

高致病性禽流感与天气条件分析

张晓云¹, 汪靖², 王鸿英³ (1. 天津市气象科学研究所, 天津 300074; 2. 天津市气象台, 天津 300074; 3. 天津市动物疾病预防控制中心, 天津 300402)

摘要 利用全国气象观测资料、NCEP/NCAR 日平均再分析数据资料集和我国高致病性禽流感疫情资料, 分析高致病性禽流感发生的时空特征以及与天气条件的关系。结果表明, 我国高致病性禽流感全年可以发生, 疫情的分布范围广, 大部分地区都有出现。发生和传播与环境气象条件有关, 季节性明显, 冬季和秋季为主要发病季节。冬季禽流感发生前高空 500 hPa 以槽为主, 冷空气活动频繁。发生日基本在高压系统的控制之下, 地面流场呈辐散状, 风速稳定少变。

关键词 天气条件; 高致病性禽流感; 气温; 相对湿度; 风速; 传染病

中图分类号 S858.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)01-00121-03

Analysis on the Relationship between Highly Pathogenic Avian Influenza and Meteorological Conditions

ZHANG Xiao-yun et al (Tianjin Institute of Meteorological Science, Tianjin 300074)

Abstract By using the national meteorological observation data, the daily NCEP/NCAR reanalysis datasets and the epidemic situation data of highly pathogenic avian influenza (HPAI) in China, the relationship between the spatial and temporal features of HPAI and meteorological conditions was investigated. The results show that HPAI can occur in the whole China, the epidemic situation is of wide distribution, and HPAI can be found in most of China. The happening and propagation of HPAI relates to the weather conditions and owns obvious seasonality. HPAI mainly occurs in winter and autumn. Before the outbreak of HPAI in winter, there are almost troughs at 500 hPa, and the activities of cold air are frequently. The high pressure dominates the regions where HPAI happens, the surface flows present the status of divergence and the wind velocity is stable.

Key words Weather conditions; HPAI; Air temperature; Relative humidity; Wind velocity; Infectious disease

高致病性禽流感是一种禽烈性传染病。相关研究表明, 高致病性禽流感疫情的地理分布、季节分布、疫情的规模和程度以及发病前期的大气环境特征具有一定的规律性, 气候和环境因素很可能是禽流感爆发的导火线^[1-5]。国内外学者对禽流感的研究报道较多, 研究内容主要集中在兽医学和传染病学方面。研究表明, 禽流感主要发生在冬春和秋冬交替季节, 有不同的传播方式^[6-8]。引起发病的原因和影响范围也不同, 特别在秋冬和冬春季节转换、天气变化大的时段, 而风对于疫情的传播具有促进作用。高致病性禽流感夏季发病较少, 多呈零星发生。泰国 Gonzalez 认为科学家需要建立一个气候变化引起病媒活动范围变化的系统, 通过了解病媒范围来预知禽流感的威胁程度。国内有关专家曾应用地理信息系统(GIS)技术对我国大陆地区 2004 年 1~2 月高致病性禽流感的空间分布特征和疫情发生的相关环境因素进行研究, 取得了一定的成果。但是, 从天气气候的角度对全国范围的禽流感发生及前期的大气环境进行的相关研究尚不多见。笔者从天气学和畜牧学的交叉研究入手, 分析我国各地区气候条件与高致病性禽流感的关系, 探讨高致病性禽流感发生前和发生时的天气特征, 以期能通过对天气条件的分析和预测为高致病性禽流感的防治提供科学参考。

1 资料采集

使用的 2004~2009 年高致病性禽流感资料来自中华人民共和国农业部突发重大动物疫情应急指挥中心, 气象资料

使用中国气象局同期 NCEP/NCAR 再分析数据集。

2 高致病性禽流感的时空分布特征

2.1 高致病性禽流感季节分布 2004~2009 年 2 月全国 34 个省(市、自治区)中已经有 23 个省(市、自治区)(67.6%)、97 个气象观测站(全国 2610 个气象站)(2 个站(新疆乌鲁木齐市、西藏拉萨)4 次, 3 个站(新疆吐鲁番、和田、青海刚察)3 次、6 个站(甘肃兰州、宁夏银川、辽宁锦州、云南昆明、广东广州、揭阳)2 次), 共 65 天发生了 115 次高致病性禽流感。

从季节上来看, 禽流感高发期是冬季, 其次是秋季和秋冬交界, 夏季的发生天数和个例数是最少的(图 1)。

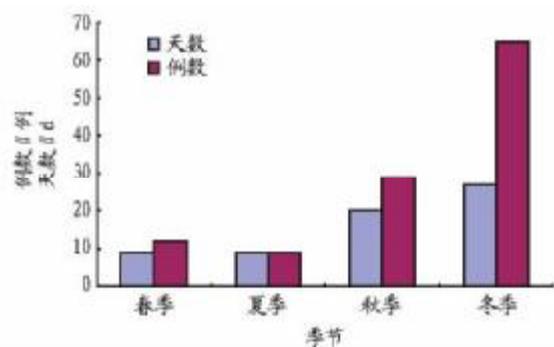


图 1 我国高致病性禽流感的季节分布

2.2 高致病性禽流感发生前和发生时高空和地面的天气形势特征 利用 Grads 系统对我国 2004~2009 年高致病性禽流感发生时、发生前基本气象站高空 500、700 和 850 hPa 和地面天气条件进行了分析。2004 年 1 月 30 日我国广东、上海、湖北、安徽 4 个省(市)7 个站点同时出现禽流感, 相应的高空和地面天气形势分别如图 2~3 和图 4 所示。

从图 2 可以看出, 禽流感发生时(2004 年 1 月 30 日)贝加尔湖西南为低压中心, 我国西北地区大部在低压槽的控制

基金项目 天津市科学技术协会资助项目(TJKX1307)。

作者简介 张晓云(1957-), 女, 山东威海人, 正研级高级工程师, 从事应用气象方面的研究, E-mail: yunjiada@aliyun.com。

收稿日期 2013-12-06

之下,高致病性禽流感聚集地在高压脊和温度槽中,处于120°E、30°N左右。从图3可以看出,850 hPa环流形势与500 hPa相仿,高致病性禽流感发生地也处于弱的高压脊和温度冷槽中。

高致病性禽流感发生时地面流场的形势也是有规律的,

禽流感发生地基本上处于高压辐散区域,在东部沿海偏东气流的影响下,空气中的相对湿度较高,水汽条件充沛。上述结果与前期研究成果特别是中国军事医学科学院微生物流行病学研究所应用地理信息(GIS)系统“低温阴湿”的分析结果基本相符^[9-10]。

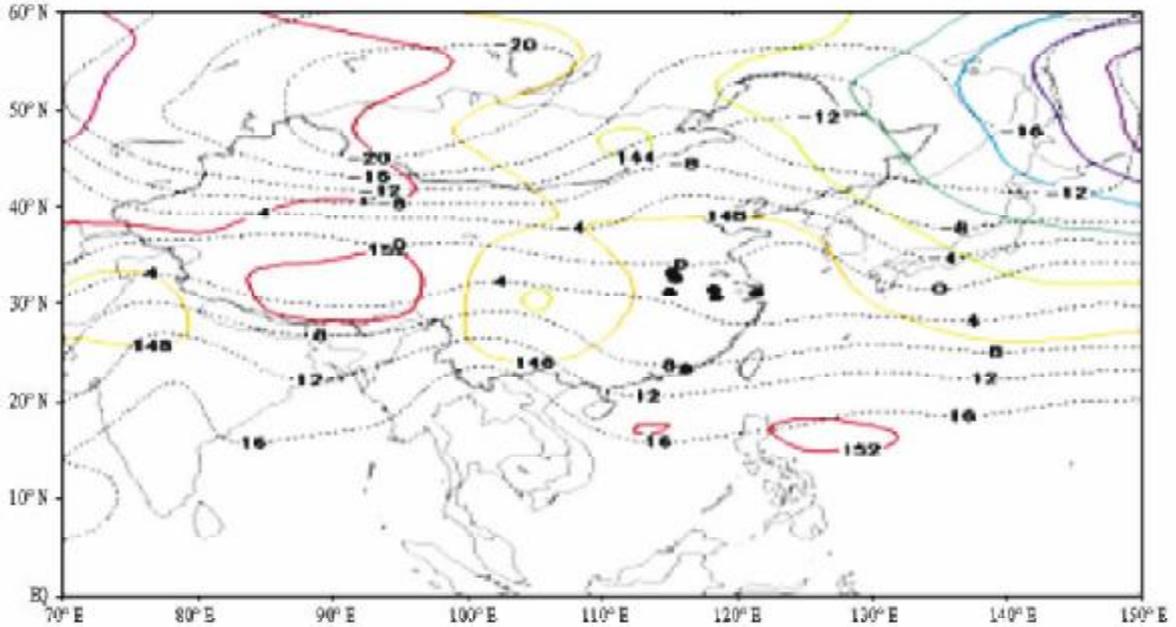


图2 2004年1月30日500 hPa环流分布

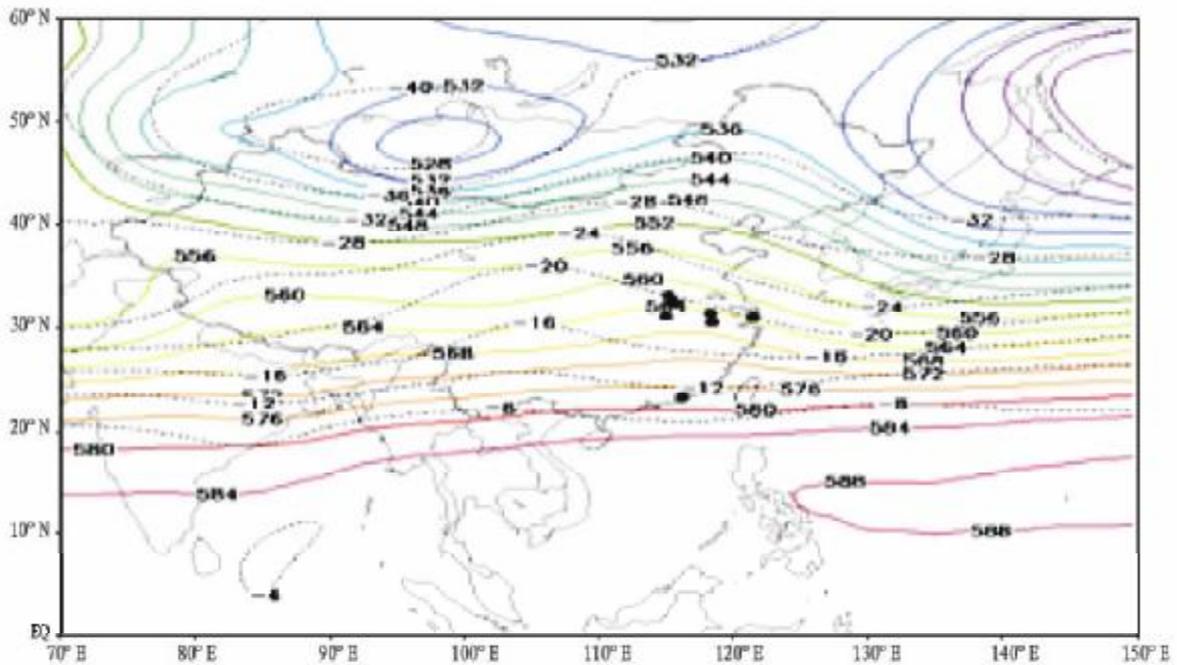


图3 2004年1月30日850 hPa环流分布

2.3 高致病性禽流感空间聚类和空间统计特征

2.3.1 空间聚类特征分析。从图3可以看出,2004~2009年我国高致病性禽流感23个省(市、自治区)出现了97个疫情点,分布范围很广。从最南端广东省的茂名茂港到北部内

蒙古扎兰屯市大河湾镇大水泉村,从西北端的新疆塔城到东北部吉林的白城都有禽流感的踪迹。高致病性禽流感受海拔的影响不是特别明显。我国从东南沿海地区到3000 m以上的西南青藏高原都有禽流感出现,当然,海拔2000 m以下

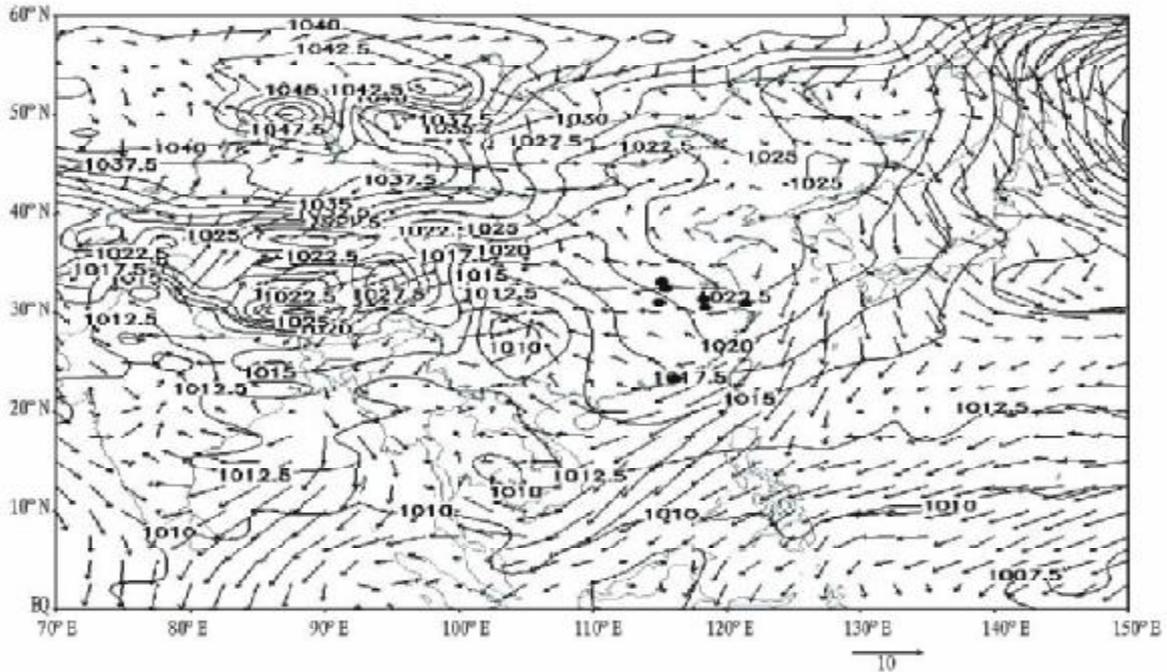
的我国大部分地区特别是我国东南地区发生机率要高一些。其中,新疆地区、云南地区、湖北、安徽、湖南、江西地区为疫情高发区(主要聚集区)。

2.3.2 空间统计特征。对我国行政区划面状地图疫情相对应的气象观测站点的高、低空天气形势及其连续变化进行空间统计分析,2 个气象观测站(新疆乌市、西藏拉萨)4 次,3 个站(新疆吐鲁番、和田、青海刚察)3 次、6 个站(甘肃兰州、宁夏银川、辽宁锦州、云南昆明、广东广州、揭阳)2 次,65 d 共发生了 115 次高致病性禽流感。我国主要疫情点有新疆

(17/115)、湖北(13/115)、广州(14/115)、湖南(9/117)和安徽(8/115)、云南(7/115)、西藏(7/115)等,其疫情发生数和占我国总疫情的 65% 以上。

3 结果与分析

我国 2004 ~ 2009 年 2 月 115 例高致病性禽流感发生时和发生前的高低空天气形势的时空分析结果表明,高致病性禽流感的发生和传播与环境天气条件有关,季节性明显。主要发生季节是冬季和秋季,2 月和 11 月为主要高发月(图 6)。夏季的 7 ~ 8 月禽流感发病率最低。



注:高度场单位为 dagpm(位势什米),在图中用实线表示,间隔 4 dagpm 画 1 条等高线。温度场单位为℃,在图中用虚线表示,间隔 4℃画 1 条等温线。图中黑色圆点为当日出现禽流感的站点。风场单位为 m/s,风矢量的大小请参见图片下方的箭头。气压场单位为 hPa, 间隔 2.5 hPa 画 1 条等压线。

图 4 2004 年 1 月 30 日地面气压场和风场分布

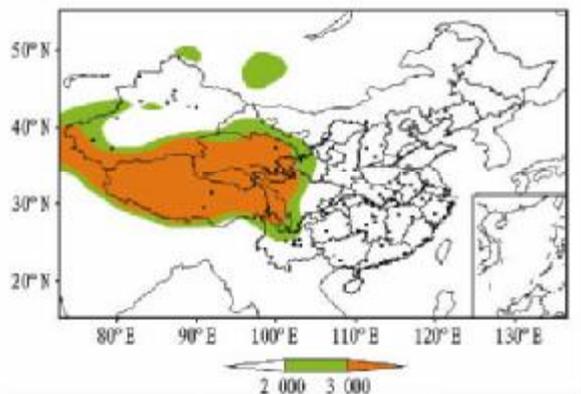


图 5 高致病性禽流感的地域分布

进一步对高发月禽流感发生日前 3 d 的高空形势进行分析,结果表明冬季 500 hPa 以槽为主,700 hPa 变化趋势相似; 850 hPa 和地面天气形势主要在高压系统的控制之下。秋季禽流感的天气特征不如冬季明显,500 hPa 为西风的天气条件下禽流感的发生率要高一些,气温和气压基本上在平稳状

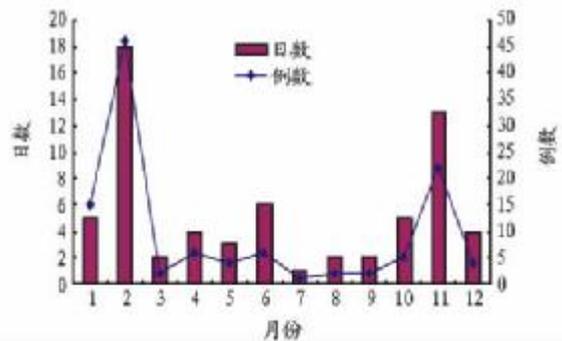


图 6 高致病性禽流感月分布

态。700 hPa 以西风或槽为主。850 hPa 形势同冬季一样主要受高压系统控制。禽流感发生日地面流场的特征比较明显,在高压系统的控制下流场基本上呈辐散状,气压稳定少变,风速波动不大。

4 结论与讨论

(1)我国高致病性禽流感疫情全年可以发生,疫情的发

(下转第 134 页)

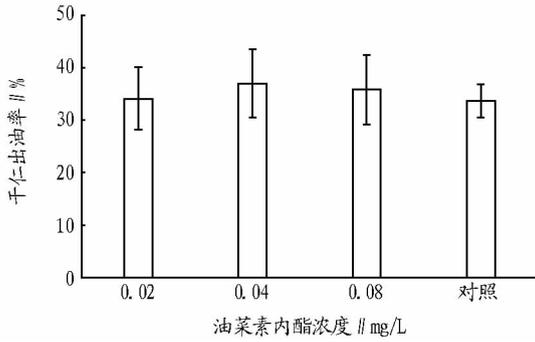


图7 不同浓度油菜素内酯对油茶干仁出油率的影响

值是评价油茶叶片光合作用能力及叶片养分状况最有效、方便及快速的方法。油茶是多年生常绿植物,其春梢叶片寿命一般在15~16个月,春梢是油茶果实及花的主要着生部位,因此春梢的SPAD值大小体现了油茶的生长势及油菜素内酯的运用效果。从该研究结果来看,油菜素内酯在含量为0.08 mg/L时,SPAD值达到了72.32。氮、磷、钾是植物三大重要的基础营养元素^[15],因此研究春梢叶片中这3种元素的含量对评估油菜素内酯对油茶生长的影响效果具有重要的指导作用。从结果分析来看,氮、磷、钾这3种元素含量都是在油菜素内酯为0.04 mg/L时表现比较好,此时叶片中氮、磷、钾含量分别为0.60、0.55和0.73 mg/g。

(2) 油菜素内酯是一种非常有效的植物生长调节剂,通过对普通油茶干籽出仁率及干仁出油率的对比分析可以明确油菜素内酯的施用量。通过分析发现籽含水率和干籽出仁率在油菜素内酯浓度为0.02 mg/L时最高,0.08 mg/L时含水率最低,为26.8%,最高干籽出仁率为38.7%,而干仁出油率在0.04 mg/L时最高,达到了36.9%。从各项指标分析来

(上接第123页)

布范围广,大部分地区都有出现,主要疫情发生区域在我国的西北地区、西南地区特别是中南部地区。

(2) 疫情的发生季节性明显,以冬季和秋季为主,夏季发病率最低,秋冬季节频繁的冷空气活动使得家禽抵抗力下降。同时,如果湿度条件有所改善,低温高湿的天气条件使禽流感病毒容易存活。

(3) 疫情发生前期高空基本上在槽或西风~槽的天气形势下,冷空气活动频繁,发生当日地面在高压系统的控制之下,气压少变或略有回升,风速稳定少变,流场多呈辐散状。

参考文献

- [1] 张晓云,刘爱霞,郭军,等.天津市SARS疫情与气象要素的相关分析[J].中国实用新医学,2007,4(9):51-53.
- [2] 王玉霞.甘肃省几种主要传染病的时空分布特征及其对气候变化的响应和预测研究[D].兰州:兰州大学,2007.
- [3] 张晓云,汪靖,王鸿英,等.华北地区高致病性禽流感与气象条件分析[J].安徽农业科学,2010,38(12):6295-6298.

看,油菜素内酯喷施效果并不明显一致,这是因为植物体各项生命活动始终是一个动态的平衡过程,生态环境也非常复杂,因此要根据培育的经济目标产物选择相应的油菜素内酯浓度。

参考文献

- [1] CLOUSE S, SASSE J. Brassinosteroids: Essential regulators of plant growth and development[J]. Annu Rev Plant Physiol Plant Mol Biol, 1998, 49: 427-451.
- [2] MANDAVA N B. Plant growth - promoting brassinosteroid[J]. Annu Rev Plant Physiol Plant Mol Biol, 1988, 39: 23-52.
- [3] SAKURAI A, YOKOTA T, CLOUSE S D, et al. Brassinosteroids: Steroidal Plant Hormones[M]. Tokyo: Springer-Verlag, 1999: 1-253.
- [4] 潘瑞焱. 植物生理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008: 195.
- [5] 王忠. 植物生理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 294-295.
- [6] CHOE S, FUJIOKA S, NOGUCHI T, et al. Overexpression of DWARF4 in the Brassinosteroid biosynthetic pathway results in increased vegetative growth and seed yield in *Arabidopsis*[J]. Plant J, 2001, 26: 573-582.
- [7] BISHOP G J, KONCZ C. Brassinosteroids and plant steroid hormone signaling[J]. Plant Cell, 2002, 14: 97-110.
- [8] 郝建军, 玄美淑, 何若韞. 油菜素内酯对玉米幼苗光合速率与呼吸速率的影响[J]. 沈阳农业大学学报, 1990, 21(1): 43-47.
- [9] 廖新华, 张建华, 王建军, 等. 芸苔素内酯对水稻孕穗期冷害的防治初报[J]. 云南大学学报: 自然科学版, 1999, 21(2): 153-155.
- [10] 胡冬南, 胡玉玲, 牛德奎, 等. 施肥配比与芸苔素内酯对油茶生长的影响研究[J]. 林业科学研究, 2011, 24(4): 505-511.
- [11] 方敏, 丁小霞, 李培武, 等. 索氏抽提测定含油量的方法改良及其应用[J]. 中国油料作物学报, 2012, 34(2): 210-214.
- [12] 南京农业大学. 土壤农化分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 1996.
- [13] 唐启义. DPS 数据处理系统 - 实验设计、统计分析 & 数据挖掘[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 238-245.
- [14] 王瑞, 陈永忠, 陈隆升, 等. 油茶叶片 SPAD 值与叶绿素含量的相关分析[J]. 中南林业科技大学学报, 2013, 33(2): 77-80.
- [15] 陈晓亚, 汤章城. 植物生理与分子生物学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007: 228-239.
- [16] 王彩艳, 牛艳. 油菜素内酯在农业上的应用研究及进展[J]. 宁夏农林科技, 2011, 52(3): 41-42, 53.
- [17] 吕习栋, 袁留斌. 油菜素内酯研究进展[J]. 农业灾害研究, 2013, 3(1): 56-57, 60.
- [4] 李威, 宋艳玲, 王长科. 甲型 H1N1 流感在美国传播期和墨西哥暴发期的气象条件与中国初夏气候特点的相似分析[J]. 科技导报, 2009, 27(11): 19-22.
- [5] BREBAN R, DRAKE J M, STALLKNECHT D E, et al. The role of environmental transmission in recurrent avian influenza epidemics[J]. Plos Computational Biology, 2009, 4: 1-9.
- [6] 王靖飞, 李静, 吴春燕, 等. 中国大陆高致病性禽流感发生风险定量评估[J]. 中国预防兽医学报, 2009, 31(2): 89-93.
- [7] 孙莉莉, 吴利红, 谢良生. 浙江省禽流感流行的风险期研究[J]. 气象科技, 2008, 36(6): 787-790.
- [8] 张继荣, 赵德龙, 尹祚华, 等. H5N1 高致病性禽流感病毒的危害及生态问题[J]. 动物学杂志, 2007, 42(6): 152-156.
- [9] 李鹏, 刘影. 禽流感及其对经济社会影响的研究综述[J]. 江西师范大学学报: 自然科学版, 2009, 33(2): 245-248.
- [10] 张晓云, 周建峰, 解以扬, 等. 天津市麻疹发病与气象条件关系[J]. 中国公共卫生, 2007, 23(S1): 1-2.
- [11] 霍永明. 禽流感及其预防[J]. 畜牧与饲料科学, 2012, 33(7): 23.
- [12] 陈磊. 禽流感(AI)的研究[J]. 农业灾害研究, 2011, 1(1): 53-57.
- [13] 陈珍, 万春和, 曾亮明, 等. H9N2 亚型禽流感安徽分离株 CK/AH/1/10 的分子特征[J]. 华北农学报, 2012(2): 67-71.