

中美公猪站比较 和美国蓝耳病预防举措

吴卫东 博士

美国Sawagro农业及生物技术公司

2024年3月10日



SAWAGRO LLC



- SAWAGRO (Sun Above the Woods Agricultural and Biological LLC) 由多位来自中美有着多年实践经验的且受人尊重的专家和教授组成的为品种引进和畜牧生产服务的团队。
- 目标是帮助有需求的中美公司解决农业生产及生物技术开发的实际问题；做中美公司向他国延伸发展的桥梁。
- 目前重点业务包括：
 - 为中国公司定制和引进美国的牛、羊、马、猪和犬的遗传物质（活体、冻精、冻胚）
 - 培训：牛胚生产技术员、冻精生产技术员、公猪站生产技术和管理员、母猪猪查情配种员
 - 帮助中美公司识别、定义和解决动物健康、营养和繁殖以及养殖环境除尘除臭处理中的问题（技术方案、设备、试剂和耗材）
 - 连接两国专业人士和公司的交流、合作和投资

提纲



- 中美公猪站比较
- 美国蓝耳病防控思维和举措

公猪站比较：规模/外观



公猪站比较：规模/外观



- 中国：20-50；200-3200
- 美国：1-150-300-750

公猪站比较：选址/建站



- 中美共同：不建在高密度养猪地区
- 美国向北移动 (生物安全、热应激)
- 中国特有元素：风水

公猪站比较：剂型标准



- 美国行业参考：体积 60-100 ml, 活动精子 20-40亿, 畸形 < 30%
- 中国有国标

中华人民共和国国家标准

GB 23238—2021

代替 GB 23238—2009

表 1 种猪常温精液质量要求

项目	受体为引入品种、培育品种		受体为地方品种
	常规输精	深部输精	
剂量/mL	≥80.0	≥60.0	≥40.0
精子活力/%	≥60.0	≥60.0	≥60.0
前向运动精子数/(10 ⁸ 个/剂)	≥18.0	≥12.0	≥10.0
精子畸形率/%	≤20.0	≤20.0	≤20.0

公猪站比较：采精



- 两国都有：手动和自动（双手套法）
- 自动器械：国产、卡苏（IMV）、米尼图（Minitube）



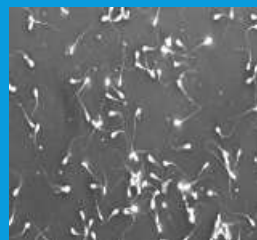
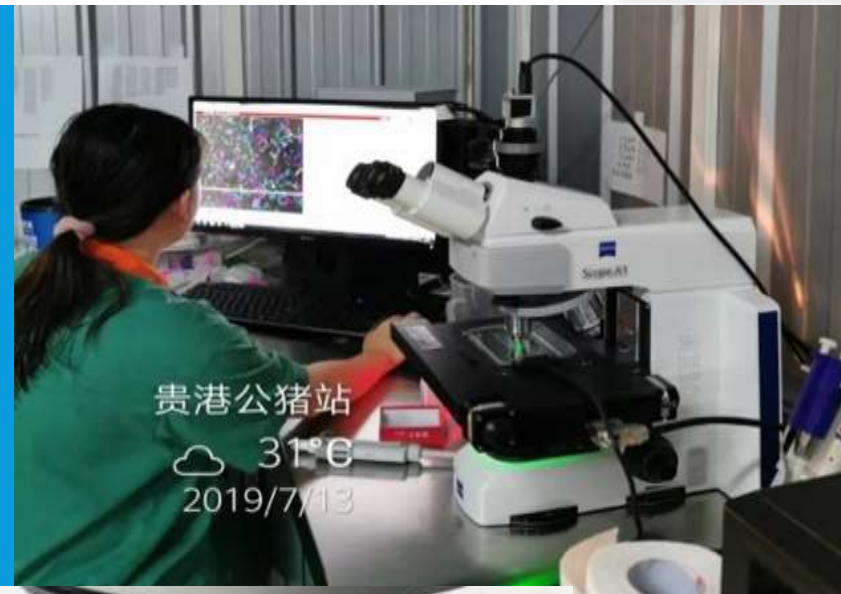
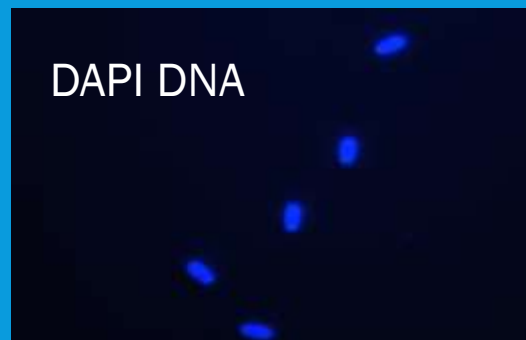
公猪站比较：精液评估



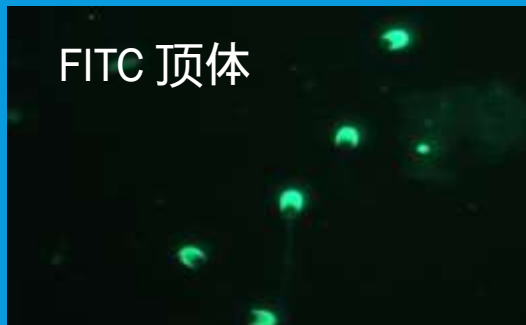
- 原精：体积、浓度、活力、前进活力、畸形率
- 方法：手动目估 和 自动 Automated CASA



DAPI DNA



FITC 顶体



公猪站比较：干湿分离



公猪站比较：分装自动化成度



- 中国：手动/自动 参差不齐；史记、扬翔、祥鑫、谊发等领先
- 美国：采精Automate, 分析CASA, 分装SPS11, SPS21, MiniBSP
跟踪：读码器和RFID



公猪站比较：作业时间



- 中国：每天8-10小时，一年365天，天天生产
- 美国：每天不超过8小时，一周5天，一周两批

· 人/猪比：

1: 43 - 1: 55

· 人/头份比：

1: 1000 - 1: 1200



公猪站比较：配送



- 中国：物流公司众多，飞机，高铁，料车 控制温度的变化的幅度和频率
- 美国：UPS, Fedex, 飞机, 专车

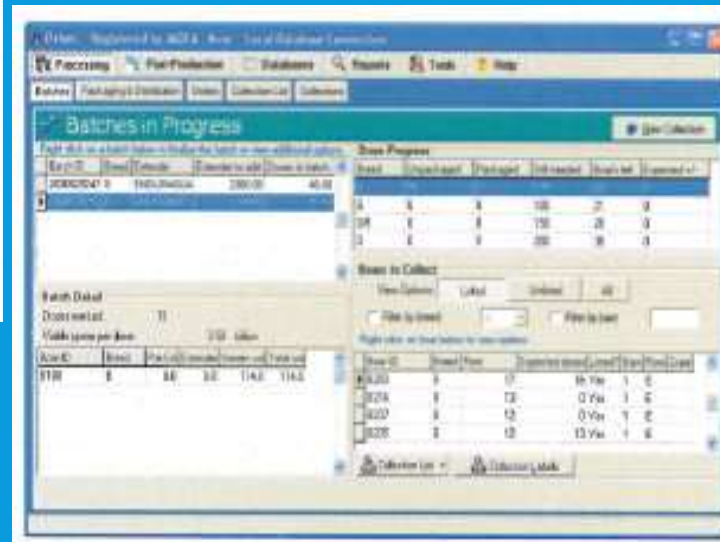
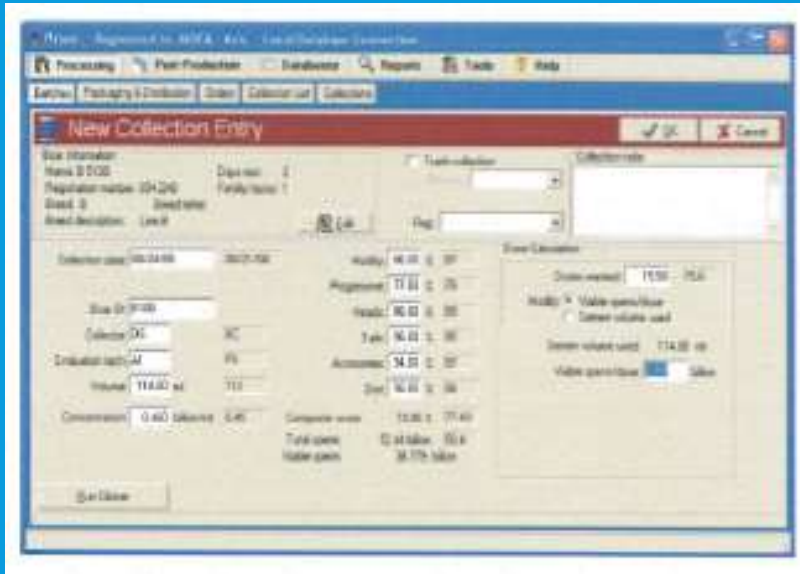


公猪站比较： 全站数字化管理



- 中国：不统一
- 美国：Prism Boar Stud Management软件

- 公猪
- 采精
- 精液分析
- 分装
- 配送
- 软硬件对接



公猪站比较：第三方督察管理

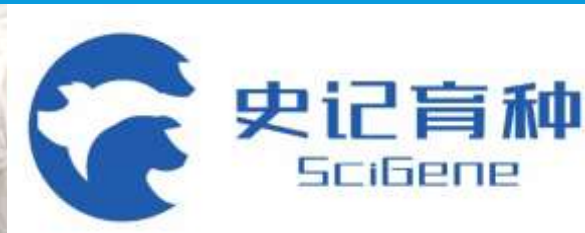


- 内容：健康、精液质量、水质、环控
- 方式：公司内部中心实验室，外部专业实验室
- 方法：进场查看评审报告面谈，送样分析，仪器校准
- 美国：Minitube of America, Gene Diffusion, 独立试验室，兽医所

公猪站比较：冻精生产



- 中国：百钧达*，史记*，田园奥瑞*，河南精旺，上海祥欣，河南扬翔 等
 - 美国：Minitube USA, Swine Genetics International, Genesis Genetics
- \$100-1750/支



公猪站比较: HOBBY FARMERS



- 美国: 业余爱好者 (4H, FFA) – 秀猪; 小型有机农场 – 定时供应猪肉

\$300 DOSE
CONTRACT PRICING OF ANY OF THE NEW BOARS 10/\$250 DOSE.
GUARANTEE SETTLE



Big Sauce is the product of breeding Ho...
Before sow we call Chatty Lucy. Big Sau...
Hat Trick is a Tricked Out on the Porch...
Smoochy, and his mom is a Never Befo...
sow. Mom is a littermate the the boar v...
and sister to the mom of Succession, IS...
year Chatty Lucy raised the 3rd Overall...
the Grand Overall gilt at Hamilton Cour...
little pig we have ever raised. Many bec...
have been awesome to see him next w...
we feel he can add to future successes...
hairy! I love the edge to his top and the

If you want deep consistency of sellabl...
Sauce!

Give Travis a call at 574-870-0965 we...
sows settled.

- HOME
- HERD SIRES
- WINNERS
- CONTACT
- BOAR CATALOG
- AI CERTIFICATES
- GESTATION CALENDAR
- FROZEN SEMEN
- FLAT SHOWPIGS

upperhand genetics

HERD SIRES

MASTERMIND

Forefront x Challenger

NSR MOST INFLUENTIAL DUROC SIRE - 2020 (2ND HIGHEST ALL NSR BREEDS LITTERS RECORDED)

RESERVE PREMIER SIRE - 2020 STC

MASTERMIND

Sire: Forefront
Dam: Challenger (The Fordice Sow)
Bred by: Norman Farms and Ripberger
Owned with: Tres Amigo Showpigs/Doc Fischer
Ear Notch: 17-3
Registration: 406788003

Mastermind is the \$210,000 World Record Selling Duroc Boar from the 2019 STC. When this guy hit the ring, it was

公猪站比较：美国销售条款例子



- Normal collection days are Monday and Thursday
- Overrun semen in the peak season (March, April, May, September, October, November) is available after 11:00 am CST.
- Please call by 10:00 am CST for off season orders (January, February, June, Aug , Aug, December) to ensure collection.
- Cancellations must be received by 9:00 am CST on collection days.
- Commercial semen, contracts, and volume discounts are available.
- Purchases will be pre-paid, COD, or paid via Visa or MasterCard, unless prior credit has been established.
- All semen shipped via UPS Next Day Air, unless requested otherwise.
- Once receiving your semen, store at 64 degrees, and gently rotate semen tubes twice daily. **Do not refrigerate.**
- A.I. Certificates are \$30 each
- All boars in stud are PRRS Negative!

提纲



- ~~中美公猪站比较~~
- 美国蓝耳病防控思维和举措

蓝耳病防控：什么是PRRS?

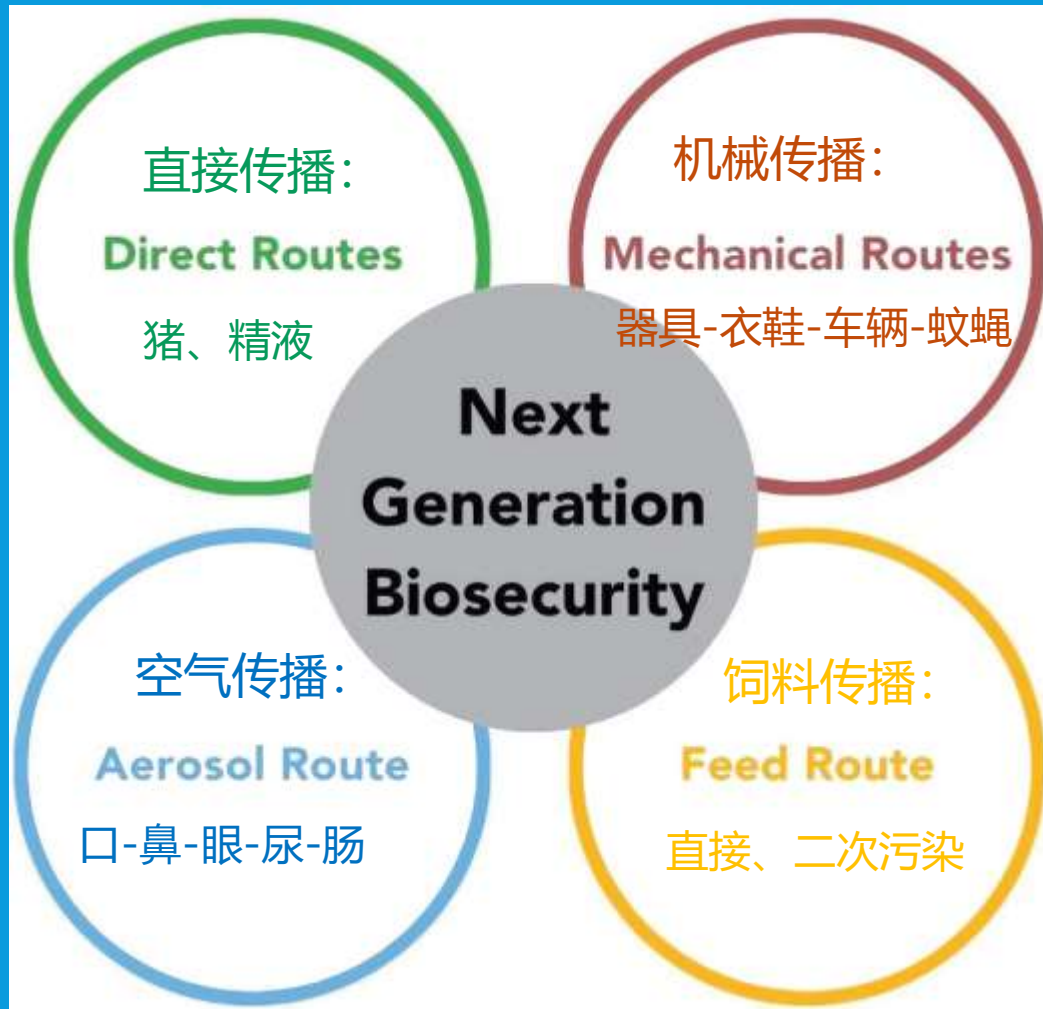


- Swine Reproductive and Respiratory Syndrome 猪繁殖与呼吸综合征
- 临床表现为母猪严重的繁殖障碍，断奶猪普遍发生肺炎、生长迟缓以及死亡率增加的症状
- 病毒颗粒呈卵圆形，有囊膜，直径在40~60nm之间，表面有约5nm大小的突起。核衣壳呈二十面体对称，直径为25~30nm。基因组为单股正链RNA病毒，分子量约 1.5×10^6
- 主要靶细胞是单核细胞-巨噬细胞系统：肺泡巨噬细胞、肺泡的二型肺细胞、外周单核细胞、生精小管的上皮生殖细胞和间质内的巨噬细胞，卵巢巨噬细胞
- 全美 6.64亿美元 (US\$664 million)
- 育种 45% vs 育肥 55%
- 母猪 (头/年) \$114.71
- 上市猪 (头) \$4.67



(Holtkamp DJ et al 2013 J Swine Health Prod)

蓝耳病防控：NGB 新一代生物安全 NEXT GENERATION BIOSECURITY



风险减少 =
(原始风险 - 实际风险) / 原始风险 * 100%

蓝耳病防控：空气过滤有效预防蓝耳病



Table1. Description of farm cohorts included in the study.

Cohort	Number of herds	Herd inventory/Mean number pig sites < 4.7 Km ¹	Time at risk (months) ²	
			No filtration	Filtration
A	5	2746 sows/ 9 sites	0	40
B	5	3059 sows/ 6 sites	12	28
C	14	3557 sows/8 sites	24	16
D	14	3349 sows/7 sites	40	0

¹ Number of inventoried sows in herd/number of pig sites located within 4.7 km of study herd;

² Number of months that each cohort was evaluated pre- and post-filtration.

蓝耳病防控：空气过滤有效预防蓝耳病



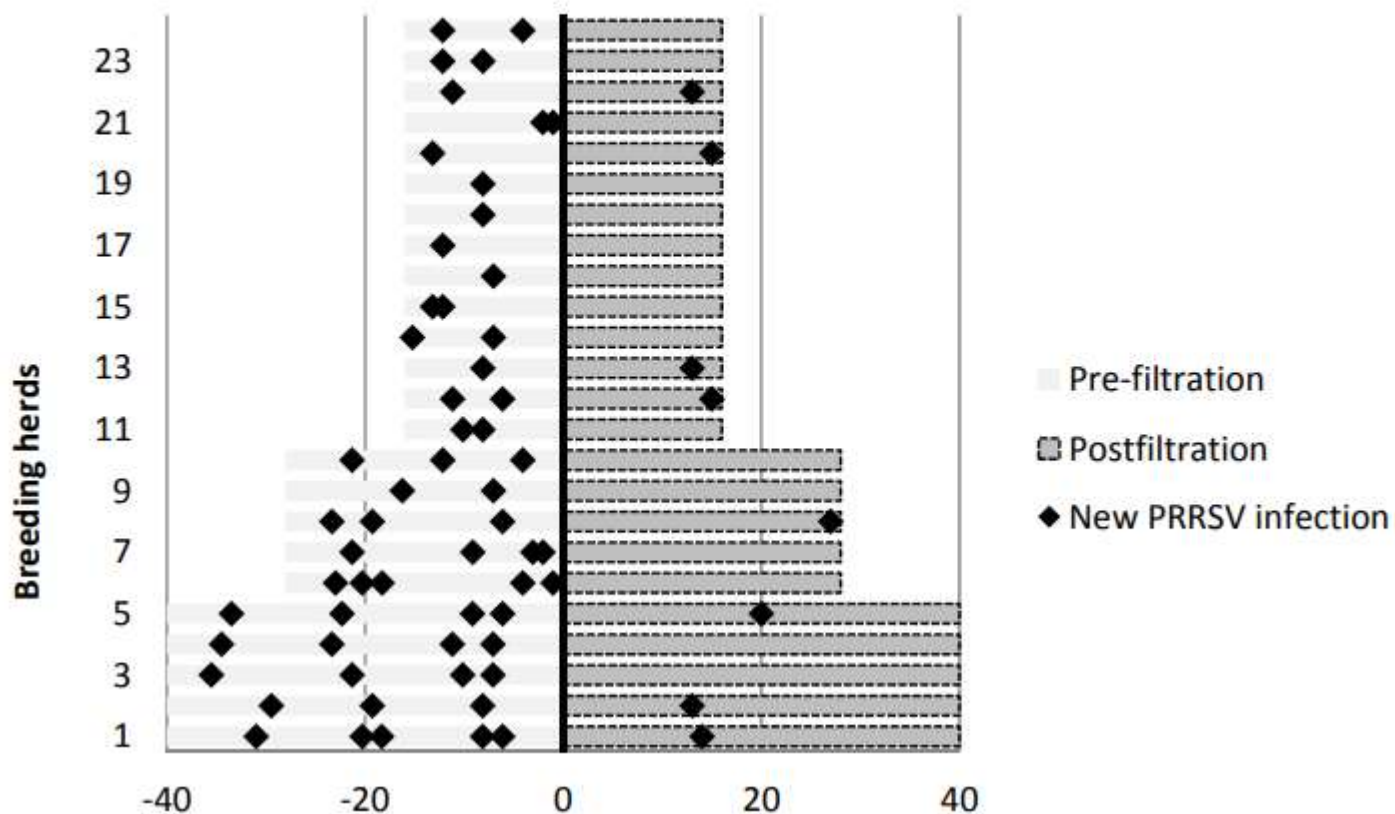
Table 2. Summary of new porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) infections in contemporary filtered and non-filtered breeding herds.

Group	Cohort	n	Enrolled	End of follow up	Time at risk/herd (months)	Total herd time at risk (months)	Number of cases
Filtered (treatment)	A	5	Sep 08	Jan 12	40	200	3
	B	5	Sep 09	Jan 12	28	140	1
	C	14	Sep 10	Jan 12	16	224	4
	Total (24)					564	8 1.4%
Non filtered (control)	D	14	Sep 08	Jan 12	40	560	41
	B	5	Sep 08	Sep 09	12	60	9
	C	14	Sep 08	Sep 10	24	336	39
	Total (33)					956	89 9.3%

蓝耳病防控：空气过滤有效预防蓝耳病



Figure 1. New porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) infections in breeding herds before and after the implementation of air filtration.



蓝耳病防控：空气过滤有效预防蓝耳病



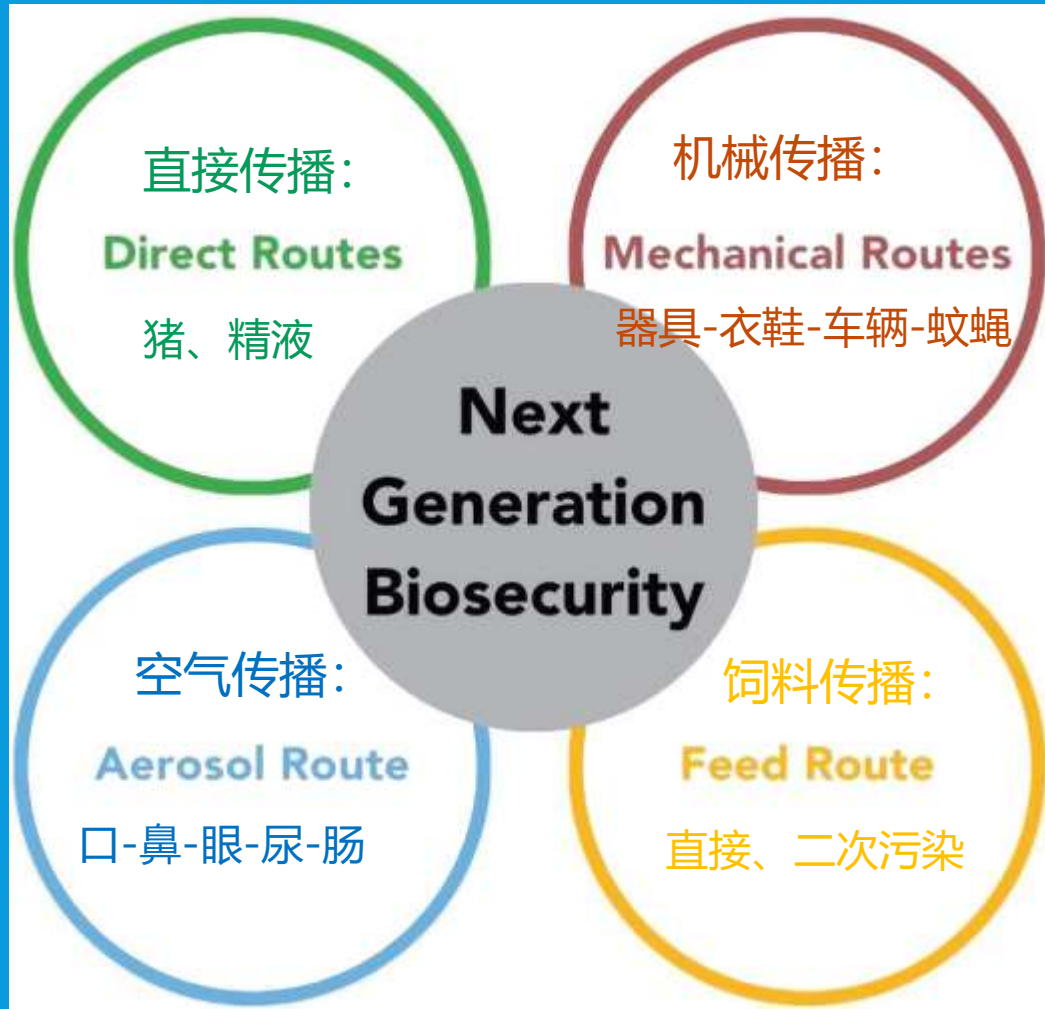
Table 4. Summary of survival function parameters for filtered and non-filtered breeding herds.

Group	Observations		Mean time to failure (months)	Standard Error	95% CI	
	Censored	Uncensored			Lower	Upper
Filtered	19	8	29.99	3.06	24	35.98
Non-filtered	19	79	10.74	1.03	8.72	12.75

小结:

项目	空气过滤	无空气过滤	P 值	风险减少
发病率/月	1.4%	9.3%	<0.01	85%
新发病机率	1	7.97	<0.01	88%
保护失败	30 个月	11个月	<0.01	2.72x

蓝耳病防控： NGB 新一代生物安全 NEXT GENERATION BIOSECURITY



NGB 类别	批次	发病率 %
NGB 完全	56	8.9
NGB不完全	20	40
共计76批次, 381,404 头母猪		

风险减少 =
 $(\text{原始风险} - \text{实际风险}) / \text{原始风险} * 100\%$

风险减少 = $(40 - 8.9) / 40 * 100\% = 78\%$

$p = 0.006$

? 不是100%

蓝耳病防控：碧农正压通风精准环控系统新风路径



水帘进风口



湿帘间和一级过滤



主过滤



正压风机



进风口

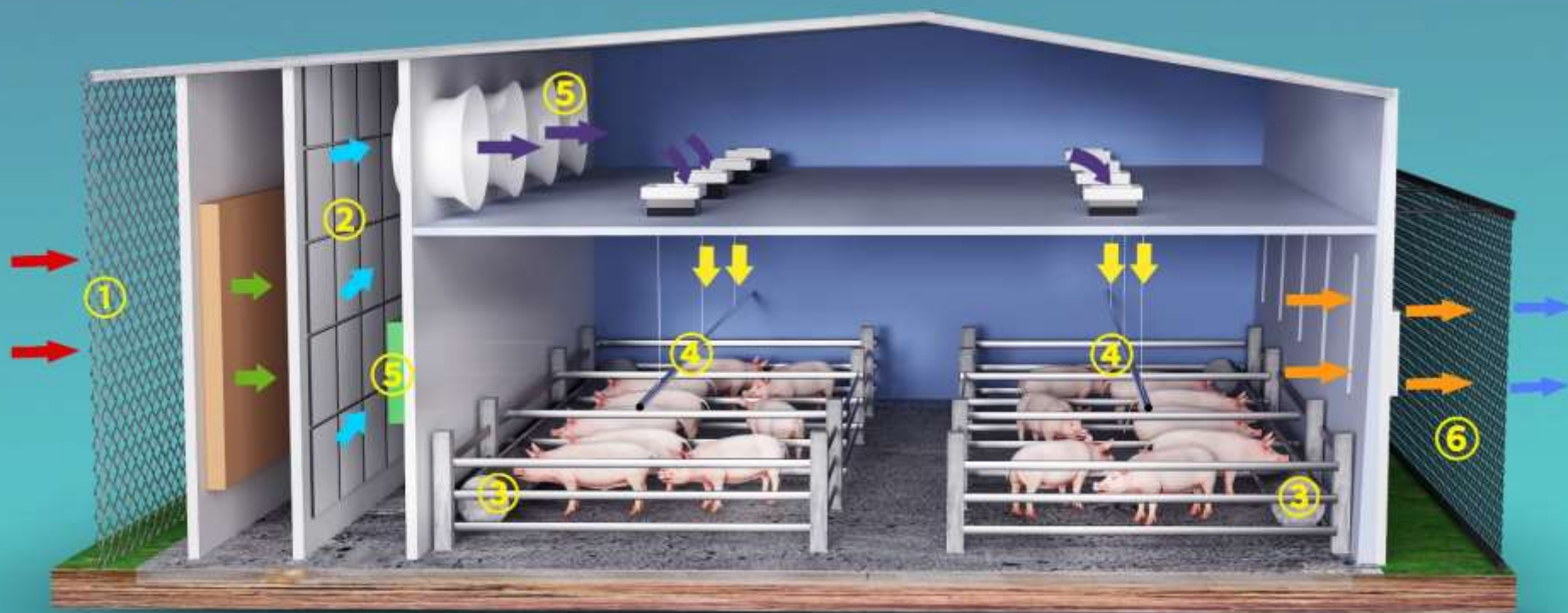


排风百叶窗及卷帘

蓝耳病防控新工具：EPI 舍内空间净化消杀系统 — 降尘、杀菌、净化



碧农猪舍生物安全系统解决方案



①	②	③	④	⑤	⑥
BEAGRO® 防尘防蝇防鼠系统	BEAGRO® 空气过滤防疫系统	BioKleen® 原水净化防疫系统	EPI Air® 舍内消杀净化防疫系统	BEAGRO® 通风及智能环控系统	EPI Fence® 排风净化除臭隔离系统

蓝耳病防控新工具：EPI AIR 工作原理

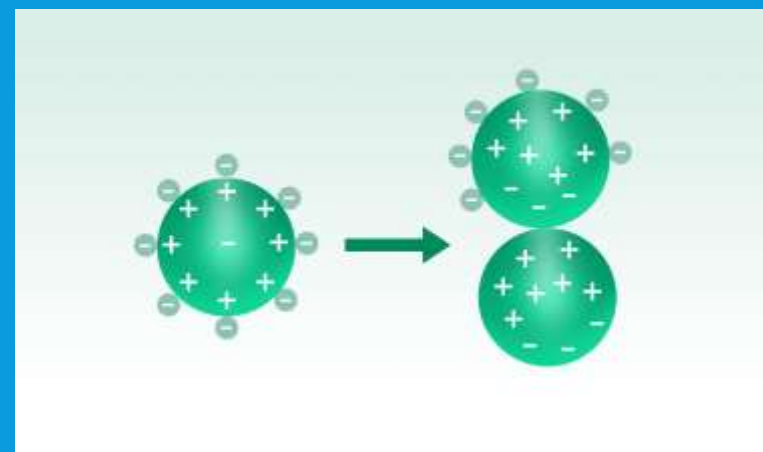
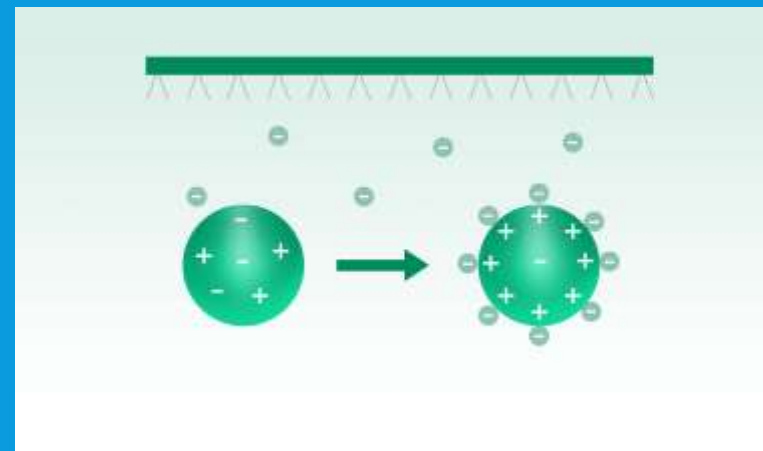


EPI Air 系统每秒可以向空气中发射兆亿个负离子，并充斥整个栏舍空间。负离子与悬浮的微粒及病原体发生碰撞而使它们极化，极化的病原体颗粒相互凝集在一起而沉降到接地表面。大幅度减少悬浮在空气中病原体浓度，减少因空气交叉感染的途径。

同时负离子也可以破坏病原体的结构，抑制或灭活病原体。大量的负离子也会直接分解氨气、硫化氢等恶臭有害气体。

EPI Air 还能去除过敏原，如饲料粉尘、霉菌孢子、动物皮屑及毛发等，所以EPI Air被广泛应用在动物饲养的封闭空间，用来改善动物饲养环境或员工工作环境。

- 灭活病菌
- 降低灰尘
- 减少有害气体，除去臭味
- 降低栋舍间传播风险



EPI Air 在保育场的使用效果



Table 1: Effect of electrostatic particle ionization (EPI) on nursery pig ADG, weight, mortality, odorous gas level, and dust counts during five turns at Circle Four Farms Nursery 42203^a.

Growth performance ^b		Dust equipment			Difference		
		EPI	None	SE	(EPI-None)	(P <)	SED
	Initial weight (d 3 post-placement), lb	14.8	14.8	0.205	0.0	0.9	0.218
Day 3 to 45d post-placement	Gain, lbs/day	1.01	0.90	0.026	0.11	0.001	0.025
	Weight, 45d, lb	56.4	51.6	0.969	4.8	0.001	1.00
	Mortality, ChiSq, %	3.4	4.6	--	-1.2	0.001	--
Gas level^c							
Day 45 post-placement	Odor threshold, unity/m ³	694	856	144	-162	0.3	137
	Hydrogen Sulfide (H ₂ S), PPM	0.29	0.70	0.102	-0.41	0.05	0.144
	Ammonia (NH ₃), PPM	1.8	4.0	0.825	-2.2	0.2	1.01
Dust particle counts^d							
Day 45 post-placement	Dust particulates, 0.05µm	4853	8527	495	-3674	0.001	433
	Dust particulates, 2.5µm	2376	4514	344	-2138	0.001	261
	Dust particulates, 10.0 µm	429	1015	194	-586	0.001	115

- EPI installed in 2 rooms (4,400 head) in 2 different buildings on a 8 barn nursery complex in UT.
- Each barn has 2 x 2,200 head rooms
- 1 room EPI and the other room = control
- Each barn fills in one week from two different 5,000 sow farms.



5 批次， 共计26336头断奶仔猪

EPI投入成本/2000头保育猪

7250美元

投资回收周期

40周

中国机构认证：EPI Air 系统能消杀灰尘颗粒，细菌和真菌和病毒



检测编号: KJ20211249
Test No.

广州市微生物研究所有限公司
GUANGZHOU INSTITUTE OF MICROBIOLOGY CO., LTD.

检测报告 TEST REPORT

采样日期: 2021年06月07日
Date Received: 2021年06月07日
Date Analyzed

PM_{2.5} 去除率测试方法:
1. 测试对象
香敏牌香作为 PM_{2.5} 的尘源, 测试粒径小于等于 2.5μm 的颗粒物总量

2. 试验条件
1) 环境温度: (25±2) °C
2) 相对湿度: (50±10) %RH
3. 试验设备
试验舱 (30 m³), 粉尘测定仪 (YH3030)
4. 试验运行状态
试验过程通电即可。
5. 测试步骤
1) 将待检测的样品按照要求放置于试验舱内, 把样机置于测试的工作状态, 待运转正常, 然后关闭样机。
2) 开启高浓度空气过滤器, 净化舱内空气, 使 PM_{2.5} 浓度快速下降至空白, 同时启动温度控制装置, 使舱内相对湿度达到试验规定状态。
3) 待舱内 PM_{2.5} 浓度降低到合适水平, 记录背景浓度值, 关闭高浓度空气过滤器和温度装置。
4) 连接香敏牌, 点燃香敏, 用低浓度空气吹送香敏到试验舱内, 其浓度维持 10 min, 使舱内污染物混合均匀后, 关闭风阀。
5) 测定 PM_{2.5} 的初始浓度, 记为 C₀。
6) 待初始浓度测定后, 开启待检测的样机, 作用 60 min, 测定 PM_{2.5} 浓度。
7) 按照步骤 1)~6), 不开待检测的样机, 测试自然衰减。
6. 计算公式
自然衰减率: $N_0 = \frac{C_0 - C_1}{C_0} \times 100\%$ (C₀为初始浓度, C₁为对照浓度)
去除率: $K_r = \frac{C_0 - C_2}{C_0 - C_1} \times 100\%$ (C₀为初始浓度, C₁为对照浓度, C₂为检测浓度)

样品编号	污染物	作用时间 (min)	对照值		试验值		去除率 K _r (%)
			初始浓度 C ₀ (mg/m ³)	终止浓度 C ₁ (mg/m ³)	初始浓度 C ₀ (mg/m ³)	终止浓度 C ₂ (mg/m ³)	
KJ20211249-1	PM _{2.5}	60	7.40	0.47	12.57	0.48	>99.99

往下页 to be continued

广东省华微检测股份有限公司
GUANG DONG HUA WEI TESTING CO.,LTD.

检测报告 TEST REPORT

报告编号: BYY20210186

测试项目及备注	试验编号	对照值病毒浓度		自然衰亡率 (%)	试验值病毒浓度		病毒去除率 (%)
		初始浓度 V ₀ (TCID ₅₀ /m ³)	终止浓度 V ₁ (TCID ₅₀ /m ³)		初始浓度 V ₀ (TCID ₅₀ /m ³)	终止浓度 V ₂ (TCID ₅₀ /m ³)	
甲型流感病毒 (A/PRN/04/H1N1) 菌悬液; MDCK 细胞	1	4.06×10 ⁶	5.69×10 ⁶	85.99	2.29×10 ⁶	-	>99.99
	2	6.32×10 ⁶	8.43×10 ⁶	86.66	2.00×10 ⁶	-	>99.99
	3	7.23×10 ⁶	1.29×10 ⁷	82.14	1.29×10 ⁶	-	>99.99

注: “-”表示为未检出, 实验过程中对照菌浓度无变化。(以下空白)



检测编号: KJ20211249
Test No.

广州市微生物研究所有限公司
GUANGZHOU INSTITUTE OF MICROBIOLOGY CO., LTD.

检测报告 TEST REPORT

采样日期: 2021年06月07日
Date Received: 2021年06月07日
Date Analyzed

样品编号	作用时间 (min)	试验菌株	对照值		试验值		病毒去除率 K _r (%)
			初始浓度 C ₀ (cfu/m ³)	终止浓度 C ₁ (cfu/m ³)	初始浓度 C ₀ (cfu/m ³)	终止浓度 C ₂ (cfu/m ³)	
金黄色葡萄球菌	1	1.21×10 ⁶	3.03×10 ⁶	11.21	1.11×10 ⁶	<1	>99.99
	2	1.13×10 ⁶	8.62×10 ⁶	14.87	1.17×10 ⁶	<1	>99.99
	3	1.07×10 ⁶	9.18×10 ⁶	16.21	1.06×10 ⁶	<1	>99.99
平均值							>99.99
KJ20211249-1 90	1	1.18×10 ⁶	8.61×10 ⁶	25.17	1.17×10 ⁶	<1	>99.99
	2	1.31×10 ⁶	9.70×10 ⁶	26.95	1.20×10 ⁶	<1	>99.99
	3	1.24×10 ⁶	9.00×10 ⁶	25.42	1.20×10 ⁶	<1	>99.99
平均值							>99.99

注: 菌悬液对照菌与试验菌无区别。***往下页 to be continued***



检测编号: KJ20211249
Test No.

广州市微生物研究所有限公司
GUANGZHOU INSTITUTE OF MICROBIOLOGY CO., LTD.

检测报告 TEST REPORT

采样日期: 2021年06月07日
Date Received: 2021年06月07日
Date Analyzed

样品编号	作用时间 (min)	试验菌株	对照值		试验值		病毒去除率 K _r (%)
			初始浓度 C ₀ (cfu/m ³)	终止浓度 C ₁ (cfu/m ³)	初始浓度 C ₀ (cfu/m ³)	终止浓度 C ₂ (cfu/m ³)	
KJ20211249-1 90	1	1.19×10 ⁶	4.10×10 ⁶	16.78	1.06×10 ⁶	<1	>99.99
	2	1.18×10 ⁶	5.77×10 ⁶	31.10	1.14×10 ⁶	<1	>99.99
	3	1.09×10 ⁶	5.47×10 ⁶	33.00	1.07×10 ⁶	<1	>99.99
平均值							>99.99

注: 菌悬液对照菌与试验菌无区别。

往下页 to be continued

检测日期: 2021年06月07日
Date Received: 2021年06月07日
Date Analyzed



中国使用公司



总结



- 中美公猪站比较
- 美国蓝耳病防控思维和举措
- **大胆设想，小心求证**
- 因果关系 / 相关关系 (-1, 0, +1)
- **【一个新技术例子：防非生物科技/复养】**

