



2020~2023年广西柳州市猪主要病毒性传染病的流行病学调查与分析

王翠¹, 吴先华², 梁竞臻¹, 李宇², 覃艳然¹, 许宗丽^{1*}, 周师师¹, 严斯刚¹

(1. 柳州市动物疫病预防控制中心, 广西柳州 545005; 2. 广西农垦
永新畜牧集团新兴有限公司, 广西柳州 545000)

摘要: 为了解广西柳州地区猪主要病毒性传染病的流行情况及变化规律, 本试验应用实时荧光 RT-PCR 及实时荧光 PCR 对 2020~2023 年柳州市部分地区屠宰场、散养猪场和规模猪场的组织、抗凝血、棉拭子进行猪繁殖与呼吸综合征病毒 (PRRSV 和 Nsp2 1559-1680 变异株)、猪瘟病毒 (CSFV)、猪圆环病毒 2 型和 3 型 (PCV2-3) 和猪塞内卡 A 型病毒 (SVA) 4 种疫病病原检测。检测结果显示: (1) HPRRSV Nsp2 1559-1680 变异株、PRRSV、CSFV、PCV2、PCV3、SVA 的病原平均阳性率分别为 0.00% (0/191)、8.04% (191/2 377)、0.08% (2/2 377)、45.23% (992/2 193)、32.74% (718/2 193)、0.16% (2/1 239); (2) PRRSV、PCV2、PCV3 感染率较高, CSFV 和 SVA 为零星感染, 其中 PCV2 的感染率呈逐年下降趋势, PRRSV 和 PCV3 的感染率波动较大, 2020~2022 年呈逐年下降趋势, 2023 年较 2022 年的感染率呈上升趋势; (3) PCV2 和 PCV3 在不同年份度中健康猪样品病原阳性率均高于病死猪样品病原阳性率, 而 PRRSV 在不同年份度中健康猪样品病原阳性率均低于病死猪样品病原阳性率; 二重感染以 PCV2 混合其他病毒感染为主, 其中 PCV2 和 PCV3 感染较为严重, 平均感染率为 15.18%; (4) 三重感染以 PRRSV、PCV2、PCV3 混合感染较为严重, 平均感染率为 2.74%。结果表明: PRRSV、PCV2、PCV3 是目前对广西柳州市猪群危害较为严重的主要病毒性疫病, 且混合感染较为普遍, 应进一步加强流行病学监测, 并制定科学合理的免疫程序和计划强化各场点的生物安全防控措施, 减少病原的污染、传播与流行, 促进广西柳州市生猪行业的健康稳定发展。

关键词: 猪繁殖与呼吸综合征病毒; 猪瘟病毒; 猪圆环病毒 2 型和 3 型; 猪病毒性疫病

[中图分类号] S851.31⁺³ [文献标志码] A [文章编号] 1004-6704(2024)-05-0069-08

Epidemiological Investigation and Analysis of Main Viral Infectious Diseases in Pigs in Liuzhou City, Guangxi from 2020 to 2023

WANG Cui¹, WU Xianhua², LIANG Jingzhen¹, LI Yu², QIN Yanran¹,
XU Zongli^{1*}, ZHOU Shishi¹, YAN Sigang¹

(1. Liuzhou Center for Animal Disease Control and Prevention, Liuzhou, Guangxi 545005, China; 2. Guangxi
Nongken Yongxin Animal Husbandry Group Xinxing Co., Ltd, Liuzhou, Guangxi 545000, China)

[收稿日期] 2024-5-15
[基金项目] 广西农业科技项目 (Z2023005); 柳州市科学研究与科技开发项目 (2024NZ0401B002)
[第一作者] 王翠 (1994-), 女, 兽医师, 主要从事动物疫病防控与检测工作。E-mail: 1903089944@qq.com
[共同第一作者] 吴先华 (1988-), 男, 高级畜牧师, 主要从事生猪生产与防控。E-mail: 1517775660@163.com
* [通信作者] 许宗丽, E-mail: 599303216@qq.com

Abstract: In order to understand the epidemic situation and changing rule of major viral infectious diseases in pigs in Liuzhou area of Guangxi, this experiment used Real-time fluorescence RT-PCR and Real-time fluorescence PCR to detect the tissue, anticoagulant and cotton swabs of slaughterhouses, free-range households and large-scale pig farms in some

areas of Liuzhou City from 2020 to 2023. Four pathogens of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV and Nsp2 1559-1680 mutant), classical swine fever virus (CSFV), porcine circovirus type 2 and type 3 (PCV2-3) and porcine Seneca virus type A (SVA) were detected. The results showed that: (1) The average positive rates of HPRRSV Nsp2 1559-1680 mutant, PRRSV, CSFV, PCV2, PCV3 and SVA were 0.00% (0/191), 8.04% (191/2 377), 0.08% (2/2 377), 45.23% (992/2 193), 32.74% (718/2 193) and 0.16% (2/1 239), respectively; (2) The infection rates of PRRSV, PCV2 and PCV3 were higher, and the infection rates of CSFV and SVA were sporadic. The infection rate of PCV2 decreased year by year, and the infection rates of PRRSV and PCV3 fluctuated greatly. The infection rate decreased year by year from 2020 to 2022, and the infection rate in 2023 was higher than that in 2022. (3) The positive rate of PCV2 and PCV3 in healthy pig samples was higher than that in dead pig samples in different years, while the positive rate of PRRSV in healthy pig samples was lower than that in dead pig samples in different years. PCV2 mixed with other virus infection was the main type of PCV2 double infection, and PCV2 and PCV3 infection were more serious, with an average infection rate of 15.18%. (4) The mixed infection of PRRSV, PCV2 and PCV3 was more serious in triple infection, with an average infection rate of 2.74%. The results showed that PRRSV, PCV2 and PCV3 were the main viral diseases that caused serious harm to pig herds in Liuzhou City, Guangxi, and mixed infection was more common. Epidemiological monitoring should be further strengthened, scientific and reasonable immunization procedures and plans should be formulated, and biosafety prevention and control measures at various sites should be strengthened to reduce the pollution, spread and prevalence of pathogens and promote the healthy and stable development of the pig industry in Liuzhou City, Guangxi.

Key words: porcine reproductive and respiratory syndrome virus; classical swine fever virus; porcine circovirus type 2 and type 3; swine viral disease

养猪业是柳州市畜牧业的支柱产业,自 2018 非洲猪瘟传入中国后,养猪业发生翻天覆地的变化,2019 年柳州市养猪行业的规模化、标准化、集约化程度得到进一步提高,生猪存栏量得到恢复与提升^[1]。但随着猪群饲养密度日益增大、生产周期加快以及频繁的调运等原因造成广西柳州市多种猪病的发生与流行^[2],当前猪的病毒性疫病主要是由猪繁殖与呼吸综合征病毒 (PRRSV)、猪圆环病毒 2 型和 3 型 (PCV2-3)、猪瘟病毒 (CSFV) 和猪塞内卡病

毒 (SVA 型) 这 4 种病原单独或混合感染引起的,感染引起猪只发热、精神沉郁萎靡、食欲下降或废绝、腹泻、繁殖障碍、呼吸困难等症状^[3],没有明显的临床特征,确诊需经实验室检测诊断,加剧了生猪病毒性疫病的防控难度,给广西柳州市养猪业疫病防控工作带来了极大的困难和挑战。同时这 4 种病原单独感染或混合感染会继发细菌感染、隐性带毒生产和垂直传播或水平传播以及疫苗免疫后的免疫抑制干扰和母源抗体被中和等情况导致猪只死亡或生长缓慢,饲料报酬降低,生产停滞,给猪场造成巨大的经济损失,严重影响养猪业的可持续发展^[4-6]。

为了解和掌握广西柳州市这 4 种病毒性疫病在猪群中的流行分布情况,本试验在 2020~2023 年期间对柳州地区屠宰场、规模猪场及散养猪场的 1 349 份健康猪病料和 844 份病死猪样品进行 PRRSV、HPRRSV Nsp2 1559-1680 变异株、CSFV、PCV2、PCV3、SVA 型实时荧光 RT-PCR 或实时荧光 PCR 检测,为及时掌握柳州市猪主要病毒性疫病的流行情况及防治工作提供一定的参考依据。

1 材料和方法

1.1 主要试剂和仪器

磁珠法病毒 DNA/RNA 提取试剂盒购于天隆公司和杭州博日科技有限公司,荧光 PCR 仪罗氏 Roche 公司;猪繁殖与呼吸综合征病毒通用型荧光 RT-PCR 检测试剂盒、猪繁殖与呼吸综合征病毒 (Nsp2 1594-1680 变异株) 实时荧光 RT-PCR 检测试剂盒、猪瘟病毒通用型实时荧光 RT-PCR 检测试剂盒、塞内卡病毒实时荧光 RT-PCR 检测试剂盒、猪圆环病毒 2 型和 3 型双重实时荧光 PCR 检测试剂盒购于北京世纪元亨公司。

1.2 样品采集及处理

2020~2023 年间采集柳州市柳城、柳江、融安、城中、三江、融安、融水等不同县区屠宰场、规模猪场及散养猪场 1 394 份健康猪和 844 份病死猪的组织、抗凝血、棉拭子,将采集的组织充分剪碎置于 2 mL 离心管中,加入适量生理盐水,用全自动研磨仪研磨呈匀浆状,在 4 °C 下,12 000 r/min 离心 3 min,于 -80 °C 冰箱中保存,备用。

1.3 病毒 DNA 和 RNA 提取

取研磨离心好的组织病料上清液或抗凝血、棉拭子 300 μ L 或 200 μ L 样品和加 20 μ L 蛋白酶 K 溶液于磁珠法病毒 DNA/RNA 提取试剂盒中,根据磁珠法病毒 DNA/RNA 提取试剂说明书提取总 DNA/RNA,于 -80 °C 条件下保存,备用。

1.4 检测实时荧光 PCR/RT-PCR

使用实时荧光 PCR/RT-PCR 检测收集的样品,猪圆环病毒 PCR 反应总体系为 20 μL ; 无菌无核酸酶水 4.0 μL 、PCR 反应液 10 μL 、荧光探针 4.0 μL 、样品 DNA 模板 2 μL 。荧光 PCR 程序为 95 $^{\circ}\text{C}$ 2 min; 95 $^{\circ}\text{C}$ 5 s, 60 $^{\circ}\text{C}$ 35 s, 共 40 个循环。PCV2、PCV3 报告荧光设定为 FAM、HEX, 淬灭荧光设定为 None。PRRSV、HPRRSV Nsp2 1559-1680 变异株、CSFV、SVA 的 RT-PCR 反应总体系均为 25 μL , 荧光 RT-PCR 的配液和程序等参照各检测试剂盒说明书。

1.5 结果判定

参照各检测试剂盒说明书进行判定。

1.6 数据统计分析

对 2020 年至 2023 年 PRRSV、HPRRSV Nsp2 1559-1680 变异株、CSFV、PCV2、PCV3、SVA 的检测数据用采用 GraPhPad prism 9.5 和 SPSS 26.0 软件进行 t 检验分析显示各年份间各种疫病的差异性和显著性(*表示差异显著 $P < 0.05$; **表示差异极显著 $P < 0.01$)。其中以这 4 种病毒近 4 年的病原检测结果、不同年份、不同病料以及单一感染或混合感染情况进行阳性率情况分析。同一份样品只能检测到 1 种病原阳性的归为单一感染,同时检测到 2 种病原阳性的归为二重感染,同时检测到 3 种病原阳性的归为三重感染,依次类推^[7]。

2 结果与分析

2.1 样品中病原检测结果

运用实时荧光 PCR/RT-PCR 方法对 2020~2023 年采集的柳州地区屠宰场、规模猪场及散养猪

场健康猪和患病猪的组织、抗凝血、棉拭子进行 PRRSV、HPRRSV Nsp2 1559-1680 变异株、CSFV、PCV2、PCV3、SVA 检测,结果显示: PRRSV、HPRRSV Nsp2 1559-1680 变异株、CSFV、PCV2、PCV3、SVA 平均阳性率分别为 8.04%(191/2 377)、0.00%(0/191)、0.08%(2/2 377)、45.23%(992/2 193)、32.74%(718/2 193)、0.16%(2/1 239)。检测结果表明,PCV2 和 PCV3 的感染率最高,其次是 PRRSV,CSFV、SVA 的感染率最低为零星感染,未检测到 HPRRSV Nsp2 1559-1680 变异株。

2.2 2020~2023 年广西柳州市不同年份的病原检测结果

2020~2023 年不同年份猪组织样品中检测结果显示(图 1),PCV2 的病原阳性率逐年下降,PCV3 和 PRRSV 的病原阳性率在 2020~2022 年期间呈逐年下降,与 2022 年相比 2023 年显著升高,有加重趋势,需加强 PCV3 和 PRRSV 的防控与流行病学监测。同时检测结果发现(表 1),PCV2 和 PCV3 在不同年份度中健康猪样品病原阳性率均高于病死猪样品病原阳性率,而 PRRSV 在不同年份度中健康猪样品病原阳性率均低于病死猪样品病原阳性率。

2.3 2020~2023 年广西柳州市猪主要病毒性疫病单一及混合感染情况

2020~2023 年 PRRSV、HPRRSV Nsp2 1559-1680 变异株、CSFV、PCV2、PCV3、SVA 这 4 种疫病单一感染主要以 PCV2、PCV3、PRRSV 为主,感染率分别为 14.73%(323/2 193)、8.07%(177/2 193)、1.60%(431/2 695);2020~2022 年 PCV3 和 PRRSV 的单一感染率呈下降趋势,与 2022 年相比,2023 年 PRRSV 和 PCV3 的阳性检出率都显著

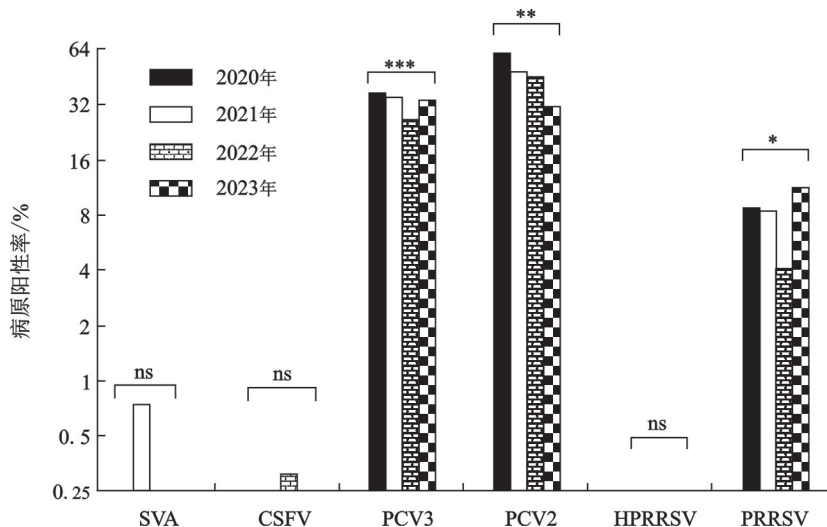


图 1 2020~2023 年广西柳州市 4 种疫病检测情况

Fig. 1 Detection of four epidemic diseases in Liuzhou City, Guangxi from 2020 to 2023

表 1 2020 年~2023 年广西柳州市猪主要病毒性疫病原检测结果/%

Table 1 Pathogen detection results of major viral diseases of pigs in Liuzhou City, Guangxi from 2020 to 2023

年份	PRRSV		HPRRSV		PCV3		PCV2		CSFV		SVA	
	健康	病死	健康	病死	健康	病死	健康	病死	健康	病死	健康	病死
2020	8.83	0	0	0	37.4	0	61.04	0	0	0	0	0
	(34/385)	0	0	0	(144/385)	0	(235/385)	0	(0/385)	0	0	0
2021	7.92	8.9	0	0	34.87	35.16	58.55	45.21	0	0	1.72	0
	(24/303)	(39/438)	0	0	(53/152)	(154/438)	(89/152)	(198/438)	(0/303)	(0/438)	(2/116)	(0/150)
2022	2.85	7.98	0	0	32.3	11.18	51.77	29.41	0	1.23	0	0
	(14/492)	(13/163)	0	0	(146/452)	(19/170)	(234/452)	(50/170)	(0/492)	(2/163)	(0/492)	(0/105)
2023	9.17	14.41	0	0	39.72	25	26.69	26.69	0	0	0	0
	(33/360)	(34/236)	0	0	(143/360)	(59/236)	(123/360)	(63/236)	(0/360)	(0/236)	(0/220)	(0/156)
P	0.0164	0.078			0.000 2	0.103 8	0.008 1	0.073 7		0.391	0.391	
	*	ns	ns	ns	***	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns

表 2 2020~2023 年广西柳州市猪主要病毒性疫病原单一及混合感染情况/%

Table 2 Single and mixed infection of major viral diseases of pigs in Liuzhou City, Guangxi from 2020 to 2023

单一/混合感染	2020	2021		2022		2023		总计	
	健康猪	健康猪	病死猪	健康猪	病死猪	健康猪	病死猪	健康猪	病死猪
PRRSV	1.56 (6/385)	1.32 (4/303)	1.60 (7/438)	0.20 (1/492)	4.91 (1/163)	1.39 (5/360)	8.05 (19/236)	1.04 (16/1 540)	2.34 (27/1 155)
PCV2	29.35 (113/385)	23.68 (36/152)	15.98 (70/438)	20.80 (94/452)	18.82 (32/170)	13.06 (47/360)	13.98 (33/236)	13.94 (188/1 349)	15.96 (135/844)
PCV3	8.05 (31/385)	6.58 (10/152)	4.34 (19/438)	2.88 (13/452)	2.35 (4/170)	20.00 (72/360)	11.86 (28/236)	9.34 (126/1 349)	6.04 (51/844)
PCV2+	25.97 (100/385)	26.32 (33/152)	23.97 (105/438)	2.87 (13/452)	5.29 (9/170)	14.17 (51/360)	9.32 (22/236)	14.60 (197/1 349)	16.11 (136/844)
PCV2+	3.90 (15/385)	7.89 (12/152)	0.46 (2/438)	1.77 (8/452)	2.45 (4/163)	2.22 (8/360)	2.54 (6/236)	3.19 (43/1 349)	1.43 (12/837)
PCV3+	1.56 (6/385)	1.32 (2/152)	0.21 (9/438)	0.22 (1/452)	1.84 (3/163)	0.83 (3/360)	2.97 (7/236)	0.89 (12/1 349)	2.27 (19/837)
PCV2+	1.81 (7/385)	3.95 (6/152)	4.79 (21/438)	0.88 (4/452)	1.84 (3/163)	4.72 (17/360)	0.85 (2/236)	2.52 (34/1 349)	3.11 (26/837)
PCV2+					1.23 (2/163)				0.15 (2/1 349)
PCV3+	0	1.72 (2/116)	0	0	0	0	0	0.24 (2/828)	0
SVA									

上升(阳性率增幅达到 7%;2020~2023 年 PRRSV 的病死猪样品单一感染率均高于健康猪,而 PCV2、PCV3 的病死猪样品单一感染率均低于健康猪。混合感染主要以 PCV2 与其他病毒感染为主,二重感染主要以 PCV2 和 PCV3 混合感染率最高,平均感染率为 15.18%(333/2 193),其次是 PCV2 和 PRRSV 混合感染率为 2.52%(55/2 186),最低的

是 PCV3 和 PRRSV 的混合感染为 1.42%(31/2 186);PCV2、PCV3、PRRSV 在 2020~2023 年不同年份的平均混合感染趋势与单一感染的变化趋势基本相符,但 2021 年至 2023 年健康猪样品混合感染趋势逐年降低,病死猪样品混合感染趋势逐年升高。混合感染中,三重感染率较低,主要以 PCV2+PCV3+PRRSV 感染为主,平均感染率为 2.74%

(60/2 186), PCV2 与 PCV3/SVA 和 CSFV/PRRSV 的感染只在 2021 年和 2022 年检测出为零星感染(表 2)。

3 讨 论

本研究以 2020~2023 年广西柳州的 1 349 份健康猪样品和 844 份病死猪样品进行 PRRSV、HPRRSV Nsp2 1559-1680 变异株、CSFV、PCV2、PCV3、SVA 的流行病学检测,以便了解和掌握广西柳州市猪主要疫病流行规律、发展趋势,做好猪主要病毒性疫病的提前预警。从流行病学检测数据可以看出:广西柳州市的猪主要病毒性疫病感染以 PCV2、PCV3 和 PRRSV 为主,其中以 PCV2、PCV3 的平均阳性感染率较高,其次是 PRRSV,CSFV 和 SVA 的感染率较低,未发现猪只感染 HPRRSV Nsp2 1559-1680 变异株,这与张碧、甘雨等的调查结果基本一致^[8-9]。近四年来,PCV2 的阳性率呈逐年下降趋势,但阳性率依然很高;PCV3 与 PRRSV 的阳性率波动较大,2020~2022 年呈逐年下降趋势,2023 年阳性率明显增加有加重趋势,这与陈忠伟等的调查结果不一致,这可能是非洲猪瘟疫情过后,猪场生物安全防控意识加强,加大了 PCV2 和 PRRSV 疫苗的免疫,但 2023 年 PRRSV 和 PCV3 年有加重趋势可能是由于受到猪周期的影响或是减少了 PRRSV 疫苗的免疫以及 PRRS 毒株在加快变异导致疫苗免疫失败等原因造成的。调查发现混合感染以 PCV2 混合 PCV3、PRRSV 感染为主,这与贺会利、胡帅等^[10]的调查结果基本一致,这说明当前我国猪病流行情况复杂,多以混合感染为主,蓝耳病和圆环病毒依然是防控的主要目标,这两类疾病均为免疫抑制性疾病,感染后会出现一定的继发感染情况,导致猪群的发病率和死亡率较高,给养殖场造成的经济损失较为严重。

猪瘟(CSF)是由黄病毒科瘟病毒属的经典猪瘟病毒引起的急性热传染病,各种年龄猪均易发生,一年四季流行,传染性极强,具有很高的发病率和死亡率,主要通过接种兔化弱毒疫苗(C 株)来防控该病^[11]。自 2007 年以来,我国全面铺开 CSF 的强制免疫,CSF 得到了有效控制,2017 年农业农村部取消了强制免疫实施差别化免疫策略。从 2020~2023 年的检测数据发现:CSFV 的阳性感染率较低为 0.08%,说明广西柳州市屠宰场或猪场还存在一定程度的显性及隐性感染,存在疫情散发风险。为此对阳性感染情况进行调查发现感染猪为散养户自

繁自养,未打过 CSF、PRRS、腹泻等疫苗,导致该猪场混合感染 PCV2+PRRSV+CSFV。因此为了防控猪场疫病的流行与发生,各猪场应该制定科学合理的免疫防控方案,加强生物安全防控水平,定期监测 CSF 的抗原和抗体,以防控 CSF 的发生与流行,做到绿色高效健康养殖。

猪繁殖与呼吸道综合征(PRRS)是由动脉炎病毒属的繁殖与呼吸综合征病毒引起的一种高度接触性传染病^[12]。防控该病主要通过免疫 PRRS 弱毒活疫苗和灭活疫苗,由于该病原变异速度快,流行毒株复杂多样,使得目前市面上没有任何一种疫苗可以对不同 PRRSV 流行毒株提供 100%免疫保护,不能完全阻止 PRRSV 野毒的感染,但接种疫苗以后可以降低 PRRS 发病率和死亡率以及减少 PRRS 的排毒^[13]。此外,PRRS 疫苗免疫后需 4~5 周才开始产生保护抗体,免疫空白期长、免疫保护期短、仔猪母源抗体持续时间短,妊娠母猪和保育猪容易感染,特别是在 PRRSV 抗体依赖性增强的作用下,PRRSV 在细胞上的复制能力反而得到增强更容易激发 PRRS 的爆发,给养殖的防控带来巨大的挑战^[14-15]。本研究中,2020~2023 年广西柳州市 PRRSV 的病原检测阳性率分别为 8.83%、8.5%、4.12%、11.24%,波动较大且有上升趋势,这与杨丽景等^[14]在 2020~2023 年对京津冀地区 PRRS 的流行病学研究趋势一致;研究结果未检测出 HPRRSV Nsp2 1559-1680 变异株,究其原因可能是 PRRSV 持续变异,2006 年后的主流毒株逐步变异重组为目前流行的 PRRSV-2 谱系 1 的类 NADC30 毒株、谱系 8 类 NADC34、谱系 3 的类 QYYZ 等新毒株不断出现导致未检测出 HPRRSV Nsp2 1559-1680 变异株。同时从表 1 可以看出,2020~2023 年屠宰场中健康猪群的阳性率为 6.82%,表明广西柳州市健康猪群中存在隐性感染,而这些无症状的隐性感染猪可能携带大量病毒并不断排毒,因此这些猪群也可能成为 PRRSV 的重要传染源,使得广西柳州市 PRRS 疫情发生的风险增加。此外,研究发现 PRRS 与 PCV 的混合感染阳性率较 PRRSV 与其他疫病的混合感染率阳性率高,其中 PRRSV + PCV2、PRRSV + PCV3、PRRSV + PCV2 + PCV3 的混合感染的阳性率分别为 2.52%、1.42%、2.74%,这说明广西柳州市 PRRS 和 PCV 混合感染情况较为严重,需加强防控。因此,广西柳州市针对 PRRS 的防控应定期开展 PRRSV 感染状况监测以及流行毒株类型与遗传变异分析工作,同时结合猪

场临床发病情况,确定猪场 PRRS 的状况,加强场内和场外的生物安全防护措施,做好引种和外购猪的检疫、监测、隔离以及加强饲养管理和提高猪群免疫力,并根据流行毒株实施科学免疫疫苗等针对性的有效防控措施,实现 PRRS 的精准防控^[16]。

猪圆环病(PCV)在世界各国的猪群中普遍存在,在病猪的临床组织样品中多以 PCV2、PCV3 单独感染和混合感染为主,临床症状多引起猪皮炎肾病综合征(PDNS)、断奶仔猪多系统综合征(PMWS)和繁殖障碍等疾病,且猪群感染后能引起机体免疫力低下,继发感染或混合感染其他传染病,导致猪群病死率高,猪场经济损失大^[17-19]。本研究中,2020~2023 年广西柳州市 PCV2 的总体阳性率达 45.23%(992/2193),这与 LIU^[20]、鲍印等^[21]统计涉及我国 PCV2 流行情况的 53 篇报道;2015~2019 年 21 个省平均阳性率 46%和河南省 2017~2019 年平均阳性率 45.03%的结果一致,表明 PCV2 在广西柳州市猪群中流行广泛;而 PCV2 在 2020~2023 年各年度的阳性率分别为 61.04%(235/385)、48.64%(287/590)、45.66%(284/622)、31.02%(186/596),阳性率呈逐年下降趋势,这与赵晶等^[21]研究 2018~2020 年的 PCV2 流行趋势一致,这可能是非洲猪瘟爆发后,各规模养猪场加强了 PCV2 的疫苗免疫和生物安全防护。值得注意的是,PCV3 是 2016 年新发现的一种猪圆环病毒病,但是该病已在我国辽宁、重庆、广东、广西等 21 个省发现有 PCV3 感染^[22-23]。本研究中,2020~2023 年广西柳州市 PCV3 的总体阳性率达 32.74%(718/2193),这与甘雨等 2020~2022 年对广西养殖场、生猪屠宰场及无害化处理点样品阳性率 33.45%的调查结果一致,而与贺会利等 2015~2017 年对广西临床样品阳性率 43.59%的调查结果偏低,但与张碧等 2019~2022 年对广西临床样品阳性率 16.10%的调查结果较高,这可能是非洲猪瘟爆发后,猪场加强了生物安全防护致使阳性率降低,以及检测方法的敏感性、样品来源等原因导致调查结果不一致;同时调查发现 PCV3 在 2020~2023 年各年度的阳性率分别 37.40%(144/385)、35.08%(207/590)、26.52%(165/622)、33.89%(202/596),阳性率波动较大,在 2020~2022 年呈逐年下降趋势,2023 年较 2022 年的阳性率增幅达到 7%呈上升趋势,这与段群棚等^[24]在 2017~2019 年广西 PCV3 样品阳性率结果相当及阳性率呈上升趋势有相似之处又各具特色,这可能是非洲猪瘟之后猪场加强了生物安全防护,

2023 年有上升趋势受猪周期影响所致。此外,研究发现 2020~2023 年广西柳州市 PCV2 和 PCV3 在不同年份度中健康猪样品病原阳性率均高于病死猪样品病原阳性率,这与甘雨等 2020~2022 年对广西养殖场、无害化处理点的阳性率都比生猪屠宰场的样品阳性率较低的调查结果一致,表明作为生猪定点屠宰场所,衔接养殖场与市场的中转站,从运输到屠宰的各个环节都存在病毒散播的情况,因此需加强运输到屠宰各个环节的消毒等生物安全防护措施,杜绝病毒向养殖场等场所传播的风险^[25]。值得注意的是,PCV2 和 PCV3 混合感染率为 15.18%(333/2186),高于张碧、贺会利等的调查结果,表明广西柳州市猪圆环病毒病的防控有待加强。PCV-2 和 PCV-3 没有交叉免疫保护,目前市面上的 PCV-2 疫苗不能对 PCV-3 的感染产生有效保护,且 PCV-3 没有相关疫苗和有效药物能进行防治,因此应该对 PCV-2 和 PCV-3 的感染情况进行实时监测,做好 PCV2 的疫苗免疫,重视猪群饲养管理,不断加强生物安全防护和提高猪群免疫力尤为重要,这样才能减少圆环病毒病对猪场的危害。

塞内卡(Senecavirus A, SVA)自 2015 年传入我国以来,已在我国广东、河南、浙江、广西等多地发生,尤其是我国华南地区频繁爆发,给我国养猪业健康发展造成重大影响^[26]。该病毒主要感染猪,公猪、母猪及各个阶段猪群均易感,对母猪和育肥猪的致病力较小,而对新生仔猪致病力较强极易致死,临床症状主要表现为水泡和跛行,与口蹄疫病毒、猪水疱病病毒等引起的症状相似,因此养猪从业人员、兽医工作者需重视该病的诊断与防控^[27]。本研究中,2020~2023 年广西柳州市 SVA 的总体阳性率达 0.16%(2/1239),这与张红丽等^[28]对 2018~2020 年浙江省猪群 SVA 阳性率的调查结果偏低,经阳性病料溯源该样品来源于 2021 年屠宰场,表明广西柳州市 SVA 防控较为理想,检出样品阳性可能与屠宰场样品来源复杂有关;从场点分布分析来看,来源于屠宰场临床健康猪群的 SAV 检出率显著高于来源于养殖场与无害化处理场的病死猪群,这与张红丽、张志等^[29]的调查结果一致,表明 SVA 感染多表现为隐性感染。

4 结 论

本研究通过对 2020~2023 年广西柳州市部分屠宰场、散养户和规模猪场主要病毒性传染病流行病学调查分析可知,PRRSV、CSFV、PCV2 等传统

病原在广西柳州市仍有存在和流行,其中以 PRRSV、PCV2 具有普遍感染性,污染较为严重;SVA、PCV3 新发病原在广西柳州市也不断被检出,而 PCV3 具有蔓延之势,危害较为严重;多种病原混合感染较为普遍,其中以 PCV2、PRRSV、PCV3 混合二重和三重感染较为严重,且 2023 年监测数据表明 PCV3 和 PRRSV 有上升趋势,因此屠宰场、猪场等场点需进一步强化生物安全防控措施,提高工作人员生物安全意识,猪场需实时做好疫病流行病学监测,根据流行病学情况制定合理的疫苗程序和计划,做到科学精准防控,才能促进广西柳州市生猪养殖业的稳定发展。

参考文献:

- [1] 李桂怜. 关于养猪业发展趋向的讨论[J]. 中国畜禽种业, 2020, 16(9): 34.
- [2] 陈忠伟, 何文娜, 何颖, 等. 2016—2019 年广西玉林市部分猪场主要病毒性疫病监测[J]. 中国动物检疫, 2021, 38(4): 20-28.
CHEN ZH W, HE W N, HE Y, et al. Surveillance on major viral infectious diseases in some swine farms in Yulin City of Guangxi from 2016 to 2019[J]. China Animal Health Inspection, 2021, 38(4): 20-28.
- [3] 贺会利, 李 军, 潘 艳, 等. 2015 年—2017 年广西规模化猪场主要病毒性疫病流行调查[J]. 动物医学进展, 2019, 40(6): 116-120.
HE H L, LI J, PAN Y, et al. Investigation on prevalences of major viral diseases of pig farms in Guangxi during 2015 to 2017[J]. Progress in Veterinary Medicine, 2019, 40(6): 116-120.
- [4] 徐丽华, 苏 菲, 余 斌, 等. 2017—2020 年浙江省猪主要病毒性传染病的流行病学调查与分析[J]. 中国兽医学报, 2022, 42(2): 223-229.
XU L H, SU F, YU B, et al. Epidemiological investigation and analysis of main viral infectious diseases in pigs in Zhejiang Province from 2017 to 2020[J]. Chinese Journal of Veterinary Science, 2022, 42(2): 223-229.
- [5] 王怀禹, 陈俊, 何子双, 等. 南充地区规模化猪场 4 种病毒性传染病的流行病学调查与分析[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2020(2): 62-66.
WANG H Y, CHEN J, HE Z SH, et al. Epidemiological investigation and analysis of four viral infectious diseases in Nanchong large-scale pig farms[J]. Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine, 2020(2): 62-66.
- [6] 黎 军, 刘 倩, 蒋家霞, 等. 2015—2019 年广西部分猪场病死猪 5 种病毒的抗原检测[J]. 中国动物检疫, 2020, 37(5): 9-16.
LI J, LIU Q, JIANG J X, et al. Detection of five kinds of viruses in dead pigs in some swine farms in Guangxi during 2015 to 2019[J]. China Animal Health Inspection, 2020, 37(5): 9-16.
- [7] 段群棚, 陈忠伟, 何 颖, 等. 2014—2018 年广西 6 种猪主要病毒性繁殖障碍疫病流行病学调查[J]. 中国畜牧兽医, 2019, 46(2): 526-535.
DUAN Q P, CHEN ZH W, HE Y, et al. Epidemiological survey of six major viral reproductive disorders of pigs in Guangxi during 2014 to 2018[J]. China Animal Husbandry & Veterinary Medicine, 2019, 46(2): 526-535.
- [8] 张 碧, 袁翠平, 胡 帅, 等. 2019—2022 年广西部分地区猪场主要病毒性疫病流行病学调查及分析[J]. 广西农学报, 2023, 38(3): 35-41.
ZHANG B, YUAN C P, HU SH, et al. Epidemiological investigation and analysis of major viral diseases of pig farms in Guangxi from 2019 to 2022[J]. Journal of Guangxi Agriculture, 2023, 38(3): 35-41.
- [9] 甘 雨, 周庆安, 许光明, 等. 广西猪圆环病毒 2 型及 3 型的流行病学初步调查[J]. 广西畜牧兽医, 2023, 39(6): 251-254.
- [10] 胡 帅, 周庆安, 李 军, 等. 2013—2014 年广西省主要猪病毒性传染病流行病学调查[J]. 中国畜牧兽医, 2016, 43(6): 1 618-1 623.
HU SH, ZHOU Q A, LI J, et al. Epidemiological research of viral infectious diseases in Guangxi Province during 2013 to 2014[J]. China Animal Husbandry & Veterinary Medicine, 2016, 43(6): 1 618-1 623.
- [11] WU K K, LI B K, ZHANG X A, et al. CSFV restricts necroptosis to sustain infection by inducing autophagy/mitophagy-targeted degradation of RIPK3[J]. Microbiology Spectrum, 2024, 12(1): 1 128-1 156.
- [12] YU F, YAN Y, SHI M, et al. Phylogenetics, genomic recombination, and NSP2 polymorphic patterns of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in China and the United States in 2014—2018[J]. Journal of Virology, 2020, 94(6): 113-119.
- [13] 王 辉. 近几年我国 PRRSV 进化趋势及其对防控策略的影响[J]. 中国动物传染病学报, 2021, 29(1): 114-118.
WANG H. Evolutionary trend of PRRSV in recent years in China and its impact to prevention and control strategy[J]. Chinese Journal of Animal Infectious Diseases, 2021, 29(1): 114-118.
- [14] 杨丽景, 鄢明华, 王建军, 等. 京津冀地区猪繁殖与呼吸

- 综合征流行特点及防控建议[J]. 猪业科学, 2024, 41(1):36-41.
- [15] CANCEL-TIRADO S M, EVANS R B, YOON K J. Monoclonal antibody analysis of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome virus epitopes associated with antibody-dependent enhancement and neutralization of virus infection[J]. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 2004, 102(3):249-262.
- [16] 杨汉春, 周磊. 2022年猪病流行情况与2023年流行趋势及防控对策[J]. 猪业科学, 2023, 40(2):58-60.
- [17] SAPORITI V, HUERTA E, CORREA-FIZ F, et al. Detection and genotyping of *Porcine circovirus 2* (PCV-2) and detection of *Porcine circovirus 3* (PCV-3) in sera from fattening pigs of different European countries[J]. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2020, 67(6):2 521-2 531.
- [18] WANG Y, NOLL L, LU N Y, et al. Genetic diversity and prevalence of porcine circovirus type 3 (PCV3) and type 2 (PCV2) in the Midwest of the USA during 2016—2018[J]. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2020, 67(3):1 284-1 294.
- [19] 李桐, 赵润泽, 李博天, 等. 猪圆环病毒2型和3型检测方法建立及初步应用[J]. 中国动物传染病学报, 2024, 32(2):151-159.
- LI T, ZHAO R Z, LI B T, et al. Establishment and preliminary application of detection methods for PCV2 and PCV3[J]. *Chinese Journal of Animal Infectious Diseases*, 2024, 32(2):151-159.
- [20] LIU Y, GONG Q L, NIE L B, et al. Prevalence of porcine circovirus 2 throughout China in 2015—2019: A systematic review and meta-analysis [J]. *Microbial Pathogenesis*, 2020, 149:104 490.
- [21] 鲍印, 翟洪月, 李慧敏, 等. 豫西南猪主要病毒性传染病流行病学调查[J]. 河南农业科学, 2021, 50(1):152-157.
- BAO Y, ZHAI H Y, LI H M, et al. Epidemiological investigation of main viral infectious diseases in pig in southwest Henan Province[J]. *Journal of Henan Agricultural Sciences*, 2021, 50(1):152-157.
- [22] 赵晶, 施开创, 刘惠心, 等. 猪圆环病毒三重PCR检测方法的建立及其广西地区流行病学调查[J]. 中国兽医学报, 2022, 42(3):413-420.
- ZHAO J, SHI K CH, LIU H X, et al. Development of a triplex PCR assay for detection of porcine circovirus and epidemiological investigation of porcine circovirus in Guangxi Province from 2018 to 2020[J]. *Chinese Journal of Veterinary Science*, 2022, 42(3):413-420.
- [23] QI S S, SU M J, GUO D H, et al. Molecular detection and phylogenetic analysis of porcine circovirus type 3 in 21 Provinces of China during 2015—2017[J]. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2019, 66(2):1 004-1 015.
- [24] 段群棚, 赵硕, 秦毅斌, 等. 广西猪圆环病毒3型流行病学调查与分析[J]. 中国畜牧兽医, 2020, 47(4):1 183-1 190.
- DUAN Q P, ZHAO S, QIN Y B, et al. Epidemiological investigation analysis of porcine circovirus type 3 in Guangxi[J]. *China Animal Husbandry & Veterinary Medicine*, 2020, 47(4):1 183-1 190.
- [25] 孙圣福, 刘丽平, 张月, 等. 山东省生猪养殖至屠宰环节猪圆环病毒2型污染情况调查[J]. 中国动物检疫, 2020, 37(3):27-30.
- SUN S F, LIU L P, ZHANG Y, et al. Investigation on infection with PCV2 during the processes from pig production to slaughtering in Shandong Province[J]. *China Animal Health Inspection*, 2020, 37(3):27-30.
- [26] 万进, 饶丹, 张志榜, 等. 猪塞内卡病毒研究进展[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2022(8):72-74.
- WAN J, RAO D, ZHANG Z B, et al. Research progress of pig senecaviral disease[J]. *Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine*, 2022(8):72-74.
- [27] LEME R A, ZOTTI E, ALCANTARA B K, et al. *Senecavirus A*: An emerging vesicular infection in Brazilian pig herds[J]. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2015, 62(6):603-611.
- [28] 张红丽, 王雅婷, 黄靖, 等. 浙江省猪群塞内卡病毒感染流行病学调查[J]. 中国动物检疫, 2022, 39(10):1-6.
- ZHANG H L, WANG Y T, HUANG J, et al. Epidemiological investigation on infection with swine senecavirus A in Zhejiang Province[J]. *China Animal Health Inspection*, 2022, 39(10):1-6.
- [29] 张志, 张丽丽, 张峰, 等. 2016—2018年我国部分猪群塞尼卡病毒回顾性监测[J]. 中国动物检疫, 2019, 36(1):1-6.
- ZHANG ZH, ZHANG L L, ZHANG F, et al. Retrospective surveillance for senecavirus A in porcine samples in China from 2016 to 2018[J]. *China Animal Health Inspection*, 2019, 36(1):1-6.