

不同饲喂程序对商业公猪站公猪的生长、使用寿命及精液品质的影响

Effects of different feeding regimens on growth, longevity, and semen characteristics of working boars in a commercial AI stud

作者: R. C. Sulabo, J. Quackenbush, R. D. Tokach, S. S. Dritz, J. M. DeRouchey, and J. L. Nelssen

译自: KSU Swine Day 2008, 21-30

译者: 张文晔

摘要

本课题旨在研究2种不同饲喂程序对商业公猪站公猪生长、使用寿命及精液品质的影响。共30头后备公猪 (PIC TR4、167.4kg、14.2月龄) 随机分成2组。对照组按照公猪站正常的饲喂程序进行，在试验的第0-8周每天饲喂2.99 kg；从第8周至试验结束，喂料量根据不同公猪体况进行调整。对于试验组，在试验的第0-4周喂料量为2.59 kg / 天并一直到公猪体重达到178.6 kg，然后在余下的整个试验期喂料量为2.68 kg / 天。定期对公猪称重以计算公猪的期段及全程日增重。在整个16个月的试验期，每头公猪每周采精一次。记录每次采精时射精量及精液质量。总之，由于试验组公猪的期段及全程日增重较高，在试验全期，试验组公猪体重均高于对照组。在试验结束时，试验组公猪比对照组公猪重14.3 kg ($P<0.15$)。在试验结束时，试验组中可用公猪比例高于对照组 (73 VS. 42%)，在栏天数 (345 VS. 279天)、采精次数 (58 VS. 49)、总采精量 (1238 VS. 1077) 也均有改善 ($P>0.35$)。每次采精时的采精量、精子密度、精液份数在试验组和对照组间没有差异 ($P>0.28$)。精子活率及正常精子比例方面差异不显著 ($P>0.33$)。总之，可以通过设定一定的饲喂水平使公猪达到目标体重，从而影响公猪的使用寿命，但不影响猪的精量产量及质量。

关键词：公猪、生长速度、使用寿命、精液品质

前言

尽管生长速度与繁殖性能间有潜在的关系，但对成年在用公猪理想的生长速度方面的资料很少。以前的研究表明，给猪饲喂在维持水平条件下，使猪生长速度变慢，结果猪的性欲、射精量、精子数量均显著降低。另一方面，给公猪以高营养水平以达到较快的生长速度被认为会导致肢蹄和性欲方面的问题。增重速度也可以影响使用寿命，并因此影响一生中的精液产量。不同的饲喂程序会导致猪不同的生长速度。然而，对公猪站公猪不同的饲喂程序从未进行过研究评价。因此，本课题旨在研究2种不同饲喂程序对商业公猪站公猪生长、使用寿命及精液品质的影响。

材料及方法

试验在Zoltenko Farms, Inc., hardy, NE 进行。共30头后备公猪 (PIC TR4, 167.4 kg, 14.2月龄) 随机分成试验组和对照组，每个处理15头公猪。对照组按照公猪站正常的饲喂程序进行，从进入公猪站开始，在试验的第0-8周每天饲喂2.99 kg，然后喂料量根据不同公猪体况评估进行调整。对于试验组，在试验

的第 0-4 周喂料量为 2.59 kg / 天并一直到公猪体重达到 178.6 kg，然后在余下的整个试验期喂料量为 2.68 kg / 天。以前的试验表明，这个公猪站的料箱的设定下料量比实际的下料量低 12%。因此，为使试验组达到期望的下料量，在试验开始的 0-4 周料箱的设定值为 2.32 kg / 天，4 周后至试验结束设定为 2.41 kg / 天。对照组料箱 0—8 周设定为 2.68 kg / 天，由于设定量与实际下料量的差异，那么实际的下料量为 2.99 kg / 天，8 周后至试验结束，根据不同公猪的体况，实际下料量在 2.01—5.00 kg / 天之间。所有公猪均给以玉米-豆粕型日粮，其中含 10% 的豆皮，5% 的干紫花苜蓿及公猪基础料，营养指标为 0.79% 的可消化赖氨酸，3001.6Kcal 代谢能 /kg（表 1）。每天饲喂 2 次，自由饮水。用台秤定期对公猪称重，以计算时段及累计日增重。记录料箱下料量的变化。总试验期为 16 个月。

表1 公猪料配方¹

原料	%
玉米	57.50
豆粕(46.5%CP)	21.25
豆皮	10.00
紫花苜蓿草粉	5.00
公猪基础料	6.25
合计	100.00
计算值	
粗蛋白, %	7.40
可消化氨基酸, %	0.79
代谢能, Kcal/Kg	3008.3
钙, %	1.14
可利用磷, %	0.54

¹ 粉料

用假母猪台、手握法对每头公猪每周采精一次，然后平均休息 5.3 天。在试验开始前 1 周进行首次采精。每次采精后立即测量采精量，同时记录每次采精的精子数量、精子密度、精液份数。精液质量以精子活力和正常精子比例为指标进行评价。并对精子形态如远轴及近轴原生质滴、头部皱缩、顶体不完整进行评定。丢弃形态异常、低活力、带血及不育的精液。因形态异常而被丢弃的精液应记录日期及原因。根据公猪站的淘汰标准对公猪进行淘汰，并记录淘汰的日期及原因。对照中的 3 头公猪经调教仍不能采精被淘汰，仅 12 头用于试验的分析。

试验数据用 SAS 软件 GLM 程序进行完全随机设计分析。用 SAS 软件的 LSMEANS statement 和 PDIFF option 对处理进行分离。对最小二乘均数进行 alpha 为 0.05 水平的显着性分析。

结果和讨论

2种不同饲喂程序对商业公猪站公猪体重的影响见图1。在试验的0—8周，对照组公猪体重比试验组重2.1%(199.1 vs. 195.1Kg)。这是因为对照组公猪每天多采食0.31—0.40kg 饲料，从而日增重更高(0.51 vs. 0.43kg/ 天)。但在8周后，对照组公猪体重很快变得轻于试验组（在第14周，201.8 vs. 207.1kg）。对照组公猪体重的变化反应了根据体况调整饲喂程序的变化。从第14周至试验结束，试验组公猪均重于对照组。在第18周、34周和54周，试验组公猪明显重于对照组($P < 0.06$)。试验结束时，试验组公猪比对照组公猪重14.3 kg ($P < 0.15$)。

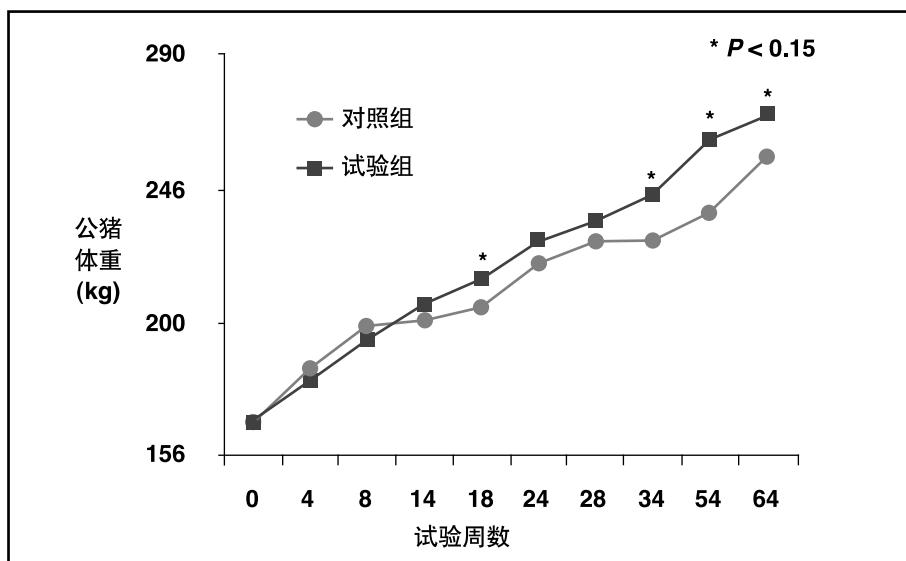


图1 不同饲喂方案对商业公猪站公猪活重的影响
(对照组=从0-8周2.99kg/g/天, 8周至实验结束根据公猪体况调整喂料量,
实验组=从0-4周2.59kg/天, 4周至实验结束2.68kg/天。)

除了在试验期的第0—4周(图2)，试验组的日增重均高于对照组(但差异不显著)，公猪体重从178.6 kg增加至223.2 kg时(第4周至24周)试验组日增重为0.3 kg，对照组为0.25 kg。从223.2 kg增加至267.9 kg时(第24周至64周)，试验组日增重为0.15 kg，对照组为0.13 kg。试验组全期总日增重高于对照组($P < 0.39$; 0.23 VS 0.21 kg/ 天)。试验组的饲喂程序使公猪日增重表现出稳定下降的趋势，从第4周的0.38 kg/ 天至64周的0.15 kg/ 天(见图3)。试验组中不同公猪的增重差异见图4。在设定同样的下料量的情况下，在每一时期不同公猪的增重都不同。这可能是由于个体间的差异或料箱实际下料量的差异。然而，所有试验组的公猪在试验全期的生长都是正常的。

对照组公猪表现出更不稳定的生长模式，在试验全期日增重变化都较大(见图3)。在试验的0—4周(0.46 VS 0.38 kg/ 天)和54—64周(0.31 VS 0.15 kg/ 天)，对照组公猪日增重高于试验组($P < 0.14$)。然而，在试验的8—14周(0.14 VS 0.33 kg/ 天)和28—34周(0.07 VS 0.21 kg/ 天)，对照组公猪日增重低于试

验组 ($P < 0.14$)。对照组公猪生长速度的较大变化体现了采食量的增减变化(见图5)。当公猪低于公猪站可接受的体况标准时,给料量为5 kg/天,而当认为高于体况标准时,给料量为2.01 kg/天。在低营养水平饲喂时,可能会接近或低于公猪的维持需要。同时另外一个问题值得注意,就是公猪站没有考虑料箱设定下料量与实际下料量的差异。检查并考虑这些差异可能对研究饲喂程序是非常重要的。

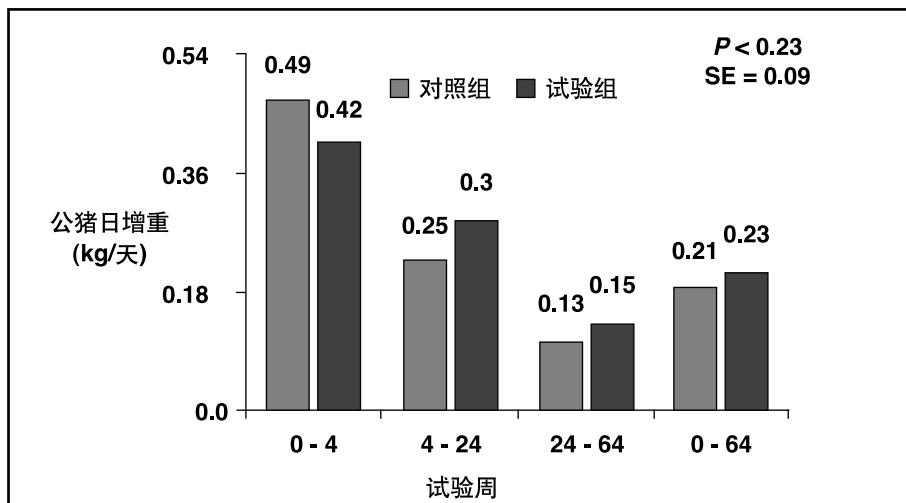


图2 不同饲喂方案对商业公猪站公猪的期段和全期日增重的影响
(对照组=从0-8周2.99kg/天, 8周至实验结束根据公猪体况进行调整喂料量,
实验组=从0-4周2.59kg/天, 4周至实验结束2.68kg/天。)

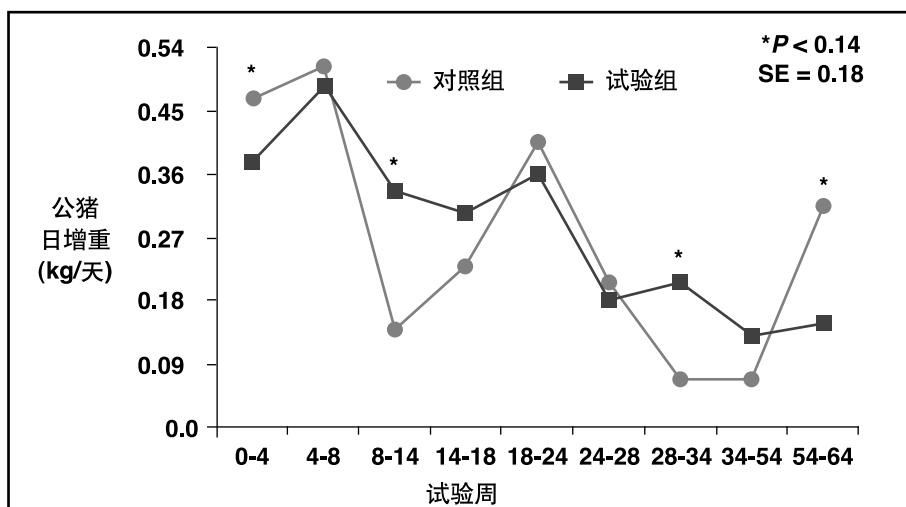


图3 不同饲喂方案对商业公猪站公猪生长模式的影响
(对照组=从0-8周2.99kg/天, 8周至实验结束根据公猪体况进行调整喂料量,
实验组=从0-4周2.59kg/天, 4周至实验结束2.68kg/天。)

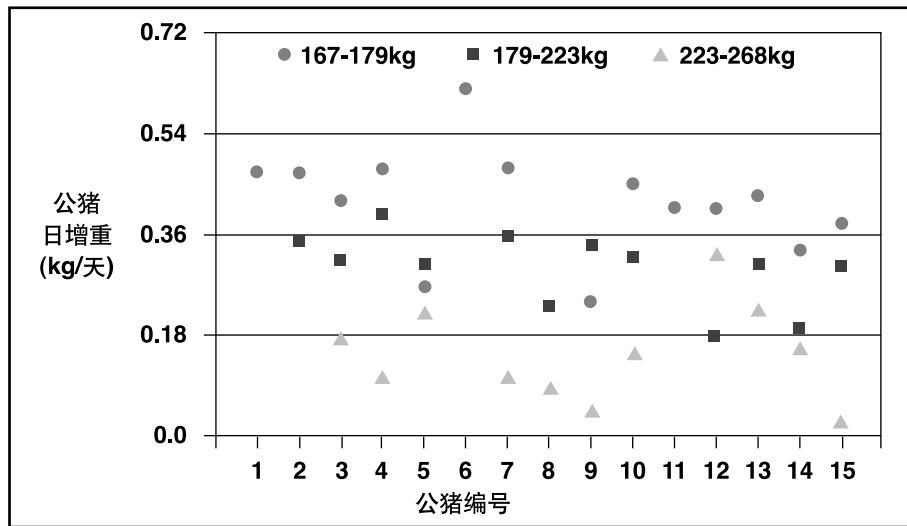


图4 试验组公猪个体日增重变化
(在体重167.4-178.6kg之间料箱设定值为2.59kg/天, 178.6-267.9kg之间料箱
设定值为2.68kg/天。)

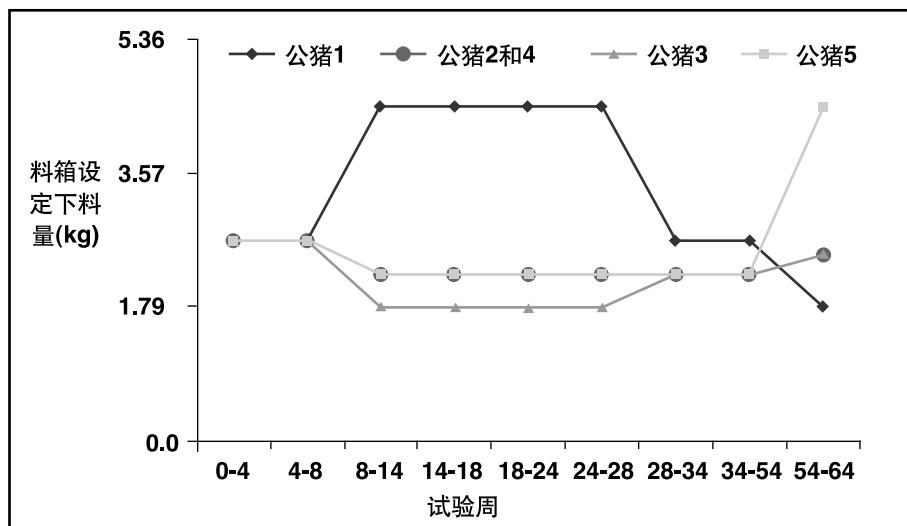


图5 对照组中不同公猪的给料量调整

通过因素分析法, 根据实际的给料量, 可以估测公猪的增重(见表2)。估算的总能量摄入在0—4周是7.8Mcal ME/天, 4周后至试验结束是8.1Mcal ME/天。试验组公猪用于维持、交配活动、精子产生的能量需要从167.9 kg时的5.86Mcal ME/天增加至271 kg时的8.03Mcal ME/天。因此, 用于增重的能量从1.97降至0.07Mcal ME/天。在试验的第4周至结束给料量为2.41kg/天, 那么随着体重由167.9到271 kg, 公猪的总能量摄入接近维持需要能量。在整个试验期, 估测的公猪体重由0.39 kg/天线性降至0.01 kg/天。估测的公猪增重与实际增重基本一

致(图6)。实际增重的斜率(-0.0878)是估测增重的斜率(-0.0952)的92.2%，表明趋势基本一致。试验组公猪的实际增重稍高于估测的增重，可能是：1)一些原料的实际能值与计算值间的差异；2)料箱实际下料量的差异；3)公猪实际与估测的生产效率的差异。

表2 试验组公猪日增重估测

周	实际体重 kg	日给料量		估测能量 摄入 ² Mcal ME/天	代谢能需要				在增重为0 时总代谢能 ⁶ Mcal ME	差值 ⁷ Mcal ME/天	估测增重 ⁸ kg/天
		料箱设定 下料量 kg/天	实际下料 量(112%) ¹ kg/天		维持 ³ Mcal ME	交配活动 ⁴ Mcal ME	精子生成 ⁵ Mcal ME				
0	167.9	2.3	2.6	7.80	5.56	0.20	0.10	5.86	1.94	0.39	
4	181.3	2.4	2.7	8.10	5.85	0.22	0.10	6.17	1.93	0.39	
8	195.1	2.4	2.7	8.10	6.14	0.23	0.10	6.47	1.63	0.33	
14	207.1	2.4	2.7	8.10	6.39	0.24	0.10	6.73	1.37	0.28	
18	215.6	2.4	2.7	8.10	6.56	0.24	0.10	6.90	1.20	0.24	
24	228.1	2.4	2.7	8.10	6.81	0.26	0.10	7.17	0.93	0.19	
28	234.8	2.4	2.7	8.10	6.94	0.26	0.10	7.30	0.80	0.16	
34	243.8	2.4	2.7	8.10	7.12	0.27	0.10	7.49	0.61	0.13	
54	262.1	2.4	2.7	8.10	7.47	0.28	0.10	7.85	0.25	0.05	
64	271.0	2.4	2.7	8.10	7.64	0.29	0.10	8.03	0.07	0.01	

¹ 料箱设定下料量与实际下料量的差值是12%

² 日给料量(kg/天)*公猪日粮(Mcal ME/kg)

³ 0.1823Mcal ME/kgBW0.665

⁴ 4.3Kcal ME/kg BW0.75

⁵ 0.1Mcal ME/天

⁶ 用于维持、交配活动、精子生成的代谢能总和

⁷ 估测能量摄入-(维持+交配活动+精子生成)

⁸ 差值 (Mcal ME/天) /4.97Mcal ME/kg

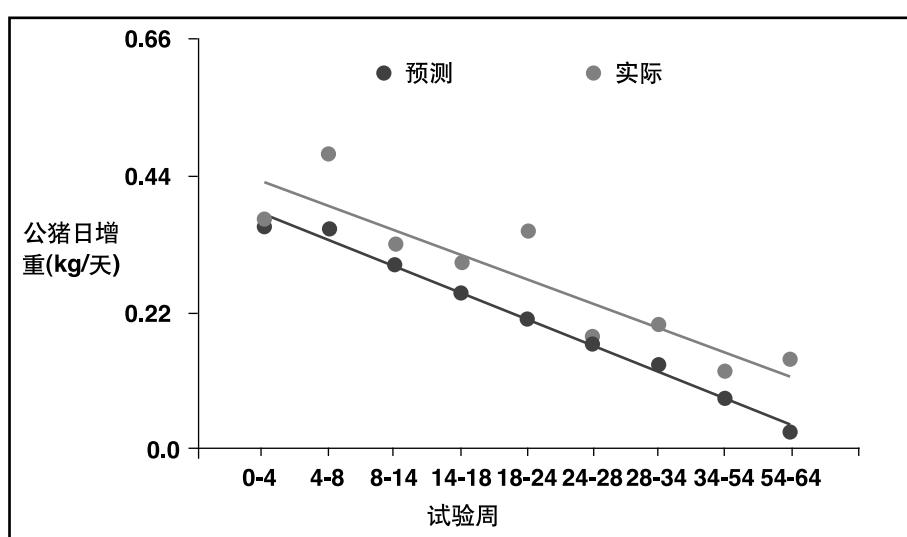


图6 试验组公猪实际日增重与估测日增重

在16个月的试验结束时，试验组中可用公猪比例高于（73 VS. 42%）对照组（图7）。对照组有10头公猪被淘汰，其中5头因为精液质量差而被淘汰，3头无法调教，1头有腿病，1头死亡（诊断为肠扭转）。试验组只有4头公猪因精液质量差而被淘汰。因为在试验结束时，试验组有更多的可用公猪，那么相应的就有更多的总生产天数（+55%；5173 VS. 3345天），采精次数（+47%；874 VS. 593），精液份数（+47%；18569 VS. 12619），见表3。而平均生产天数（345 VS. 279天/头），平均采精次数（58 VS. 49次/头），平均精液头份（1238 VS. 1077份/头）只是数字上的增加($P>0.35$)。总废弃精液次数和平均废弃精液次数在试验组和对照组间没有差异。然而，对照组中废弃精液次数所占比例高于试验组（8.3 VS. 4.6%）。废弃精液中形态缺陷所占比例在试验组与对照组间没有差异，其中，由于近轴和远轴原生质滴导致的废弃精液次数大于50%。在精液品质方面，每次采精量、精子密度、精子数、产生的精液份数在试验与对照组间没有($P>0.28$)差异（表4）。在其它的研究中，发现营养对射精量有显著影响，特别是对青年公猪。然而这些不同是在低于营养需要和高于营养需要条件下得到的。与本研究内容不同。同样，精子活率和正常精子比例在对照组和试验组间是相近的($P>0.33$)。这些结果与以前的研究结果是一致的，即不同水平的饲料及能量摄入不影响精液品质。

总之，可通过设置一定的饲喂水平已达到预期的增重，从而影响公猪的使用寿命，但对射精量和精液质量没有影响。由于导致公猪淘汰的原因太多，不可能完全是由饲喂方案导致的，因此，饲喂方案对公猪使用寿命的影响需要更多的研究去澄清。

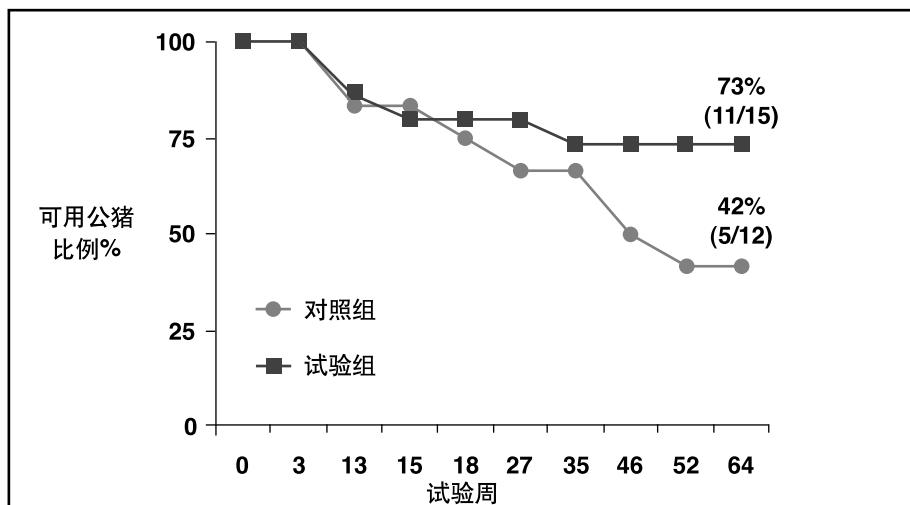


图7 不同饲喂方案对商业公猪站可用公猪比例的影响
(对照组=从0-8周2.99kg/天，8周至实验结束根据公猪体况进行调整喂料量，
实验组=从0-4周2.59kg/天，4周至实验结束2.68kg/天。)

表3 不同饲喂方案对商业公猪站公猪的精液生产及使用寿命的影响¹

项目	饲喂程序 ²		SE	P<
	对照	试验		
可用公猪数				
试验开始时	12	15	--	--
试验结束时	5	11	--	--
淘汰数	7	4	--	--
公猪在站天数				
总计	3345	5173	--	--
平均	279	345	52.3	0.35
采精次数				
总计	593	874	--	--
平均	49	58	7.9	0.41
废弃精液次数				
总计	41	40	--	--
平均	3.4	2.7	1.0	0.59
占部采精次数比例%	8.3	4.6	--	--
生产精液份数				
总计	12919	18569	--	--
平均	1077	1238	226.0	0.60

¹ 共30头后备公猪 (PIC TR4, 170.5公斤, 14.2个月龄) 随机分成试验组和对照组, 每个处理15头公猪。对照组中有3头因无法调教采精被淘汰, 故只有12头用于试验。

² (对照组=从0-8周2.99kg/天,8周至试验结束根据公猪体况进行调整喂料量, 试验组=从0-4周2.59kg/天,4周至试验结束2.68kg/天。)

表4 不同饲喂方案对商业公猪站公猪精液品质的影响¹

精液质量指标 (平均每次射精)	饲喂程序 ²		SE	P<
	对照	试验		
采精量(ml)	223	204	16.0	0.37
产生精液份数	23	21	1.3	0.28
精子密度, 1000/mm ³	366	367	20.0	0.97
精子数, *10 ⁹	80	74	4.7	0.28
精子活率, %	87.0	86.5	0.3	0.33
正常精子比例, %	85.6	85.3	0.6	0.72

¹ 共30头后备公猪 (PIC TR4, 170.5公斤, 14.2个月龄) 随机分成试验组和对照组, 每个处理15头公猪。对照组中有3头因无法调教采精被淘汰, 故只有12头用于试验。

² (对照组=从0-8周2.99kg/天,8周至试验结束根据公猪体况进行调整喂料量, 试验组=从0-4周2.59kg/天,4周至试验结束2.68kg/天。)