

大兴安岭东南麓旱作丘陵区农业生产结构调整与优化

高聚林¹, 崔文芳¹, 刘克礼¹, 张秀梅², 王建明³, 黄振刚⁴, 呼茹霞⁴, 赵红岩⁴

(1. 内蒙古农业大学农学院, 内蒙古 呼和浩特 010019; 2. 呼伦贝尔市农牧局, 内蒙古 海拉尔 021008;

3. 阿荣旗农业技术推广中心, 内蒙古 那吉屯 162750; 4. 扎兰屯市农业技术推广中心, 内蒙古 扎兰屯 162650)

摘要: 运用线性规划方法分析扎兰屯市、阿荣旗、莫旗的农业生产结构, 构建充分体现资源优势, 以牛羊为主的农牧结合型调整优化模型。实施该模型, 可使农牧业结构进一步优化, 上述3市旗种植业总产值分别达到调整前的2.15倍、2.08倍、1.52倍; 畜牧业总产值分别达到调整前的1.99倍、1.83倍、1.29倍, 经济效益、生态效益和社会效益显著提高。

关键词: 旱作丘陵区; 农业生产结构; 调整优化

中图分类号: F326 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2007)06-0057-05

关于农业生产结构的优化问题, 许多学者针对所在区域生产实际进行了研究, 并取得一定成效, 尤其是近年来系统工程方法的引入, 使农业生产结构调整从经验的、定性的研究逐渐向科学的、量化的阶段转化, 在理论和实践上均具有重要意义^[1]。美国的 David L. Debertin^[2]利用线性规划方法对美国家庭农场的生产结构的优化问题进行了研究和规划; 王雷^[3]应用线性规划方法对半农半牧的盐池县四墩子村的以牧为主、半农半牧、以农为主三种类型的家庭生产结构进行优化; 褚保金^[4]等运用灰色线性规划方法, 以江苏东台市为例, 从生态效益、经济效益、社会效益相统一出发, 对沿海农区农业生态经济系统结构进行优化, 建立结构优化模型。

大兴安岭东南麓旱作丘陵区是内蒙古自治区重要的商品粮基地, 土地面积大、土壤肥沃、粮食商品率高, 具有农牧业综合发展的优势条件, 但目前农业经营粗放, 种植结构单一, 畜牧业不发达, 农业整体效益较低, 农业和农村产业结构不尽合理。为了改善农业发展中的不合理因素, 本文以隶属于该区域的扎兰屯市、阿荣旗、莫力达瓦达斡尔族自治县(以下简称莫旗)为代表, 利用线性规划法对该地区的农业生产结构进行优化分析, 以建立持续高效的种植业和畜牧业生产体系, 继而建立农牧结合、以农促牧、以牧促农的农牧结合型粮—经—饲三元结构, 为该区农业的宏观经济调控提供科学依据。

1 研究方法

线性规划是系统工程中一种成熟的寻优方法,

可以在农户最优经营农场生产计划中应用, 也可以在作物布局、饲料配方、运输计划多目标决策中应用。线性规划不但能在制定最优决策中照顾到社会供求平衡, 经济收益平衡, 而且可以考虑到生态平衡与环境资源平衡^[5]。数学上, 线性规划是解决在一定条件下, 寻求整个问题的某个指标最优化的问题; 实际应用中, 线性规划是从结构入手, 寻求系统功能的改善、物质消耗节约的一种系统优化方法^[6, 7]。

线性规划包括目标函数和约束条件, 其数学表达式为:

$$1) \text{ 目标函数 } f(x) = \sum_{j=1}^n S_j \times X_j$$

2) 约束条件

$$\sum_{j=1}^n Q_{ij} \times X_j (\leq, \geq, =) b_i \quad (X_j \geq 0) \\ (i = 1, 2, 3, \dots, m) \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n)$$

式中: X_j 为生产活动的变量值; Q_{ij} 为每单位生产活动对约束条件的需要量(或提供量); S_j 为单位生产活动的目标函数系数; b_i 为各种约束条件的约束值(资源限制量); m 为约束条件数; n 为生产活动的变量数。

$$\text{使: } f(x)_{\max \text{ 或 } \min} = \sum_{j=1}^n S_j \times X_j \text{ 满足:}$$

$$\sum_{j=1}^n Q_{ij} \times X_j (\leq, \geq, =) b_i \quad (X_j \geq 0) \\ (i = 1, 2, 3, \dots, m) \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n)$$

本文以提高农业生产效益为目标, 采用了线性规划单纯形解法求最优解, 对农业生产结构进行优化调

收稿日期: 2006-11-07

基金项目: 内蒙古自治区“十五”攻关课题(20010101); 内蒙古农业大学博士启动基金(BJ-01-9)

作者简介: 高聚林(1964—), 男, 内蒙古鄂尔多斯人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事作物生理生态及决策系统研究。E-mail: gao-julin@yahoo.com.cn。

整。建立线性规划优化模式的变量设置(表 1)。

表 1 变量表
Table 1 Variation

小麦 Wheat	玉米 Maize	大豆 Soybean	水稻 Rice	马铃薯 Potato	谷子 Corn	葵花 Sun- flower	甜菜 Sugar beet	蔬菜 Vegetable	瓜类 Melon	草场 Meadow	猪 Pigs	奶牛 Milch cow	羊 Sheep	肉牛 Beef cattle
X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅

由于该地区扎兰屯市、阿荣旗和莫旗的种养方式投入差别较小,因此,在同一作物投入资金及牲畜养殖投入上按相同投入计算;由于地域间的差别,作物产出不同,因此作物的经济效益系数不同。为了充分体现农牧结合型模式的科学性,本文建立了以牛羊为主的饲草型农牧结合模式(Ⅰ)和以猪为主的耗粮型农牧结合模式(Ⅱ)。模式(Ⅰ)中,以饲草作物和天然草场作为联系种植业和畜牧业的纽带,模式(Ⅱ)以饲料粮和天然草场作为畜牧业发展的饲料来源。

2 结果与分析

2.1 模式(Ⅰ)与调整前相比较

由表 2 模式(Ⅰ)与调整前相比较可知:

表 2 模式(Ⅰ)与现状比较(hm²、万头、万只)

Table 2 Comparison of the models with present condition in three counties

项目 Item	扎兰屯市 Zhalantun		阿荣旗 Arong		莫旗 Mo	
	模式(Ⅰ) Model(Ⅰ)	现状 Present condition	模式(Ⅰ) Model(Ⅰ)	现状 Present condition	模式(Ⅰ) Model(Ⅰ)	现状 Present condition
小麦 Wheat	3797	3797	555	555	10417	8236
玉米 Maize	55914	53552	51257	51257	25797	21434
大豆 Soybean	47423	45061	133881	133881	199549	199549
水稻 Rice	1322	1322	3110	3110	4865	4865
马铃薯 Potato	17164	14802	31043	31043	6916	4735
谷子 Corn	2564	2564	2700	2700	300	300
葵花 Sunflower	17929	15567	13088	12671	3128	947
甜菜 Sugarbeet	3330	968	7801	3023	2753	572
蔬菜 Vegetable	4797	2435	5562	1421	2554	373
瓜类 Melon	3256	894	5262	970	2526	345
草场 Meadow	225263	225263	200580	200580	266600	266600
猪 Pigs	13.01	17.75	12.34	18.05	12.45	8.3
奶牛 Milch cow	5.51	2.81	2.5	0.98	2.78	1.69
肉牛 Beef cattle	1.61	1.61	1.98	1.98	3.42	3.42
羊 Sheep	36.79	36.79	43.99	43.99	19.11	19.11

注:原始数据引用扎兰屯市、阿荣旗、莫旗统计年鉴(1997~2002)。
Note: The original data is from the statistical year-books of the three counties(1997~2002).

从表 3 可知,结构调整前后三个旗市的效益也有了明显的变化。

扎兰屯市经济、饲料作物种植面积都有所增加,葵花、甜菜、蔬菜、瓜类种植面积分别增加 15.17%、244.01%、97.00%、264.21%,饲料种植面积增加 200.84%;猪减少 26.73%,奶牛增加 96.05%。
阿荣旗葵花、甜菜、蔬菜、瓜类等经济作物种植面积明显增加,分别增加 3.29%、158.07%、291.42%、442.49%,玉米种植面积保持不变,但其中作为饲料的玉米种植面积增加 259.98%;猪减少 31.65%,奶牛增加 154.95%。
莫旗小麦、玉米、马铃薯、葵花、甜菜、蔬菜、瓜类种植面积明显扩大,在可利用耕地面积范围内,粮食面积减少,经济、饲料作物面积大幅度增加,分别增加 390.05%、264.71%;奶牛增加 64.50%。

1) 经济作物和饲料作物比重呈上升趋势。农牧结合型模式(Ⅰ)中经济作物和饲料作物比重都有

所增加,扎兰屯市、阿荣旗和莫旗的经济作物分别增加了 2 个、5 个和 3 个百分点,饲料作物分别增加了 24 个、15 个和 7 个百分点,粮食比重下降了 26、20 和 10 个百分点。在农牧结合型模式(Ⅰ)中,经济作物规模有所扩大,随着畜牧业结构的调整,饲料作物的结构优势逐渐显现出来。这与我国种植业结构调整中粮食比重下降经济作物比重上升的主线是一致的,在总体上表现出了“非粮食化”的趋势,符合种植

业结构演化的基本规律^[8]。

2) 畜牧业结构逐渐优化。扎兰屯市、阿荣旗和莫旗三个旗市的猪肉在肉类中的比重下降,由调整前的 81%、82%、76%下降到了 71%、66%、70%,牛羊肉比重有所增加,分别增加了 10%、16%、6%;奶类产量迅速增长,由调整前的 30.2、3.7、8.0kt 增长到 55.1、25.0、27.8kt,增长了 0.82、5.73、2.48 倍。

表 3 三个旗市调整模式效益的比较

Table 3 Comparison of the models' performance in three counties

指标 Index	扎兰屯市 Zhalantun			阿荣旗 Arong			莫旗 Mo		
	调整前 Before adjusting	模式(Ⅰ) Model(Ⅰ)	模式(Ⅱ) Model(Ⅱ)	调整前 Before adjusting	模式(Ⅰ) Model(Ⅰ)	模式(Ⅱ) Model(Ⅱ)	调整前 Before adjusting	模式(Ⅰ) Model(Ⅰ)	模式(Ⅱ) Model(Ⅱ)
农牧业总产值 (10 ⁸ 元) Total output value of agri- culture and animal industry	6.12	11.03	9.18	9.13	16.69	12.98	8.07	13.14	12.64
农牧业产值增加值 (10 ⁸ 元) Increase of output value	—	2.24	0.39	—	3.71	—	—	1.83	1.32
人均产值 (元/人) Output value per capita	1411	2541	2115	2887	5275	4101	2643	4302	4136
粮经饲面积比例 Area proportion of cereals, economic crops and feed crops	72:17:11	46:19:35	73:14:13	87:8:5	67:13:20	85:8:7	96:1:3	86:4:10	96:1:3
土地产出率 (kg/hm ²) The output ratio of land	1972	4232	3553	2636	5198	3980	2423	3811	3637
人均粮食 (kg/人) Cereal per capita	641	502	594	1569	1358	1499	1904	1759	1876
人均肉类 (kg/人) Meat per capita	34.13	31.62	56.02	62.29	44.38	70.02	24.90	43.64	72.57
人均奶类 (kg/人) Milk per capita	69.61	126.95	64.74	11.73	79.02	30.98	26.14	90.99	55.32
猪肉:牛肉:羊肉 Pork: beef: mutton	81:12:7	71:9:20	91:5:4	82:4:13	66:11:24	87:7:6	76:16:8	70:19:11	82:12:6
土壤有机质平衡 The equilibrium coefficient of soil organic matter	3.41	3.91	3.26	1.77	1.84	1.61	1.28	1.41	1.20

注:调整前指目前发展模式。 Note: Before adjusting means the mode of current development.

3) 经济效益显著增加。扎兰屯市、阿荣旗和莫旗模式(Ⅰ)的农牧业总产值比调整前分别增长了 80.10%、82.74%、62.79%,农牧业总产值增加值达到 2.24、3.71、1.83 亿元;人均产值分别达到了 2541 元、5275 元、4302 元,比调整前增加了 50%以上,种植业总产值分别为 66660.02 万元、132157.00 万元、98628.11 万元,是调整前的 2.15 倍、2.08 倍、1.52 倍,种植业总产值显著增加;畜牧业总产值分别为 43643.44 万元、34724.10 万元、32840.48 万元,是调整前的倍 1.99、1.83 倍、1.29 倍。模式

(Ⅰ)有效地促进农民增收。

4) 社会效益提高。模式(Ⅰ)和调整前人均粮食产量都较高,且相差不大,但模式(Ⅰ)中,人均奶类比调整前明显增多,扎兰屯市、阿荣旗和莫旗三个旗市人均奶类比调整前分别增加了 0.82、5.73、2.48 倍。我国到 2005 年,畜产品人均消费肉类、奶类分别达到 52.6、9.0 kg,模式(Ⅰ)中,三个旗市人均肉类分别为 31.62、44.38、43.64 kg,人均奶类分别为 126.95、79.02、90.99 kg,人均肉类与我国消费水平还约有 20%的差距,人均奶类将远远超过全

国平均消费水平。

5) 生态效益明显改善。模式(Ⅰ)中,大力发展青贮饲料和优质牧草种植,既达到保持水土,绿化环境,培肥土壤的目的,又有利于建成“种草~养畜~肥地”的良性循环体系。此模式中,扎兰屯市、阿荣旗和莫旗三个旗市的土壤有机质平衡系数比调整前都有所提高,表明模式(Ⅰ)有利于土地资源的永续利用,有利于种植业的可持续发展。

2.2 模式(Ⅰ)与模式(Ⅱ)相比较

1) 粮食作物比重下降,经济作物和饲料作物比重上升。扎兰屯市、阿荣旗和莫旗模式(Ⅰ)比模式(Ⅱ)粮食比重下降了 27%、18%和 10%,经济作物和饲料作物比重增加,扎兰屯市、阿荣旗和莫旗的经济作物和饲料作物分别增加了 5%、22%、5%和 13%、3%和 7%。模式(Ⅰ)中,种植业由粮食作物和经济作物为主的“二元结构”向粮食作物、经济作物和饲料作物并举的粮~经~饲“三元结构”逐步转变,种植业结构进一步优化。

2) 畜牧业结构进一步优化。模式(Ⅱ)中,耗粮型牲畜比重较高,占牲畜总量的 50%以上。扎兰屯市、阿荣旗和莫旗三个旗市的猪肉在肉类中的比重很高,在 80%以上,远远高于全国 2000 年平均水平,肉类生产结构不合理。模式(Ⅰ)中,饲草型牲畜比重增加,占 70%左右,猪肉比重在 70%左右,接近全国平均水平(2001 年 66.1%),且人均肉类与全国(2005 年)人均消费水平仅有 20%的差距,随着结构调整的进一步深化,其差距将逐渐缩小。模式(Ⅰ)与模式(Ⅱ)相比,三个旗市奶牛养殖规模明显扩大,奶类产量增长显著,分别增长 96.09%、155.10%、64.50%。模式(Ⅰ)比模式(Ⅱ)的畜牧业结构进一步优化。

3) 经济效益显著增加。扎兰屯市、阿荣旗和莫旗模式(Ⅰ)比模式(Ⅱ)农牧业总产值分别增长 20.18%、28.60%、4.01%;人均纯收入分别增长 27.15%、34.76%、7.19%,模式(Ⅰ)比模式(Ⅱ)的经济效益增加,达到了农业增效、农民增收的目的。

分析结果表明,模式(Ⅰ)的经济效益、社会效益、生态效益都有明显增加和改善,因此,该模式对该区农业生产结构调整具有一定的实际应用价值。

3 讨 论

3.1 种植业结构调整策略

在农牧结合模式中,应用最为广泛的是培育“粮~经~饲”三元种植结构;其核心是以粮食生产为基础,饲料生产为重点,经济作物生产为动力协调发展

为原则,并经一定时期的结构优化和生产实践检验后,逐步调整和优化种植业和畜牧业内部结构^[9,10]。对大兴安岭东南麓旱作丘陵区的扎兰屯市、阿荣旗和莫旗三个旗市进行线性规划,结果表明,以牛羊为主的饲草型农牧结合模式中经济作物和饲料作物比重都有所增加,粮~经~饲比例由调整前的 7.2:1.7:1.1、8.7:0.8:0.5、9.6:0.1:0.3 变为 4.6:1.9:3.5、6.7:1.3:2.0、8.6:0.4:1.0,该模式符合种植业结构变动的主线,即粮食作物比重下降和经济作物与蔬菜、瓜果类作物比重上升,总体上体现出了以粮食作物占主导地位的“非粮食化”趋势。

以牛羊为主的饲草型农牧结合模式的经济效益显著提高,扎兰屯市、阿荣旗、莫旗的农业纯收益分别达到 8.52 亿元、14.44 亿元、10.57 亿元,是 2002 年实际农业纯收益的 1.81 倍、2.13 倍、1.89 倍。以牛羊为主的农牧结合型模式的生态和社会效益也明显提高。因此,该区种植业发展方向在进一步发展粮食生产、努力提高粮食单产的基础上,适当压缩粮食播种面积,着力提高品种质量,继续增加经济作物的播种面积,并根据畜牧业发展的要求,适当扩大饲草、饲料作物的种植面积,以提高经济效益,并促进农牧结合。

3.2 畜牧业结构调整策略

该区农业产业结构目前存在的主要问题之一,是畜牧业比重偏低,应尽快提高畜牧业在农业中的比重,立足当地资源状况,大力发展节粮型牛、羊等草食家畜养殖业。畜牧业只有更好地向草食节粮型畜牧业方向转移,才能逐步缓解畜牧业与粮食生产之间的矛盾。秸秆的合理利用、草田轮作制的建立、草地的保护与开发利用等都将促进畜牧业的快速发展。

对大兴安岭东南麓旱作丘陵区的扎兰屯市、阿荣旗和莫旗三个旗市以牛羊为主的饲草型农牧结合模式进行线性规划,结果表明,畜产品结构进一步优化,三个旗市的猪肉在肉类中的比重下降,由调整前的 81%、82%、76%下降到 71%、66%、70%,牛羊肉比重有所增加,分别增加 10%、16%、6%;奶类产量迅速增长,三旗(市)由调整前的 30.2、3.7、8.0 kt 增长到 55.1、25.0、27.8 kt,增长 0.82、5.73、2.48 倍。

总体讲,该区存在畜牧业发展水平较低、养羊和养牛基本处于农户分散养殖、产业化程度不高等状态。因此,要突破这些约束,就必须坚持市场拉动、政府推动、公司启动、基地带动、农户联动,使千家万

户分散经营的农户进入市场。针对畜牧业发展进入新时期的需要,各地立足丰富的自然生态资源,大力发展饲草料种植,积极扶持奶牛养殖和乳品加工企业,走出一条“种草+养畜、养殖+加工、公司+农户”的全方位推进畜牧业结构调整优化的路子,使资源优势尽快转变为商品优势、产业优势和经济优势,进而形成具有特色的畜牧业主导产品和支柱产业,加快畜牧业产业化的进程。

3.3 农牧结合的结构优化调整策略

立足当地的资源优势,该区农业结构调整重点:一是稳定提高粮、油等产品综合生产能力。加强商品粮基地、加工专用粮和饲料粮基地建设,提高优质专用粮食的标准化、规模化生产水平。二是积极发展畜牧业。充分利用农区丰富的粮食和作物秸秆资源,加快发展适度规模的家庭养殖和专业小区养殖。调整畜禽品种结构,积极发展草食型畜牧业。三是推进粮、油等大宗农产品产业化经营。

1) 坚定不移地走以牛羊为主的农牧结合的发展道路。以牛羊为主的饲草型农牧结合模式与调整前相比较,扎兰屯市、阿荣旗和莫旗三个旗市都应适当减少粮食播种面积,增大作为饲料的玉米种植面积和经济作物种植面积;以牛羊为主的饲草型农牧结合模式(Ⅰ)与以猪为主的耗粮型农牧结合模式(Ⅱ)比较,模式(Ⅰ)中,三个旗市作为饲料的玉米面积都扩大发展,奶牛都有一定的发展潜力,羊和肉牛的发展已达到限制值,适当稳定其现有规模,猪的饲养量受到限制。实践证明,要发展畜牧业就必须首先解决饲料短缺问题,农业的可持续发展必须种植业与畜牧业相结合;大力发展畜牧业,必须改变单一的种粮结构,实施粮草轮作,同时也要注意实施天然草地保护工程。以农场、草场、牧场、加工厂为纽带,草场和牧场以保护与建设为主,加强草原建设和饲草料基地建设,充分利用农作物秸秆资源,开展小规模、大群体的牛羊舍饲圈养,大力发展肉牛生产,积极发展奶牛业,保持羊的适度发展规模,推进畜牧业的集约化、产业化经营,形成具有鲜明特色的优势产业带(区),建立一批规模较大、市场相对稳定的优势

畜产品生产基地;农场以优化区域布局,调整品种结构和品质结构为主,逐步实现由粮~经二元结构向粮~经~饲三元结构的转变,努力形成“一村一品、一乡一业”的新格局;加工厂应在发展低档、小型、内销、粗加工企业的同时,适度发展高档、大型、外向、深精加工企业。通过“贸、工、农、产、供、销”一体化的生产经营,逐步实现优势农畜产品的区域化布局、专业化生产、规模化经营、系列化加工的生产格局,实现资源的优化配置。

2) 在确保粮食安全的情况下,发展粮食~经济~饲料作物的三元结构种植模式。坚持生态效益和生产效益兼顾,建设和发展同步。大力推广“粮~经~饲”三元种植结构,在重视粮食生产的基础上,在农区实行粮、草、经济作物多元化种植。将牧草引入农田耕作系统,发展粮食~饲料~经济作物的三元结构种植模式,以解决圈养所带来的饲草需求数量的增加问题,是实现农牧业协调发展的有效途径。

参 考 文 献:

[1] 张庆水·系统工程在农村产业结构调整中的应用[J]·系统工程理论与实践,1987,(3):36—42.

[2] David L. Debertin·Agricultural Production Economics [M]·USA: Macmillan Publishing, 1986.

[3] 王 雷,王 宁,于培彦·盐池县四墩子半农半牧区家庭草地农业生产结构优化模式的研究[J]·宁夏农学院学报,1999,20(3):19—25.

[4] 褚保金,张 兵,孙明华·东台市沿海农区农业生态经济系统结构优化研究[J]·南京农业大学学报,2000,23(4):100—104.

[5] 裴鑫德·农业系统线性规划[M]·济南:山东科学技术出版社,1988.

[6] 罗明安·运筹学[M]·山东:经济管理出版社,1998.

[7] 中国农业系统工程丛书·农业系统线性规划[M]·山东:科学技术出版社,1987.

[8] 杜青林·中国农业和农村经济结构战略性调整[M]·北京:中国农业出版社,2002.

[9] 邢廷铤·农牧结合种植模式及其发展战略[J]·农业现代化研究,1999,20(1):46—49.

[10] 邢廷铤·农牧结合生态工程及其种植模式研究[J]·生态农业研究,1999,7(4):67—70.

(英文摘要下转第 69 页)

Study on the moisture utilization conditions in the farmland
of different type of wheat in Weibei plateau

YAN Ju-fang, ZHANG Song-wu
(College of Sciences, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Based on the observed data of soil moisture and microclimate in the farmland, the soil moisture was analyzed, and the evapotranspiration was also calculated with Law of A·P Constantin’s promise. The results show that the evaporation in 0~30 cm soil layer of cold wheat field is lower than the that of the warm wheat field from turning green stage to maturing stage; The amount of water consumed by the soil a of the cold wheat field a day is 31.6%~33.3% higher than that of the warm wheat field in the jointing stage, forming a vesicle for period, and the evapotranspiration in the farmland of cold wheat on the high side is higher than that of the warm wheat. These show that the field of cold type wheat has higher transpiration and lower evaporation of and higher soil moisture utilization efficiency.

Keywords: cold wheat; the soil moisture; the amount of water consumed by soil a day; transpiration

(上接第 61 页)

The adjustment and optimization of agricultural production structure
in the dry farming knobs of southeast Daxinganling area

GAO Ju-lin¹, CUI Wen-fang¹, LIU Ke-li¹, ZHANG Xiu-mei², WANG Jian-ming³,
HUANG Zhen-gang⁴, HU Ru-xia⁴, ZHAO Hong-yan⁴

- (1. College of Agronomy, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, Inner Mongolia 010019, China;
- 2. Hulunbei’er Agriculture Husbandry Bureau, Haila’er, Inner Mongolia 021008, China;
- 3. Agricultural Technical Extension Center of Arong Banner, Najitun, Inner Mongolia 162750, China;
- 4. Zhalantun Agricultural Technical Extension Center, Zhalantun, Inner Mongolia 162650, China)

Abstract: The agricultural production structure of three counties in Inner Mongolia is analyzed in use of lin-
er programming method, and agriculture—animal husbandry—combining adjustment and optimization models
were established with cow and sheep raising as the main undertaking in accordance with the advantage of local
resources. When implemented, such models can further optimize the structure of agriculture and animal hus-
bandry in the three counties and increase the total output value of agriculture by 2.15 times, 2.08 times and
1.52 times, and that of animal husbandry by 1.99 times, 1.83 times and 1.29 times respectively. So they are
greatly beneficial to local economic development, ecological restoration and social progress.

Keywords: dry farming knobs; agricultural production structure; adjustment and optimization