

# 利用生物经济学方法确定商品猪场配种精液价值

周伟良<sup>1</sup>，王志军<sup>1</sup>，朱荣昌<sup>1</sup>，韩玉环<sup>1</sup>，王楚端<sup>2</sup>

(1. 天津市宁河原种猪场，天津宁河，301504；2. 中国农业大学动物科技学院，北京，100094)

**摘要：**种公猪或者精液的价值，应考虑其配种后的效果，包括配种后母猪受胎率、窝产活仔数、商品猪的日增重、饲料转化效率以及瘦肉率等。本文通过建立生物经济学模型模拟商品猪生产过程，利用差额法计算这些指标对出栏猪利润的影响，确定其边际效益，在此基础上提出“相对配种价值”指数的概念，用来估计种猪及精液的综合利用价值，为种公猪站选择种公猪，为每一头种公猪精液制定价格，商品猪场选择适当的种猪、精液及配种方法提供参考。

**关键词：**畜牧学，相对配种价值，生物经济学方法，边际效益，商品猪场，精液

在商品猪生产流程中，配种是关键的技术环节，而公猪或者精液的质量对配种效率及后代生产性能具有重要影响。随着国家生猪良种补贴的执行以及人工授精技术的推广，人工授精的比例逐年提高，越来越多的规模化猪场转向外购精液进行配种，精液来源及配种方式多样化，种公猪精液质量和价值在商品猪生产过程中的作用越来越大，为了达到最高的投入产出比，种公猪站以及商品猪场需要预测种猪或者精液对现有猪群有关生产性状的影响而产生的边际效益，实现对种猪或精液的综合经济评价，以使商品猪所带来的经济效益最大化。我们认为通过建立生物经济学模型模拟商品猪群生产过程，利用差额法计算有关生产指标对出栏猪利润的影响，确定其边际效益，并提出“相对配种价值”的概念，用来预测种猪及精液的价值，为种公猪站制定精液价格以及商品猪场选择适当的配种方法提供参考。

## 1 材料和方法

### 1.1 生产性状

对商品猪场而言，估测种猪或者精液的价值或者效果受到多方面的影响，其中主要包括配种后母猪的情期受胎率、窝产活仔数及商品猪的日增重、料肉比及瘦肉率等。

### 1.2 模型分析

描述商品猪生产过程的生物经济学模型涉及3类参数体系：生产性能参数体系、管理技术参数体系及成本价格参数体系。根据我国目前规模化商品猪场生产水平设定的参数见表1、表2、表3。各胎次母猪的日增重及相对于第三胎的窝产活仔数见表4。模型目标为每头出栏商品猪的经济效益，由商品猪成本、商品猪收入、母猪成本及母猪收入等因素构成。商品猪的生长分为哺乳阶段（28天断奶）、仔猪保育阶段（29~70日龄）及生长肥育阶段（70日龄~出栏）。其成本可以剖分为以下几个方面：①三阶段的饲料费用；②三阶段的非饲料费用（包括劳务、管理、畜舍折旧、投资利息、水电、共同管理费及其他一般性费用等）；③哺乳阶段的额外非饲料费用（补铁、去势、去尾等）。母猪成本由以下几个部分组成：①后备母猪的购买费用；②基本的非饲料费用（劳务、管理、畜舍折旧、贷款利息、水电及一般性共同费用）；③基本的饲料费用（维持及自身的增重需要）；④分娩所需的额外费用（劳务、管理、兽药、保温及产房费用）；⑤配种费用；⑥胚胎发育所需的饲料费用；⑦哺乳期泌乳所需的饲料费用。商品猪的收入主要有商品猪的价值，母猪的收入来自淘汰母猪的价值。

### 1.3 边际效益

根据定义边际效益用公式表示为： $\Delta P = \Delta R - \Delta C = (R_1 - R_0) - (C_1 - C_0) = P_1 - P_0$

其中： $\Delta P$ ：边际效益， $\Delta R$ ：边际收入( $R_1 - R_0$ )， $\Delta C$ ：边际成本( $C_1 - C_0$ )。 $P_1$ ：某一性状发生改变后的经济效益， $P_0$ ：在当前生产市场形势下的经济效益。

首先计算在基本生产形势下商品猪生产的经济效益( $P_0$ )，然后分别计算各性状发生一个单位改变后的经济效益( $P_1$ )，然后得出各性状的边际效益。

表 1 生产性能参数体系及设定值

项目	设定值	项目	设定值
母猪使用胎次	6.0	保育猪日增重(g)	396.4
断奶发情间隔(d)	9.0	生长肥育猪日增重(g)	794.7
死胎率(%)	7.0	哺乳仔猪日用料量(g)	60.0
初生仔猪体重(kg)	1.45	保育猪日采食量(g)	809.5
窝活仔数(只)	10.0	生长肥育猪料肉比	3.05
		(kg/kg)	
哺乳期仔猪死亡率(%)	10.0	出栏猪屠宰率(%)	75.0
保育猪死亡率(%)	3.5	淘汰母猪屠宰率(%)	70.0
生长肥育猪死亡率(%)	2.0	胴体瘦肉率(%)	60.0
哺乳仔猪日增重(g)	228.6		

表 2 管理技术参数体系及设定值

项目	设定值	项目	设定值
母猪由于乳房，后肢问题淘汰的天数	4.0	母猪基本的饲料需要(kg/只.d)	2.25
母猪由于不发情淘汰的天数	40.0	妊娠期(d)	114.0
母猪由于流产淘汰的天数	70.0	淘汰母猪死亡率(%)	2.0
母猪由于乳房，后肢问题的淘汰比率(%)	45.0	断奶仔猪重量(kg)	7.85
母猪第由于不发情的淘汰比率(%)	8.0	保育猪转群体重(kg)	24.5
母猪第由于流产而淘汰的比率(%)	47.0	出栏猪重量(kg)	100.0
仔猪哺乳所需饲料(kg/只，d)	0.4	后备母猪购入时的体重(kg)	100.00
妊娠期胚胎发育所需饲料(kg/只)	1.8		

表 3 成本价格参数体系及设定值

项目	设定值	项目	设定值
每胎固定的分娩费用(元)	180	生长肥育猪的饲料价格(元/kg)	2.53
每次受胎的输精费用(元)	50.0	保育猪每天的非饲料费用(元/只)	1.25
后备母猪的购买费用(元)	2000	生长肥育猪每天的非饲料费用(元/只)	1.16
母猪饲料价格(元/kg)	2.58	1%瘦肉率的胴体差价(元/kg)	0.25
母猪每天的基本非饲料费用(元)	1.16	1%肉质指数的胴体差价(元/kg)	0.0
每只断奶仔猪固定的非饲料费用	24.5	出栏猪价格(元/kg)	14.50

(元)			
哺乳仔猪的饲料价格(元/kg)	7.80	淘汰母猪价格(元/kg)	10.40
保育猪的饲料价格(元/kg)	3.69		

表 4 各胎次母猪产仔数及日增重

胎次	1	2	3	4	5	6	7	8
母猪日增重(g/d)	125	100	75	50	25	0.0	0.0	0.0
窝活仔数系数	0.77	0.84	1.00	1.07	1.14	1.16	1.10	1.04

## 2 结果与分析

在当前市场生产形势下，用以上参数计算出：商品猪场每出栏一头肥猪的饲养成本为 928.23 元，其中哺乳期饲养成本 59.98 元，保育期饲养成本 175.45 元，生长肥育期饲养成本 692.8 元，出栏猪收入为 1450 元；而每头出栏猪所分摊的母猪成本及淘汰母猪收入分别为 199.43 及 36.1 元。平均每生产一头出栏猪的经济效益为 358.44 元。

### 2.1 生产性状的边际效益

表 5 相关生产性状的边际收入、边际成本及边际效益(元)

性状	边际收入	边际成本	边际效益
受胎率%	0	-0.19	0.19
窝活仔数	-3.28	-16.46	13.18
生长肥育猪日增重(g)	0	-0.14	0.14
生长肥育猪饲料转化率	0	191.02	-191.02
胴体瘦肉率(%)	22.5	0	22.5

表 5 列出各生产性状的边际收入、边际成本及边际效益。不同生产性状对商品猪生产的收入及成本的作用方式不同。繁殖性状的改善导致出栏猪数量增加，从而使每头出栏猪平均的收入下降，但同时使每头出栏猪直接或者分摊的母猪成本有更多的下降，而产生一定的边际效益。生长肥育性状的改善直接反映在猪只存栏时间的缩短而降低饲养成本，对收入没有影响。胴体性状的改善则直接提高出栏猪的收入而对生产成本没有影响。母猪受胎率每提高一个单位，将使每头出栏猪分摊的母猪饲养成本下降 0.19 元；母猪窝活仔数提高 1 头，其终身提供的出栏猪头数增加 3.9 头，使每头出栏猪分摊的母猪成本(包括饲料及非饲料成本)下降 16.46 元，同时分摊的淘汰母猪收入减少 3.28 元，导致出栏猪利润提高 13.18 元；生长肥育期日增重提高 1g，使生长肥育期缩短 0.13d，饲养成本下降 0.14 元；生长肥育期饲料转化效率改善 1 个单位，使每头出栏猪的生长肥育期饲料成本下降 191.02 元；瘦肉率每提高 1%，使胴体的价格提高 0.25 元/千克，出栏猪的收入增加 22.5 元。

### 2.2 种猪或者精液的“相对配种价值”指数

我们提出“相对配种价值”指数，用来评价种猪或者精液的经济价值，并定义为在一个情期内配种所生产的出栏猪由于母猪受胎率、产活仔数、生长肥育猪日增重、料肉比、出栏猪胴体瘦肉率的变化而产生的利润值的增减，单位为元。用公式表示为：

$$RMV=C1 \times \{0.19 \times (T1 - \bar{T}_1) + 13.18 \times (T2 - \bar{T}_2) + C2 \times [0.14 \times (T3 - \bar{T}_3) - 191.02 \times (T4 - \bar{T}_4) + 22.5 \times (T5 - \bar{T}_5)]\} - C3$$

其中：RMV：相对配种价值；C1：一个情期内配种所生产的出栏猪数， $C1=T1 \times T2 \times R1$

$\times R_2 \times R_3 \times R_4$ 。T1: 配种后母猪的受胎率(%);  $\bar{T}_1$ : 现有母猪群平均受胎率(%); T2: 配种后母猪的窝产活仔数(头);  $\bar{T}_2$ : 现有母猪群平均窝产活仔数(头); T3: 种公猪生长肥育期日增重(g);  $\bar{T}_3$ : 现有生长肥育猪群平均日增重(g); T4: 种公猪生长肥育期饲料转化效率(kg/kg);  $\bar{T}_4$ : 现有生长肥育猪群平均饲料转化效率(kg/kg); T5: 种公猪 100kg 体重估计胴体瘦肉率(%);  $\bar{T}_5$ : 现有生长肥育猪群 100kg 出栏平均估计胴体瘦肉率(%); R1: 现有妊娠母猪群分娩率(以小数表示, 下同); R2: 猪群哺乳期成活率; R3: 猪群仔猪成活率; R4: 猪群生长肥育期成活率。C2=0.5, 因为种公猪对猪群生长肥育及胴体性能的贡献率为 0.5。C3 每头母猪一个情期配种费用, C3=每次授精的费用 $\times$ 授精次数。

### 2.3 “相对配种价值” 指数的应用示例

某商品猪场的当前生产水平见表 6, 该猪场母猪配种计划中有三个方案: 引进种公猪采精进行人工授精, 从供精站 A 引进精液、从供精站 B 引进精液, 通过市场调查得到相关信息见表 7:

指标	$\bar{T}_1$	$\bar{T}_2$	$\bar{T}_3$	$\bar{T}_4$	$\bar{T}_5$	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>
	80	10	800	3.05	60	0.9	0.9	0.95	0.98

项目	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	C <sub>3</sub>
引进公猪采精	80	10	800	3.05	61	40
供精站 A 精液	78	10	820	3	62	50
供精站 B 精液	82	9.7	850	2.95	63	60

将数据代入“相对配种价值”指数公式, 可以得出三种来源公猪精液的相对配种价值分别为 27.87、116.44、199.28 元, 表明该猪场从人工授精站 B 引进精液是最佳方案, 能达到最好的投入-产出比。

## 3 讨论

使用优良的种公猪或精液是提高商品猪生产性能及经济效益的重要途径, 随着人工授精技术的推广和国家生猪良种补贴项目的执行, 人工授精对受胎率及产仔数的影响在逐渐缩小, 有些商品猪场甚至没有影响。目前养猪业中一般采用生理生化学指标评价精液质量, 本文提出“相对配种价值”的概念, 结合遗传性能和技术指标, 用来综合评价比较不同来源种猪或者精液的使用价值, 主要为公猪站或商品猪场选购种猪和商品猪场选购精液时提供参考。

不同商品猪场在市场生产条件、技术管理水平、猪群的生产性能都有所差别, 不同性状的边际效益也稍有不同, 相对配种价值指数组成会各不相同, 即同一份精液对不同商品猪场而言其相对配种价值可能不同。因此, 商品猪场在选购种公猪或者精液时, 首先要对市场及自身的生产条件、技术管理水平及猪群生产性能都有全面了解, 制定出适合本场的种猪及精液“相对配种价值”指数, 其次要全面了解公猪或精液的技术及遗传性能指标, 这样才能达到最佳的投入-产出比例。由于当前我国出栏猪售价中还没有考虑肉质问题, 因此“相对配种价值”指数中没有考虑肉质性状。