

林肯羊与考力代羊杂交效果初报*

吉林长毛羊育种技术研究

李智山

张云鹏

(吉林省农科院畜牧所) (吉林省伊通县种羊场)

提 要

本试验以林肯羊为父本,考力代羊作母本,通过级进杂交,以期育成适应性较强的林肯型长毛羊。试验初步结果,12个性状表明,杂交效果良好。F₁女儿1.5岁的平均污毛量为5.02公斤,净毛量为3.21公斤,净毛率为64.09%,毛长为16.40厘米(12个月),细度为32.42微米(48'S),剪毛后体重为37.98公斤,强度为26.19克,伸度为61.22%,伸直长度为25.03厘米,含脂率为8.02%,弯曲数为1.09个/厘米;油汗滋润污染度,干白毛稍2.50厘米,黑尘油汗污染5.83厘米,白油汗滋润7.27厘米。在此基础上,如果级进到二、三代,选出理想型自群繁育,预期培育成年母羊污毛量为5.00公斤、净毛量3.00公斤、净毛率60.00%、细度为46~36支(34.10~55.00微米)、毛长15.00厘米、剪毛后体重50.00公斤的林肯型长毛羊新品种,是大有希望的。利用含有二分之一林肯羊血液的考力代羊作母本,便于统一类型,又可缩短育种年限。本试验主要目的是探索培育林肯型长毛羊的新途径。

我国引进的长毛种羊,适应性弱,增殖较慢。然而,利用林肯羊与考力代羊作级进杂交,在级进二代或三代羊中选出理想型自群繁育,以培育适应当地生态条件的中小型林肯类型长毛羊,是可能的。现已得到F₁女儿1.5岁12个性状数据,同其母亲及双亲均值对比分析表明,杂交的初步效果良好。本试验正在伊通县种羊场进行中。

一、试验场自然条件与饲养管理

(一)自然条件 伊通县种羊场位于伊通县城西南约十公里处,北纬43°17',东经125°19',是低山丘陵地区,海拔248.3米。年平均气温5.6℃,最高气温7月平均为22.7℃(极值36℃),最低气温1月平均为-17.1℃(极值-40.2℃)。年降水量为634.2毫米。雨季为6月至8月,雨量为389毫米,占年降水量的61.34%。蒸发量

*本阶段试验承伊通县委周鹏凌副书记的支持和鼓励,北京农业大学蒋英教授的指导,伊通县气象站提供气象数据,景鼎五同志鉴定放牧山场牧草,谨致谢意。参加羊毛分析、育种记录、羊群放牧工作的有冯玉英、郑权、张杰汉、刘占江、李金发、李金利同志等。

为1458.1毫米。相对湿度年平均为69%，而8月份最高为83%，4月份最低为55%。风力每秒3.3米（4月份最大，每秒4.8米；8月份最小，每秒2.3米）。风向，东南风18%频率。日照时数为2545.2小时。无霜期136天（初霜9月23日，终霜5月7日）。积雪期为86.3天（初雪11月8日，终雪4月7日）。0℃以上积温3260.2℃。土壤为棕壤土。放牧山场植被由禾本科、豆科、菊科及杂草类组成，共70种。其中优良牧草10种，牧草17种，不同季节可食部分的草22种，基本不食的杂草18种，毒草3种。

5、6、7、8月及9月中旬草生繁茂，植被密度为80%，最密处达98%左右。10月中旬逐渐枯萎，11月至4月为枯草期。

(二) 饲养管理 羊群终年放牧。公、母、成、幼羊分群管理，每群45只左右。5月1日至9月中旬为青草放牧期，每天放牧8小时；9月下旬至10月份为遛茬阶段；11月至4月枯草期，每天放牧6小时左右，早晚补喂羊柴、玉米秸及豆秸等。母羊冬季补喂精料50公斤，产羔时期饮豆浆催奶。8、9月份配种，1、2月份产羔，哺乳期约4个月。

二、亲本品质

(一) 父本 父本为1976年10月购自澳大利亚的林肯羊。体格中型，比英国林肯羊小，较阿根廷林肯羊大。头毛多半着生至两眼联线。公、母羊均无角。鼻镜、四蹄黑色。前肢毛着生至腕关节，后肢毛着生至飞节稍下方。背腰宽平，后躯丰满。被毛弯曲呈波浪形，光泽发亮。与众不同的是，背毛长度比任何部位都长些。净毛率高。被毛细度、长度、毛量、体重等具备澳林肯羊特征，详见表1。

表1 林肯羊被毛细度、长度、毛量及体重 单位：微米、厘米、公斤

父本	统计量	细 度		(鉴 定) 长 度			体 重		污毛量	净毛率	净毛量
		侧	股	侧	背	腹	剪毛前	剪毛后			
林肯 成年 公羊	n	600	600	2	2	2	2	2	3	3	3
	\bar{X}	49.18	49.66	20.00	26.75	12.75	94.95	84.50	8.03	65.35	5.21
	S	10.16	9.49	0	0.35	2.47	5.16	3.54	1.01	6.87	0.15
	C.V.	20.66	19.11	0	1.31	19.37	5.43	4.19	12.58	10.51	2.88
	R	46.73~ 51.61	48.44~ 50.93	20.00	26.50~ 27.00	11.00~ 14.50	91.30~ 98.60	82.00~ 87.00	7.10~ 9.10	58.96~ 72.62	5.09~ 5.37
林肯 成年 母羊	n	600	600	3	3	3	3	3	3	3	3
	\bar{X}	40.84	45.77	17.83	20.67	14.33	70.20	63.33	5.63	64.82	3.73
	S	9.22	10.43	2.02	4.51	1.53	10.97	9.45	0.51	6.65	0.82
	C.V.	22.58	22.79	11.33	21.82	10.68	15.63	14.92	9.06	10.26	21.98
	R	38.69~ 43.00	44.32~ 47.57	16.00~ 20.00	16.00~ 25.00	13.00~ 16.00	60.30~ 82.00	56.00~ 74.00	5.20~ 6.20	59.29~ 72.20	3.08~ 4.66

注：羊毛细度之镜检部位，为毛丛之中上段，可视为遗传细度，以下同。长度指鉴定时所测之毛丛长度。

被毛强度大，高达50.00~64.48克。伸度、伸直长度较好，含脂率适中，含植物物质率低，见表2。

表2 林肯羊被毛强度、伸度、伸直长度、自然长度、含脂率等
单位：克、%、厘米

父本	统计量	强度		伸度		伸直长度		自然长度		以自然长度为100,伸直长度		含脂率	含杂率
		侧	股	侧	股	侧	股	侧	股	侧	股		
林肯成年公羊	n	300	300	300	300	600	600	3	3	3	3	3	3
	\bar{X}	64.48	73.60	62.93	64.45	27.17	25.00	17.00	16.67	159.82	149.97	14.97	0.14
	S	19.40	20.44	9.33	9.38	2.86	2.49	2.18	2.08	—	—	3.22	0.06
	C.V.	30.09	27.77	14.83	14.55	8.69	9.96	12.82	12.48	—	—	21.51	42.86
	R	60.78~ 70.35	64.92~ 79.37	58.65~ 65.15	62.55~ 66.55	25.64~ 28.49	21.19~ 28.14	15.50~ 19.50	15.00~ 19.00	—	—	11.25~ 16.35	0.09~ 0.21
林肯成年母羊	n	300	300	300	300	600	600	3	3	3	3	3	3
	\bar{X}	50.00	47.51	52.58	51.72	25.71	25.48	16.33	16.17	157.44	158.50	11.18	无
	S	16.46	15.10	7.90	10.25	2.47	2.82	1.76	1.53	—	—	5.76	—
	C.V.	32.92	31.76	15.02	19.82	9.61	11.07	10.78	9.46	—	—	51.52	—
	R	41.55~ 60.32	42.11~ 50.43	45.60~ 62.55	48.65~ 58.00	22.91~ 28.18	22.86~ 27.54	14.50~ 18.00	14.50~ 17.50	—	—	5.80~ 17.25	—

注：自然长度，指羊毛剪下后所测之毛丛长度，比（鉴定）长度短些。

澳林肯羊毛丛弯曲数最少，每厘米内0.48个弯曲（英林肯羊为0.9个弯曲⁽²⁾）。毛丛顶端受风吹雨淋，形成干白毛梢，稍下方为黑尘油汗污染，长达四分之一强，白色或浅黄色油汗分布在毛丛下部二分之一，详见表3。

表3 林肯羊毛丛弯曲数与滋润度 单位：个/厘米

父本	只数 均数	弯曲数				油汗滋润度					
		侧		股		侧			股		
		1.0cm	2.5cm	1.0cm	2.5cm	干白毛梢	黑尘油汗	白油汗	干白毛梢	黑尘油汗	白油汗
林肯成年公羊	n	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	\bar{X}	0.48	1.19	0.40	1.00	4.25	4.75	8.75	4.25	5.00	9.00
	S	0.04	0.08	0	0	3.18	0.35	0.35	2.47	0	0
	C.V.	8.33	6.72	0	0	74.82	7.37	4.00	58.12	0	0
	R	0.45~ 0.50	1.13~ 1.25	0.40	1.00	2.00~ 6.50	4.50~ 5.00	8.50~ 9.00	2.50~ 6.00	5.00	9.00
林肯成年母羊	n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	\bar{X}	0.48	1.21	0.22	1.17	4.67	3.67	7.67	3.33	3.83	7.50
	S	0.08	0.19	0.16	0.14	0.58	0.58	1.61	0.58	1.04	1.80
	C.V.	16.67	15.70	72.73	11.97	12.42	15.80	20.99	17.42	27.15	24.00
	R	0.40~ 0.55	1.00~ 1.38	0.13~ 0.43	1.00~ 1.25	4.00~ 5.00	3.00~ 4.00	6.50~ 9.50	3.00~ 4.00	3.00~ 5.00	6.00~ 9.50

至于在三项生理指标中，以呼吸数冬夏间相差最为悬殊。如7月份晴朗天气中午，林肯羊呼吸频数特高，每分钟达208次，呈现剧喘，以致有的羊鼻粘膜毛细血管破裂，喷出血沫，情态呆滞，不愿走动，不愿采食，喜卧喘，或头触荫处独立喘息，表现怕热。7月份乃至8月上中旬种公羊精液品质不佳，不增膘，甚至掉膘。入冬后，尽管天寒地冻，种公

羊反而活跃，性欲倍增，表现出公羊频繁爬跨公羊，体重不见减少。林肯成年母羊秋冬季节（9月至2月初旬），月月增重，这与妊娠后期胎羔生长快有关，同时也表明，天寒并不一定掉膘。一年中青草萌发后的头一个月增重最多。

林肯羊被毛生长较快，但各月份生长速度不等，以剪毛后第一个月生长最快，达2.57厘米，其次是青草萌发后头一个月，为1.75厘米。越冬枯草期的1至4月份，生长最慢（1.00~1.05厘米）。

（二）母本 是1978年从延边种羊场淘汰的考力代母羊群中选购来的。其中绝大多数是澳考，少数是新考。前者腿高，头毛多半齐眉；后者腿短，多毛性明显。

考力代羊的被毛细度、长度、毛量、光泽，不如林肯羊那样的粗、长、多、亮，其余的诸如强伸度、伸直长度、净毛率等性状，也弱于父本。以上各性状，拟同F₁女儿对比时详述。

三、理想型指标

中温带地区培育林肯型长毛羊，是探索性工作。现据5年间的林肯羊纯繁和林考杂交试验的初步科研数据，以及本省生态经济条件现状，暂提出如下理想型指标，以便在吉林长毛羊培育工作中加以验证并有所遵循。吉林长毛羊，属于肉毛兼用林肯型长毛羊新品种。其理想型是：

（一）外貌特征 体质结实，形态匀称。鼻镜、四蹄黑色。耳及四肢下部允许有皮肤色素斑点。面部着生白色刺毛。头毛着生至两眼连线。前额有络毛下垂，形成前发。前肢毛着生至腕关节，后肢毛至飞节稍下方。四肢端正，裆宽。脊部被毛呈蓑衣状，分垂两侧。被毛为毛辫结构，有大的浅弯曲或波状弯曲，密度适中，匀度正常，油汗浅黄或白色，毛色全白，呈半光亮丝样光泽。公、母羊均无角。颈短粗，胸宽深，肋骨开张良好，背腰宽平，后躯丰满，肉用型明显。

（二）生产性能 十二个月被毛长度，成年公羊（三岁半，以下同）16.00厘米，成年母羊15.00厘米。剪毛后体重，成年公羊70.00公斤，成年母羊50.00公斤，育成公羊45.00公斤，育成母羊40.00公斤。污毛量，成年公羊7.00公斤（净毛量4.20公斤），成年母羊5.00公斤（净毛量3.00公斤），育成公羊4.80公斤（净毛量2.80公斤），育成母羊4.50公斤（净毛量2.70公斤）。细度，46~36支（34.10~55.00微米）。净毛率，60.00%。产羔率，经产母羊为110.00%。屠宰率，成年公阉羊为50%，二岁公阉羊为45%，当年公阉羊为40%。

四、杂交效果

父本林肯羊的遗传性非常稳定。杂交后，在F₁女儿身上占优势的是父本特征。因而F₁女儿1.5岁时的一些性状指标已赶上成年母亲，甚至超过双亲均值。它表明杂交效果良好。本节重点是F₁女儿1.5岁的12个性状，同母亲比较，也与双亲均值（父本取用林肯母羊）⁽⁴⁾对比，以查明F₁女儿1.5岁的改进效果，同时进行推测。

（一）羔羊性能 1979年1月26日开始产羔，3月10日结束。考力代产羔母羊73只，生产F₁羔羊84只，产羔率为115.07%。F₁羔羊出生重，单母4.90公斤，单公5.17公斤；

双母4.25公斤，双公4.47公斤。出生体重比较整齐。见表4。

表4 F₁羔羊出生体重 单位：公斤

只数 均数	单羔			双羔			单双公母 合计
	母	公	计	母	公	计	
n	38	24	62	7	15	22	84
\bar{X}	4.90	5.17	5.00	4.25	4.47	4.40	4.85
S	0.93	0.86	0.91	0.68	0.80	0.76	0.91
$S\bar{x}$	0.15	0.16	0.12	0.26	0.21	0.16	0.10
C.V.	18.98	16.63	18.20	16.00	17.90	17.27	18.76
R	3.00~6.25	2.80~6.30	2.80~6.30	3.25~4.90	3.10~6.00	3.16~6.30	2.80~6.30

1、出生鉴定 F₁羔羊出生时，面部、头顶至第一颈椎及双耳等部位着生白色刺毛；四肢，下始蹄系部，上至肢根，也密生白色刺毛。随月龄增长，白色刺毛复盖面积缩小，最后，头顶直至齐眉由身躯同类被毛代替；在前肢，身躯那样的被毛发展到腕关节，后肢顶替到飞节稍下方。

F₁羔羊出生时，被毛短而稀，似3~5层毛卷贴压在皮肤上。随日龄增长，生出波状被毛，毛卷被顶到上端，逐渐松散消失。花羔3只，肢、躯、颈各有黑毛或黄毛者1只，花羔率为3.57%。

2、断奶鉴定 断奶止，F₁羔羊死亡5只（因母羊无奶而死亡3只，破伤风死亡2只），断奶成活率94.05%。从表5可见，断奶时体侧被毛细度为26.81微米（58'S），

表5 断奶时主要性状 单位：微米、克、%、公斤、厘米

统计量	细 度				强 度		伸 度		体 重		毛 长 (侧)	羔毛量
	侧	股	最粗	最细	侧	股	侧	股	剪毛前	剪毛后		
n	6400	6400	6400	6400	3200	3200	3200	3200	34	34	34	32
\bar{X}	26.81	29.97	69	12	15.47	17.56	61.63	59.20	16.84	16.57	5.81	0.80
S	6.33	7.48	—	—	4.34	4.77	10.02	10.93	3.00	2.99	0.95	0.24
C.V.	23.80	25.73	—	—	28.05	27.16	16.23	18.46	17.81	18.04	16.35	30.00
R	23.58~ 30.88	24.52~ 32.34	—	—	10.42~ 22.23	8.77~ 24.41	37.35~ 70.85	32.80~ 69.85	11.00~ 23.50	11.00~ 22.50	4.00~ 7.50	0.15~ 1.20

预计，这是一生中最细的阶段。被毛强度较高，为15.47克，相当于母亲的强度（14.95克）。伸度61.63%，超过母亲（48.34%）。唯断奶体重较小，母奶不足是主要原因，其次是产羔晚些。历年大羊剪毛时节，羔羊也同时剪毛。既利于长毛羔羊的生长发育，而且翌年1.5岁鉴定时，羊毛长度正好是十二个月毛长，也便于分析对比。

（二）亲女对比 两品种杂交，F₁数量性状的遗传，尤其是羊毛品质数量性状的遗传，一般表现为中间遗传，介于两亲本之间，即相当于双亲均值。然而由于非加性基因效应，常会出现超过双亲均值，甚至超过某一高产或低产亲本的现象⁽¹⁾。

现将F₁女儿1.5岁的12个性状，同母亲及双亲均值的相应性状对比分析如下：

1、被毛细度：林×考的F₁女儿1.5岁侧部和股部被毛细度，比本身断奶时（3个月

龄)分别放粗5.61和5.59微米,差异极显著($P < 0.001$),较母亲分别加粗4.10和5.16微米,差异也极显著,较双亲均值分别细2.16和2.98微米,差异亦极显著,详见表6。

既然 F_1 女儿1.5岁的细度,比本身3个月龄时放粗5微米多,预计, F_1 女儿2.5岁细度比1.5岁还将加粗,3.5岁将再放粗。因为,被毛细度随年龄增长而变粗。3~5岁达到高峰,6岁后由于新陈代谢机能的衰退而变细。⁽⁹⁾就是说, F_1 女儿3.5岁的细度很可能超过双亲均值,甚或更粗,达到理想型指标。

表6 被毛细度亲女对比 单位:微米

亲女别	年 龄	部位	只数	n	$\bar{X} \pm S$	C.V.	R	'S	t	P
母 亲	3.5岁以上	侧	32	6400	28.32±5.88	20.76	24.37~34.16	56'S	6.82	$P < 0.001$
F_1 女儿	1.5岁		32	6400	32.42±7.54	23.26	29.08~38.45	48'S		
双亲均值	3.5岁以上		32	6400	34.58±7.55	21.83	32.61~37.50	46'S		
母 亲	3.5岁以上	股	32	6400	29.50±6.60	22.37	23.50~34.28	50'S	8.75	$P < 0.001$
F_1 女儿	1.5岁		32	6400	34.66±8.00	23.08	30.60~41.48	46'S		
双亲均值	3.5岁以上		32	6400	37.64±8.52	22.64	34.64~40.01	44'S		

注:①“'S”是纺织工业上的“支纱”简称代号,而非标准差“S”。

② $P < 0.05$ 为差异显著, $P < 0.01$ 为极显著, $P < 0.001$ 也是极显著。

③细度,每个部位镜检200根毛纤维,即32只羊,侧、股各测6400根。

表6又表明, F_1 女儿的侧、股两部位细度只差2.24微米,不超过品质支数一个等级,而且细度不匀系数最高才23.26%,未超出30.00%⁽⁹⁾,说明毛被和毛丛的匀度都良好。

2、被毛长度:羊毛长度是羊毛的第二个重要物理特性,它与产毛量、纺纱方法的选择以及毛纱和织物的出品率有密切关系。

表7说明, F_1 女儿1.5岁的被毛长度(12个月生长的),无论是侧部、背部或腹部都超过母亲,分别超过5.77厘米、5.89厘米、4.00厘米,差异极显著,较双亲均值略高,分别高2.17厘米、0.25厘米、0.76厘米,差异分别为极显著、不显著、显著。杂种优势率⁽¹⁾,侧部毛长为15.25%、腹部毛长为6.85%。现已超过理想型指标。 F_1 女儿1.5岁的侧部毛

表7 被毛长度亲女对比 单位:厘米

亲女别	年 龄	部位	n	$\bar{X} \pm S$	C.V	R	t	P
母 亲	3.5岁以上	侧	31	10.63±1.41	13.26	8.50~14.00	13.83	$P < 0.001$
F_1 女儿	1.5岁		31	16.40±1.80	10.98	13.00~20.00		
双亲均值	3.5岁以上		31	14.23±0.71	4.99	13.17~15.92		
母 亲	3.5岁以上	背	18	9.39±0.95	10.12	8.00~11.50	8.53	$P < 0.05$
F_1 女儿	1.5岁		18	15.26±2.77	18.13	11.50~20.00		
双亲均值	3.5岁以上		18	15.03±0.47	3.13	14.34~16.09		
母 亲	3.5岁以上	腹	18	7.85±1.74	22.14	6.00~12.50	7.98	$P < 0.001$
F_1 女儿	1.5岁		18	11.86±1.22	10.29	10.00~14.00		
双亲均值	3.5岁以上		18	11.10±0.87	7.84	10.17~13.42		

长，比父本林肯母羊仅短1.43厘米，差异并不显著（ $P>0.05$ ）。

3、体重：体重是肉毛兼用羊的主要生产性能之一。F₁女儿1.5岁剪毛后体重为37.98公斤，相当于母亲的82.40%，相当于双亲均值的69.41%，见表8。

表8 体重亲女对比 单位：公斤

亲女别	年龄	时期	n	$\bar{X} \pm S$	C.V.	R	F ₁ 女儿体重占亲本的%
母亲	3.5岁以上	剪毛前	32	49.72±4.15	8.35	42.00~59.00	85.86%
F ₁ 女儿	1.5岁	剪毛前	32	42.69±4.72	11.06	33.50~52.50	
双亲均值	3.5岁以上	剪毛前	32	59.97±2.07	3.45	56.10~64.60	71.19%
母亲	3.5岁以上	剪毛后	32	46.09±4.20	9.11	39.50~55.00	82.40%
F ₁ 女儿	1.5岁	剪毛后	32	37.98±4.10	10.80	31.00~46.50	
双亲均值	3.5岁以上	剪毛后	32	54.72±2.10	3.84	51.42~59.17	69.41%

F₁女儿育成阶段生长发育尚属正常，但偏低，离散系数大，欠整齐。如果延长夏秋季节放牧时间至10小时，增加采食量，越冬期再补喂充足饲草，体重将会增加3.00~5.00公斤。

4、污毛量：F₁女儿1.5岁的污毛量，比母亲高1.11公斤，差异极显著，较双亲均值高0.25公斤，差异不显著。见表9。

表9 污毛量亲女对比 单位：公斤

亲女别	年龄	n	$\bar{X} \pm S$	C.V.	R	t	P
母亲	3.5岁以上	32	3.91±0.86	21.99	2.20~6.80	5.05	$P<0.001$
F ₁ 女儿	1.5岁	32	5.02±0.73	14.54	3.90~7.20		
双亲均值	3.5岁以上	32	4.77±0.43	9.01	3.92~6.22	1.63	$P>0.05$

5、净毛率：从表10可知，F₁女儿1.5岁净毛率，比母亲高8.48%，比双亲均值高3.87%，差异皆极显著。杂种优势率为6.43%。

表10 净毛率亲女对比 单位：%

亲女别	年龄	n	$\bar{X} \pm S$	C.V.	R	t	P
母亲	3.5岁以上	32	55.61±6.94	12.48	40.35~67.27	5.67	$P<0.001$
F ₁ 女儿	1.5岁	32	64.09±4.62	7.21	54.74~75.19		
双亲均值	3.5岁以上	32	60.22±3.47	5.76	52.59~66.05	3.73	$P<0.001$

F₁女儿1.5岁净毛率，比父本林肯母羊的净毛率仅低0.72%（ $P>0.05$ ），实际上无大差异，超过理想型指标。

6、净毛量：净毛量是最重要的也是最实际的生产性能。表11说明，F₁女儿1.5岁

表11

净毛量亲女对比

单位: 公斤

亲女别	年龄	n	$\bar{X} \pm S$	C.V.	R	t	P
母亲	3.5岁以上	32	2.19±0.59	26.94	1.05~3.25	7.44	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁	32	3.21±0.49	15.26	2.27~4.79		
双亲均值	3.5岁以上	32	2.96±0.30	10.14	2.39~3.55	2.45	P<0.05

净毛量, 比母亲高1.02公斤, 差异极显著; 较双亲均值高0.25公斤, 差异显著。杂种优势率为8.45%。

F₁女儿净毛量, 1.5岁达到3.21公斤, 成年时将会更高。总之, 这是突出的优良性状。看来, 该性状受父本影响较大, 因为林肯羊的杂种具有产毛性能较高的特点⁽²⁾, 现已超过理想型指标。

7、被毛强度: 羊毛强度决定毛纤维或毛织品的结实性, 是羊毛品质的重要指标之一。

表12

被毛强度亲女对比

单位: 克

亲女别	年龄	部位	只数	n	$\bar{X} \pm S$	C.V.	R	t	P
母亲	3.5岁以上	侧	32	3200	14.95±5.17	34.58	10.76~20.89	12.30	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁		32	3200	26.19±8.02	30.62	19.33~34.95		
双亲均值	3.5岁以上		32	3200	32.48±10.82	33.31	30.38~35.45	7.80	P<0.001
母亲	3.5岁以上	股	32	3200	16.51±6.14	37.19	11.22~23.84	12.51	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁		32	3200	30.47±7.98	26.19	22.16~43.49		
双亲均值	3.5岁以上		32	3200	31.95±10.62	33.24	29.37~35.68	1.58	P>0.05

注: 强、伸度, 每个部位测100根毛纤维。即32只羊, 侧、股共测3200根。

表12说明, F₁女儿1.5岁侧部和股部强度, 比本身断奶时(3个月龄)分别高10.31和12.81克, 差异极显著(P<0.001), 比母亲分别高11.24和13.96克, 差异极显著, 较双亲均值分别低6.29和1.48克, 差异侧部极显著, 股部不显著。F₁女儿侧、股部强度为26.19±8.02克和30.47±7.98克, 较之相应细度的理论强度高3.40~7.68克⁽³⁾, 说明该性状较好。

8、被毛伸度: 羊毛伸度如同强度, 决定毛织品的结实和耐用特性⁽⁴⁾。从表13可知, F₁女儿1.5岁侧部和股部伸度, 同本身断奶时(3个月龄)伸度比较, 均接近, 差异不显著(P>0.05), 比母亲分别高12.88%和15.15%, 差异极显著, 较双亲均值分别高10.76和12.46%, 差异均极显著, 呈现出较强的杂种优势。杂种优势率, 侧部为21.32%, 股部为25.67%。该性状, 较之相应细度的理论伸度, 略高一些⁽⁵⁾, 说明合乎要求。

9、被毛伸直长度和自然长度: 由表14可知, F₁女儿1.5岁侧部和股部伸直长度, 比母亲分别高9.62和10.12厘米, 差异均为极显著, 较双亲均值分别高4.47和4.55厘米, 差异皆极显著。杂种优势率, 侧部为21.74%, 股部为22.68%。

表13

被毛伸度亲女对比

单位: %

亲女别	年 龄	部位	只数	n	$\bar{X} \pm S$	C.V.	R	t	P
母 亲	3.5岁以上	侧	32	3200	48.34 ± 10.38	21.47	35.85~60.55	8.88	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁		32	2300	61.22 ± 7.36	12.02	52.15~68.20		
双亲均值	3.5岁以上		32	2300	50.46 ± 9.14	18.11	44.22~56.57		
母 亲	3.5岁以上	股	32	3200	46.68 ± 11.28	4.16	31.35~65.70	9.48	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁		32	3200	61.83 ± 7.44	12.03	54.05~69.85		
双亲均值	3.5岁以上		32	3200	49.37 ± 10.77	21.81	41.54~58.71		

表14

被毛伸直长度亲女对比

单位: 厘米

亲女别	年 龄	部位	只数	n	$\bar{X} \pm S$	C.V.	R	t	P
母 亲	3.5岁以上	侧	32	6400	15.41 ± 1.26	8.18	10.78~19.02	13.83	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁		32	6400	25.03 ± 1.23	4.91	20.97~33.23		
双亲均值	3.5岁以上		22	6400	20.56 ± 1.87	9.10	18.25~22.73		
母 亲	3.5岁以上	股	32	6400	14.49 ± 1.26	8.70	9.64~18.30	15.27	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁		32	6400	24.61 ± 1.27	5.16	18.63~31.02		
双亲均值	3.5岁以上		32	6400	20.06 ± 2.04	10.17	17.64~21.97		

注: 伸直长度, 每个部位测200根毛纤维。即32只羊, 侧、股共测6400根。

表15说明, F₁女儿1.5岁侧部和股部自然长度, 比母亲分别高5.62和5.75厘米, 差异均极显著, 较双亲均值分别高2.52和2.64厘米, 差异皆极显著。杂种优势率, 侧部为12.26%, 股部为13.16%。预计, F₁女儿1.5岁被毛自然长度, 随年龄增长, 将向双亲均值回归。

表15

被毛自然长度亲女对比

单位: 厘米

亲女别	年 龄	部 位	n	$\bar{X} \pm S$	C.V.	R	t	P
母 亲	3.5岁以上	侧	32	10.13 ± 1.39	13.72	8.00~13.50	13.86	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁		32	15.75 ± 1.78	11.30	12.50~19.50		
双亲均值	3.5岁以上		32	13.23 ± 0.70	5.29	12.17~14.92		
母 亲	3.5岁以上	股	32	9.95 ± 1.70	17.09	7.00~13.50	13.80	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁		32	15.70 ± 1.58	10.06	13.00~19.00		
双亲均值	3.5岁以上		32	13.07 ± 0.85	6.50	11.59~14.84		

此外, 如以自然长度为100, 则侧部伸直长度: 母亲为152.12, F₁女儿(1.5岁)为158.92, 双亲均值为155.40, 可见, F₁女儿居先。股部依次为145.63、156.75、153.48, F₁女儿仍然领先。

10、含脂率：毛丛中油脂对滋润毛纤维，保持柔韧性起决定性作用。

半细毛羊的含脂率以11.00~15.00%适宜⁽³⁾。但从表16得知，F₁女儿1.5岁含脂

表16 含脂率亲女对比 单位：%

亲女别	年龄	n	$\bar{X} \pm S$	C.V.	R	t	P
母亲	3.5岁以上	29	16.11±5.51	34.20	7.63~32.54	7.34	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁	29	8.02±2.21	27.56	5.09~14.37		
双亲均值	3.5岁以上	29	13.65±2.75	20.15	9.41~21.86	8.59	P<0.001

率仅8.02%，比母亲低8.09%，较双亲均值低5.63%，差异皆极显著，说明F₁女儿1.5岁含脂量确实不足。

11、弯曲数：弯曲度是决定羊毛许多工艺品质的极重要特性。根据弯曲度可以判定羊毛的同质性和均匀性，并在一定程度上也可判定细度⁽⁵⁾。而单位长度上的弯曲数是目前研究较少的羊毛性状之一⁽⁶⁾。

表17 弯曲数亲女对比 单位：个/厘米

亲女别	年龄	部位	n	$\bar{X} \pm S$	C.V.	R	t	P
母亲	3.5岁以上	侧	32	2.87±0.65	22.65	1.60~4.40	14.13	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁		32	1.09±0.27	24.77	0.60~1.80		
双亲均值	3.5岁以上		32	1.67±0.32	19.16	1.04~2.44	7.74	P<0.001
母亲	3.5岁以上	股	32	2.51±0.61	24.30	1.60~3.60	12.00	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁		32	1.03±0.28	27.18	0.60~1.40		
双亲均值	3.5岁以上		32	1.37±0.31	22.63	0.81~2.11	4.47	P<0.001

由表17可知，F₁女儿1.5岁每1.0厘米毛丛上，侧部和股部的弯曲数分别为1.09和1.03个，比母亲分别少1.78和1.48，差异皆极显著，较双亲均值分别少0.58和0.34，差异也都极显著。杂种优势率，侧部为34.73%，股部为24.82%。F₁女儿1.5岁的弯曲数，比父本林肯母羊分别多0.61和0.81，差异均极显著（侧部 P<0.001，股部 P<0.001）。毛丛单位长度上的弯曲数，同羊毛细度呈中等负相关，如F₁女儿1.5岁r为-0.50，母亲r为-0.46，即弯曲数越少，细度越粗。同羊毛长度也呈中等负相关，如F₁女儿1.5岁r为-0.51，母亲r为-0.56，即弯曲数越少，长度越长。绵羊鉴定时，由于弯曲数分明易看，据该性状同细度和长度的相关性，可以间接选择并改进或调整被毛的细度和长度。

12、油汗滋润污染度：就毛丛油汗滋润污染度而言，长毛种羊同细毛羊甚至同考力代型半细毛羊都不同。前者毛瓣（丛）顶端由于风吹雨淋，形成一段或长或短的干白毛梢，后者没有。毛丛上段，为干白毛梢，无油汗，越短越好。中段，为黑尘油汗污染，污染若深，净毛率就低，然而由于黑尘油汗滋润，仍比干白毛梢有益。下段，为白或浅黄油汗滋润着，油汗分布均匀适中最好，越长越好。

从表18得知，干白毛梢，母亲没有，但F₁女儿1.5岁不但有，而且较长，比双亲均值

略长，可是侧部差异不显著，股部显著。黑尘油汗污染段，F₁女儿1.5岁比母亲侧部和

表18 油汗滋润污染度亲女对比 单位：厘米

亲女别	年 龄	滋润别	部 位	n	$\bar{X} \pm S$	C.V.	R	t	P
母 亲	3.5岁以上	干白毛梢	侧	32	无 —	—	—	—	—
F ₁ 女儿	1.5岁			32	2.50±1.70	68.00	0~4.00	—	—
双亲均值	3.5岁以上			32	2.34±0	0	2.34	0.52	P>0.05
母 亲	3.5岁以上		股	32	无 —	—	—	—	—
F ₁ 女儿	1.5岁			32	2.52±1.93	76.59	0~9.50	—	—
双亲均值	3.5岁以上			32	1.67±0	0	1.67	2.44	P<0.05
母 亲	3.5岁以上	黑尘油汗污染	侧	32	5.11±1.47	28.77	3.60~7.00	1.74	P>0.05
F ₁ 女儿	1.5岁			32	5.83±1.76	30.19	0.50~9.00	—	—
双亲均值	3.5岁以上			32	4.39±0.74	16.86	2.84~6.34	4.18	P<0.001
母 亲	3.5岁以上		股	32	4.58±0.89	19.43	3.00~8.00	3.43	P<0.01
F ₁ 女儿	1.5岁			32	5.89±1.94	32.94	3.00~10.00	—	—
双亲均值	3.5岁以上			32	4.21±0.45	10.69	3.42~5.92	4.64	P<0.001
母 亲	3.5岁以上	白(浅黄)油汗滋润	侧	32	5.06±1.62	32.02	2.00~7.50	4.68	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁			32	7.27±2.05	28.20	5.00~13.00	—	—
双亲均值	3.5岁以上			32	6.39±0.74	11.58	5.34~8.34	2.22	P<0.05
母 亲	3.5岁以上		股	32	5.61±1.22	21.75	3.50~8.50	4.28	P<0.001
F ₁ 女儿	1.5岁			32	7.48±2.11	28.21	3.00~11.00	—	—
双亲均值	3.5岁以上			32	6.55±0.61	9.31	5.50~8.00	2.35	P<0.05

股部分别多出0.72和1.31厘米，前者差异不显著，后者极显著；比双亲均值分别多出1.44和1.68厘米，差异皆极显著。白（或浅黄）油汗分布毛段，F₁女儿1.5岁比母亲侧部和股部分别多出2.21和1.87厘米，差异皆极显著；较双亲均值分别多出0.88和0.93厘米，差异均显著。

F₁女儿1.5岁如与父本林肯母羊相比，干白毛梢侧部和股部分别短2.17和0.81厘米（P<0.05，P>0.05），前者差异显著，后者不显著；黑尘油汗污染分别多出2.16和2.06厘米（P<0.05；P>0.05），差异前者显著，后者不显著。白（或浅黄）油汗分别少0.40和0.02厘米（P>0.05；P>0.05），差异均不显著。而黑尘油汗污染毛段与白（或浅黄）油汗滋润毛段两者相加的长度，F₁女儿1.5岁侧部和股部分别比父本林肯母羊多出1.76和2.04厘米（P>0.05；P>0.05），差异均不显著。

由上可知，就油汗滋润污染毛丛的总合长度而言，F₁女儿1.5岁不仅优于母亲和双亲均值，甚至与父本林肯母羊比齐。

（三）体质、类型、适应性亲女比较 F₁女儿1.5岁者甲高、十字部高、肢高分别为64.13、65.92、41.47厘米，均高于母亲（P<0.01、P<0.05、P>0.05），走路爬山比父本、母亲都快，采食也快，且不择食。合群性弱于母亲，强于父本。颈短粗，躯无褶，

档宽，后躯丰满，肉用型明显。患呼吸系统病少于父本，多于母亲。从外毛丛和毛丛结构来看，F₁女儿1.5岁可分三种类型：接近林肯羊的F₁女儿，约占3%；接近罗姆尼羊的F₁女儿，约占5%；其余92%都是处于林肯羊和罗姆尼羊的中间类型。羊毛光泽比母亲亮，较父本稍差。

五、讨论与展望

1、借鉴外国 长毛种羊适应性弱，娇气难养，其中以林肯羊为最。林肯羊育成历史长达120年之久，遗传性最稳定，其羊毛最粗最长最亮，因此为许多国家育种所引用，发挥了巨大的改良作用。但是，引进英国林肯羊，原种纯繁并保持原种特性的成功先例，却难以找到。主要原因就是英国大型林肯羊（成年母羊体重70~90公斤）原产地的生态经济条件特殊优越，与引进国相差悬殊或存在较大差异，致使原种纯繁终归失败。然而通过吸收杂交等途径却育成了适应性强的中小型林肯羊。例如，饲养林肯羊最多的阿根廷，十八世纪中叶引进英国大型林肯羊原种纯繁初期，遭致95%死亡。之后在长期繁育中，采取吸收杂交方法，育成了体格小（成年母羊50~60公斤）的适应当地生态条件的毛用型阿根廷林肯羊⁽³⁾。澳大利亚和新西兰林肯羊，同样是引自英国，也是经过长期繁育、风土驯化改造成为中型林肯羊（成年母羊为60~70公斤）后，才稳定繁殖起来的。可见，中型或小型林肯羊的形成与发展，是同澳大利亚、新西兰及阿根廷的生态经济条件相适应的。苏联引进英国林肯羊繁育四十多年的经验，也得出类似的结论，即在英国林肯郡以外的生态经济条件下繁育林肯羊，引起了绵羊类型的变化和独特类型的形成，这种新类型较在英国繁育的林肯羊能更好地适应当地条件⁽³⁾。此外，苏联利用林肯羊作父本，通过不同形式的杂交方法已育成五个长毛羊新品种，这些品种的大量繁殖并作种羊使用，逐渐地取代了英林肯羊。

因此，我国引进的林肯羊（无论是大型英林肯羊，还是中型澳、新林肯羊），既应保住林肯羊的基本特性，被毛粗、长、亮，也可以阿、澳、新、苏等国繁育林肯羊为前车之鉴，试用杂交等方法，培育成中型或小型的林肯羊或林肯类型长毛羊，更适应我国的生态经济条件，为我国所用。

2、中温带能否发展长毛羊 中温带枯草期长达5~7个月之久，如不补喂绿色饲料，越冬后期长毛羊易患维生素A缺乏症，导致繁殖力、抗病力及生产性能下降⁽²⁾，久之归于失败。反之，越冬期间，长毛羊如能补喂相应数量的玉米青贮和胡萝卜等多汁块根饲料，则可避免维生素A缺乏症，从而得到发展。苏联的鄂木斯克、天山、利斯金、加里宁、北高加索、伯绍拉、奥斯特罗戈什、俄罗斯等半细毛羊、长毛羊繁育地区，多属中温带，其中天山的2700~2900米高山地区正在繁育天山半细毛羊。有一弊则有一利。中温带的夏季，热而不酷，雨量适中，较之亚热带更适于长毛羊的繁育发展。成败关键在于冬季是否补喂适量的玉米青贮之类的绿色饲料。

3、亲本选择 父本林肯羊，对提高杂种羊羊毛直径的改造作用，较罗姆尼羊大一倍。林肯羊的杂种，在毛量和毛长方面的生产性能，比别的品种都高；其被毛光亮特性，能有效地传给杂种后代⁽²⁾。本试验选用的父本澳系林肯羊，如与英国林肯羊比较，则被毛粗些，体格小些，但适应性强些。母本考力代羊，在吉林省风土驯化十六年之久，又是

当地出生，适应性较强，它在半细毛羊中，仅次于茨盖羊。设想把父本林肯羊的被毛长、细度粗、毛量高、光泽亮等特点，同母本考力代羊较强的适应性结合起来，以期创造出林肯型长毛羊。澳大利亚的考尔摩羊⁽⁷⁾和阿根廷之考力奴羊⁽⁸⁾的育成，就是亲本优点结合的成功先例。

4、杂交结果 12个性状亲女对比表明，F₁女儿1.5岁的多数主要性状达到或超过理想型指标，暂时尚未达到的3、4个性状，待到成年时也必将达到。以毛量而言，污毛量F₁女儿1.5岁达到5.02公斤，而理想型指标是5.00公斤，待到成年时，污毛量将会更高。净毛量，F₁女儿1.5岁就超过理想型指标0.21公斤，成年时将会更高，这是突出的优良性状。净毛率，较理想型指标高4.09%，成年时即使向双亲均值回归，也会保住60.00%。被毛长度，F₁女儿1.5岁为16.40厘米，超过理想型指标1.40厘米，比双亲均值多2.17厘米，但据幼年羊第一次剪的羊毛长度大于成年羊⁽²⁾的规律，F₁女儿待到成年时被毛长度必将缩短，再据数量性状多属中间遗传的理论，则F₁女儿成年时被毛长度将向双亲均值回归，即从16.40厘米向14.23厘米回归。但是，保持住15.00厘米理想型指标的可能性，不能完全排除，因为父本遗传性稳定将在杂种后代中起作用。被毛细度，F₁女儿1.5岁达32.42微米，而理想型指标是34.10~55.00微米，双亲均值是34.58微米，待到成年时，必将达到理想型指标和双亲均值。因为细度在1.5岁时并不稳定，将随年龄增长而放粗，半细毛羊比细毛羊放粗幅度更大。被毛强度，F₁女儿1.5岁为26.19克，由于强度同细度是强正相关($r=0.988$)⁽²⁾，因而成年时强度可能加大到双亲均值32.48克，甚或超过。

令人顾虑的是体重。理想型指标规定剪毛后体重育成母羊为40.00公斤，成年母羊为50.00公斤。F₁女儿1.5岁(即育成母羊)达到37.98公斤，比理想型指标低2.02公斤。众所周知，营养对体重的影响比遗传作用大。所以，在加强选种选配等育种技术措施的同时，如把夏秋放牧时间由8小时延长到10小时以上，越冬枯草期补喂相应数量的玉米青贮和胡萝卜等多汁块根饲料，既调整了饲养类型，又解决了影响生长发育的维生素A缺乏症。这不但应该办到，也是可能办到的。

5、展望前景 我国迫切需要长毛种羊，尤其是林肯羊。因为，它不仅羊毛粗、长、亮，是织制地毯和毛毯的最好原料，而且是培育46~50支半细毛羊的最佳种羊。

既然林×考的F₁女儿1.5岁的12个性状多半达到或超过理想型指标，那么在级进二代或三代中选择理想型自群繁育，从而育成毛长15.00厘米、细度46~36支、污毛量5.00公斤(净毛量3.00公斤)、体重50.00公斤、净毛率60.00%的中小型林肯型长毛羊是可能的。

参 考 文 献

- (1) J.F.拉斯里著 家畜改良遗传学 P.151.
- (2) C.B.布依洛夫等著 邓诗品等译 肉毛兼用养羊业 P.45, 48, 49, 61, 118, 143.
- (3) 舒子贞等 进口边区来斯特羊羊毛纤维品质分析 中国半细毛羊 1981年创刊号 P.51
- (4) 华北农业大学畜牧系编 家畜遗传与育种 P.76, 76.
- (5) C.H.拉斯托契金教授著 八一农学院译 养羊学 P.29, 36.
- (6) Овцеводство 1981 №8 P.36
- (7) 澳大利亚培育绵羊新品种工作 草食家畜 1980 №1 P34
- (8) 阿根廷的养羊业 阿根廷农牧业考察报告 P.24
- (9) 山西农业大学主编 养羊学 1981年版 P.38, 44.