

吉林省玉米带种植结构与生态环境问题研究

张 彬^{1,2}, 郭庆海¹

(1. 吉林农业大学经济管理学院, 长春 130118; 2. 吉林省农业科学院农业经济与信息服务中心, 长春 130033)

摘 要: 通过对吉林省玉米带样本县农作物及水稻、玉米、大豆种植结构演变及现状的统计, 分析得出种植结构不合理的影响因素包括自然条件因素、政策因素、收益因素、科技因素和传统因素, 提出玉米与大豆轮作、玉米与其他杂粮作物轮作和玉米内部不同品种间的调整为吉林省玉米带种植结构优化措施。

关键词: 玉米; 松辽平原玉米带; 种植结构; 生态环境

中图分类号: S513

文献标识码: A

Study on the Planting Structure and Ecological Environment of Corn Belt in Jilin Province

ZHANG Bin^{1,2}, GUO Qing-hai¹

(1. School of Economics and Management, Jilin Agricultural University, Changchun 130118;

2. Agricultural Economy and Information Service Center,

Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China)

Abstract: By the statistics on the evolution and present situation of planting structure as crop, rice, corn and soybean of corn belt in Jilin province, the influencing factors of corn planting structure were analyzed, that including the natural condition, the policy, the income, the science and technology and the traditional factors. The analysis presented that, corn and soybean rotation, corn and other cereals crop rotations and corn internal between different varieties of adjustment were the optimization measures for the planting structure of corn belt in Jilin province.

Key words: Corn; Corn belt in Songliao plain; Planting structure; Ecological environment

松辽平原又称东北平原, 位于东北地区中部, 北纬 $40^{\circ}25'$ ~ $48^{\circ}40'$ 、东经 $118^{\circ}40'$ ~ 128° , 总面积约35万平方公里。吉林玉米带位于北纬 40° ~ 42° 、东经 125° ~ 128° , 与同纬度的美国玉米带和乌克兰玉米带并称为世界三大黄金玉米带。吉林省玉米带主要分布于吉林省长春地区的九台市、榆树市、德惠市、农安县、双阳区; 四平地区的公主岭市、梨树县、伊通县、双辽市; 松原地区的扶余县、前郭县、长岭县、乾安县、宁江区; 白城地区的通榆县、大安市、洮南市; 辽源地区的东辽县、东丰县; 吉林地区的永吉县、舒兰市、磐石市等6市22个县(市、区)。农安县、德惠

市、榆树市、公主岭市、梨树县、前郭县是玉米生产大县和国家商品粮基地县, 从玉米生产各个方面都具有代表性, 本文选取这6个县(市)作为样本县进行调研, 研究吉林省玉米带由于种植结构不合理造成的生态环境问题。

1 吉林省玉米带种植结构与生态环境问题

1.1 吉林省玉米带样本县农作物及水稻、玉米、大豆种植结构演变

1990~2014年间, 吉林省16个县(市)的农作物及玉米的种植面积均呈现上升趋势; 玉米种植面积上升幅度很大, 在2000~2004年间玉米种植面积出现大幅度下降又上升; 大豆种植面积呈现下降趋势, 在2000~2004年间大豆种植面积出现大幅度上升又下降; 水稻种植面积呈现上升趋势。

收稿日期: 2016-02-10

作者简介: 张 彬(1982-), 女, 长春人, 博士, 研究方向为农业资源环境经济管理。

郭庆海为本文通讯作者。

表1 2014年样本县农作物及水稻、玉米、大豆种植结构表

Table 1 Planting structure of crops and rice, corn, soybean of sample, 2014

万hm²

地 区 Region	农作物总 播种面积 Total sown area	水 稻 Area of rice	占 比 (%) Proportion of rice	玉 米 Area of maize	占 比 (%) Proportion of aize	大 豆 Area of soybean	占 比 (%) Proportion of soybean
农安县	39.4	1.2	3.06	33.8	85.76	0.26	0.68
德惠市	24.6	4.9	19.98	14.5	59.15	2.00	1.52
榆树市	39.7	7.2	18.30	29.6	75.50	0.26	0.68
公主岭市	31.6	1.2	3.65	28.7	90.28	0.26	0.84
梨树县	24.2	0.5	2.26	21.0	87.02	0.46	1.90
前郭县	31.4	7.0	22.33	17.5	55.67	0.21	0.68

注:数据来自2015年吉林统计年鉴。
Note: The data were from Jilin Statistics Yearbook(2015).

对农作物播种面积数据进行分析可以得出,在3种粮食作物中,大豆在6个县市的播种面积比例最小,一般占比均为样本县地区的农作物总播种面积的1%左右,其中梨树县大豆作物播种面积相对较大,占农作物总播种面积的1.9%。玉米是样本县中播种面积最大的农作物,播种面积占比均超过样本县农作物总播种面积的一半以上,其中播种面积占比最小的是前郭县,玉米播种面积占比55.67%;占比最大的是公主岭市,播种面积占比超过了90%。水稻种植面积占比呈现为两极分化的状态,农安县、公主岭市、梨树县的水稻种植面积占比水平较低,分别为3.06%、3.65%、2.26%;德惠市、榆树市、前郭县的水稻种植面积占比水平较高,分别为19.98%、18.30%、22.33%,均占本县(市)农作物播种面积的20%左右。在水稻、玉米、大豆3种作物中,玉米的种植量是最大的,居于首位;水稻种植面积因县份自然条件不同而有所波动,居第二位;大豆种植面积最少,其面积占比基本上可以忽略不计。

1.2 吉林省玉米带种植结构对生态环境的影响

吉林省玉米带玉米种植面积不仅在粮食种植面积中居于首位,还占据了农作物种植面积的一半以上,造成了吉林省玉米带单一品种农作物的种植比例过大问题。长期连续大面积玉米种植(即玉米连作)不利于地力的养护,造成耕地基础地力下降。通过吉林省玉米带与美国玉米带种植结构的比较发现,美国玉米带上的玉米种植面积占比只有40%左右,而且还有30%的大豆面积和豆科牧草轮作,基本上形成了玉米一大豆轮作制,大豆既不施肥,而且大豆还可固氮60~80 kg/hm²,经济效益和生态效益十分显著。近年来,吉林省玉米播种面积占粮食作物播种面积的80%以上,虽然也有一定大豆种植,但

其种植面积与玉米种植面积相差悬殊,而且呈现出了玉米种植面积逐年增加、大豆面积逐年下降的趋势。这种种植结构难以实现合理的玉米与大豆轮作倒茬制度,也无法获得轮作倒茬带来的益处。

同时,玉米连作造成吉林省玉米带上的土壤养分失衡。目前,吉林省玉米带连续多年耕作现象极为普遍,土地多处于“超负荷”状态;同时,加之农民对土地并不重“养”,作物收成后的残留物如玉米秸秆等往往被从地里收走变卖或者烧掉,失去了秸秆还田保护营养土质的作用。单一的种植结构形成单一的耕作方式,使土壤的耕层变浅,通透性变差,这些情况都会造成土壤养分失衡问题。

2 吉林省玉米带种植结构不合理的影响因素分析

在农安县、德惠市、榆树市、公主岭市、梨树县、前郭县6个县市中,公主岭市是国家确定的第一批重点商品粮基地之一。作为粮食生产大县,公主岭市一直以粮食生产为主,粮食作物播种面积一直占据很大比例。平均每年粮食作物播种面积都在80%以上,最高年份达到90%以上。玉米播种面积约占粮食作物播种面积的84%。玉米播种面积由1978年的10.57万hm²增加到2014年的28.7万hm²;水稻播种面积为1.2万hm²,占农作物总播种面积的3.65%,约占粮食总产量的4.39%;大豆种植面积主要受市场和政策影响而有较大的波动,2000年以前每年大豆播种面积很少,2000~2003年间由于国家在吉林省实施了玉米一大豆轮作计划,对播种大豆的农民实施补贴政策,公主岭市的大豆播种面积有较大幅度的回升,年平均播种面积达到2万hm²以上,2004年由于农民种植大豆没有了轮作补贴,大

豆的播种面积又有较大回落。通过对公主岭市玉米、大豆种植结构变化的分析,可以得出吉林省玉米带农作物种植结构单一形成的原因。

2.1 自然条件因素

吉林省位于中国东北腹地,地区年平均气温为 5.1°C ,大于等于 10°C 的积温为 $2\,400\sim 3\,000^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$,年平均日照时数为 $2\,400\sim 2\,900\text{ h}$,其中5~9月份日照时数为 $1\,000\sim 1\,400\text{ h}$,日照百分率为50%~70%,太阳能辐射总量为 $45.98\sim 54.34\text{ 万 J/cm}^2$,年平均降水量为 $400\sim 950\text{ mm}$,其中春季降水占15%、夏季占65%,全省多年平均降水量为 621.9 mm 。土壤以黑土、淡黑钙土、黑钙土、冲积土和草甸土为主,占土壤的52%,气候为夏季雨热同步,高温湿润,昼夜温差大,光、热资源丰富,土地平坦,土壤肥沃,非常适合一年一季作物生长。玉米是喜水喜肥的作物,这样的气候条件尤其有利于玉米的高产稳产,这是形成吉林省现阶段作物种植结构中粮食作物面积大、玉米种植面积最大的气候条件和地理位置因素。

2.2 政策因素

粮食是一种关系到国计民生、社会发展和稳定乃至国家安全的特殊商品。粮食安全问题既是一个重要的经济问题,更是一个重大的政治问题,确保粮食安全是一项长期的战略任务。从上世纪80年代以来,各级政府相继制定和出台了一系列鼓励发展粮食生产的政策措施,如种粮直补政策、良种补贴政策、农资补贴政策、玉米临时收储最低保护价政策及粮食敞开收购政策等,这些政策不仅提高了农户种植玉米的收益,而且解除了玉米收获后的销售问题,极大地调动了吉林省玉米带农户种粮的积极性。为了提高粮食生产能力,国家还实施“增产百亿斤粮食”工程项目,加强农田水利基础设施建设,为发展粮食生产奠定了坚实基础。吉林省作为国家商品粮基地,积极发展粮食生产是必然选择。

2.3 收益因素

在过去售粮难的历史时期,玉米、水稻具有易储存保效益等优势。在当今发展粮食精深加工的条件下,玉米、水稻更具有广泛用途,并且具有收益高等优势。就玉米和大豆而言,自国家于1998年放开大豆价格以来,每亩大豆的收益只有玉米的三分之二甚至二分之一,这使得同等条件下,农户在作物种植选择上主动选择种植玉米而放弃种植大豆。2005~2012年的调查显示,吉林省这8年间玉米平均产量为 $6\,364.5\text{ kg/hm}^2$,水稻平均产量为 $6\,331.8\text{ kg/hm}^2$,大豆平均产量为 $2\,400\text{ kg/hm}^2$ 。按平均收购价格计算,玉米的收益约为 $3\,720\text{ 元/hm}^2$,水稻的收益约为

$2\,715\text{ 元/hm}^2$,大豆的收益约为 $1\,800\text{ 元/hm}^2$ 。

2.4 科技因素

多年来,在各项发展粮食生产的政策推动下,支持发展玉米生产的科技服务体系逐步健全,在吉林省建设了国家玉米工程技术研究中心、国家玉米改良中心、国家新品种保护测试中心和吉林省生物技术重点开放实验室等,科技成果日新月异,优良品种层出不穷,“十五”以来,银河14、吉单261、吉单515、吉单415、吉农大302、平全13等玉米品种已形成了优质高产、专用特用、抗旱耐瘠3大系列品种。栽培技术日臻完善,近几年来,先后制定了行业标准“东北地区高淀粉玉米生产技术规范”,制、修订了地方标准“晾晒活性玉米标准化生产规程”、“饲料玉米标准化生产技术规程”、“玉米垄侧保墒生产技术规程”等,为发展玉米粮食生产提供了有力的技术支持。

2.5 传统因素

吉林省玉米带的农民具有多年来玉米生产的经验,拥有大量生产玉米的配套机械和工具,这是形成吉林省现阶段作物种植结构中粮食作物面积大、玉米种植面积最大的传统因素。

这些因素决定了吉林省粮食作物面积比重必然较大,玉米种植面积过大的作物种植结构单一的特点。

3 吉林省玉米带玉米结构优化措施及效果分析

多年来,玉米连作导致吉林省玉米带上的土壤养分失衡,单一的耕作方式也使土壤的耕层变浅,通透性变差,产出能力下降。针对吉林省玉米带种植结构不合理对农业生态环境造成的不良影响,总结现行的玉米种植结构优化措施及进行分析。

3.1 玉米种植结构优化措施

玉米种植结构优化措施包括两方面内容,即玉米与不同作物之间的调整和玉米作物不同品种间的调整。目前,吉林省玉米带玉米种植结构优化措施主要是玉米与不同作物间的轮作和玉米不同品种的调整。

3.1.1 轮作

不同作物轮换种植,能全面均衡利用土壤中的各种营养元素,充分发挥土壤的生产潜力。各种作物的生物学特性不同,自土壤中吸收养分的种类、数量、时期和吸收利用率也不相同。小麦等禾谷作物与其他作物相比,对氮和磷的吸收量较多;豆科作物吸收大量的氮、磷和钙,但在吸收的氮素中,40%~60%是借助于根瘤菌固定空气中的氮,土壤中氮的

实际消耗量不大;磷的消耗量很大;块根块茎类作物吸收钾的比例高,数量大,同时氮的消耗量也较大;纤维和油料作物吸收氮磷皆多。如果连作,对土壤养分要求倾向相同的作物,必将造成某种养分被片面消耗后而导致减产。因此,通过对吸收、利用营养元素能力不同而又具有互补作用的不同作物的合理轮作,可以协调前、后茬作物养分的供应,使作物均衡的利用土壤养分,充分发挥土壤肥力的生产潜力。各种作物根系深度和发育程度不同,如小麦、水稻、谷子等浅根性作物,根系主要在土壤耕层延展,主要吸收利用上层土壤的水分和养分;大豆、棉花等深根性作物,则可从深层土壤吸收养分和水分,所以不同根系特性的作物轮作、茬口衔接合理,就可以全面利用各层的养分和水分,协调作物间养分、水分的供需关系。

根据吉林省玉米带实际情况,轮作主要是玉米与其他作物之间的轮作,主要包括玉米与大豆的轮作、玉米和其他杂粮作物的轮作两种措施。

3.1.2 品种调整

根据吉林省玉米带的实际情况,品种调整主要是指玉米内部不同品种之间的调整,目前主要是增加青贮玉米的种植。虽然这样的品种调整仍属于玉米连作范围内,但因为品种不同,也能够对农业生态环境保护产生一些有益的影响。青贮玉米能够改变目前畜牧业单一消费玉米籽实的方式,减少畜牧业对普通玉米的需求,并能够推进农户层面的农牧结合,增加农户收入,而且在客观上也会减少玉米秸秆的数量,提高玉米秸秆的合理利用程度。

3.2 吉林省玉米带玉米结构优化措施效果分析

吉林省玉米带玉米结构优化的具体措施主要有玉米与大豆轮作、玉米与其他杂粮作物轮作和玉米内部不同品种间调整3种。

3.2.1 玉米与大豆轮作

玉米与大豆轮作是符合目前吉林省玉米带保护农业生态环境、实现农地生态补偿目标的玉米结构优化措施。这种措施目前在吉林省玉米带实施的耕地面积很小,从样本县的数据来看,大豆种植面积都不多,均未超过农作物总播种面积的2%。其中,大豆种植面积占比最多的是梨树县,只有1.9%;其次是德惠市,只有1.52%;公主岭市占0.84%,其他3个县(市)均为0.68%。同期的玉米种植面积却很大,公主岭市的玉米种植面积占其全部农作物种植面积的90.28%,农安县为85.77%,德惠市为59.1%,榆树市为75.50%,梨树县为87.02%,前郭县为55.67%。玉米和大豆的种植比例悬殊,直接影响了玉米与大豆

轮作措施的实现。

玉米与大豆轮作进展缓慢的主要影响因素,一是经济因素,农户作为农业生产的经营主体,必然追求比较收益的最大化,而在吉林省玉米带,种植大豆的比较收益要低于种植玉米的比较收益,因此,为了追求最大的收益,农户必然选择多种植玉米,少种植大豆。同时,现行的农村土地承包经营体制决定了农户对耕地只拥有有限期限的经营权,缺乏“主人翁”意识,追求在有限期限内的最大比较收益;二是认知因素,吉林省玉米带近20年来的作物种植结构就是多种玉米,这种习惯影响了农户对玉米与大豆轮作的认知,而且农户的从众心理也对玉米与大豆轮作的实现产生影响;三是政策因素,吉林省玉米带的大豆种植面积在2000~2004年间出现过大幅上升趋势,其原因是国家对大豆种植提供了补贴,政策因素对玉米结构优化有重要的影响;四是技术因素,目前,吉林省玉米带的玉米生产从种子繁育、肥料生产和施用、耕作技术和栽培技术乃至机械配套设备及销售渠道等,都已经形成了一整套的行之有效的成熟技术支撑体系,而大豆生产则缺乏相应技术支撑体系。

3.2.2 玉米与其他杂粮作物轮作

玉米与其他杂粮作物轮作也能对实现农地生态补偿目标产生有益影响,但这种轮作方式的实施与否是由市场决定的,即其他杂粮或经济作物的面积在某种程度上受到产量、效益和市场的影响而产生波动。这一部分的玉米种植结构调整主要取决于对市场动态的把握和政策的导向。种植作物的当期收益决定了下期作物种植的期望值,即越是市场需求量大、价格高的杂粮作物,农户的种植期望值越大。除了经济因素的影响外,这种轮作方式还要受到技术因素的限制,目前在吉林省玉米带,杂粮作物的种植方面的技术主要是依据传统习惯,缺乏新技术的支撑。同时,杂粮种植一旦形成规模化,就需要组织农户建立合作组织,以保护农户利益和拓展市场。

3.2.3 玉米内部不同品种间的调整

玉米内部不同品种之间的调整,主要是通过减少普通玉米品种播种面积,增加专用玉米品种播种面积来实现的。吉林省专用玉米品种主要有青贮玉米、甜玉米、黏玉米、高淀粉玉米、高油玉米等。但是,这种调整受制于市场需求,即销售渠道的限制。要实现这种调整,必须发展订单农业,因此需要打造一批相关的加工企业。目前已有一些成功的案例,如依托黄龙公司的玉米深加工能力,增加高淀粉玉米品种和高油玉米品种的种植面积;依托祥裕公司

的青食玉米加工能力,增加甜玉米和黏玉米等青食玉米品种的种植面积。

参考文献:

- [1] 郭步庆,陶洪斌,盛耀辉,等. 华北平原不同种植模式的水氮利用[J]. 玉米科学,2013,21(6):95-100.
Guo B Q, Tao H B, Sheng Y H, et al. Water and nitrogen utilization of different planting patterns in the North China Plain[J]. Journal of Maize Sciences, 2013, 21(6): 95-100. (in Chinese)
- [2] 王 滨. 吉林:世界黄金玉米带上的明珠[J]. 黑龙江粮食,2014,23(8):35-36.
Wang B. Jilin: Pearl of the world gold corn belt[J]. Journal of Heilongjiang Grain, 2014, 23(8): 35-36. (in Chinese)
- [3] 曲广深. 应加强对吉林黄金玉米带的保护[J]. 吉林人大,2008,18(11):12.
Qu G S. Stronger of the protection of the Jilin golden corn belt[J]. Jilin people's Congress, 2008, 18(11): 12. (in Chinese)
- [4] 王 洋,齐晓宁. 基于比较优势的吉林省种植业结构调整[J]. 农业系统科学与综合研究,2007,26(4):415-420.
Wang Y, Qi X N. Study on planting structure adjustment of Jilin province based on comparative advantage[J]. Agricultural System Science and Comprehensive Research, 2007, 26(4): 415-420. (in Chinese)
- [5] 霍灵光. 吉林省粮食作物比较优势及种植结构研究[J]. 安徽农业科学,2013,24(21):9119-9120,9155.
Huo L G. Study on the comparative advantage and planting struc-

ture of grain crops in Jilin province[J]. Anhui Agricultural Sciences, 2013, 24(21): 9119-9120, 9155. (in Chinese)

- [6] 雍太文,刘小明,刘文钰,等. 减量施氮对玉米-大豆套作体系中作物产量及养分吸收利用的影响[J]. 应用生态学报,2014,24(2):474-482.
Yong T W, Liu X M, Liu W Y, et al. The reduction effect of nitrogen fertilizer on yield and nutrient uptake by crops of maize and soybean intercropping system[J]. Journal of Applied Ecology, 2014, 24(2): 474-482. (in Chinese)
- [7] 吕 岩,吴景贵,黄 健,等. 吉林省玉米主产区土壤肥力研究[J]. 吉林农业科学,2013,38(4):33-37.
Lü Y, Wu J G, Huang J, et al. Study on soil fertility of main maize production areas in Jilin province[J]. Jilin Agricultural Sciences, 2013, 38(4): 33-37. (in Chinese)
- [8] 刘清娟. 黑龙江省种粮农户生产行为研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学博士论文,2012.
- [9] 张大瑜. 吉林省粮食作物生产系统的能值分析与比较优势研究[D]. 北京:中国农业大学博士论文,2005.
- [10] 孟安华,王鸿斌,吴景贵. 吉林省中部玉米带高产田黑土酶活性特征研究[J]. 玉米科学,2013,21(6):117-121.
Meng A H, Wang H B, Wu J G. Study on the characteristics of black soil enzyme activity in high yield farmland in the middle part of Jilin Province[J]. Journal of Maize Sciences, 2013, 21(6):117-121. (in Chinese)

(责任编辑:李万良)