

猪断奶到出栏过程中日粮抗生素的使用

Dietary Antimicrobials in a Wean-to-Finish Facility

著者：Michael C. Brumm

译自：Nebraska Swine Report 2004

译者：张晋辉

总结

促生长抗生素的日常使用在世界范围内呈现上升趋势。在这种背景下，对于养猪生产者和他们的顾问们正确理解在什么情况下这些饲料添加剂有效或者无效是非常重要的，这会有助于他们作出正确的决策。本试验观察了猪断奶到出栏过程中使用抗生素添加剂的效果。其中断奶仔猪是从一个生长肥育阶段PRRSV、圆环病毒2和猪支原体肺炎呈现阳性并且有放线菌性胸膜肺炎（APP）病史的猪场中买来的。试验为2×2因子设计，从断奶到出栏的猪日粮中是否持续添加了抗生素为一个因子，断奶日龄为另外一个因子。断奶后8周龄，饲喂抗生素组的仔猪体重大（ $P<0.01$ ），而且体重差异也小（ $P<0.01$ ）。但是在这8周的时间里，各处理间的饲料转化效率没有差异。在断奶后6周内饲喂抗生素组的仔猪严重下痢也较少（ $P<0.01$ ）。在生长肥育阶段，含有抗生素日粮经常被检出抗生素含量要低于预先的添加值。但是，并没有出现类似将含有抗生素的日粮饲喂原来无抗生素日粮处理组的交叉性错误。生长肥育阶段，无抗生素组日粮处理组的生长速度更快（ $P<0.05$ ），饲料转化效率也较低（ $P<0.1$ ）。总的来看，添加抗生素对猪生长性能、死亡损失和胴体品质并没有影响。在这项试验中，虽然断奶仔猪来源于有病史的猪场，但是猪群仍然很健康，这是从APP血清滴度下降和PRRSV的血清转化率中得到证实的。结果表明在断奶至肥育猪场中，过了仔猪阶段后，对健康状况良好的猪群持续在饲料中使用抗生素的效果要视具体情况而定。

前言

近来，世界卫生组织建议全世界的养猪生产都应该显著减少进而最终停止促生长抗生素添加剂的使用。这是继丹麦政府宣布除兽用处方药外禁止抗生素的日常性使用和欧盟推荐完全禁止促生长抗生素使用后的另外一项重大举措。这些建议的基础是他们相信在猪日粮中持续不断添加抗生素会引起如细菌对抗生素产生耐药性等人类公共健康问题。另外，许多组织认为猪日粮中添加抗生素的促生长效果已经大不如前，因此他们也支持这项禁令。因而，即使日粮中不再添加这些促生长抗生素，对养猪业和猪群健康及福利上的经济冲击也会非常小。但是，最近的研究结果又说明抗生素的禁用所带来的收益并没有完全实现，在丹麦，尽管处方性抗生素的使用升高，但是猪的下痢发生率和死亡率仍呈现上升态势。

从二十世纪五十年代起就允许猪日粮中使用促生长抗生素。另外，猪吃了含有这些添加剂的日粮后，日增重加快，饲料转化效率得到改善，猪之间生长性能的差异缩小，健康水平提高。将过去传统的数据应用到现代养猪生产中来是有限的，这是因为猪的健康状态经常无法判断。科学家和管理者们不能回答养猪生产

者、顾问和批评家们所提出的问题：在什么状态下抗生素会起作用，什么时候可以逻辑性地判断抗生素的作用很小或者根本没有？

为了检查在断奶到肥育养殖场中,对从有病史的猪场中购买来的仔猪持续不断的在日粮中使用抗生素的效果到底如何,我们做了以下这个试验。

方法

试验是在内布拉斯加州 Concord 市附近的内布拉斯加大学 Haskell Ag 试验室猪研究中心中进行的。猪在一个双层帘、自然通风、全部木条装备的16个封闭式饲养圈中饲养,自由饮用新鲜水,漏缝地板移走粪便。每个8英尺×14英尺的圈中饲养了15头猪,另外圈中还有一个断奶至肥育猪用双孔食槽和一个杯形饮水器。

试验处理为:1)日粮中持续添加促生长抗生素或者不添加;2)断奶日龄。

日粮类型为玉米-豆粕,从断奶到40磅体重阶段采用Akey公司(Lewisburg, OH)的标准,之后采用了内布拉斯加大学关于高瘦肉率猪群的营养标准来设计配方(表1)。断奶后所有的仔猪日粮中含有400克/吨金霉素和35克/吨冠截耳素。断奶仔猪和日粮1都含有以氧化锌形式添加的2310ppm高锌。其它所有日粮都是粉状,添加或者未添加适量的促生长添加剂(表2)。断奶到40磅体重阶段间,猪的日采食量是根据表1的预期值来执行的。从40磅一直到出栏期间,每周日粮投喂量都进行调整来达到预期体重。每条饲料输送线都采样,所有样品都被送到Alpharma公司进行抗生素含量的测定。

表1 试验日粮

原料	断奶仔猪	1	2	3	4	5	6	7	8
玉米		875	1050	1205	1230	1312	1384	1527	1680
豆粕, 46.5%CP		435	550	645	665	585	520	410	260
脂肪		40	50	50	60	60	60	30	30
磷酸氢钙, 18.5%					15	13	6	3	0
石粉					17	17	17	17	17
L-赖氨酸					2	2	2	2	2
Akey多维/多矿预混料					4	4	4	4	4
盐					6	6	6	6	6
Natuphos 600G					1	1	1	1	1
Akey 2000	2000								
Akey 断奶仔猪650		650							
Akey 仔猪350			350						
Akey 仔猪100				100					
体重, 磅	11.5-13	13-18	18-25	25-40	40-60	60-90	90-135	135-190	190-出栏
预期采食量, 磅/头	2.1	6.7	10.0	23.7					
赖氨酸%	1.64	1.44	1.37	1.31	1.21	1.10	1.01	0.87	0.67

表2 日粮中抗生素的使用

体重范围, 磅	抗生素	日粮添加量, 克/吨
11.5-13	金霉素(CTC)	400
	冠截耳素	35
13-25	杆菌肽亚甲基水杨酸 (BMD)	250
	洛克杀生	34.5
25-60	CTC	100
	磺胺甲基嘧啶	100
	盘尼西林	50
60-出栏	BMD	30
75(10天)	CTC	400
		(10毫克/磅体重、天)
135(10天)	CTC	560
		(10毫克/磅体重、天)

240头刚断奶的小仔猪 (DK33母系 × NA父系; 15-21日龄) 购自生长肥育猪阶段 PRRSV、圆环病毒2、猪支原体肺炎呈现阳性并且有放线菌性胸膜肺炎 (APP) 病史的猪场。

断奶日仔猪被运输到研究地点, 打耳号, 称重并根据体重和性别分组。根据性别每组体重接近的8头仔猪被随即分配到圈中。仔猪断奶日龄为9月16日和18日, 每天断奶头数为120头。

在断奶后2.5周左右, 所有仔猪都接受为期5天的含有商业电介质和柠檬酸的饮水, 用于防治因β-溶血性大肠杆菌所引起的肠道浮肿。在断奶后8周, 仔猪通过饮水进行猪丹毒的接种预防。

在断奶时, 每圈中都随机挑出1头公猪和1头母猪, 并在出生、4周龄、8周龄、12周龄、16周龄、20周龄和屠宰前进行静脉真空采血。血清培养后冷冻, 准备以后进行血清分析。

在试验期间死亡的猪都通过咨询兽医找到原因。圈的大小并不因为猪的死亡而调整。为治疗瘸跛和呼吸道疾病等而注射的抗生素都被完整地记录下来。试验期间没有使用任何水溶性抗生素。

所有猪全部在同一天在Neb的Madison市IBP公司屠宰。猪群通过每圈中猪的耳号和性别来区分, IBP公司的雇员收集了猪胴体的数据。

数据以圈为单位, 使用SAS软件中的GLM程序, 进行了2 × 2因子完全随机设计结果分析。模型中包括断奶日龄、饲料添加剂的使用和这些主效应之间的互作关系等。

结果与讨论

在10月30日（断奶后42天和44天），很多猪圈都发生了下痢的现象。一位对试验分组毫不知情的兽医根据下痢的严重程度，将这些猪圈分为1到3分，其中1分表示正常，3分表示下痢较严重。饲料中含有抗生素添加剂的处理组平均分值为1.25，对照组为1.88 ($P<0.01$)。我们并没有收集相关的样品送到兽医诊断实验室，2周内猪圈之间的下痢并没有明显的差异。

在试验期间有3头猪死亡。这种损失应该与试验的任何一个处理都没有关系。给猪注射针剂或者抗生素的应用是很小的，也与试验处理没有关系。

试验快结束时，在出生、12周龄和快屠宰前得到的冷冻血清样品被送到内布拉斯加兽医诊断实验室。几乎所有的样品都呈PRRSV阴性，只有3个是假阳性。断奶时个别仔猪呈现APP阳性（完全固定检验）。但是，随时间延长，血清滴度下降，表明没有活跃的感染。因此，在整个试验期间，试验猪群的健康状态良好，尽管在养猪生产中很难确定猪群的健康有问题。

表3列出了试验猪群的生长性能。断奶日龄和日粮处理间并没有互作关系 ($P>0.1$)，只是在试验57天时圈间猪体重的变异系数 (CV) 有所不同。试验57天实际上是指在9月16日断奶试验58天和在9月18日断奶试验56天的猪群。试验57天时出现的CV互作 ($P<0.05$) 是由于对试验处理反应的数量，而不是由于处理本身的差异引起的。对那些在9月16日断奶的猪群，试验57天圈间体重的CV对照组为14.8%，抗生素组为14.0%，而在9月18日断奶的猪群CV分别为22.8%和15.5%。

断奶后的第一个8周内，日粮中添加抗生素组猪比对照组的生长速度快 (1.08比0.94磅/天； $P<0.01$)，而饲料转化效率没有差别。因为长速较快，在试验57天时，添加促生长抗生素组的体重比对照组多出5.5磅 (69.4比63.9磅/头； $P<0.01$)，而且圈间差异较小 (57天CV14.8%比18.8%； $P<0.01$)。

但是，从试验57天到试验结束，未添加促生长抗生素处理组猪的生长速度较快 (1.85比1.77磅/天； $P<0.05$)，而且饲料转化效率也有小幅改善 (2.96比3.01； $P<0.1$)。这种差异的大部分发生在试验57到71天，即两个星期内。在这期间，未添加促生长抗生素处理组猪的生长速度较快 (1.87比1.74磅/天； $P<0.05$)，而且饲料转化效率也高 (2.08比2.25； $P<0.05$)。抗生素的添加与否不影响胴体品质。9月16日断奶的猪胴体重比9月18日断奶的高，说明仔猪的断奶体重大 ($P<0.01$)，全程增重速度快 ($P<0.1$)，出栏体重大 ($P<0.05$)。断奶日龄对猪胴体品质没有影响 ($P>0.1$)。

饲喂含有抗生素日粮的猪群在仔猪阶段促进了生长，但生长肥育阶段却没有延续这种优势，这可能是因为猪群的健康状态较好，在饲养时也存在混合误差。尽管猪群是从有健康问题的猪场买来的，但在试验进行过程中，这群猪健康状况良好，这也许与饲养场中猪数量较少有关。试验场地中共有240头猪，而在商业猪场中一般的猪群数量在500-1000以上。在不同的饲养场中核心群的数量也

表3 试验处理对猪生长性能的影响

指标	处理				SE	P值	
	日粮中是否添加抗生素		断奶日龄			抗生素	断奶
	否	是	9/16/02	9/18/02			
圈数	8	8	8	8			
猪体重, 磅							
断奶	11.4	11.4	11.8	10.9	<0.1	NS ^a	<0.01
57天 ^b	63.9	69.4	70.8	62.4	0.8	<0.01	0.01
出栏 ^c	257.7	255.2	261.9	251.0	2.6	NS	0.05
每圈中猪体重的变异系数, %							
断奶	20.3	22.1	21.9	20.6	0.8	NS	NS
57天 ^b	18.8	14.8	14.4	19.2	0.8	<0.01	<0.01
出栏 ^c	10.1	9.3	9.5	10.0	0.8	NS	NS
平均日增重, 磅							
断奶-57天 ^a	0.94	1.03	1.04	0.94	0.01	<0.01	<0.01
57天 ^b -出栏	1.85	1.77	1.82	1.80	0.02	<0.05	NS
全程	1.53	1.52	1.54	1.50	0.02	NS	<0.1
平均日采食量, 磅							
断奶-57天 ^b	1.57	1.70	1.71	1.56	0.02	<0.01	<0.01
57天 ^b -出栏	5.45	5.32	5.40	5.38	0.07	NS	NS
全程	4.09	4.05	4.10	4.03	0.05	NS	NS
饲料: 增重							
断奶-57天 ^b	1.67	1.65	1.66	1.67	0.02	NS	NS
57天 ^b -出栏	2.96	3.01	2.97	2.99	0.02	<0.01	NS
全程	2.67	2.67	2.66	2.69	0.02	NS	NS
IBP公司							
体脂, 英寸	0.80	0.83	0.81	0.83	0.02	NS	NS
眼肌面积, 英寸	2.74	2.75	2.75	2.74	0.02	NS	NS
瘦肉率, %	54.80	54.60	54.80	54.70	0.01	NS	NS
胴体价值, \$/胴体体重	48.31	48.13	48.31	48.13	0.28	NS	NS
热胴体体重, 磅	196.7	193.6	198.8	191.4	1.6	NS	<0.01

^a NS = 差异不显著 (P>0.1)

^b 猪在9月16日和9月18日断奶后相应的58天和56天

^c 猪在9月16日和9月18日断奶后相应的163天和161天

大致如此。

试验日粮是在商业饲料加工厂中制作的,而且每批饲料都进行抗生素含量的测定。所有的对照组中都没有检测到抗生素。美国食品和药物管理局(FDA)允许杆菌肽亚甲基水杨酸(BMD)有±30%的误差,即在饲料中添加30克/吨时,分析值在21到39克/吨饲料中变动,也会被认为是符合了标签中的30克/吨。试验日粮的所有分析值都低于30克/吨,有一些还低于19克/吨。因此,生长肥育

期抗生素没有效果也可能与低于预先添加剂量的BMD含量有关。其他药物含量结论的检测值基本上在美国FDA的规定范围内。

在试验中，日粮中添加促生长抗生素在断奶后头8周的效果明显，表现为日增重加快，猪群间的体重差异下降，并且严重下痢的发生率降低。但是，在生长肥育阶段，抗生素的作用效果不明显。这些数据说明在断奶仔猪的管理上日粮中使用促生长抗生素是一个有效的手段。但是，生长肥育期没有反应，部分原因是由于猪群的健康状态良好，或者抗生素的添加剂量小于预先添加值。