各项体尺测定数据见表 1-1。

表 1-1 体尺测定 (单位:g、cm)

类 型	红 毛 绿 翼 梢						带 圈 白 翼 梢					
性 别	♂			♀			♂			♀		
数 量	24			125			36			195		
统计项目	平均数	范 围	标准差	平均数	范 围	标准差	平均数	范 围	标准差	平均数	范 围	标准差
体 重	1401	1000~1650	118.5	1255	950~1600	156.50	1422	1200~1700	143.3	1271	875~1600	141.00
体 斜 长	21.12	18.3~ 2.4	1.11	19.50	18.0~23.5	1.03	21.20	19.0~23.0	0.86	19.61	17.0~23.0	1.66
龙 骨 长	11.31	16.0~12.5	0.60	10.61	9.5~12.0	0.50	11.70	10.0~13.5	0.76	10.63	9.0~12.5	0.97
胸 深	6.20	6.0~ 8.0	1.28	6.1	5.0~ 7.0	0.46	6.71	6.0~ 7.5	0.43	6.00	4.0~ 7.5	1.09
胸 宽	6.13	5.5~ 7.5	1.31	5.92	5.0~ 7.0	0.46	6.51	5.5~ 7.5	0.75	6.10	3.5~ 8.0	0.76
骨 盆 宽	5.31	4.0~ 6.0	0.61	5.33	4.0~ 7.0	0.14	5.60	4.5~ 7.0	1.05	5.42	4.0~ 7.0	0.61
距 长	6.00	5.5~ 6.5	0.25	5.94	5.0~ 8.0	0.39	6.11	5.5~ 6.5	0.295	5.82	5.0~ 6.5	0.33
半潜水长	45.92	43.0~49.0	1.59	42.20	38.0~46.0	1.57	47.23	44.0~52.0	1.79	42.91	39.0~47.0	1.57
颈 长	22.91	20.5~26.5	1.73	20.20	18.0~23.5	1.12	23.00	20.0~27.0	1.48	19.80	18.0~23.0	0.96
嘴 长	6.50	6.0~ 7.0	0.34	5.91	5.0~ 6.8	0.27	6.61	6.0~ 7.5	1.48	6.00	5.0~ 7.5	0.31
嘴 宽	3.21	3.0~ 4.0	0.29	2.93	2.5~ 3.5	0.21	3.23	3.0~ 3.5	0.23	3.00	2.5~ 3.5	0.18

1.3 生产性能

1.3.1 生长速度

生长速度与日粮的营养水平、品种遗传性能及性别有关。公母混群饲养的平均体重见表 1-2。

表 1-2 绍鸭种蛋重量 (单位:g)

类型	蛋壳色泽	各色所占百分率(%)	测定蛋数	平均重	范 围	标准差
红 毛	青	40.77	220	63.31	77.50~43.51	6.05
绿翼梢	白色及三色	59.23	324	61.70	76.00~47.50	6.61
带 圈	青	27.92	146	63.42	72.00~40.52	5.03
白翼梢	白色及三色	72.08	377	62.70	73.00~45.00	5.80

1.3.2 产蛋性能

①产蛋量:产蛋量与气候、饲料和饲养管理等因素有关。在正常饲养管理条件下,母鸭平均年产蛋为 250 枚~300 枚,高产鸭群平均每只可产 300 枚以上。为了进一步开发和利用这个优良品种资源,现已育成了两个高产系和两个大蛋系。按入舍母鸭数计,高产系 500 日龄产蛋 304.8 枚;大蛋系 291.5 枚。二系杂交商品代(F₁)316.52 枚,产蛋数量已经达到国际先进水平。

②蛋重及蛋壳颜色:两种类型的绍兴麻鸭均有青壳和白壳两种。根据绍兴凡江和管市两鸭场种蛋随机称重,青壳蛋比白壳蛋略重(见表 1-2)。

通过选育,绍兴麻鸭在蛋重上取得了突破性进展,平均每个蛋重从 61.5g 提高到 72.15g。

③繁殖性能:母鸭性成熟期平均为 132 日~134 日龄,群体产蛋率达到 50%为 140 日~

150 日龄;公鸭性成熟期较母鸭迟,一般在 150 日~160 日龄。配种比例:早春 1:20,夏秋 1:30。利用年限:公鸭 1~2 年,母鸭 2~3 年。受精率为 90%左右,受精蛋孵化率在 80%以上。

④产肉性能:在雏鸭出壳后,即进行公母分群饲养管理。公鸭一般饲养至 60 日~70 日龄,体重达 750g 时作为菜鸭,半净膛屠宰率在 80%以上,具有肉嫩味鲜特点。

1.4 雏鸭羽毛着生及成鸭换羽

1.4.1 雏鸭羽毛着生

从育雏开始到性成熟,体羽着生次序共有 15 个过程,分三个阶段,见表 1-3 所示。

表 1-3 羽毛的生长过程 (体重:g)

阶 段	生长过程	所需日龄	平均体重	羽 毛 生 长 特 点
第一阶段	出 壳	刚出壳	40	全身黄色绒毛
	翻 白	7~8	100	黄色渐渐转白
	背脊乌	13~16	150	背上黑色毛明显形成条状
	打 印	25~28	450	全身红毛将透未透
	戴眼镜	31~37	550	咀边、眼边的红色已出
	滑 底	40	650	胸腹部羽毛已长齐,腹部羽毛平滑紧凑
第二阶段	生背脊毛	42~44	750	背上大毛开始生长但尚未长全
	三 面 光	48~52	800	头颈胸腹部三面羽毛长齐,仅背部主翼毛未齐
	边 黄	52~56	850	主翼羽毛管刚长出大毛
	斜 凿 头	60~66	1 000	主翼羽已长到如水丘的斜凿头
	尾部斗翼	80	1 100	主翼尖即将互碰着,腹部重新开始换毛
第三阶段	新船底	87~91	1 250	胸腹部重新开始换毛
	扯藤毛	95~98	1 270	嗦囊部位发现新毛
	交 翅	102	1 300	两翅翼尖交叉
	开 产	110~120	1 400	毛已长全,开始产蛋

说明:自养方式,以放牧为主。

1.4.2 成鸭换羽期

两年以上成鸭每年换羽一次,可在三个时期内进行:一是松花期(农历 2 月末至 3 月初),不作种蛋用的产蛋鸭可控制在此期换羽;二是夏水期(农历 5 月~6 月间);三是桂花期(农历 8 月),一般种鸭都控制在此期换羽,以利于第二年春、夏季孵化生产。

1.5 选种标准

1.5.1 蛋 选

种蛋应从产蛋性能高,生活力强,未感染传染性疾病的健康鸭群中挑选,要求蛋大小均匀,蛋形正常,蛋壳厚薄适中,清洁,无裂缝。凡薄壳、砂壳和畸形蛋等,均不能作种蛋。

1.5.2 雏选

雏鸭应选择准时出壳,绒毛整洁有光泽,大小均匀,体态匀称,脐部愈合良好,腹部大小适中,腿干结实,活泼,叫声清脆响亮,挣扎有力,初生重在 36g 以上的健雏留种。体重过重或过轻,钉脐,腹部膨大,站立不稳,叫声嘶哑,无挣扎力等均为弱雏,不能作种用。

1.5.3 种选

①青年鸭的选择:雏鸭 30 日龄到开产这段时期叫青年鸭。留种用母鸭要求生长发育正常,品种特征明显,羽毛紧密光滑,贴紧身躯,胸骨硬而突出,肋骨硬而圆,肌肉结实,体躯长,体重适中,腹部宽大略下垂,生活力强。留种用公鸭要求红嘴巴,绿头颈,羽毛鲜艳,体型高大,雄性强的个体。

②产蛋鸭的选择:根据外貌与生理特征为:母鸭要求头部清秀,颈细长,胸饱满,腹深,臀部丰满,两脚距离宽,羽毛紧密,两翼贴身,行动灵活,觅食力强,两耻骨间距及耻骨与胸骨末端的间距阔,胫、蹼和喙的色泽鲜明。公鸭要求体型较大,头颈较母鸭略粗,胸深而挺突,体躯向前抬起,举止雄壮稳健。

根据记录资料的选择:单靠外貌和生理特征的选择,难以准确选出具有优良性能的种鸭,为此,种鸭场必须做好主要经济性状的记录工作,如开产日龄、年产蛋数、蛋重、蛋料比等,根据记录的成绩,才能把生产性能真正优良的公母鸭留作种用。

1.6 品种评价与开发前景

1.6.1 品种评价

绍兴麻鸭的主要优点:

①繁殖力高,性成熟早:通过测定,发现绍兴麻鸭精原细胞开始分裂时间和各种生精细胞、精子出现时间均早于其他禽种。母鸭开产日龄最早 90 天,平均 132 天~134 天,年产蛋 280 枚~300 枚,蛋重 65g 左右。种鸭群公母配偶比例为 1:25~1:30,受精率在 90% 以上。

②抗病力强:无论是集约化饲养还是放牧饲养,因传染病所受的损失比鸡少得多。经检测发现,绍鸭红细胞 C_{3b} 受体数量明显多于其它动物,在刚出壳的小鸭睾丸中就出现淋巴组织分布。绍鸭抗病力较强,不易患病,可能与这些种质有关。

③适应性好:耐寒耐热能力较强,无论在南方或北方饲养,都能获得理想的生产性能。此外,它还有很强的合群性,不轻易离群,饲养管理者可利用简陋棚舍进行饲养。

④耐粗饲:鸭是杂食性水禽,觅食力强,可充分利用河、塘、湖泊、海涂和稻田等区域的水生动植物和遗谷作饲料。我国南方各省常放牧饲养,以利用稻田中的落谷和天然动植物饲料降低饲养成本,增加收入。

1.6.2 开发前景

绍鸭有许多优良的生物学特性,如抗病力强、产蛋多、耗料少和经济效益高等,深受广大农村专业户欢迎。目前绍鸭的饲养不仅遍及浙江农村,而且已推广到上海、天津、黑龙江和新疆等

26个省市。饲养规模越来越大,每户饲养量从几百羽发展到几千羽,甚至几万羽。由于经济效益高,养鸭已成为农村致富的途径。黑龙江安达市畜牧局、兽医站来信要求与我们联合开发,扩大绍鸭饲养量。江苏丰县原没有养鸭的习惯,引进绍鸭后办起了养鸭场。

随着良种、饲料等配套技术的普及和推广,养鸭生产已开始走上牧工贸一体化的道路。如绍兴“宝昌禽蛋实业公司”办起了种鸭场、孵房、商品蛋鸭场、饲料生产厂、禽蛋加工厂及销售、运输等系列经济实体,为进一步开发、推广绍鸭生产打下了良好基础。

经过十多年的选育,我省已成功地筛选出了二元配套生产品系,每年向社会提供优良种鸭二百多万羽,有力地促进了农村蛋鸭生产,社会效益、经济效益显著。绍鸭的高产性能在世界上也有一定声誉,当日本、德国等数批专家和同行到鸭场进行考察时,都对该品种给予了高度评价。相信在不久的将来,绍鸭会同英国卡基康贝尔蛋鸭一样遍及全世界,为人类提供优质蛋白质食品做出更大的贡献。

参考文献

1. 薄吾成. 中国家鸭起源考. 第18届世界家禽会议分科讨论会编. 国际水禽生产学术会议论文集, 1988年
2. 绍兴市食品公司编. 绍兴鸭图谱. 上海: 上海科技文献出版社, 1993
3. 绍兴市食品公司编. 绍鸭饲养资料选编. 浙江畜牧兽医, 1984, 9(增刊)

第二章 细胞学特性

2.1 染色体核型分析

染色体是遗传物质的载体,对机体性状的传递有重要作用。通过对染色体的检测,在动物的选种、育种及疾病诊断等方面均具有重要意义。

关于家禽染色体核型的研究,国内外均有报道,但对绍兴麻鸭染色体的研究却至今未见报道。现结合张淑德等人^[1]的研究,对绍兴麻鸭的染色体核型和 G-带带型加以阐述。

2.1.1 材料与方法

2.1.1.1 材料

供试绍鸭 15 羽(公鸭 10 羽,母鸭 5 羽),由浙江农业大学畜牧场提供。

2.1.1.2 方法

(1)外周血淋巴细胞的培养:①无菌操作,从静脉采绍鸭血 5 ml~10 ml 与肝素混合,以防血液凝固;②将血液注入 RPMI 1640 培养液中,置于 40℃ 水浴锅中培养 69 小时;③加秋水仙素 2 滴,使细胞分裂终止于中期,再培养 3 小时;④加预热的低渗溶液(0.075 mol KCl)8 ml,处理 15 分钟~18 分钟;⑤用 Cornoy 氏液固定,离心(1 000 r/min)10 分钟;⑥再用 Giemsa 氏液常规染色,根据 Levan 染色体着丝点分类标准进行观察。用外周血培养法虽然分裂相少但较清晰,在 100 倍显微镜视野中,计数 60 个中期分裂相细胞,并进行显微摄影。

(2)骨髓培养:①取绍鸭股骨剪开,置于 0.9% 生理盐水中,使骨髓细胞溶于其中;②离心约 10 分钟,去上层清液后吸取所需的骨髓细胞液置 RPMI 1640 培养液中,在 40℃ 水浴锅中培养 24 小时,其余步骤同上。

(3)鲜酵母液培养:①取鲜酵母、葡萄糖各 5 g,加 25 ml 蒸馏水,在 40℃ 水浴锅中预热 1 小时~2 小时,按绍鸭体重(每 25 g 注射 0.3 ml)注射鲜酵母液(肌肉注射);②绍鸭自由放养 24 小时~26 小时;③注射秋水仙素(公鸭 1500 g 注射 7.25 ml,母鸭 1250 g 注射 6.25 ml)1 小时~2 小时后,抽取血及股骨骨髓;④作离心、低渗、固定、Giemsa 液染色等操作(方法同上),在 100 倍视野下计数 70 个中期分裂相细胞。

(4)G-带制作技术:①用胰蛋白酶(美国 Difco 0.25%, pH 7.2)处理 6 秒~11 秒(12 秒则染色体显带不清楚);②将固定好的玻片放于葡萄糖缓冲液中洗 2 秒~5 秒钟,再放置 1:10 的 Giemsa 染液中染 15 分钟~25 分钟即显出 G-带。在 100 倍视野下,计数 70 个中期分裂相细胞。

2.1.2 结果与分析

2.1.2.1 二倍体染色体数目和染色体的核型分析

绍鸭的染色体结构、数目均较复杂。观察绍鸭 200 个细胞的中期分裂相,表明绍鸭二倍体染色体数目为 $2n=78\pm$ 。性染色体为 ZZ-ZW,属于第 4 对,为亚中着丝点。其基本臂数 N.F.

=82,均可进行配对(见图版Ⅱ-1)。参照人类染色体三个参数(相对长度、臂比和着丝点指数)的测量方法,计算出绍鸭染色体的三个参数见表 2-1 所示。

表 2-1 绍鸭染色体的相对长度、臂比和着丝点指数

对 数	相对长度(%)	臂 比	着丝点指数(%)	着丝点位置
1	20.67±2.28	1.72±0.20	36.77±0.52	亚中部
2	16.41±2.03	1.50±0.39	40.00±0.61	中 部
3	11.67±1.09	2.89±0.97	22.97±0.39	亚中部
4	9.52±0.76	2.84±0.53	27.41±0.92	亚中部
5	7.68±1.68	2.42±0.54	35.70±0.10	亚中部
6	6.95±0.81	1.87±0.65	36.14±0.85	亚中部
7	5.66±0.60	1.52±0.34	40.12±0.13	中 部
8	4.87±1.03	1.35±0.31	40.23±0.14	中 部
9	4.65±1.02	1.09±0.12	47.68±0.62	中 部
10	4.13±0.84	1.17±0.21	46.57±0.26	中 部
11	3.78±1.10	1.09±0.15	47.45±0.33	中 部
12	3.72±0.66	1.07±0.14	52.95±0.66	中 部

注:相对长度:(单条染色体长度/单倍体染色体总长度)×100% 臂比:长臂/短臂
着丝点指数:(短臂/染色体长度)×100%

在表 2-1 和图版Ⅱ-1 中,对 12 对染色体进行测量分析,结果为绍鸭的染色体数 $2n=78$ ±,基本臂数 N.F=82,包括 38 对常染色体和 1 对性染色体,并分为 A、B、C 三组。

A 组(1 对~3 对):包括 3 对大型染色体。

第 1 对染色体最大,具亚中着丝点,染色体臂比为 1.72,着丝点指数为 36.77,两条同源染色体形态相似,但长短稍有差异,约为 0.2。

第 2 对染色体具中着丝点,两条同源染色体长短相差约为 0.3,着丝点指数为 40,臂比 1.50,比第 1 对小 1/4,属于第 2 大的一对染色体。

第 3 对具亚中着丝点,臂比为 2.89,着丝点指数为 22.97。两条同源染色体的长短相差 0.1,比第 1 对小 2/3,比第 2 对小 1/2,是 A 组中最小的一对染色体。

B 组(4 对~10 对):为 7 对较大型染色体。

第 4 对为性染色体,雄性 WW 均为亚中着丝点,雄性的着丝点指数为 27.41,臂比 2.84,相对长度为 9.52。公鸭的同源染色体形态相同;母鸭同源染色体形态相异,为 ZW 型,其大小分别介于第 4 号和第 5 号染色体之间。

第 5 对染色体具亚中着丝点,臂比 2.42,着丝点指数 35.70,其长度等于第 1 对长度的 1/3。

第 6 对染色体大小约等于第 3 对的一半,具亚中着丝点,臂比 1.87,着丝点指数为 36.14。

第 7 对染色体相对长度为 5.66,着丝点指数为 40.12,臂比 1.52,比第 6 对小,具中着丝点。

第 8 对染色体亦具中着丝点,相对长度比第 7 对略短,臂比 1.35,着丝点指数 40.23,短臂不明显。

第 9 对染色体为中着丝点,大小与第 8 对相似,臂比为 1.09,着丝点指数为 47.68,相对长

度为 4.65。

第 10 对染色体具中着丝点,相对长度比第 9 对小 0.52,臂比为 1.17,着丝点指数为 46.57,形态与第 9 对极相似。

C 组(11 对~39 对):为 29 对微小染色体。

第 11 对染色体具中着丝点,形态比第 10 对略小,相对长度为 3.78%,臂比为 1.09,着丝点指数为 47.45。

第 12 对染色体为中着丝点,形态及大小与第 11 对相似,相对长度为 3.72%,臂比为 1.07,着丝点指数为 52.95。

第 13 对至 39 对均为微小染色体,它们的着丝点难以准确测定和辨认。

最小一对染色体相对长度为 1.80,为最大染色体的 1/11。它的形状很难识别,但可以看出大小的顺序,一般能看到 2 个染色单体,就可以肯定为真正的染色体。

国内外对禽类染色体的测量一般只有 10 对。

2.1.2.2 染色体的带型分析

目前国内对绍鸭染色体的带型分析尚无报道,经对 20 个细胞的 G-带特征分析(图版 II-2),绘出了染色体的带型图(图版 II-3)。

对绍鸭染色体类型的分析,采用分带技术就能准确的将所有的同源染色体进行识别和配对。现将 G-带特征分析描述如下。

第 1 对染色体的短臂有 4 条深色粗颗粒状带纹,长臂有 4 条粗颗粒状深带,在两条深带之间有细丝与粗颗粒相连,两条同源染色体的带纹相似。

第 2 对染色体的短臂由两条粗颗粒状带纹紧密排列而成,长臂由 4 条粗颗粒状深色带纹组成,其边缘颗粒连成深色带纹,而中央部分呈现不着色或着色浅的区域。

第 3 对染色体的短臂有两条深带呈横梯状排列,长臂有 3 条深带,若显带较浅为颗粒状,则呈交叉连接排列,若显带较深则呈横梯状排列。

第 4 对染色体的短臂有左右两条沿边缘的深色长形带纹,为亚中着丝点,染色较深,带纹为粗颗粒状,长臂有 3 条粗颗粒状横形排列的深带,同源染色体带形稍有差异。

第 5 对染色体的短臂有 1 条横形排列的深带,亚中着丝点染色浅,长臂有两条深带呈粗颗粒状,长臂中部色浅。

第 6 对染色体的短臂有 1 条深色横带,短臂前端及左右边缘显带较深,亚中着丝点染色较浅,长臂有两条横列的深带,若显带较浅,则两条紧密连接呈 X 形深带。

第 7 对染色体的短臂有 1 条粗颗粒状深带,短臂的正中点最深,中着丝点染色浅,长臂有两条粗颗粒状带纹,正中点显带最深呈粗颗粒状,长臂末端深褐色。

第 8 对染色体的短臂有 1 条深色球状带纹,中着丝点染色浅,长臂边缘有两点染色深的球状颗粒,短臂的深色球状颗粒带纹与长臂两个深色球状带纹之间,有细丝连接成品字形,长臂的两颗粒之间连成 1 条带纹。

第 9 对染色体的短臂有 1 条显带较浓的深带,中着丝点染色浅,长臂有 1 条较浅的横带,显带比短臂浅。

第 10 对染色体的短臂有 1 条深浓的粗颗粒状带纹,中着丝点染色浅,长臂有 1 条浅色带纹,长臂及短臂的带纹有细丝连接成圆圈状。

第 11 对染色体的短臂呈球状带纹,显带较深,中着丝点染色浅,长臂有 1 条与球形粗颗粒相连的深色带纹。

第 12 对染色体的短臂正中有 1 条显带深的球状颗粒带纹,中着丝点染色浅。长臂为左右有颗粒状球形带纹连成 1 条,长臂短臂的带纹之间有细丝连接成半圆图形。

第 13 对至第 39 对的微小染色体因着丝点难以辨认,有待今后进一步的研究。

由于每对染色体带纹形态各异,反映了细胞分裂时,其功能状态的瞬时结构,相同的染色体带纹数目和分布位置相似。

2.1.3 讨 论

2.1.3.1 关于绍鸭染色体的命名问题

在 1970 年发现染色体分带技术后,于 1971 年召开的巴黎国际会议上为分带技术建立了命名法,又根据 1964 年 Levan A K. 等对染色体着丝点位置的分类命名,绍鸭的着丝点命名采用 Levan^[2]命名法,即:臂比率 1.0~1.7 为中部着丝点染色体(m),1.7~3.0 为亚中着丝点染色体(Sm),3.0~7.0 为亚端着丝点染色体(St),7.0~8.0 为端着丝点染色体(t)。

2.1.3.2 关于绍鸭染色体的数目问题

整个鸟类的染色体数目和形态是动物群中最复杂、变化最多的。因此,国内外的研究和报道也有差异。厦门大学生物系陈端羨^[3]在 1980 年报道北京鸭、金定鸭的 $2n=80$,染色体的基本臂数 N.F 均为 86(♂)和 85(♀);番鸭的染色体数 $2n=78\pm$,N.F=84,(♀)85 和(♂)84;程光潮^[4]等报道番鸭染色体 $2n=78\pm$,基本臂数 N.F=82;连城鸭 $2n=78\pm(70\sim 80)$,染色体基本臂数 N.F=84(♂)和 83(♀);本文作者研究的绍兴麻鸭染色体数为 $2n=78\pm$,基本臂数为 N.F=82。因此,不同品种的家禽染色体数目各不相同。即使是同一品种如北京鸭,其染色体数也有差异。绍鸭在同种异体间亦可有差异,我们观察到染色体数目为 $2n=78\pm$,占 98%,数目为 78~82 的占 2%。因此,家禽染色体的数目可因实验方法的清晰度、地区及个体之间的差别而有所不同,此乃属正常现象。

2.1.3.3 关于染色体的 G-带技术和绍鸭染色体 G-带带型分析的重要性

不同动物的细胞在分带过程中,用胰蛋白酶处理的时间、浓度及缓冲液的 pH 值等均不相同。本实验表明,G-带技术是用胰蛋白酶 0.25%,pH 7.2,处理 6 秒~11 秒,在 1:10 Giemsa 液中进行 15 分钟~25 分钟显带,效果最好。

染色体的显带技术是本世纪 70 年代迅速发展起来的。从 1971 年报道了人类染色体快速分带技术后,许多学者研究了以盐、碱、热、尿素或各种蛋白水解酶处理染色体标本,再用 Giemsa 染色可得到 G-带带型。绍鸭的 G-带研究是根据 Denver 会议(1960 年)的规定,将中期染色体按相对长度、臂比和着丝点指数来测量、计算,按染色体的大小顺序编号、分组,并参照巴黎会议(1971 年)G-带图进行分带类型描述。在分带过程中,每对染色体分带的形态均不同,它一方面可以准确配对;另一方面在细胞分裂过程中,由于瞬时结构随功能的变化而不断变化,可进一步研究在细胞分裂时核蛋白的组成、结构、状态和功能之间的静态和动态关系,为遗传信息的深入研究开辟广阔的前景。

2.2 红细胞上 C_{3b} 受体的研究

受体是存在于细胞表面或细胞内的一些特殊化学分子,它能特异性地结合相应的配体。在

红细胞上对 C_{3b} 受体的研究,是本世纪 80 年代兴起的一个新的研究领域。美国学者 Siegel 等通过对人体红细胞的研究,发现红细胞上存有 C_{3b} 受体,这表明人的红细胞具有重要的免疫功能,这一研究成果立即引起世界各国学者的关注,开始了对红细胞新功能的探索。

1989 年陈思义^[5]等报道了绍兴麻鸭红细胞上的 C_{3b} 受体可与活化的补体成分 C_{3b} 相结合。结合后可引起一系列生物化学反应,最终产生一定的生物学效果。

2.2.1 材料与方法

测定对象:被测定的绍鸭均选自我校实验牧场单独饲养的种鸭,体重皆在 1.5 kg 左右,均为 7 月龄,其中公鸭 15 羽,母鸭 15 羽,共 30 羽。

测定方法:采用免疫花环率试验法,即首先将酵母多糖试剂用生理盐水洗涤后,配成 1×10^8 /ml 的酵母菌悬浮液,再加等体积的小白鼠血清,混匀,置 37℃ 水浴 30 分钟,再用生理盐水洗涤并配成 1×10^8 /ml 的 C_{3b} 致敏酵母菌液。

绍鸭红细胞悬浮液的配置:采用肝素抗凝血 0.2 ml,加一定量的生理盐水后,水平离心,除去其他血细胞,并以生理盐水洗涤后配成 1.25×10^7 /ml 的红细胞悬浮液。

上述两液等量混合后,于 37℃ 水浴加热 30 分钟,再加几滴生理盐水、两滴 0.25% 戊二醛固定,每个样品涂片四张,每张涂片观察 200 个红细胞,计算出红细胞上 C_{3b} 受体的花环率(取平均值)。

绍鸭红细胞免疫复合物的花环率计算:方法与 C_{3b} 受体花环率基本相似,除在酵母悬浮液内不加小白鼠血清致敏外,其他均相同。

2.2.2 结 果

2.2.2.1 红细胞上 C_{3b} 受体花环率与免疫复合物花环率

30 例绍鸭红细胞上 C_{3b} 受体花环率与免疫复合物花环率的计算结果见表 2-2 所示。

表 2-2 红细胞上 C_{3b} 受体测定结果

项 目	例 数	均 值	标准差	范 围
公鸭 C_{3b} 受体花环率 %	15	11.20	3.90	4.00~18.50
免疫复合物花环率 %	15	5.33	1.59	2.00~ 8.00
母鸭 C_{3b} 受体花环率 %	15	12.73	4.21	6.00~18.00
免疫复合物花环率 %	15	5.73	1.77	3.00~ 9.00
总体 C_{3b} 受体花环率 %	30	11.97	4.13	4.00~18.50
免疫复合物花环率 %	30	5.53	1.69	2.00~ 9.00

上述结果通过显著性检验,红细胞上 C_{3b} 受体花环率、免疫复合物花环率,公母之间相比 ($P>0.05$),差异不显著;而红细胞上 C_{3b} 受体花环率与免疫复合物花环率相比,公母以及总体差异皆非常显著 ($P<0.05$)。

2.2.3 讨 论

在正常动物的血浆中, C_3 缓慢而持续地分裂成为 C_{3a} 和 C_{3b} 。本研究所采集的小白鼠血清