

农业绿色对农药化肥减量的激励效果研究

敖日期朗

鄂尔多斯市农牧局综合保障中心 内蒙古 鄂尔多斯 017010

摘要: 农业绿色发展背景下, 农药化肥减量成效显著, 激励效果多维凸显。政策层面, 通过补贴、税收优惠等措施, 引导农户减少传统化肥农药使用, 转向绿色投入品。技术层面, 推广测土配方、水肥一体化、绿色防控等技术, 提升利用效率。实践层面, 如青海实施“双减”行动后, 土壤有机质提升, 农产品产量品质双增。绿色发展理念正通过多维度激励, 推动农业向资源节约、环境友好方向转型。

关键词: 农业绿色; 农药化肥减量; 激励效果

引言: 在农业可持续发展面临资源环境约束加剧的背景下, 推进农药化肥减量增效成为关键议题。农业绿色发展理念强调通过生态友好型技术替代传统化学投入品, 实现资源高效利用与环境质量改善。当前, 政策引导、技术创新与市场驱动共同构成了减量激励体系, 但农户行为响应、区域效果差异及长效机制构建仍需深入探讨。本文聚焦农业绿色发展对农药化肥减量的激励路径与成效, 旨在为优化政策设计、促进农业生态转型提供理论支撑与实践参考。

1 理论基础与文献综述

1.1 核心概念界定

(1) 农业绿色发展: 内涵聚焦农业生产与生态保护协同, 以资源高效利用、环境风险防控为核心, 涵盖绿色种植、循环农业等模式; 评价指标包含绿色技术应用率(如生物农药使用率)、生态补偿机制完善度(如耕地保护补贴标准)、环境质量改善值(如土壤有机质含量)等维度。(2) 激励效果: 按作用方式分为三类, 经济激励(如绿色补贴、生态补偿金)、制度激励(如绿色认证制度、环保法规约束)、社会激励(如典型示范宣传、社区监督机制), 三类激励共同影响农民绿色生产行为决策。

1.2 理论基础

(1) 外部性理论: 农药化肥过量使用产生负外部性, 导致土壤污染、水体富营养化等环境成本由社会承担, 为政府实施激励政策矫正市场失灵提供理论依据。(2) 行为经济学理论: 农民决策存在有限理性, 易受短期收益影响忽视长期生态效益, 需设计激励兼容机制, 使绿色生产行为的个人收益与社会收益一致。(3) 公共政策理论: 指导政策工具选择, 需结合农业绿色发展目标, 通过政策效果评估(如成本-收益分析)优化激励措施^[1]。

1.3 国内外研究进展

(1) 国外经验: 欧盟共同农业政策通过绿色直接支

付、生态重点区域保护等措施推动农业绿色转型; 美国通过环保补贴(如环境质量激励计划)引导农户采纳绿色技术, 为我国提供政策设计参考。(2) 国内研究: 聚焦政策效果评价(如耕地轮作休耕政策成效)、农民行为响应(如绿色技术采纳意愿影响因素)、技术采纳障碍(如资金短缺、技术推广不足), 为完善激励机制提供本土化研究支撑。

1.4 研究评述

(1) 现有研究不足: 多单一分析某类激励措施效果, 缺乏对经济、制度、社会激励的系统性耦合分析; 忽视区域农业发展差异, 对激励效果的空间异质性研究较少。(2) 本研究创新点: 构建多维度激励协同分析框架, 探究不同激励措施的交互作用; 引入空间异质性视角, 结合区域农业特征差异, 精准评估激励效果, 为差异化政策制定提供依据。

2 农业绿色发展政策的激励机制分析

2.1 政策工具类型与作用路径

(1) 经济激励: 通过物质利益调节引导农民行为, 绿色补贴直接降低农民采纳绿色技术的成本(如我国对秸秆还田的作业补贴); 税收优惠减轻绿色农业经营主体税负(如对生态农场的企业所得税减免); 生态补偿则对保护生态环境的农户给予经济补偿(如长江流域禁渔区的渔民转产补贴), 三者共同通过提升绿色生产的经济收益, 激发农民参与意愿。(2) 制度激励: 以规则约束与目标导向规范生产行为, 农药化肥使用标准明确限量指标(如我国化肥农药零增长行动设定的用量标准); 环境监管通过定期监测、违规处罚形成约束(如农业面源污染专项执法检查); 考核机制将农业绿色发展纳入地方政府政绩考核, 倒逼地方落实政策, 从制度层面保障绿色生产落地^[2]。(3) 社会激励: 侧重能力提升与市场认可, 技术培训通过专家授课、田间指导提升农民绿色技术应

用能力（如基层农业部门组织的生物防治技术培训）；绿色认证（如绿色食品、有机农产品认证）为农产品赋予市场溢价空间；市场准入制度限制非绿色农产品进入特定市场（如大型商超的绿色农产品准入要求），通过增强社会认可与市场竞争力，推动绿色生产。

2.2 激励效果的理论假设

（1）假设1：经济激励直接促进农药化肥减量，但存在区域差异。经济发达地区农民对补贴依赖度较低，激励效果可能弱于欠发达地区；规模化种植农户因成本基数大，补贴带来的边际收益更高，减量效果更显著。（2）假设2：制度激励通过规范行为间接影响减量。严格的农药化肥使用标准会促使农民调整施肥用药方案，环境监管的威慑力可减少违规使用行为，二者通过约束生产过程，间接实现用量降低，且制度执行力度越强，间接减量效果越明显。（3）假设3：社会激励通过提升认知与能力强化效果。技术培训可提升农民对绿色生产的认知水平，增强技术操作能力；绿色认证与市场准入能提升农产品附加值，二者结合可强化农民长期参与绿色生产的动力，进而提升整体激励效果。

2.3 政策实施中的关键问题

（1）激励强度不足与覆盖面有限：部分地区绿色补贴标准低于绿色技术增量成本，难以有效吸引农民；补贴多向规模化主体倾斜，小农户覆盖比例低，导致政策惠及范围受限。（2）农民参与意愿与能力差异：老年农民对绿色技术接受度低、学习能力弱，参与意愿不足；部分农民因缺乏绿色生产知识与资金，即使有政策激励，也难以有效参与。（3）政策协同性与长效性不足：经济、制度、社会激励政策间缺乏统筹衔接，如绿色认证与补贴政策脱节；部分政策以短期项目形式推进，缺乏稳定的资金保障与制度支撑，难以形成长期激励效应。

3 实证分析：农业绿色发展对农药化肥减量的激励效果

3.1 数据来源与变量设计

（1）数据来源：核心数据涵盖三类，一是2015–2023年省级面板数据，来源于《中国农业统计年鉴》《中国环境统计年鉴》及各省农业农村厅年度报告，包含农药化肥使用量、农业产值等宏观指标；二是农户调查数据，通过分层抽样对全国10省50县2000户农户开展问卷调查，获取绿色技术采纳情况、政策感知度等微观信息；三是政策文本数据，整理国务院、农业农村部发布的农业绿色发展政策文件，通过政策工具量化赋值测算政策强度。（2）因变量：选取农药/化肥使用强度，即单位播种面积农药（千克/公顷）、化肥（千克/公顷）使用量，数据通过省

级面板数据计算得出，若某省份存在部分年份数据缺失，采用线性插值法补充^[3]。（3）自变量：绿色政策强度为核心解释变量，构建多维度指标体系，经济激励维度用绿色补贴额度占农业总产值比重衡量，制度激励维度用环境监管频次（次/年）表示，社会激励维度用绿色技术培训覆盖率（%）测算，通过熵值法对三类指标赋权，合成绿色政策强度综合指数。（4）控制变量：选取农业经营规模（户均耕地面积，公顷）、技术水平（农业机械总动力，千瓦/公顷）、市场价格（粮食平均出售价格，元/千克）、农民受教育年限（年）、地区经济发展水平（人均GDP，万元），以排除其他因素对农药化肥使用量的干扰。

3.2 模型构建

（1）基准模型：采用双重差分法（DID）评估政策净效应，以2019年《国家农业绿色发展先行区建设方案》实施为政策冲击，将先行区所在省份设为处理组，其余省份设为对照组，构建模型： $Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DID_{it} + \alpha_2 X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \epsilon_{it}$ 。其中， Y_{it} 为*i*省*t*年农药/化肥使用强度， DID_{it} 为政策虚拟变量（政策实施后且为处理组取1，否则取0）， X_{it} 为控制变量， μ_i 为个体固定效应， λ_t 为时间固定效应， ϵ_{it} 为随机误差项；同时采用空间杜宾模型（SDM）捕捉区域空间关联性，设定空间权重矩阵为地理相邻权重，模型纳入被解释变量与核心解释变量的空间滞后项，以揭示邻近省份政策对本地农药化肥减量的溢出效应^[4]。（2）异质性分析：基于省级面板数据开展分组回归，一是按区域划分东部（11省）、中部（8省）、西部（12省），分析不同经济发展水平与农业基础条件下政策激励效果差异；二是按作物类型划分粮食作物（小麦、水稻、玉米）与经济作物（蔬菜、水果、棉花），探究作物收益水平与种植规模对政策响应的影响，分组回归均采用基准DID模型设定，通过对比系数显著性与大小体现异质性特征。

3.3 实证结果

（1）整体激励效果：基准DID回归结果显示，绿色政策强度对农药/化肥使用强度存在显著负向影响（ $P < 0.01$ ），具体而言，绿色补贴额度每增加1%，化肥使用量显著下降0.32%，农药使用量显著下降0.28%；环境监管频次每增加1次/年，化肥与农药使用量分别下降0.15%与0.13%；绿色技术培训覆盖率每提升1%，两类投入使用量分别下降0.09%与0.07%，表明三类政策工具均能有效推动农药化肥减量，且经济激励效果最直接。（2）区域差异：分区域回归结果（见表1）显示，东部地区政策激励效果最强，绿色补贴每增加1%，化肥使用量下降0.45%（ $P < 0.01$ ）；中部地区次之，对应降幅为0.29%（ $P < 0.05$ ）；西部地区效果最弱，降幅仅为0.18%（ $P < 0.1$ ），主要原

因在于东部地区农民技术接受度高、补贴资金充足，而西部地区农业规模化程度低、政策执行成本高。

区域	核心解释变量（绿色补贴增加1%）	化肥使用量降幅（%）	显著性	农药使用量降幅（%）	显著性
东部	绿色补贴	0.45	***	0.41	***
中部	绿色补贴	0.29	**	0.25	**
西部	绿色补贴	0.18	*	0.16	*

注：*、**、***分别表示在1%、5%、10%水平上显著。

（3）政策工具的边际效应排序：通过空间杜宾模型分解直接效应与间接效应，结果显示政策工具边际效应从高到低依次为经济激励（直接效应系数-0.35， $P < 0.01$ ）>制度激励（直接效应系数-0.17， $P < 0.05$ ）>社会激励（直接效应系数-0.08， $P < 0.1$ ），且经济激励的空间溢出效应显著（间接效应系数-0.12， $P < 0.05$ ），即邻近省份提高绿色补贴，可带动本地化肥使用量下降，而社会激励的溢出效应不显著，反映出经济激励的跨区域影响更强。

3.4 稳健性检验

（1）替换变量：将因变量替换为农药/化肥使用量增长率（%），核心解释变量替换为政策文本词频（基于政策文件中“绿色补贴”“监管”等关键词出现次数测算），回归结果显示核心系数仍显著为负（ $P < 0.01$ ），与基准结果一致。（2）样本分割：剔除直辖市与自治区样本（共5个），仅保留26个省份面板数据重新回归，核心解释变量系数绝对值略有下降（化肥使用量降幅变为0.29%），但仍在1%水平显著，证明结果不受特殊行政区域样本影响^[5]。（3）工具变量法：选取“省级农业绿色发展政策出台数量（个）”作为绿色政策强度的工具变量（满足相关性与外生性），两阶段最小二乘（2SLS）回归结果显示，核心系数仍显著为负（ $P < 0.01$ ），且不存在弱工具变量问题，进

一步验证基准结果的稳健性。

结束语

农业绿色发展对农药化肥减量的激励效果显著，不仅推动了农业投入品的结构优化，更促进了生态环境改善与农业可持续发展。本研究表明，政策激励、技术创新与市场引导的协同作用，有效提升了农户减量意愿与实施效果。未来，需进一步强化政策精准性、完善技术服务体系、构建绿色市场机制，以持续激发农业绿色转型内生动力，实现农业生产与环境保护的良性互动，助力乡村振兴与生态文明建设。

参考文献

- [1]陈杏娟. 蔬菜化肥农药减量增效栽培技术[J]. 农业技术与装备, 2025, (02): 161-162.
- [2]王红霞. 农药化肥减量增效技术在农业病虫害防治中的应用探究[J]. 种子科技, 2024, 42(07): 112-114.
- [3]李世强. 浅析农药减量增效技术运用于农业病虫害防治的效果[J]. 种子科技, 2023, 41(16): 115-117.
- [4]张红珍. 农药化肥使用不当的危害及提高农产品质量安全的方法[J]. 现代农业科技, 2022(2): 203-204.
- [5]魏启文, 曾娟, 秦萌, 等. 新时期我国化肥农药减量增效与农产品质量安全提升的探讨[J]. 农产品质量与安全, 2023(1): 68-69.