



美佳育种集团
世界纯种猪的遗传进展之源

特定父本的后代死亡率对商品猪生产盈利能力的影



D. W. Newcom¹ • C. Witte² • M. Brubaker² • S. E. Lawrence²
1 National Swine Registry, West Lafayette, IN • 2 PureTek Genetics, Albion, IN



AmericasBestGenetics.com

引言

死亡率，包括断奶前及断奶后，是所有商品猪生产体系中的重要经济指标之一。遗传改良项目可以很容易的提高断奶后的重要经济性状，例如生长速度，饲料效率，胴体结构，以及一些母系性状，如窝产仔数，窝重和再配种间隔。然而，多数育种企业都没有对某一头猪其后代自出生至上市的成活率做过衡量。美国农业部的记录表明，在过去的25年里，上市猪的数量在总出生猪数上所占比例在稳步下降。随着可食用动物饲养过程中减少抗生素使用相关法规的出台，多数企业不得不冒险采用无抗生素体系，此时猪的健壮性和存活率就成为了决定商品猪生产盈利能力的重要因素。

本研究的目的是为了说明商品猪生产的模式下现有公猪其后代之间存活率上的差异，并评估这些所造成的经济影响。

材料及方法

本研究使用的数据来自于PureTek育种集团（位于美国印第安纳州阿尔比镇）的商品猪生产测试群。商品猪级的明确系谱的大x长母猪通过人工授精的方式与固定一头系谱明确的纯种杜洛克公猪进行配种。仔猪出生后即对其身份进行标识，自出生至上市全程可通过生产管理系统对小猪的状态进行追踪查询。因死亡等原因不能上市的猪的移除信息将会在猪场现场管理软件中进行记录并注明。这些猪在商品猪场环境下饲养，并进行体重、第10肋间的背膘厚和眼肌深度的测定，计算瘦肉率。同时为了最大程度的减少额外劳动力的投入，不同组群的生长性能测定都在一天内完成。

死亡记录不完整、生产性能测定记录有缺失、父本公猪后代少于50头的试验组群在数据分析前被筛除去掉。本研究中使用220头杜洛克公猪的后代、由2,568头母猪分娩3,603窝，共计39,939只小猪的出生记录。这些猪在商品猪生产的条件下，分52组进行了生产性能测定，其中32,874头猪卖上市。移除猪的日龄是自出生起至移除时的天数再平均给每一头不同父本。生产性能测定包括上市天数、背膘厚、眼肌深度和瘦肉率，其中瘦肉率按校正到体重127kg来计算。针对每一头父本公猪均计算其后代猪的出生数量、上市数量及上市成功率。

每一头父本公猪当前的遗传价值，即表格中的商品终端父系指数（简称CTSI），用来确定遗传差异对生产性能性状在经济上的影响。CTSI是一个专有的生物经济学指数，结合了纯种和杂交评估，包含了纯种杜洛克猪及其商品场后代的断奶后生产性能测定。基于美国国家种猪登记协会（简称NSR）的种猪测定及育种评估系统STAGES™的计算方法，我们假定CTSI的每一个数值代表生产一头猪可获利0.1美元。死亡/移除的价值是在以下2种条件下估计出来的：1.)固定假设：不论猪在移除时的实际日龄究竟是多少，我们假设移除时（24日龄）的平均价值固定为42美元，2.)变量假设：假设猪在出生、断奶、保育完成时的成本分别是12美元，40美元和65美元，此成本是根据一头公猪后代死亡的平均日龄进行调整得来的。每头公猪的总价值由遗传价值和死亡率价值相加。另设2个额外研究方案，将父本公猪分别以上市成功率和CTSI来排序，研究在去掉较低排名的16%的公猪后有什么影响。经济价值是以不同父本公猪群之间CTSI和上市成功率的平均数之间的偏差来表示，以出生100头猪来计数（大约是一周的精液生产量）。

结果与讨论

表1为从出生存活至上市的描述性统计量。根据表中数据，不同公猪其后代存活至上市的能力变化很大；最好与最差之间几乎相差40%。平均移除日龄略晚于断奶（24 d），很多猪在断奶之前已经被移除，数据已经丢失。而后代的平均移除日龄最佳和最差之间的差距仍旧很大，几乎达到60天，表明一些公猪的后代是在生长期的很晚阶段才被移除的，而此时由于饲料、疫苗、猪舍成本的累加造成了很高的成本消耗。成本消耗最小是在仔猪出生的时候，所以猪越在早期移除，在经济上越是有利。

数据表明较高遗传价值的公猪，其后代成活率呈现出较低的趋势（图1）。遗传评估是针对当前的，而非在公猪被挑选出来那一刻来计算的，可能因此导致了这个现象的发生。如果对选猪时的原始CTSI值与其后代上市成功率进行对比分析，可能会很明确的解释这个结论，在本研究中不再讨论。尽管如此，我们还是可以很清楚的看到，生产性能更好的猪消耗了自己大部分的能力用于生长，可能没有足够的能量储备去对抗感染、疾病或其它不利的环境因素。

图2和图3阐明了每头公猪的100头后代的总价值分别与遗传价值和上市成功率之间的关系，猪被移除时花费的成本根据前文提到移除时的日龄来计算。移除时采用固定成本时结果相类似，仅存在的变化是个别公猪后代移除日龄分布在整个日龄区间的两头。作者通过综合这些图表后发现，上市成功率与总价值之间的联系相较遗传价值与总价值之间联系更加紧密。表2进一步支持了这一结论。去掉上市成功率最差的16%的公猪数据与去掉遗传价值最差的16%的公猪数据相比，总价值的增加高出了4倍（分别为每头猪增加近0.8美元和每头猪增加近0.2美元）。

数据表明遗传价值与上市成功率之间有轻微联系，父本公猪的遗传价值越高，其商品场后代的上市成功率就越低。结果同时显示提高上市成功率带来比单纯根据遗传价值选猪获得的利润增加更多。育种公司和种猪供应商针对终端父系品种和不同血缘在生长相关性状方面取得了快速的提高，本研究表明种猪公司同时还需要将对存活率、死亡率、上市成功率的考察列入繁殖目标中。此类研究并非微不足道，对于任何一个育种项目来说，可靠的移除记录是成功的关键。

表1. 各组公猪（220头杜洛克父本公猪）其后代从出生存活至上市描述性统计量

	均值	标准差	最小值	最大值
出生数量	181.5	75.2	52	528
上市数量	149.4	63.2	33	436
上市成功率, %	82.4	7.3	54.3	93.4
移除日龄, 天 (d)	24.1	10.3	8.9	66.5

表2. 育种价值及220头杜洛克公猪的商品场后代分组的移除情况

方案 ¹	CTSI ²	上市成功率 ³	价值/100头猪-固定成本 ⁴	价值/100头猪-变量成本 ⁵	
全部公猪	均值	101.2	82.4%	(\$1.94)	(\$1.76)
	标准差	20.0	7.3%	\$334.31	\$318.23
	最小值	53.9	54.3%	(\$1,059.48)	(\$997.46)
	最大值	143.0	93.4%	\$799.23	\$838.37
死亡数	均值	100.6	84.6%	\$89.53	\$82.23
	标准差	20.5	4.1%	\$239.91	\$236.61
	最小值	53.9	75.2%	(\$485.49)	(\$453.61)
	最大值	143.0	93.4%	\$799.23	\$838.37
遗传	均值	106.3	81.9%	\$20.69	\$21.35
	标准差	16.4	7.6%	\$350.16	\$332.39
	最小值	78.2	54.3%	(\$1,059.48)	(\$997.46)
	最大值	143.0	93.4%	\$799.23	\$838.37

1. 方案：包含所有父系公猪；死亡率 - 以上市成功率进行排名，排名末尾16%的公猪全部去掉；遗传 - 以遗传价值进行排名（CTIS），排名末尾16%的公猪全部去掉
2. CTSI全文为Commercial Terminal Sire Index，即商品终端父系指数，育种价值的专用指数，结合了纯种/杂交评估，数值假定为每出生一头猪每一个数值为0.1美元
3. 每头杜洛克公猪的后代上市成功率是从出生数量为基数，以百分比来表示
4. 每一个父本公猪组群育种价值和上市百分比的组合价值，用组平均值的偏差来表示，按照每出生100头商品猪后代来计算，固定成本为死亡时每头猪成本为42美金
5. 每一个父本公猪组群育种价值和上市百分比的组合价值，用组平均值的偏差来表示，按照每出生100头商品猪后代来计算，可变成本分别是出生、断奶和保育结束时的每头12美金，40美金和65美金，此成本为每头父本公猪根据它商品猪后代死亡时的平均日龄调整得来的。

图1. 遗传价值与220头杜洛克父系公猪的商品场后代上市成功率的散点图

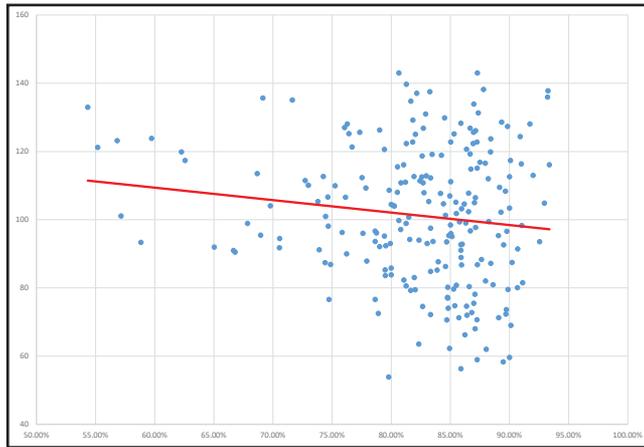


图2. 遗传价值与每头公猪的100头后代猪的全价值的散点图

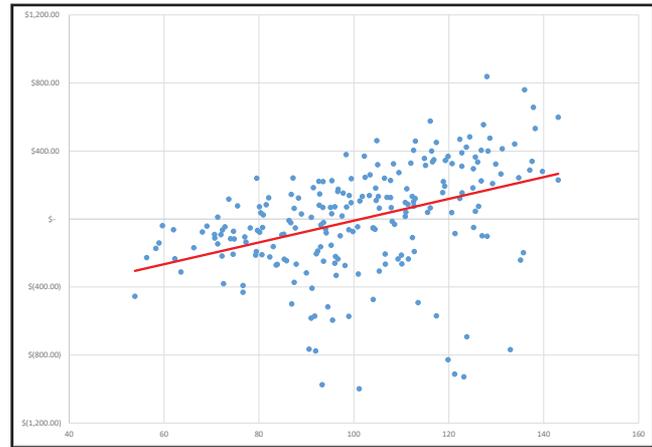
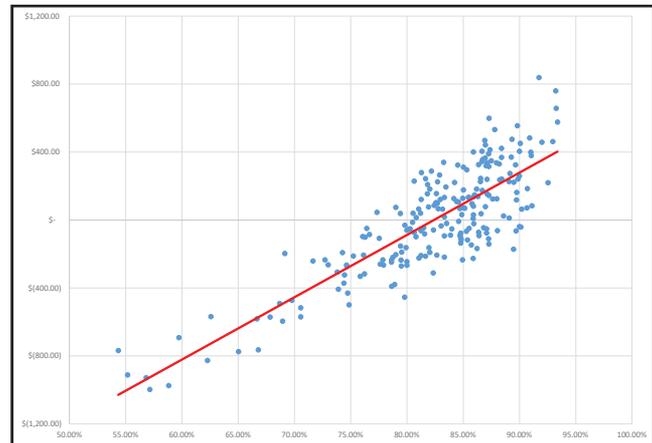


图3. 上市成功率与每头公猪的100头后代猪的全价值的散点图



参考文献

¹ Lemmon, M. US swine industry structure and disease control: A "wicked" problem. 2017. American Association of Swine Veterinarians Annual Meeting. Denver, CO.



美佳育种集团
世界纯种猪的遗传进展之源



DOUGLAS NEWCOM, Ph.D. • V.P. of Global Technical Service
National Swine Registry • 2639 Yeager Road, West Lafayette, IN 47906
Office: 765.463.3594 • Cell: 765.421.1440
doug@nationalswine.com

AmericasBestGenetics.com

Product of USA