

多性状简化动物模型BLUP方法在猪 育种工作中的应用

刘增廷 张 沅 尹 铮 解春亭

(北京农业大学)

广泛应用于奶牛育种的公畜模型BLUP方法,不能利用待估个体本身的成绩,只有当其后代有记录时才能评价该种畜,这无疑延长了世代间隔,而且也无法预测那些本身无后代或有后代但后代无记录或者自己也无记录的个体的育种值。动物模型克服了上述缺陷,能够充分利用生产性能资料,但计算量较大,尤其是多性状。简化动物模型可得到与动物模型相同的结果信息,但计算量可减少1/3到1/2。作者利用猪的六月龄膘厚、体长与日增重的资料,配合三性状简化动物模型: $y_{ijkl} = \mu_i + y_s + s_k + u_{ijkl} + e_{ijkl}$ 其中 μ 为性状最小二乘均值, y_s 为固定的年季效应, s 为固定的性别效应, u 为亲本育种值的随机效应, e 包括随机误差与非亲本的孟德尔随机抽样效应。混合模型方程组为〔1〕, 其中:

$$X = \sum_{i=1}^3 X_i, \quad Z = \sum_{i=1}^3 Z_i, \quad G^{-1} = (G_0 * A)^{-1} = G_0^{-1} * A^{-1},$$
$$R = R_0 * I + G_0 * Ra \begin{pmatrix} X'R^{-1}X & X'R^{-1}Z \\ Z'R^{-1}X & Z'R^{-1}Z + G^{-1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{u}_p \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X'R^{-1}y \\ Z'R^{-1}y \end{pmatrix} \quad [1]$$

这里: Σ^+ 代表矩阵直加, $*$ 代表矩阵直积, Z_i 为性状的亲本育种值效应 u_p 的结构阵, 其构成不同于动物模型与公畜模型。 G_0 、 R_0 为已知的三性状遗传与误差方差协方差阵, A 是分子血缘相关系数矩阵, 其逆阵通过 Henderson 简捷算法求出。 R_0 为非亲本孟德尔抽样有关的对角阵。数据读入计算机的顺序是: 性状包括在个体内, 所以 R 具有易求逆的分块对角结构。方程组〔1〕通过 Gauss-Seidel 迭代法求出, 约束条件是: 每个性状的最后一个年季效应与雌性性别效应分别为零。非亲本育种值可通过回代公式得出。当父母都已知时:

$$\hat{u}_n = (R_0^{-1} + 2G_0^{-1})^{-1} R_0^{-1} [y_n - 0.5 (\hat{u}_{p1} + \hat{u}_{p2})] + 0.5 (\hat{u}_{p1} + \hat{u}_{p2}) \quad [2]$$

当仅知一个亲本时: $\hat{u}_n = (R_0^{-1} + 4G_0^{-1}/3)^{-1} R_0^{-1} (y_n - 0.5 \hat{u}_{p1}) + 0.5 \hat{u}_{p1}$ 〔3〕, 其中 y_n 为该非亲本个体的三性状观察值向量, \hat{u}_p 为〔1〕求出的其亲本育种值。在IBM PC/XT上完成运算, 程序MRAMBLUP有BASIC与FORTRAN两个文本。选择指数法比BLUP在理论上存在三大缺陷, 如果三性状存在可供利用的经济加权值的话, 我们就可制订出一个指数: $I = a_1 \hat{u}_1 + a_2 \hat{u}_2 + a_3 \hat{u}_3$ 其中, a_i 为性状的经济权重。该指数比单性状

* 本文于1987年9月19日收稿。

BLUP方法和综合选择指数法更能准确地反映家畜的遗传水平,建议在我国的猪、羊等畜种中应尽快把这一技术推广到育种实践中。

APPLICATION OF BLUP USING MULTIPLE TRAIT SIMPLIFY ANIMAL MODEL TO PIG BREEDING

Liu Zengting, Zhang Yuan, Yin Zheng, Xie Chunting
(Beijing Agricultural University)

许振英同志从事畜牧兽医工作六十周年事迹简介

许振英教授是我国杰出的畜牧专家。半个多世纪以来,他在畜牧教学,培养人才,科研及生产上,做出了卓越的贡献,为我国畜牧业,特别是养猪业和动物营养学的发展,起到了重大的作用。

许先生是山东武城县人,1907年5月生。1920年~1927年就读于北京清华学校,1927年留学美国,攻读畜牧学,先后获学士、硕士学位。1932年回国,曾任河南省农林局技术员、农学院教授,中央大学教授,兼任四川省家禽保育所畜牧组组长,农林部中央畜牧实验所简任技正,畜牧组组长等职,除教学工作外,主持了猪的品种研究,对内江、荣昌及成华猪的品种选育及猪的中外品种杂交育种工作,做出了很大贡献。在我国西北地区进行畜牧考察,制订畜牧改良计划,培训技术力量上,做了大量工作。抗战胜利后,任农林部简任技正。在上海接收了被日本强占的乳业株式会社,并被借调到善后救济总署负责天津港口的家畜接送工作,将一批奶牛分配到华北、东北等地教学与科研单位,为我国乳牛业的发展奠定了基础。并担任北大农学院,清华农学院的教授。

解放后,担任北京农业大学教授,后调往沈阳农学院又合并到哈尔滨东北农学院任畜牧兽医系系主任。在此期间,除担任正常的教学及全系的行政工作外,还培育成“哈白猪”和“三江白猪”,多次参加国际学术会议及出国考察,同时,在国内开展并主持了一系列的研究活动与有关畜牧科学书籍的编著工作。1956年参加国家十二年远景科研规划,分担畜牧部份,另外主要有“三江瘦肉型白猪选育”,“参加各届猪的育种会议”,“畜牧生产中营养物质转化规律的研究”,“哈白猪的育种”,“瘦肉型猪生产配套技术的研究”,制订肉脂型猪饲养标准,“十个中国地方猪种质测定”,“畜禽代谢规律的研究”,“猪饲料添加剂配方的研究”等,并先后编著了“中国的畜牧”,“家畜饲养学”,“动物营养进展”,“养猪生产”,“畜牧译丛”,“猪的营养与饲养”,“家畜饲养学术会议论文汇编”等,另外,近60年来正式发表学术论文一百余篇。许先生的科研成果,多次获得国家及农业部的一、二等奖励。在长期教学中,许先生培养了上千名本科生,并培养了15名动物营养硕士和三名博士。先后被选为本会常务理事、副理事长和名誉理事长,曾任国家科委、农业部及农业科学院学术委员,第一届国务院学位委员会成员及畜牧兽医组组长,中国大百科全书编委,农业卷副主编和畜牧分卷主编,《东北农学院学报》主编。

许先生在1957年前一直是黑龙江省人民代表。1978年后任省五、六两届人大代表与常委,全国政协第六届委员,省六届政协常委。1984年曾当选特等劳动模范,1985年获“五、一”劳动奖章,中国民盟先进工作者,现任中国民盟顾问。