

内蒙古皇甫川流域畜牧业生产 结构优化配置模式研究

陈正新 史世斌

(内蒙古水利科学研究院 呼和浩特 010020)

摘 要 以内蒙古皇甫川流域为背景,以五分地沟小流域为研究对象,在“六五”、“七五”研究成果的基础上,应用灰色预测模型及线性规划的方法,结合影响畜牧业生产的自然及社会经济发展等约束因子,对小流域畜牧业生产结构进行了优化配置研究,达到以草定畜,保护植被,畜禽生产效益最大之目的,以期为皇甫川流域水土保持型畜牧业生产的可持续发展提供科学的理论依据和样板,使畜牧业生产的传统经验性决策进入科学决策,达到经济、生态及社会效益俱佳。

关键词 皇甫川流域 畜禽结构 以草定畜 优化配置

Superior Matched Model of Husbandry Productive Structure in Huangfuchuan Valley of Inner Mongolia

Chen Zhengxin Shi Shibin

(Inner Mongolian Academy of Water Conservancy Sciences Huhhot 010020)

Abstract Based on the background of Huangfuchuan valley and the research goal of Wufendi gully, the author use grey forecast model and line regression method, combined the natural and social economic factors that influenced husbandry production, to research the superior matched model of husbandry productive structure, so that get the goal of determining raise livestock according to grass yield, protecting vegetable cover and high efficient animal production. Do these is in order to show an example for sustainable development of soil and water conservational typical husbandry production.

Key words Huangfuchuan valley husbandry productive structure determining raise livestock according to grass yield superior matched model

皇甫川是黄河中游右岸一条多沙粗沙的一级支流,由纳林川和长川两条支流组成,全长125km,流域面积3 246km²,在内蒙古段的面积占86.2%。五分地沟小流域属内蒙古皇甫川流域的一条典型小流域,经过“六五”、“七五”10年的水保治理和畜牧业发展研究,畜牧业生产比治理

前有了很大的发展。

为适应现代商品畜牧业发展的要求,本次研究以“六五”、“七五”研究成果为基础,采用系统工程理论,灰色预测模型及科学生产技术对小流域畜牧业生产结构进行优化配置,使其在资源利用、畜禽结构及其生产效益上更加合理,创造出高产高效的生产水平,从而为皇甫川流域及其同类地区实施水土保持型畜牧业提供理论指导和生产模式。

1 流域概况

五分地沟小流域位于内蒙古皇甫川流域的十里长川中游东岸,行政范围处于内蒙古准格尔旗海子塔乡境内,包括3个行政村,总面积7.7km²,有各类草场面积532.8hm²。“七五”末期,人口339人,人口密度44人/km²,有大小牲畜1 722个羊单位,人均拥有5个羊单位。

流域的主要气候特点为:年均气温7.3℃,年降雨量达385.2mm,其中6~9月为311.6mm,占全年降水量的80.9%;年蒸发量1 940.3mm,无霜期为148d,≥10℃的积温为3 218.2℃,日照时数为3 101h,日照充足,有效积温高,水热同期,有利于植物的生长。经“六五”、“七五”水土保持综合治理后,流域的植被覆盖度达70%以上,为畜牧业持续发展提供了可靠的物质保证。

2 畜牧业生产现状及发展概况

2.1 饲草(料)资源现状

流域经10几年的治理与建设,人工改良草地占草场总面积的94%,剩余6%的天然草场也进行了封育管理,使草地生产得到很大提高,比治理前的450kg 平均提高了12倍,为畜牧业生产扩大了饲草资源。现将流域“七五”以来主要年份的饲草(料)资源生产现状列于表1、表2。

表1 流域主要年份饲草现状												hm ² , 万 kg(鲜重)		
年 度	总面积总产量		各 类 草 场								农作物 秸秆总量	杨柳树 叶总产量		
			天然草场		人工草场		改良草场		灌木林地				林间草地	
	面积	产量	面积	产量	面积	产量	面积	产量	面积	产量	面积	产量		
1985	528.0	142.4	257.9	12.9	160.1	120.0			6.7	1.88	103.3	7.7	37.13	5.31
1989	532.8	210.1	41.1	11.0	175.3	153.8	70.4	16.3	48.0	14.8	198.0	17.2	85.80	10.18
1990	532.8	213.3	33.7	6.6	175.3	143.6	70.4	16.3	48.0	14.4	203.4	14.5	79.32	10.45
1994	532.8	210.2	33.7	8.1	175.3	153.8	70.4	16.3	48.0	14.8	205.4	17.2	85.80	10.55

表2 流域精饲料供给情况						kg
年 度	1989年	1990年	1994年	1995年	备 注	
精饲料	101721	101721	130875	141025	精饲料包括饲料粮及粮食加工副产品	

2.2 畜禽生产结构发展情况

在“六七”、“七五”的畜牧业生产发展研究中,主要对流域的畜禽结构从经验的角度进行调整,以提高生产效益为目标,同时兼顾当地农业生产对畜力、肥力的需求;增加经济畜种比例,减小低效役用畜比重,发展牛羊等食草家畜,经过10多年的调整,使畜禽结构有了很大改善,畜牧业产值随之得到提高。现将流域“七五”以来主要年份的畜禽结构及其产值列于表3、表4。

2.2 畜禽生产结构发展情况

在“六七”、“七五”的畜牧业生产发展研究中,主要对流域的畜禽结构从经验的角度进行调整,以提高生产效益为目标,同时兼顾当地农业生产对畜力、肥力的需求;增加经济畜种比例,减小低效役用畜比重,发展牛羊等食草家畜,经过10多年的调整,使畜禽结构有了很大改善,畜牧业产值随之得到提高。现将流域“七五”以来主要年份的畜禽结构及其产值列于表3、表4。

表3 畜禽结构发展情况

年 度	猪(头)				蛋 鸡 (只)	羊(只)				牛(头)				骡马 (匹)	驴 (头)	饲养产量 (羊单位)
	公猪	母猪	肉猪	合计		公羊	母羊	育肥羊	合计	公牛	母牛	育肥牛	合计			
1985 (基数)	3	20	79	102	152	16	376	325	717					44	20	1249
1989	3	40	171	214	582	35	773	668	1476	1	4			36	21	2223
1990	4	46	187	237	663	21	496	429	946	1	5		6	32	21	1722
1994	3	46	193	242	1150	22	510	440	972	1	11	9	21	24	19	1680

表4 畜禽生产产值 万元

年份	1985年	1989年	1990年	1994年	1995年
产 值	14.19	24.13	24.13	34.18	36.80

2.3 畜禽结构灰色预测

根据“七五”以来每年的畜禽饲养结构现状,在没有其它任何约束条件的前提下,单纯用GM(1,1)灰色预测模型对流域的畜禽饲养量进行预测,预测结果如表5。

表5. 流域畜禽饲养结构预测结果

年度	猪(头)	蛋鸡(只)	羊(只)	牛(头)	骡马(匹)	驴(头)
1994年	336	1164	972	86	17	28
1995年	367	1331	1071	141	15	30

由预测的结果可以看出,猪、羊、牛等经济畜种发展比现状快,低效的骡马役畜在减少,这一结果比现状更符合现代社会发展的需求,但畜禽生产总体功能没有达到最理想。因此,必须对畜禽生产结构现状,根据影响畜牧业生产的草畜平衡、社会经济发展目标及畜群周转等约束条件,通过科学的手段加以调整,使其能充分合理地利用资源,达到生产效益最大,畜牧业总体功能最优。

3 畜禽生产结构最优化模型

畜禽结构是由流域本身的自然条件和社会经济发展因素双重作用而形成的。合理的畜禽结构既能满足农林牧各业协调发展,又能合理利用饲草资源,保护资源。

为使流域畜禽结构调整从经验决策进入科学决策,我们在灰色预测的基础上,设计畜牧业生产决策变量,通过试验、调查的方法准确选取有关参数,采用线性规划的方法建立数学模型,求得流域最佳畜禽饲养结构。

3.1 模型变量设置

在畜禽结构优化设计模型中,共设12个决策变量,记为 $x_i(i = 1,2,3,\cdots,12)$, i 表示12个畜种,即公牛、母牛、育肥牛、马(骡)、驴、公羊、母羊、育肥羊、公猪、母猪、肉猪、蛋鸡。

3.2 目标函数

模型中以取畜禽生产总产值(收入)最大为目标函数,即:

$$\max F(x) = \sum_{i=1}^{12} C_i x_i$$

式中: C_i ——第*i* 畜禽种的产值(收入)。

3.3 模型中约束条件

为寻求试区内合理的畜禽结构,满足生产系统的稳定要求,模型共建立7类17个约束方程。

(1) 青饲料约束

$$\sum_{i=1}^{12} a_{1i} x_i \leq b_1$$

式中: a_{1i} ——第 i 种畜(禽)年需青饲料定额; b_1 ——试区内所能提供的可利用青饲料总量。

(2) 粗饲料约束

$$\sum_{i=1}^{12} a_{2i} x_i \leq b_2$$

式中: a_{2i} ——第 i 种畜(禽)年需粗饲料定额; b_2 ——试区内所能提供的可利用粗饲料总量。

(3) 精饲料约束

$$\sum_{i=1}^{12} a_{3i} x_i \leq b_3$$

式中: a_{3i} ——第 i 种畜(禽)年需精饲料定量; b_3 ——试区内所能提供的精饲料总量。

(4) 畜力约束

$$\sum_{i=1}^{12} a_{4i} x_i \geq b_4$$

式中: a_{4i} ——第 i 种畜所能提供的畜力; b_4 ——试区内农耕地面积。

(5) 肥料约束

$$\sum_{i=1}^{12} a_{5i} x_i \geq b_5$$

式中: a_{5i} ——第 i 种畜(禽)年产粪肥定量; b_5 ——试区内耕地对畜肥的最低需要总量。

(6) 饲养能力约束

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq b_6$$

$$x_4 \leq b_7$$

$$x_5 \leq b_8$$

$$x_6 + x_7 + x_8 \geq b_9$$

$$x_9 + x_{10} + x_{11} \geq b_{10}$$

$$x_{12} \geq b_{11}$$

$b_i (i = 6, 7, \dots, 11)$ 分别为试区内牛、马(骡)、驴、羊、猪、鸡的最高和最低饲养量。

(7) 畜种约束

根据各畜种的繁殖率、产仔成活率、繁殖成活率、公母畜饲养比例,及农民饲养习惯得出以下方程:

$$\text{公母比例约束: } 20x_1 - x_2 \geq 0$$

$$25x_7 - x_8 \geq 0$$

$$15x_9 - x_{10} \geq 0$$

$$\text{畜群周转约束: } x_3 = 0.83x_2 + 0.18x_1$$

$$x_8 = 0.85x_7 + 0.32x_6$$

$$x_{11} = 4.16x_{10} + 0.34x_9$$

3.4 模型中的参数

参数选取的准确度是科学性的保证,它直接影响着模型的置信度及优化方案的选择。本模型所需要的各种经济技术数据,是在多次试验、反复调查的基础上,并根据“六五”、“七五”10年的科研成果和“八五”灰色预测结果而确定的。模型中的各参数值列于表6、表7。

表6 畜种对饲草(料)需求及产值定额

畜 种		青饲料(鲜) (kg) a_{1i}	粗饲料(干) (kg) a_{2i}	精饲料 (kg) a_{3i}	畜力 (m^2 /头) a_{4i}	肥料 (kg) a_{5i}	产值 (元) C_i	备 注
公牛	x_1	3300	1463	120	2	7500	1200	畜禽产值 (收入)是 畜禽价格 乘以其出 栏率
母牛	x_2	3300	1463	90	1.7	7500		
育肥牛	x_3	2800	975	120		6000		
马(骡)	x_4	3960	1755	120	2.4	8000		
驴	x_5	1170	1175	80	1.6	1000		
公羊	x_6	660	293	30		1000	90	
母羊	x_7	660	293	18		1000	45	
育肥羊	x_8	495	135	21		900	310	
公猪	x_9	864	351	360		3000		
母猪	x_{10}	864	351	330		3000		
肉猪	x_{11}	600	150	225		2000	900	
蛋鸡	x_{12}	10	0	30		200	60	

表7 模型设计常数表

b_1 (kg)	b_2 (kg)	b_3 (kg)	b_4 (hm^2)	b_5 (kg)	b_6 (头)	b_7 (匹)	b_8 (头)	b_9 (只)	b_{10}	b_{11} (只)
1363794.2	636057.2	141025	88	2598200	141	15	30	1070	367	1331

3.5 畜禽结构优化结果与分析

3.5.1 畜禽结构优化配置结果 畜禽结构优化配置模型利用单纯型的解法, Fortrum 语言编程序,经微机反复运算,得出小流域畜禽最优优化结构,最优结构配置见表8。

表8 畜禽结构最优配置结果

畜种	猪(头)				蛋 鸡 (只)	羊(只)				牛(头)				骡马 (匹)	驴 (头)	饲养量 (羊 单位)	产值 (万 元)
	公 猪	母 猪	肉 猪	合 计		公 羊	母 羊	育 肥 羊	合 计	牛	牛	肥 牛	计				
数量	4	53	223	280	1331	23	562	486	1071	2	41	34	77	6	30	2175	49.89

3.5.2 结果分析 畜禽结构最优配置模式经运作后,与现状相比,无论是饲养量还是经济、生态、社会效益,均有很大提高,具有明显的优化结构效果,是合理的、可行的。

(1)从优化结果看,小流域在现有饲草料资源能被充分利用而又不过牧超载的条件下,饲养2175个羊单位的家畜最为合适。其中当牛、羊、猪和鸡等经济畜种分别达到77头、1071只、280头、1331只时,其生产效益达到最大(49.89万元);同时能满足农业生产对畜力和肥料的需求。与现状相比,畜禽饲养量提高了29.46%和19%,(详见表9),减少了资源的浪费。

(2)优化结构中,牛、羊、猪、鸡等经济畜种比现状均有很大发展,分别提高了97.4%、10.2%、17.2%和13.8%,大大提高了流域畜牧业的总体功能,生产经济效益比1994年提高了46.0%和36%,由此可见优化结构效益是显著的。结构中,把影响生产总体效益的骡马比重降低了75%,相对增加了驴的饲养量,这是由于在现有的系统生产条件下,牛的饲养量还不能完全代替农副业生产对畜力的需求,在一段时间内,用饲草料消耗少于骡马50%的驴补充畜力的不足部分是最经济的。以后随着机械化程度的不断提高,机器可以代替畜力。

总之,由以上分析可以看出,畜禽最优化结构符合流域总体发展规划,既能保护性的利用植被,防止水土流失,又能为社会生产畜产品,以满足人们对畜产品日益增长的需要。

表9 畜禽优化结果与现状对比表

羊单位、万元

畜 种		牛	马(骡)	驴	羊	猪	鸡	合计	人均 羊单位	畜牧业 产值
现 状	1994年	105	144	67	972	363	29	1680	5.1	34.18
	1995年	195	96	57	972	478	29	1827	5.4	36.80
优 化		385	36	90	1071	560	33	2175	6.4	49.89
优化与现状		+267	-75	+34	+10	+54	+14	+29	+25	+46
对比结果(%)		+97	-63	+58	+10	+18	+14	+19	+19	+36

4 结 论

(1)研究结果表明,畜禽结构优化配置经实施后,其经济效益显著,社会、生态效益俱佳。模式是科学合理的、可行的,对整个皇甫川流域的畜牧业生产具有指导意义。

(2)通过畜禽结构优化配置,既能以草定畜,保护植被,防止由于超载过牧而造成水土流失,又充分利用了饲草资源。

(3)通过畜禽结构优化配置,改变了以往传统单一的生产经营方式,转为能适应现代要求的商品型生产经营,使流域畜牧业生产达到高产高效化,充分发挥出了畜牧业的总体功能。

参考文献

1 陈正新. 准格尔丘陵沟壑区畜牧业生产合理化研究. 准格尔丘陵沟壑区水土流失综合治理与农林牧持续发展研究报告,1995

2 苗宗义,陈正新等. 皇甫川流域水土保持与畜牧业发展研究. 水土保持通报,1991(5)

3 北京林业大学水土保持系西吉科研组. 畜牧业子系统稳定性分析. 宁夏西吉县黄家二岔小流域综合治理试验示范区的研究,1990

4 史世斌. 系统工程在水土保持规划中应用研究. 内蒙古农牧学院学报,1991(1)

(上接第39页)

采用药物处理新技术,成活率可以提高21%~38.5%,每公顷节约造林经费149.9~218.1元,大青山区每年造油松林近2 000hm²,若全部采用药物处理新技术,每年可节约造林经费29.98~43.62万元,相当于再多造400~700hm²油松林,经济效益十分可观。

5 结 论

5年试验研究结果表明:在3种药物、4种处理方法布设的90个试验小区中,有60个小区成活率高于对照区,总有效率为67%,在24种处理配方中,筛选出最佳配方3种。试验证明:利用药物处理苗木造林,是提高大青山干旱阳坡造林成活率的有效办法,也是一项投资少、见效快、效益高、简便易行适宜推广的造林新技术。

参考文献

1 沈秋根. 浅谈干旱阳坡造林. 内蒙古林业,1982

2 呼和浩特市大青山林场. 针叶树速生丰产技术研究初报. 内蒙古林业科技,1981