# 农业种植结构调整对农民收入影响的实证分析

## ——以黑龙江省为例

黄峰华[1]，刘洪萌[2]

（1. 黑龙江省农业科学院农业遥感与信息研究所，哈尔滨 150086；2. 东北林业大学经济管理学院，哈尔滨 150040）

**摘要：**“三农”问题的核心是增加农民收入，调整农业种植结构是增加农民收入的重要措施。为明确农业种植结构调整是否增加了农民收入，利用2000—2022年黑龙江省12个地市的面板数据，采用经典面板模型分析农业种植结构调整对农民收入的影响效应，并探讨其作用机制。结果表明：粮食作物种植比例的增加显著促进了农民收入的增长，而经济作物种植比例的增加则对农民收入产生负向影响；作为黑龙江省3大主粮的水稻、玉米和大豆种植比例的增加对农民收入均具有正向影响，其中，种植玉米收益最高，水稻次之，大豆最低；实证分析凸显了国家对边疆农业主产区的粮食补贴、轮作补贴、地力补贴等一系列政策创新对稳定粮食生产、保障农民收益的实际效果。机制分析表明，农业种植结构的调整推动了农业规模化经营和农业技术进步，从而对农民增收有正向促进作用。建议树立大食物观理念，适当调整粮经比例，推进县域经济发展，提供农民本地非农就业机会，并制定以粮食主产区和农民受益为目标的政策支撑体系，以确保农民收入可持续增长。

**关键词：**农业种植结构；农民收入；粮食作物；经济作物；农业规模化经营；农业技术进步

**中图分类号：**F323.1 **文献标志码：**A **文章编号：**1671－1807(2026)01－0196－09

进入21世纪，中国农业生产能力大幅提升，生产供应能力显著增强，粮食安全保障程度处于历史最佳时期[1]。然而，农业结构性矛盾仍较突出，农产品供需结构失衡、部分农产品大量进口、农民“增产不增收”等不合理现象逐渐凸显。适时且有针对性地调整农业种植结构，成为解决结构性矛盾、增加农民收入的关键举措之一。2023年中央“一号文件”指出“协同推进产能提升和结构优化”“加快构建多元化食物供给体系，努力实现粮食安全保障能力有新提高、农业生产结构不断优化”。在此背景下，深入探究农业种植结构调整的收入效应、明确种植结构调整的具体方向对实现粮食产量增长与农民收入的有效匹配，对全面推进乡村振兴、扎实推动共同富裕具有重要的现实意义。

农业种植结构调整作为提高农业综合效益和竞争力的重要手段，一直受到国内外学者的高度关注。美国在大萧条之后率先深入研究农业结构，通过实施农业调整法，成功干预了农业和农产品市场的运行，显著提高了农场主的收入。日本在面对粮食供应过剩和农民收入减少问题时，积极调整农业生产结构，刺激农民增收和压缩过剩生产，并取得了良好成效。国内对农业种植结构调整的研究主要集中在其影响因素及经济效益方面。改革开放前，中国农业生产是以政府为主导的单一粮食型种植结构，改革开放后，市场经济驱动种植结构快速调整，极大地促进了农业发展及农民增收[2]。此后，研究种植结构调整的原因，并寻求农民收入持续增长的方法成为学界研究的热点。董晓霞[3]发现，农村交通基础设施的完善推动了种植业结构调整；钟甫宁等[4]指出外出务工兼业会影响农户的种植决策；闫周府等[5]则进一步探讨了劳动力价格变化对不同粮食作物种植结构的影响。同时，也有学者认为农业要素禀赋的区域差异是导致各地种植结构差异的主要原因，强调自然因素在种植结构调整中的重要作用[6]。这些研究为理解种植结构调整提供了重要视角。

在农业种植结构调整的经济效益方面，核心在于探讨其对农民收入的影响。钟甫宁和叶春辉[7]基

**收稿日期：**2025-07-15

**基金项目：**黑龙江省农业科技创新跨越工程项目(CX23GG18)

**作者简介：**黄峰华(1971—)，女，朝鲜族，黑龙江哈尔滨人，硕士，研究员，研究方向为农业信息经济与产业经济；刘洪萌(1999—)，女，山东临沂人，硕士研究生，研究方向为农业经济管理。

于农产品比较优势,模拟得出农业种植结构调整会使农民收入增加 5.6%～7.55%。然而,谭秋成[8]认为,这种增收效应受到了中国农业行政体制的制约。在实践检验阶段,赵晓峰等[9]利用农户家庭调查数据进行实证分析得出,增加粮食作物种植可能减少家庭在其他高附加值产业的获利机会,进而影响农民收入;崔宁波等[10]则认为,调整种植结构会减少农产品价格下行所造成的农业收入损失。尽管这些研究证实了农业种植结构调整与农民收入的关联性,但关于其是否必然促进农民增收,学术界尚未形成一致结论。黑龙江省作为中国重要的农业省份之一,保障国家粮食安全是重要的政治任务,但粮食种植比例过高的结构性矛盾也较为突出,相关黑龙江省农业种植结构调整如何影响农民收入及其内在作用机制方面研究不足,需要进一步深入探讨。

鉴于此,基于 2000—2022 年黑龙江省 12 个地级市的面板数据,采用双向固定效应模型和中介效应模型,探究农业种植结构调整对农民收入的影响及其作用机制,旨在为黑龙江省下一步农业种植结构的调整提供决策参考。

## 1 理论分析与文献综述

### 1.1 农业种植结构调整对农民收入的影响

在理想的市场环境下,亚当·斯密倡导的自由经济理论发挥着重要作用。市场机制通过价格和供需关系的变化,能够自发引导农民调整种植结构,以适应市场需求。农民作为农业种植结构调整的微观主体,拥有最直接的决策权,会主动分析市场需求、价格波动和自身资源条件,遵循比较优势理论,选择种植具有市场竞争力和盈利潜力的作物,在自主选择的过程中优化了农业生产结构、提高了农产品的市场竞争力,从而增加了农民的经济收入[11]。此外,自由市场经济的过程还促进了资源的优化配置,通过种植结构的合理调整,土地、水、肥料等农业资源得以更加高效和精准地利用,农作物产量、农产品品质和附加值均得以提升,农民还可以将更多的资源投入到高附加值的农产品种植中,提高资源的回报率,增加农民收入的同时也推动了农业的可持续发展。然而,如果完全依赖市场机制,其固有的缺陷可能导致宏观经济无法保持均衡状态[12]。凯恩斯在《就业、利息和货币通论》中指出,这种不均衡状态要由政府通过各种经济手段与政策来调节,政府在农业种植结构调整过程中通过制定农业补贴政策、调整关税、实施农业保险、加大投资力度等措施,弥补市场机制的不足,稳定农业生产,保障粮食安全,同时也直接或间接影响到了农民收入。因此,农业种植结构调整不仅会影响农民收入,且由于不同种类农作物在市场需求、政策支持等方面的差异,其种植结构调整所带来的收入影响效应也会有所不同。

### 1.2 农业规模化经营对农民收入的影响

农业规模经营是现代农业发展的基本趋势,包括农地规模经营和服务规模经营两类路径选择[13]。小规模的土地经营模式无法内化农业结构调整所带来的潜在利润,农地的流转、规模化和现代化经营便成为获取这种利润的关键途径[14]。因此,农业种植结构的调整将不可避免地推动农地向规模化经营转变。农地规模化经营通过扩大农地规模经营,实现耕地要素集中连片,降低了生产资料在不同地块间的转换成本,提高了土地利用率,成为提高农民收入的重要手段,从而提升粮食种植的经济效益[15]。同时,种植结构调整所形成的农地规模化经营为机械化作业提供条件,实现机械化自我服务或外包服务对劳动力的替代[16-17],提高了生产效率并降低农民的生产成本,进而促进农民增收。因此,农业种植结构调整通过推动农业规模化经营,对农民收入生产了积极影响。

### 1.3 农业技术进步对农民收入的影响

技术作为经济发展的内生变量,拓宽了传统农业的生产潜力,降低了农业对有限自然资源的依赖,且农业技术进步在某种程度上是非竞争性的,具有溢出效应,易于被所有农业生产者分享技术进步成果,从而成为促进农业增长和提高农民收入的重要源泉[18]。技术进步对农民增收的效应主要表现在两个方面:一是对农民收入的直接作用,新品种、新技术、新模式的应用提高了劳动生产率,提升了品种多样性和农产品的质量,增强了农产品的竞争优势,从而促进农民增收;还通过三产融合产生的农业新业态进一步增加了农民收入[19]。二是对农民收入的间接作用,随着技术进步,特别是劳动节约型技术进步的应用,使劳动力非农转移成为可能[20],农民通过从事非农行业获得工资性收入,间接推动农民增收;劳动力转移还促使新型农业生产主体素质得以提升,部分留在第一产业的农民通过培训来掌握新的农业技术和知识,以适应新的生产模式,激发农业发展内生动力,进一步促进了农业产值的增长。因此,农业技术进步推动了农业种植结构调整,有效提高了农民收入。

## 2　数据来源与研究方法

### 2.1　数据来源

选取 2000—2022 年黑龙江省 12 个地市的面板数据进行实证研究(大兴安岭以林业为主除外),数据来源于 2000—2022 年《黑龙江统计年鉴》及同期黑龙江各地市国民经济与社会发展统计公报。

### 2.2　变量选取

2.2.1　被解释变量

被解释变量为农民收入,以农村居民人均可支配收入来反映(《黑龙江统计年鉴》中的农村居民收入数据于 2014 年开始变更了统计口径)。2000—2013 年统计口径为农村居民家庭人均纯收入,2014—2022 年统计口径为农村居民人均可支配收入,为消除价格因素的影响,用农村居民消费价格指数以 2000 年为基期进行平减,少量缺失数据采用插值法填补。

2.2.2　解释变量

解释变量为农业种植结构,参考文献[21-22],以各作物种植面积的比例关系来表征农业种植结构变量,主要解释变量分别为粮食作物、经济作物种植面积占农作物总播种面积的比例,以及水稻、玉米、大豆 3 大主要粮食作物分别占粮食作物播种面积的比例。粮食作物包含水稻、玉米、大豆、小麦、薯类、谷子、高粱、杂豆,其中 3 大作物种植面积占粮食比例超过 98%。非粮食作物称为经济作物,包含葵花籽、白瓜籽、甜菜、麻类、药材、烟叶、蔬菜食用菌、瓜果类等,其中仅药材和蔬菜面积稍多,也分别仅占总种植结构的 1%。

2.2.3　作用机制变量

作用机制变量为农业规模经营和农业技术进步,分别参考马九杰等[23]、陈帅等[24]的研究,用农作物播种面积与第一产业从业人员的比值来表征农业规模经营,使用粮食总产量与第一产业从业人员之比来表示农业技术进步。

2.2.4　控制变量

通过对已有文献的梳理[25-27],结合数据的可得性原则,利用农村从业人员数量来表示劳动力投入对农民收入的影响,选取农业机械总动力表征农业机械化水平,使用农用化肥折纯量反映农业化学品投入情况,采用人均生产总值反映地区经济发展水平(考虑到价格因素的影响,用居民消费价格指数以 2000 年为基期进行平减),以农业产值与农林牧渔业产值之比衡量地区农业发展水平。变量定义及描述性统计见表 1。

### 2.3　模型设定

2.3.1　基准回归模型设定

选取以下双向固定效应模型进行分析:

$$Y_{it}=\alpha_0+\alpha_1X_{1it}+\alpha_2X_{2it}+\alpha_3Z_{it}+\mu_1+\gamma_t+\varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$Y_{it}=\beta_0+\beta_1X_{3it}+\beta_2X_{4it}+\beta_3X_{5it}+\beta_4Z_{it}+\mu_1+\gamma_t+\varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中:$i$、$t$ 分别为样本所在地区和相应年份;$Y$ 为被解释变量农民收入;$X_1$、$X_2$、$X_3$、$X_4$、$X_5$ 分别对应解释变量粮食作物、经济作物、水稻、玉米、大豆种植面积占比;$Z$ 为一系列控制变量;$\mu_1$、$\gamma_t$ 和 $\varepsilon_{it}$ 分别表示地区固定效应、年份固定效应和其他扰动项;$\alpha_0$、$\beta_0$ 为常数项;$\alpha_1\sim\alpha_3$、$\beta_1\sim\beta_4$ 为系数。式(1)为探究粮食作物与经济作物种植结构调整对农民收入的影响;式(2)为探究水稻、玉米和大豆对农民收入的影响。

2.3.2　中介效应模型设定

为验证农业种植结构调整对农民收入影响的内在机制,借鉴温忠麟等[28]的方法,机制验证模型设定如下:

**表 1　变量定义及描述性统计**

| 变量类型 | 变量名称 | 变量定义 | 单位 | 均值 | 标准差 |
|---|---|---|---|---|---|
| 被解释变量 | 农民收入 | 农村居民人均可支配收入 | 元 | 6 183.89 | 3 253.95 |
| 解释变量 | 粮食作物占比 | 粮食作物种植面积占比 | % | 91.25 | 7.49 |
| | 经济作物占比 | 经济作物种植面积占比 | % | 8.75 | 7.49 |
| | 水稻占比 | 水稻种植面积占比 | % | 19.80 | 13.68 |
| | 玉米占比 | 玉米种植面积占比 | % | 39.25 | 19.55 |
| | 大豆占比 | 大豆种植面积占比 | % | 44.67 | 72.71 |
| 作用机制变量 | 农业规模经营 | 农作物播种面积与第一产业从业人员之比 | $hm^2$/人 | 2.07 | 2.66 |
| | 农业技术进步 | 粮食总产量与第一产业从业人员之比 | t/人 | 9.46 | 14.32 |
| 控制变量 | 劳动力投入 | 农村从业人员 | 万人 | 66.67 | 64.37 |
| | 农业机械化水平 | 农业机械总动力 | 万 kW | 281.78 | 268.68 |
| | 农业化学品投入 | 农用化肥折纯量 | 万 t | 13.68 | 12.52 |
| | 地区经济发展水平 | 人均生产总值 | 元 | 19 506.39 | 15 323.46 |
| | 地区农业发展水平 | 农业产值与农林牧渔业产值之比 | % | 0.61 | 0.10 |

$$M_{it}=\lambda_0+\lambda_1 X_{it}+\lambda_2 Z_{it}+\mu_1+\gamma_t+\varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$Y_{it}=\theta_0+\theta_1 X_{it}+\theta_2 M_{it}+\theta_3 Z_{it}+\mu_1+\gamma_t+\varepsilon_{it} \quad (4)$$

式中:$M_{it}$ 为中介变量,包括农业规模化经营和农业技术进步;$\lambda_0$、$\theta_0$ 为常数项;$\lambda_1$、$\lambda_2$、$\theta_1 \sim \theta_3$ 为系数。式(3)用来检验种植结构调整对中介变量的影响效果;式(4)用来检验农业种植结构调整对农民收入的中介效应。

## 3 结果与分析

### 3.1 黑龙江省农业种植结构变化

2000—2022 年,黑龙江省粮食作物的种植比例显著增长,由 84.16%上升至 96.54%,且该比例自 2013 年起连续 10 年稳定维持在 95%以上。而经济作物的种植比例大幅缩减,从占总播种面积的 15.84%减少至 3.46%。大豆、玉米种植比例呈互补增长态势。2000—2006 年,大豆的种植比例要高于玉米,2007 年玉米种植比例首次超越大豆并保持到 2015 年,致玉米产能和库存阶段性过剩。2016 年以后,受国家玉米临储政策取消和大豆振兴计划的影响,玉米种植比例开始缩减,作为替代作物大豆种植比例有所上升。水稻的种植比例在 2000—2022 年保持稳定增长趋势,于 2013 年达到了 28.44%的最高值,并在此后维持在一个相对平稳并逐渐缩减的态势(图 1)。可见,种植结构受市场供需和政策影响的因素较大。

### 3.2 黑龙江省农民收入变化

2000—2022 年黑龙江省农民收入的增长趋势划分为 3 个阶段(图 2)。第 1 阶段(2000—2009 年),黑龙江省农民收入的平均增长率达到了 9.34%,与国家平均水平基本持平。第 2 阶段(2010—2014 年),中央在这一时期频繁发布了旨在促进农业发展与农民增收的支持政策,尤其是针对黑龙江省的惠农政策,这些政策效应显著,农民收入因此实现了快速增长,并超过了全国平均水平。然而从第 3 阶段(2015—2022 年)开始黑龙江省农村人均可支配收入低于全国平均水平,并且收入差距呈现出逐年扩大的态势。

从收入结构看,进入 21 世纪,全国农民工资性收入占比逐年升高,黑龙江省农民收入则高度依赖经营净收入。2022 年数据显示,全国农民人均收入中经营净收入贡献 33.72%,而黑龙江省农民的经营净收入占总收入 50%,远高于全国平均水平。因此,黑龙江省农业种植结构的调整无疑将对农民收入产生重要影响。

### 3.3 农业种植结构调整对农民收入的实证分析

#### 3.3.1 粮食作物种植比例对农民收入的影响

从表 2 模型 1 可以看出,粮食作物种植比例的增加显著促进了农民收入的增长,而经济作物种植比例的增加则对农民收入产生了显著负向影响。从表 2 模型 2 可以看出,种植玉米、水稻和大豆对农民收入均有显著的正向影响,且由系数大小比较可知,玉米种植收益最高、水稻次之、大豆最低。

其背后主要原因可以解释为:其一,粮食作物更适合规模化生产,使得原本就人均耕地面积较多

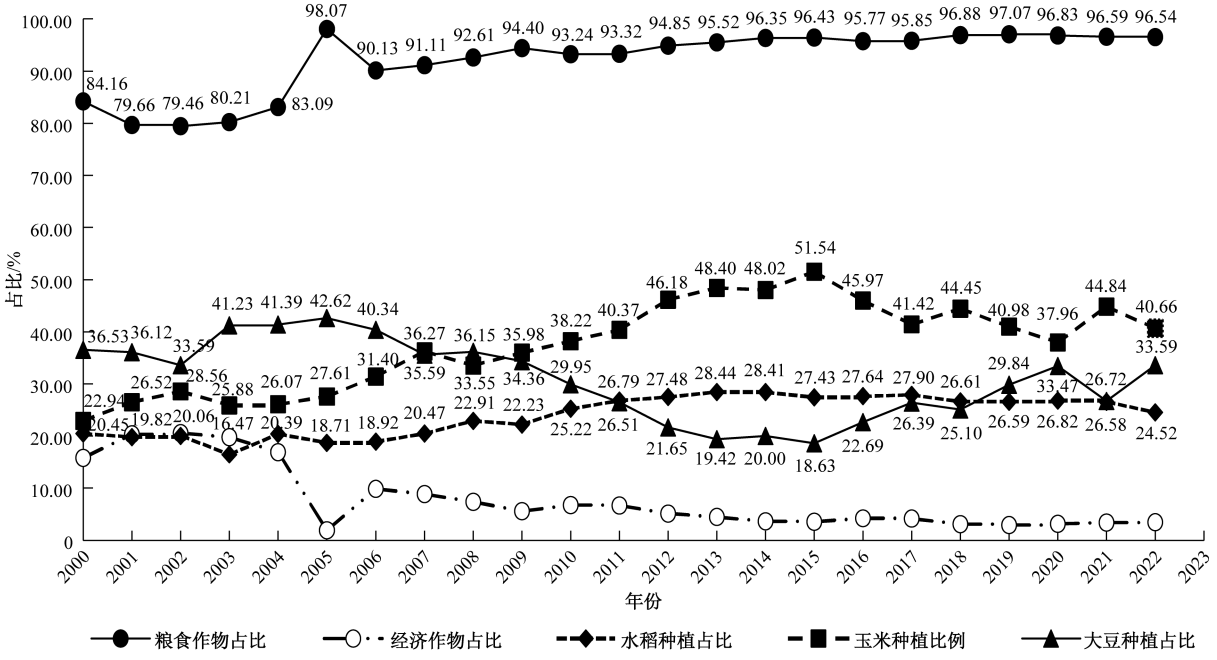



图 1 2000—2022 年黑龙江省作物种植结构变化

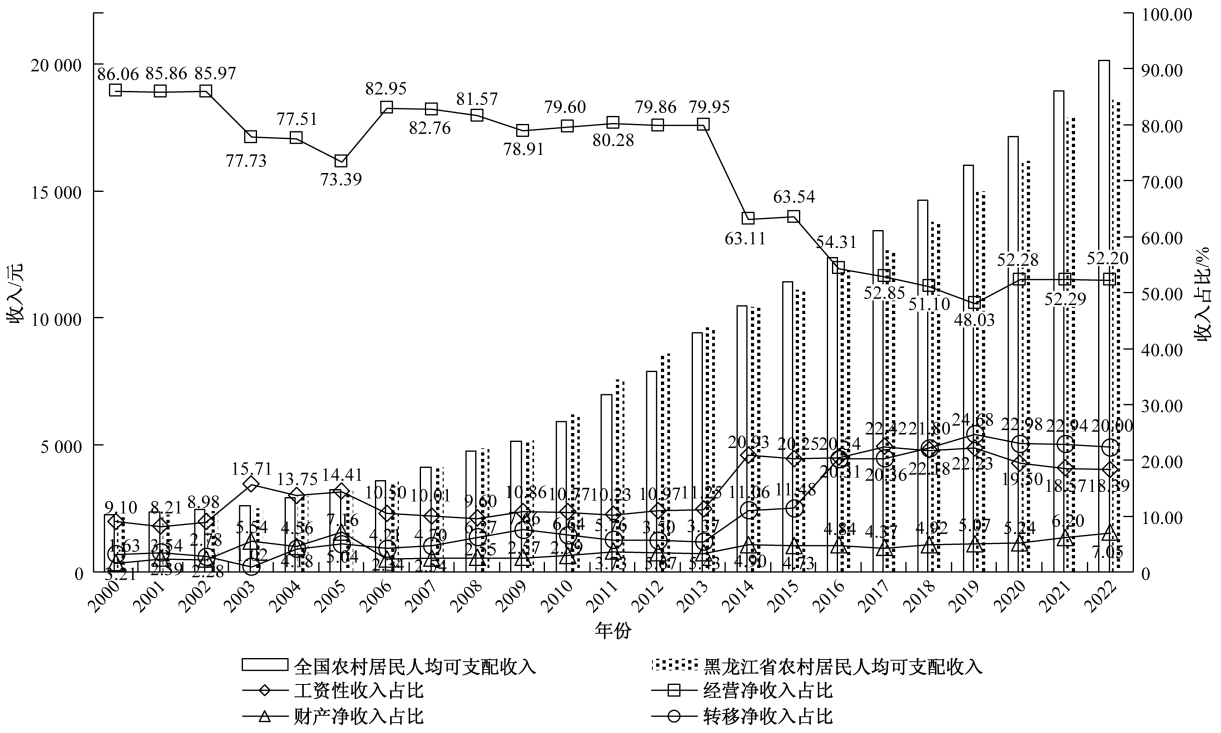



**图 2　2000—2022 年黑龙江省农民收入水平与收入结构**

**表 2　农业种植结构调整对农民收入影响的基准回归结果**

| 变量 | 模型 1 | | 模型 2 | |
|---|---|---|---|---|
| 粮食作物占比 | 1.754*** | 1.297** | | |
| | (0.053) | (0.051) | | |
| 经济作物占比 | −0.500*** | −0.387*** | | |
| | (0.044) | (0.036) | | |
| 水稻占比 | | | 0.562*** | 0.387*** |
| | | | (0.084) | (0.027) |
| 玉米占比 | | | 0.843*** | 0.630*** |
| | | | (0.068) | (0.045) |
| 大豆占比 | | | 0.097*** | 0.063** |
| | | | (0.034) | (0.019) |
| 劳动力投入 | | −0.162*** | | −0.248*** |
| | | (0.028) | | (0.029) |
| 农业机械化水平 | | 0.505*** | | 0.677*** |
| | | (0.052) | | (0.053) |
| 农业化学品投入 | | −0.218*** | | −0.238*** |
| | | (0.047) | | (0.052) |
| 地区经济发展水平 | | 0.364*** | | 0.399*** |
| | | (0.038) | | (0.048) |
| 地区农业发展水平 | | 0.247 | | 0.612** |
| | | (0.120) | | (0.139) |
| 常数项 | 7.326*** | 6.652*** | 10.72*** | 7.776*** |
| | (0.164) | (0.196) | (0.182) | (0.167) |
| 年份固定效应 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 地区固定效应 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 样本数 | 276 | 276 | 276 | 276 |
| $R^2$ | 0.741 | 0.897 | 0.790 | 0.889 |

注：***、**分别表示在 1%、5%的显著性水平上通过检验；括号内为标准误。

的黑龙江省种植户具备了规模化生产的条件，加之近几年农业机械化程度的提升和社会化服务的发展，劳动生产率得以显著提升。其二，粮食作物的种植通常需要较少劳动力，2000—2022 年，黑龙江省的农业从业人员数量减少了 29.04%，且现有劳动力以老年农民居多，由于劳动力的刚性约束，使得农民更倾向于选择劳动力投入较少的生产方式。其三，中央财政对 3 大主粮作物（水稻、玉米、大豆）实施了正向的补贴政策，但缺乏对经济作物的相应补偿机制，这种政策差异进一步放大了粮食作物与经济作物在比较优势和种植效益方面的差距，经济作物种植通常规模较小、机械化程度较低、劳动力需求较高、种植成本也较高，且价格优势不明显，这些因素共同导致经济作物种植规模的扩大反而降低了农民的收入。其四，农民选择种植粮食作物的类型主要是取决于对生产收益最大化和生产成本最小化的预期判断，农民会自主调整种植结构，选择种植收益相对较高的粮食作物种类，以实现收入最大化目标。

### 3.3.2　规模化经营和农业技术进步对农民收入的影响

农业机械化水平和地区经济发展水平对农民收入均具有显著的正向影响。农业机械化通过促进大规模经营降低农业生产成本、提高农业生产率来提高农民经营性收入，同时也通过农业生产要素的替代促进了农民工资性收入的增长[29]。截至 2022 年底，黑龙江省的农作物耕种收综合机械化率

达到了98%以上,位居全国首位,为农民增收提供了有力支撑。地区经济发展水平的提升可增强政府财政实力,进而能够加大投农支农力度,通过提供补贴、保险和完善基础设施等支持农业发展。然而地区农业发展水平对农民收入的影响并不稳定,在模型1中不显著,在模型2中表现出较为显著的促进作用,可能是因为农业发展需要二三产业配套,通过制造业和服务业为农民创造更多兼业机会拓宽农民增收渠道。

3.3.3 农业化学品投入的增加显著减少了农民的收入

可能是因为农业化学品过度投入导致利用效率降低甚至是冗余。按照边际报酬递减规律,当农业化学品的投入过量时,其边际产量将逐渐减少,在增加农民生产成本的同时还造成了资源浪费和土壤结构破坏等,影响作物的生长和产量。

### 3.4 稳健性检验

为确保估计结果的稳定性,进行解释变量滞后1期、缩尾处理、改变估计窗宽(删除首尾年份)和更换估计方法(使用混合OLS模型)4种稳定性检验。表3结果显示,4种方法的检验结果主要解释变量的系数大小均与基准回归结果大致相同,且在1%水平下显著,证明其具有较好的稳健性,进一步增强了农业种植结构调整对农民收入影响分析结论的可信度。

### 3.5 内生性检验

在基准回归中,已经尽可能控制了与农民收入相关的变量,并引入时间和地点的双向固定效应。然而,由于受到数据获取的限制,仍可能存在遗漏变量,如财政支农力度、气候变化和农民素质等。忽视这些因素可能会导致模型估计中农业种植结构调整对农民收入影响的偏差。同时,已有研究表明农业种植结构的调整与农民收入间也可能存在双向因果关系[30],这些情况均会导致模型中存在内生性问题。为解决这些问题,以作物种植面积滞后1期作为核心解释变量的工具变量进行内生性检验。表4的豪斯曼检验结果显示,$F$统计量均大于10,拒绝了弱工具变量假设,即满足工具变量要求。第1阶段检验结果均显著为正,第2阶段粮食作物与其内部的水稻、玉米、大豆种植面积系数显著为正,经济作物种植面积的系数显著为负,这表明在缓解内生性后,得出的结果仍与基准回归模型得出的结论保持一致,这也进一步确认了基准回归结果的可信性。

### 3.6 作用机制检验

基于前文的理论分析,农业规模化经营和农业技术进步有效提高了农民收入,利用中介效应模型对农业种植结构调整影响农民收入的作用机制进行检验。表5回归结果显示,粮食种植结构的调整,对农业规模化经营和农业技术进步均具有显著的促进作用,而经济作物种植结构调整的影响效应则与此相反。这可能是因为,黑龙江省承担着国家粮食安全的战略任务,一系列支农惠农政策倾向于粮

**表3 稳健性检验结果**

| 变量 | 解释变量滞后1期 | | 缩尾处理 | | 改变估计窗宽 | | 更换估计方法 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 模型1 | 模型2 | 模型1 | 模型2 | 模型1 | 模型2 | 模型1 | 模型2 |
| 粮食作物占比 | 1.717*** | | 2.404*** | | 1.585*** | | 2.364*** | |
| | (0.028) | | (0.052) | | (0.048) | | (0.060) | |
| 经济作物占比 | −0.488*** | | −0.460*** | | −0.483*** | | −0.259*** | |
| | (0.042) | | (0.048) | | (0.045) | | (0.059) | |
| 水稻占比 | | 0.492*** | | 0.600*** | | 0.480*** | | 0.560** |
| | | (0.085) | | (0.082) | | (0.088) | | (0.038) |
| 玉米占比 | | 0.824*** | | 0.942*** | | 0.812*** | | 0.857*** |
| | | (0.067) | | (0.068) | | (0.068) | | (0.060) |
| 大豆占比 | | 0.107*** | | 0.111*** | | 0.094*** | | 0.084** |
| | | (0.032) | | (0.033) | | (0.032) | | (0.040) |
| 常数项 | 7.416*** | 10.620*** | 7.499*** | 10.910*** | 7.321*** | 10.469*** | 8.062*** | 9.190*** |
| | (0.156) | (0.180) | (0.179) | (0.180) | (0.164) | (0.185) | (0.126) | (0.124) |
| 年份固定效应 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 地区固定效应 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 样本数 | 276 | 276 | 276 | 276 | 252 | 252 | 276 | 276 |
| $R^2$ | 0.798 | 0.788 | 0.786 | 0.789 | 0.737 | 0.765 | 0.806 | 0.891 |

注:***、**分别表示在1%、5%的显著性水平上通过检验;括号内为标准误。

**表 4　内生性检验结果**

| 模型 | 变量 | 阶段 1（作物种植面积） | 阶段 2（农民收入） | $F$ | 样本数 | $R^2$ | 控制变量 | 年份固定效应 | 地区固定效应 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 模型 1 | 粮食作物占比 | | 0.790*<br>(0.068) | 481.517 | 276 | 0.905 | 控制 | 控制 | 控制 |
| | 粮食作物占比滞后 1 期 | 0.740***<br>(0.022) | | | | | | | |
| | 经济作物占比 | | −0.217***<br>(0.049) | 435.609 | | | | | |
| | 经济作物占比滞后 1 期 | 0.905***<br>(0.072) | | | | | | | |
| 模型 2 | 水稻占比 | | 0.129***<br>(0.043) | 156.480 | 276 | 0.961 | 控制 | 控制 | 控制 |
| | 水稻占比滞后 1 期 | 0.998***<br>(0.018) | | | | | | | |
| | 玉米占比 | | 0.128***<br>(0.059) | 93.075 | | | | | |
| | 玉米占比滞后 1 期 | 0.889***<br>(0.055) | | | | | | | |
| | 大豆占比 | | 0.069***<br>(0.041) | 10.831 | | | | | |
| | 大豆占比滞后 1 期 | 0.767***<br>(0.020) | | | | | | | |

注：***、* 分别表示在 1%、10%的显著性水平上通过检验；括号内为标准误。

**表 5　种植结构调整对中介变量的影响效果检验结果**

| 变量 | 农业规模化经营 | | 农业技术进步 | |
|---|---|---|---|---|
| | 模型 1 | 模型 2 | 模型 1 | 模型 2 |
| 粮食作物占比 | 0.182***<br>(0.022) | | 1.847***<br>(0.032) | |
| 经济作物占比 | −0.020***<br>(0.028) | | −0.018<br>(0.042) | |
| 水稻占比 | | 0.270***<br>(0.063) | | 0.528***<br>(0.012) |
| 玉米占比 | | 0.273***<br>(0.085) | | 0.637***<br>(0.097) |
| 大豆占比 | | 0.087***<br>(0.042) | | 0.083***<br>(0.048) |
| 常数 | 6.696***<br>(0.228) | 1.364***<br>(0.228) | 5.698***<br>(0.065) | 3.704**<br>(0.026) |
| 控制变量 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 年份 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 地点 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 样本数 | 276 | 276 | 276 | 276 |
| $R^2$ | 0.939 | 0.946 | 0.918 | 0.807 |

注：***、** 分别表示在 1%、5%的显著性水平上通过检验；括号内为标准误。

**表 6　农业种植结构调整对农民收入的中介效应检验结果**

| 变量 | 模型 1 | 模型 2 | 模型 1 | 模型 2 |
|---|---|---|---|---|
| 粮食作物占比 | 0.934***<br>(0.034) | | 1.121***<br>(0.043) | |
| 经济作物占比 | −0.246***<br>(0.044) | | −0.305***<br>(0.043) | |
| 水稻占比 | | 0.355***<br>(0.075) | | 0.334***<br>(0.069) |
| 玉米占比 | | 0.537***<br>(0.061) | | 0.568***<br>(0.057) |
| 大豆占比 | | 0.053**<br>(0.029) | | 0.061***<br>(0.027) |
| 农业规模化经营 | 0.166**<br>(0.036) | 0.391***<br>(0.043) | | |
| 农业技术进步 | | | 0.217***<br>(0.034) | 0.432***<br>(0.034) |
| 常数 | 7.403***<br>(0.159) | 10.182***<br>(0.169) | 7.144***<br>(0.156) | 9.115***<br>(0.190) |
| 控制变量 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 年份 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 地点 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 样本数 | 276 | 276 | 276 | 276 |
| $R^2$ | 0.801 | 0.915 | 0.873 | 0.887 |

注：***、** 分别表示在 1%、5%的显著性水平上通过检验；括号内为标准误。

食作物的实施，导致该省的经济作物缺乏比较优势和种植效益，农民更倾向于选择种植粮食作物，造成经济作物种植比例减少，进而使得黑龙江省原有的经济作物加工工厂由于缺乏原料支撑逐渐萎缩甚至倒闭，进一步限制了经济作物的种植及相应的种植资源研发与产业链的技术进步。

表 6 的回归结果验证了农业技术进步与农业规模化经营对农民收入均具有显著的正向促进作用，机制检验结果证实了农业种植结构调整具有通过促进农业规模化经营和农业技术进步来影响农民收入的作用机制。

## 4 结论与建议

### 4.1 结论

(1)黑龙江省粮食作物种植比例增加对农民收入有显著的正向效应,而经济作物种植比例增加对农民收入有显著负向效应。农业化学品投入的增加显著减少了农民的收入。

(2)水稻、玉米和大豆作为黑龙江省的3大主粮,其种植比例的增加对黑龙江省农民收入增加均起到正向促进作用,其中玉米的种植效益最高,水稻次之,大豆最低。

(3)机制分析表明,粮食种植结构的调整对农业规模化经营和农业技术进步均具有显著的促进作用,通过规模效应和劳动生产率的提高增加了农民收入。

### 4.2 建议

国家实施的一系列惠农及粮食生产政策对黑龙江"趋粮化"生产起到了推动作用。农民在综合考虑粮经种植比较效益、农机设备使用便利度、产后销售半径等各因素后,做出了种植粮食的自主选择。但过度单一的种植结构可能带来市场风险,不利于农业的可持续发展,且黑龙江省农民收入虽然逐年增加,但低于全国平均水平。因此提出如下建议。

(1)树立大食物观发展理念,发挥黑龙江省牧草、畜禽、冷水鱼、森工产业优势,逐步实现农业产业结构由"粮食独大"向农林牧渔多元化发展的方向转变,增强农业产业的韧性。

(2)在保障粮食安全的前提下,构建科学、合理的粮经比例,适当调减非优势粮食作物种植比例,适度增加经济作物的种植比例,鼓励多元化种植,以促进农民收入的持续增长和农业的可持续发展。

(3)在发展一产的同时,重视二三产业的衔接,规划并建设县域主导的粮食精深加工项目,创建产地知名品牌,延伸粮食产业链。乡镇企业应优先布局农产品加工业,为农民提供本地就业机会,增加兼业收入,实现农民收入多元化,促进农村经济的全面发展。

## 参考文献


[1] 朱晶,李天祥,臧星月. 高水平开放下我国粮食安全的非传统挑战及政策转型[J]. 农业经济问题,2021(1):27-40.

[2] 李成贵. 中国农业结构的形成、演变与调整[J]. 中国农村经济,1999(5):19-25.

[3] 董晓霞. 种植业结构调整对农户收入影响的实证分析:以环北京地区为例[J]. 农业技术经济,2008(1):10-17.

[4] 钟甫宁,陆五一,徐志刚. 农村劳动力外出务工不利于粮食生产吗?对农户要素替代与种植结构调整行为及约束条件的解析[J]. 中国农村经济,2016(7):36-47.

[5] 闫周府,吴方卫,袁凯彬. 劳动禀赋变化、技术选择与粮食种植结构调整[J]. 财经研究,2021,47(4):79-93.

[6] 向云,祁春节,陆倩. 长江流域种植业生产结构的区域差异及转型升级[J]. 经济地理,2017,37(2):148-155.

[7] 钟甫宁,叶春辉. 中国种植业战略性结构调整的原则和模拟结果[J]. 中国农村经济,2004(4):4-9,23.

[8] 谭秋成. 对当前农村政策与改革的评价[J]. 农业经济问题,2003(5):18-23,79.

[9] 赵晓锋,张永辉,霍学喜. 农业结构调整对农户家庭收入影响的实证分析[J]. 中南财经政法大学学报,2012(5):127-133,144.

[10] 崔宁波,张正岩. 临储政策取消下玉米种植结构调整的影响因素与收入效应:基于黑龙江省镰刀弯地区调查数据的分析[J]. 商业研究,2017(11):153-163.

[11] 刘彦随,陆大道. 中国农业结构调整基本态势与区域效应[J]. 地理学报,2003(3):381-389.

[12] 鲍金红,胡璇. 我国现阶段的市场失灵及其与政府干预的关系研究[J]. 学术界,2013(7):182-191,311.

[13] 张露,罗必良. 规模经济抑或分工经济:来自农业家庭经营绩效的证据[J]. 农业技术经济,2021(2):4-17.

[14] 陈永志,黄丽萍. 农村土地使用权流转的动力、条件及路径选择[J]. 经济学家,2007(1):51-58.

[15] 龚燕玲,张应良. 高标准基本农田建设政策对粮食产能的影响[J]. 华中农业大学学报(社会科学版),2023(4):175-190.

[16] YANG J, HUANG Z, ZHANG X, et al. The rapid rise of cross-regional agricultural mechanization services in China[J]. American Journal of Agricultural Economics, 2013, 95(5): 1245-1251.

[17] 罗必良. 论服务规模经营:从纵向分工到横向分工及连片专业化[J]. 中国农村经济,2017(11):2-16.

[18] 肖卫,肖琳子. 二元经济中的农业技术进步、粮食增产与农民增收:来自2001—2010年中国省级面板数据的经验证据[J]. 中国农村经济,2013(6):4-13,47.

[19] 吴轲. 农村产业融合、人力资本水平与城乡收入差距[J]. 科技和产业,2024,24(12):129-135.

[20] 杨义武,林万龙. 农业技术进步的增收效应:基于中国省级面板数据的检验[J]. 经济科学,2016(5):45-57.

[21] 许庆,陆钰凤,张恒春. 农业支持保护补贴促进规模农户种粮了吗?基于全国农村固定观察点调查数据的分析[J]. 中国农村经济,2020(4):15-33.

[22] 杨进,钟甫宁,陈志钢,等. 农村劳动力价格、人口结构变化对粮食种植结构的影响[J]. 管理世界,2016,32(1):78-87.

[23] 马九杰,杨晨,崔恒瑜,等. 农业保险的环境效应及影响机制:从中国化肥面源污染视角的考察[J]. 保险研究,2021(9):46-61.

[24] 陈帅,侯孟阳,李园园,等. 黄河流域水资源、能源与粮食生产的时空匹配及阻尼效应[J]. 农业工程学报,

2022，38(18)：246-254.
[25] 张艳，凡启兵. 农村劳动力转移对农民收入的影响：以湖北省为例[J]. 农业展望，2023，19(5)：14-18.
[26] 宋晓丽，李晓灿，张吉国. 地理标志农产品对城乡收入差距的影响研究：基于全国30个省份面板数据的实证分析[J]. 科技和产业，2023，23(18)：89-98.
[27] 娄厦，张德华. 黑龙江省农民收入影响因素分析[J]. 中国农学通报，2014，30(8)：116-121.
[28] 温忠麟. 张雷，侯杰泰，等. 中介效应检验程序及其应用[J]. 心理学报，2004(5)：614-620.
[29] 李谷成，李烨阳，周晓时. 农业机械化、劳动力转移与农民收入增长：孰因孰果？[J]. 中国农村经济，2018(11)：112-127.
[30] 何蒲明. 农民收入结构变化对农民种粮积极性的影响：基于粮食主产区与主销区的对比分析[J]. 农业技术经济，2020(1)：130-142.

# Empirical Analysis of Impact of Agricultural Planting Structure Adjustment on Farmers' Income: Heilongjiang Province

HUANG Fenghua[1], LIU Hongmeng[2]

(1. Institute of Agricultural Remote Sensing and Information, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China; 2. School of Economics and Management, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

**Abstract**: The core of the "agriculture, rural areas and farmers" is the problem of farmers, adjusting agricultural planting structure is one of the important channels to increase farmers' income. In order to clarify the actual impact and internal mechanism of agricultural planting structure adjustment on farmers' income, panel data from 12 cities in Heilongjiang Province spanning 2000 to 2022 was used, and a classical panel model was adopted to analyze the effect of agricultural planting structure adjustment on farmers' income and explore its mechanism. The results show that the increase in the proportion of grain crops significantly promotes the growth of farmers' income, while the increase in the proportion of cash crops has a significant negative impact on farmers' income. The increase in the proportion of planting areas for rice, corn, and soybeans, which are the three main grains in Heilongjiang Province, has a positive impact on farmers' income. Among them, corn has the highest planting efficiency, followed by rice, and soybeans have the lowest. Empirical analysis highlights the practical effects of a series of policy innovations by the state, such as grain subsidies, crop rotation subsidies, and soil fertility subsidies, in the main agricultural production areas on stabilizing grain production and ensuring farmers' income. The mechanism analysis shows that the adjustment of agricultural planting structure promotes farmers' income by promoting agricultural scale operation and agricultural technology progress. It is recommended to establish a big food concept, appropriately adjust the proportion of grain economy, promote county economic development, provide farmers with local non-agricultural employment opportunities, and formulate a policy support system aimed at the main grain producing areas and farmers to benefit, so as to ensure the sustainable growth of farmers' income.

**Keywords**: agricultural planting structure; farmers' income; grain crops; cash crops; scaled agricultural operations; agricultural technological progress