



# 青海牧区藏羊高效养殖技术的效益估算

罗增海<sup>1</sup>, 侯生珍<sup>2</sup>, 王志有<sup>2</sup>, 辛玉春<sup>3</sup>, 周华坤<sup>4</sup>, 袁桂英<sup>1</sup>

(1. 青海省畜牧总站, 青海 西宁, 810001; 2. 青海大学, 青海 西宁, 810016; 3. 青海省草原总站, 青海 西宁, 810001; 4. 中科院西北高原生物研究所青海省寒区恢复生态学重点实验室, 青海 西宁, 810008)

**[摘要]** 藏羊高效养殖技术是青海在生态畜牧业建设实践中形成的重大综合性配套技术, 算清楚该技术的经济效益和生态效益可为该技术的进一步推广和各界决策提供依据。文章从畜牧生产学、经济学和生态学等多重视角, 运用简化模型估算了藏羊高效养殖的经济和生态价值, 结果表明: (1) 高效养殖的母羊平均收益 168 元/(只·年), 较传统放牧高 7 倍; (2) 实行高效养殖时, 每只羔羊可产生 500 元的间接经济效益; (3) 每只藏羊通过草地影响的生态系统服务价值在 150 000 元以上。说明该技术既有直接经济效益, 也有间接经济效益, 还能影响生态效益, 值得大力推广。

**[关键词]** 青海藏羊; 高效养殖技术; 效益估算; 生态价值

**[中图分类号]** S811.5

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1005-5228(2020)02-0072-05

doi:10.3969/j.issn.1673-1182.2020.02.013

青海生态畜牧业是定位于“生态、生产、生活”共赢目标, 综合运用现代农业发展理念、现代生产要素、现代科学技术和现代管理方式, 耦合生态、经济和社会等多元价值组成的复合型生态经济系统, 主旨是通过建立草畜平衡机制来转变传统草地的生产经营方式, 实现人与自然和谐发展, 历经 10 年成效斐然。

藏羊高效养殖技术是青海在生态畜牧业实践中, 用 8 年时间研究探索出来的一套适用于藏羊生产的综合性技术, 主要通过母羊关键繁育期精准补饲、羔羊半舍饲养殖等方法, 对传统藏羊生产进行技术干预, 颠覆了以往藏羊季节性发情、生长缓慢等传统观念。藏羊高效养殖技术在青海省实施以来, 经济效益显著, 得到政府和群众的广泛认可, 有效加快了牧区藏羊的养殖效率, 已成长为助推青海生态畜牧业发展的重大支撑技术。

但是, 目前对藏羊高效养殖技术的经济效益和生态效益问题, 尚缺乏一种行业部门说得清楚、藏区群众听得明白的“简单账”, 阻碍了该技术快速推广和藏区牧民依靠科技增收。本文作者在结合多年畜牧生产实践工作的基础上, 对该项技术的直接经济效益、间接经济效益和生态价值进行估算研究, 以期为社会开展相应工作提供一个基本参照。

## 1 藏羊高效养殖技术的直接经济效益

### 1.1 估算思路

1.1.1 自然放牧模式 青海藏区牧户传统上是纯放牧方式饲养藏羊。一般是牧户将各类羊混群饲养, 不补饲, 母羊一年一胎, 羔羊出栏有 1 岁(一般毛重 20~25 kg 以上, 可售出供育肥, 但牧民一般会因羊太小惜售)或 2 岁(一般毛重 30~35 kg 售出), 实际大多数每年出栏 1 只 2 岁羊。牧民传统上不计算草地和人工成本, 出栏收入即视为收益。

1.1.2 高效养殖模式 即使用青海藏羊高效养殖技术下的生产模式。一般先将羊群按类分群, 然后采取放牧+半舍饲方式生产母羊, 对母羊妊娠后期、泌乳期用专料补饲; 对羔羊进行全程舍饲(辅之以少许放牧或不放牧亦可), 羔羊 6 月龄时就可出栏(体重可达 35 kg 以上), 母羔当年即可配种。母羊一年一胎, 少部分可实现 2 年 3 胎。

### 1.2 假设条件

1.2.1 生产基本参数按青海生产实际确定 草地产鲜草量按 2 700 kg/hm<sup>2</sup>, 藏羊平均采食鲜草按省内标准 4 kg/d, 羔羊第 1 年(含高效养殖模式 6 月)食草量减半计算。

**[收稿日期]** 2019-01-08 **[修改日期]** 2019-03-05

**[基金项目]** 青海省重点研发与转化计划项目(2019-SF-148); 国家重点研发计划课题(2016YFC0501901); 青海省创新平台建设专项(2017-ZJ-Y20)

**[作者简介]** 罗增海(1970—), 男, 青海乐都人, 硕士, 教授, 主要从事生态畜牧业生产管理 and 研究工作。E-mail: lingqiang8285@163.com

传统放牧母羊年产 1 胎,繁殖成活率按 80%,母羊的年死亡率为 2%,羔羊长到 2 岁时(体重 32 kg)出栏,屠宰率按 47%计算。

高效养殖母羊年产 1 胎,繁殖成活率按 95%,母羊年死亡率为 0.5%,羔羊 6 月龄体重达 37 kg 出栏,屠宰率按 48%计算。

1.2.2 生产成本价格参照近年实际价格 放牧羊采食草为草地鲜草,非市场购买饲用青干草,按 0.2 元/kg,人力成本参照牧区实际按 0.1 元/(d·只)计算。母羊妊娠后期补饲 45 d,每天每只补 0.1 kg;泌乳期补饲 60 d,每天补 0.25 kg;羔羊舍饲 6 个月共补饲 72 kg 饲料。肉价取 50 元/kg 计,补饲饲料妊娠后期料 2.7 元/kg,泌乳料按 2.8 元/kg,羔羊舍饲料 3 元/kg 计算,合计母羊每个周期补料需 54.15 元,羔羊饲料每只需 216 元。羊只损失按每只 800 元计。

1.2.3 简化部分计算条件 为比较和计算方便,假定所有母羊均为正常的能繁母羊;所有羊羔(含母羔)6 个月全部售出(不再延展计算);本文只将畜牧生产中最重要的饲草料和人工计入经济成本,而忽略其它杂项,并假定草地产量、母羊胎次、管理水平、羊价波动、副产品(含皮毛)利用、疫病成本以及生产折旧摊销等因素在两种生产方式下扰动一致,计算时忽略。

### 1.3 估算结果

#### 1.3.1 自然放牧情况下

1.3.1.1 毛收入 测算自然放牧和使用高效养殖技术时的直接经济收益,由于牧民视角和经济视角不同,本文计算时亦予区分。为统一计算口径便于比较更客观合理,以 100 只母羊为基数,以 2 年为一个完整生产周期,计算牧民饲养 100 只母羊 2 年的毛收入。

毛收入=母羊数×羊繁殖率×羊羔出栏体重×屠宰率×肉价×批次=100×80%×32×47%×50×2=12.03 万元

即:每年收入约为 6 万元,也即牧民每养 1 只母羊每年的收入为 600 元。从羔羊视角看,每养出栏一只羔羊收入是 600/80%=750 元。

#### 1.3.1.2 成本

①母羊饲草成本=母羊数×饲养天数×每天食草量×鲜草价格=100×365×2×4×0.2=5.84 万元

②羔羊饲草成本=羔羊数×饲养天数×食草量×鲜草价格=(80×365×4×0.2)+(80×365×2×

0.2)=3.504 万元

说明:常规畜群中 1 岁羔 80 只每天采食 2 kg,2 岁羊 80 只每天采食 4 kg 计。

③母羊人工成本=母羊数×饲养天数×每天人工费=100×365×2×0.1=0.73 万元

④羔羊人工成本=羔羊数×饲养天数×每天人工费=160×365×2×0.1=1.168 万元

⑤羊只正常损失=死亡率×年×每只羊价=100×2%×2×800=0.32 万元。

1.3.1.3 收益 第一种视角即牧民视角下,收益视为毛收入,其饲养 100 只母羊 2 年收益为 12 万元,每年 6 万元。

第二种视角即经济视角下,饲养 100 只母羊的收益为:毛收入-①-②-③-④-⑤=0.468 万元。相当于每只母羊 2 年 46.8 元,每年 23.4 元,与之前有学者<sup>[11]</sup>的研究结果十分相近。

#### 1.3.2 高效养殖情况下

1.3.2.1 毛收入 毛收入=母羊数×羊繁殖成活率×羊羔出栏体重×屠宰率×肉价×批次=100×95%×37×48%×50×2=16.9 万元。

#### 1.3.2.2 成本

①母羊饲草成本=母羊数×饲养天数×每天食草量×鲜草价格=100×365×2×4×0.2=5.84 万元

②羔羊饲草成本=羔羊数×饲养天数×食草量×鲜草价格×批次=(95×180×2×0.2)×2=1.37 万元

③母羊人工成本=母羊数×饲养天数×每天人工费=100×365×2×0.1=0.73 万元

④羔羊人工成本=羔羊数×饲养天数×每天人工费=95×180×0.1×2=0.34 万元

⑤母羊饲料成本=母羊数×补饲饲料费×生产批次=100×54.15×2=1.08 万元

⑥羔羊饲料成本=羔羊数×补饲饲料费=95×2×216=4.1 万元

⑦羊只损失=死亡率×年×每只羊价(元)=100×0.5%×2×800=0.08 万元

总成本为上述合计,即 13.54 万元。

1.3.2.3 收益 第一种视角即牧民视角下,牧民饲养 100 只母羊去除饲料后的收益为 11.72 万元,每年 5.86 万元。平均每只母羊每年收入 586 元,比自然放牧的 600 元低了 14 元,但节约了大量劳动力和草地。每只羔羊收入为 888 元,比传统的 750 元提高近 18.4%。

第二种视角即经济视角下,饲养 100 只母羊收益为总收入减去总成本,即 3.36 万元,相当于每只母羊 2 年收入 336 元,每年 168 元,比传统放牧母羊的 23.4 元多出 145 元,即 7.2 倍。

1.3.2.4 牧区实证 与本文的简化模型相比,牧区牧民的实际生产更复杂也更动态化,各地区生产模式有一定差异,本文力求模型简单,一些扰动因素作为外生因素并未列入。

一是母羔生产效率提高,高效养殖后比传统放

牧 5%左右的当年羔配种率,高效养殖羔羊可达到 70%以上,当年的效果十分明显。二是公羔发育普遍优于传统放牧,有更多会成为种公羊获得政策性项目补贴收入。青海藏羊高效养殖课题组估算的这部分收入范围在 50~100 元之间,各州大面积使用高效养殖技术的监测统计结果也包含了这些因素(表 1)。由表 1 可知,2011—2016 年青海各州藏羊高效养殖技术成果推广效益估算值与全省多地牧户普遍反映 200~300 元的口径吻合。

表 1 藏羊高效养殖技术成果推广 2011—2016 年各州效益估算表

Table 1 Benefit estimation of high efficiency breeding technology of Tibetan sheep in each state in 2011—2016

年度 Year	地区 Region	母羊数/只 Number of sheep	育肥羔羊数/只 Number of lambs fattened	总收入/万元 Total revenue	总成本/万元 Total cost	新增产值/万元 Newly increased output value	新增利润/万元 New profit
2011—2012	海北州	91600	87990	10302.07	2717.45	6503.19	3785.74
2012—2013	海北州	112600	107995	12474.73	3346.80	7708.89	4362.10
2013—2014	海北州	158200	151397	15930.64	4809.58	9790.74	4981.16
	海南州	19600	18541	1976.92	584.99	1254.36	669.37
	海西州	23800	22300	2345.62	716.34	1481.33	764.98
	合计	201600	192238	20253.18	6110.91	12526.43	6415.51
2014—2015	海北州	316870	302420	28373.03	9473.21	17719.26	8246.05
	海南州	196000	183554	17088.76	5735.87	10712.25	4976.38
	海西州	86000	79679	7238.46	2528.84	4524.90	1996.06
	黄南州	38000	35264	3470.33	1111.50	2076.53	965.03
	玉树州	400	350	33.54	11.39	22.21	10.89
	果洛州	500	426	38.79	13.96	25.33	11.37
	合计	637770	601693	56242.91	18874.77	35080.48	16205.78
2015—2016	海北州	586000	573987	47953.02	16990.36	28485.99	11495.63
	海南州	234000	219258	18544.97	6738.51	11207.31	4468.80
	海西州	142000	131634	10905.94	4116.47	6591.41	2474.94
	黄南州	84500	78416	7074.29	2437.05	4014.88	1577.83
	玉树州	600	527	47.37	16.94	30.05	13.11
	果洛州	1000	855	74.29	27.47	47.63	20.16
	合计	1048100	1004677	84599.88	30326.80	50377.27	20050.47
总计 Total		2091670	1994593	183872.77	61376.73	112196.26	50819.60

注:数据来源于六州政府出具的专门报告(内部资料)。

Notes: data from reports from the six local governments ( internal data).

从政策层面看,高效养殖会有效激活牧业生产要素,有利于释放牧业生产潜力:

一是草地资源腾出后可饲养额外的牛羊增收(即间接收益部分,见后文);二是羔羊实行高效养殖时,基本处于不放牧或轻放牧状态,原有草地压力陡然减轻,会必然影响草地的生态效益(见后文)。三是用此方式生产时,牧民可放心地统一将羊交给合作社等经营,人力可腾出来从事其他产业,使“减畜不减收”的青海生态畜牧业战略目标成为了牧区现实。

## 2 高效养殖带来的间接经济效应

### 2.1 估算思路

以 100 只羔羊实行高效养殖为单元,计算每只羔羊 6 月出栏后节约的草场可多生产的羊计算。

### 2.2 假定条件

前文表述的饲养方式和假定条件成立;假定腾出的草料全部仅以牧民传统放牧形式被利用。

### 2.3 估算结果

传统模式下每只羔羊 2 年出栏,消耗饲草 2 190

kg 鲜草。高效养殖 6 个月出栏,节约鲜草 1 830 kg,理论上可饲养传统放牧藏羊 0.835 只,相当于 501 元的间接收入,即高效养殖 1 只羔羊,通过草场节约可带来 500 元的间接经济效益。

### 3 藏羊高效养殖技术中生态系统服务价值的间接估算

#### 3.1 估算思路

用草地生态系统服务价值(Ecosystem services)作为藏羊高效养殖技术生态价值大小的衡量值,借用前人文献研究的结果,按先期学者测算结果综合后,通过藏羊采食草地数量,间接测算高效养殖后藏羊涉及或影响的间接的生态系统服务价值。

#### 3.2 估算依据及说明

##### 3.2.1 估算依据

3.2.1.1 养殖模式和参数见前文。

3.2.1.2 参考之前学者的诸多研究结果, Costanza 等<sup>[1]</sup>提出的生态系统服务价值概念和 9 类功能因子;陈仲新等对我国草地生态系统的价值估算<sup>[2]</sup>;尹

剑慧等<sup>[3]</sup>对牧草生产价值用市场价值核算;任继周<sup>[4]</sup>对我国草地资源的属性、结构与健康评价;谢高地等<sup>[5]</sup>对中国自然草地生态价值的估算和对青藏高原天然草地的生态系统服务价值估算;赵新全等<sup>[6]</sup>对青海高寒草甸草地畜牧业可持续发展的理论与实践研究基础;周华坤等<sup>[7]</sup>对三江源区高寒草地退化演替与生态恢复研究基础;辛玉春等<sup>[8]</sup>对青海天然草地生态服务功能价值估算;闵庆文等<sup>[9]</sup>对青海草地生态系统服务功能的价值评估;吴昊怡等<sup>[10]</sup>对青海贵南县天然草原生态系统服务的价值估算;徐世晓等<sup>[11]</sup>对青海省玛沁县牛羊舍饲育肥经济与生态效益的核算;赵苗苗等<sup>[12]</sup>对青海青海省 1998—2012 年草地生态系统服务价值估算;郑淑华<sup>[13]</sup>对不同放牧强度下羊草草原生态系统服务功能价值评估;张晓云等<sup>[14]</sup>对若尔盖高原湿地生态系统服务价值动态变化进行的长期测算。主要估算结果见表 2。

##### 3.2.2 说明

3.2.2.1 生态系统服务价值的具体估算法相对复杂,不同研究之间视角有别,结果存在差异,由于主

表 2 不同学者研究结果折合的生态系统服务价值

Table 2 The ecosystem service value converted from research results of different scholars

文献 Reference	草地面积/10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> Grassland area	每年生态系统 服务价值 Ecosystem service value per year	折合每公顷价值/元 Equivalent to the value per hectare	备注 Notes
[2]	434.9844	8697.68×10 <sup>8</sup> 元	1999.35	1994 年,国土面积
[5]	12834.9	212.8 美元/hm <sup>2</sup>	1759.80	2003 年,青藏高寒草甸和高寒草原 (按基准汇率 8.27:1 换算,下同)
[9]	3345	203.83×10 <sup>8</sup> 美元	5018.85	2004 年,青海典型草地
[11]	1	4776.44×10 <sup>4</sup> 元	4776.44	2005 年,青海玛沁县
[12]	3161	(235.63±304.79)×10 <sup>8</sup> 元	7454.25±971.85	1998—2012 年,青海可利用草场面积
[8]	4191.72	4068×10 <sup>8</sup> 元	9704.85	2012 年,青海天然草地
[10]	1.9142	40939×10 <sup>4</sup> 元	21494.10	2014 年,青海贵南某村
[11]		江河源高寒草原生产力为中等,单位羊需求草地面积平均 1.11 hm <sup>2</sup> ,每只羊的经济效益为 34.25 元,生态效益为 5301.85 元		
[13]		不放牧、轻度、中度、重度放牧区的直接价值分别是间接价值的 5.88%、4.81%、3.95%、1.57%,间接价值远大于直接价值(内蒙 2006)		
[14]		1975—2006 年间若尔盖高原湿地生态系统的物质产品生产价值与气体调节价值和蓄水价值动态变化量为 3.02/72.05(4.24%),草产品价值或与间接价值的变化关系接近 5%左右(四川)		
[10]		“草-畜-人”完整社会生态系统视角下,天然草原生态系统服务功能价值是现有政府统计价值的 20 倍。但其对生物多样性估值过大(占到 85%)		

题所限,本文不展开综述。但 Costanza 等<sup>[1]</sup>提出概念和 9 类功能因子是价值评价的主要框架和主流方法。在青藏高原草地生态系统服务价值的测定上学者多采用谢高地等<sup>[5]</sup>提出的方法。

3.2.2.2 不同时期学者,针对不同地区、草地和研究侧重点估算的草地过生态服务价值,本文为方便比较,统一折算为每公顷草地的生态系统服务价值

(见表 2),从文献看随着时间推移草地生态服务价值在逐年上升。

3.2.2.3 生态系统服务价值构成分直接价值与间接价值两部分。一般研究中将草产品、畜(食物)产品的价值视为直接价值,其他包括气体调节、气候调节、水源涵养、土壤形成与保护、废物处理、生物多样性维持、原材料生产、休闲娱乐等视为间接价值。关

于牛羊的生态价值目前还没有直接的衡量文献和方法,只能通过羊采食草地的生态价值来间接管窥,因此本文所涉及的生态系统服务价值仅仅是藏羊养殖所“涉及的”或“影响到的”价值,而不能表述为藏羊“产生的”生态价值。

### 3.3 假定条件

前文表述的饲养方式和假定条件成立;高效养殖羔羊对草地的利用水平为无放牧—轻度放牧;视间接生态系统服务价值为藏羊所影响的生态价值。

### 3.4 估算结果

3.4.1 直接生态系统服务价值 一只羊用 1.07 hm<sup>2</sup> 地,每公顷产草价值 556 元即直接生态系统服务价值,这与青海近年来牧民草地流转实际价格也十分吻合。

3.4.2 间接生态系统服务价值 第一种估算法:借用张晓云等<sup>[11]</sup>、吴昊怡等<sup>[8]</sup>的研究结果,即按直接生态系统服务价值的 20 倍估算间接生态系统服务价值,即 556 元的 20 倍为 11 120 元。用高效养殖办法生产 1 只藏羊,可以节省 0.93 hm<sup>2</sup> 草地,其涉及到的生态系统服务价值为 11 120 元的 14 倍即 155 680 元。

第二种估算法:采用辛玉春等<sup>[6]</sup>2012 年用因子法直接研究的结果值即每公顷 9 705 元计算,则涉及到的生态系统服务价值为 9 705 元的 14 倍为 135 870 元。

第三种估算法:采用郑淑华等<sup>[10]</sup>研究结果参数,仍以草地价值 556 元为直接价值,按无放牧—轻度放牧时直接价值占间接价值的 5.88%~4.81% 计,则每公顷草地的间接价值为 9 456~11 559 元,高效养殖生产 1 只藏羊涉及到的生态系统服务价值为在 132 384~161 830 元之间。

根据上述,本研究认为可以将 155 000 元作为每只藏羊所影响的生态系统服务价值。

## 4 总 结

传统放牧情况下,牧民视角中养一只母羊每年收入 600 元,养育 1 只羔羊收入 750 元;若计入草地和人工成本,实际饲养 1 只母羊年收益只有 23.4 元。高效养殖情况下,牧民看来每只母羊每年收入 586 元,与传统养殖差别不明显但节约了大量劳动力和草地;但若计入草场和人工成本,每只母羊年收益 168 元,是传统放牧的 7 倍以上。

高效养殖 1 只羊节约出来的草地可以带来 500 元的间接经济效益。

高效养殖藏羊通过减轻草场负担,影响着草地的生态系统服务价值,每只羊所影响或涉及的生态系统服务价值高达 155 000 元。

需要说明的是本研究的初衷是给决策者、生产者和推广者提供一个较为客观、明白的“参照系”,文中参数多取近年来青海牧区生产的实际水平产生,以大局清楚为要务,具体细微处有很多纰漏和值得探讨的地方,一些深层次问题也未展开深究。从研究估算数据结果看,无论从经济视角还是传统牧民的视角,藏羊高效养殖技术在牧区的推广具有显著的正向的效益,有重要的经济意义与生态意义。

### 参考文献:

- [1] CONSTANZA R. The Value of the world's ecosystem services and natural capital[J]. Nature, 1997, 38 (7): 253-260.
- [2] 陈仲新,张新时. 中国草地生态系统服务功能价值遥感估算研究[J]. 科学通报, 2000, 45(1): 17-22.
- [3] 尹剑慧,卢欣石. 草原生态服务价值核算体系构建研究[J]. 草地学报, 2009, 17(2): 174-180.
- [4] 任继周. 对我国草地资源的属性、结构与健康评价[C]//中国草学会. 中国草地科学进展: 第四届第二次年会暨学术讨论会文集. 北京: 中国农业大学出版社, 1998: 3-7.
- [5] 谢高地,鲁春霞,肖玉等. 青藏高原高寒草地生态系统服务价值评估[J]. 山地学报, 2003, 21(1): 50-55.
- [6] 赵新全,张耀生,周兴民. 高寒草甸草地畜牧业可持续发展的理论与实践[J]. 资源科学, 2000, 22(4): 50-61.
- [7] 周华坤,姚步青,于龙等. 三江源区高寒草地退化演替与生态恢复[M]. 北京: 科学出版社, 2015: 317-564.
- [8] 辛玉春,杜铁瑛,辛有俊. 青海天然草地生态系统服务功能价值评价[J]. 中国草地学报, 2012, 34(5): 5-9.
- [9] 闵庆文,谢高地,胡聘等. 青海草地生态系统服务功能的价值评估[J]. 资源科学, 2004, 26(3): 56-60.
- [10] 吴昊怡,李文军,庄明浩等. 从“草-畜-人”完整的社会生态系统视角评估天然草原生态系统服务的价值: 基于青海省海南藏族自治州贵南县的案例研究[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2017, 53(6): 1 133-1 142.
- [11] 徐世晓,赵新全,董全民. 江河源区牛、羊舍饲育肥经济与生态效益核算: 以青海省玛沁县为例[J]. 中国生态农业学报, 2005, 13(1): 195-197.
- [12] 赵苗苗,赵海凤,李仁强,等. 青海省 1998—2012 年草地生态系统服务功能价值评估[J]. 自然资源学报, 2017, 32(3): 418-433.
- [13] 郑淑华. 不同放牧强度下羊草草原生态系统服务功能价值评估[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2008.
- [14] 张晓云,吕宪国,沈松平. 若尔盖高原湿地生态系统服务价值动态[J]. 应用生态学报, 2009, 20(5): 1 147-1 152.

(下转第 86 页)

## Advances on the Regulation of Animal Reproductive Performance by Retinol Binding Protein 4(RBP4)

HAN Yue, LIU Hang, JIANG Huaizhi\*

(College of Animal Science and Technology, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

**Abstract:** Retinol Binding Protein 4 (RBP4) is one of the main proteins produced by pregnancy. *RBP4* is also the only transporter protein in animals that can carry vitamin A in the blood. It is essential to assisting the physiological role of retinol. This paper introduced the important role of *RBP4* gene in animal embryo development, reproduction and litter performance, testicular function and semen quality, and expounded the relationship between *RBP4* polymorphism and reproductive performance, in order to provide a reference for RBP4-related research.

**Key words:** Retinol Binding Protein 4; animal reproductive performance; biological effects; gene polymorphism; research progress

(上接第 76 页)

## Benefit Estimation of Highly Efficient Breeding Technology of Tibetan Sheep in Qinghai Pastoral Area

LUO Zenghai<sup>1</sup>, HOU Shenzhen<sup>2</sup>, WANG Zhiyou<sup>2</sup>, XIN Yuchun<sup>3</sup>, ZHOU Huakun<sup>4</sup>, YUAN Guiying<sup>1</sup>

(1. Qinghai General Station of Animal Husbandry, Xining 810001; 2. Qinghai University, Xining 810016;

3. Qinghai General Station of Grassland, Xining 810001; 4. Key Laboratory of Restoration Ecology in Cold Region of Qinghai Province, Northwest Plateau Biology Institute, Chinese Academy of Sciences, Xining 810008)

**Abstract:** Highly efficient breeding technology of Tibetan sheep is a set of comprehensive technology formed in the development of ecological animal husbandry in Qinghai Province. The study on its economic and ecologic benefits can provide a reference for its popularization and decision making of all walks of life. This paper estimates the economic and ecological value of the technology by using a simplified model from the respects of animal production, economics and ecology. The results showed that (1) the average yield of Highly efficient breeding ewes was 168 yuan per sheep (per year), 7 times higher than that of traditional grazing; (2) when efficient breeding technology was used, each lamb produced 500 yuan of indirect economic benefits; (3) the ecosystem service value of each Tibetan sheep through grassland was more than 150,000 yuan. The estimation shows that the technology is worth spreading, because it has direct and indirect economic benefits, and can also affect the ecological benefits.

**Key words:** Qinghai Tibetan Sheep; Highly efficient breeding technology; benefit estimation; ecological value