

西农莎能奶山羊某些性状的遗传分析

宋九洲 刘荫武

(西北农业大学畜牧系)

摘 要

采用比色法和放射性免疫法测定了西农莎能奶山羊乳中RNA, S-HT, CAMP, CGMP和血清中LDH, AKP的含量为: 0.432, 0.408, 0.405, 0.473, 0.194, 0.405。其产奶量(300天)、产脂量、乳蛋白量、乳脂率、乳蛋白率的遗传力分别为0.297, 0.323, 0.313, 0.387, 0.401; 遗传相关和表型相关分析表明生化性状与泌乳性能关系密切; 通径分析表明RNA, S-HT, CAMP, CGMP之间对泌乳是正向协同作用。

关键词: 奶山羊; 生化性状; 生产性能; 动物遗传育种

西农莎能奶山羊以体格高大、产奶量高、遗传性稳定、适应性强、改良土种山羊效果显著而受到全国各地的欢迎。为了更好地巩固该品种的优良特性, 研究奶山羊数量性状的遗传规律显得异常重要。迄今只有谭锋^[1]估测了奶山羊泌乳性能的遗传参数, 我们根据生物化学及分子生物学的进展, 选择了与泌乳调控有关的生化性状, 对它们进行了遗传学分析, 旨在为加速奶山羊的育种进程提供理论依据。

1 材料与方法

取西北农大畜牧场1983年出生的8头西农莎能奶山羊公羊的后代共43头, 于早晨5~6时空腹采血15ml, 自然分离血清, 置4℃冰箱备检。采乳60ml(分早、中、晚各20ml, 混匀), 在部分奶中加入过氯酸, 混匀, 离心10分钟, 吸取上清液, 调节pH到6左右。

乳中核糖核酸(RNA)采用紫外比色法^[1], 5-羟色胺(5-HT)采用荧光比色法^[2], 环腺苷酸(CAMP)和环鸟苷酸(CGMP)用放射性免疫法测定, 血清中乳酸脱氢酶(LDH)用丙酮酸钠标准液比色法^[3]测定, 碱性磷酸酶含量采用快速测定法^[2]测定; 同时测定了300天产奶量、乳蛋白量、乳脂率、乳蛋白率。

剔除极端个体, 使所有数据都在 $\bar{X} \pm 2S$ 以内; 计算各性状表型参数; 采用父系半同胞法估计遗传力, 遗传相关, 并进行显著性检验^[4]; 按求解逆紧凑变换法进行通径分析。

2 结果与分析

2.1 所测性状的表型参数

生化性状和生产性能的表型参数见表1, 生化性状RNA, S-HT, CAMP, CGMP, LDH, AKP均未见资料报道, 生产性能的表型参数与谭锋^[1]报道一致。

表1 43头奶山羊测定性状的表型参数

表型参数	RNA mg/100ml	S-HT mg/ml	LDH 单位/dl	AKP lu/ml	CAMP poml/ml	CGMP poml/ml	产奶量 kg	乳脂量 kg	乳蛋白量 kg	乳脂率 %	乳蛋白率 %
$\bar{X}$	22.47	804.78	407.19	97.43	6804.79	37.78	704.3	27.43	25.67	4.31	3.58
$\pm S$	3.23	178.17	103.79	18.74	1517.81	5.79	113.78	4.78	3.47	0.73	0.29
C.V%	14.37	22.14	25.49	19.23	22.31	15.33	16.16	17.43	13.52	16.94	8.10

注: 1) 每ml血清中LDH在37℃与基质作用15分钟, 能生成1摩尔丙酮酸者即为1个LDH单位。

2) 在金氏原来实验条件下, 每ml血清中AKP的活力能生成1 mg酚者为1个金氏单位, 再化为国际单位。

2.2 所测性状遗传参数

估测的生化性状、泌乳性状的遗传参数见表2。从表中可以看出, 生化性状除LDH的遗传力(0.194)较低外, 其余都较高; 多数生化性状的遗传力稍高于泌乳性状的遗传力, 这表明生化性状受遗传控制的程度大, 表型相关分析表明大多数生化性状与泌乳性能之间、生化性状之间、及泌乳性状之间的关系是非常密切的。在遗传相关方面, 由于样本含量不够, 遗传相关经检验都不显著。

2.3 所测性状间的通径分析

对生化性状和泌乳性状之间的通径分析见表3。从表3中可以看出, 对产奶量 AKP, 5-HT, RNA, CGMP的直接作用较大; 对乳脂量和乳蛋白量来说RNA, 5-HT, CAMP, CGMP的直接作用较大; 另外除各个生化性状对泌乳性状有直接作用外, 它们各自还通过别的生化性状对泌乳产生间接作用。例如RNA通过5-HT, CGMP, CAMP对产奶量发生的作用较大。

3 讨 论

本研究估测的产奶量的遗传力(0.297)稍高于谭锋^[13]的估测结果(0.263), 而低于Steine^[5]的估测结果(0.33); 产脂量的遗传力(0.323)则与Prakash et al^[5]估测的结果(0.33)相近; 乳脂率的遗传力(0.387)则高于Singh^[5]的估测值(0.290)。所测生化性状的遗传力未见报道; 遗传相关经检验都不显著, 作者认为主要是样本太小之故, 因为要使遗传相关的标准差达到一个较小的值, 理论上需要大量的公畜及女儿, 这在实际中不易做到。遗传相关的标准误过大, 导致遗传相关不显著。尚待今后扩大样本继续估测。

从对西农莎能奶山羊泌乳性状与生化性状的表型相关来看, RNA, 5-HT, CGMP, AKP与产奶量的相关系数呈极显著水平($P < 0.01$)。邝安坤^[6]论述5-HT的分泌与催乳素相平行, 而催乳素的主要功能是促进乳腺生长、发育和乳汁的分泌, 5-HT促使催乳素的分泌, 那么5-HT与产奶量关系密切是显而易见的。作者认为RNA, CAMP, CGMP与泌乳关系密切是催乳素造成的结果, 这是由于催乳素可使细胞核内RNA增加, tRNA和mRNA的合成, 从而使蛋白质的合成增加; 催乳素还诱导CAMP激活蛋白激酶, 从而使糖元和脂肪分解, 增加乳汁营养物质的原料。CoPiDaTOB^[7]发现奶牛乳腺组织中RNA与乳牛产奶量直

表2 生化性状和泌乳性状的遗传参数估计

性状	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁
RNAX ₁	0.432	0.430	0.078	-0.062	0.437	0.383	0.578	0.103	0.489	-0.133	0.316
5-HTX ₂	0.502 ³⁾	0.408	-0.037	-0.143	0.432	0.378	0.432	0.103	0.306	-0.009	0.103
LDHX ₃	0.056	-0.049	0.194	0.108	0.007	0.042	0.081	0.071	0.134	-0.321	0.015
AKPX ₄	-0.108	-0.154 ¹⁾	0.199 ¹⁾	0.391	-0.249	-0.338	-0.616	-0.281	-0.126	-0.210	0.078
CAMPX ₅	0.460 ³⁾	0.440 ³⁾	0.137	-0.178 ¹⁾	0.405	0.430	0.632	0.323	0.623	0.129	0.143
CGMPX ₆	0.465 ³⁾	0.416 ³⁾	0.043	-0.166 ¹⁾	0.396 ³⁾	0.473	0.328	0.324	0.413	-0.213	-0.318
产奶量X ₇	0.682 ³⁾	0.631 ³⁾	0.044	-0.583 ³⁾	0.572 ³⁾	0.586 ³⁾	0.297	0.438	0.579	-0.310	-0.123
乳脂量X ₈	0.515 ³⁾	0.426 ³⁾	0.020	-0.221 ¹⁾	0.454 ³⁾	0.394 ³⁾	0.684 ³⁾	0.323	0.437	-0.329	-0.387
乳蛋白量X ₉	0.596 ³⁾	0.509 ³⁾	0.041	-0.261 ³⁾	0.525 ³⁾	0.489 ³⁾	0.836 ³⁾	0.674 ³⁾	0.313	-0.238	0.376
乳脂率X ₁₀	-0.127	-0.180 ¹⁾	-0.143	-0.001	-0.048	-0.264 ³⁾	-0.270 ³⁾	0.380 ³⁾	0.131	0.387	0.313
乳蛋白率X ₁₁	-0.206 ³⁾	-0.306 ³⁾	-0.029	0.089	-0.249 ³⁾	-0.278 ³⁾	-0.474 ³⁾	-0.282 ³⁾	0.214 ¹⁾	0.224 ³⁾	0.401

注: 1)表示 $P < 0.05$; 2)表示 $P < 0.01$; 3)表示 $P < 0.001$; 4)对角线上为遗传力,对角线上方为遗传相关,对角线下方为表型相关

表3 生化性状和泌乳性状间的通径分析

泌乳性状	生化性状	相关系数	直接影响	间接影响						
				总和	RNAX ₁	5-HTX ₂	LDHX ₃	AKPX ₄	CAMPX ₅	CGMPX ₆
产奶量	X ₁	0.6819	0.2275	0.4046		0.1319	0.0545	0.0511	0.0661	0.0938
	X ₂	0.6309	0.2270	0.3529	0.1393		-0.0053	0.0720	0.0632	0.0839
	X ₃	0.0442	0.1078	-0.0638	0.0155	-0.0136		-0.0941	0.0197	0.0087
	X ₄	-0.5828	-0.4721	-0.1103	-0.0300	-0.0427	0.0215		-0.0256	-0.0335
	X ₅	0.5717	0.1437	0.4284	0.1277	0.1219	0.0148	0.0841		0.0799
	X ₆	0.5859	0.2017	0.3837	0.1290	0.1152	0.0046	0.0780	0.0561	
乳脂量	X ₁	0.5148	0.2978	0.2167		0.0642	0.0001	0.0126	0.0913	0.0485
	X ₂	0.4256	0.1278	0.2981	0.1495		-0.0001	0.0180	0.0873	0.0434
	X ₃	0.0201	0.0011	0.0189	0.0167	-0.0063		-0.0232	0.0273	0.0045
	X ₄	-0.2206	-0.1167	-0.1041	-0.0320	-0.0197	0.0002		-0.0353	-0.0173
	X ₅	0.4540	0.1985	0.2568	0.1370	0.0562	0.0015	0.0208		0.0413
	X ₆	0.3935	0.1043	0.4644	0.1385	0.0532	0.0001	0.0194	0.0786	
乳蛋白量	X ₁	0.5962	0.3074	0.2781		0.0858	0.0013	0.0152	0.0987	0.0771
	X ₂	0.5091	0.1709	0.3276	0.1543		-0.0116	0.0216	0.0944	0.0689
	X ₃	0.0408	0.0236	0.0154	0.0172	-0.0084		-0.0299	0.0294	0.0071
	X ₄	-0.2612	-0.1405	-0.1205	-0.0332	-0.0263	0.0047		-0.0382	-0.0275
	X ₅	0.5253	0.2146	0.3104	0.1414	0.0752	0.0032	0.0250		0.0656
	X ₆	0.4890	0.1657	0.3233	0.1429	0.0711	0.0010	0.0233	0.0850	

线相关; Edgors et al^[8]在牛猪上研究频多, 得出AKP活性与产奶量、产肉性能等强的负相关。由于奶山羊这方面的报道极少, 根据对其它家畜的研究结果, 结合本次实验, 我们认为RNA, 5-HT, CAMP, CGMP, AKP很有希望作为奶山羊选种的辅助性指标, 很有其深入研究的必要。

通径分析除发现5-HT, RNA, CGMP, CAMP对泌乳性能的直接和间接作用较大外, 另外还发现CAMP, CGMP通过其它生化性状对泌乳产生正向协同作用, 其中RNA, CGMP, CAMP的正向协同作用较大, 这就给我们在奶山羊育种上以新的启示, 应该研究幼年羔羊三个性状的变化与成年羊泌乳的关系, 深入探讨其作用机理, 以期在奶山羊早期选种上得以应用。

致谢: 本文承蒙晋安太、袁志发副教授指导, 特此致谢。

参 考 文 献

- 1 谭锋, 西农莎能奶山羊若干数量性状遗传参数的估测与分析. 动物数量遗传通讯 1984 (5): 157—161.
- 2 北京大学. 生物化学实验. 北大出版社, 1981
- 3 周翔. 5-羟色胺的测定及其意义. 白求恩医科大学学报 1984; 10 (1): 1—5
- 4 张斌. 北京市黑白花奶牛主要数量性状遗传参数的估测. 动物数量遗传通讯 1982 (3): 33—39
- 5 Gall C ed, Goat production. London: Academic pr, 1981
- 6 尔安坤. 临床内分泌学 (上册). 上海科技出版社, 1979: 52—54
- 7 Соппаров А Д. БеаHN. K. C—X. HayKN 1982 (12): 74
- 8 Edgors—Lilja. Acta Agri Scandinarica 1980; 30 (4): 369—479

GENETIC ANALYSIS OF SOME TRAITS IN XINONG SANNEN MILK GOATS

Song Jiuzhou Liu Yingwu

(Department of Animal Husbandry, Northwestern Agricultural University)

Abstract

The contents of Ribonucleic acid (RNA), 5-hydroxytryptamine (5-HT), Cyclic adenosine monophosphate (CAMP), Cyclic guanosine monophosphate (CGMP) in milk; and the activities of Alkaline phosphatase (AKP), lactic dehydrogenase (LDH) in serum were determined by Chromometry and radioimmunoassay. The genetic parameters of determined traits were estimated. The heritabilities of RNA, 5-HT, CAMP, CGMP, AKP, LDH, milk yields (300 days), fat yields, protein yields, fat percentage and protein percentage are 0.434/0.408/0.405/0.473/0.391/0.194/0.297/0.323/0.313/0.387/0.401/ respectively. The analysis of genetic and phenotypic correlation indicates that biochemical traits are closely related to milk production characters. path analysis also shows that RNA, 5-HT, CAMP CGMP have the positive effects of coordination with each other in milk production characters or traits.

Key words: milk goat; biochemical trait; productive performance; animal genetic and breeding.