

中国 青海 2019 07 09

后非洲猪瘟时代养猪产业布局与 复产的思考

印遇龙

报 告 提 纲

- 非洲猪瘟简介与流行病学
- 有效抗病毒药物和免疫调节活性物质可
提高复产成功效率
- 饲养管理上防控非洲猪瘟是复产的基础

非洲猪瘟危害

- 严重危害养猪业的烈性传染病
- 致死率极高，极少的耐过率
- 无有效疫苗，只能依靠检测和扑杀
- 重大经济和社会的影响



非洲猪瘟临床表现特点

高热、皮肤发绀、便秘/腹泻、后驱无力



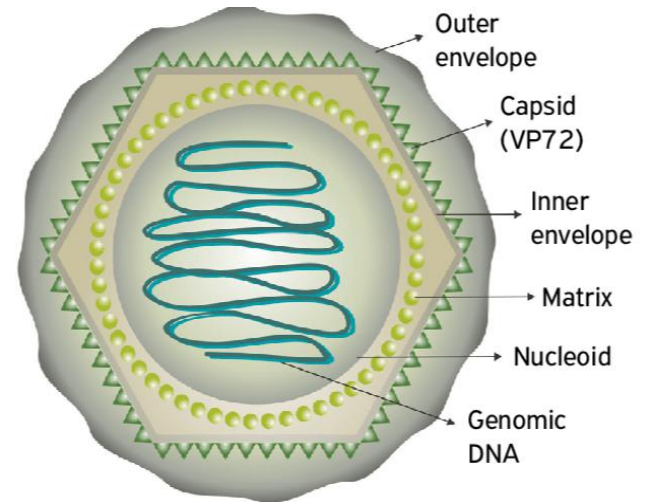
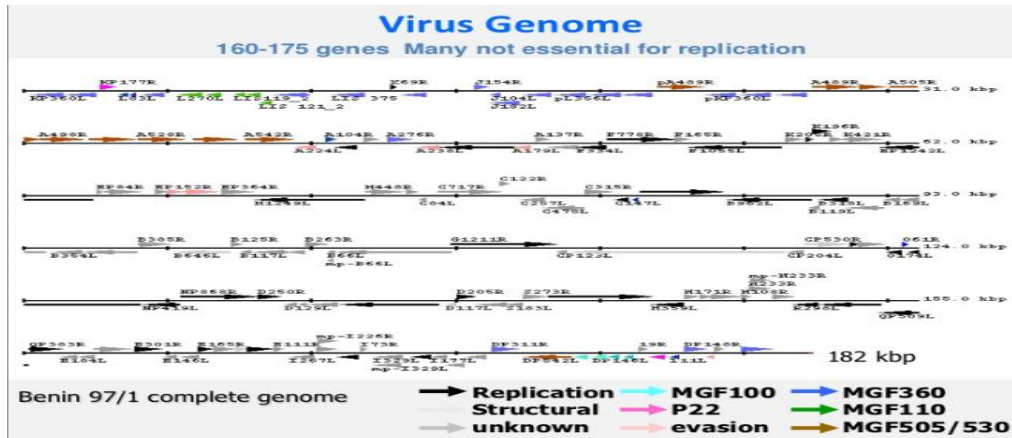
强毒型 -- (死亡率可达100%)

- 高热，耳、四肢、腹背部出血点、发绀
- 脾脏显著肿大、出血
- 淋巴结出血，肾脏斑点状出血



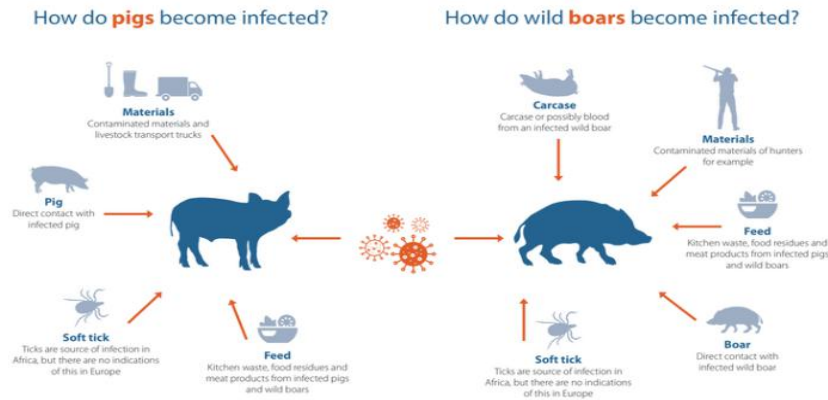
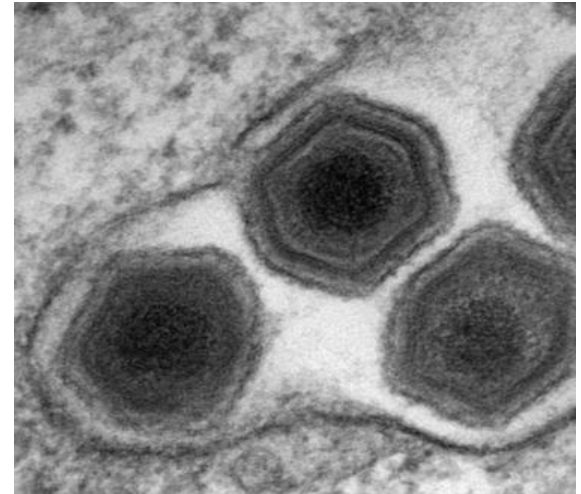
非洲猪瘟病毒特点

- 1921年在肯尼亚首次报道
- 1995年，首次全基因组测序（BA71v株）
- 双链DNA，大小为170~194 kb
- 含可变区、稳定区，两端有37nt发夹环结构
- 编码至少150多种蛋白，超过一半功能未知



非洲猪瘟病毒特点

- 非洲猪瘟相关病毒科唯一成员
- 庞大而复杂的基因组
- 超强的体外生存能力
- 独特的宿主和生态循环
- 传染源和传播途径非常复杂



非洲猪瘟病毒的抵抗力

- 耐低温：4°C/1年以上，
- 不耐热：60°C，30min；
- 耐pH值范围广：pH 3.9–11.5不同介质中存活力：
在血液、粪便和组，pH 3.9以下
- 组织中可长期存活，冻肉中存活数年-数十年，未熟肉品、腌肉、泔水中可长时间存活；

非洲猪瘟流行病学

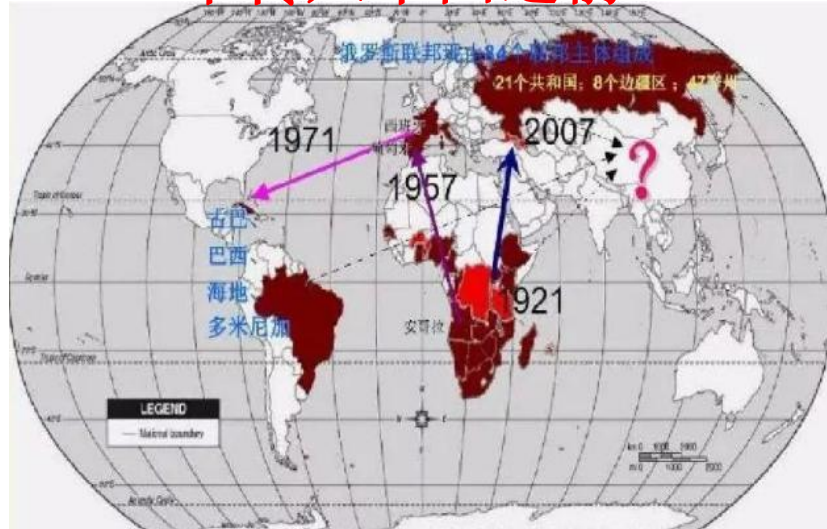
易感宿主	家猪、野猪（非洲、欧亚）、钝缘蜱
传染源	感染ASFV的家猪、野猪、软蜱、猪肉制品、精液、受污染的饲料、泔水、饮水、车辆、人员、靴子、注射器等
传播途径	直接或者间接接触、软蜱叮咬等多种方式

非洲猪瘟流行情况

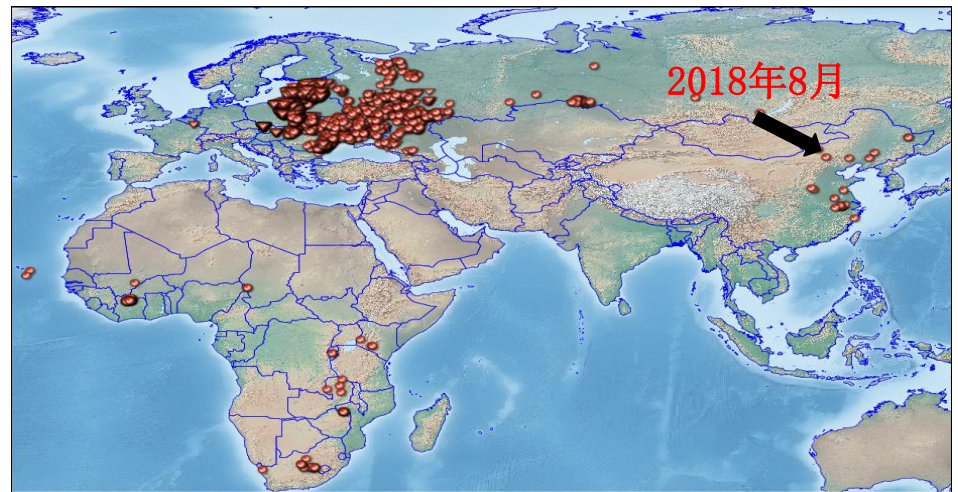
非洲猪瘟全球流行情况



未传入中国之前



2018年8月传入中国



我国非洲猪瘟全球流行情况

截止2019年3月22日：

- 28省、114起疫情（野猪3起）
- 扑杀数百万头猪
- 数百亿直接经济损失

特点：

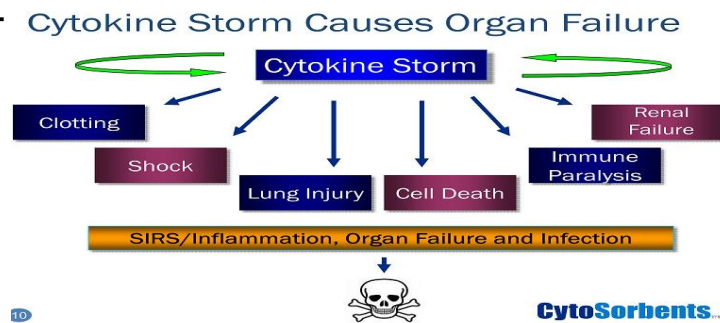
- 多点无规律爆发
- 散养户到规模化养殖场
- 继续蔓延，很难控制



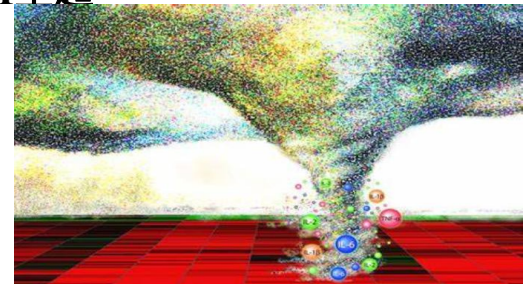
非洲猪瘟自身免疫特点异常复杂

- 强毒型非洲猪瘟 - 3-4天死亡 -- 可能的原因（细胞因子风暴）
- 强毒型非洲猪瘟 - 5-7天死亡 -- 可能的原因（免疫复合物加剧血管内皮损伤，器质性病变加重，主要器官出现循环衰竭，导致病猪死亡）

- 强毒型非洲猪瘟 - 敏反应)



-III型超



非洲猪瘟免疫反应特点

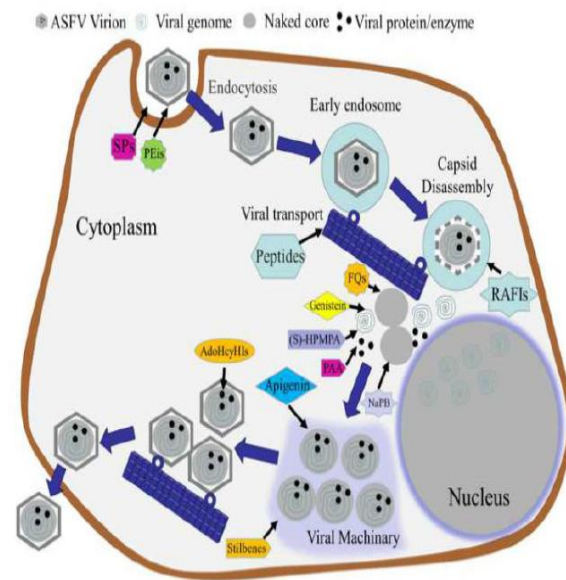
- 抗体和T细胞在病毒控制中起着关键作用
- 细胞毒性T淋巴细胞 (CTL) 在保护ASFV中的起了关键作用
- CD8⁺ T在感染中细胞优先增殖

抗非洲猪瘟病毒药物与动物免疫调节的活性物质的开发

有效的抗病毒药物和免疫调节活性物质
(化学药物、植物提取物和蛋白质肽)

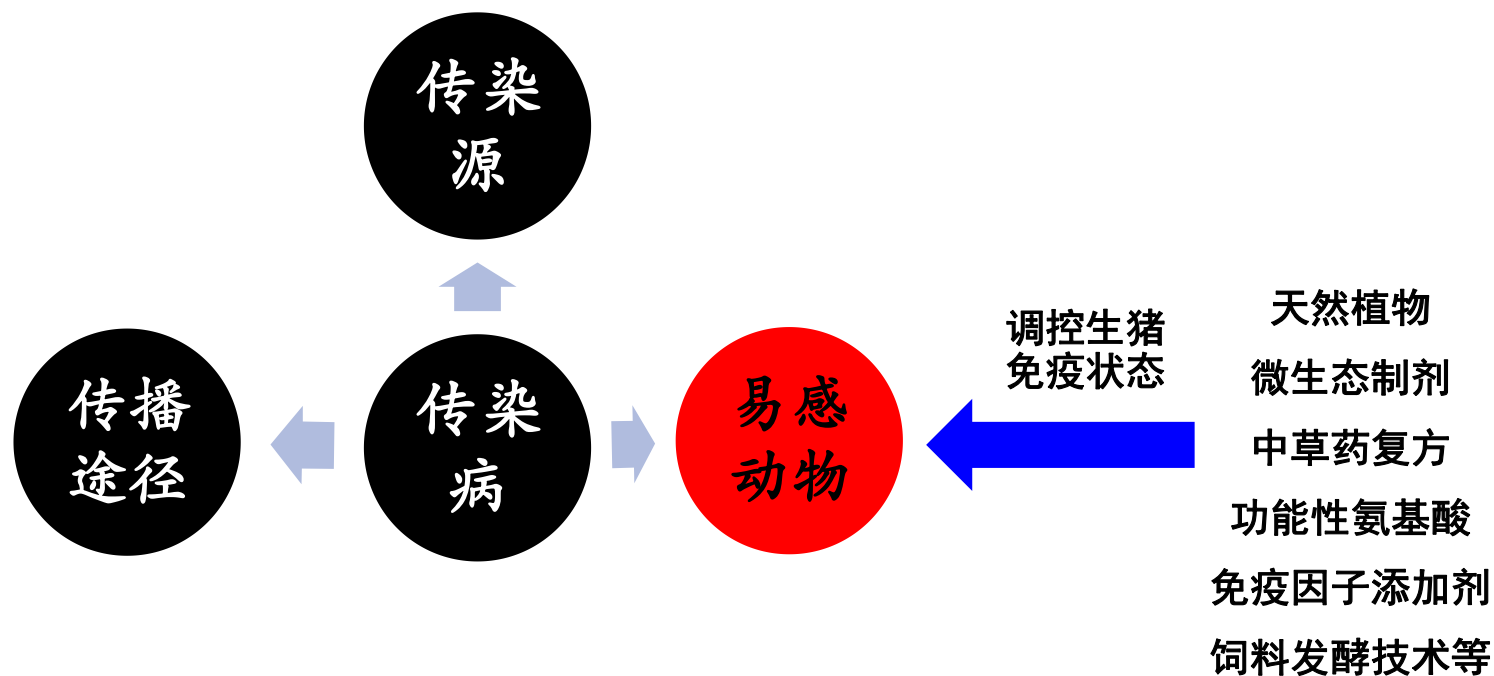
- 能够延长宿主的存活时间
- 提高患病动物的免疫力
- 延缓传播速度

给兽医当局留出更多的时间采取行动



抗非洲猪瘟药物作用示意图

调控免疫与非洲猪瘟



有效疫苗还没有应用的情况下

化学药物、植物提取物、蛋白肽、
功能性氨基酸等生物活性物质



改善抗体、细胞因子和T活性的可能？



延长宿主的存活时间
提高患病动物的免疫力
延缓传播速度？

中医药农业

农业是人类可持续发展的根本，但受工业发展方式的影响，也变得不可持续，这也从侧面证明，以美国为首的带有工业文明烙印的农业现代化道路是行不通。中国的土地、水、能源等资源都十分匮乏，生态环境问题已经比较严重。更不可能也不应该以美国式的农业现代化作为样板。

从传统农业向现代农业转变的关键时期，全球亟需一种新的发展方式，破解农业可持续发展的难题和制约瓶颈。

而植根于中国中医文化，将与农业相关的传统领域和现代科技完美融合，跨界而生的“**中医药农业**”为农业可持续发展带来新契机。并形成了许多在全球可复制、可借鉴、可应用的推广模式。



5月28 北京



6月16 西安

基于中草药配伍原理生产农药兽药、饲料肥料

目前，这方面已经研制成功的产品已广泛应用于水果、茶叶、水稻、瓜果和蔬菜等种植业和养羊、养牛、养猪、养鸡、养鱼等养殖业。例如，植物保护液既可以提供作物营养，又可以防控病虫害，其有效成分为全新的生物活体，可以使作物恢复到健康生长状态，减少有害生物对作物的侵害，可以提高作物的抗病力和调节作物健康生长的作用，能增强作物的抗逆性，达到优质、高产的目标，连续使用不会产生抗性，不破坏生态环境。



种中草药养畜模式便于粪污的持续性消纳：

一般作物的季节性强，收割期窗口小，能够施肥的时段很有限，而畜禽粪污的消纳是需要常年进行，这也是种植业消纳粪污有限的原因之一。多年生牧草一年可以收割几茬，如果收割时间安排好，5-10月份可以连续收割、连续施肥，保证了粪污的持续性消纳。





水芹菜的营养成分



营养成分	成分
膳食纤维(干重)	2.59~6.68 %
总黄酮(干重)	24.1~29.5 g/kg
类胡萝卜素(鲜重)	6.0~24.7 mg/g
维生素C(鲜重)	0.21~ 42 mg/g
钙(鲜重)	1.5~3.6 mg/g

郭守鹏等，2016

美丽乡村



健康扶贫



此外，通过广泛深入**基层开展中医药健康文化教育**，走进千家万户面对面开展中医药健康文化知识和中医药养生防病知识培训，促进广大群众养成健康生活习惯，提升群众的健康素养和自我保健意识，做到不得病、少得病、晚得病。

科学家提出应对全球变暖最经济有效的方法：恢复森林面积，种一万亿颗树

中草药提取物

从植物（植物全部或者某一部分）为原料提取或加工而成的物质，可用于医药行业、食品行业、健康行业以及其它行业。



天然植物在非洲猪瘟上的防控效果

植提成份	功效	畜禽上作用
多糖类	免疫调节、抗氧化	1、促进生长； 2、提高免疫； 3、抗菌防病； 4、抗病毒； 5、驱虫保健； 6、抗应激； 7、促进生殖。
甙类	抑菌杀菌、抗应激	
生物碱类	增强免疫功能、抗微生物	
黄酮类	抗氧化、双向调节雌性激素、降低胆固醇	
有机酸类	抗菌、调节pH值、调节肠道微生物	
多酚类	抗菌、驱虫、抗氧化	
萜类	抗菌、驱虫、增强免疫功能	
挥发油类	抗菌、抗病毒、驱虫、抗炎、诱食	

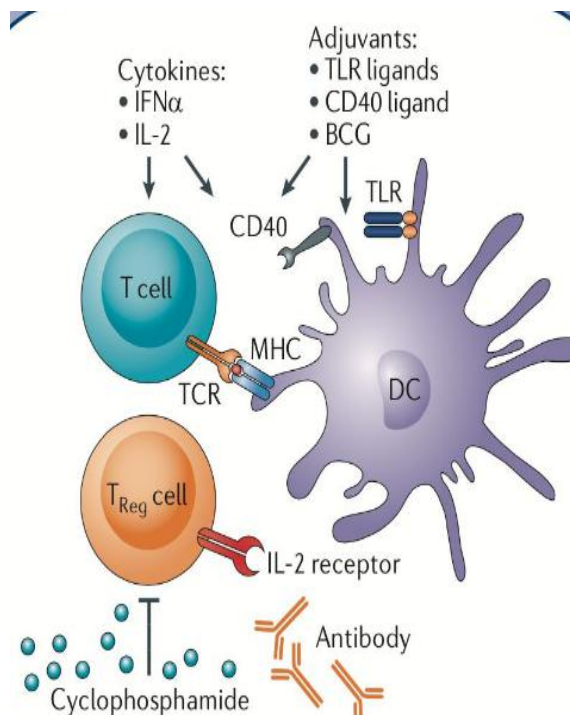
激活相关非特异免疫因子

免疫屏障：在机体各粘膜层能分泌具有高度稳定性的

IgA、SIgA抗体及表面活性因子IGF-1的活性，而发挥阻止病菌入侵和中和毒素作用，降低腹泻发生。

吞噬作用：在细胞水平上，形成大量巨噬细胞、中性粒细胞、SIg均具有强大的吞噬病菌。

体液作用：在血液，各种分泌液与组织液中含免疫球蛋白IgM、IgG这些抗体的防御目标是各种外来病原菌。



中草药提高机体非特异性免疫反应

黄芪多糖（APS）——提高机体非特异性防御力

1. 增强中性粒细胞和巨噬细胞的吞噬作用，阻止病毒吸附和入侵。
2. 保护造血功能，促进造血干细胞增殖分化，升高外周血白细胞数量，提高非特异性免疫力。
3. 诱生内源性干扰素，干扰病毒复制增殖，阻止病毒扩散。
4. 抗氧化，清除自由基，阻止自由基攻击，减少细胞受损及凋亡。



湖南双峰金银花能提高猪的免疫力

金银花所含绿原酸的生物活性，能促进人体新陈代谢、调节人体功能、提高免疫力



金银花能促进淋巴细胞转化，增强白细胞的吞噬功能。

金银花能促进肾上腺皮质激素的释放，对炎症有明显抑制作用。（防止非洲猪瘟引起的细胞因子风暴）



饲用桑叶改善仔猪免疫反应

饲用桑叶是优质的饲料原料，蛋白质含量比较高，
平均在25%

桑叶是药食同源的原料，具有抗菌消炎，清热解毒
的功效

桑叶养猪，可提高免疫力



药用植物和提取物具有成为抗生素替代物的潜力



桑叶与肉质及健康



桑叶 对照

肉质改善



桑叶 对照

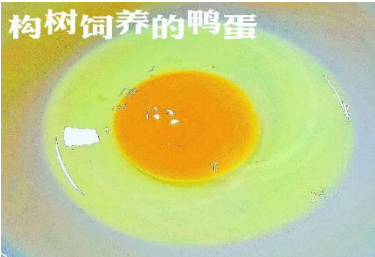
降低炎症



无抗优质猪肉



惠生国际



杂交构树发酵饲料与非洲猪瘟

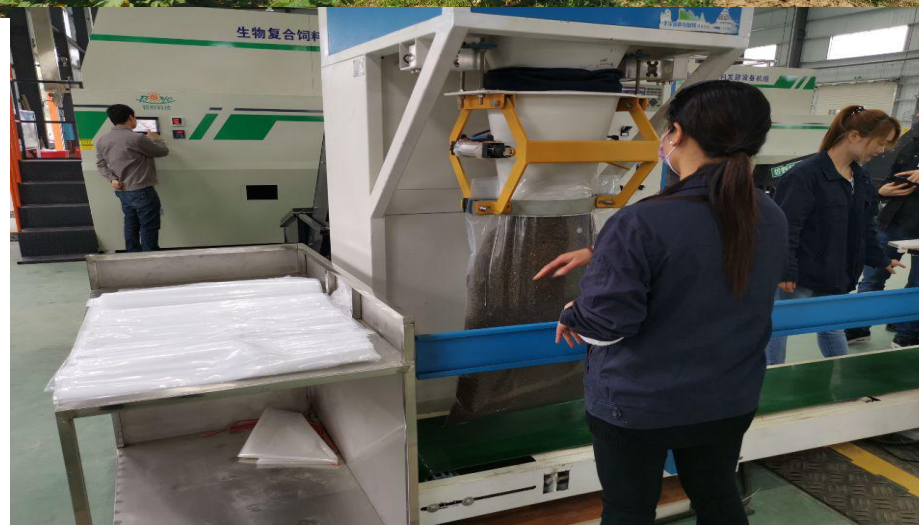
杂交构自然晾干，粉碎成粉，接种微生物形成“发酵母料”，碎叶粉分层填于发酵池中，每层上面撒上“发酵母料”和水；厌氧发酵，最终即成发酵构树叶饲料

— 已证明：发酵构树饲料，可产生大量活菌与代谢产物，全面调理肠道健康与机体免疫力

沈世华教授表示 —— 他们猪场构树发酵料没有受到任何非洲猪瘟的影响

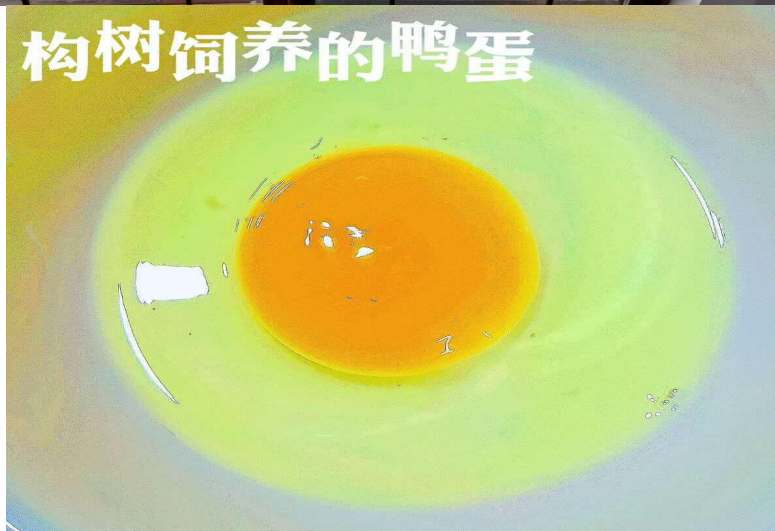
可能偶然 —— 也可能是必然







构树饲养的鸭蛋



甘酯复方 月桂酸单甘酯，羟基 胆钙化醇等

- 具有良好的免疫调节作用
- 对防止艾滋病传播，对蓝耳病、流行性腹泻具有良好作用

初步调查结果 ---

饲喂甘酯合作场没有发生非洲猪瘟疫情



Letter | Published: 04 March 2009

Glycerol monolaurate prevents mucosal SIV transmission

Qingsheng Li, Jacob D. Estes, Patrick M. Schlievert, Lijie Duan, Amanda J. Brosnahan, Peter J. Southern, Cavan S. Reilly, Marnie L. Peterson, Nancy Schultz-Darken, Kevin G. Brunner, Karla R. Nephew, Stefan Pambuccian, Jeffrey D. Lifson, John V. Carlis & Ashley T. Haase

Nature 458, 1034–1038 (23 April 2009) | Download Citation

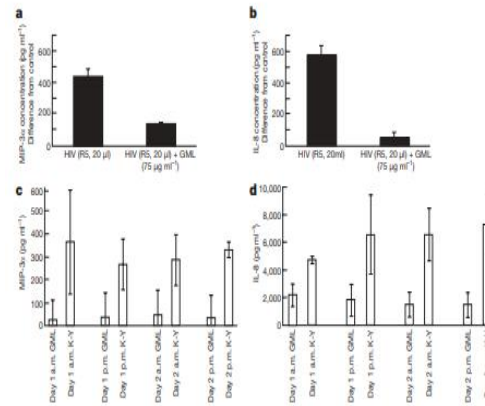


Figure 4 | GML inhibits HIV-1 induced expression of MIP-3α and IL-8 in HVECs and in cervical and vaginal fluids. a, b, R5 isolate of

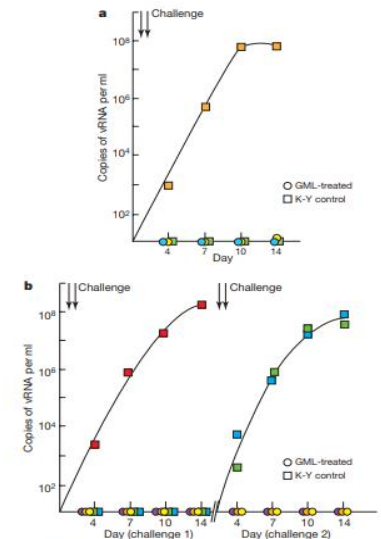


Figure 5 | GML prevents mucosal transmission and acute infection. a, Pilot

山药多糖与机体免疫力

山药含有多糖、皂甙、糖蛋白、尿囊素等多种生物活性成分,其中山药多糖是公认的重要活性成分之一,具有多种生物学功效

(1) 山药多糖

CYP 3 (g kg ⁻¹)	Average daily gain (g day ⁻¹)	Average daily feed intake (g day ⁻¹)	Feed/gain ratio
<i>Day 7 after initiation of supplementation (n = 10)</i>			
0	5.31 ± 0.37c	22.77 ± 1.29c	4.30 ± 0.08
0.25	6.27 ± 0.88a	25.34 ± 0.76a	4.11 ± 0.54
0.5	5.98 ± 0.69ab	24.01 ± 1.22b	4.05 ± 0.29
1	5.45 ± 0.73bc	22.32 ± 1.48c	4.13 ± 0.30
<i>Day 21 after initiation of supplementation (n = 6)</i>			
0	6.69 ± 0.47b	27.32 ± 1.34ab	4.09 ± 0.15a
0.25	8.02 ± 0.49a	29.12 ± 0.97a	3.64 ± 0.19b
0.5	7.03 ± 0.37b	27.32 ± 1.48ab	3.89 ± 0.10a
1	6.49 ± 0.55b	25.88 ± 1.94b	3.99 ± 0.22a

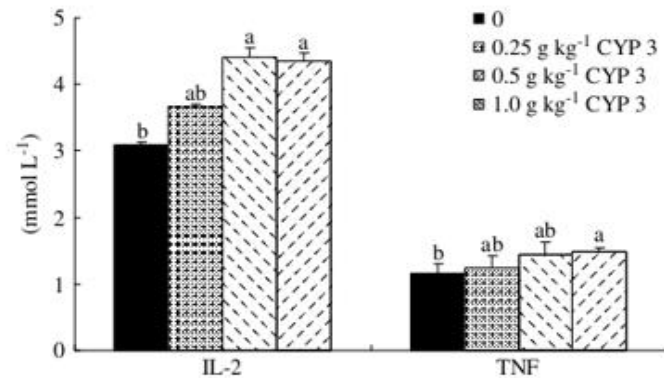
山药多糖能提高仔猪采食量，日增重，降低料重比

Kong et al. Journal of Science of Food and Agriculture 2009

山药多糖可以防止机体产生细胞因子风暴，改善机体免疫力

山药多糖降低肠道 IL-1 β , IL-8, IL-10, TNF- α 基因表达；
促进细胞免疫

CYP 3 (g kg ⁻¹)	Low density lipoprotein	Total cholesterol	Triglyceride
<i>Day 7 after initiation of supplementation (n = 4)</i>			
0	0.77 $\pm$ 0.21a	2.48 $\pm$ 0.27a	1.78 $\pm$ 0.12a
0.25	0.54 $\pm$ 0.08b	1.92 $\pm$ 0.26b	1.58 $\pm$ 0.02b
0.5	0.56 $\pm$ 0.07b	2.04 $\pm$ 0.06b	1.51 $\pm$ 0.04b
1	0.51 $\pm$ 0.08b	1.80 $\pm$ 0.31b	1.50 $\pm$ 0.10b
<i>Day 21 after initiation of supplementation (n = 4)</i>			
0	0.52 $\pm$ 0.12a	2.24 $\pm$ 0.45a	1.58 $\pm$ 0.14a
0.25	0.43 $\pm$ 0.06ab	1.87 $\pm$ 0.25ab	1.45 $\pm$ 0.08ab
0.5	0.40 $\pm$ 0.06ab	1.55 $\pm$ 0.33b	1.41 $\pm$ 0.06b
1	0.35 $\pm$ 0.05b	1.68 $\pm$ 0.33b	1.43 $\pm$ 0.10ab



微生物生态制剂与免疫调控作用

微生物生态制剂(Microecological agent)定义:

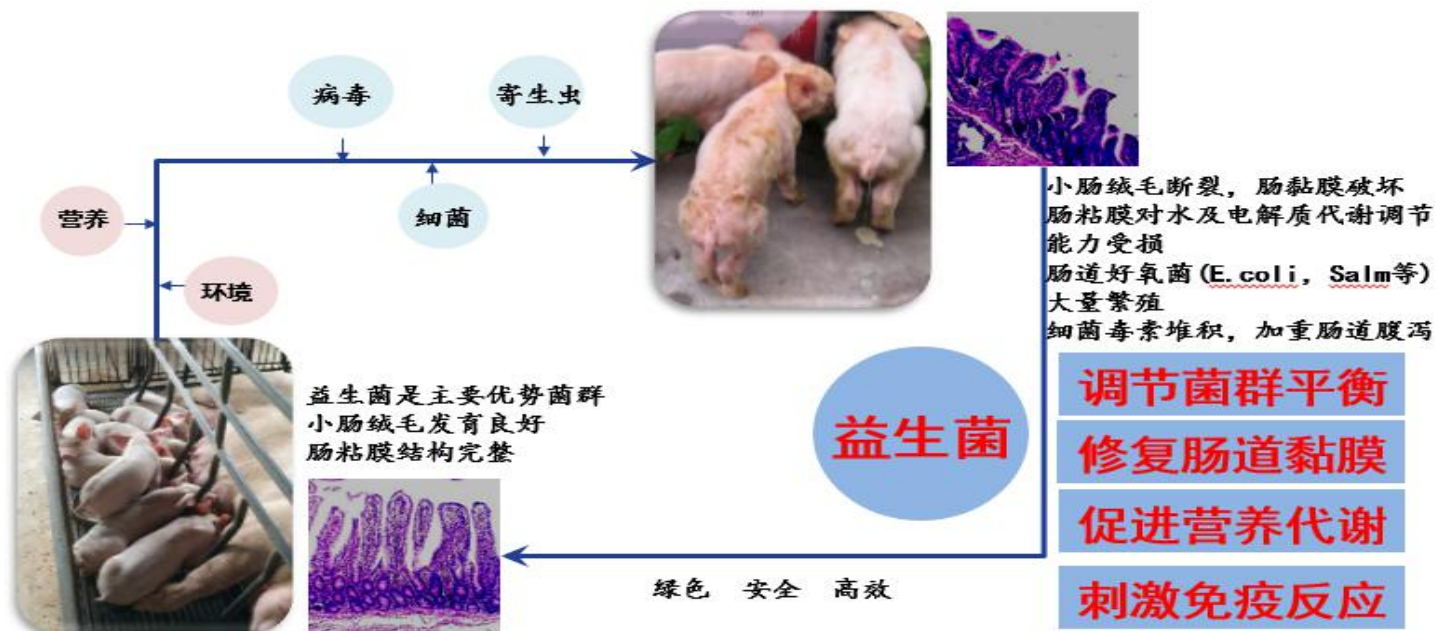
是一种可通过改变肠道菌群平衡, 对动物施加有利的微生物饲料添加剂。按物质组成可分成三大类:

1. 益生菌: 指通过直接**增加肠道内有益菌**来达到对肠内有害微生物抑制作用的微生物; 或者是通过增强非特异性免疫功能来预防疾病的**活性微生物**

2. 益生元: 是一类**不易被消化的物质**, 能够被肠道菌群选择性利用并转化为有益于宿主健康的物质

3. 合生元: 益生菌和益生元**联合应用**, 既可发挥益生菌的活性, 又可选择性地提高这些菌的数量, 使效果更显著持久

微生态制剂 促进动物肠道健康，提高肠道免疫力



集成创新了基于“种养结合” 改善猪肉品质和生态环境的养殖技术（种植业与养殖业平衡发展）

该项技术先后在福建、湖南、河南、山东、安徽和黑龙江等地区推广应用。



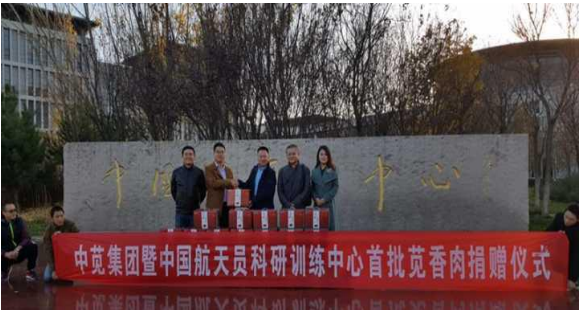
桑叶



背膘厚降低



巨苋草



与中苋集团合作的苋猪肉获好评

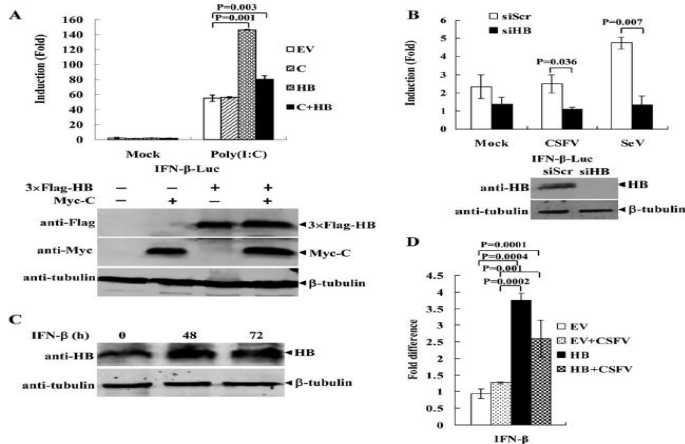


Effects of dietary ramie powder at various levels on carcass traits and meat quality in finishing pigs

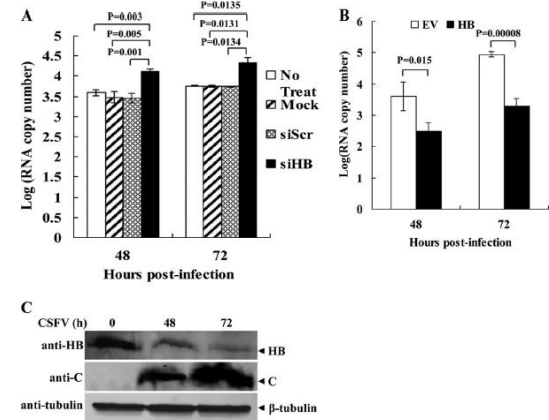


红细胞的血红蛋白可抑制猪瘟病毒

1. 血红蛋白 β 亚基与猪瘟病毒衣壳蛋白C蛋白（参与核衣壳的形成和病毒组装）相互作用，抑制病毒复制
2. 血红蛋白 β 亚基与细胞RIG-I相互作用并激活RIG-I信号通路，上调 β 干扰素的表达，进而抑制猪瘟病毒的增殖和基因组的复制，HB可能是一种新的抗病毒因子。



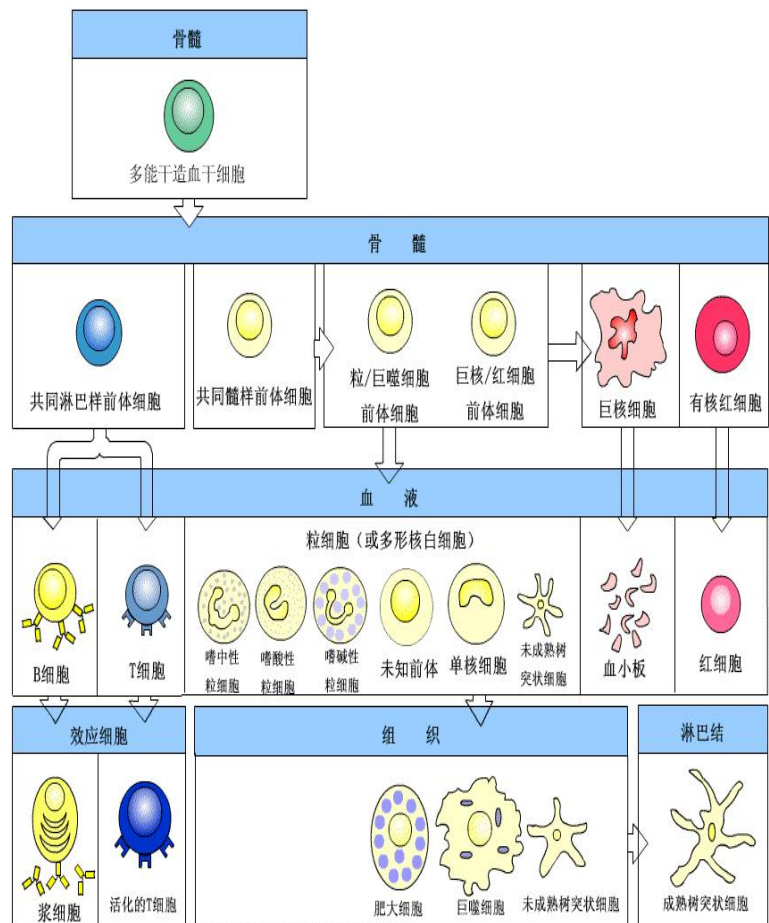
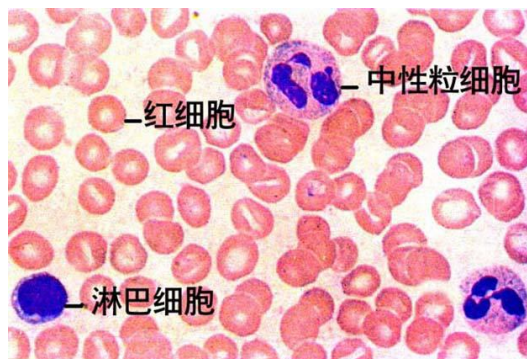
HB激活干扰素的产生，干扰素上调HB的表达



HB蛋白抑制CSFV的复制

红细胞也是免疫细胞

- 红细胞的免疫粘附可提升白细胞的吞噬能力（4~5倍）
- 红细胞本身具有吞噬功能，表面具有溶酶体酶



非洲猪瘟布局 and 复产饲养管理



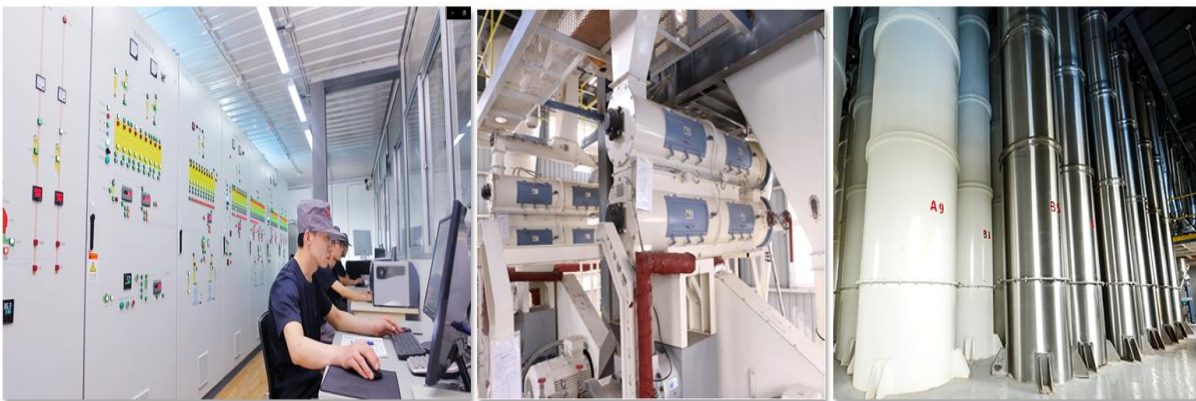
国外饲养管理主要经验

- 建立自己的物流体系，不使用外面的车辆，防控非瘟第一重要的是车辆的安全处理
- 生物安全防控不是变得越复杂越好，要按重要风险程度排序，逐级落实到员工
- 做好消毒工作，尤其是寒冷的冬季，很多消毒药不起作用，门口消毒池安装有加热装置；
- 死猪集中安全密闭存放，防止与其他野生动物（鸟，鼠，蝇等）接触
- 卖猪所有猪出圈上车，不允许地上走。
- 一切进场物品熏蒸。
- 爆发场所有猪群单向流动，防扩散。
- 非瘟场不但要灭鼠，是要根除鼠。
- 窗户安装纱窗，防蚊蝇，防鸟，但也要注意纱窗影响通风，注意解决。
- 控制传染病一定要早快严小，第一时间确诊，母猪死亡突然增高，非瘟已经进场
- 复产时场内多点多次，多时间段检验，确保安全以后再复产。

布局 and 复产的基本步骤

- 清场
- 复养前的评估
- 猪舍的清洗
- 猪舍的消毒
- 员人宿舍、办公室及餐厅的清洗消毒
- 生物安全设施建设与升级
- 检测
- 哨兵猪试养：引入一批断奶仔猪作为哨兵猪试养
- 引种与隔离：试养成功后，就可以正式引种准备复产
- 检测
- 入群后的检测与执行生物安全生产流程

保障饲料安全，全面升级制造工艺：采用原料高温烘干、高温粉碎、高温膨化、高温调制、高温制粒、高温冷却工艺；原料定仓



2018年9月13日，农业农村部公布第64号公告；要求饲料企业暂停使用以猪血为原料的血液制品生产猪用饲料

农业农村部对所有饲用血液制品生产企业的产品进行了全面抽检，发现有个别批次产品检测结果为非洲猪瘟核酸阳性

有效的饲料加工技术有利于防止非洲猪瘟的传播和提高免疫力

**厂区环境安全：升级各下属生产厂区防疫措施：
实施厂区定时消毒，员工进出生产区消毒。**



严格执行人流、车流、物流管理

厂外洗消



二次洗消



员工、运输车辆司机消毒入厂



脚踩消毒垫进入消毒通道进行臭氧消毒，双手用消毒液浸泡之后，方可入厂。
货车司机回到车上，至离厂不得私自离开指定装车区。

生物防控安全

- 猪场严格管控人流、物流、车流、猪流；建立针对老鼠、苍蝇、蚊子、鸟类、蛇类的防控体系。
- 在当前传染源无法掌控的情况下，为抵御非洲猪瘟，我们需要做的就是全力阻断传播途径，做好人流、物流、车流的洗涤、消毒、隔离管理；做好生猪、病死猪、淘汰猪、垃圾的中转管理；做好老鼠、苍蝇、蚊子、鸟类、蛇类的防控管理。

人员管理：

进场人员需先在中转站洗消、更换衣物及鞋子、隔离48小时，随身物品用75%酒精擦拭消毒并进行臭氧消毒2小时，方可进入内部居住区；在内部居住区洗澡、消毒、更换衣服、鞋子，并将更换的衣服进行清洗，再隔离24小时以上，方可进入生产区。禁止与场外人员有任何身体接触、脚印接触。饲养员禁止串舍；各猪舍卫生工具独立使用，禁止交叉使用。场内就餐由中央厨房定时配送经过高温制作的熟食，生鲜食品禁止进入生产区内。



物资管理:

药械臭氧熏蒸 ($\geq 12\text{h}$)，在消毒室放置48小时后才能转移至生活区药房；所有疫苗用消毒液对泡沫箱表面（包括箱底）进行彻底消毒，干燥后搬运到生活区消毒室，臭氧消毒2小时；生活区消毒室内放置镂空物品架，保证所有物品合理摆放，能够彻底消毒；严禁采购猪肉制品；散装饲料由专用罐车运送到中转站，由场内饲料转运车运送到各猪舍料仓；袋装饲料进入饲料仓库或指定地点后，臭氧熏蒸 ($\geq 12\text{h}$)，保证放置48h以上才能进入生产区使用。



车辆管理：

外部运输车辆需在远离猪场的洗消点进行初次洗涤、消毒，抵达中转站时，必须通过中转站的洗消中心及高温消毒室进行二次洗消，严格按照流程彻底消毒；外部车辆只允许到达远离生产区的中转站。内部转运车辆要做到专车专用，不得交叉使用；转运回场需在猪场门口对表面、车轮消毒，入场区必须走消毒通道，保持消毒通道有消毒液（消毒液深度要求盖过汽车轮毂）。员工私家车只允许停在指定停放点，不允许进生产区。

猪只转运管理：

生猪与病死猪（淘汰猪）需有各自专用的转运车辆，不得混用。病死猪（淘汰猪）建立专用的存储、处理室，远离生猪转运平台。外部运输病死猪（淘汰猪）的车辆不得运输生猪及饲料。

环境控制安全

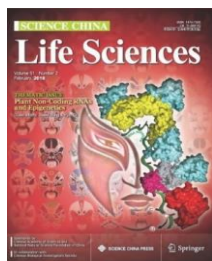
猪场外要做到远离、隔离、阻断、中转；猪场内要做到独立、干燥、通透、阳光照射。

- 确保舍内接受阳光照射，保持卫生整洁、干燥、通透，合理密度，做好定时带猪消毒；
- 猪场周边及场内无高植被并做好定时消毒；
- 具有天然防疫屏障，如山和沟壑等；
- 猪场远离公共道路至少500米以上；
- 1000米之内尽量没有村庄；
- 3000米以内的养猪场规模和数量尽量少；如果有，尽量减少共用道路的交叉；
- 5000米以内没有活畜交易市场和死猪处理场；
- 净道、污道分离，场外有人造3-5米宽、3-5厘米厚度的生石灰白化防控带；
- 建立中转站，配备车辆洗消中心、高温消毒室、人员盥洗室、人员隔离室、饲料中转仓、活猪转运台
- 中转站最大限度的远离猪场，最少不低于500米；
- 生产区内配备活猪专用、病死猪专用、饲料专用、物资专用等转运农用车；
- 场区内除草、除杂、除积水，生石灰白化，灭虫、灭鼠、灭蚊蝇；
- 料塔和仓库安装驱鸟器，及时清理散落饲料，猪舍出入风口安装防鸟网，场区内外禁止种植乔木防鸟类栖息；
- 下水道增加防鼠网，猪舍周边固化，出入口设置挡鼠板；
- 猪舍安装纱窗，防蚊蝇，舍内定期气雾消毒；
- 场周围铺设3-5米宽、3-5厘米厚度的生石灰白化防控带。

谢 谢

SCIENCE CHINA Life Sciences

Guided and supported by the CAS divisions



- International multidisciplinary journal in life sciences, including biology, medicine, and agriculture and ecology
- Publishing high-quality and original research results
- Indexed by SCI, MEDLINE, BIOSIS, CA, SCOPUS, CSCD, Google Scholar, BA, etc.
- Various Article Types: Review, Research paper, CUSBEA article series, Insight, Research highlight, Brief communications, Letters, News & views
- Review process < 30 days
- All Articles available at

<http://life.scichina.com>



Sponsored by CAS and NSFC

Published by Science China Press and Springer

In collaboration with Chinese Biological Investigators Society

