

禽养殖场禽流感发生率影响因子研究进展

谢艳辉, 张娜, 李家侨, 斯泽恩 (湛江出入境检验检疫局, 广东湛江 524022)

摘要 近年来, 禽流感受到全球高度关注, 禽类为流感病毒的基因贮存库, 禽养殖场发生禽流感将产生极大的社会负面影响。综述养殖过程中养殖场禽流感发生率的影响因子, 包括养殖前期的选址、水源情况、养殖分区、初孵雏或种蛋的选择, 养殖过程中的养殖品种、养殖密度、卫生消毒、人员管理、免疫接种等。就我国目前而言, 导致风险的主要原因是农户认知水平低和政府相关政策的不完善, 国家宏观调控措施的施行可有效降低禽流感发病率。

关键词 禽流感; 影响因子; 宏观调控

中图分类号 S855 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)05-0102-03

Research Progress in Impact Factors of Incidence Rate of Avian Influenza in Poultry Farms

XIE Yan-hui, ZHANG Na, LI Jia-qiao et al (Zhanjiang Entry-exit Inspection and Quarantine Bureau, Zhanjiang, Guangdong 524022)

Abstract In recent years, avian influenza (AI) has received global attention. Social negative influence will bring up if AI occur in poultry farms, for poultrys are AI virus's gene store pool. Influencing factors of incidence of AI were reviewed in the whole breeding process of poultry farms, including the early stage of the choice of location, water source, and culturing partition choice of day-old birds or hatching eggs, in the process of breeding, breeding density, sterilizing, personnel management, immunization, etc. In terms of our country at present, the main reasons of occurring AI were due to the low level of farmers cognition and relevant government policy. Enforcement of state macro-control measures can effectively reduce the incidence of AI.

Key words Avian influenza; Influencing factors; Macro-control

禽流感 (Avian influenza, AI), 即禽流行性感, 也称禽流感综合征, 是由 A 型禽流感病毒 (Avian influenza virus, AIV) 引起的急性传染病, 禽类易感。AIV 一直处于重组变异中, 目前已有多种高致病性 AIV, 如 H7N9 亚型可感染人, 且具有较高的致死率。

近年来, AI 受到全球的高度关注, 养殖场为禽类的高聚集区, 而禽类为流感病毒基因贮存库^[1], 导致养殖场内禽流感具有很大的潜在暴发风险。禽类养殖要经历从种蛋孵化到养成出笼这一系列过程, 中间的任何一个环节处理不当都有可能 AI 的发生, 而目前我国动物疫病防控最薄弱的环节在基层, 在对蛋鸡养殖户参与禽流感合作防控的意愿研究调查中, 发现其对依靠外部力量规避风险抱有很高期望, 且防控意识受地区、年龄等因素的限制^[2]。为提高养殖户的防控意识, 要从根本上了解影响禽流感发生率的因子, 虽然有些文献就养殖场如何防控禽流感提出建议^[3], 但并不十分全面, 笔者以养殖过程为主线, 综述禽养殖场内与 AI 发生相关的各类风险因子, 以期为养殖户提供参考。

1 养殖前期的准备工作对禽流感发生的影响

1.1 选址 养殖场的选址与禽流感发生率有很大关系, Bavinck 等^[4]、Nishiguchi 等^[5]和 Busani 等^[6]均认为选址靠近受感染的农场是很重要的风险因素, 而海拔 ≤ 40 m 和 40 ~ 150 m 的养殖场受 AIV 感染风险分别是海拔 ≥ 150 m 养殖场的 2 倍和 3 倍^[6]。

1.2 水源 AIV 传播风险因素除了靠近受感染的农场外, 还有开放水源^[7]。关于家禽禽流感来源, 有一种较为普遍的说法是传染源由野生飞禽携带, 孙洪涛等^[8]对 2014 年全球禽流感流行状况进行分析, 发现野禽迁徙为疫情扩散的重要

原因^[9], 农场周围大量鸟类的存在与养殖鸵鸟 AI 感染高息息相关^[10]。此外, 哺乳动物如狗也可能成为一种新的流感病毒的传染源^[11]。靠近受感染的农场野生鸟类或其他动物可能成为 AIV 的携带者和传播媒介, 而开放水源可能因为这类动物的污染造成养殖场内禽群的感染^[2]。

1.3 空间布局 (分区) 对活禽市场采集的多种亚型禽流感病毒进行研究, 最新进化的禽流感病毒可持续在鸭体内进行基因重组, 而这些重组导致禽流感病毒宿主范围的进一步扩大, 因为活禽市场将多品种的动物进行高密度的统一放置, 这为禽流感病毒的进化及种间传播提供了一个近乎完美的环境条件^[12]。相应的研究表明, 养殖家禽时进行多物种混养会增加感染禽流感的风险^[4]。此外, 农场内存在其他畜禽可增加 AI 感染风险^[7]。首先, 周围环境对禽养殖场的 AI 感染的显著影响表明, 科学的地点和合理的农场布局对于防止 AI 的发生是非常重要的。其次, 猪等其他家畜野生动物也是 AIV 自然的宿主, 建议设置围栏, 合理科学地养殖生产^[7]。

2 种蛋或初孵雏的来源及选择对禽流感发生的影响

研究表明, 禽类及其产品从该国的一个地区转移到另一个地区, 可提高禽流感 H5N1 的传播^[13], 从 1996 年 12 月至 1998 年 4 月, 在宾夕法尼亚州的 2 个县暴发的一场低致病性禽流感就是因为引进 2 个独立的活禽市场销售商业产蛋鸡^[14]。为防止引进受感染的禽类, 养殖场在初孵雏或种蛋的选择上可参照《OIE 陆生动物卫生法典》^[15], 养殖场属于自繁自养类型, 则在种蛋的选择中应遵循以下几点: 家禽种蛋来自无须通报禽流感国家、地区或生物安全隔离区; 在种蛋收集时及此前至少 21 d 内, 其父母代禽群一直饲养在无禽流感养禽场; 在运输时使用新的或消毒包装材料; 如果父母代种禽群进行过须通报禽流感疫苗免疫, 免疫应依据《陆生手册》的原则进行, 出示的兽医证书上应注明所用疫苗特性

基金项目 广东检验检疫局科技计划项目 (2016GDK51)。

作者简介 谢艳辉 (1988—), 女, 湖南永州人, 助理兽医师, 硕士, 从事动物疫病检测研究。

收稿日期 2017-12-13

和接种时间。选择购买初孵活家禽则应遵循以下几点:自孵出后一直饲养在无禽流感国家、地区或生物安全隔离区;收集种蛋时或之前 21 d 内,其父母代禽群一直饲养在无须经禽流感养禽场;在运输时使用新的或消毒笼具;如果这批初孵活家禽或其父母代进行过须通报禽流感免疫,免疫应依据《陆生手册》的原则进行,出示的兽医证书上应注明所用疫苗特性和接种时间。

3 养殖管理对禽流感发生的影响

3.1 养殖密度 Busani 等^[6]和 Thomas 等^[16]发现养殖周期较长的品种如蛋鸡具有较高的感染风险,且感染风险随养殖密度的增大而增加^[10]。这可能是因为大的养殖密度增加禽群和其他物品或人的接触风险,如需加大投食量、管理人员数量及在禽流感流行期间检出鸡蛋等。

3.2 定期消毒 高致病性禽流感病毒在禽群之间主要依靠水平传播,禽类通过密切接触感染的禽类及其分泌物、排泄物、受污染的水等,或直接接触病毒而被感染^[2]。因此,养殖场内的卫生消毒措施也与禽流感发生率相关联,在 2005 年的一次针对高致病性禽流感 H5N2 在南非的鸵鸟养殖场暴发的调查中,发现感染风险随着喂食器清理频率的下降和不清理未受感染的车辆而增加^[10],定期消毒可有效预防 AI,可能是因为混合消毒剂可有效杀灭 AIV^[7]。

3.3 人员管理 以上 2 个风险因子,较大的养殖密度和相应的卫生消毒措施维持都需要人员,但是人员管理不善也可能增加禽流感感染风险。2006—2007 年,对尼日利亚 26 个报道过禽流感发生的州进行流行病学调查,结果表明在农场接待访客、购买活禽或其产品及农场工作人员住在农场外面均与高致病性禽流感 H5N1 病毒感染相关($P \leq 0.05$)^[18],针对日本暴发的一次 H5N2 引起的禽流感开展调查发现,“农场间分享农业设备”“对农场外来者的鞋子,衣服和手采用不完备的卫生措施”都是导致禽流感病毒引入的相关风险因素^[5]。此外,养殖人员管理不当如在不同分区间随意走动、管理过程不采取防护措施、饲养养殖品种之外的动物等都可能增加禽流感感染风险。

3.4 免疫接种 目前,针对暴发过禽流感的国家或地区,主要采取扑杀和/或进行疫苗接种的方式预防禽流感的进一步扩大,疫苗接种已广泛用于防控由 H5N1 亚型病毒引起的高致病性禽流感^[21]。自 1995 年在墨西哥实施疫苗接种以来^[22],多个国家和地区均采取这项措施,如香港在 2002 年发生 H5N1 亚型病毒引起的高致病性禽流感后,通过扑杀和全覆盖式的疫苗接种成功地保护了当地农场和活禽市场免于感染^[23],同样在 2007 年越南开展的基于扑杀加接种疫苗的控制政策保护了大多数家禽不受感染^[24-25]。但是埃及针对禽流感疫情的多次暴发采取疫苗接种的方式进行防控效果并不理想^[26],可能存在以下几方面的原因:当鸡受到抗源性不同的分离株的挑战时,商业疫苗无法阻止病毒的分泌,而该病毒在该领域的持续存在很可能是由于其与疫苗株之间的巨大抗原差异造成的^[22];AIV 一直处于重组变异中,当受到变异株的挑战时,正常疫苗接种无法对鸡产生保护^[27],而 H5

家禽疫苗的失败,可能部分是由于被动地将母体 H5N1 抗体转移给小鸡,从而抑制它们对疫苗接种的免疫反应,H5N1 型病毒的保护性免疫反应的诱导在年轻的鸡中具有延长期^[28];一些实际操作的困难导致疫苗接种的覆盖率很低^[29]。

到目前为止,还不能确定在感染的国家接种疫苗的确切效果,因为疫苗接种常与其他措施结合使用^[21]。根据贝叶斯方法进行模拟,如果鸡群中疫苗接种率达到 80%,就可以获得群体免疫^[30]。目前免疫策略的缺点可部分归结于基金及交流方面的缺乏、有效监控系统的缺失、领域专家的非充分训练,免疫只能作为一种工具与其他生物安全措施结合使用^[26]。香港不仅采取了免疫接种,还在家禽、野生鸟类、休闲公园鸟类和宠物鸟等方面加强对农场和活禽市场的生物安全规划,并实施一项全面的监测计划,疫苗的使用和性能得到密切的监测^[23],从而获得防控 AI 的成功。若缺少外部控制,任何少量的初始感染都会导致流感在禽类和人类中的暴发^[32],因此,在任何入侵点都应该采取严格的生物安全措施,以避免将 AIV 引入到更多的农场^[5]。生物安全是防控 AI 的第一道防线,要建立完善的生物安全体系,提供资金支持作为农民的补偿是这一策略的关键部分^[31]。

4 结语

目前,我国无论是散养户还是规模户,发生禽流感后的报告意愿均较低^[33],这往往在无意中提高 AI 发生的几率。导致以上问题的原因,于乐荣等^[34]将其概况为以下两方面:一是农户认知水平低;二是政府补偿政策不完善。关于 AI 的防控,政府虽然出台了一系列的法律法规,涵盖了 AI 防控的各方面,但是从近几年 AI 的发生情况看,效果并不十分理想。综上所述,禽养殖场 AI 风险因子之间相互关联,不能仅限于控制某一方面,实施全面的监控是关键。

AI 的防控主要是切断其传播途径,针对目前我国禽流感防控基层力量较为薄弱这一问题,国家可加大技术人才的储备,如在大学生村官的选拔过程中,多选拔具有一定专业技能的人才,不仅可以为农户提供技术指导,更能将国家的政策贯彻到家家户户,同时结合当前的经济形势,在 AI 高发时正确引导舆论,特殊时期适当提高养殖户补贴,避免打击农户养殖积极性,让农户不至于因补偿过低而瞒报疫情,导致疫情的扩大和不可控;针对抗免疫病毒,应积极研发新型疫苗。此外,AI 防控既由政府主导,可建立政府层面的规模化养殖场,以降低散户数量,便于监管。

供港澳活禽在出口前及平时的监管中均进行免疫并检测,以确保供港澳食品的安全,但港澳地区仍多次从贩卖的活禽中检出禽流感,使得港澳方面对国家的信任度下降,造成了不良的政治影响。作为检验检疫部门,在进行供港澳活禽的监管过程中,与农户的接触较为密切,要时刻提醒农户,不仅出口时的监控重要,平时的防控更为重要,同时发生疫情应如实上报。目前,水产品、出口饲料及肉类屠宰加工企业的生产管理均有相应的行业规范,供港澳活禽为我国重要的出口商品,加强对企业的注册登记监管力度,并对其进行规范化管理十分必要,对内可为企业提供申请注册登记的参

考,并督促企业加强管理、卫生等方面的工作,以从源头上确保港澳活禽的食品生物安全,同时国家也可对备案注册企业进行规范性管理,可在对外谈判时做到有标可依、有理有据。

参考文献

- [1] BUTLER D. Alarms ring over bird flu mutations [J]. *Nature*, 2006, 439 (7074): 248 - 249.
- [2] 白裕兵. 蛋鸡专业户参与禽流感合作防控的意愿研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2014.
- [3] 杨健玮, 张国富, 刘建, 等. 高致病性禽流感的预防和控制[J]. *吉林畜牧兽医*, 2005(4): 4 - 5.
- [4] BAVINCK V, BOUMA A, VAN BOVEN M, et al. The role of backyard poultry flocks in the epidemic of highly pathogenic avian influenza virus (H7N7) in the Netherlands in 2003 [J]. *Pre Vet Med*, 2009, 88(4): 247 - 254.
- [5] NISHIGUCHI A, KOBAYASHI S, YAMAMOT T, et al. Risk factors for the introduction of avian influenza virus into commercial layer chicken farms during the outbreaks caused by a low-pathogenic H5N2 virus in Japan in 2005 [J]. *Zoonoses public health*, 2007, 54(9/10): 337 - 343.
- [6] BUSANI L, VALSECCHI M G, ROSSI E, et al. Risk factors for highly pathogenic H7N1 avian influenza virus infection in poultry during the 1999 - 2000 epidemic in Italy [J]. *Vet J*, 2009, 181(2): 171 - 177.
- [7] WANG Y M, LI P, WU Y L, et al. The risk factors for avian influenza on poultry farms: A meta-analysis [J]. *Preventive veterinary medicine*, 2014, 117(1): 1 - 6.
- [8] 孙洪涛, 宋建德, 朱迪国, 等. 2014 年全球禽流感流行状况 [J]. *中国动物检疫*, 2015, 32(7): 13 - 16.
- [9] ALEXANDER D J. A review of avian influenza in different bird species [J]. *Veterinary microbiology*, 2000, 74(1/2): 3 - 13.
- [10] THOMPSON P N, SINCLAIR M, GANZEVOORT B. Risk factors for seropositivity to H5 avian influenza virus in ostrich farms in the Western Cape Province, South Africa [J]. *Prev Vet Med*, 2008, 86(1): 139 - 152.
- [11] SONG D, KANG B, LEE C, et al. Transmission of avian influenza virus (H3N2) to dogs [J]. *Emerging infectious diseases*, 2008, 14(5): 741 - 746.
- [12] LEE H J, KWON J S, LEE D H, et al. Continuing evolution and interspecies transmission of influenza viruses in live bird markets in Korea [J]. *Avian diseases*, 2010, 54(S1): 738 - 748.
- [13] FASINA F O, BISSCHOP S P, JOANNIS T M, et al. Molecular characterization and epidemiology of the highly pathogenic avian influenza H5N1 in Nigeria [J]. *Epidemiol Infect*, 2009, 137(4): 456 - 463.
- [14] HENZLER D J, KRADEL D C, DAVIDSON S, et al. Epidemiology, production losses, and control measures associated with an outbreak of avian influenza subtype H7N2 in Pennsylvania (1996 - 1998) [J]. *Avian Dis*, 2003, 47(S3): 1022 - 1036.
- [15] 世界动物卫生组织. 陆生动物卫生法典[S]. 北京: 中国农业出版社, 2014: 538 - 540.
- [16] THOMAS M E, BOUMA A, EKKER H M, et al. Risk factors for the introduction of high pathogenicity avian influenza virus into poultry farms during the epidemic in the Netherlands in 2003 [J]. *Prev Vet Med*, 2005, 69(1): 1 - 11.
- [17] 金宁一. 高致病性禽流感的流行及其预防控制 [J]. *中国免疫学杂志*, 2006, 22(1): 5 - 12.
- [18] FASINA F O, RIVAS A L, BISSCHOP S P R, et al. Identification of risk factors associated with highly pathogenic avian influenza H5N1 virus infection in poultry farms, in Nigeria during the epidemic of 2006 - 2007 [J]. *Preventive veterinary medicine*, 2011, 98(2/3): 204 - 208.
- [19] 邓爱萍, 何剑峰. 人禽流感的预防与控制 [J]. *华南预防医学*, 2005, 31(5): 77 - 79.
- [20] 袁国勇. 通过综合措施控制禽流感 [J]. *微生物与感染*, 2006, 1(4): 195 - 196.
- [21] DOMENECH J, DAUPHIN G, RUSHTON J, et al. Experiences with vaccination in countries endemically infected with highly pathogenic avian influenza: The Food and Agriculture Organization perspective [J]. *Rev Sci Tech*, 2009, 28(1): 293 - 305.
- [22] LEE C W, SENNE D A, SUAREZ D L. Effect of vaccine use in the evolution of Mexican lineage H5N2 avian influenza virus [J]. *J Virol*, 2004, 78(15): 8372 - 8381.
- [23] ELLIS T M, SIMS L D, WONG H K, et al. Use of avian influenza vaccination in Hong Kong [J]. *Dev Biol*, 2006, 124: 133 - 143.
- [24] SOARES MAGALHÃES R J, PFEIFFER D U, OTTE J. Evaluating the control of HPAIV H5N1 in Vietnam: Virus transmission within infected flocks reported before and after vaccination [J]. *BMC Vet Res*, 2010(6): 1 - 10.
- [25] WALKER P G, CAUCHEMEZ S, MÉTRAS R, et al. A Bayesian approach to quantifying the effects of mass poultry vaccination upon the spatial and temporal dynamics of H5N1 in Northern Vietnam [J]. *PLoS Comput Biol*, 2010, 6(2): 1 - 9.
- [26] PEYRE M, SAMAHA H, MAKONNEN Y J, et al. Avian influenza vaccination in Egypt: Limitations of the current strategy [J]. *J Mol Genet Med*, 2009, 3(2): 198 - 204.
- [27] GRUND C, ABDELWHAB E S M, ARAFA A S, et al. Highly pathogenic avian influenza virus H5N1 from Egypt escapes vaccine-induced immunity but confers clinical protection against a heterologous clade 2.2.1 Egyptian isolate [J]. *Vaccine*, 2011, 29: 5567 - 5573.
- [28] KIM J K, KAYALI G, WALKER D, et al. Puzzling inefficiency of H5N1 influenza vaccines in Egyptian poultry [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2010, 107(24): 11044 - 11049.
- [29] CATTOLI G, MILANI A, TEMPERTON N, et al. Antigenic drift in H5N1 avian influenza virus in poultry is driven by mutations in major antigenic sites of the hemagglutinin molecule analogous to those for human influenza virus [J]. *J Virol*, 2011, 85(17): 8718 - 8724.
- [30] BOUMA A, CLAASSEN I, NATIH K, et al. Estimation of transmission parameters of H5N1 avian influenza virus in chickens [J]. *PLoS Pathog*, 2009, 5(1): 1 - 13.
- [31] CAPUA I, MARANGON S. Control and prevention of avian influenza in an evolving scenario [J]. *Vaccine*, 2007, 25(30): 5645 - 5652.
- [32] LIAO S, WANG J, TIAN J J. A computational study of avian influenza [J]. *Discrete and continuous dynamical systems series*, 2011, 4(6): 1499 - 1509.
- [33] 林光华, 王凤霞, 邹佳瑶, 等. 农户禽流感报告意愿分析 [J]. *农业经济问题*, 2012(7): 39 - 45.
- [34] 于乐荣, 李小云, 汪力斌. 禽流感发生后家禽养殖户的生产行为变化分析 [J]. *农业经济问题*, 2009(7): 13 - 21.

(上接第 84 页)

- [18] 袁冰, 孙利芹, 侯士昌, 等. 固定化小球藻的制备及对 N、P 吸收的影响 [J]. *海洋环境科学*, 2011, 30(6): 804 - 808.
- [19] 严国安, 李益健. 固定化小球藻净化污水的初步研究 [J]. *环境科学研究*, 1994, 7(1): 39 - 42.
- [20] 张雪, 戴媛媛, 韩现芹, 等. 固定化藻类对海水养殖废水中氨氮·无机磷的净化效果 [J]. *安徽农业科学*, 2017, 45(7): 47 - 49, 52.

本刊提示 参考文献只列主要的、公开发表的文献, 序号按文中出现先后编排。著录格式(含标点)如下: (1) 期刊——作者(不超过 3 人者全部写出, 超过者只写前 3 位, 后加“等”)。文章题名 [J]。期刊名, 年份, 卷(期): 起止页码。(2) 图书——编著者. 书名 [M]。版次(第一版不写)。出版地: 出版者, 出版年: 起止页码。(3) 论文集——析出文献作者. 题名 [C] // 主编. 论文集名. 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码。