

后备母猪营养对两种多产母猪终生生产力的影响： 重复 1 中后备母猪的生长和初情期特征

Effect of Nutrition During Gilt Development on Lifetime Productivity of Sows of Two Prolific Maternal

Lines: Growth and Puberty Characteristics of Rep 1 Gilts

作者: Beth Maricle; Matthew W. Anderson; Jeffre Perkins; Donald R. McClure;
Laura R. Albercht; Roman Moreno; Phillip S. Miller; Rodger K. Johnson

译自: 2006 Nebraska Swine Report 36-40

译者: 张晋辉

摘要

这篇报告是对2005年开始至今仍在进行的一系列试验的年度总结。这些试验研究了在后备母猪发育期限饲能量对母猪生育四胎中繁殖性能的影响。试验中的母猪来源于两个品种，预计它们在生长速度上有差异。从大约120日龄左右开始直到配种阶段，使用了两种饲喂方式：一种是自由采食，另外一种是限制饲喂，即能量摄入只有自由采食时的75%。在给两类母猪配种时使用的是同一品种的公猪精液。这类公猪是在实际生产中常用的品种。一种母猪是大白×长白 (LW × LR) 的杂交种，另一种母猪是内布拉斯加品系 (45品系)，它是经过23代选育出来的，目的是使排卵率、子宫容量和窝仔数 (L45X) 得到提高。预期两种母猪的多产性都好，但是L45X母猪被认为是尤其多产的品种，更加早熟，窝仔数更高；而 LW × LR 沉积瘦肉的能力更强些。试验总共重复了三次，每次的母猪是160头。重复1中的母猪在2005年夏天完成了后备母猪发育阶段。重复2的母猪在2005年5月出生，现在正处于后备母猪发育阶段。重复3的母猪将在2005年底出生。整个试验会在重复3母猪第四胎断奶后全部结束。这篇研究报告总结了重复1试验中母猪的生长速度、背部膘情、背脊肌肉沉积和初情期日龄的情况。母猪品种不同，生长速度也不同，LW × LR 杂交种母猪的生长速度明显快于L45X母猪，但在相同体重情况下，它们的背膘和眼肌面积相同。L45X母猪的初情期要早于LW × LR。在后备母猪发育阶段进行限饲对两种母猪的影响相同，那就是降低了生长速度和背膘的沉积，但并不影响眼肌面积。整个试验的目的正在逐步实现，试验结果会给出问题的答案：即在后备母猪发育阶段，限制能量摄入导致配种时背膘减少，这会不会影响母猪终生的生产力。

引言

每年母猪群的死亡率平均为10~12%，最高时的记录为18%。死亡和自然淘汰使每年母猪的更新率为45~55%。对养猪生产者来说，母猪淘汰率降低意味着经济收益的提高，因此国家猪肉部动物科学委员会将母猪寿命/死亡率列为2006年的产业优先指标。

有许多因素都会导致母猪死亡，包括圈舍系统、后备母猪发育期的管理实践、母猪管理实践等，使用不同品种的母猪也可能是因素之一。在内布拉斯加—林肯大学，我们将目光集中在两个因素上：后备母猪发育期的营养和瘦肉生长速度不

同的多产母猪品种。

在实际生产中，两种后备母猪的饲喂方法使用最为广泛。一种是在体重达到104.42~113.5公斤前自由采食，获得最快生长，然后在体重为127.12~136.2公斤期间即催情补饲/配种前限制饲喂。另外一种方法是在配种前一直让后备母猪自由采食。无论采用哪种饲喂方法，母猪都是在第二或第三次发情时配种，15~23天的泌乳期，断奶后5~10天再次配种。

然而，最佳的后备母猪管理方法可能会依赖于母猪多产性和瘦肉生长速度的情况。我们设计了试验，来观察在后备母猪发育期不同的营养措施对母猪繁殖和寿命的影响。有关的试验设计内容已经发表在2005年内布拉斯加猪研究报告中。试验目的是研究在后备母猪阶段，不同的营养措施是否会对瘦肉沉积速度不同的母猪其寿命和终生生产力有影响。这里的寿命是指母猪在四胎中的存活率。从配种得到试验中的后备母猪开始，到这些母猪生育4胎后断奶为止，正好是两年的时间。整个试验进行了3次重复，每次重复间隔4个月。照此算来，全部完成试验差不多要3年时间。重复1中的后备母猪在2005年夏天完成了发育阶段，2005年9月开始配种。这篇研究报告总结了重复1中母猪采食量、生长速度和初情期的有关数据。

材料和方法

重复1后备母猪的产生过程

我们从2004年12月的最后一个星期到2005年1月的第一个星期中出生的小猪中选择重复1的后备母猪。它们的母本是两种完全不同的母猪品种（见后）。这些母本在2004年9月的两个星期内用商业生产中常用的一个父本(LM)精液进行人工授精。试验用的后备母猪是在这些小猪到达56日龄时随即挑选出来的。

后备母猪群I (LW × LR): 后备母猪群1是LM公猪和大白—长白母猪的后代。大白—长白是内布拉斯加—林肯大学猪营养研究中常用的品种。它是通过旋转交叉使用大白(LW)和长白(LR)进行人工授精后得到的。其中的母猪就是试验中所说的LW × LR杂交种。共有20窝小猪出生，从中选出80头LW × LR后备母猪，平均4头每窝，做为重复1中的试验后备母猪。

后备母猪群II (L45X): 后备母猪群2是上面的同一公猪LM和内布拉斯加品系(45品系)母猪的后代。内布拉斯加品系(45品系)是通过23代选育而来，目的是为了提高窝产仔数。这个母猪群就是试验中的L45X。内布拉斯加品系在一代一代的选育时综合考虑了排卵率、子宫容量和出生时窝产仔数等特征。在最后的6代选育中，45品系又考虑了生长速度快、背膘少和眼肌面积大等特征。共有45窝L45X小猪出生，从中选出80头LW × LR后备母猪，平均2头每窝，做为重复1中的试验后备母猪。

所有的小猪都来源于9头LM公猪。所以，重复1中选择出来的160头后备母猪的父本相同，母本分别来自于LW × LR和L45X。

后备母猪的管理

包括有试验后备母猪的小猪在出生后，在相同母本来源或者是不同母本来源的窝间互相进行寄养，以此来降低每窝中小猪数量的差异。平均日龄为13.3天时（日龄范围11~16天）同时断奶。断奶后，小猪被分成30头一组转到仔猪舍，一直养到日龄约为56天。期间饲喂标准的小猪日粮，同时进行标准的管理。

在平均日龄为56.2天（日龄范围在48~61天）时，所有的后备母猪被称重，随后根据母本品种、日龄和窝来源被分为10头每圈，并被转移到改装过的前面开放、两边是帘子的猪舍（MOF）中。每个猪圈都是1/3漏缝、2/3水泥的地板，每头后备母猪的平均圈舍面积为0.79平方米。来源于LW×LR和L45X的后备母猪被隔圈安排开，而且来源于一窝的小猪被分在不同的圈里（如圈1和3包含来源于一窝的小猪；圈2和4包含来源于另一窝的小猪）。来源于同一母本包含有同一窝来源的两个圈中随即挑出一圈为处理1（见后），另一圈为处理2，因此这样两因子（母本来源×处理）试验中，每个组包括4圈后备母猪。

处理。在MOF圈中，达到平均日龄123天以前，所有的后备母猪都饲喂同一种日粮，管理也都是一样的。在这期间，自由采食，日粮是标准的玉米—豆粕型日粮。使用三阶段饲喂法。阶段1的日粮赖氨酸为1.15%，从56日龄开始到体重36.32公斤，阶段2日粮赖氨酸水平1.0%，从36.32公斤饲喂到59.02公斤，阶段3日粮含有0.9%赖氨酸，从59.02公斤饲喂到123日龄。然后，进入试验的日粮设计方案中。

处理1的饲喂程序是这样的：从123日龄到配种日龄的前一周被转移到配种舍前，后备母猪都是自由采食的。日粮是玉米—豆粕型，含有0.7%赖氨酸、0.70%钙和0.60%磷。其它所有的营养素水平都达到或者超过了UNL/SDSU猪营养指南（2000）上后备母猪发育期的需要值。

处理2是不同的，后备母猪每天的饲料量是处理1中的75%。日粮的配方与处理1中类似，有些指标被强化，赖氨酸为0.93%，钙为1.0%，磷为0.8%。所有的微量元素，除了硒以外，和维生素水平都相应提高，以补偿由于饲料量下降而导致的不足。两种日粮中除了能量不同外，其它营养素都是相同的。日粮的供给量每两周调整一次，调整的依据来源于处理1中母本来源相同的那些后备母猪的日采食量水平。

从56日龄开始，每隔两周后备母猪就被称重，期间每圈消耗的饲料也同时被记录下来，开始和结束时的饲槽重量也做了记录。可以自由采食的后备母猪（123日龄前处理1和处理2，123日龄后的处理1）每两周每圈的平均日采食量（ADFI）和这些圈中后备母猪的中间体重（MW，始重平均值+末重平均值之和除以2）被计算得出。每次称重完毕后，都分别对LW×LR和L45X后备母猪的ADFI和MW之间进行二次回归。123日龄后，处理2中每两周后的后备母猪

MW由前一次的生长情况计算得出，并且由回归公式计算出自由采食情况下的预计平均日采食量。这样，在下一次的周期中，平均每天的饲料采食量就被设定在计算值的75%。每天饲料被均匀地分为两次投放，一次在早上8:00，另外一次在傍晚时分。

特征。试验开始时猪的平均日龄为56.2天，最后一次称重的日龄是235天。这期间一共进行14次个体称重，13次每圈的采食量数据都被记录下来。当猪群在123日龄进入正式试验期时，在第十根肋骨处进行背膘(BF)和眼肌面积(LMA)的超声波检查。每头猪共有9个BF和LMA的记录值。

整个试验后备母猪的平均日龄为140天时，开始进行发情检查来确定初情期的日龄。具体检查过程是这样的：把后备母猪从圈中赶出来，放到隔壁的猪舍中，在那里和公猪碰面，观察站立的反应来说明是否正处于发情期。观察到的第一次发情就被认为是初情期。发情检查一直持续到在试验结束或者是发现所有后备母猪发情至少两次以上。发情期长短即保持在发情状态下的持续天数和两个发情期之间的间隔时间被记录下来。所有后备母猪大约在240日龄时转入配种舍。

分析。重复1中采食量、体重、背膘、眼肌面积和初情期数据都进行了分析。对LW×LR和L45X中整个饲养期的采食量与MW的回归关系进行了比较。因为处理2中的后备母猪是限制饲喂的，所以没有比较其他采食量的数据。

初情期日龄用一个模型进行了分析。这个模型中包括母猪群、日粮处理、它们的互作关系和窝来源的随机效应，后者被做为一个误差因子。其它的指标用回归方法进行分析。体重数据是用日龄来回归的，也用了一个模型来进行分析，模型中包括母猪群、日粮处理、它们的互作关系以及用日龄进行直线和二次回归等固定效应，另外还包括固定效应中各回归因子之间的互作关系。窝来源作为随即效应被包括在内，每头猪的重复测定也被考虑在其中。对背膘和眼肌面积也进行了相同的分析，只是它们是用体重来做回归分析的。

结 果

表1中列出了那些无法使用而从试验中剔除的后备母猪数量、进入初情期的后备母猪数量、每组中进入初情期后备母猪的平均日龄。6头无法使用的L45X后备母猪在配种前就从试验中剔除，其中的5头是在日粮处理开始前，即123日龄前就从试验中剔除了。在剩下的这些后备母猪中，80头LW×LR中的72头出现发情，74头L45X中的72头也出现发情。总地来说，L45X的初情期比LW×LR提前6.1天($P<0.05$)；而且也不受到营养措施不同的影响。但是，后备母猪群×处理之间的互作效应依然存在($P<0.05$)，即LW×LR中限制饲喂的后备母猪初情期比自由采食的提前5.7天，而L45X中限制饲喂的后备母猪初情期比自由采食的推迟6.2天。

表1 试验开始时的后备母猪数、无法使用而从试验中剔除的后备母猪数、进入初情期的后备母猪数量、每组中进入初情期后备母猪的平均日龄

后备母猪群	营养措施	56日龄时的数量	56到123日龄时剔除的数量	123到23日龄时剔除的数量 (无法使用)	进入初情期的数量 (无法使用)	进入初情期的平均日龄
LW × LR	自由采食	40	0	0	38	173.2
	限制饲喂	40	0	0	34	167.5
L45X	自由采食	40	3	1	35	161.1
	限制饲喂	40	2	0	37	167.3
后备母猪群					*	
后备母猪群*处理					*	

LW × LR=商业化公猪LM与UNL大白—长白母猪的杂交种

L45X=商业化公猪LM与内布拉斯加多产母猪品种的杂交种

*P< 0.05

图1表明了每隔14天平均日采食量与中间体重的关系。LW × LR和L45X中，自由采食的后备母猪采食量相似，后备母猪体重19.5公斤时平均日采食量约为1公斤，之后呈曲线增加至最高值，即体重104.4到109.0公斤时的每天采食量为2.54公斤。七月和八月的炎热天气可能导致了体重达到109.0公斤后采食量的下降。由于增重速度更快（图2），即便是在开始限制饲喂条件下（图1中箭头所示），LW × LR后备母猪的体重也高于L45X后备母猪，而且以后的每个阶段都是如此。

图1 120日龄后 LW × LR 后备母猪群（实线）和 L45X（虚线）后备母猪群在自由采食（T1=粗线）和限制饲喂（T2=细线）条件下每隔两周的平均日采食量和中间体重的关系图

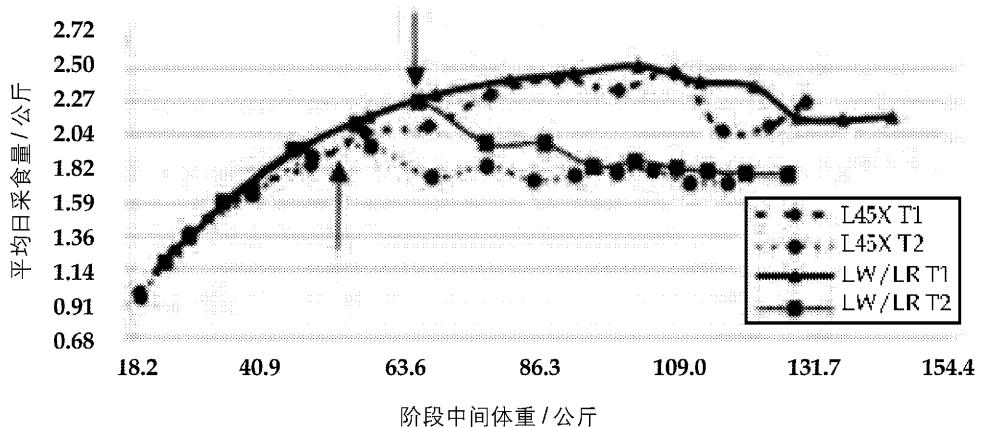
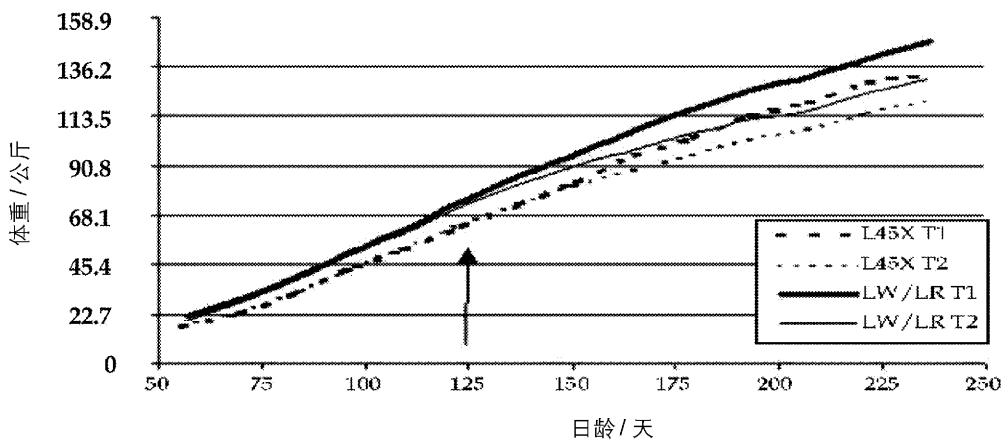


图2 120 日龄后 LW × LR 后备母猪群（实线）和 L45X（虚线）后备母猪群在自由采食（T1=粗线）和限制饲喂（T2=细线）条件下体重和日龄的回归图



试验设计中，限制饲喂后备母猪的采食量是自由采食的75%。然而，实际上它们吃得要多一些，整个限饲期内平均大约为LW × LR后备母猪80%，L45X为78%。

体重和年龄的曲线图说明了每个母猪群在不同的饲养条件下的情况。不同的后备母猪群、营养措施和它们之间的互作关系都影响生长速度 ($P<0.05$)。LW × LR 的后备母猪长速快于L45X后备母猪，在不同的年龄段上都是如此，而且随着年龄的增长，差异越来越大。而日粮处理则明显抑制生长，在配种时，限制饲喂的后备母猪只有同窝来源自由采食母猪体重的88% (LW × LR) 和 90% (L45X)。

从图3和图4中可以看出，随着体重的增加，第十根肋骨处的背膘和眼肌面积也同时增加。把背膘折算成每单位活体重值后，LW × LR 和 L45X 后备母猪在不同的体重阶段的数值都相似，而且限制饲喂对两类母猪群的效果都一样，就是降低了背膘厚度 ($P<0.05$)。在 235 日龄时，限制饲喂的后备母猪背膘厚度只有同窝来源自由采食的 70% (LW × LR) 和 65% (L45X)。眼肌面积同体重的关系对两种后备母猪群来说都相似，而且也不受到营养措施不同的影响。

讨 论

这次试验中，LW × LR 和 L45X 后备母猪在自由采食情况下，增重速度、背膘和眼肌面积的数值与以前的数据一致。在相同的体重条件下，两种后备母猪群的背膘和眼肌面积都相似；但是LW × LR 生长速度较快，因此，瘦肉沉积速度快。进行不同营养措施下测试的目的是在限制能量摄入的同时，保证每日摄入的赖氨酸、维生素和微量元素都是相同的，因此脂肪沉积速度可能下降，或是肌肉沉积的速度不受影响。图3和图4说明这个目的已经达到了。

图 3 120 日龄后 LW × LR 后备母猪群（实线）和 L45X（虚线）后备母猪群在自由采食（T1=粗线）和限制饲喂（T2=细线）条件下背膘和体重的回归图

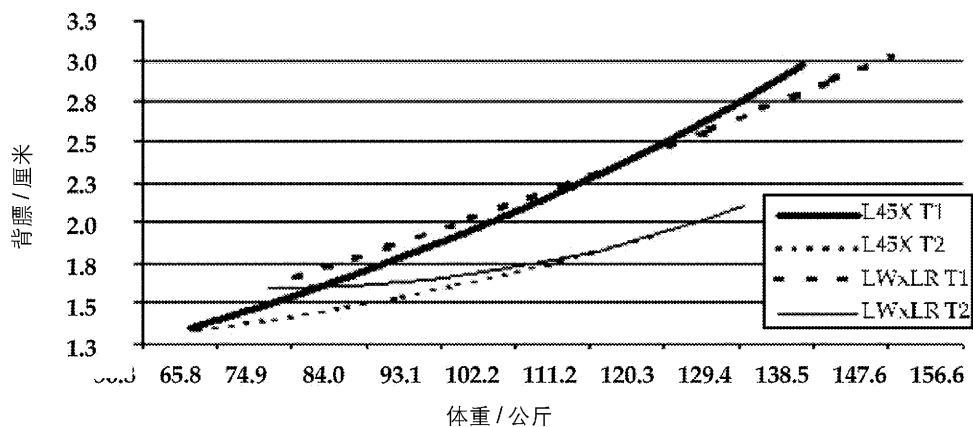
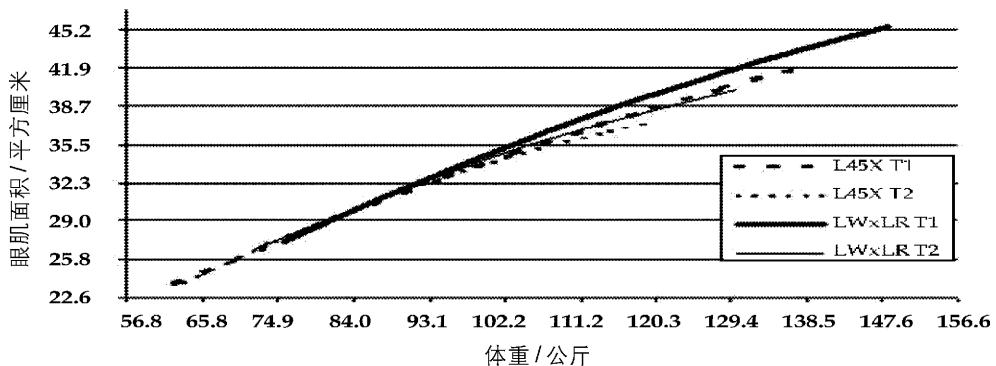


图 4 120 日龄后 LW × LR 后备母猪群（实线）和 L45X（虚线）后备母猪群在自由采食（T1=粗线）和限制饲喂（T2=细线）条件下眼肌面积和体重的回归图



整体试验的最主要目标是评价在后备母猪发育阶段使用不同的营养措施对这些母猪生育四胎期间的生产力的长期影响。重复 1 中的后备母猪在 2005 年 9 月配种。它们的配种表现和生育能力将会发表在 2007 年内布拉斯加猪研究报告中。重复 2 的后备母猪在 2005 年 5 月出生，有关它们的数据也将在 2007 年发表。