

成都白鸡几个经济性状对产蛋量影响的通径分析¹⁾

周 铁 茅

(四川农学院家禽研究室,雅安)

通径系数 (Wright, 1922) 在畜禽育种中的应用日渐增多。通径分析原理、通径系数的基本概念和性质、以及相关性状通径分析,都有了较详细的阐明。目前,在家禽育种中已普遍应用早期选择指数,而利用通径分析判断性状之间的最佳组合还少见报道。本文就成都白鸡的几个重要经济性状对产蛋量的影响进行了通径分析,并与实际应用早期选择指数的效果作了比较。

材 料 和 方 法

本试验所用成都白鸡(蛋肉兼用型)从1976年到1981年连续进行5代父系家系育种,采用了包括开产日龄、六月龄体重(因性成熟晚)和300日龄产蛋量3个经济性状的一个早期选择指数,将4代共791只母鸡有关开产日龄、六月龄体重、蛋重、300日龄产蛋量等经济性状进行通径分析,以探索对500日龄产蛋量的影响程度。5个性状的通径关系如图1,在这里, x_1 表示开产日龄; x_2 表示300日龄产蛋量; x_3 表示蛋重; x_4 表示六月龄体重; y 表示500日龄产

蛋量; E 表示环境效应或误差; r_{ij} 表示性状之间的表型相关; $p_{y \cdot i}$ 表示 x_i 对 y 的通径系数; $p_{y \cdot e}$ 表示环境对 y 的通径系数。

根据通径系数的基本性质,列出下列正规方程($r_{ij} = r_{ji}$):

$$\begin{aligned} p_{y \cdot 1} + r_{12}p_{y \cdot 2} + r_{13}p_{y \cdot 3} + r_{14}p_{y \cdot 4} &= r_{1y} \\ r_{21}p_{y \cdot 1} + p_{y \cdot 2} + r_{23}p_{y \cdot 3} + r_{24}p_{y \cdot 4} &= r_{2y} \\ r_{31}p_{y \cdot 1} + r_{32}p_{y \cdot 2} + p_{y \cdot 3} + r_{34}p_{y \cdot 4} &= r_{3y} \\ r_{41}p_{y \cdot 1} + r_{42}p_{y \cdot 2} + r_{43}p_{y \cdot 3} + p_{y \cdot 4} &= r_{4y} \end{aligned}$$

如用系数矩阵的行列式表示,可写为 $RP = G$, 当 $|R| \neq 0$ 时(在一般情况下都能得到保证),有 $P = R^{-1}G$ 。分别计算出各性状对500日龄产蛋量的通径系数,以及 x_i 性状通过 x_j 性状对 y 的间接作用 $r_{ij}p_{y \cdot j}$, 按 $d_{y \cdot i} = p_{y \cdot i}^2$, $d_{y \cdot ij} = 2r_{ij}p_{y \cdot i}p_{y \cdot j}$ 判断相对重要程度,并用公式 $d_{y \cdot e} = 1 - (\sum d_{y \cdot i} + \sum d_{y \cdot ij})$ 判断环境效应的大小。应用CBM型电子计算机程序编制计算。

结 果

成都白鸡在连续5年的父系家系育种中,应用早期选择指数做了4代选育,结果是500日龄产蛋量每代平均增加3.8枚,300日龄产蛋量每代平均增加3.1枚,开产日龄每代平均提早5.7天,蛋重每代平均减轻1.0克,体重有下降的趋势。这几个性状相互之间的表型相关和遗传相关列于表1。

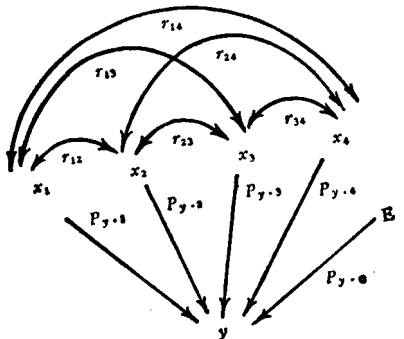


图1 变量间的通径图

Zhou Tiemao: Path-analysis of Effects of Some Economical Traits on Egg Production in White Chengdu Chickens

1) 本文承我院邱祥聘教授、高察伦副教授、曾凡同先生审阅指正,王超同志编制程序,谨致谢意。

表1 性状之间的表型相关和遗传相关¹⁾²⁾

	开产日龄 x_1	300日龄产蛋量 x_2	蛋重 x_3	六月龄体重 x_4	500日龄产蛋量 y
开产日龄 x_1		-0.7781	-0.1291	-0.3575	-0.5438
300日龄产蛋量 x_2	-0.762**		-0.0741	0.2924	0.7019
蛋重 x_3	0.008	-0.006		0.1753	-0.1048
六月龄体重 x_4	-0.480	-0.014	0.189		0.1898
500日龄产蛋量 y	-0.508**	0.589*	-0.047	-0.081	

1) 右上为表型相关 r_P , 左下为遗传相关 r_G 。

2) * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$ 。

从通径分析的计算得到开产日龄、300日龄产蛋量、蛋重和六月龄体重4个性状分别对500日龄产蛋量的直接作用,以及间接作用,结果列于表2。

表2 各性状对500日龄产蛋量的通径分析

性状	表型相关 r_{ij}	直接作用 $p_{y,i}$	间接作用				
			总和	其中通过			
				x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	-0.5438	-0.023151	-0.520648	—	-0.530767	0.007206	0.002913
x_2	0.7019	0.682132	0.019768	0.018014	—	0.004136	-0.002382
x_3	-0.1048	-0.055814	-0.048988	0.002989	-0.050546	—	-0.001428
x_4	0.1898	-0.008148	0.197948	0.008276	0.199456	-0.009784	—

全部决定系数按绝对值大小排列如下:

- ① $d_{y,x_1} = 0.465305$ ② $d_{y,x_2} = 0.024575$
- ③ $d_{y,x_3} = 0.005642$ ④ $d_{y,x_4} = -0.003250$
- ⑤ $d_{y,y} = 0.003115$ ⑥ $d_{y,x_1} = 0.000536$
- ⑦ $d_{y,x_2} = -0.000334$ ⑧ $d_{y,x_3} = 0.000159$
- ⑨ $d_{y,x_4} = -0.000135$ ⑩ $d_{y,y} = 0.000066$

而 $d_{y,y} = 0.504318$, $p_{y,y} = 0.710154$ 。

讨 论

通径分析应用在育种中有利于将性状之间的简单相关剖分为直接作用和间接作用,还能判断环境效应到底有多大程度的影响。根据成都白鸡连续4代早期指数选择的资料所做的通径分析说明:

1. 300日龄产蛋量这个性状的选择,对500日龄产蛋量起决定性的关键作用,其影响的相对程度为0.4653。因而,在实际的选择效果中反映出它本身每代平均增加3.1枚,500日龄产蛋量每代平均增加3.8枚是十分令人满意的结

果。加之两性状间的遗传相关为0.589($P < 0.05$),由此进一步证实应用300日龄做早期选择指标的效果是肯定的,而且是潜力较大的一个性状。

2. 开产日龄与500日龄产蛋量之间的表型相关(-0.5438)看起来较高,但是通径分析结果,开产日龄的直接作用并不大。虽然本实验中它每代平均提前5.7天,可能是通过其它性状的间接作用,尚待进一步研究。另一方面,体重的影响程度不大,选择中没有什么改进,这与实验的实际结果一致。由此看出,成都白鸡指数选育中采用的早期选择指数所用的3个性状并不是最佳组合。

3. 蛋重对500日龄产蛋量的直接作用,占的比例稍大,并为负值(-0.0588),表明年产蛋量的增多带来了蛋重的减轻,本试验蛋重每代平均下降1.0克,与通径分析结果一致。如要保持蛋重稳定,今后最好采用限制性选择指数。

4. 环境效应对500日龄产蛋量的相对决定

程度高达 0.5043, 一方面表明本选择试验中存在诸如营养、管理、孵化、季节等环境因素的效应, 以及家系选择的试验误差, 而另一方面确实反映出可能对年产蛋量影响较大的性状, 而又未被我们采纳。只有进一步作好这方面的研究, 才能正确选择最佳组合性状, 充分发挥选择指

数的遗传改进效果。

参 考 文 献

- [1] 吴仲贤: 1979. 统计遗传学, 科学出版社。
 [2] Li, C. C.: 1955. *Population Genetics* (吴仲贤译, 农业出版社, 1981)。



合肥地区 25,827 例儿科住院病人的遗传病调查

陈 虎¹⁾ 汪安琦²⁾ 朱子扬³⁾ 唐玖来³⁾ 冷志勤⁴⁾

本文作者调查了位于合肥市的安徽医学院附属医院和安徽省立医院儿科自 1973 年 1 月至 1982 年 8 月全部住院病人, 共 25,827 例, 其中男性 17,008 例, 女性 8,819 例。年龄范围从出生后 7 小时到 14 岁。共发现各种遗传病人 1,263 例, 占调查总数的 4.89%, 高于武汉儿童医院的报道 [孙吉庆等: 遗传 3(1): 6, 1981], 其中男性 870 例, 女性 393 例, 分别占调查总数中同性别的 5.12% 和 4.46%, 两者之间差异显著 ($P < 0.05$)。形成差异的主要原因是因性连锁隐性遗传性疾病在女性中发病较低所致。

本调查共发现 92 种遗传病, 其中以常染色体隐性遗传病病种最多, 达 40 种; 其次是常染色体显性遗传性疾病, 共 24 种。病人数量最多的为先天性心脏病, 共 526 例, 占调查总数的 2.04% 和遗传病人的 41.65%。第二位是血友病, 共 164 例, 占调查总数的 0.63% 和遗传病人的 12.98%。

1,263 例遗传病人中有 6 种不同的遗传类型(见表 1), 其中以多基因疾病发病率最高, 占调查总数的 2.509% 和遗传病人的 51.31%。表 1 中不明类型一栏的病人包括两部分, 一部分为临床分型不清的 129 例血友病病人, 不能确定其为性连锁隐性或常染色体隐性

表 1 1,263 例遗传病人的遗传方式分类

遗传方式	病种数量	病人数	占遗传病人 的%	占调查总 数的%
AD	24	56	4.43	0.217
AR	40	241	19.08	0.933
XD	2	2	0.16	0.008
XR	9	57	4.52	0.221
多基因	16	648	51.31	2.509
染色体畸变	1	88	6.97	0.341
不明类型		171	13.54	0.662
总 计	92	1,263	10.0	4.891

遗传病; 另一部分为部分先天性心脏病病人, 因为有 8% 的先天性心脏病是单基因遗传和染色体畸变引起的, 而本调查系回顾性调查, 不能区别这两类, 故从先天性心脏病病人总数中取出 8% 的人数列于不明类型一栏。

Chen Hu et al.: A Survey of Genetic Diseases among 25,827 Hospital Children in Hefei

- 1) 安徽医学院生物教研组; 2) 中国科学院遗传研究所;
 3) 安徽医学院附属医院儿科; 4) 安徽省立医院儿科。