

基于 TRIZ 理想化方法提高农业科研院所科技进步贡献率的理论研究

赵 鹤

(黑龙江省农业科学院 牡丹江分院,黑龙江 牡丹江 157041)

摘要:为了进一步拓展提高农业科研院所科技贡献率的途径,更好地服务区域农业发展,基于 C-D 生产函数和索洛模型,分析了影响农业科研院所科技贡献率的因素,主要有农业总产值增长率、物质消耗增长率、劳动力增长率和耕地面积增长率。应用理想化法则,按照实现理想化的通用步骤,对影响科技贡献率的土地因素、人力因素、物质投入因素进行理想化分析,提出了通过缩小设施用地面积、开展抗病育种、改进栽培模式、开展合作式经营、整合现有资源、找到农膜替代物、研发精播技术等提高农业科研院所科技贡献率的优化理论方案。

关键词:TRIZ;理想化方法;农业科研院所;科技贡献率;理论研究

中图分类号:F124.3;F224 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)01-0147-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.01.0147

农业科研院所是我国农业科研体系的重要组成部分,是应用技术研究和区域作物育种领域创新成果的重要源泉,是农业科技创新的一支重要力量,主要从事农业应用技术研究与服务,面向农村、农民,以新品种和新技术等形式提供公共产品和公共服务,直接受益的是农业、农村和农民,带来的效果是农业发展和全社会普遍受益^[1]。农业科研院所在推动农业科技创新和开展技术服务推广等方面发挥着越来越大的作用。然而,不可否认的是,农业科研院所的很多科研成果由于与市场脱节、前瞻性低、成果转化资金不足、技术市场中欠缺和成果评估标准不合理等原因被束之高阁,不能转化为现实生产力。目前,已经有很多国内外专家学者对提高农业科研院所科技贡献率做了研究,但是提高农业科研院所科技贡献率仍存在很大的研究空间。本文将 TRIZ 理论引入到提高农业科研院所科技贡献率的研究,旨在找到一种提高农业科研院所科技贡献率的新方法、新途径,对服务区域农业发展发挥更大作用提供一定的理论参考。

1 影响农业科研院所科技贡献率的因素分析

当前,由于土地、水和能源等要素越来越稀缺,依靠在稀缺的土地上追加更多的要素投入,最终会导致要素的边际报酬递减。因此,农业经济增长的根本出路就只能依赖于农业科研所产生的

技术进步^[2]。本文将从广义角度对农业科技进步贡献率进行考量。广义的农业科技进步贡献率指的是广义的农业科技进步对农业经济增长的贡献份额,反映的实质内容是通过农业科技进步提高了生产要素的生产效率,并降低生产成本^[3]。本文利用 C-D 生产函数模型和索洛余值模型表达农业科技进步贡献率:

C-D 生产函数模型的一般形式是:

$$Y=Ae^{\delta t}K^{\alpha}L^{\beta}M^{\gamma} \tag{1}$$

其中,Y 是农业总产值,K、L、M 分别为与 Y 相应的投入要素即物质费用、劳动力及耕地面积,A 为常数项,t 为时间变量, α 物质费用产出弹性, β 农业劳动力产出弹性, γ 耕地产出弹性

对 C-D 生产函数模型两边取对数,并对 t 求导,得出索洛余值模型:

$$\delta=\Delta Y/Y-(\alpha\Delta K/K+\beta\Delta L/L+\gamma\Delta M/M) \tag{2}$$

其中, $\Delta Y/Y$ 、 $\Delta K/K$ 、 $\Delta L/L$ 、 $\Delta M/M$ 分别是农业总产值增长率、物质消耗增长率、劳动力增长率和耕地面积增长率。

最终得出农业科技进步贡献率公式:

$$TP=\delta/\frac{\Delta Y}{Y} \tag{3}$$

通过对公式(1)、(2)、(3)的综合分析,得知影响农业科技进步贡献率的主要因素有农业总产值增长率、物质消耗增长率、劳动力增长率和耕地面积增长率。农业科研院所在推进农业科技进步方面占据重要的指导地位,现已逐步成为农村经济社会发展的主要动力。农业科研院所可通过开展提高生产效益、降低生产成本,提升劳动效率、降低劳动强度,提高土地利用率和降低土地闲置率

收稿日期:2014-08-27
作者简介:赵鹤(1983-),女,黑龙江省鹤岗市人,硕士,助理研究员,从事营养科学、科研管理和人事管理研究。E-mail:zhaohel983@163.com。

等的科学研究,从而达到降低物质消耗增长率、劳动力增长率和耕地面积增长率的目的。

2 TRIZ 理想化方法

2.1 理想化内涵

在 TRIZ 理论中,利用理想化和理想解理论解决创新问题是一种最为关键和重要的方法,它一方面可以帮助确定解决问题的方向以及过滤无用信息,另一方面可以减少创新工作中的无用功^[4]。理想化是一个技术系统从某一起点向最终目标进化,评价理想化程度一般用理想度(理想化水平)表示,基本公式:

$$I = \sum U_F / (\sum H_F + \sum C_F) \quad (4)$$

式中: I 为理想度; $\sum U_F$ 为有用功能之和; $\sum H_F$ 为有害功能之和; $\sum C_F$ 为成本之和。

技术系统要向着理想度无限大的方向改进,要求有用功能不断增加,有害功能不断减少,成本逐渐降低。为了保证系统向理想化进展,理想解必须具有原有系统的优点,而且必须保持,原有系统的不足必须消除,新系统不应比旧系统复杂,新系统没有引入新的缺陷的特点。该特点是用来衡量新的理想解是否正确的重要指标。

2.2 理想化法则

常用的理想化法则有 6 条,依次是去除辅助功能、去除一些元件、识别自服务、替换零部件、改变操作原理、利用资源。

2.3 实现理想化的通用步骤

第一步:描述需要优化的技术系统的现有性能或指标;第二步:描述并评价某个理想性能的理想化设想;第三步:根据个人经验和理想化设想从上述已抽象出来的六条理想化法则中选定几条法则,具体化到专门具体的技术系统,进行深入分析并得出一种或几种优化方案。

3 将 TRIZ 理论引入到提高科技贡献率理想化分析

根据理想度公式(4)得知, I 值越大,则创新问题解决方案的理想化水平越高。将公式具体化到需解决的问题,研究的目的是最大程度地提高农业科技贡献率,即得到提高农业科技贡献率的最终理想解(解决方案),要求投入和有害功能越小越好,假定为 0,而有用功能越大越好,假定为无穷大。

3.1 土地因素分析

3.1.1 描述土地利用方面需要优化的现有性能或指标 我国耕地总面积约为 1.2 亿 hm^2 ,仅次于美国和印度,但由于人口众多,人均耕地面积仅 0.09 hm^2 ,还不到世界人均耕地面积的一半。目

前我国已经有多个市县的人均耕地在联合国确定的人均耕地 0.05 hm^2 的警戒线以下,是一个人多地少、耕地资源相对不足的国家。此外,由于工业三废的污染以及农药化肥的滥施滥用,导致耕地存在不同程度的沙化、盐碱化,使得耕地资源更加紧张。为此,在现有有限的土地上如何进一步对其合理利用、提高土地利用率成为土地利用亟需解决的问题。

3.1.2 对土地利用的理想化设想 土地资源稀缺,最理想化土地利用应该是不占用土地就能生产出理想的农产品或在有限的土地上能生产出无限的理想的农产品。

3.1.3 选定法则优化理论方案 农业土地利用主要包括种养用地、农田水利设施用地、田间道路和晒谷场等。土地利用要秉承“集约、高效、持续、安全”的原则。在保证理想解 4 个特点的前提下,将理想化法则具体化到农业生产中,特提出优化方案。①选定“去除辅助功能”法则优化解决方案;在农业用地中,利用法则一,可考虑去除或减少设施用地,即在农业土地面积不变的情况下,尽量缩小设施用地面积,达到节约、扩大种养土地面积的目的,以此提高土地利用率。②选定“改变操作原理”法则优化解决方案;正视土壤修复与农业发展的关系,保护现有耕地不受污染,实现可持续发展是提高土地长远利用率的一项重要举措。农业科研院所在开展抗病育种的基础上,要致力于开发无残留、无毒、可降解农药,同时,研发提高农药使用效果的配套技术,减少农药使用量,提高利用率。③选定“利用资源”法则优化解决方案;充分利用农业科研院所的科技资源,抓住林下经济发展契机,深入开展无土栽培、立体栽培研究,根据不同作物的生理特点,灵活应用不同作物生长所需的时间、空间,开展间作、套作和混作等研究,合理开发利用现有空间,提高单位面积物质产量。为政府做好区域林下经济发展规划出谋划策,有效利用林下土地资源,在坚持“生态优先,绿色发展”的原则下扩大农用地种植面积。

3.2 人力因素分析

3.2.1 描述劳动力使用方面需要优化的现有性能或指标 随着经济社会的发展以及农业机械化、产业化、现代化的推进,农村劳动力呈现出新的特点,从事农业生产的劳动力规模庞大,但劳动适龄人口中中老年比重和女性比重呈逐年上升的趋势,劳动者受教育程度不断提高,但总体素质依然较低。如何根据劳动力新的特点,扬长避短,科学合理地开发利用这一资源,使劳动力由数量优势转变为资源优势,对于确保农业和农村的持续、健康发展以及农民增收意义重大。

3.2.2 对劳动力使用的理想化设想 最大程度地解放和发展劳动力是劳动力使用的理想解,目前,我国已通过提高劳动力素质、改进物质技术装备、合理利用和逐步改善自然条件、提高科学技术水平和劳动熟练程度、提高组织化程度等措施的实行开展了不同程度的研究和应用,均取得了较好的效果。

3.2.3 选定法则优化理论方案 ①选定“去除辅助功能”法则优化解决方案:农业劳动力使用一般是采取家庭式经营方式,从整地环节开始到播种、除草、施肥、收获和外销等各环节都完全由家庭经营,劳动力使用效率偏低,为进一步提高效率,促进产业化经营,要在合作式经营上下足功夫,播种的专攻播种技术,除草的专攻除草技术,“术业有专攻”,进一步提高专业技能水平,把农业生产分项技术攻精、攻细。②选定“识别自服务”法则优化解决方案:根据此法则,政府部门大力加强人才平台建设和劳动力服务平台建设,整合专家、技术、劳动力等各项人力、技术资源,及时更新发布专家信息、农业生产新技术、农业产品生产规模、剩余劳动力特长及联系方式,有效利用人力资源,进一步提高工作效率。

3.3 物质投入因素分析

3.3.1 描述物质投入方面需要优化的现有性能或指标 农业物质投入主要包括种子种苗、化肥农药、农机农膜等的投入使用。近些年农业物质投入的持续增加对农业生产的发展起到了重要的作用,然而却也增加了农民的负担,农药、化肥、农膜等农业生产资料的不合理或过量使用,使农业生产生活环境遭到了破坏,给农业可持续发展带来了不利影响。合理确定农业物质投入的内容和水平是提高农业科技贡献率的又一条有效途径。

3.3.2 对物质投入的理想化设想 新技术的发展,农业物质的零投入,对环境零污染,实现农业可持续发展是对物质投入的理想解。

3.3.3 选定法则优化理论方案 ①选定“去除一些元件”法则优化解决方案:农业生产中农膜的使用虽然起到了提高地表温度、保持地表湿度的作用,但是同时也带来了“白色污染”,加重了环境的负担。根据该法则,在不影响种子发芽和幼苗生长的条件下,减少农膜的使用量,甚至不使用农膜或找到农膜廉价替代物,是降低物质投入的一个新思路,这可以通过提高农膜重复利用率,开展抗低温、抗旱育种以及找到一种可降解生物农膜来实现。②选定“识别自服务”法则优化解决方案:大田播种一般使用机械播种,与人工播种相比,虽然节约了大量的人力物力,但也同时存在种子浪费现象,利用此原则,可进一步探讨研究农机精播

技术,在农机上安装自查反馈系统,保证每一个地穴播定量种子,每一粒种子达到要求的深度,对播种质量不合格的进行警示复播。③选定“改变操作原理”法则优化解决方案:深入研究作物习性、土壤状况、气候条件,通过实施设施农业,推广喷灌、滴灌技术,改进作物栽培模式,实现节约农业用水,通过实施生物防治,对作物病虫害综合治理,实现节约农药,通过生物肥、有机肥的研究和测土配方施肥技术推广,缓控释肥高效低毒农药提高化肥农药利用率,降低环境污染和土壤负担,实现节约用肥。

4 结论与讨论

综合分析以上优化理论方案,结合科研生产实际,对提高农业科研院所科技贡献率,总结出其工作方向。

4.1 找准育种方向,加强作物育种

农业科研院所要在开展高产、优质育种的基础上,兼顾开展抗病、抗寒、抗旱育种研究。从种子种苗抓起,为节水、节肥、节药以及节约农膜等生产资料打好基础。

4.2 改进栽培模式,提升栽培技术

农业科研院所要在完善作物常规配套栽培技术的基础上,开展无土栽培、立体种植研究,合理利用空间,提高土地利用效率,开展林下经济模式研究,推广应用具有林下种植特色的配套栽培技术,合理利用林下土地,提升土地利用增量,配合农机部门,开展机械精确播种配套技术研究,降低种子投入成本。

4.3 加强环保意识,助推长远发展

农业科研院所要牢固树立环保意识,研究、推广环保种植新技术、生物防虫技术,科学施肥、合理施肥,开发生物肥、缓释肥,提高肥料利用率,研究开发危害小、无残留的肥料。

TRIZ 是用来解决发明问题理论的,主要应用于工程领域,将 TRIZ 应用于提高农业科研院所科技贡献率的研究,是一种新的尝试,如何利用该理论开展更加深入的有效的研究,如何进一步提高研究的可行性和可操作性,将在下一步的研究中逐步探讨和完善。

参考文献:

- [1] 张百忍,刘继瑞.关于对地市级农业科研单位发展战略的思考[EB/OL]. [2014-08-27]. <http://nks.ankang.gov.cn>, 2014-04-23.
- [2] 秦朝钧,张朝华.广东省农业科技进步贡献率和要素贡献率的测算与经济增长分析[J].农业现代化研究,2011,32(5): 556-564.
- [3] 朱希刚,刘延凤.我国农业科技进步贡献率测算方法的意见[J].农业技术经济,1997(1):17-18.
- [4] 沈世德. TRIZ 法简明教程[M].北京:机械工业出版社, 2010:39-43.

农业信息的资源建设与“最后一公里”问题相关性研究

魏 淼,陈晓慧

(东北师范大学 计算机科学与技术学院,吉林 长春 130117)

摘要:目前,“三农”领域的“最后一公里”问题受到社会各方面的广泛关注。吉林省是我国农业大省,对“最后一公里”问题也格外关注。根据对吉林省三农信息化服务状况进行抽样调查,同时深入到农民中进行访谈,对吉林省农业“最后一公里”问题进行了详细的分析,进而探讨了农业信息的资源建设状况与“最后一公里”问题解决的相关性。对消除“最后一公里”问题提出了合理的建议,即建立以农民为主体——政府为主导体系的信息资源、加大对信息资源的整合力度、降低农民获取信息资源的费用。

关键词:“最后一公里”;农业信息资源;信息资源建设

中图分类号:G20;S126 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)01-0150-06 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.01.0150

随着吉林省农业信息化的推进,农业信息资源成为目前农村经济发展的一项基本要素,对吉林省农业生产的导向发挥着重要作用。但是在农业信息资源的建设过程中,“最后一公里”问题即农业信息渠道不畅通的问题仍然存在,导致农村信息化建设受到阻碍,信息资源难以发挥出其应有的价值。为了更好地促进吉林省农业发展,加快农业经济的进程,将农业信息资源与“最后一公里”问题进行相关性研究,根据吉林省的实际现状提出消除“最后一公里”问题的策略建议,希望能够解决吉林省在

农业信息化推进中遇到的问题,切实把信息资源传递到农民手中,将其转化成农民增收致富的物质财富。

1 调研时间、地点及方法

通过问卷调查法,于2014年5月以“三农信息化服务状况”为题发放问卷对吉林省农民进行调查,共发放550份,收回有效问卷457份,回收率为83.1%。调查对象为吉林省乡镇地区,以年龄、地区和主要经济来源等为基本调查信息。通过对吉林省农业“信息化服务状况”的详细分析,为解决农业中“最后一公里”的问题,探讨了农业信息的资源建设状况与“最后一公里”问题解决的相关性,并对消除“最后一公里”问题提出了合理的建议。

收稿日期:2014-09-25
基金项目:吉林省科学技术厅资助项目(20130420027FG)
第一作者简介:魏淼(1990-),女,辽宁省丹东市人,在读硕士,从事教育技术学理论研究及教学系统开发和媒体文化研究。
E-mail:ddwm1990@126.com。

Theory Research on Improvement Sci-tech Progress Contribution Rate of Agricultural Science Research Institutes Based on Idealized TRIZ Theory

ZHAO He

(Mudanjiang Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Mudanjiang, Heilongjiang 157041)

Abstract: In order to find a new approach to the improvement of sci-tech progress contribution rate of the agricultural science research institutes, to serve regional agricultural development better, effect factors about sci-tech progress contribution rate for instance the growth rate of agricultural total output value, material consumption, labor and cultivated area which based on the C-D production function and Solow model was analyzed. According to realize idealized general steps, it idealized analyses effect factors about contribution rate of sci-tech progress for instance land, human and material input, optimum schema about improving sci-tech progress contribution rate of the agricultural science research institutes was put forward by application idealized rules.

Keywords: TRIZ; idealized theory; agricultural science research institutes; sci-tech progress contribution rate; theory research