

新疆细毛羊超排胚胎移植核心群 育种方案的确定

李俊年

(西北高原生物研究所, 西宁 810001)

摘要 南山种羊场的育种方案是根据育种目标的4个选择标准, 加权综合而形成。计算出的选择指数为: 净毛质量+21.08; 毛束长度+0.58; 平均纤维直径-4.23; 育成羊体质量+1.47。估测该方案每世代遗传进展为1.6~2.1, 选择指数标准差依MOET功率而定, 与传统的育种改良方案(每世代遗传进展约为选择指数标准差)相比非常有益。

关键词 新疆细毛羊 MOET 核心群 育种

中图分类号 S 826.81

育种目标的确定是设计一个育种方案的必要前提, 也是实现有效育种工作的一个关键步骤^[3]。目前, 家畜、家禽育种的遗传学还是20年代Wright, Fisher Haldane等所创立的数量遗传学, 虽然遗传参数和育种值的估计方法有了很大进展, 也不断有新理论新方法应用到家畜育种中, 但是, 育种体系还是常规的繁育体系, 其主要内容就是利用性状的遗传变异、选择具有优秀基因型的个体作为繁殖下一代的种畜。40年代发展起来的精液冷藏、人工授精技术最大限度地提高了优秀种公畜的利用, 通过后裔测定可以对公畜的遗传品质作出比较准确的评价。因此, 家畜的生产性能在几十年内有了极大提高。但是经过长时间的选择, 现在畜禽改良的速度逐渐缓慢, 在单胎动物中, 母畜的繁殖力成了限制进一步提高遗传进展的主要因素^[1,2]。70年代发展起来的超数排卵和胚胎移植技术打破了这一限制, 为进一步提高家畜的改良速度提供了一个新的机会。Lnad和Hill(1975)首次论述了胚胎移植在肉牛遗传进展上的作用, 以后Nicholas、Smith(1983)和Smith(1986)分别讨论了胚胎移植在奶牛和绵羊上的应用价值。因此, 在我国大规模推广和应用人工授精技术的同时, 如果利用胚胎移植技术, 充分发挥优秀母羊的遗传潜力, 则可尽快扩大优良品种种群, 提高畜牧业生产水平。为此, 我们将超数排卵胚胎移植(MOET)技术应用于绵羊育种工作中, 制定了新疆南山种羊场核心群的育种方案。

1 育种目标性状的确定

经与南山种羊场管理者协商, 参考该场的现有生产条件及绵羊生产成绩, 确定需改良的重要性状为净毛质量、毛丛长度、平均纤维直径、育成羊体质量。在羊毛生产中其他的一些决定因素为被毛密度和净毛率, 这两个特定的性状不包含在育种目标中, 因为对净毛

质量选择的同时,也相应地改良了这两个相关的性状。

繁殖性状与该地区特定生态环境条件下的管理水平有关,在目前生产条件下,通过提高绵羊的繁殖率来增加其净收入值得怀疑。因此,在育种目标中略去繁殖性状(尽管这意味着其经济加权值为零)。在育种目标中包含育成羊体质量将使繁殖性状至少具有相关的效应。如果经济有效地管理系统能够保证提高繁殖率时,将会考虑将该性状加入到育种目标中。目前尚无明确的羊毛市场趋势,但在提高净毛量的同时,考虑降低羊毛纤维直径,以期将来较细的羊毛能获得更好的价格。此外,选择细毛同样能改良羊毛的特性,如平均纤维直径、手感、油汗、弯曲等。如上所述南山种羊场的育种目标包括如下性状:净毛量、毛束长度、平均纤维直径、育成羊体质量。

2 选择标准

因为育种目标中的所有性状均可简单直接经济地度量,同时它们也作为育种方案的选择目标。

在制定选择指数时,考虑如下性状:选择标准间的表型相关;育种目标中的性状与选择标准间的遗传相关;育种目标中性状间遗传相关;表型相关方差;育种目标中性状的遗传力。

这就意味着育种目标中的所有性状必须是可遗传的。如果性状的遗传力为零,不管所采用的选择压力有多大,将不会得到任何遗传改良。

包含所有性状间的相关及变异的理由是在确定选择指数过程时,利用对绵羊估测的所有信息,例如,被毛质量的实际测定是该性状最真实的信息,但其他性状所提供的额外信息,将能提高对绵羊估计育种值的准确性。但目前尚没有足够的数据用于估测新疆细毛羊的遗传与表型参数,用以选择指数的建立。因此,澳大利亚南部农业研究所及澳大利亚羊毛计划的数据(Ponzoni, 1988)作为建立选择指数的信息源。遗传与表型参数见表1。

表1 用于建立选择指数的遗传表型参数

	污毛质量/kg	净毛质量/kg	纤维直径/ μm	毛束长度/cm
遗传力	0.35	0.40	0.50	0.40
表型方差	0.42	0.25	3.06	37.87
遗传方差	0.15	0.10	1.53	14.77
相关				
污毛质量	—	0.75	0.16	0.20
净毛质量	0.85	—	0.25	0.39
纤维直径	0.13	0.20	—	0.35
毛束长度	0.27	0.39	0.25	—

3 经济值

育种目标的性状应根据他们的相对经济加权值,建立有效的选择指数,这不仅考虑每个性状每提高一个单位时的值,同时,应考虑其表达方式。例如,羊毛性状的价值在绵羊

一生中可表达 5~6 次, 而体质量的值只表达一次 (在出生或屠宰时)。有两种计算方法:

① 边际经济收益法。对每个性状提高值用实际市场价值。② 期望收益法。包括确定经过特定段时间后每个性状预期的物理变化量及计算这些预期变化量的相对的理论经济值。

本研究用两种计算方法, 然后根据管理的方式选择使用计算方法。由于在中国的羊毛市场上, 羊毛出售不是根据羊毛性状测定值为依据, 只能采用期望收益法。

3.1 预期进展

在育种目标中每个性状每世代所获得的遗传改良结果如下:

净毛质量+0.25; 毛束长度+2.0; 平均纤维直径-0.5; 育成羊体质量+2.0。

3.2 理论相对经济值

计算出如下理论相对经济值:

净毛质量 1.0; 毛束长度 0.05; 平均纤维直径 0.20; 育成羊体质量 0.08。

4 选择指数

根据以上参数, 利用 SELIND 计算机软件建立选择指数计算公式, 预测育种目标。选择指数计算公式如下:

$$\text{选择指数} = 21.08x_1 + 0.58x_2 + 4.23x_3 + 1.47x_4$$

x_1 —净毛质量(kg); x_2 —毛束长度(cm); x_3 —平均纤维直径(μm); x_4 —育成羊体质量(kg)

5 遗传进展潜力

5.1 关于设计项目

预期遗传进展应用选择指数, 根据被选择用于育种群的平均指数与所有用于选择育种群的平均指数差异 (以标准差为主)。

表 2 育种方案中每个性状每世代预期遗传进展

	净毛质量/kg	毛束长度/cm	纤维直径/ μm	育成羊体质量/kg
单位标准差	0.13	1.15	-0.25	0.96
传统方案	0.16	1.38	-0.30	1.15
南山方案	0.26	2.30	-0.50	1.92

表 2 列出每单位指数标准差以及传统育种改良方案和南山育种改良方案采用不同的选择指数, 每世代所取得的预期遗传进展。

由于传统的育种改良方案采用常规的配种制度, 以及育种群不同的年龄分布, 因此, 每世代所得最大的遗传进展为 1.2 标准差的选择强度, 而南山种羊场育种方案的预期进展为 2.0 标准差。两方案主要的差异在于采用了 MOET 方案, 很大程度上提高了繁殖率。同时, 在核心群种中每年更换年轻的母羊作为供体, 缩短了世代间隔。

5.2 关于不同的 MOET 成功率

上述南山种羊场方案估测的遗传进展是假定核心群中选择用于供体的母羊每年平均可

获得5个育成羊的MOET成功率。不同MOET成功率的预测示于表3。

表3 为同MOET成功率每世代的选择强度

MOET成功率(培育的育成羊/MOET供体)	选择强度(标准差)
2	1.65
3	1.82
4	1.93
5	2.02
6	2.08

显而易见,随着MOET成功率的增加,选择强度的改良程度逐渐下降,与传统改良方案的1.2标准差相比,南山种羊场方案即使是十分悲观的MOET成功率,仍具有很大的优势。

6 关于丢失数据的影响

如果遗传目标中性状的一些数据丢失,选择指数的加权综合值是必要的(例如,一只绵羊具有所有的产毛性状资料,而丢失了育成羊体质量资料)。在开始时MOET配种选择种公羊时,需要计算几套选择指数加权值,因为,大多数年龄较大的公羊的各种测定数据会丢失,故表4示出几套不同的指数加权值。

表4 不同选择指数标准综合值的选择指数加权值及指数记均差

污毛质量/kg	净毛质量/kg	选择指数加权值			育成羊体质量/kg	指数标准差
		毛束长度/cm	纤维直径/ μm			
	21.08	0.58	-4.23	1.47	15.62	
	22.30		-3.97	1.60	15.12	
	24.45	0.71	-4.01		14.32	
	18.69	0.47		1.37	13.87	
9.40		0.59		1.55	12.19	
		0.80	-3.36	2.05	12.19	
10.15			-2.93	2.29	10.89	
	0.69		1.93	10.73		
12.34		0.74			10.28	
		1.04	-2.82		8.17	
		0.93	0		6.56	
			-2.17		3.79	

较高的指数离均差意味着较理想的选择指数。表4中清晰的示出,随着可供选择标准度的性状减少,选择指数的影响也逐渐降低。同时,也表明净毛质量加权值较相应的污毛质量加权值要好。

因此, 如果要实现公羊改良方案的所有潜在效应, 应测定所有选择的性状。

7 讨论

上述过程确定了南山种羊场公羊改良方案的育种目标和选择标准。可获得育种目标最大遗传进展的选择指数公式。其优点在于: MOET 核心群育种体系的遗传进展高于常规后测体系的遗传进展; 通过同胞、半同胞估测可提高后裔测定的准确性, 同时可结合胚胎切割、性别鉴定标记辅助选择, 进一步提高选择准确性。但 MOET 核心群方案实施所需的条件一次性投资过大, 还需要超排、冲卵、移卵等一系列技术的保证。

参考文献

- 1 王立贤. 中国美利奴羊 MOET 核心群优化育种规划的研究. 博士学位论文, 北京农业大学学报, 1993. 9~15
- 2 王立贤. MOET 在家畜遗传改良中的作用. 草食家畜, 1995, (2): 1~4
- 3 张 沅. 动物育种原理和方法. 北京农业大学学报, 1989, (2): 194~259
- 4 赵右璋. 实用绵羊育种学. 甘肃农业大学学报, 1985, (2): 130~250

Definition Breeding Program of MOET Nucleus Flock of Xinjiang Fine Wool Sheep

Li Junnian

(Northwest Plateau Institute of Biology, Xinning 810001)

Abstract A selection index was formulated for the ram improvement program at Nanshan Stud farm with the following weightings of the four selection criteria incorporated in the breeding objective. The 4 formulated selection index were clean fleece weight (kg) +21.08, staple length (cm) +0.58, average fiber diameter (μm) -4.23, and hogged body weight +1.47, respectively. It was predicted that the program would provide genetic gains of between 1.6 and 2.1 standard deviations of the selection index per generation, depending on MOET success rates. This method was more favorable than the traditional objective breed improvement, which had expected genetic gains of approximately 1.2 standard deviations of the selection index per generation.

Key words Xinjiang fine wool sheep; MOET; nucleus flock; breeding