

广西猪瘟病毒的调查研究

Investigation on the Swine Fever Virus in Guangxi

曾铭珠 唐翠英 杜坚 宁宗秋 黄红梅
Zeng Mingzhu Tang Cuiying Du Jian Ning Zhongqiu Huang Hongmei

(广西兽医研究所 南宁市友爱路 530001)

(Guangxi Institute of Veterinary Medicine, You'ai Road, Nanning, Guangxi, 530001)

摘要 1986~1989年,从广西5个地、市的10个病猪场猪体中分离到10个病毒。用猪瘟石门系标准强毒作对照,经病原性、抗原性及血清学试验,培养特性,血细胞吸附及病毒的形态结构观察,证明10个毒株为猪瘟病毒。它们有共同的抗原性。它们之间的区别只是毒力的强弱不同。从临床症状、病理变化和病程方面看,9个为亚急性猪瘟毒株;一个为慢性或温和性猪瘟毒株。

关键词 猪瘟病毒 病原性 抗原性 毒力

Abstract From 1986 to 1989, 10 strains of swine fever virus isolated from the infected pigs on 10 farms of 5 prefectures or cities in Guangxi were investigated on their pathogenicity, antigenicity, morphological structure and characteristic of culture, serology and hemocyte absorption. The antigenicity is determined by comparing with the Shimen standard virulent strains of swine fever. These 10 virulent strains are identified as swine fever viruses, and have a common antigenicity. Their differences are shown only in the virulence level. In comparison with Shimen standard virulent strains in the clinic symptom, pathological diagnosis and virulence level, 9 of them are considered as subacute swine fever strains and one as chronic or mild strain.

Key words swine fever virus, pathogenicity, antigenicity, virulence

猪瘟于1833年在美国俄亥奥州首先发现,1903年由 De Schweinitz 和 Dorset 确定其病原为病毒^(1,2),至今,虽然各地对此病的防制做了大量工作,但猪瘟在各养猪国仍有不同程度的流行^(7~9)。清水实嗣将分离到的11株猪瘟病毒与牛腹泻病毒抗原作比较研究,发现不易被牛腹泻病毒抗体中和的 H 群毒株属强毒株,感染猪后,是急性经过,病程7~10 d;易被牛腹泻病毒抗体中和的 B 群毒株比 H 群毒株毒力弱,感染猪后呈亚急性经过,此外还有2株猪瘟病毒感染猪后,呈慢性或一过性发热^(7~9)。美国从慢性猪瘟中分离出《331》毒株,接种猪后,表现为一过性发热和白血球减少症;法国从慢性猪瘟中分离出《Loua》和 B₁₉₂₄株⁽¹⁰⁾。近年来我国各地仍然不同程度地流行着猪瘟,特别在小猪群中流行更为普遍,有的出现较为典型的猪瘟。也有不少地区的猪群中出现俗称为“无名高热病”、“蓝耳病”、“紫蹄病”等的病猪^(3~6)。广西的一些县、市的猪群,除流行恶性猪瘟外,也有所谓“无名高热”、“蓝耳病”、“似弓形体病”以及仔猪的出血、败血、震颤、发育不全,生长迟缓等症状的病猪出现。目前我国流行猪瘟的病原特性、生态流行情

况及其他新的动态,尚未见有系统的报道。为此,我们于1986年至1989年在广西的5个地、市的10个病猪场中取材,分离到10株病毒,进行病原性、抗原性和其他一些生物学特性的研究,以便为今后制订“控制——扑灭”猪瘟的计划提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 猪瘟石门系标准强毒,中国兽药监察所提供,用前回归猪体一代血毒。

1.1.2 地方毒株

N 株:4代血毒(1986. 1 南宁地区邕宁中和乡猪体分离)。

B 株:3代血毒(1987. 3 北海市饮食园艺场猪体中分离)。

K 株:3代血毒(1987. 5 钦州本区科研所猪场小猪中分离)。

L 株:2代血毒(1988. 5 柳城寨隆猪体中分离)。

P 株:4代血毒,(1986. 2 茅桥猪体中分离)。

M 株:4代血毒(1986. 11 津头学院猪体中分离)。

AD 株:3代血毒(1987. 10 军工食堂猪场猪体分

离)。

D₁株: 3代血毒(1987. 5 工区玉林小猪体中分离)。

D₂株: 1代血毒(1989. 4 水牛所猪场小猪体中分离)。

D₂株: 1代血毒(1989. 5 学院后猪场10 d 龄仔猪体中分离)。

1. 1. 3 猪瘟兔化弱毒, 广西兽医研究所保存480代冻干苗, 用前回归兔体脾淋毒。

1. 1. 4 猪体重15~20 kg。本组隔离饲养。由未作猪瘟免疫的约杂母猪繁殖。试验前血清学检测为阴性。

1. 1. 5 兔: 广西兽医研究所动物饲养室繁殖的健康家兔, 体重1.5~2 kg。

1. 1. 6 肾传细胞。IB-RS-2细胞株, 广西兽医研究所病毒室提供。

1. 1. 7 犊牛睾丸细胞, 广西兽医生物药厂提供。

1. 1. 8 猪瘟酶标抗体(HC-酶标抗体), 中国兽药监察所提供。

1. 1. 9 单价猪瘟荧光抗体(HC-FA), 由中国兽医监察所提供。

1. 1. 10 三价猪瘟荧光抗体(猪瘟、牛病毒性腹泻、猪细小病毒, HC、BDV/MDV, PPV)。由中国兽药监察所提供。

1. 1. 11 主要试剂。199干粉培养基(美国产)、小牛血清(广东生物制品公司提供)、乙二胺四乙酸二钠(EDTA, 市售AR级产品)、Hanks液(按文献[11]配制)。

1. 2 试验方法

1. 2. 1 病原性试验。取地方毒株和石门系标准强毒血毒1 mL, 分别接种健康小猪2头, 24 h后, 每天上下午测量体温各1次, 同时观察其精神、食欲、运动、大小便等变化。当病至濒死或死亡时, 立即进行系统解剖, 检查各组织器官的眼观变化, 并采集扁桃体、脾、淋巴结、肾、膀胱、肺、肝、胰、胃肠、会厌软骨等脏器, 用10%福尔马林固定, 石蜡包埋, 切片, 苏木素—伊红(HE)染色, 显微镜检查组织病理学变化。

1. 2. 2 兔体交互免疫试验。取地方毒株感染猪的脾淋, 制成10倍悬液, 离心取上清, 每毫升加500单位的青、链霉素, 注射家兔, 每只5 mL。7 d后, 分别注射20倍的猪瘟兔化弱毒1 mL, 设对照兔2只, 24 h后, 开始测量体温, 直至第5天, 观察其体温反应情况。

1. 2. 3 猪体免疫保护试验。选健康小猪, 用猪瘟兔化弱毒疫苗按常规免疫, 3周后, 取地方毒株进行攻击, 设对照猪2头, 隔离饲养进行观察。死亡或扑杀时, 作

系统解剖检查。

1. 2. 4 HC-酶标抗体试验。取地方毒株、石门系强毒感染猪及健康对照猪的肾、扁桃体和淋巴结, 用洁净的手术刀作一切面、压印于清洁的载玻片上, 风干后, 用4℃丙酮固定15~20 min。HC-酶标抗体染色, 显微镜检查。

1. 2. 5 HC-FA 试验

单价HC-FA染色: 取材及组织印片方法同酶标抗体染色。印片用HC-FA染色, 在荧光显微镜下检查。

HC、BVD/MDV、PPV三价荧光抗体染色: 将生长致密的猪肾传代细胞, 用0.02%EDTA溶液消化成细胞液, 分装入有盖片(20 mm×60 mm)的链霉素瓶中, 按细胞悬液10%的量分别接种地方强毒和石门系强毒, 置37℃培养2~4 d, 取出盖片, 用4℃丙酮固定, 三价HC-FA染色, 在荧光显微镜下检查, 同时用未接毒细胞片作对照。

结果判定按兽医生物制品规程进行。

1. 2. 6 毒力测定

1. 2. 6. 1 选取地方毒株N和B株血毒, 用灭菌生理盐水作 10^{-1} ~ 10^{-4} 稀释, 每稀释度1 mL, 分别肌肉接种健康小猪2头, 饲养于隔离舍内, 按常规观察其临床病状和病理变化。

1. 2. 6. 2 选取D₂株血毒, 肌内接种健康小猪2头, 每头5 mL, 按常规观察其临床病状和病理变化。

1. 2. 7 豚鼠红细胞吸附试验。取地方毒株、石门系强毒、新城疫I系毒, 分别接种猪肾传代细胞, 在37℃下培养24 h, 倒去培养液, 用Hanks液洗3次, 加入0.5%豚鼠红细胞液, 置室温下20 min, 倾去红细胞液, 再用Hanks液洗3次, 在低倍显微镜下观察红细胞的吸附现象。

1. 2. 8 培养特性试验

1. 2. 8. 1 取地方毒株与石门系强毒分别接种猪肾传代细胞, 在37℃下将接毒细胞连续传代培养, 观察细胞产生病变(CPE)情况。用细胞盖片作HC-FA染色、镜检, 并设未接毒细胞作对照。

1. 2. 8. 2 取地方毒株与石门系强毒, 分别接种犊牛原代睾丸细胞, 37℃下培养1周, 观察其CPE情况, 并用HC-FA染色, 检查接毒细胞。用未接毒细胞作对照。

1. 2. 9 病毒形态与结构观察。取地方强毒N株、D株、D₂株及石门系强毒, 分别接种猪肾传代细胞, 在37℃下培养2~4 d, 然后将其细胞液, 反复冻溶4次, 4000 r/min离心30 min, 取上清液, 按聚乙二醇(PEG分子量6000)沉淀法提纯病毒, 磷钨酸负染, 用电子

显微镜(日本产 EM-1200EX 型)观察病毒的形态、结构及大小等。

2 结果

2.1 病原性试验结果表明, 10株病毒, 人工感染猪后, 其临床症状和病理变化与猪瘟石门系标准强毒基本相似。但病情较为缓和, 病程较长, 其中9个毒株感染猪后呈亚急性经过, 另一个毒株(D₂)感染猪后, 呈

慢性经过, 症状轻微, 详见表1。

猪死后解剖检查, 各组织器官均有不同程度的病理变化, 与猪瘟石门系强毒对照, 病变较为轻微(表2)。

选取 D₂毒株感染猪的脏器作组织病理学检查, 结果见表3。表3表明 D₂毒株主要是引起血管内壁细胞受损而使细胞肿胀、变性。

表1 地方毒株感染猪后主要临床症状

Table 1 Cardinal clinical symptom of pigs infected by endemic strains

毒株 Strain	感染头数 No. pigs infected	潜伏期 Incubation period (d)	病症 Clinical signs							
			体温 Temperature (°C)	食欲 Appetite	运动 Movement status	大便 Faeces	结膜 Conjunctiva	皮肤 Skin	病型 Type	病程 Course (d)
石门系 Shimen	2	30~48	41~42	不吃 Anorexia	伏睡 Prone sleep	便秘或拉稀 Constipation or diarrhea	发炎分泌物 Inflamed	点状出血多 Petechial hemorrhage	急性 Acute	5~7
N	2	48~96	40.5~41.5	减吃至不吃 Weakened to anorexia	嗜睡 Lethargy	便秘 Constipated	轻度炎症 Slightly inflamed	耳脚下端出血 Hemorrhage on the tip or feet of ears	亚急性 Subacute	18~25
B	2	48~96	40.5~41.5	减吃至不吃 Weakened to anorexia	嗜睡 Lethargy	便秘 Constipated	轻度炎症 Slightly inflamed	耳脚下端出血 Hemorrhage on the tip or feet of ears	亚急性 Subacute	18~25
K	2	48~96	40.5~41.5	减吃至不吃 Weakened to anorexia	嗜睡 Lethargy	便秘 Constipated	轻度炎症 Slightly inflamed	耳脚下端出血 Hemorrhage on the tip or feet of ears	亚急性 Subacute	18~25
L	2	48~96	40.5~41.5	不吃 anorexia	嗜睡 Lethargy	便秘 Diarrheic	轻度炎症 Slightly inflamed	耳脚下端出血 Hemorrhage on the tip or feet of ears	亚急性 Subacute	18~25
D ₁	2	48~96	40.5~41.5	减吃至不吃 Weakened to anorexia	死前卧地 Lie down before death	便秘 Constipated	轻度炎症 Slightly inflamed	耳脚下端出血 Hemorrhage on the tip or feet of ears	亚急性 Subacute	18~25
M	2	48~96	40.5~41.5	减吃至不吃 Weakened to anorexia	嗜睡 Lethargy	便秘 Constipated	轻度炎症 Slightly inflamed	耳脚下端出血 Hemorrhage on the tip or feet of ears	亚急性 Subacute	18~25
AD	2	48~96	40.5~41.5	减吃至不吃 Weakened to anorexia	死前卧地 Lie down before death	便秘 Constipated	轻度炎症 Slightly inflamed	耳脚下端出血 Hemorrhage on the tip or feet of ears	亚急性 Subacute	18~25
P	2	48~96	40.5~41.5	减吃至不吃 Weakened to anorexia	嗜睡 Lethargy	便秘 Constipated	轻度炎症 Slightly inflamed	耳脚下端出血 Hemorrhage on the tip or feet of ears	亚急性 Subacute	18~25
ZI	2	48~96	40.5~41.5	减吃至不吃 Weakened to anorexia	嗜睡 Lethargy	便秘 Constipated	轻度炎症 Slightly inflamed	耳脚下端出血 Hemorrhage on the tip or feet of ears	亚急性 Subacute	18~25
D ₂	2	7~10	40.5 (弛张) (remittent)	稍减吃 A little weatened	正常 Normal	正常 Normal	正常 Normal	正常 Normal	慢性 Chronic	30天以上 over 30 d

表 2 地方毒株接种猪解剖观察病变结果

Table 2 Gross lesion of autopsy of pigs infected by endemic strains

毒株 Strain	病 变 Lesion							
	皮肤出血 Skin hemorrhage	耳朵发紫 Ear cyanosis	淋巴充血出血 Lymph hyperemia or hemorrhage	肾点状出血 Kidney punctate hemorrhage	脾梗塞或出血 Spleen infarction or hemorrhage	膀胱点状出血 Bladder punctate hemorrhage	回盲瓣溃疡 Ileocecum ulcer	会厌出血 Epiglottis hemorrhage
石门系 Shimen	+++	+	+++	+++	+++	+++	+++	++
N	+	+++	++	+	+	+	+	+
B	+	++	++	+	+	+	++	+
K	+	+++	+	+	+	+	+	+
L	+	+++	++	+	+	-	-	-
D ₁	+	+	+	+	+	-	+	-
M	+	++	+	+	-	+	++	-
AD	+	++	+	+	-	+	++	-
P	-	++	++	+	+	+	+	-
2I	+	+++	++	+	+	+	+	-
D ₂	+		++	+	+	-	-	-

+ : 轻微 Mild; ++ : 明显 Apparent; +++ : 显著 Significant; ++++ : 严重 Severe.

组织器官 Tissue	病 变 Lesion	
	石门系感染 Infected by Shimen	D ₂ 株感染 Infected by strain D ₂
淋巴结 Lymph node	肿大坏死, 髓窦出血, 微血管纤维素性坏死多见 Swelling, hypertrophy, necrosis, hemorrhage on pulp sinus, mostly cellulosic necrosis of blood microvessel.	增大、出血明显, 副皮质区和髓质淋巴窦有酸性粒细胞浸润 Enlarged, obvious hemorrhage, acid granulocytic infiltration of para-cortex area and pulp lymph sinus.
扁桃体 Tonsil	淋巴细胞严重凝固性坏死, 局部小血管壁坏死, 有微血栓 Severe coagulative necrosis in lymph cells, local necrosis on the vessel wall, micro-thrombus.	充血, 淋巴滤泡周围有少量红细胞和酸性粒细胞 Hyperemia, a small amount of the erythrocyte and acid granulocyte around lymph follicle.
脾 Spleen	出血性梗死, 白髓内淋巴细胞数减少, 中央动脉玻璃样变, 脾小体凝固性坏死 Hemorrhagic infarction, the number of lymphocyte in the white pulp reduced. Central aorta hyaline degeneration. Coagulative necrosis of spleen corpuscle.	脾小体变小或不明显, 少部分中央动脉内皮细胞肿胀, 管壁增厚、呈玻璃样变 Spleen corpuscle getting smaller or less clear, swelling of the small number of endotheloid cells, vessel wall getting thicker and hyaline lesion.
肾 Kidney	肾小球充血, 肾小管细胞变性间质出血, 呈纤维素性坏死, 肾小管发生凝固性坏死 Hyperemia of glomerule, Hemorrhage in the denatured intercellular substance of renal tubules and cellulosic necrosis, coagulative necrosis of renal tubules.	肾小球充血、上皮细胞变性, 皮质血管充血、局部有出血灶, 肾上腺皮质髓质出血, 髓质细胞变性 Hyperemia of glomerule and deformation of its epitheloid cells, hyperemia and local bleeding focus of cortex blood vessels, hemorrhage of cortex and pulp of adrenal, denaturation of pulp cells.
脑 Brain	皮质血管充血, 呈非化脓性脑炎 Hyperemia of cortex blood vessel, non-purulent encephalitis.	脑血管扩张充血, 神经细胞和神经纤维肿胀、变性, 淋巴细胞浸润 Cerebrovascular expansion and hyperemia; swelling and lesion of neurcyte and neurofibrae; lymphocytic infiltration.
其他 Others	心、肝、肺、胃等组织的小血管细胞肿胀, 微血栓多见大肠滤泡严重坏死、表现为出血性或纤维素性炎症 Swelling of microvascular cells in the tissues of heart, liver, lung and stomach, and mostly severe necrosis of follicle of large intestion showing hemorrhagic of cellulosic inflammation found in mirco-thrombus.	心肌、肺、膀胱、胰、胃、肠壁等组织血管充血, 肝细胞变性 Hyperemia of blood vessels in the tissues of myocardium, lung, bladder, pancreas, stomach, intestine wall, hepatocellular denaturation.

2.2 兔体交互免疫试验结果表明,10株地方毒株的含毒材料注射家兔,不产生体温反应,7d后用免化弱毒攻击,也未见产生体温反应,而对照家兔则产生定型热反应(表4)。

表4 兔体交互免疫试验结果表

Table 4 Survey of rabbits in mutal immunity experiments

毒株 Strain	接种兔数 Number of vaccinated rabbits	接种后的 体温反应 Postvaccinal body temperature	免化弱毒攻 击后体温反 应 Body temperature after challenge	结 果 Result
N	3	-	-	HCV
B	3	-	-	HCV
K	3	-	-	HCV
L	3	-	-	HCV
D1	3	-	-	HCV
M	3	-	-	HCV
AD	3	-	-	HCV
P	3	-	-	HCV
2I	3	-	-	HCV
D2	3	-	-	HCV
对照 Control	2	-	+	HC 免化弱 毒 Lapinized attenuated vaccine

2.3 猪体免疫保护试验结果表明,全部免疫猪健活,未免疫对照小猪全部死亡。解剖检查,有明显的病理变化(表5)。

表5 猪体免疫保护试验结果

Table 5 Effects of immunity on vaccinated pigs

组 Group	免疫头数 No. pigs immuized	攻击毒株 Strain for challenge	攻击头数 No. pigs challenged	保护数 No. pigs protected	保护率 Protection rate
1	2	B	2	2	2/2
2	2	K	2	2	2/2
3	2	N	2	2	2/2
对照 Control		B	2	0	0/2

* 保护数/攻击数 No. protected/No. challenged.

2.4 HC-酶标抗体试验:10个地方毒株和石门系强毒接种猪的组织压印片,经HC-酶抗染色,在显微镜下检查,均能看到细胞质染成棕黄色或棕褐色的阳性细胞。健康对照猪的组织压印片,染色镜检均为阴性。

2.5 单价HC-FA染色试验:10个地方毒株和石门系强毒接种猪的组织印片,经单价HC-FA染色,在荧光显微镜下检查,均能看到胞浆内出现明亮翠绿色的荧光细胞,由几个或十几个组成荧光微斑,只有D₂毒株感染猪的组织压印片的荧光斑稍微弱些。健康对照猪的组织压印片,无荧光细胞出现。

2.6 三价HC-FA染色:观察结果同上,接毒细胞无任何CPE。除见到HCV特异荧光斑外,未见到BVD/MDV散在视野中的胞浆荧光细胞和PPV散在视野中的核内荧光出现。未接毒的对照细胞片无荧光细胞出现。

2.7 毒力测定

2.7.1 N株血毒接种,结果表明除10⁻⁴稀释液接种的2头小猪病程较长外,其他接种猪均在接种后72h、96h体温升高(40.5~41.5℃),并稽留到死前,病程18~25d,病状表现为亚急性经过。

2.7.2 D₂毒株接种,猪体温微热(40.5℃)或近似正常,精神、食欲、大小便未见明显变化,观察30d,未见死亡。

2.8 豚鼠红细胞吸附试验结果表明,地方毒株和石门系强毒,均不吸附豚鼠红细胞,而新城疫I系毒则明显地吸附豚鼠红细胞。从而说明这些地方毒株和石门系强毒均无血凝特性。

2.9 培养特性试验:取地方毒株和石门系强毒接种IB-RS₂细胞和犊牛睾丸细胞,结果IB-RS₂细胞连续传代培养(带毒传代),传至5~6代,均未发现细胞产生CPE。感染犊牛睾丸细胞,在37℃下培养1周,也未见细胞产生CPE。取带毒细胞片作HC-FA染色,镜检,均可见到HC特异的荧光微斑。

2.10 病毒电子显微镜观察结果:3个地方毒株(N、D₁、D₂)和石门系强毒的形态、结构基本相似。近似圆形,有囊膜,表面纤突结构。病毒粒子的大小为:石门系强毒40~50nm;N毒30~50nm;D₁毒40~50nm;D₂毒30~50nm。

3 讨论

试验结果证明从广西5个地、市的10个病猪场猪体中分离到的10个病毒,均为猪瘟病毒。人工感染未作猪瘟免疫的小猪,与石门系强毒对照观察,其中9株的潜伏期比石门系强毒长1倍,病程18d以上,因此,属于亚急性猪瘟。另一株(D₂)从哺乳仔猪中分离,病程30d以上,症状轻微,体温属于一过性的弛张热,属于非典型或慢性(温和型)猪瘟。从这一结果表明广西的猪群中也存在着慢性或非典型猪瘟。

抗原性和血清学试验结果表明, 10 个地方猪瘟病毒与石门系标准强毒和猪瘟免化弱毒有着共同的抗原性, 它们的区别只是毒力的强弱不同。因此, 对现行的猪瘟免化弱毒疫苗完全可以预防猪群中流行的亚急性和慢性猪瘟。

本试验中毒力较弱的 D₂ 毒株所引起的主要组织病理变化与强毒株相似, 但病变程度有一定的差异, 其主要表现为淋巴充血, 淋巴细胞和酸性粒细胞浸润, 脾小体中央动脉血管壁增厚, 有轻度的玻璃样变, 引起这种病理学变化是否与病毒的毒力弱, 对组织的损伤程度轻, 病理发展过程缓慢有关, 有待进一步的探讨。

培养特性、血细胞吸附试验及病毒粒子的形态结构观察, 结果表明地方猪瘟病毒的一些生物学特性和形态结构与石门系标准强毒基本相似。石门系强毒粒子大小基本一致 (40~50 nm)。而分离到的地方病毒的大小相差较大 (30~50 nm), 是否与毒力变异有关或其他原因所致 (如纯化影响等), 有待进一步的试验研究。

致谢

本文得到广西兽医研究所李秉鸿同志及病理室同志和生物药品厂高永瑞同志的帮助, 特此致谢。

参考文献

- 1 中国农业科学院哈尔滨兽医研究所主编. 中国家畜传染病学. 1960. 15~31.
- 2 Danne H W, Hog cholera. Diseases of swine. Second edition. 1964. 140~180.
- 3 余广海, 何明清, 董清华等. 温和性猪瘟的研究报告. 中国兽医科技, 1985. 7: 3~8.
- 4 陈兆珍, 卢洪芬, 梁宗坤等. 引起毒猪繁殖障碍和初生小猪发病的非典型猪瘟流行的调查报告. 家畜传染病, 1984 (1): 24~26.
- 5 章少秋, 傅平西, 郭孝生等. 非典型猪瘟. 中国兽医杂志, 1985. (11): 31.
- 6 方炳初等. 非典型猪瘟的诊断报告. 中国兽医杂志, 1984. (3): 17.
- 7 清水实嗣. 对最近发生猪瘟问题的探讨及诊断和预防. 国外兽医学——畜禽传染病, 1982. (3): 10~13.
- 8 清水实嗣. 猪瘟. 国外兽医学——畜禽传染病, 1982. (4): 9~11.
- 9 丁洪明. 当前猪瘟流行特点及其防治问题. 中国畜牧兽医学学会家畜传染病讨论学术年会资料汇编, 1986. 9.
- 10 初秀. 法国慢性猪瘟研究概况. 中国兽医杂志, 1981. (11): 39~42.
- 11 戴华生等编著. 新实验病毒学. 北京: 中国学术出版社, 1983. 155.

(责任编辑: 蒋汉明)

启 事

本刊为主要发表反映广西科学技术水平研究论文的自然科学综合性学术性期刊; 现已创办 2 期, 为了让更多的科技人员有学术争鸣、发表论文的机会, 决定拓宽文稿和作者范围, 欢迎在区外工作的广西籍科技人员多惠寄研究内容涉及全球、全国或西南地区、或在某学术领域理论上有所创新的科研论文。

谢谢

《广西科学》编辑部

1994-07-25