

人为干预对西宁野生动物园水禽湖雁形目动物繁殖的影响

齐新章, 王玉柏, 何顺福, 马晓静 (西宁野生动物园, 青海西宁 810001)

摘要 [目的] 研究人为干预对西宁野生动物园水禽湖雁形目动物繁殖的影响。[方法] 采取人工筑巢、栽植芦苇、取蛋孵化、改变雏鸟饲料和育雏方式等人为干预措施, 研究其对西宁野生动物园水禽湖雁形目动物繁殖的影响。[结果] 2014—2017 年产卵数和产卵率逐年提高; 2016 和 2017 年火鸡孵化的成功率分别为 75% 和 60%, 均高于人工孵化和自然孵化。2017 年雏鸟成活数和成活率均最高。水禽湖雁形目动物繁殖率由 2014 年的 15.22% 提高到 2016 年的 61.54%; 2017 年由于强降水和主动终止杂交卵孵化, 导致繁殖率有所下降。[结论] 科学、合理的人为干预有助于提高水禽湖雁形目动物繁殖率。

关键词 水禽湖; 雁形目动物; 繁殖; 人为干预

中图分类号 Q958.12⁺3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)15-0079-03

Effects of Human Intervention on the Breeding of Anseriformes in Waterfowl Lake of Xining Wildlife Park

QI Xin-zhang, WANG Yu-bai, HE Shun-fu et al (Xining Wildlife Park, Xining, Qinghai 810001)

Abstract [Objective] To study the effects of human intervention on the breeding of Anseriformes in waterfowl lake of Xining Wildlife Park. [Method] Making artificial nests, planting reeds, taking eggs away to hatch, changing the feed composition and brooding way and other human intervention measures were taken to study their effects on the breeding of Anseriformes in waterfowl lake of Xining Wildlife Park. [Result] During 2014–2017, the number of eggs and the laying rate were the highest. The success rate of hatching by turkey in 2016 and 2017 were 75% and 60% respectively, which were higher than that of artificial hatching and natural hatching. The number of survival chicks and survival rate in 2017 were the highest. The reproduction rate of Anseriformes in waterfowl lake in 2016 increased up to 61.54% from 15.22% in 2014. The reproduction rate of Anseriformes in waterfowl lake in 2017 decreased, due to strong precipitation and active termination of hybrid egg hatching. [Conclusion] Scientific and reasonable human intervention were helpful for increasing the reproduction rate of Anseriformes in waterfowl lake.

Key words Waterfowl lake; Anseriormes; Breeding; Human intervention

全世界雁形目动物共有 2 科 147 种^[1], 其中我国有 1 科 50 种^[2], 占世界雁鸭总数的 34%。西宁野生动物园北侧的水禽湖面积约 6 000 m², 饲养成年大天鹅 (*Cygnus cygnus*)、黑天鹅 (*Cygnus atratus*)、斑头雁 (*Anser indicus*)、灰雁 (*Anser anser*)、豆雁 (*Anser fabalis*)、白额雁 (*Anser albifrons*)、鸿雁 (*Anser cygnoides*)、赤麻鸭 (*Tadorna ferruginea*) 和绿头鸭 (*Anas platyrhynchos*) 9 种 284 只, 水禽湖中有一小岛, 面积约 300 m², 是湖中水禽的主要繁殖地。

关于动物园雁形目动物的研究主要集中在疫病诊疗方面^[3]和行为观察方面^[4-5], 繁殖研究则多见于商业化养殖^[6-8]。陈飞星等^[9]对北京动物园水禽湖的溶解氧动态规律进行了分析。冯爱国等^[10]对动物园水禽湖鸳鸯的地栖繁殖行为进行了研究。圈养野生动物的目的在于使物种能够长期生存, 以期能够在有限的空间和动物种群数量条件下, 实现动物种群良性的可持续发展^[11], 因此对水禽湖雁形目动物的繁殖研究对于其种群扩大和保护具有重要意义。笔者于 2014—2017 年对西宁野生动物园水禽湖雁形目动物的繁殖指标进行了研究。

1 研究方法

1.1 人为干预

1.1.1 人工筑巢。2015 年, 在湖中小岛放置口径 60 cm、深 80 cm 的水缸 11 个, 作为水禽繁殖的巢穴; 2016 年, 调整水缸的位置和角度, 饲养员再利用砂石、干草、枯枝等在小岛上设置 6 个直径 60~100 cm 的人工巢穴; 2017 年, 将位置不合理

的 2 个水缸去除, 搭建一个长 2 m、宽 1 m、高 1 m 的木屋, 另外利用砂石、枯枝、干草重新设置 7 个直径 60~100 cm 的人工巢穴。

1.1.2 栽植芦苇。2017 年, 围绕小岛栽植一圈宽约 1 m 的芦苇 (*Phragmites australias* Trin.), 对岛上产卵和孵化形成一定遮挡。

1.1.3 取蛋孵化。饲养员将部分鸟卵取出, 人工孵化, 雌鸟补卵后自然孵化。

2016 年, 取出鸟卵 142 枚, 使用一台微电脑全自动汉显孵化机 (FHQ-VI 型, 购自黎明科技有限公司) 进行人工孵化, 8 枚尝试由火鸡代孵; 2017 年, 取出鸟卵 339 枚, 其中 109 枚杂交卵放弃孵化, 200 枚用 2 台微电脑全自动汉显孵化机 (FHQ-VI 型, 购自黎明科技有限公司) 进行人工孵化, 30 枚由火鸡代孵。

1.1.4 改变雏鸟饲料。2014—2015 年, 雏鸟饲料由石羊 311T 肉小鸡颗粒配合饲料 (购自兰州石羊饲料有限公司) 和白菜组成。2016—2017 年, 雏鸟饲料组成为: 石羊 311T 肉小鸡颗粒配合饲料 (购自兰州石羊饲料有限公司)、白菜、熟蛋黄、熟胡萝卜、蒲公英、多维葡萄糖 (购自四川省川龙动科药业有限公司)、“钙磷·八合一”矿物微量元素营养强化补充剂 (购自长沙金凯农生物科技有限公司) 和维 D₂ 磷酸氢钙片 (购自山西千汇药业有限公司)。

1.1.5 改变育雏方式。由于水禽湖雁形目动物种类多、数量大, 攻击雏鸟现象时有发生, 因此历年均是孵化后立即取出, 进行人工育雏。

2014—2015 年, 室外育雏, 每日饲喂 3 次。2016—2017 年, 白天室外散养, 夜间在温度较高的育雏室圈养, 每日饲喂

作者简介 齐新章 (1984—), 男, 河北保定人, 畜牧师, 硕士, 从事野生动物饲养管理和动物园经营管理工作。

收稿日期 2018-01-22

4~8 次,给雏鸟放置大水盆,供其游泳和玩耍。

1.2 数据分析与指标计算 使用 Excel 软件对水禽湖雁形目动物的成体水禽数(Number of waterfowls)、产卵数(Number of eggs)、成功孵化数(Number of hatched chicks)、雏鸟成活数(Number of survival chicks)、产卵率(Spawning rate)、孵化率(Incubation rate)、成活率(Survival rate)和繁殖率(Reproduction rate)进行统计。

成体水禽数(Number of waterfowls)是当年水禽产卵前水禽湖中成年水禽的数量,未统计性别。产卵数(Number of eggs)为水禽湖小岛上所有雁形目动物所产卵数量,含饲养员取走人工孵化(孵化机)及火鸡代孵的卵。成功孵化数(Number of hatched chicks)是指当年水禽湖雁形目动物自然孵化、人工孵化及火鸡代孵出的活体雏鸟数量。雏鸟成活数(Number of survival chicks)为成功孵化后,存活 3 个月或以上的雏鸟数量。按照以下公式计算产卵率、孵化率、成活率和繁殖率:

产卵率(Spawning rate) = $\frac{\text{产卵数}}{\text{成年水禽数}} \times 100\%$ (1)

孵化率(Incubation rate) = $\frac{\text{成功孵化数}}{\text{产卵数}} \times 100\%$ (2)

成活率(Survival rate) = $\frac{\text{雏鸟成活数}}{\text{成功孵化数}} \times 100\%$ (3)

繁殖率(Reproduction rate) = $\frac{\text{雏鸟成活数}}{\text{成年水禽数}} \times 100\%$ (4)

2 结果与分析

2.1 产卵情况 2014—2017 年水禽湖雁形目动物产卵数及产卵率均逐年提高,其中 2014 年仅产卵 65 枚,产卵率为 47.10%;2017 年产卵 565 枚,产卵率达 198.94%(表 1)。

表 1 2014—2017 年西宁野生动物园水禽湖雁形目动物产卵情况统计
Table 1 The spawning quantity statistics of Anseriormes in waterfowl lake of Xining Wildlife Park during 2014 - 2017

年份 Year	水禽数 Number of waterfowls 只	产卵数 Number of eggs 枚	产卵率 Spawning rate %
2014	138	65	47.10
2015	157	100	63.69
2016	169	282	166.86
2017	284	565	198.94

2.2 孵化情况 从成功孵化数来看,2016 年成功孵化 122 只,成功孵化数最高;从孵化率来看,2015 年孵化率最高,为 50%。2016 年自然孵化成功率最高,为 74.24%;人工孵化(机器)成功率一直很低,2016 和 2017 年孵化率分别为 12.68% 和 13.07%,火鸡孵化的成功率分别为 75% 和 60%,远高于人工孵化率,略高于自然孵化率(表 2)。

表 2 2014—2017 年西宁野生动物园水禽湖雁形目动物的孵化情况统计
Table 2 The hatching statistics of Anseriormes in waterfowl lake of Xining Wildlife Park during 2014 - 2017

年份 Year	自然孵化 Natural hatching			人工孵化 Artificial hatching		
	产卵数 Number of eggs//枚	成功孵化数 Number of hatched chicks//只	孵化率 Incubation rate %	产卵数 Number of eggs//枚	成功孵化数 Number of hatched chicks//只	孵化率 Incubation rate %
2014	65	30	46.15	0	0	
2015	100	50	50.00	0	0	
2016	132	98	74.24	142	18	12.68
2017	206	46	22.33	329	43	13.07

年份 Year	火鸡孵化 Hatching by turkey			合计 Total		
	产卵数 Number of eggs//枚	成功孵化数 Number of hatched chicks//只	孵化率 Incubation rate %	产卵数 Number of eggs//枚	成功孵化数 Number of hatched chicks//只	孵化率 Incubation rate %
2014	0	0		65	30	46.15
2015	0	0		100	50	50.00
2016	8	6	75.00	282	122	43.26
2017	30	18	60.00	565	107	18.94

2.3 成活情况 由表 3 可知,2016 年雏鸟成活数最高,达到 104 只,远高于 2014 年和 2015 年;2016 年雏鸟成活率最高,达 85.25%。2017 年雏鸟成活数和成活率均低于 2016 年,但远高于 2014 和 2015 年。2016 年人工孵化成活率为 0;2017 年人工孵化成活率有所提高,但仍低于自然孵化和火鸡代孵。火鸡代孵成活率最高,2016 和 2017 年均为 100%。

2.4 繁殖率 由表 4 可知,2014 年繁殖率最低,仅 15.22%;2016 年繁殖率最高,达到 61.54%;2017 年繁殖率明显下降,为 30.99%。

3 讨论

3.1 人为干预对产卵率的影响 斑头雁开始营巢时,雄鸟和雌鸟共同将筑巢材料衔至选好的筑巢地点,然后雌鸟卧在

地上,以身体为圆心,两脚不断向后挖掘,使地面形成一个小圆坑,再铺上枯草、藻类碎块等,雌鸟继续寻找筑巢材料。一直到产下第一枚卵后,雌鸟才开始从腹部拔下绒羽,铺在巢内^[12]。2014 年及以前,西宁野生动物园水禽湖及周边缺少筑巢的地点和材料,在繁殖期经常能发现一些卵被产在仅有几根树枝和枯草的巢穴雏形或普通地面上,影响了雁形目动物的产卵数量;2015 年放置 11 个水缸后,雁形目动物产卵率明显提升;2016 年再增加 6 个人工巢穴,并提供筑巢的干草、枯枝等材料;2017 年将 2 个水缸换成可供 4 窝斑头雁产卵的小木屋,将人工巢穴增加到 7 个,均有助于提高雁形目动物的产卵率。

此外,2016 和 2017 年雁形目动物的产卵率大幅提升还

表 3 2014—2017 年西宁野生动物园水禽湖雏鸟成活情况统计

Table 3 The survival statistics of chicks in waterfowl lake of Xining Wildlife Park during 2014 – 2017

年份 Year	自然孵化 Natural hatching			人工孵化 Artificial hatching		
	成功孵化数 Number of hatched chicks//只	雏鸟成活数 Number of survival chicks//只	成活率 Survival rate %	成功孵化数 Number of hatched chicks//只	雏鸟成活数 Number of survival chicks//只	成活率 Survival rate %
2014	30	21	70.00	0	0	
2015	50	35	70.00	0	0	
2016	98	98	100.00	18	0	0
2017	46	42	91.30	43	28	65.12

年份 Year	火鸡孵化 Hatching by turkey			合计 Total		
	成功孵化数 Number of hatched chicks//只	雏鸟成活数 Number of survival chicks//只	成活率 Survival rate %	成功孵化数 Number of hatched chicks//只	雏鸟成活数 Number of survival chicks//只	成活率 Survival rate %
2014	0	0		30	21	70.00
2015	0	0		50	35	70.00
2016	6	6	100	122	104	85.25
2017	18	18	100	107	88	82.24

表 4 2014—2017 年西宁野生动物园水禽湖雁形目动物繁殖率统计

Table 4 The reproduction rate statistics of Anserirormes in waterfowl lake of Xining Wildlife Park during 2014 – 2017

年份 Year	水禽数 Number of waterfowls 只	雏鸟成活数 Number of survival chicks 只	繁殖率 Reproduction rate %
2014	138	21	15.22
2015	157	35	22.29
2016	169	104	61.54
2017	284	88	30.99

得益于饲养员人为取出了一部分鸟卵。斑头雁等雁形目动物在窝中的卵被移走一部分时,会在孵化前向巢内补产一些卵^[13],以达到正常的数目,这种生物学习性称为不定数产卵。因此,人为取走一部分鸟卵,有利于总产卵数的增加。

在小岛周围栽植芦苇,在一定程度上增加岛上繁殖的隐蔽性和雁形目动物的安全感,也对雁形目动物产卵有所帮助。

产卵数的增加固然与雁形目动物种群数量的增加有关,但产卵率的增加却反映了以上因素对雁形目动物产卵的影响。

3.2 人为干预对孵化率的影响 郑乐等^[5]认为鸳鸯在动物园孵化过程中容易受到游客影响,不易自然孵化。西宁野生动物园水禽湖雁形目动物也存在同样问题,在放置水缸、人工筑巢、栽植芦苇等手段的干预下,有效减轻了游客对其自然孵化的干扰。2014—2016 年水禽湖雁形目动物自然孵化率逐年提高。2017 年自然孵化率大幅降低,是由于当年强降雨较多,大量鸟卵被淹没造成死胎,仅 6 月初就有连续 2 d 强降雨,使得岛上 136 枚鸟卵因泡水致死。因此,2017 年自然孵化率不到 2016 年的 50%。

西宁野生动物园雁形目动物的人工孵化尚处于摸索阶段,技术尚不成熟,孵化率远低于自然孵化率。2016 和 2017 年均进行了人工孵化,这也是孵化率下降的主要原因之一。2017 年,在人工孵化的鸟卵中,其中 109 枚由于是杂交物种,不具备生态和教育价值,在破壳前终止了孵化,充当了丰富

物品;其余 220 枚仅孵化出 43 只,孵化率为 19.55%,虽然积累了少量经验,2017 年孵化成功率比 2016 年提高了 50% 以上,但相对于自然孵化率,仍处于较低水平。

火鸡由于抱窝性好,常被用于代孵其他鸟类的卵,西宁野生动物园的火鸡处于圈养状态。火鸡代孵孵化成功率比自然孵化高,这是因为火鸡的圈养环境相对水禽湖的雁形目动物更为封闭,受环境影响较小。

3.3 人为干预对成活率的影响 2016 和 2017 年,由于雏鸟饲料和育雏方式的改变,雏鸟成活率明显提升。2017 年雏鸟成活率略低于 2016 年,是由于自然成活率由 2016 年的 100% 降至 91.30%,这可能与 2017 年多强降雨有关,部分鸟卵虽未死胎,但也造成发育迟缓、体质下降等影响。

2016 年人工孵化出的 18 只雏鸟均未成活到 3 个月,2017 年 43 只雏鸟中有 28 只成活,但其成活率(65.12%)仍远低于自然孵化的成活率。这与人工孵化技术不健全、孵化过程对鸟卵的正常发育造成负面影响有关。

2016 和 2017 年火鸡孵化的幼鸟成活率均为 100%,与圈养环境的安全和稳定性有关。

3.4 人为干预对繁殖率的影响 2017 年的繁殖率仅 30.99%,这与强降雨和终止杂交卵孵化有关,不影响对西宁野生动物园一系列人为干预手段的评价。总的来看,通过人工筑巢、栽植芦苇、取蛋孵化和改变育雏的饲料配方和方式,有效提高了西宁野生动物园水禽湖雁形目动物的繁殖率。

4 结论

西宁野生动物园水禽湖小岛的人工巢穴设施有待进一步完善,防止恶劣天气造成的不利影响有助于雁形目动物繁殖率的提升。西宁野生动物园人工孵化技术尚不成熟,应继续引进、研究和改良雁形目动物人工孵化技术。火鸡代孵能保证雁形目动物卵的高孵化率和雏鸟的高成活率,具有进一步应用和推广的价值。总而言之,科学合理的人为干预能有效提高西宁野生动物园水禽湖雁形目动物的产卵率、孵化率和成活率,从而提高其总繁殖率。

—环境的良性循环。

参考文献

- [1] 杨得瑞. 明确两个定位 做好三项工作 推动青海生态文明建设[J]. 水利发展研究, 2015, 15(7): 1-3, 8.
- [2] 易浪, 任志远, 张翀, 等. 黄土高原植被覆盖变化与气候和人类活动的关系[J]. 资源科学, 2014, 36(1): 166-174.
- [3] 张惠远. 青藏高原区域生态环境面临的问题与保护进展[J]. 环境保护, 2011(17): 20-22.
- [4] 胡宜刚, 李睿, 辛玉琴, 等. 青藏铁路植被恢复和“黑土型”退化草地治理的实践与启示[J]. 草业科学, 2015, 32(9): 1413-1422.
- [5] 陈翔, 彭飞, 尤全刚, 等. 高寒草甸植被特征对模拟增温的响应: 以青藏高原多年冻土区为例[J]. 草业科学, 2016, 33(5): 825-834.
- [6] BURKE I C, LAUENROTH W K, VINTON M A, et al. Plant-soil interactions in temperate grasslands[J]. Biogeochemistry, 1998, 42: 121-143.
- [7] 王静娅, 张凤华. 干旱区典型盐生植被群落土壤养分特征[J]. 水土保持学报, 2014, 28(5): 235-241.
- [8] ADESODUN J K, ADEYEMI E F, OYEGROKE C O. Distribution of nutrient elements within water-stable aggregates of two tropical agro-ecological soils under different land uses[J]. Soil & tillage research, 2007, 92(1/2): 190-197.
- [9] 李瀚之, 余新晓, 樊登星, 等. 不同覆盖措施对褐土养分流失的影响[J]. 水土保持学报, 2017, 31(3): 22-26.
- [10] JANSSENS F, PEETERS A, TALLOWIN J R B, et al. Relationship between soil chemical factors and grassland diversity[J]. Plant and soil, 1998, 202(1): 69-78.
- [11] ETTEMA C, WARDLE D. Spatial soil ecology[J]. Trends in ecology & evolution, 2002, 17(4): 177-183.
- [12] NORDIN A, HÖGBERG P, NÄSHOLM T. Soil nitrogen form and plant nitrogen uptake along a boreal forest productivity gradient[J]. Oecologia, 2001, 129(1): 125-132.
- [13] POTTHOFF M, JACKSON L E, STEENWERTH K L, et al. Soil biological and chemical properties in restored perennial grassland in California[J]. Restoration ecology, 2005, 13(1): 61-73.
- [14] MARINI L, SCOTTON M, KLIMEK S, et al. Effects of local factors on plant species richness and composition of Alpine meadows[J]. Agric Ecosys Environ, 2007, 119(3/4): 281-288.
- [15] 董扬红, 曾全超, 安韶山, 等. 黄土高原不同林型植被对土壤活性有机碳及腐殖质的影响[J]. 水土保持学报, 2015, 29(1): 143-148.
- [16] 王昭艳, 左长清, 曹文洪, 等. 红壤丘陵区不同植被恢复模式土壤理化

性质相关分析[J]. 土壤学报, 2011, 48(4): 715-724.

- [17] 吕刚, 王婷, 李叶鑫, 等. 樟子松固沙林更新迹地草本植物多样性及其对土壤理化性质的影响[J]. 生态学报, 2017, 37(24): 8294-8303.
- [18] 葛晓改, 黄志霖, 程瑞梅, 等. 三峡库区马尾松人工林凋落物和根系输入对土壤理化性质的影响[J]. 应用生态学报, 2012, 23(12): 3301-3308.
- [19] 王天高, 何淑勤, 尹忠, 等. 山地森林/干旱河谷交错带不同植被条件下土壤团聚体及其腐殖质分布特征[J]. 水土保持学报, 2014, 28(6): 222-227.
- [20] 吴旭东, 宋乃平, 潘军. 沙质草地生境中植物群落对土壤质地演进的响应[J]. 水土保持学报, 2016, 30(3): 285-290, 304.
- [21] 刘成胜. 青海省互助县北山林区森林生态系统功能经济价值评估[J]. 林业勘察设计, 2002(4): 31-32.
- [22] 王景明, 朱美英, 熊江波. 土壤学实验指导[M]. 南昌: 江西农业大学国土资源与环境学院, 2006: 42-57.
- [23] CONANT R T, SIX J, PAUSTIAN K. Land use effects on soil carbon fractions in the southeastern United States. I. Management-intensive versus extensive grazing[J]. Biol Fert Soils, 2003, 38(6): 386-392.
- [24] 隋方功, 李俊良. 土壤灰化分析实验[M]. 莱阳: 莱阳农学院农学系, 2004: 15-27.
- [25] 袁聚云, 徐超, 赵春风, 等. 土工试验与原位测试[M]. 上海: 同济大学出版社, 2004: 67-112.
- [26] DAWSON T E. Hydraulic lift and water use by plants: Implications for water balance, performance and plant-plant interaction[J]. Oecologia, 1993, 95(4): 565-574.
- [27] RUIZ-JAEN M C, AIDE T M. Restoration ecology 2005, 13(3): 569-577.
- [28] CIHACEK L J, SWAN J B. Effects of erosion on soil chemical properties in the north central region of the United States[J]. Journal of soil and water conservation, 1994, 49(3): 259-265.
- [29] PERCIVAL H J, PARFITT R L, SCOTT N A. Factors controlling soil carbon levels in New Zealand grassland: Is clay content important? [J]. Soil science society of America journal, 2000, 64(5): 1623-1630.
- [30] 王哈生. 提高人工植被培育中土壤抗旱性的综合措施[J]. 农业工程学报, 2008, 24(12): 41-47.
- [31] BESSLER H, TEMPERTON V M, ROSCHER C, et al. Aboveground over yielding in grassland mixtures is associated with reduced biomass partitioning to below ground organs[J]. Ecology, 2009, 90(6): 1520-1530.
- [32] 贾树海, 王巍巍, 张日升. 不同林型土壤有机碳及腐殖质组成的分布特征[J]. 水土保持学报, 2017, 31(6): 189-195.

(上接第 81 页)

参考文献

- [1] DEL HOYO J, ELLIOTT A, SARGATAL J, et al. Handbook of the birds of the world[M]. Barcelona: Lynx Edicions, 1992: 2-5.
- [2] 郑光美. 中国鸟类分类与分布名录[M]. 北京: 科学出版社, 2005: 19-30.
- [3] 詹光全, 陈黎明, 叶正华, 等. 水禽散发肉毒梭菌中毒的诊治[J]. 中国兽医杂志, 2016, 52(1): 117-118.
- [4] 赵芳菊. 不同地区笼养大天鹅繁殖期昼间行为及雏鸟生长发育的研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2013.
- [5] 郑乐, 刘芳, 李琳娜. 动物园条件下鸳鸯的繁殖行为[J]. 特种经济动植物, 2012(5): 8-9.
- [6] 李世良. 鸿雁的驯养繁殖与杂交利用[J]. 中国牧业通讯, 2007(12):

77-78.

- [7] 倪国保, 齐红霞. 提高圈养蛋鸭产蛋性能的主要措施[J]. 浙江畜牧兽医, 2017, 42(1): 25-26.
- [8] 李沐森, 郭文场, 刘东宝, 等. 大雁的饲养管理、利用和展望(1)[J]. 特种经济动植物, 2015(1): 4-7.
- [9] 陈飞星, 刘晓燕, 张心海, 等. 北京动物园水禽湖溶解氧动态与喷泉增氧效果分析[J]. 环境工程, 2001, 19(6): 26-28.
- [10] 冯爱国, 丁文娟. 鸳鸯的栖繁殖行为观察[J]. 农业开发与装备, 2015(8): 151.
- [11] 周军英. 中国动物园白鹤饲养种群统计学与遗传学分析[J]. 四川动物, 2013, 32(4): 492-497.
- [12] 沈耀华. 青海湖地区斑头雁繁殖习性的初步观察[J]. 动物学杂志, 1964(1): 12-14.
- [13] 王侠. 斑头雁繁殖习性的观察[J]. 野生动物, 1981(3): 29-31.

本刊提示 来稿请用国家统一的法定计量单位的名称和符号, 不要使用国家已废除了的单位。如面积用 hm^2 (公顷)、 m^2 (平方米), 不用亩、尺² 等; 质量用 t (吨)、kg (千克)、mg (毫克), 不再用担等; 表示浓度的 ppm 一律改用 mg/kg、mg/L 或 $\mu\text{L/L}$ 。

《安徽农业科学》是全国为数不多各大数据库同时收录的农业刊物之一。面向全国, 融学术性、指导性于一体, 既刊登作物育种与栽培、植物保护、土壤肥料、园艺、林业、蚕桑、烟草、茶叶、畜牧兽医、水产及其他农业相关科学的研究报告、综述、研究简报; 也发表农业经济、农业科技管理、农业发展战略及农业产业化等方面的研究论文、调查报告和对策性文章等。