

广东省猪伪狂犬病时间分布和空间分布的研究

陈平洁^{1,2}, 余业东³, 宋长绪⁴, 孙彦伟³, 任裕琪³, 陈溥言¹

(1 南京农业大学 农业部动物疫病诊断与免疫重点开放实验室, 江苏 南京 210095;

2 广东省农业科学院 畜牧研究所, 广东 广州 510640; 3 广东省动物防疫监督总所,

广东 广州 510230; 4 广东省农业科学院 兽医研究所, 广东 广州 510640)

摘要:为了研究猪伪狂犬病(PR)的流行病学,对 1998—2004 年间广东省 PR 血清流行的时间和空间分布进行了调查。结果表明:东莞、惠州、深圳、阳江、珠海的 PR 血清阳性率较高(>20%),清远和汕尾地区最少(<10%),最高地区是最低地区的 3.82 倍。有 51.7% 猪场血清阳性率分布在 10% 以下。PR 血清流行在时间序列有每隔 5 个月出现 1 个峰值的可能($P>0.05$)。通过 ARIMA 模型预测,2005 年 1 月广东省的 PR 血清阳性率为 14.23%,与真实值 15.06% 符合得较好。时间-空间对应分析表明:2002、2003 年为珠江三角洲 PR 流行的高峰期,粤北在 2001 年为高发年份,2002、2003 年,PR 的流行率均以粤东为最低。二维对应分析图概括了原始信息量的 83.3%。

关键词:伪狂犬病; 流行; 时间分布; 空间分布

中图分类号:S851.3

文献标识码:A

文章编号:1001-411X(2006)04-0078-04

Temporal and Spatial Distribution of Pseudorabies Prevalence in Guangdong Province

CHEN Ping-jie^{1,2}, YU Ye-dong³, SONG Chang-xu⁴, SUN Yan-wei³, REN Yu-qi³, CHEN Pu-yan¹

(1 Key Lab of Animal Disease Diagnosis and Immunology, Ministry of Agriculture, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China; 2 Institute of Animal Science, Guangdong Academy of Agricultural Science, Guangzhou 510640, China; 3 Guangdong Provincial Veterinary Epidemic Prevention & Supervision, Guangzhou, 510230, China;

4 Institute of Veterinary Science, Guangdong Academy of Agricultural Science, Guangzhou 510640, China)

Abstract: To study the epidemiology of pseudorabies (PR), the investigation of temporal and spatial distribution of pseudorabies (PR) were conducted in Guangdong Province from 1998 to 2004. The seropositive rates of PR were higher (>20%) in Dongguan, Huizhou, Shenzhen, Yangjiang, Zhuhai, and lower (<10%) in Qingyuan and Shantou. The highest was 3.82 times as much as the lowest. The seropositive rates of 51.7% pig farms were less than 10%. In temporal distribution, a peak of PR seroprevalence may appear every 5 months. Forecast by ARIMA model revealed that seropositive rate in Jan 2005 may be 14.23% approaching the true value 15.06%. Analysis of spatial-temporal correspondence showed that the high seroprevalence of PR for Pearl River Delta appeared in 2002 and 2003, for the north in 2001. In 2002 and 2003, the low seroprevalence of PR were observed in the east. Two-dimension chart covered 83.3% original information.

Key words: pseudorabies; prevalence; temporal distribution; spatial distribution

猪伪狂犬病(pseudorabies, PR)是由猪伪狂犬病毒(pseudorabies virus, PRV)引起的,以种猪繁殖障碍和仔猪呼吸道症状、神经症状、腹泻等为主要特征的一种急性传染病。到 2001 年为止,已有 25 个省、市、

收稿日期:2005-10-20

作者简介:陈平洁(1969—),女,博士研究生,E-mail:chenpj238@sohu.com

基金项目:广东省动物防疫检疫科研项目(粤农[2004]314号)

自治区有本病发生^[1]。广东省自建国以来,曾多次发现牛和猪的 PR,1988 年重见 PR 病例,1989—1992 年间,发病猪场增加到 10 个以上,发病地区扩散到 6 市(县)^[2]。1998 年 4 月—1999 年 3 月期间,广州市黄埔区先后有 4 个猪场发生哺乳仔猪的 PR^[3]。PR 已严重影响了养猪业的可持续发展。本研究通过调查广东省 PR 血清流行情况,研究 PR 的时间分布和空间分布,以便监测和预报疫情的发展动态,采取相应的防控策略,控制疫情,并对以往所采取的 PR 防控策略^[4]作出评价。

1 材料与方法

1.1 样品的收集

1998—2004 年间,在广东省内,通过现场采集、各级兽医防疫站采集和养殖场送样的方式,收集未经 PR 免疫的和经 PR 基因缺失疫苗免疫的随机猪血清样品,供 PRV-gpI 抗体检测。

1.2 检测试剂与方法

猪血清中 gpI-PRV 抗体的检测采用 IDEXX 公司的 PRV 鉴别试剂盒。按 IDEXX 公司推荐的检测方法进行,该方法可以区分疫苗免疫抗体和野毒抗体。

1.3 统计方法

PR 流行的时间序列自相关分析、ARIMA 模型的建立均以月份为时间单位,使用 SPSS 11 软件 Time series 中的 Autocorrection 和 ARIMA 进行分析和作图。时间-空间对应分析以年份为单位,使用 SPSS 11 软件 Data reduction 中的 Correspondence analysis 进行分析和作图。

2 结果

2.1 广东省 PR 的空间分布研究

从 1998—2004 年 PR 血清阳性率的地区平均值来看,东莞、惠州、深圳、阳江、珠海的 PR 血清阳性率均超过 20%,分别为 22.86% (2 235/9 777)、27.39% (605/2 209)、23.20% (349/1 504)、35.36% (418/1 182)、20.20% (613/3 035)。阳江地区最高,达到了 35.36%。潮州地区 PR 阳性率虽然较高(34.11%,44/129),但 2001 年以前缺乏血样,不能很好地反映真实的流行情况。清远和汕尾地区 PR 血清阳性率不到 10%,分别为 9.83% (58/590) 和 9.26% (41/443)。最高地区是最低地区的 3.82 倍。

2.2 PR 血清阳性率在猪场的分布频率

2003 年,对广东省 298 家养猪场进行 PR 血清流行率调查发现,血清阳性率在 10% 以下的猪场分布频率最高(51.7%,154/298);阳性率在 10%~100% 的

猪场分布较为分散,分布频率在 2.3%~7.7% 之间;广东省的 PR 平均血清阳性率为 26.4% (2 100/7 965),低于平均水平值的猪场占大多数(60.1%,179/298)。说明广东省大多数猪场采取了一定 PR 的防治措施,但效果不理想,PR 阳性率高的猪场仍占较大比例。

2.3 猪 PR 流行的时间分布研究

从广东省 1998—2004 年 PR 流行动态看,在 2000 年出现一个较小的峰值,在 2003 年出现一个大的峰值,总体趋势是上升的。

按月份进行时间序列的自相关分析 (autocorrelation),由图 1 可见,在横坐标的第 5 个点上出现超出了置信区间的峰,经检验,该点 P 值为 0.108,大于 0.05。说明 PR 流行在时间序列上有潜在的规律性,有可能每隔 5 个月出现 1 个峰值。

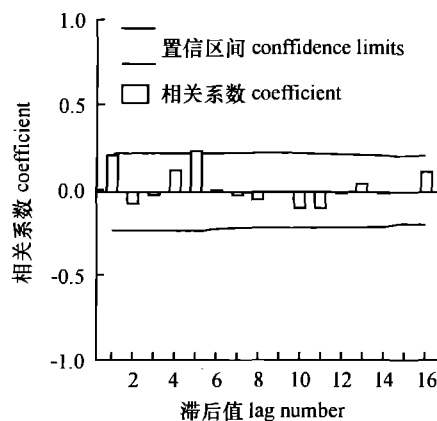


图 1 1998—2004 年广东省 PR 血清流行时间序列的自相关图

Fig. 1 Autocorrelation chart of seroprevalence of pseudorabies in Guangdong from 1998 to 2004

利用 1999 年 1 月至 2004 年 12 月的数据,经过一次平滑移动,建立 ARIMA 模型(表 1),经检验,模型的 P 值小于 0.05。用该模型预测 2005 年 1、2 月份的 PR 血清阳性率,结果分别为 14.23% 和 15.59%,其中 1 月份与真实值 15.06% 符合得较好,而 2 月份与真实值 3.10% 偏差较大。

表 1 ARIMA 模型对 PR 流行的拟合结果

Tab. 1 Imitation for ARIMA model of PR prevalence

项目 items	系数估计值 B	SEB	T-比率 T-ratio	P
一次平滑移动 moving average	-0.24	0.12	-2.08	0.042
常数 constant	15.59	1.60	9.72	0.000

2.4 猪 PR 流行的时间-空间对应分析

按照广东省的经济发展模式,将广东省划分为珠江三角洲、粤东、粤西、粤北 4 个区域。珠江三角洲包括广州、深圳、中山、珠海、佛山、江门、惠州、东莞,

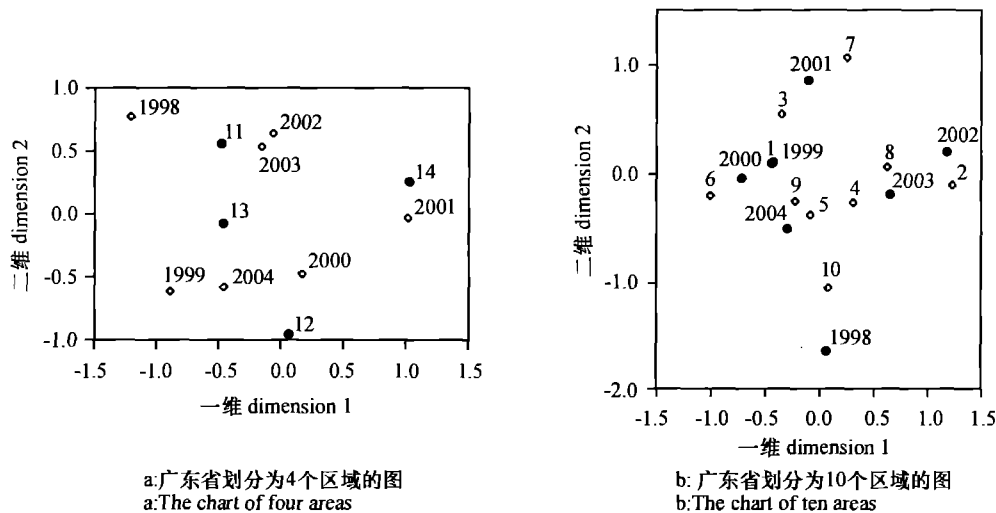
粤东包括河源、梅州、汕头、汕尾、潮州、揭阳,粤西包括茂名、阳江、湛江、云浮、肇庆,粤北包括韶关、清远. 调查结果显示:粤西地区的 PR 流行率最高,达到 20.01%,其次是珠江三角洲地带(16.70%),粤东、粤北 PR 流行率相对较低,分别为 12.78%、11.50%.

为了了解 PR 在时间、空间分布上的倾向性,对这 4 个地区进行对应分析. 由图 2a 可见:珠江三角洲地区在 2002、2003 年为 PR 的流行高峰期;粤北在 2001 年为高发年份;2002、2003 两年中,PR 的流行率均以粤东为最低.

图 2a 的第一维惯量值为 0.152,第二维为 0.071,一维、二维的累积贡献率分别为 56.9%、83.3%,它们分别解释了原始信息量的 56.9%、83.3%,说明二维图形能很好地表示 2 变量间的信

息(见表 2).

根据各地区的山脉、河流分布、养猪密集程度等因素,将广东省划分为梅州—汕头、深圳—东莞、河源—惠州、佛山、广州、阳江、韶关—清远、肇庆—云浮、茂名—湛江和江门—珠海 10 个地区,由图 2b 可见:2001 年 PR 高发地区分布在河源—惠州、韶关—清远,阳江地区 2000 和 1999 年的 PR 血清流行率较高,2002 年 PR 高发地区分布在深圳—东莞,1998 年 PR 高发地区分布在江门—珠海. 经分析,第一维惯量值为 0.156,第二维为 0.091,二维的累积贡献率为 61.9%,说明降维后,二维对应分析图概括了原始信息量的 61.9%,对应分析图 2b 概括信息的能力虽然不如对应分析图 2a,但也能较好地表达两变量的信息.



◇ 地区 area; ● 时间(年) time(year)

时间点代表 1998—2004 年各年份;地区各点: 1 梅州—汕头, 2 东莞—深圳, 3 河源—惠州, 4 佛山, 5 广州, 6 阳江, 7 韶关—清远, 8 肇庆—云浮, 9 茂名—湛江, 10 江门—珠海, 11 珠江三角洲, 12 粤东, 13 粤西, 14 粤北

Time dots represent years from 1998 to 2004; area dots represent: 1 Meizhou, Shantou; 2 Dongguan, Shenzhen; 3 Heyuan, Huizhou; 4 Foshan; 5 Guangzhou; 6 Yangjiang; 7 Shaoguan, Qingyuan; 8 Zhaoqing, Yunfu; 9 Maoming, Zhanjiang; 10 Jiangmen, Zhuhai; 11 Pearl River Delta; 12 East Guangdong; 13 West Guangdong; 14 North Guangdong

图 2 广东省 PR 流行的时间—空间对应分析图

Fig. 2 Chart of time-space correspondence analysis for PR in Guangdong

表 2 PR 流行的时间—空间对应分析结果汇总表

Tab. 2 Summary of time-space correspondence analysis for PR

维数 dimension	奇异值 singular value	惯量 inertia	χ^2	P	惯量特性 proportion of inertia		奇异值的置信度 confidence singular value	
					积分 accounted for	累积贡献率 cumulative	标准偏差 standard deviation	相关性 correlation
1	0.390	0.152			0.569	0.569	0.037	-0.084
2	0.266	0.071			0.264	0.833	0.042	
3	0.211	0.045			0.167	1.000		
总计 total		0.267	122.008	0.000	1.000	1.000		

3 讨论

3.1 一些发达国家采用二点式、三点式甚至多点式的生产方法来控制和清除猪群中的某些疾病, PR 流行病学的研究对象为猪群, Boelaert 等^[5]研究的是 PR 在青年母猪群的分布情况。Tamba 等^[6]研究的是—贯式猪群 (farrow-to-finish)、架子猪群 (farrow-to-feeder)、肥育猪群 (finishing herds) 的 PR 流行情况。我国鲜有二点式、多点式生产的猪场, 因而本研究从我国的实际情况出发, 调查对象为猪场, 而不是猪群。

3.2 国外研究认为: 感染 PRV 的猪群地理密度过高^[7]、或猪只密度过高 (6 km 半径内猪的数量)^[6] 是 PR 在地区流行的危险因素。从广东省养猪分布看, 珠江三角洲、粤西养猪的地理密度 (单位面积内猪的数量) 较高, 约为粤东、粤北的 2.5 倍。而 PR 阳性率超过 20% 的地区大部分集中在珠江三角洲内, 说明 PR 阳性率与养猪的地理密度有一定关系。

3.3 1998—2004 年 PR 流行的总体趋势是上升的, 高于广东省的 PR 血清阳性率平均值 (26%) 的猪场仍占 39.9%, 说明目前广东省正处于 PR 流行高峰期, 防控任务艰巨。

3.4 ARIMA 模型在预测 PR 流行时出现偏差, 一是由于 2005 年 2 月的血清样品数量过少, 本月的检测结果不能反映广东省 PR 的真实流行情况。二是由

于 PR 鉴别 ELISA 诊断方法是在 1998 年之后才建立起来的, 样品量相对较少 (79 个月份), 相信随着时间的推移, 增加样品量, 有望建立更为理想的时间序列模型, 作出更为精确的预测预报。

参考文献:

- [1] 张家峥, 刘小燕, 程根生, 等. 猪伪狂犬病的现状及防控对策[J]. 养猪, 2001, 4: 33-36.
- [2] 任裕其, 卢洪芬, 梁红梅, 等. 广东省猪伪狂犬病的现状及其发展趋势[J]. 中国兽医杂志, 1994, 20(3): 25.
- [3] 费流芳, 伍时达, 吴虹, 等. 猪瘟与伪狂犬病混合感染的防控[J]. 中国兽医科技, 1995, 25(4): 33.
- [4] 刘秀梵. 兽医流行病学 [M]. 2 版. 北京: 中国农业出版社, 2000: 20-33.
- [5] BOELAERT F, DELUYKER H, MAES D, et al. Prevalence of herds with young sows seropositive to pseudorabies (Aujeszky's disease) in northern Belgium[J]. Prev Vet Med, 1999, 41(4): 239-255.
- [6] TAMBA M, CALABRESE R, FINELLI E, et al. Risk factors for Aujeszky's-disease seropositivity of swine herds of a region of northern Italy[J]. Prev Vet Med, 2002, 54(3): 203-212.
- [7] WEIGEL R M, AUSTIN C C, SIEGEL A M, et al. Risk factors associated with the seroprevalence of pseudorabies virus in Illinois swine herds[J]. Prev Vet Med, 1992, 12(1/2): 1-13.

【责任编辑 柴 焰】