

文章编号: 2095-2163(2021)11-0153-04

中图分类号: F302.5

文献标志码: A

关于农作物的科学配比和销售现状研究

韩志朋¹, 李伟光², 冯莹莹¹, 黄兰心¹, 牛晶¹

(1 哈尔滨师范大学 数学科学学院, 哈尔滨 150025; 2 哈尔滨市第一人民医院, 哈尔滨 150010)

摘要: 本论文以“互联网+”的思维模式、物互联为基础,根据当地的不同种类粮食作物每亩的产量,单价以及补贴计算得到模型收入方程,再根据市场的供求关系对方程进行调节,通过构建利润最大化模型,经过不断与实际情况进行比对,得出了最优科学配比组合,并利用信息手段将产销整合为一个有机体,通过大数据分析,实时掌握影响农业生产的各项因素,为提升农村耕地利用率,农业生产效率,找到了有效途径。

关键词: 互联网+; 科学配比; 利润最大化模型

Research on the scientific ratio and marketing status of crops

HAN Zhipeng¹, LI Weiguang², FENG Yingying¹, HUANG Lanxin¹, NIUJing¹

(1 School of Mathematical Sciences, Harbin Normal University, Harbin 150025, China;

2 Harbin First People's Hospital, Harbin 150010, China)

[Abstract] Based on the Internet + mode of thinking and Internet of things, this paper calculates the model income equation according to the output, unit price and subsidy of different kinds of grain crops per unit area, and adjusts the equation according to the relationship between supply and demand of the market. By constructing profit maximization model, the optimal combination of scientific proportion is obtained after comparing with the actual situation. And use information means to integrate production and marketing into an organism. Through big data analysis, we can grasp various factors affecting agricultural production in real time and find an effective way to improve the utilization rate of Rural Cultivated Land and agricultural production efficiency.

[Key words] Internet +; scientific ratio; profit maximization model

0 引言

为研究当地主要经济作物(大豆、水稻、玉米)产量波动特征及相关影响因素,本论文以2010~2020年黑龙江某县的农作物产量与种植面积相关数据为基础,应用现代统计分析软件与统计学理论,构建利润最大化模型,得出最优的农作物科学配比组合,进而帮助农民实现已有耕地经济效益最大化,切实的帮助农民提高收入。

近10年来该地区农作物总产和单产都逐步提高,特别是水稻产量的增长最快,其中单产年均增长率达7.09%,其他各类作物产量也呈上升趋势。但大豆产量波动剧烈,年际间缺乏连续性,波动幅度最大为15.83%。在农作物总产量的年际波动中,种植面积和单产因素的贡献率因作物类型不同而有所差异,由于涉及到专业农学知识,因此,本论文对此不进行深入研究。

运用现代统计分析的方法,综合考虑了农作物的产量与光、热、水、肥间的关系,建立可以定量分析的数学模型,并用相应的统计学软件得到最终所关注的农作物合理配比情况,使土地发挥最大效益。

1 大数据下农业科学配比

1.1 数据库资料的获取

本文选择黑龙江省某县作为试验地点,于2021年7~8月来到该地区实地调研。从实地考察研究中获悉:当地耕地类型主要分为水田和旱田两种,农作物种类主要有大豆、水稻、玉米这3种,及近10年来这3种农作物耕地分配的比例。

通过与当地政府的农业技术人员、农民交流以及查阅官方网站数据,获得该地区平均农作物产量、售出时间、售出价格与国家当地农业生产者的政策补贴等数据,初步建立了所需的数据库。

1.2 农作物初步分析

根据调研结果,得到了数据表1。

基金项目: 2021年黑龙江省大学生创新创业训练计划项目(202110231015);黑龙江省高等学校青年创新人才项目(UNPYSCT-2017179)。

作者简介: 韩志朋(2000-),男,本科生,主要研究方向:应用统计学;李伟光(1986-),男,硕士,主治医师,主要研究方向:临床医学、肝胆外科;冯莹莹(2000-),女,本科生,主要研究方向:应用统计学;黄兰心(2000-),女,本科生,主要研究方向:应用统计学;牛晶(1982-),女,博士,副教授,主要研究方向:微分方程数值解。

收稿日期: 2021-08-12

表1 2020年土地类型面积分配

Tab. 1 Land type and area distribution in 2020

| 类型 | 2020年土地类型面积分配(万亩) | 占比% |
|----|-------------------|-----|
| 旱田 | 141.1 | 67% |
| 水田 | 68.1 | 33% |

通过表1,可以看出:该地区耕地主要以旱田为主,面积占耕地总面积近7成。在水田种植中,水稻占有绝对优势,结合当地实际自然情况,与水稻在耕地中的比例,将水田全部视为种植水稻的面积,不考虑其他的农作物。

考虑当地的自然情况:该地区属于北温带大陆季风性气候,临山多水,空气清新,土壤以黑土和草甸土居多,土壤肥沃,潜力较大,水资源丰富,为当地耕作提供了有利的自然条件。

通过与当地农业技术人员、农民交流以及查阅官方网站数据,获得该地区平均农作物产量、售出时间、售出价格与国家当地农业生产者的政策补贴等数据,见表2。对当地的农作物每亩产量情况,进行统计模型分析。

表2 农作物每亩产量

Tab. 2 Crop yield per mu

| 年份 | 农作物种类 | | |
|------|-------|-----|---------|
| | 玉米 | 大豆 | 水稻 |
| 2011 | 789 | 312 | 1 102 |
| 2012 | 821 | 289 | 1 151.3 |
| 2013 | 889 | 278 | 1 058 |
| 2014 | 810 | 345 | 1 185 |
| 2015 | 855 | 302 | 984 |
| 2016 | 842 | 268 | 1 065 |
| 2017 | 926.6 | 270 | 989 |
| 2018 | 822 | 287 | 1 066 |
| 2019 | 856 | 325 | 1 156 |
| 2020 | 842 | 263 | 1 170 |

采用统计软件绘制出各农作物产量的折线图,如图1所示。

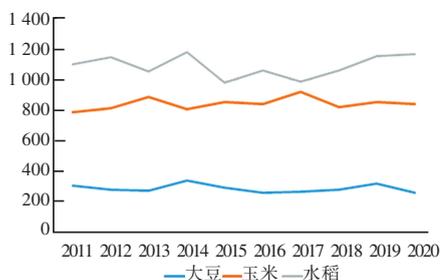


图1 农作物每亩产量折线图

Fig. 1 Line chart of crops yield per mu

分析图1可以看出,当土地面积一定时,水稻的产量高于玉米的产量,玉米的产量又高于大豆的产量,即产量关系为:水稻>玉米>大豆。根据产量与收益之间的关系,结合国家对当地农业政策,可以得出结论,该地区旱田耕地中,大豆的种植面积要明显高于玉米。

同样方法建立一个研究农作物卖出单价的数据表,见表3。初步对当地的农作物卖出单价情况,进行统计模型分析。

表3 农作物卖出价格

Tab. 3 Selling price of crops

| 年份 | 农作物种类 | | |
|------|-------|------|------|
| | 玉米 | 大豆 | 水稻 |
| 2011 | 0.83 | 1.7 | 1.45 |
| 2012 | 1.07 | 2.4 | 1.35 |
| 2013 | 1.11 | 1.6 | 1.3 |
| 2014 | 1.19 | 1.8 | 1.2 |
| 2015 | 0.65 | 1.5 | 1.4 |
| 2016 | 0.99 | 1.7 | 1.55 |
| 2017 | 0.69 | 1.6 | 1.5 |
| 2018 | 0.67 | 2.35 | 1.35 |
| 2019 | 0.84 | 1.8 | 1.3 |
| 2020 | 0.97 | 1.9 | 1.2 |

将整理好的数据导入对应统计软件中,绘制出各粮食作物单价的时序图,如图2所示,其中绿线表示水稻单价的时序图,黑线表示大豆单价的时序图,红线表示玉米单价的时序图。

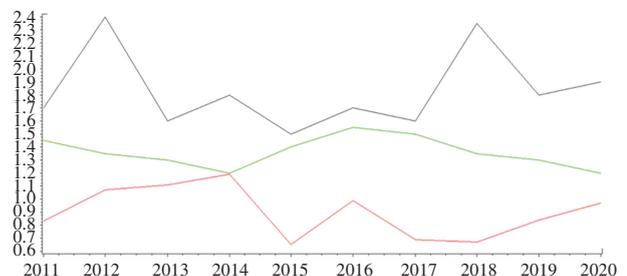


图2 粮食作物单价的时序图

Fig. 2 Sequence diagram of grain crops unit price

通过图2可以看出:在2011~2020这10年里,3种农作物的价格波动都是比较剧烈的。影响粮食价格的因素分为内部因素与外部因素两方面,其中国家政策的倾斜与市场供求关系对价格有着重要的影响^[1]。多种因素交织其中,各因素之间又存在着复杂的相关关系,因此在本文中,对于价格变动的原因不进行深入的研究。

从粮食作物单价图来看,大豆的单价最高,其次

是水稻,最后是玉米;3种农作物产量之间的关系为:水稻>玉米>大豆;3种农作物每公斤单价对比:大豆>水稻>玉米。综上,大豆的产量在3者之中处于最低,但其每公斤售价高,国家对农民种植大豆的补贴也明显高于玉米,所以这也是该地区农民种植大豆面积高于玉米的原因。

1.3 科学配比问题

根据收集的数据可知,2020年该县的土地种植总亩数为209.2万亩,其中水田为68.1万亩,旱田为141.1万亩,再根据各农作物每亩的产量,成本以及单价、补贴计算得出:2020年,水稻每亩的净收入为588元,大豆每亩的净收入为287元,玉米每亩的净收入为254.74元。

建模分析:

原理:利润=收入-成本=各农作物种植亩数*各农作物的每亩净收入

种植粮食作物所获得的净利润 W ,若想要得到农作物种植的最优配比,就是要计算使得净利润 W 最大时,各农作物的种植情况;

限制条件1,由2020年该县的土地种植总面积为209.2万亩可知,种植这3种农作物的面积不得超过总面积;

限制条件2,由于种植水稻需要水田,而2020年水田的总面积为68.1万亩,因此种植水稻的面积不大于68.1万亩;

限制条件3,4,根据现实情况可知,旱田中不可能只种植一种农作物,因此种植大豆、玉米的面积均要大于0。

由此得到式(1):

$$\begin{cases} W = 588 * X_1 + 287 * (1 - 0.01 * X_2 / 100\ 000) * X_2 + 254.74 * (1 - 0.008\ 5 * X_3 / 100\ 000) * X_3 \\ X_1 + X_2 + X_3 \leq 2\ 092\ 000 \\ X_1 \leq 681\ 000 \\ X_2 > 0 \\ X_3 > 0 \end{cases} \quad (1)$$

其中, W 表示净利润, X_1 表示种植水稻的面积(单位:亩), X_2 种植大豆的面积(单位:亩), X_3 种植玉米的面积(单位:亩)。

LINGO是Linear Interactive and General Optimizer的缩写,即交互式的线性和通用优化求解器,可以用于求解非线性规划,也可以用于一些线性和非线性方程组的求解等,功能十分强大,是求解优化模型的

最佳选择。应用LINGO软件来求解该模型,可得到模型的最优解,如图3、4所示。

| Variable | Value | Reduced Cost |
|----------|----------|--------------|
| X1 | 681000.0 | 0.000000 |
| X2 | 927101.4 | 0.000000 |
| X3 | 483898.6 | 0.000000 |

图3 科学配比

Fig. 3 Scientific ratio

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Local optimal solution found. | |
| Objective value: | 0.7600361E+09 |
| Infeasibilities: | 0.000000 |
| Extended solver steps: | 5 |
| Total solver iterations: | 74 |

图4 最大净利润

Fig. 4 Maximum net profit

由图3可知,当水稻的面积 X_1 为681 000亩、大豆的面积 X_2 为927 101.4亩、玉米的面积 X_3 为483 898.6亩时,利润可以达到最大,最大利润如图4中的目标值:760 036 100元。

而根据实地考察可知:当地实际种植情况为水稻680 089亩,大豆1 009 400.1亩,玉米400 339.2亩,计算求得实际净利润为758 874 368.7元,其值小于通过模型计算得来的最大净利润760 036 100元,因此该模型有效。

通过算法、软件的分析研究,得到了农作物科学配比最优结果:水稻面积占总面积的32.5%,玉米面积占总面积的23.13%,大豆面积占总面积的44.37%时,农民的净利润达到最大。

2 农产品销售情况

2.1 传统农产品销售流程与存在的问题

2.1.1 传统农产品销售流程有以下3种^[2]

(1)从农户→农村合作组织→农产品批发市场→集贸市场→消费者;

(2)农户→初级加工企业→超市→消费者;

(3)农户→大型连锁集团→消费者。

2.1.2 存在的问题

传统的农产品流通过程包括包装、装卸、搬运、运输、储存和加工配送等环节,要经过多个节点企业,致使农产品运输、储存、加工、保鲜、流通中介费用等偏高。中国农产品流通成本一般占总成本的30%-40%,而国外发达国家流通成本一般在10%左右^[3]。

2.2 互联网+的农产品流通模式在农村不普及的原因

(1)思想观念传统,风险意识较差;

(2)互联网体系不健全,缺乏网络知识;

(3)物流配送不完善。当前大部分物流公司在配送范围上,未能遍及所有的乡村地区,主要原因便是由于道路的不便利,导致物流公司无法到达目的地。通过此次调研,不难发现,一部分地区不仅交通落后,物流网络也不发达,导致农村的物流配送比较困难。此外,现有的技术装备相对落后,缺乏专业的农产品运输技术和设备,导致较新鲜的产品及易变质腐烂。随着电商发展势头的增强,健全农村物流,加强物流配送,已是大势所趋。

2.3 互联网+的农产品流通模式

互联网的时效性与便利性都为人们的生产生活提供了巨大的帮助。本文将互联网与农产品的销售相结合,形成基于互联网+的农产品流通模式。

作为精准扶贫及“乡村振兴”战略的重要手段,互联网+农业得到了长足的发展,与此同时,国家相继出台了有利于农村电商产业发展的政策。本文对这些政策进行分析,并与当地农民实际种植作物的情况相结合,对农民种植作物配比情况提出了可行性的建议。

帮助农民建立传统农业与新型电商产业的联系。运用科学严谨的统计分析方法,帮助农民将土地效益实现最大化,同时结合电子商务的开放性、全球性、低成本、高效率等优点,更好地帮助农民进行农产品的线上线下销售,摆脱因特殊原因导致的农产品滞销对农民家庭造成的严重经济损失。

近年来网络短视频逐渐流行,市场覆盖率不断增加,选用这些软件作为直播平台去帮助农民销售农产品,直播提高了销售效率,通过直播可以更全面、直观地展示产品,有利于满足消费者购物时的社交体验,促使消费者进行有效决策。

2.4 大力推广互联网+的农产品流通模式

伴随着物联网技术、大数据、人工智能等新一代信息技术发展,传统农业的流通模式升级在即,智慧农业将成为未来全球农业发展的方向。“互联网+流通”正在成为大众创业、万众创新最具活力的领

域,成为经济社会实现创新、协调、绿色、开放、共享发展的重要途径。

国家对于传统农业转型也做出了相应批示:在国务院办公厅关于深入实施“互联网+流通”行动计划的意见中提到了:加快完善流通保障制度、加快推动流通转型升级、加强智慧流通基础设施建设、深入推进农村电子商务等意见要求。

重视农村电子商务,是传统农业向智慧农业转型的关键。利用现代互联网技术,农民可以通过“信息高速公路”,方便快捷地进入信息系统,及时、准确、全面地获取所需要的信息,降低信息获取成本,快速、准确地找到市场,推动产品的生产和销售,并增加经济效益。

综上所述,做好互联网+的农产品流通模式,首先要改变农民的传统思想观念,提高风险意识;其次,健全农村网络体系,加强农民对网络知识的学习;最后,完善农村物流体系,为互联网+的农产品流通模式提供稳固的基础设施保障^[4]。

3 结束语

本文通过科学的统计分析,寻找到最优的配比组合,在现有耕地面积上,发挥土地效益最大化,切实提升农业生产收入。此外,教授当地农民相关的网络销售技巧,帮助其进行网上直播销售,切实的减少销售成本,为当地农民普及国家最新的助农惠农政策,让农民更加科学的分配土地资源,合理地进行农作物的种植与销售,提高农民的收入。

参考文献

- [1] 王双进,李顺毅. 粮食价格波动的成因及调控对策[J]. 经济纵横,2013(2):3-4.
- [2] 江泳泳,汪传雷,王丹青. 安徽省粮食流通模式探析[J]. 河北农业科学,2009,13(5):1-2.
- [3] 欧阳琳惠. 我国农产品流通模式的创新研究[C]//第五届中国中部商业经济论坛论文集,2011:5-7.
- [4] 杨跃之. 基于互联网+的农产品流通模式创新研究[J]. 商场现代化,2016(9):2.

(上接第152页)

- [6] NOH H, HONG S, HAN B. Learning Deconvolution Network for Semantic Segmentation [C]// Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), 2015:1520-1528.
- [7] BADRINARAYANAN V, KENDALL A, CIPOLLA R. Segnet: A deep convolutional encoder-decoder architecture for image

segmentation [J]. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 2017, 39(12): 2481-2495.

- [8] SIMONYAN K, ZISSERMAN A. Very deep convolutional networks for large-scale image recognition [J]. arXiv preprint arXiv:1409.1556, 2014.