

# 天祝县畜牧业优化配置研究\*

尹 东

(兰州干旱气象研究所 兰州 730020)

马兴祥 刘明春 张惠玲

方国天

(甘肃省武威农业气象试验站 武威 733000) (甘肃省天祝县科学技术委员会 天祝 733200)

**摘 要** 在建立天祝县畜牧业决策模型的基础上重点考虑当地资源的特点,兼顾生态、经济和社会效益,分析了该县畜牧业现状,并提出畜牧业结构优化配置方案,为天祝县畜牧业可持续发展提供决策依据。

**关键词** 畜牧业发展 决策模型 优化配置

**Study on optimizing scheme of stockbreeding development of Tianzhu County.** YIN Dong (Lanzhou Institute of Arid Meteorology, Lanzhou 730020), MA Xing-Xiang, LIU Ming-Chun, ZHANG Hui-Ling (Gansu Wuwei Station of Agrometeorological Experiment, Wuwei 733000), FANG Guo-Tian (Commission of Sciences and Technologies, Tianzhu 733200), *CJEA*, 2001, 9(4): 120~122

**Abstract** In order to achieve sustainable development of stockbreeding of Tianzhu County, Gansu Province, base on setting up decision-making model, laying stress on characteristics of resources, giving attention to ecological, economical, social benefit, present situation of stockbreeding of Tianzhu County is analyzed and the optimizing scheme of stockbreeding structure is put forward. This will underlie the decision-making for stockbreeding development of Tianzhu County.

**Key words** Stockbreeding development, Decision-making model, Optimizing scheme

天祝藏族自治县是甘肃省9个纯牧业县之一,地处甘肃省河西走廊东部祁连山地冷龙岭一带,海拔2500~4000m,年均气温-0.1~1.3℃,年降水量260~630mm,无绝对无霜期,除该县东南局部地区属温带半干旱气候外,大部地区属高寒半干旱气候。天然草场有草原草场、山地草甸草场、灌丛草甸草场、疏林草甸草场和高寒草甸草场5种类型。从气候生态类型而言,天祝县是甘肃省祁连山牧区的主要代表县,也是我国高原半湿润、半干旱草甸及草原草场的代表县之一。为解决天然草场牧区长期超载放牧和气候生态条件变化所导致的草场退化、畜种适应性差及畜产品产量和质量不能满足要求等问题,本研究应用线性规划方法对天祝县畜牧业畜种结构和草场建设及其开发利用进行优化配置研究,为天祝县畜牧业持续发展提供决策依据。

## 1 决策模型及参数确定方法

本研究针对畜牧业结构调整的要求,采用线性规划模型,其标准形式为:

$$\max(\text{或 min}) S = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = (\text{或} \leq, \geq) b_i \quad (i=1, 2, 3, \dots, m) \quad (2)$$

式(1)、(2)表示n个决策变量、m个约束条件的线性规划模型。式中,S表示目标函数; $x_j$ 为决策变量; $a_{ij}$ 为技术系数,是决策变量对资源消耗系数或单位资源产出水平,在畜牧业结构调整模型中确定其实际含义为每羊单位所占草场面积(或每单位面积草场载畜量)、资金、劳动力等的耗用情况,这些系数均需在调研历史、现状资料的基础上进行认真分析预测,某些系数的确定还需考虑气候因素的影响; $b_i$ 为资源限制量,主要表示限制性生产资源的拥有量及对某种生产活动的限制量,在模型中主要设定为草场资源和各种牲畜头(只)数; $c_j$ 为利益系数,表示第j个决策变量的产出水平或综合消耗,在以总产值为目标函数时 $c_j$ 为单只(头)牲畜总产值,此处指每种牲畜的群体平均产值。在以净产值为目标函数时 $c_j$ 为单只(头)牲畜净产值,即总产值减去

\* “九五”中国气象局重点资助项目部分研究内容  
收稿日期:2000-06-28 改回日期:2000-08-18

物质消耗,本研究仅以总产值计算目标函数。

## 2 建立决策模型

### 2.1 决策变量

以整个天祝县为规划区域兼顾畜牧业特点,选取各种牲畜的头(只)数为规划模型决策变量,实际参与规划的7个决策变量分别为 $X_1$ (牛), $X_2$ (马), $X_3$ (骡), $X_4$ (驴), $X_5$ (绵羊), $X_6$ (山羊), $X_7$ (白牦牛,包括在 $X_1$ 中),增加1个虚设变量 $X_8$ 代表人工围栏草原、草甸草场面积,按现有面积3.2万 $\text{hm}^2$ 计算。

### 2.2 约束条件

草场资源约束,天祝县天然草场及灌丛放牧林地面积50.56万 $\text{hm}^2$ ,平均每羊单位占有草场0.42 $\text{hm}^2$ ,人工围栏草场面积按现有3.2万 $\text{hm}^2$ 计算,由产草量推算在人工围栏草场上每羊单位只需占有草场0.32 $\text{hm}^2$ ,将每种牲畜统一折算成标准羊单位<sup>[1]</sup>,设置约束方程为 $0.42(5X_1+5X_2+5X_3+4X_4+X_5+0.9X_6) \leq 505600 + (\frac{0.42}{0.32})X_8 - X_8$ ,将 $X_8=32000$ 代入方程,该方程可简化为 $2.1X_1+2.1X_2+2.1X_3+1.68X_4+0.42X_5+0.378X_6 \leq 515600$ ;白牦牛数量要求,白牦牛是天祝县特有畜种,从生物多样性而言它极具保护和发展价值,其潜在经济效益很可观,在畜牧业发展中应给予重视,数量上应多于1998年水平,占全县总牛头数的33%(现有比例)以上,即 $39500 \leq X_7 \leq 50000$ , $0.33X_1 - X_7 \leq 0$ ;山羊数量要求,该畜种对天祝县自然条件适应能力强,具有较好的市场前景,应比近几年数量有所增加,即 $X_6 \geq 10400$ ;生态效益对最大载畜量约束,据农业区划资料表明,天祝县理论最大载畜量为84.9037万羊单位,实际载畜量约为112.8万羊单位,超载现象严重,应逐步加以调整解决,一方面适当减少天然草场载畜量,以提高畜产品质量来弥补数量的减少,同时要增加围栏草场面积,从多方面加强草场管理,再适度增加载畜量,经综合评价测算其设置约束条件为 $5X_1+5X_2+5X_3+4X_4+X_5+0.9X_6 \leq 1108000$ ;结构调整要求,随着社会的发展,畜种结构要进行一些适应性调整,作为役畜的大牲畜如马、骡、驴原有的骑乘、运输等作用逐渐消失或削弱,该类牲畜保持一定数量满足相应需求即可,即 $18000 \leq X_2 \leq 19000$ , $12200 \leq X_3 \leq 17000$ , $2000 \leq X_4 \leq 5000$ ;习惯性比例约束,为使规划模型得出结果具有实际参考作用而不仅在理论达到最优,应考虑当地长期形成的畜种构成现状,逐渐改变一些落后构成形式,即 $99000 \leq X_1 \leq 100000$ , $360000 \leq X_5 \leq 370000$ 。

### 2.3 目标函数及运算结果

目标函数以总产值形式表达为:

$$\max S = 210(X_1 - X_7) + 105X_5 + 95X_6 + 250X_7 \quad (3)$$

决策变量中做为役畜的马、骡、驴主要产生间接效益,故未直接列入总产值目标函数中。对以上规划模型采用单纯形法求解,经12次迭代运算其结果为 $X_1=99000$ , $X_2=18000$ , $X_3=12200$ , $X_4=2000$ , $X_5=360000$ , $X_6=104444$ , $X_7=50000$ ,目标函数值为7051.222万元。

## 3 畜牧业发展优化配置

天祝县畜牧业发展优化配置一是合理调整畜种结构,提高草场生产力。与全国其他放牧草场相同,由于过量超载及气候变暖干旱,天祝县13.4万 $\text{hm}^2$ 天然草场退化,退化面积占天然草场总面积的26.5%,生态环境受到破坏,草畜矛盾更加突出,因此必须从当前实际状况出发,针对当地自然资源特点,对原有畜种结构进行调整,加强草场建设,可在降低载畜量、保护草场资源的前提下使全县畜牧业总产值在1998年基础上增加20%以上。由于很多可调整因素无法在模型中量化如农区养殖业、畜种改良、塑膜暖棚养畜等,故实际发展过程中畜牧业总产值增长幅度还会更高。二是由数量型向质量型发展。随着生产力水平和人民生活水平的提高,畜产品市场需求量日趋增大,畜牧业发展势必由数量型向质量型转变,故规划畜牧业发展方案时不仅要数量上进行调整,更要考虑畜产品质量的提高。目前羊毛市场存在“供大于求”的现象,而天祝县绵羊由于品种退化、毛质较差,其经济效益较低,在现阶段应积极进行本地品种选育和改良,发展具有地方特色的优良畜种,建立甘肃高山细毛羊、绒山羊和白牦牛繁育生产基地,同时引进外地良种杂交提高畜产品质量,在数量上保持现有规模,发展规模养殖,开展集约化经营。在决策模型结构调整方案中对具有直接经济效益、适应性强的牛、山羊总头(只)数在1997年基础上分别增加7.2%和6.6%,其中白牦牛增加26.6%,作为役畜的马、骡、驴则分别减少5.5%、5.7%和56.5%。三是搞好草场基本建设,改善放牧管理条件。提高草原生产力是发展草地畜牧业的基础,草场承包责任制的落实调动了牧民群众保护、管理和建设草原的积极性。在现有基础上继续扩大人工草场和围栏草场面积是发展草地畜牧业,解决超载过牧问题,在保持生态效益前提下

增加畜牧业产值的重要措施。天祝县现有人工草地面积仅为草场总面积的4.49%，多年生人工草地留床面积仅为660hm<sup>2</sup>，占草场总面积的0.13%，远不能适应畜牧业发展要求。现阶段人工围栏草场发展的具体数量指标要根据资金、用工及其他投入情况进行估算，使人工围栏草场面积稳步发展。在决策模型调试过程中若要保持总产值的稳定增长则总载畜量的调整范围较小，只能在现有基础上适当减少一些。为兼顾各种效益，使畜牧业生产保持较为稳定的发展，应认识到解决超载过牧问题是保护与建设草场生态环境的关键，因此对此应有长期的考虑，可逐步、分阶段进行。

采用线性规划方法建立畜牧业结构调整决策模型，根据运算结果提出决策方案，可弥补一般定性分析中缺乏定量分析依据和数量化指标而使各项优化配置条件之间不能有效衔接、互不协调、不能统筹兼顾等不足。只要模型设计合理，其运算结果可作为制定畜牧业发展规划时参考依据。由于决策模型的准确性和实用程度，主要取决于对实际生产状况、存在问题的了解程度，而实际影响畜牧业生产的因素很多且各因素间关系复杂，在决策模型中不可能将它们全部反映出来，只要能掌握主要的生产构成形式及各因素间最主要和最本质的关系，则该模型完全可在定量分析的基础上反映出畜牧业发展的主要调整方向。

**致谢** 天祝县草原站张子廉高级畜牧师对本项研究给予指导，谨表谢意！

### 参 考 文 献

- 1 甘肃农业大学. 草原调查与规划. 北京: 中国农业出版社, 1985
- 2 陈国良等. 微机应用与农业系统模型. 西安: 陕西科学技术出版社, 1986

## 安徽省黄山市农业可持续发展对策

安徽省黄山市属典型的山地丘陵地区，境内峰峦迭障、河道纵横，地形崎岖破碎，总土地面积9807km<sup>2</sup>，其中山地占60%、丘陵占29%、平原和河谷仅占11%，其中耕地面积5.5万hm<sup>2</sup>，占全市总土地面积的5.3%，林地71.4万hm<sup>2</sup>，森林覆盖率为73%，园地6.1万hm<sup>2</sup>，水面3万hm<sup>2</sup>，草地3.5万hm<sup>2</sup>，未利用土地5.5万hm<sup>2</sup>。土壤类型以红、黄壤为主，土壤pH值为5~7。该区属亚热带季风气候，年均气温15~17℃，极端最低、最高气温分别为-13.5℃和41.2℃，年均降水量1400~2000mm，地表径流量大，平均93万m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。目前全市约有150万人口，已有7个乡镇和28个行政村达到小康标准。目前制约该市农业可持续发展主要因素一是人地矛盾尖锐，耕地人均占有量已从建国初期1000m<sup>2</sup>/人以上减至目前的365m<sup>2</sup>/人；二是森林资源被破坏，森林整体功能降低，实行林业“三定”后全市84%的森林和林地虽均划定为自留山或责任山，但乱砍、滥伐盗伐现象屡禁不止，三是水土流失严重，全市1986年水土流失面积达4413km<sup>2</sup>，占总土地面积的45%，1998年底水土流失面积3906km<sup>2</sup>，年土壤流失总量达1058万t，相当于9000hm<sup>2</sup>耕地年剥蚀表土10cm，由此流失的N、P、K等营养元素折合化肥40万t，土层越来越薄，砂化、石化越来越重；四是农业经济结构不合理，1997年种植业和农牧副渔业产值比为49.7:50.3，农田粮经种植结构比为61:39；五是农村基础设施建设滞后，目前全市尚有15%行政村不通公路，30%的村不通电话。该市农业可持续发展的基本对策一是强化水土保持措施，农耕中要强调以横坡耕作取代顺坡耕作，用田间套种淘汰“品种单一化”，积极实施工程措施、生物措施等，认真抓好梯田建设，修建一批拦淤坝、谷坊、鱼鳞坑、竹节沟、塘库等，优化林种结构和林相结构，大力发展薪炭林、经济林、水保林和风景林；树种选择优先考虑马尾松、枫香、黄檀、苦槠、紫穗槐、胡枝子等，发展乔灌草混交、针阔混交、常绿阔叶-落叶混交、松杉混交林等，加强对天然林保护，目前全市33万hm<sup>2</sup>天然林中有5.3万hm<sup>2</sup>尚保持原植被状态，要以自然保护区、风景区及森林公园等形式进行重点保护。天然次生林约20万hm<sup>2</sup>，列为防护林进行管理，实行封山育林育草。低质天然林和未成熟人工林约6万hm<sup>2</sup>实行先封后造、封造结合。以小流域为单元，制定全面统一规划，有效地保持水土。二是调整农业经济结构，种植业比重调至30%左右，林牧副渔各业比重调至70%左右，大力开发木、竹、果、茶、花等林产品，增加经济作物和饲料作物种植比重，使种植产品优质化、多元化，加快发展优质稻如“协优系列”、“二系杂交”等，优质小麦如“皖麦38”等，发展玉米等饲用粮和山羊、高粱、啤酒大麦等工业用粮，形成优质粮、饲料粮、工用粮等多元粮食生产结构，棉花种植积极开发低筋棉等优质多用途品种如“苏棉8号”、“皖杂40F2”等，大力推广“双低”杂交油菜，全面实施高效茶园建设“332”计划。瓜、果、菜生产应发挥山区环境无污染优势，提高档次，利用季节错位，增加花色品种，逐步调整使优质稻、油、蚕比重达80%以上，名优茶、果、菜比重分别达50%、60%和70%以上。畜牧、水产养殖引进新品种如三元杂交猪、东流杂交牛、波尔山羊、AA鸡、樱桃谷鸭等，积极挖掘本地野生动植物资源和野生珍稀野味食用菌资源，大力发展花卉盆景、中药材、食用菌等产业和生态旅游、农业观光旅游等。三是推进农业产业化，根据该区资源比较优势和市场需求状况，选择有市场潜力的产业(产品)作为支柱产业(产品)如木材加工、竹业加工、林特产品加工、茶叶加工、茧丝绸加工、果蔬加工等，必须把培育龙头企业或合作经济组织作为农业开发市场化运作的重点，目前黄山市以农产品加工为主的企业2000多家，但龙头企业尚少，要使一批具有一定基础的加工企业如以木材加工为主的年产值1000万元以上的企业8家，以茶叶加工为主的年产干茶万担以上的初制加工企业10家，以果蔬加工为主的内外贸兼营的企业4家等，尽快发展成为“大、高、新、多”的龙头企业。重视商品性生产基地建设，注意发挥区域布局资源优势，围绕主导产业逐步形成与资源特点相适应的区域经济格局，使基地生产与发展适度规模经营相结合，提高经营集约化程度，扩大商品批量和提高商品率，目前黄山市应集中力量重点建设好20万hm<sup>2</sup>商品用材林基地、4.5hm<sup>2</sup>笋竹两用林基地、5万hm<sup>2</sup>茶叶基地、1万hm<sup>2</sup>蚕桑基地、1.5万hm<sup>2</sup>干鲜果基地、4万hm<sup>2</sup>优质米基地、150hm<sup>2</sup>中药材基地、1万t食用菌基地、1万t水产品及6.5万t肉蛋养殖基地等，促进农业可持续发展。

(郑平建 安徽省滁州师范专科学校 滁州 239012; 傅泽强 北京大学城市与环境学系 北京 100871)