

仇薪鑫,孟姣,张振仓. 2014—2018 年陕西省发病猪群主要疫病检测与分析[J]. 江苏农业科学,2020,48(19):172-176.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.19.038

# 2014—2018 年陕西省发病猪群主要疫病检测与分析

仇薪鑫<sup>1</sup>, 孟姣<sup>2</sup>, 张振仓<sup>1</sup>

(1. 杨凌职业技术学院动物工程分院,陕西杨凌 712100; 2. 陕西省宝鸡市畜牧兽医中心,陕西宝鸡 721001)

**摘要:**为掌握近 5 年陕西省猪群主要疫病感染情况,进一步摸清陕西省规模化养猪场面临的主要疫病负担和流行特点,对 2014—2018 年来自陕西省西安、宝鸡、商洛等 10 个地区发病猪群中的 753 份组织病料样品的病毒及细菌检测结果进行分析。结果显示,2018 年 CSFV、PRRSV、PCV2、TGEV、PEDV、RV 等病毒病感染情况呈明显上升趋势,其中,CSFV、PRRSV、PCV2 和 TGEV、PEDV、RV 阳性检出率较高,分别为 50.00%、30.83%、72.50% 和 66.67%;PRV-gE、PPV 和 JEV 3 种病毒病自 2016 年后呈明显下降趋势,已达控制水平;PPV、JEV 2 种病毒病部分地区存在散发流行,阳性率在 5% 以下。渭南地区 PRV-gE 平均阳性率可达 40.33%,应当注重 PRV-gE 的检测和净化工作,商洛地区 JEV 平均阳性率为 24.00%,应重点控制,防止出现大规模感染和流行。近 5 年陕西省发病猪群细菌病以大肠杆菌、链球菌、巴氏杆菌感染为主,沙门氏菌和副猪嗜血杆菌阳性率总体上升,需要重点预防和控制。研究结果可为陕西省不同地区制定合理、有效防控措施和资源配置提供有力依据。

**关键词:**病毒;细菌;阳性率;流行;感染;猪群疫病

**中图分类号:**S858.28

**文献标志码:**A

**文章编号:**1002-1302(2020)19-0172-05

疫病的流行是影响我国养猪业发展的主要因素之一,特别是传染性强、危害严重的病毒性与细菌性疫病一直是最具威胁的防控因素,长期的感染状态与流行给我国养猪业带来了巨大的经济损失。目前,国家对于危害严重的部分疫病已采取强制免疫措施,但仍然存在持续感染和呈现地方流行性特点。做好生猪疫病病原学检测工作,有助于帮助人们掌握病原感染状况及流行趋势,为制定有效的防控措施提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 样品

组织病料来自 2014—2018 年接受送检的陕西省各地区发病猪群样品,共计 763 份。

### 1.2 病毒毒株

猪瘟病毒(CSFV)、猪繁殖与呼吸综合征病毒(PRRSV)、猪伪狂犬病病毒(PRV-gE)、猪圆环病毒 2 型(PCV2)、传染性胃肠炎病毒(TGEV)、流行性腹泻病毒(PEDV)、轮状病毒(RV)、猪细小病毒

(PPV)、猪乙型脑炎病毒(JEV)均由西北农林科技大学重大动物疫病防控与传染病实验室提供。

### 1.3 主要试剂

病毒 DNA、RNA 提取试剂盒、反转录试剂盒,均购自北京全式金生物技术有限公司;DL 2000 DNA Maker,购自宝生物工程(大连)有限公司;2 × Taq Master Mix,购自康维试剂生物科技有限公司。

### 1.4 方法

**1.4.1 病毒检测** 通过聚合酶链式反应(PCR)或反转录-聚合酶链式反应(RT-PCR)进行病毒检测,病毒 DNA、RNA 提取及 cDNA 合成严格按照试剂盒说明书进行操作。PCR 产物于 1% 的琼脂糖凝胶中电泳,凝胶中含有 0.5 μg/mL 溴化乙锭,观察结果。

**1.4.2 细菌的分离与鉴定** 无菌采集样品,无菌环境中接种血液琼脂培养基,37 °C 恒温培养 12 ~ 24 h,染色镜检,疑似大肠杆菌接种于麦康凯培养基,疑似链球菌、巴氏杆菌接种于血液琼脂培养基,疑似沙门氏菌接种于沙门氏菌-志贺氏菌培养基,疑似副猪嗜血杆菌接种于胰蛋白酶大豆琼脂(tryptic soy agar, TSA)培养基,均培养 12 ~ 18 h,染色镜检,初步确定菌落,分别挑取单菌落,纯化培养,进行生化鉴定,确定细菌种属,保存细菌于 4 °C。

收稿日期:2019-11-15

基金项目:动物疫病流行病学调查与研究项目(编号:2030208)。

作者简介:仇薪鑫(1993—),男,陕西富平人,硕士,讲师,主要从事动物传染病的检测研究。E-mail:ylzyqiuxinxin@163.com。

## 1.5 引物设计

引物由笔者所在实验室设计或来自文献查阅,

已证明具有较高特异性和敏感性,引物由生工生物

工程(上海)股份有限公司合成,详见表 1。

表 1 病毒检测所用引物信息

| 病毒       | 序列<br>(5'→3')   | 片段长度<br>(bp) |
|----------|---|--------------|
| CSFV     | P <sub>1</sub> :GCGGCAGAAACATCAAATAC;P <sub>2</sub> :CTCGTCGTCGGCACAGATT            | 438          |
| PRRSV    | P <sub>3</sub> :TCTGGCCCCCTGCCCACCACG;P <sub>4</sub> :CGGATCAGGCGCACAGTATG          | 535          |
| PRV - gE | P <sub>5</sub> :ACCATCTTCATCGACCTCACC;P <sub>6</sub> :GTAGCACCAGGGGTTTAAGG          | 213          |
| PCV2     | P <sub>7</sub> :GTGGTCTACATTTCCAGCAGTT;P <sub>8</sub> :GCTCAAACCCCGCTC              | 332          |
| TGEV     | P <sub>9</sub> :TCAACCCTGACACTAGAGCACTTC;P <sub>10</sub> :TACATAGTAAGCCCATCCAGTCGC  | 263          |
| PEDV     | P <sub>11</sub> :ACGGGTGCCATTATACCTCTAT;P <sub>12</sub> :GACTGGTTGTTGCCTCTGTTGT     | 477          |
| RV       | P <sub>13</sub> :CGTTGTACTAGCACCATTTCGTCA;P <sub>14</sub> :TATTCGATCAGCCACTTCAGACAT | 355          |
| PPV      | P <sub>15</sub> :CAAACAGATCTCTAGGACTGC;P <sub>16</sub> :GTGGTTAACTGTCCATGTTGG       | 313          |
| JEV      | P <sub>17</sub> :TGGAGAAGCCCACAACGA;P <sub>18</sub> :GTGTTCAGTCCACTCCTTG            | 362          |

## 2 结果与分析

### 2.1 陕西省发病猪群病毒检测总体结果

2014—2018 年期间,对陕西省发病猪群的 763 份组织病料进行病毒检测。由表 2、图 1 可知,CSFV 核酸阳性率在 2017 年最低,为 18.67%;2018 年最高,达 50.00%,总体呈上升趋势。PRRSV 核酸阳性率在 2015 年最高,为 32.95%;2016—2018 年从 13.38% 上升至 30.83%。PRV - gE 核酸阳性率在 2016 年最高,为 26.02%,之后逐年下降,到 2018 年最低,为 13.33%。PCV2 核酸阳性率在 2018 年阳

性率达 72.50%,较 2017 年明显升高。TGEV、PEDV、RV 3 种病毒核酸阳性率在 2018 年最高,为 66.67%;2017 年最低,为 13.33%。PPV 核酸阳性率在 2015 年为最高,为 10.23%;2016 年下降至 2.23%,2018 年最低,为 1.67%。JEV 核酸阳性率从 2014 年的 5.69% 上升至 2015 年的 14.77%,2016 年下降至 2.23%,2017 年未检测到阳性,2018 年为 4.17%。结果表明,2018 年 CSFV、PRRSV、PCV2、TGEV、PEDV、RV 等病毒病核酸阳性率较 2017 年均有明显升高,特别是 PCV2 和 TGEV、PEDV、RV 等病毒病,应引起重视,加强防控工作;而 PRV - gE、PPV

表 2 陕西省 2014—2018 年发病猪群病毒检测总体结果

| 年份   | 检测厂家<br>(个) | 组织病料<br>(份) | 核酸阳性率(%) |       |          |       |              |       |       |
|------|-------------|-------------|----------|-------|----------|-------|--------------|-------|-------|
|      |             |             | CSFV     | PRRSV | PRV - gE | PCV2  | TGEV、PEDV、RV | PPV   | JEV   |
| 2014 | 27          | 123         | 27.64    | 12.20 | 15.45    | 33.33 | 22.76        | 6.50  | 5.69  |
| 2015 | 39          | 176         | 32.95    | 32.95 | 25.00    | 26.70 | 36.93        | 10.23 | 14.77 |
| 2016 | 26          | 269         | 42.01    | 13.38 | 26.02    | 27.88 | 28.62        | 2.23  | 2.23  |
| 2017 | 25          | 75          | 18.67    | 17.33 | 16.00    | 10.67 | 13.33        | 2.67  | 0.00  |
| 2018 | 24          | 120         | 50.00    | 30.83 | 13.33    | 72.50 | 66.67        | 1.67  | 4.17  |

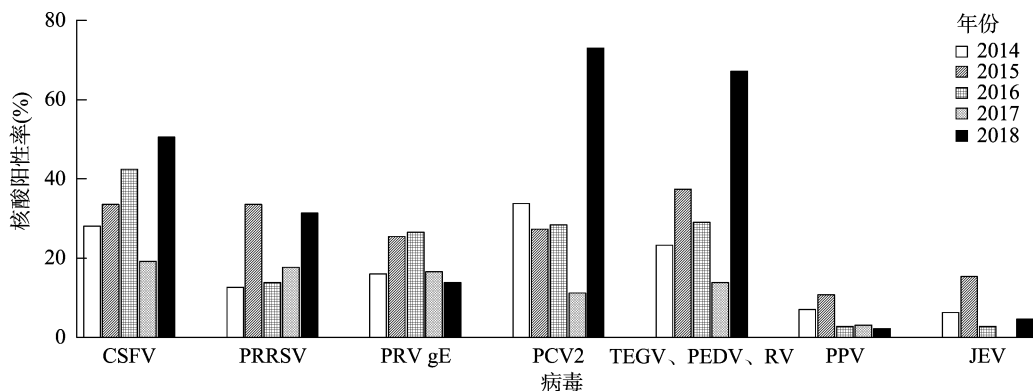


图 1 陕西省 2014—2018 年发病猪群病毒检测阳性率比较结果

和 JEV 3 种病毒病自 2016 年以后发病较轻或呈明显下降趋势,已达到控制水平,未来应做好监测工作,使其维持较低的发病水平。

2.2 陕西省各地区发病猪群病毒检测结果

对 2014—2018 年期间来自陕西省不同地区发病猪群送检病料组织样品进行病毒检测,其中西安地区 117 份、铜川地区 81 份、宝鸡地区 95 份、咸阳地区 74 份、渭南地区 54 份、延安地区 52 份、汉中地区 136 份、榆林地区 44 份、安康地区 82 份、商洛地区 28 份。由表 3 和图 2 可知,CSFV、PRRSV、PCV2 3 种腹泻病毒病在西安、铜川、咸阳、渭南、汉中、榆林、安康、商洛等地均为高阳性率,平均在 20% ~ 40%,应当继续加大检测力度,优化防控措施,进一

步降低感染水平,降低发病率;PRV - gE 在西安、铜川 2 地阳性率较低,平均在 5% 以下,其他地区均为高阳性率,最高为渭南地区,平均可达 40.33%,渭南地区应当注重 PRV gE 的检测和净化,逐步降低其感染情况;PPV 在铜川、宝鸡、延安等地未检测到阳性,其他地区均呈较低阳性率,5 年期间平均维持在 10.80% 以下;JEV 在宝鸡、汉中未检测到阳性,商洛地区最高,平均阳性率为 25.33%,其他地区呈较低发病水平,平均阳性率均在 9.33% 以下。对于 PPV、JEV 2 种病毒病,在未检测到阳性的地区应做好监测和预防工作,其他地区应继续加强控制措施,进一步降低发病风险,保持其较低的感染状态,以防出现大规模感染和流行。

表 3 2014—2018 年陕西省各地区发病猪群病毒检测结果

| 地区 | 年份   | 检测厂家<br>(个) | 组织病料<br>(份) | 阳性率(%) |       |        |        |              |       |       |
|----|------|-------------|-------------|--------|-------|--------|--------|--------------|-------|-------|
|    |      |             |             | CSFV   | PRRSV | PRV gE | PCV2   | TGEV、PEDV、RV | PPV   | JEV   |
| 西安 | 2014 | 2           | 39          | 38.46  | 17.95 | 5.13   | 48.72  | 33.33        | 10.26 | 2.56  |
|    | 2015 | 5           | 31          | 32.26  | 6.45  | 3.23   | 9.68   | 19.35        | 9.68  | 0.00  |
|    | 2016 | 2           | 21          | 9.52   | 0.00  | 14.29  | 19.05  | 0.00         | 0.00  | 0.00  |
|    | 2017 | 5           | 16          | 6.25   | 6.25  | 6.25   | 0.00   | 6.25         | 0.00  | 0.00  |
|    | 2018 | 3           | 10          | 60.00  | 60.00 | 0.00   | 80.00  | 50.00        | 0.00  | 0.00  |
| 铜川 | 2014 | 1           | 7           | 28.57  | 14.29 | 0.00   | 71.43  | 28.57        | 0.00  | 0.00  |
|    | 2015 | 8           | 28          | 89.29  | 71.43 | 14.29  | 89.29  | 71.43        | 0.00  | 28.57 |
|    | 2016 | 1           | 9           | 0.00   | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 77.78        | 0.00  | 0.00  |
|    | 2017 | 1           | 2           | 0.00   | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 0.00         | 0.00  | 0.00  |
|    | 2018 | 2           | 35          | 68.57  | 14.29 | 14.29  | 42.86  | 100.00       | 0.00  | 5.71  |
| 宝鸡 | 2014 | 5           | 19          | 5.26   | 0.00  | 5.26   | 0.00   | 0.00         | 0.00  | 0.00  |
|    | 2015 | 2           | 17          | 17.65  | 29.41 | 29.41  | 29.41  | 5.88         | 0.00  | 0.00  |
|    | 2016 | 2           | 32          | 0.00   | 0.00  | 78.13  | 78.13  | 0.00         | 0.00  | 0.00  |
|    | 2017 | 2           | 5           | 20.00  | 20.00 | 20.00  | 0.00   | 20.00        | 0.00  | 0.00  |
|    | 2018 | 8           | 22          | 36.36  | 59.09 | 18.18  | 90.91  | 100.00       | 0.00  | 0.00  |
| 咸阳 | 2014 | 4           | 10          | 10.00  | 0.00  | 10.00  | 30.00  | 30.00        | 0.00  | 0.00  |
|    | 2015 | 4           | 15          | 20.00  | 20.00 | 13.33  | 13.33  | 73.33        | 0.00  | 0.00  |
|    | 2016 | 5           | 29          | 51.72  | 51.72 | 31.03  | 79.31  | 10.34        | 20.69 | 20.69 |
|    | 2017 | 1           | 2           | 50.00  | 50.00 | 50.00  | 50.00  | 50.00        | 0.00  | 0.00  |
|    | 2018 | 2           | 18          | 44.44  | 11.11 | 0.00   | 83.33  | 16.67        | 0.00  | 5.56  |
| 渭南 | 2014 | 1           | 4           | 50.00  | 0.00  | 75.00  | 50.00  | 25.00        | 25.00 | 0.00  |
|    | 2015 | 2           | 19          | 0.00   | 26.32 | 0.00   | 0.00   | 26.32        | 26.32 | 0.00  |
|    | 2016 | 2           | 11          | 18.18  | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 54.55        | 0.00  | 0.00  |
|    | 2017 | 5           | 15          | 26.67  | 26.67 | 26.67  | 26.67  | 26.67        | 0.00  | 0.00  |
|    | 2018 | 4           | 5           | 100.00 | 60.00 | 100.00 | 100.00 | 80.00        | 40.00 | 40.00 |
| 延安 | 2014 | 2           | 11          | 18.18  | 27.27 | 27.27  | 18.18  | 9.09         | 0.00  | 0.00  |
|    | 2015 | 2           | 15          | 20.00  | 13.33 | 20.00  | 0.00   | 20.00        | 0.00  | 46.67 |
|    | 2016 | 1           | 19          | 10.53  | 15.79 | 15.79  | 0.00   | 0.00         | 0.00  | 0.00  |
|    | 2017 | 2           | 4           | 25.00  | 0.00  | 25.00  | 0.00   | 25.00        | 0.00  | 0.00  |
|    | 2018 | 1           | 3           | 33.33  | 33.33 | 0.00   | 66.67  | 0.00         | 0.00  | 0.00  |

表 3(续)

| 地区 | 年份   | 检测厂家<br>(个) | 组织病料<br>(份) | 阳性率(%) |       |        |        |              |       |       |
|----|------|-------------|-------------|--------|-------|--------|--------|--------------|-------|-------|
|    |      |             |             | CSFV   | PRRSV | PRV gE | PCV2   | TGEV、PEDV、RV | PPV   | JEV   |
| 汉中 | 2014 | 7           | 13          | 46.15  | 23.08 | 0.00   | 23.08  | 23.08        | 15.38 | 0.00  |
|    | 2015 | 12          | 19          | 36.84  | 63.16 | 31.58  | 15.79  | 36.84        | 0.00  | 0.00  |
|    | 2016 | 9           | 79          | 69.62  | 30.38 | 37.97  | 22.79  | 77.22        | 0.00  | 0.00  |
|    | 2017 | 4           | 10          | 20.00  | 20.00 | 0.00   | 0.00   | 0.00         | 0.00  | 0.00  |
|    | 2018 | 2           | 15          | 20.00  | 0.00  | 13.33  | 80.00  | 53.33        | 0.00  | 0.00  |
| 榆林 | 2014 | 2           | 6           | 33.33  | 33.33 | 33.33  | 66.67  | 66.67        | 16.67 | 16.67 |
|    | 2015 | 2           | 10          | 30.00  | 20.00 | 70.00  | 30.00  | 50.00        | 20.00 | 30.00 |
|    | 2016 | 2           | 12          | 0.00   | 33.33 | 0.00   | 33.33  | 0.00         | 0.00  | 0.00  |
|    | 2017 | 3           | 12          | 16.67  | 16.67 | 16.67  | 0.00   | 0.00         | 0.00  | 0.00  |
|    | 2018 | 1           | 4           | 50.00  | 25.00 | 0.00   | 75.00  | 0.00         | 0.00  | 0.00  |
| 安康 | 2014 | 2           | 9           | 22.22  | 11.11 | 55.56  | 22.22  | 0.00         | 0.00  | 22.22 |
|    | 2015 | 1           | 13          | 15.38  | 23.08 | 69.23  | 30.77  | 53.85        | 46.15 | 15.38 |
|    | 2016 | 2           | 52          | 50.00  | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 0.00         | 0.00  | 0.00  |
|    | 2017 | 1           | 4           | 50.00  | 25.00 | 25.00  | 25.00  | 25.00        | 25.00 | 0.00  |
|    | 2018 | 1           | 4           | 25.00  | 75.00 | 0.00   | 100.00 | 0.00         | 0.00  | 0.00  |
| 商洛 | 2014 | 1           | 5           | 20.00  | 0.00  | 40.00  | 20.00  | 20.00        | 0.00  | 60.00 |
|    | 2015 | 1           | 9           | 22.22  | 44.44 | 77.78  | 22.22  | 0.00         | 22.22 | 66.67 |
|    | 2016 | 1           | 5           | 20.00  | 0.00  | 0.00   | 20.00  | 0.00         | 0.00  | 0.00  |
|    | 2017 | 1           | 5           | 0.00   | 20.00 | 20.00  | 40.00  | 20.00        | 20.00 | 0.00  |
|    | 2018 | 3           | 4           | 50.00  | 75.00 | 0.00   | 75.00  | 75.00        | 0.00  | 0.00  |

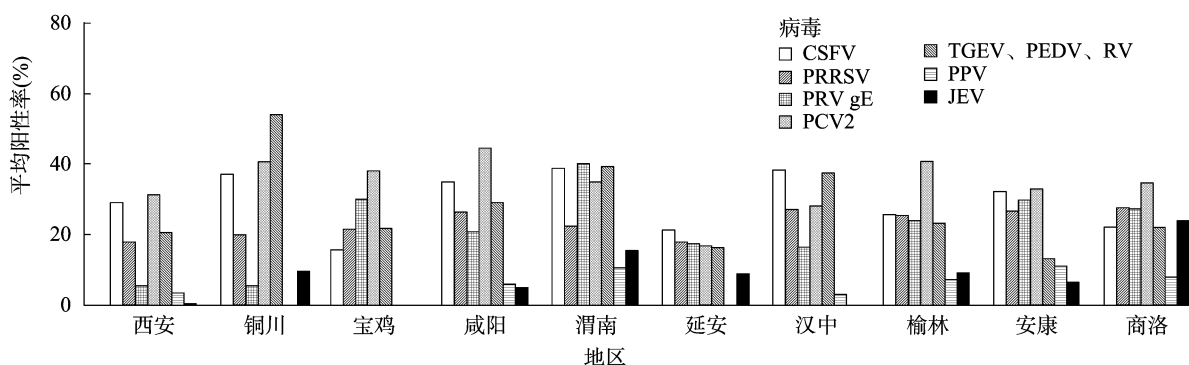


图2 2014—2018年陕西省各地区发病猪群病毒病平均检测阳性率比较

### 2.3 陕西省发病猪群细菌分离鉴定结果

经对送检病料组织进行细菌分离鉴定,由表4和图3可知,2014—2018年期间,陕西省发病猪群中细菌感染以大肠杆菌、链球菌、巴氏杆菌为主,其中大肠杆菌检出率连续2年达50.00%,链球菌检出率最高为33.33%,巴氏杆菌检出率连续3年在25.00%~33.33%之间,2018年检出率下降为1.41%。沙门氏菌和副猪嗜血杆菌也呈地方流行趋势,特别是2018年沙门氏菌检出率明显升高,达21.12%,说明沙门氏菌感染情况严重,未来应更加注重其检测和控制力度,防止大规模感染。通过以

上5种细菌检测结果,说明近年来陕西地区细菌总体感染情况呈明显上升趋势,并呈现地方流行性,难以根除,在养殖过程中,需要注重消毒工作,进一步加强管理、净化养殖环境、合理用药,以防止猪群产生更强的耐药性,发生严重感染和疫情,影响猪群生产及卫生安全。

### 3 讨论

本试验通过对2014—2018年期间送检的来自陕西省10个地区的发病猪群病料组织样品进行病毒和细菌检测,分析其主要疫病5年期间在陕西省

表 4 陕西省 2014—2018 年发病猪群细菌分离鉴定结果

| 年份   | 检测厂家<br>(个) | 组织病料<br>(份) | 阳性率(%) |       |       |       |        |
|------|-------------|-------------|--------|-------|-------|-------|--------|
|      |             |             | 大肠埃希氏菌 | 链球菌   | 巴氏杆菌  | 沙门氏菌  | 副猪嗜血杆菌 |
| 2014 | 6           | 23          | 17.39  | 13.04 | 4.35  | 4.35  | 4.35   |
| 2015 | 11          | 15          | 33.33  | 6.67  | 33.33 | 13.33 | 13.33  |
| 2016 | 8           | 12          | 50.00  | 33.33 | 25.00 | 8.33  | 8.33   |
| 2017 | 13          | 20          | 50.00  | 10.00 | 30.00 | 5.00  | 20.00  |
| 2018 | 13          | 71          | 21.12  | 19.72 | 1.41  | 21.12 | 2.82   |

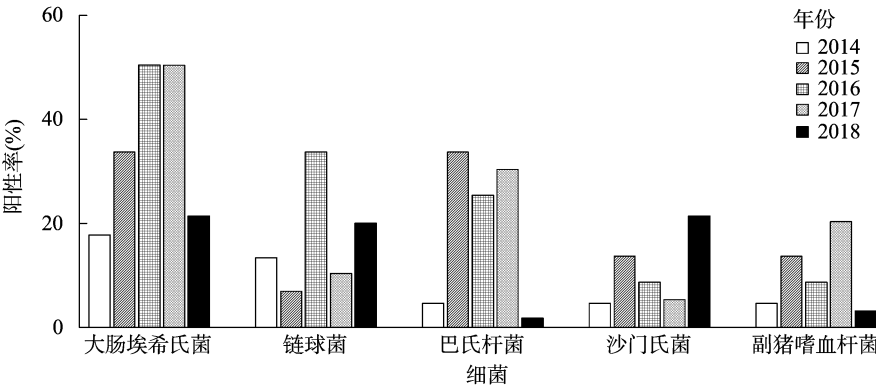


图3 陕西省 2014—2018 年发病猪群细菌分离鉴定比较结果

各地的发病和感染情况。病毒病中 PCV2 和 PRRSV 平均阳性检出率最高,虽然陕西省在这 2 种疫病方面采取了较好的免疫措施,但由于 2 种病毒具有对外界环境有较强的抵抗力和易产生变异性的特点,因此,单纯的疫苗免疫措施并不能很好地控制其感染和发病,应当注重及时评估环境的净化和消毒效果,做好多层面防控工作<sup>[2-3]</sup>。CSFV、PRV - gE 及 3 种腹泻病毒病在陕西各地区均呈地方流行性,普遍存在于各养殖场,特别是 PRV - gE 一旦感染母猪群,会表现为循环感染,呈长期携带状态,对猪群的健康造成很大威胁,并且很难根除,只有通过免疫和检测手段不断淘汰母猪,才能逐步实现猪群中 PRV - gE 的清除。PPV、JEV 2 种病毒病在陕西的部分地区存在感染和流行,2014—2016 年受检样品阳性率呈同步升高趋势,2016 年后,基本达到了控制甚至消灭的状态,基本不影响正常养殖。细菌病中,本试验比较了 2014 年以来,5 种细菌的阳性检出率,主要表现为大肠杆菌、链球菌和巴氏杆菌感染率较高;沙门氏菌和副猪嗜血杆菌感染近 5 年也呈总体上升趋势,已严重威胁养猪业的健康生产。

由于病毒感染的持续存在,引起猪机体免疫功能受损,抵抗力下降,导致细菌病普遍存在,加上外界环境因素的应激,容易出现呼吸道症状和腹泻症状。近几年,由于养殖企业防疫意识的提高,政府

越来越重视免疫监测工作,基本预防措施能够保证,但由于环境卫生质量的降低,生物安全措施很难实现落地,导致病毒病和细菌病长期存在流行<sup>[5-6]</sup>。因此,对于陕西省当前面临的疫病负担,在做好当前防控工作的基础上,应该更加注重生物安全、环境消毒和净化工作,通过建立合理健全的生物安全体系,完善并细化消毒制度,制定高效的免疫程序,设计合理的环境净化方案,实现疫病的有效控制,降低其感染和发病水平,减轻养殖负担,促进高效健康养殖的发展。

参考文献:

[1] 杨汉春,苏佳,周磊. 2015 年猪病流行情况与 2016 年流行趋势及防控对策[J]. 猪业科学,2016,33(2):39-41.

[2] 王钊哲,舒相华,杨亮宇,等. 云南省部分地区 72 家规模化猪场猪伪狂犬病净化效果分析[J]. 中国兽医学报,2017,37(4):597-600.

[3] 郑浩,张建武,袁世山. 猪源乙型脑炎病毒的分离鉴定及其 E 基因分析[J]. 中国兽医科学,2009,39(6):476-482.

[4] 王娟萍,姚敬明,高英杰,等. 多重 PCR/RT-PCR 技术检测 PRRSV、PPV、PRV 和 PCV-2[J]. 中国兽医学报,2009,29(3):258-262.

[5] 董波,张寄香,戴爱玲,等. 闽西地区仔猪病毒性腹泻流行情况调查[J]. 江苏农业科学,2018,46(12):144-146.

[6] 马振乾,杨旭兵,刘晓东,等. 2017 年上半年我国 4 种常见猪病流行特点分析[J]. 黑龙江畜牧兽医,2018(18):97-99.