

放牧绵羊微量元素舔砖研制与饲用效果研究

刘福元^{1,2}, 杨玉福, 陈玉林, 白丁平²

(1. 新疆农垦科学院畜牧兽医研究所, 新疆石河子 832000; 2. 西北农林科技大学动物科技学院, 陕西杨凌 712100)

摘要 [目的] 探索放牧绵羊微量元素舔砖的制作工艺及饲用效果。[方法] 以石粉、食盐、饲料级微量元素、膨润土和糖蜜等为原料研制放牧绵羊微量元素饲用舔砖, 并研究所制舔砖对新疆细毛羊生产母羊和育成羊的饲用效果。[结果] 添砖的最佳制作工艺为: 微量元素预混料8%, 石粉5%, 食盐66%, 膨润土9%, 糖蜜12%, 冲击压力50 t, 阴干时间9 d; 试验组育成羊体重、毛长、体高、体长分别增加6.12 kg、0.96、4.90、6.99 cm, 而对照组(自由舔食食盐)分别增加1.60 kg、0.36、3.73、5.46 cm; 试验组生产母羊的羔羊初生体重、断奶育成羔羊数、羔羊成活率和母羊繁殖率分别为4.02 ± 0.91 kg/只、64只、94.1%、128%, 而对照组分别为3.81 ± 0.86 kg/只、54只、81.8%和108%。[结论] 所研制舔砖对绵羊的饲用效果较理想。

关键词 舔砖; 微量元素; 新疆细毛羊

中图分类号 S816.72 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)15-07004-04

Study on Preparation and Feeding Effect of Trace Element Lick Block for Grazing Sheep

LIU Fu-yuan et al (Animal and Veterinary Institute of Xinjiang Nongken Academy of Science, Shihezi, Xinjiang 832000)

Abstract [Objective] The study was to explore the making technology and feeding effect of trace element lick block for grazing sheep. [Method] With stone powder, salt, feed-grade trace elements, bentonite and molasses etc as the materials, the trace element lick blocks for grazing sheep were prepared, and the feeding effect of trace element lick block on ewes and lamb hogs of Xinjiang fine wool sheep were studied. [Result] The optimum making technology of trace element lick blocks for grazing sheep was that premix feed of 8%, stone powder of 5%, salt of 66%, bentonite of 9%, molasses of 12%, impact pressure of 50 t and shady exposing time of 9 d. The body weight, wool length, withers height, body length of lamb hogs in tested group were increased by 6.12 kg, 0.96, 4.90, 6.99 cm resp. and those of CK group (free licking salt) were increased by 1.60 kg, 0.36, 3.73, 5.46 cm. The birth weight of lamb, number of weaned growing lamb, survival rate of lamb and reproductive rate of ewes in tested group were 4.02 ± 0.91 kg/sheep, 64, 94.1%, 128% resp. and those of CK group were 3.81 ± 0.86 kg/sheep, 54, 81.8% and 108% resp. [Conclusion] The feeding effect of the prepared trace element lick blocks on grazing sheep was more ideal.

Key words Lick block; Trace elements; Xinjiang fine wool sheep

新疆绵羊以放牧为主, 在非补饲期很难通过粉剂型微量元素预混料补充牧草中缺乏的必需矿质微量元素(如铜、铁、锰、锌、钴、碘、硒等), 或因补饲时期短而难以达到满意的效果。笔者研制出了放牧绵羊专用微量元素舔砖, 可不通过补饲草料而直接将舔砖置于羊圈内或草地上, 使绵羊收牧归圈后自由舔食舔砖而达到补充微量元素的目的, 从而解决放牧羊群缺乏微量元素的问题。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 机械 设备。 双轮摩擦压力机, 模具(自制)、工作平台、粉料搅拌机、舔砖原料搅拌机(合面机改制)、磅秤、天平、卷尺和强度破碎机等。

1.1.2 制作 原料。 石粉、食盐、饲料级微量元素、膨润土和糖蜜等。

1.1.3 供试 羊只。 健康、生理状况和体重相近的新疆细毛羊生产母羊100只, 育成羊40只。

1.2 方 法

1.2.1 加工 流程。 将固体原料粉碎、过筛、混合, 再加入黏合剂搅拌, 机械压制后阴干即得产品。具体工艺流程如图1所示。

1.2.2 舔 砖 制 作 工 业 参 数。

1.2.2.1 原 料 称 量 及 搅 拌。 添加量少的小料用台秤称量、添加量大的原料用磅秤称量, 糖蜜用量具量取。预混料(粉料)

搅拌时间10 min, 舔砖原料(粘料)搅拌时间20 min。

1.2.2.2 模 具 及 压 制 成 型。 采用自制方形铸铁模具(壁厚8 cm, 容积15 cm × 15 cm × 25 cm, 可填粉料30 kg, 原料经双轮摩擦压力机(压力40~55 t)瞬间冲击压制成型。

1.2.2.3 舔 砖 规 格。 舔砖长15 cm, 宽15 cm, 厚7.5 cm, 中央有1个圆柱形(内径2.5 cm)小孔, 每块砖重3 kg, 密度1.78 g/cm³。

1.2.3 原 料 配 方 与 制 作 工 艺。

1.2.3.1 舔 砖 原 料 配 比 及 工 艺 优 化。 在放牧羊圈舍内放置食盐, 让绵羊放牧归圈和出牧前自由采食, 预试期5 d, 正试期15 d, 测定40只健康成年生产母羊对食盐的日采食量。在此基础上, 设计舔砖配方, 并通过试验确定舔砖中石粉、食盐、微量元素、膨润土和糖蜜的适宜添加比例。

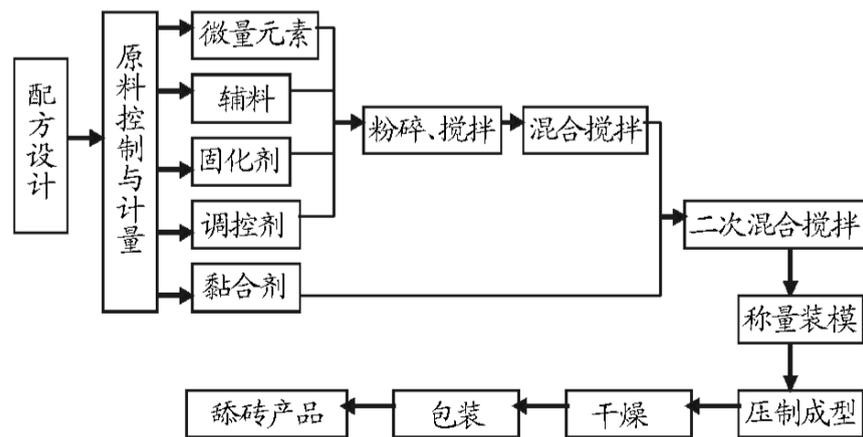


图1 绵羊微量元素舔砖加工流程

Fig.1 The processing flow of trace element lick for sheep

1.2.3.2 舔 砖 阴 干 时 间 确 定。 用筛选出的最佳配方压制舔砖, 分别阴干(阴干室内, 温度11~21.5℃、湿度31%~43%)0、3、6、9和12 d, 每组10只生产母羊进行饲喂对比试验, 预试期5 d, 正试期3 d, 研究阴干时间对舔砖采食量的影响。

1.2.3.3 舔 砖 硬 度 和 浸 水 性 能。 舔砖硬度不仅决定其物理性状, 还影响动物对舔砖的舔食量。舔砖硬度受原料组分、

基金基金 新疆生产建设兵团“牛羊鹿饲料舔砖的研制”项目和新疆生产建设兵团发展改革委员会“新疆农垦科学院六旺饲料厂改扩建”项目资助。

作者简介 刘福元(1968-), 男, 陕西长安人, 硕士研究生, 研究方向: 反刍动物。

收稿日期 2009-02-20

比例及加工工艺、参数(物料搅拌是否均匀、加工压力大小等)等的影响。舔砖硬度可用抗破碎强度(kN)表示。

为了确定舔砖在不同自然环境条件下尤其是雨天能否正常使用,将舔砖浸没在水中,一段时间后测定铁丝可插入其中的垂直距离及添砖散开时间。

1.2.4 饲喂舔砖对育成羊生产性能的影响。挑选健康的新疆细毛羊育成母羊40只(试验前进行驱虫处理),随机均分为2组,即对照组与试验组,每组20只。试验4月中旬开始,6月中旬结束,试验期60d。白天将2组羊并入大群放牧,傍晚归牧后按组圈养休息,对照组圈内设盐槽,让羊只自由舔食食盐,试验组圈内放置舔砖,让羊只自由舔食舔砖。试验前后早上空腹测定羊只的体重、毛长(体侧)、体高、体长和胸围,试验结束后测定羊毛单产,统计日舔食食盐量或舔砖数量。

1.2.5 饲喂舔砖对生产母羊生产性能的影响。选择健康的新疆细毛羊生产母羊100只,随机均分为2组,即对照组与试验组,每组50只。白天将2组羊并入大群放牧,傍晚归牧后按组圈养休息,补充的基础日量相同,对照组圈内设盐槽,让羊只自由舔食食盐,试验组圈内放置营养舔砖,让羊只自由舔食舔砖。经5d预饲后进入试验期(配种前15d至产羔结束,162d),统计产羔母羊数、产羔数、初生羔羊体重,统计育成羔羊数、日采食食盐量或舔砖数量。

1.3 数据处理 用SPSS10.0对试验数据进行方差分析和多重比较。

2 结果与分析

2.1 绵羊日采食食盐量 试验结果表明,40只成年生产母羊平均每只羊日采食食盐 10.25 ± 2.18 g,而标准摄入量为9~10g,可见绵羊对食盐的自由摄入量相对恒定。

2.2 原料配比对绵羊舔食舔砖量的影响 根据前期研究结果,确定微量元素预混料组成为 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0.4g、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 2.4g、 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 1.5g、 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 3.0g、小料(KI、Co-Q和 M_2SeO_3 预混料)1.6g、石粉90.1g,饲喂量12.0g。

表3 不同膨润土和糖蜜含量舔砖品质

Table 3 The quality of lick brick with different content of anargosite and molasses

配方 Formula	原料湿度	压制的厚度	颜色	和模具的粘连性	松散度	裂纹情况	阴干时间
	适中	0.752 ± 0.21	黄红	不粘连	紧密	无裂纹	9d左右
	偏大	0.710 ± 0.37	黑红	不粘连	很紧密	部分有裂纹	>9d
	偏小	0.785 ± 0.25	黄白	粘连	松散	无裂纹	<9d

由表3可知,按配方₁制作舔砖时,原料湿度偏大,压制厚度较薄,舔砖颜色黑红,产品紧密,部分产品有裂纹,阴干时间长。按配方₂制作舔砖时,原料湿度偏小,压制厚度较厚,舔砖颜色为黄白色,无裂纹,但压块和模具粘连现象严重,许多成型砖表面不光滑,制作过程中需不断清理模具,且产品比较松散。综合以上试验结果可知,配方₁膨润土与糖蜜的添加量较合适。

另外,该研究还进行了不添加糖蜜和不添加膨润土的舔砖制作试验,结果表明,不添加糖蜜时产品不能定型(粉状);

表1 微量元素舔砖的配方组成

Table 1 The formulation composition of microelement lick brick %

配方 Formula	微量元素预混料 Microelement premix	石粉 Stone powder	食盐 Salt	膨润土 Anargosite	糖蜜 Molasses
	8.0	5.0	66.0	9.0	12.0
	4.0	42.0	33.0	9.0	12.0
	8.0	5.0	66.0	7.0	14.0
	8.0	5.0	66.0	11.0	10.0

注:4种配方参照前期研制的绵羊微量元素预混料日需要量(12.0g)和试验测定的食盐日采食量(10g)确定。

Note:4 kinds of formula are determined according to the daily requirement of produced microelement premix for sheep in the early period (12.0g) and the daily intake of salt (10g).

表2 舔砖原料配比对生产母羊舔食量的影响

Table 2 The effects of the material proportion of lick brick on the lapping quantity of reproductive ewe

配方 Formula	绵羊数 量只 Sheep amount	试验期 d Test period	舔砖日舔 食量g Daily lapping qua- ntity of lick brick	食盐日采 食量g Daily intake of salt	日限定食盐 采食量g Daily limited intake of salt
	20	10	13.8	9.1	10
	20	10	20.6	6.8	10

在加工工艺和压力及其他条件一致的情况下,用配方₁和配方₂压制的舔砖进行试验。由表2可知,生产母羊对按配方₁制作的舔砖的日平均采食量为13.8g,日采食食盐量为9.1g,对按配方₂制作的舔砖的日平均采食量为20.6g,日采食食盐量为6.8g。可见生产母羊对按配方₁制作的舔砖微量元素的采食量在试验预期范围之内。配方₁中食盐和微量元素浓度均较低,且舔砖硬度较大,没达到给生产母羊补饲食盐和微量元素的目的。

2.3 原料配比对舔砖品质的影响 试验采用膨润土为固化剂,糖蜜为黏合剂,在配方₁的基础上,按膨润土、糖蜜不同添加量设计了配方₂和配方₃,研究膨润土、糖蜜不同添加比例对舔砖品质的影响。

不添加膨润土的舔砖,糖蜜外渗,舔砖不能完全成型。

2.4 阴干时间对舔砖采食量的影响 用按配方₁压制的舔砖饲喂绵羊为研究阴干时间对舔砖采食量的影响。结果表明,不同阴干时间对绵羊舔食量影响较大,用不经过阴干的舔砖饲喂绵羊时,绵羊对舔砖的日平均舔食量为21.7g/只,与其对阴干3~12d舔砖的日平均舔食量差异极显著($P < 0.01$)。绵羊对阴干3~6d舔砖的舔食量为17.8~16.1g/只,超出了设定舔食量范围,与其对阴干9~12d舔砖的日平均舔食量差异显著($P < 0.05$)。绵羊对阴干9~12d舔砖

的日平均舔食量为14.5~13.7 g/只,在预期范围之内。可见舔砖阴干9 d,才能用来饲喂绵羊,否则绵羊对微量元素的采食过量或不足。

2.5 舔砖硬度和浸水性能 按配方压制的舔砖阴干(9 d)后,经20次反复测定,其抗破碎强度为 200 ± 6.61 kN。浸水12 h铁丝浸入深度为 1.4 ± 0.35 cm,24 h铁丝浸入深度为 1.9 ± 0.23 cm,舔砖在24 h内均未散开。表明舔砖硬度较大,雨天不会发生松散现象,即其使用不受气候条件的影响。

2.6 饲喂舔砖对育成羊生产性能的影响 由表4和表5可知,试验组育成母羊体重增加6.12 kg,对照组育成母羊体重

增加1.60 kg,2组差异极显著($P < 0.01$);试验组育成母羊毛长、体高、体长分别增加0.96、4.90和6.99 cm,对照组育成母羊毛长、体高、体长分别增加0.36、3.73、5.46 cm,2组差异显著($P < 0.05$);试验组育成母羊的胸围和剪毛量分别为18.60 cm和4.15 kg,对照组育成母羊的胸围和剪毛量分别为21.44 cm和4.01 kg,差异不显著($P > 0.05$)。可见补饲舔砖可促进育成羊生长发育,增加其体重。

由表6可知,饲喂舔砖比饲喂食盐组每只绵羊多收入33.02元,经济效益十分明显。

表4 饲喂舔砖对育成母羊生产性能的影响

Table 4 The effects of feeding lick brick on the production performance of bred ewe

		体重 kg/只	毛长 cm	体高 cm	体长 cm	胸围 cm	剪毛量 kg
		Bdy weight	Wol length	Bdy height	Bdy length	Circunference	Wol yield
试验组	试验初	41.69 ±4.32	6.98 ±0.68	62.05 ±3.56	77.20 ±4.8	87.05 ±5.61	
Test group	At the beginning of the test						
	试验末	47.81 ±4.44	7.94 ±1.10	66.95 ±4.06	84.19 ±6.18	105.65 ±6.98	4.15 ±0.32
	At the end of the test						
对照组	试验初	41.51 ±4.61	7.03 ±0.77	62.10 ±3.03	76.69 ±4.70	86.17 ±5.30	
Contrl group	At the beginning of the test						
	试验末	43.11 ±3.92	7.39 ±1.11	65.83 ±3.98	82.15 ±6.41	107.61 ±5.89	4.01 ±0.38
	At the end of the test						

表5 饲喂舔砖对育成母羊主要生长指标的影响

Table 5 The effects of feeding lick brick on the main growth indices of bred ewe

绵羊	数量 只	试验期 d	日采食舔砖或食盐量 g		增长值 Growth increment				
			Daily intake of lick brick or salt	体重 kg/只	毛长 cm	体高 cm	体长 cm	胸围 cm	剪毛量 kg
Sheep	Quantity	Test period		Bdy weight	Wol length	Bdy height	Bdy length	Circunference	Wol yield
试验组	20	60	12.31	6.12 A	0.96 a	4.90 a	6.99 a	18.60 a	4.15 a
Test group									
对照组	20	60	9.21	1.60 B	0.36 b	3.73 b	5.46 b	21.44 a	4.01 a
Contrl group									

注:同列相同字母表示差异不显著($P > 0.05$),小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$),大写字母不同表示差异极显著($P < 0.01$)。下同。

Note: The same letters in the same column mean no significant difference ($P > 0.05$). Different small letters mean significant difference ($P < 0.05$) and different capital letters mean extremely significant difference ($P < 0.01$). The same as below.

表6 饲喂育成羊的经济效益分析

Table 6 The economic benefit analysis of feeding bred sheep

项目	增重 kg	活重单价 元/kg	增重收入 元	舔食砖或食盐费用 元	纯收入 元
Items	Weight gain	Unit price of live weight	Income from weight gain	Cost of lick brick or salt	Pure income
试验组 Test group	6.12	8.0	48.96	3.69	45.27
对照组 Contrl group	1.60	8.0	12.80	0.55	12.25

2.7 饲喂舔砖对生产母羊生产性能的影响 由表7可知,试验组有48只母羊产羔,产羔数68只,对照组有46只母羊产羔,产羔数66只,2组差异不显著($P > 0.05$)。试验组初生羔羊重 4.02 ± 0.91 kg/只,对照组初生羔羊重 3.81 ± 0.86

kg/只,2组差异显著($P < 0.05$)。试验组断奶育成羔羊数、羔羊成活率和母羊繁育率分别为64只、94.1%和128%,对照组分别为54只、81.8%和108%,2组差异极显著($P < 0.01$)。生产母羊日舔食量为14.60 g,达到了预期目标。

表7 饲喂舔砖对生产母羊主要生长指标的影响

Table 7 The effects of feeding lick brick on the main growth indices of reproductive ewe

绵羊	数量 只	产羔母羊数 只	产羔数 只	初生羔羊重 kg/只	断奶育成羔数 只	羔羊成活率 %	繁育率 %	日采食舔砖或食盐量 g
Sheep	Sheep quantity	Number of lambing ewe	Litter size	Birth weight of lamb	Bed number of weaning lamb	Survival rate of lambs	Reproductive rate	Daily intake of lick brick or salt
试验组 Test group	50	48 ^a	68 ^a	4.02 ^a ±0.91	64 ^A	94.1 ^A	128 ^A	14.60
对照组 Control group	50	46 ^a	66 ^a	3.81 ^b ±0.86	54 ^B	81.8 ^B	108 ^B	10.12

注:日采食舔砖或食盐量为试验期10 d的测定结果。

Note: Daily intake of lick brick or salt was the determination results on the 10th day in the test period.

3 结论与讨论

舔砖生产工艺可分为2类:一类是采用压制设备压制而成;另一类是采用化学浇灌法,靠物料之间的相互作用自行凝结而成^[1]。化学浇灌法制作舔砖工艺简单^[2]。但舔砖硬度低、潮湿度高,质量不容易控制。故该试验采用压制法生产舔砖,产品质量稳定,硬度高,利于控制绵羊采食量。

采食量的有效控制是研制舔砖产品的一个关键问题,采食量与产品硬度及采食时间等有较大关系。

舔砖硬度太大时绵羊不易舔食,达不到理想的补饲微量元素的效果;舔砖硬度太低则绵羊易啃食,导致采食过量,造成微量元素中毒。该研究使用糖蜜、膨润土制作舔砖,由于糖蜜含水量高,只有在压制后通过阴干,使膨润土固化后,才能进一步提高舔砖硬度。所以阴干时间对采食量的影响,实际是硬度对采食量影响的外在反映。研究发现,膨润土、食盐和糖蜜等原料对舔砖的硬度有较大影响,膨润土不仅具有营养功能,而且是良好的粘结剂、固化剂和防潮剂,其中,膨润土在高盐条件下混合后的粘度较大,且易固化;食盐作为一种硬化剂,不但能提高舔砖硬度,还可控制绵羊的舔食量,避免过量采食^[3];糖蜜添加量过低则发生粘模具现象,影响产品表面的光洁度,且产品硬度低,容易破碎,但糖蜜添加量过多,则压制的产品易出现裂纹,且阴干时间长^[1]。

舔砖吸潮太快影响产品质量,使其容易破碎,不便保存和运输。胡辉平等^[4]报道,在试验条件下舔砖的潮湿性与吸潮原料有关,如尿素和食盐等。他建议在高温高湿环境下,尿素和食盐用量应控制在15%和10%以下,在低温低湿条件下,尿素和食盐用量可适当提高。在该研究舔砖的生产配方中食盐的使用比例高达66%,产品在库房存放半年以上,没有发现严重吸潮现象,也没有影响运输和贮存,产品外部形状没有发生改变,这可能与新疆地区气候干燥有关。另外,胡辉平等^[4]推荐的压力机压强为50 kg/cm,而该试验所使用的压力为200 kg/cm²,主要因该试验使用的是压制成块法,而

胡辉平等使用的是压制结合浇铸法,所以需要压力相对较小。

张彬^[5]发现,舔砖组山羊分别比精料组和对照组山羊平均日增重提高34.45%($P < 0.05$)和39.09%($P < 0.05$)。刘建新^[6]研究发现,营养舔砖可提高山羊日增重30%($P < 0.05$)。陶发章等^[7]对青海半细毛羊进行33 d的试验,发现舔砖组每只羊增重3.01 kg,而对照组为2.20 kg。王俊刚等^[8]对土种藏系羊进行试验,发现试验组羊平均增重0.95 kg,而对照组平均增重-2.68 kg,两者相差3.63 kg,差异极显著($P < 0.01$)。李成魁^[9]给每只半细毛羊每天补饲营养添砖50 g,90 d后试验组羔羊的初生重和月龄重分别较对照组增加0.38和2.02 kg;周岁羊和8月龄羔羊冷季补饲,试验组比对照组体重分别增加2.36 kg和2.23 kg,效果明显^[9]。以上研究均表明饲喂舔砖可提高羊只的生产性能,这与该试验结果一致。

该试验所研制的微量元素舔砖适合饲喂新疆细毛羊,且饲喂效果理想,值得推广。

参考文献

- [1] 孟庆翔,张晓明,肖训军.牛羊复合营养舔块饲料适宜配方筛选的研究[J].饲料工业,2002(1):19-21.
- [2] 马衍忠,提向红,甄如林.糖蜜尿京舔块的制作及评价[J].天津农业科学,1992(1):25-26.
- [3] 吐日根白乙拉.矿物质饲料舔块对绵羊饲养效果的比较试验[J].当代畜禽养殖业,2004(7):50-51.
- [4] 胡辉平,张琪.复合营养舔砖配方、工艺参数及舔食量的研究[J].西北农学报,2006,15(6):48-53.
- [5] 张彬.复合营养舔砖对山羊的应用效果[J].中国饲料,1998(11):10-11.
- [6] 刘建新.牛羊复合营养舔砖的应用效果研究[J].中国饲料,1994(2):5-6.
- [7] 陶发章,马占海.复合营养舔砖对青海半细毛羊的应用效果[J].现代农业科技,2007(11):130-131.
- [8] 王俊刚,刘海年.绵羊冷季补饲营养舔砖增重效果观察[J].青海畜牧兽医杂志,2003,33(6):15-16.
- [9] 李成魁.营养舔砖补饲绵羊效果试验[J].中国草食动物,2005,25(1):57-58.
- [10] WUZ Y, WUS S. A proposal for a new floristic kingdom (Red n): The East Asiatic Kingdom and its delineation and characteristics [C] // ZHANG A L, WU S G. Floristic characteristics and diversity of east asian plants. Beijing & Berlin: China Higher Education Press & Springer-Verlag, 1998: 3-42.
- [11] 李锡文,李捷.横断山区种子植物区系初步研究[J].云南植物研究,1993,5(3):217-231.

(上接第6998页)

热带类型,但是当地的主要植被和较大科(10种以上)多数是温带分布科,比如杨柳科、壳斗科、忍冬科、百合科等;在属级水平上,热带分布属72属,温带分布属196属,温带分布属占绝对优势。由此可见,该地区植物区系的温带性质,同时泛热带成分也比较多。

4.5 突出的特有现象 保护区种子植物有东亚特有科1科,中国特有植物属7属,212种中国特有植物,15种四川特有植物,4种甘孜州特有植物,具有川西—滇西北特有种植现象。

参考文献

- [1] 吴征镒.中国植被[M].北京:科学出版社,1980.
- [2] 四川植被协作组.四川植被[M].成都:四川人民出版社,1980.
- [3] 吴征镒,周浙昆,李德铎,等.世界种子植物科的分布区类型系统[J].