

商品猪场确定种猪及精液配种价值的生物经济学方法

王楚端¹, 尚毅², 王立贤³, 张庆才¹

(1. 中国农业大学动物科技学院, 北京 100094; 2. 内蒙古包头市统计局, 014025;
3. 中国农业科学院畜牧研究所, 北京 100094)

摘要: 商品猪场选购种猪或精液时, 需要考虑其配种的综合效果, 这些包括配种后母猪受胎率、窝产活仔数及商品猪的日增重、饲料转化率及瘦肉率等。本文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; 生物经济学模型; 边际效益; 猪

中图分类号: F326.34; S828.3

文献标识码: A

文章编号: 0258-7033(2003)04-0011-03

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。目前商品猪场多从种猪场引进种公猪, 采用本交或者人工授精的方式进行配种。近年来, 社会化的种猪性能测定站及猪人工授精站发展迅速, 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趋向多样化。为了达到最高的投入产出比, 商品猪场需要预测种猪或者精液对现有猪群有

关生产性状的影响产生的边际效益, 实现对种猪或精液的综合经济评价。

本文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, 在此基础上提出“相对配种价值”的概念, 用来预测种猪及精液的综合配种效果, 为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, 不论选择种猪或精液还是选择配种方法(本交或者人工授精), 产生的效果是多方面的, 其中配种后母猪的情期受胎率、窝产活仔数及商品猪的日增重、饲料转化率及瘦肉率等是影响其生产效益的主要因素。

1.2 模型分析 描述商品猪生产过程的生物经济学模型涉

收稿日期: 2002-04-22; 修回日期: 2002-09-24

基金项目: 国家“十五”攻关项目“优质瘦肉型猪新品系选育与繁育新技术研究”(2002BA514A-7-1)及国家“863”项目“农业信息化关键技术及应用”(2001AA245021)经费支持, 作者在此表示感谢。

作者简介: 王楚端(1968-), 男, 博士, 教授。

组比2、3组分别多6.59和7.40个百分点; 干物质在小肠中的消失量2组比3、1组分别多4.39%和23.87%。可见, 蛋白质含量低的日粮干物质主要在胃区消失, 而在日粮营养水平高的情况下, 则提高了胃区的降解率, 而使胃区和小肠的消失率相近。蛋白质消失量是小肠极显著高于胃区和大肠($P < 0.01$), 并且2组羊的消失量比1、3组分别多41.72%和23.88%。各组蛋白质的消失率以小肠最多, 它与胃区和大肠相比, 1、2、3组分别多36.43和11.21、44.89和19.26、45.26和20.15个百分点; 蛋白质在小肠中的消失量占肠道消失量的比例, 1、2、3组分别是58.16%、57.52%、58.59%。由于瘤胃微生物蛋白质和饲料未降解蛋白质进入十二指肠被消化吸收, 所以小肠是蛋白质消化利用的主要部位。能量在消化道中的消失则随着日粮中蛋白含量的不同而有别, 如日粮蛋白

含量较高的2组小肠中的消失率分别比胃区和大肠高5.20和9.04个百分点, 而在日粮蛋白含量较低的1和3组小肠中的消失率极显著低于胃区而高于大肠($P < 0.01$), 1、3组胃区比小肠和大肠分别多15.17和18.41、37.86和38.75个百分点。可见, 在日粮蛋白质含量高的情况下, 日粮在胃区的降解速度快, 在日粮蛋白含量低的情况下, 日粮在胃区的降解速率减缓。

参考文献:

- [1] 孟庆翔. [J]. 中国畜牧杂志, 1997, (1): 54-56
- [2] 孟庆翔. [J]. 国外畜牧科技, 1997, (1): 3-7.
- [3] Verite R, et al. [J]. 周鼎年. 国外畜牧科技, 1980, (4): 11-15.
- [4] 冯仰廉, 等. [J]. 中国畜牧杂志, 1985, (1): 2-6, 18

Study on the Digested Nutrients of Different Diet in Sheep

WANG Qin¹, REN Ji-zhou¹, LI Jun-cheng¹, XIAO Jin-yu¹, WANG Tian-lin²

(1. College of Pasture Agriculture Science Technology, Lanzhou University, Lanzhou 730020, China; 2. Nurse School of Dingxi, 743000, China)

Abstracts: Sheep using cannula on rumen and ileum to research chyme flow and digestion in the tract and intake with 13.6% 14.67% or 16.96 CP. It shows that the contain of CP higher the digestibility is higher. DM in the rumen was higher than small intestine.

Key words: Animal science; Currency; Cannula sheep; Digestibility; Digestion

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。根据我国当前规模化商品猪场生产市场条件设定的参数见表1。各胎次母猪的日增重及相对于第三胎次的窝活仔数见表2。模型目标为每头出栏猪的经济效益,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、幼猪阶段及生长肥育阶段。其成本可以划分为以下几个方面: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、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、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胴体价值,母猪的收入来自淘汰母猪的胴体价值。

1.3 边际效益 根据定义边际效益用公式表示为: $\Delta P = \Delta R$

$-\Delta C = (R_1 - R_0) - (C_1 - C_0) = P_1 - P_0$ (ΔP : 边际效益, ΔR : 边际收入 ($R_1 - R_0$), ΔC : 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 (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), 得出各性状的边际效益。程序用 MatLab(R) 程序编写。

2 结果与分析

在当前市场生产形势下, 商品猪场每出栏一头肥猪的饲养成本为 476.0 元, 其中哺乳期饲养成本 17.0 元, 幼猪期饲养成本 101.2 元, 生长肥育期饲养成本 357.8 元, 出栏猪收入为 605.6 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 120.6 及 20.3 元。平均每生产一头出栏猪的经济效益为 29.3 元。

表2 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	0.770	0.840	1.000	1.070	1.140	1.160	1.100	1.040

表1 模型有关的生产性能参数体系、管理技术参数体系及成本价格参数体系及其当前设定值

生产性能参数体系		管理技术参数体系		成本价格参数体系	
项 目	设定值	项 目	设定值	项 目	设定值
母猪使用胎次	6.0	母猪由于乳房, 后肢问题淘汰的天数	4.0	每胎固定的分娩费用(元)	120
断奶发情间隔(d)	9.0	母猪由于不发情淘汰的天数	40.0	每次受孕的输精费用(元)	50.0
死胎率(%)	7.0	母猪由于流产淘汰的天数	70.0	后备母猪的购买费用(元)	1000
初生仔猪体重(kg)	1.45	母猪由于乳房, 后肢问题的淘汰比率(%)	45.0	母猪饲料价格(元/kg)	1.20
窝活仔数(只)	10.0	母猪第由于不发情的淘汰比率(%)	8.0	母猪每天的基本非饲料费用(元)	0.87
哺乳期仔猪死亡率(%)	10.0	母猪第由于流产而淘汰的比率(%)	47.0	每只断奶仔猪固定的非饲料费用(元)	14.5
幼猪死亡率(%)	2.0	仔猪哺乳所需饲料(kg/只, d)	0.4	哺乳仔猪的饲料价格(元/kg)	2.20
生长肥育猪死亡率(%)	2.0	妊娠期胚胎发育所需饲料(kg/只)	1.8	幼猪的饲料价格(元/kg)	1.80
哺乳仔猪日增重(g)	215.0	母猪基本的饲料需要(kg/只, d)	2.25	生长肥育猪的饲料价格(元/kg)	1.40
幼猪日增重(g)	386.0	妊娠期(d)	114.0	幼猪每天的非饲料费用(元/只)	0.92
生长肥育猪日增重(g)	745.0	淘汰母猪死亡率(%)	2.0	生长肥育猪每天的非饲料费用(元/只)	0.87
哺乳仔猪日采食量(g)	30.0	断奶仔猪重量(kg)	7.26	1%瘦肉率的胴体差价(元/kg)	0.15
幼猪日采食量(g)	676.0	幼猪转群体重(kg)	25.00	1%肉质指数的胴体差价(元/kg)	0.0
生长肥育猪饲料转化率(kg/kg)	2.78	出栏猪重量(kg)	95.0	出栏猪标准胴体的价格(元/kg)	8.50
出栏猪屠宰率(%)	75.0	后备母猪购入时的体重(kg)	100.00	淘汰母猪胴体价格(元/kg)	8.00
淘汰母猪屠宰率(%)	70.0				
胴体瘦肉率(%)	60.0				
胴体肉质指数(%)	70.0				

2.1 生产性状的边际效益 表3列出各生产性状的边际收入、边际成本及边际效益。不同类型的生产性状对商品猪生产的收入及成本的作用方式有所差别。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有所下降, 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 0.13 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 9.49 元, 同时分摊的淘汰母猪收入减少 1.85 元, 导致出栏猪利润提高 7.65 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 0.11 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 99.0 元; 瘦肉率每提高 1%, 使胴体的价格提高 0.15 元/千克, 出栏猪的收入增加 10.69 元。

2.2 种猪或者精液的“相对配种价值”指数 为了评价种猪或者精液的经济价值, 我们提出一个概念, “相对配种价值”指数, 将其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、饲料转化效率、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:

$$\begin{aligned} RMV = & C_1 \times \{0.13 \times (T_1 - \bar{T}_1) + 7.56 \times (T_2 - \bar{T}_2) \\ & + C_2 \times [0.11 \times (T_3 - \bar{T}_3) - 99.0 \times (T_4 - \bar{T}_4) \\ & + 10.69 \times (T_5 - \bar{T}_5)]\} - C_3 \end{aligned}$$

其中: RMV: 相对配种价值; C_1 : 一个情期内配种所产生的出栏猪数, $C_1 = T_1 \times T_2 \times R_1 \times R_2 \times R_3 \times R_4$; T_1 : 配种后母猪的受胎率(%); \bar{T}_1 : 现有母猪群平均受胎率(%); T_2 : 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); T_3 : 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); T_4 : 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); T_5 : 种公猪 95kg 体重估计胴体瘦肉率(%); \bar{T}_5 : 现有生长肥育猪群 95kg 出栏平均估计胴体瘦肉率(%); R_1 : 现有妊娠母猪群分娩率(以小数表示,下同); R_2 : 猪群哺乳期成活率; R_3 : 猪群仔猪成活率; R_4 : 猪群生长肥育期成活率。 $C_2 = 0.5$, 因为种公猪对猪群生长肥育及胴体性能的贡献率为 0.5。 C_3 每头母猪一个情期配种费用, $C_3 =$ 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

某商品猪场对本场当前生产水平进行估计, 该猪场母猪配种计划中有三个方案: 引进种公猪(1) 采精进行人工授精, 或者从两个人工授精服务站(1 和 2) 中引进精液 2 和 3, 市场调查得到的相关信息如下:

当前水平		配种方案			
指标	当前水平	项目	1	2	3
\bar{T}_1	80	T_1	80	70	75
\bar{T}_2	10	T_2	10	9.5	9
\bar{T}_3	700	T_3	750	800	850
\bar{T}_4	2. 8	T_4	2. 80	2. 78	2. 80
\bar{T}_5	60	T_5	61	62	63
R_1	0. 9	C_3	40	50	60
R_2	0. 9				
R_3	0. 95				
R_4	0. 98				

将以上数据代入“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 8.34、10.06、20.99 元, 表明该猪场从人工授精站 2 引进精液是最佳方案, 能达到

最好的投入——产出比例。

表 3 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	- 0.13	0.13
窝活仔数	- 1.85	- 9.49	7.65
生长肥育猪日增重(g)	0	- 0.11	0.11
生长肥育猪饲料转化率	0	99.00	- 99.00
胴体瘦肉率(%)	10.69	0	10.69

3 讨论

商品猪场通过引进优良公猪或者精液进行配种, 是提高商品猪生产性能及经济效益的重要途径, 但猪的人工授精配套技术还有待于普及推广, 人工授精造成受胎率及产仔数下降而影响商品猪场的积极性。目前养猪业中一般采用生理学化学指标评价精液质量, 但对于商品猪场而言, 配种费用、受胎率和窝产活仔数是能否接受人工授精时首先考虑的成本因素。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, 主要为商品猪场选购种猪或者精液时提供参考。对于人工授精服务站, 这个指标也具有重要参考价值, 即为了让客户满意, 在供精时, 不仅要保证精液的遗传性能, 还要和商品猪场配合, 共同研究提高母猪受胎率和窝产活仔数, 降低配种费用。

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, 首先要对自身的市场生产条件、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。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。如果随着市场对优质猪肉需求的发展, 导致肉质性状对出栏猪的经济效益产生一定影响, 则可以计算肉质性状的边际效益, 然后将其简单地并入相对配种价值公式就可以了。

Bio-economic Model for Estimating the Reproductive Value of Breeding Boar or Semen

WANG Chu-duan¹, SHANG Yi², Wang Li-xian³, Zhang Qing-cai¹

(1. College of Animal Science and Technology, CAU, Beijing 100094, China;

2. The Statistics Department of Baotou, Neimenggu, 014025, China; 3. Institute of Animal Science, CAAS, Beijing 100094, China)

Abstract: While commercial pig farm purchasing the boar or semen for insemination, the comprehensive results should be considered which include non-return rate, litter size born alive of sows, daily gain, feed conversion efficiency and lean rate of grow-finishing pigs. The present paper set up a bio-economic model to calculate the marginal profits of the above traits, then bring forward a new concept, index of relative mating value, for estimating the total value of breeding boar and semen.

Key words: Animal science; Relative mating value; Bio-economic model; Marginal profit; Swine