

# 认知程度、未来预期与农户农业低碳生产意愿

## ——基于武汉市农户的调查数据<sup>1</sup>

田云

(中南财经政法大学工商管理学院, 湖北武汉 430073)

**【摘要】**基于武汉市农村地区的微观调查数据,利用二元 Logistic 模型探讨了认知程度、未来预期对农户农业低碳生产意愿的影响。研究发现:①在城郊农村地区,约有 37.92%的农户存在农业低碳生产意愿。②认知程度和未来预期均对农户农业低碳生产意愿产生了重要影响,具体表现在,农户用于信息获取的时间越长、对低碳农业理念的了解越深、有过相关培训经历,其参与农业低碳生产的可能性就越大;农户对低碳生产农产品的品质预期越好、价格预期越高、声誉预期越好、政府支持力度预期越大、成本预期越低,其参与农业低碳生产的意愿则更为强烈。③控制变量中,户主性别、劳动力数量对农户农业低碳生产意愿均表现出显著的正效应,而务农年限和农业收入占比则呈现出明显的负向影响。据此提出增强农户农业低碳生产意愿的对策建议。

**【关键词】** 认知程度 未来预期 低碳生产 低碳农业 农业碳排放

**【中图分类号】**:F304.7 **【文献标识码】**: A **【文章编号】**: 1008-3456(2019)01-0077-08

DOI 编码: 10.13300/j.cnki.hnwxkb.2019.01.009

在推进生态文明体制改革和建设美丽中国的背景下,如何推进绿色发展,加快构建绿色生产和绿色消费的制度框架,建立健全绿色低碳循环发展的经济体系,成为推进经济社会转型发展的重大任务。在这一过程中,除了要特别解决工业的高耗能、高排放问题,还需顺应时代发展要求,大力推进农业生产低碳转型。为此,越来越多的学者开始围绕低碳农业问题展开系统研究,主要集中在以下四个方面:一是低碳农业概念界定与理论阐述。王松良等、赵其国等先后定义了低碳农业的理论内涵,其核心是在保证农业产出持续增长的同时,尽可能提高农业碳汇,并减少农业碳排放量<sup>[1-2]</sup>。陈儒等分析了有关低碳农业性质研究的观点后,又深入开展了低碳农业联合生产的绩效评估及其影响因素分析<sup>[3]</sup>。二是低碳农业发展指标体系构建与实证检验。曾大林等利用 DEA 模型探究了中国低碳农业发展水平,发现省域间差异明显,绝大多数地区存在较大提升空间<sup>[4]</sup>。陈谨瑜等、朱玲等利用层次分析法分别评价了四川、江苏的低碳农业发展水平,发现近些年来两地低碳农业均得到了快速发展,且整体水平均高于全国平均水平<sup>[5-6]</sup>。三是低碳农业发展路径研究。许广月阐述了低碳农业发展应坚持的基本思路,即注重农民的主体作用,充分发挥政府的主导作用,不断完善技术支撑,并强化国际合作与交流<sup>[7]</sup>。Jennifer 等和刘静暖等重点探讨了低碳农业发展的可行模式,主要涉及产业链互动模式、碳汇农业模式、集约化农业模式以及立体农业模式<sup>[8-9]</sup>。除此之外,还有学者围绕低碳农业发展的具体技术措施<sup>[10]</sup>以及激励政策<sup>[11]</sup>展开深入分析。四是农户农业低碳生产行为研究。主要围绕农户农业低碳生产技术采纳

<sup>1</sup>收稿日期: 2018-05-07

**基金项目:** 教育部人文社会科学研究青年项目“气候变化背景下的中国低碳农业发展水平测度及提升策略研究”(16YJC790092); 中国博士后科学基金特别资助项目“种粮大户低碳生产行为的诱发机理与激励政策研究”(2018T110818); 湖北省软科学研究面上项目“绿色发展理念下湖北农业低碳生产技术的激励机制研究”(2018ADC055); 湖北省教育厅人文社会科学研究项目“湖北省低碳农业发展水平测度与提升机制研究”(170045)。

**作者简介:** 田云(1986-),男,副教授,博士;研究方向:农业资源与环境经济、低碳经济与低碳农业。

意愿及影响因素<sup>[12]</sup>、农户低碳生产技术采用行为及其影响机制<sup>[13-14]</sup>以及农户农业低碳生产技术的综合运用及成效<sup>[15-16]</sup>等多个方面展开。

纵览文献可知，目前国内外学者围绕低碳农业问题已形成了较为丰富的研究成果，且基本实现了理论探讨与定量分析、宏观现状把握与微观机理探究的双重结合，所获取的研究结论能够为政府相关部门制定低碳农业发展政策提供一定的决策参考。但同时，现有研究也存在一定局限性，主要表现在研究集中于宏观层面的分析，具体对象化的深入探究相对较少。虽然也有部分学者从微观农户视角出发，围绕其农业低碳生产技术的选择意愿、利用行为等展开探讨，但解释变量多聚焦于户主个人特征与农户家庭经营特征，而较少涉及其他层面。事实上，农户是否愿意参与低碳生产，除了与户主个人特征、家庭经营特征密切相关之外，还可能受其低碳信息的获取能力、基本认知水平以及对低碳农业发展的未来预期等因素的影响。鉴于此，本文试图弥补当前研究存在的不足，利用在武汉城郊农村地区所获取的微观数据，通过建立二元 Logistic 模型，探讨认知程度、未来预期对农户农业低碳生产意愿的影响，而后基于研究结论提出针对性建议，以期为我国科学应对温室气体减排压力、深入贯彻农业生态文明与可持续发展理念、着力实现农业生产低碳转型等一系列实际工作提供参考依据。

一、数据来源与样本基本情况

1. 数据来源

为了检验认知程度、未来预期是否显著影响了农户农业低碳生产意愿，本文使用了课题组 2016 年 10—12 月对武汉市农村地区开展实地调研所获取的微观农户数据。本次调查围绕农户农业生产经营与农业低碳生产认知、意愿、行为等问题展开。具体的抽样过程是：首先，基于江夏、新洲和黄陂三大远城区，各选择一个典型镇或街道进行调查，其中，江夏区为法泗镇，新洲区为凤凰镇，黄陂区为长轩岭街道；其次，综合考虑社会经济发展水平、距离镇（街道）中心的距离、农业生产结构及特点等各个方面的差异，利用典型抽样法在每个镇（街道）选取 5~6 个村庄，然后在每个村庄随机选取 25~30 个农户展开入户调查。此次调查共发放问卷 450 份（三个区均为 150 份），最终收取问卷 439 份，其中有效问卷 414 份，问卷有效率为 94.31%。

表 1 样本农户的基本特征描述

| 户主特征 | 样本分类    | 样本数 | 占比/%  | 家庭特征   | 样本分类        | 样本数 | 占比/%  |
|------|---------|-----|-------|--------|-------------|-----|-------|
| 性别   | 男       | 249 | 60.14 | 劳动力数量  | 1 人         | 43  | 10.39 |
|      | 女       | 165 | 39.86 |        | 2 人         | 193 | 46.62 |
| 年龄   | 40 岁及以下 | 42  | 10.14 |        | 3 人         | 102 | 24.64 |
|      | 41~50 岁 | 234 | 56.52 |        | 4 人及以上      | 76  | 18.36 |
|      | 51~60 岁 | 85  | 20.53 | 耕地面积   | [0, 5]亩     | 85  | 20.53 |
|      | 60 岁以上  | 53  | 12.80 |        | (5, 10]亩    | 126 | 30.43 |
| 文化程度 | 识字很少    | 43  | 10.39 |        | (10, 15]亩   | 178 | 43.00 |
|      | 小学      | 111 | 26.81 |        | 15 亩以上      | 25  | 6.04  |
|      | 初中      | 193 | 46.62 | 农业收入占比 | [0, 25%]    | 32  | 7.73  |
|      | 高中或中专   | 62  | 14.98 |        | (25%, 50%]  | 91  | 21.98 |
|      | 大专及以上   | 5   | 1.21  |        | (50%, 75%]  | 179 | 43.24 |
| 务农年限 | 10 年及以下 | 20  | 4.83  |        | (75%, 100%] | 112 | 27.05 |
|      | 11~20 年 | 190 | 45.89 | 收入水平   | 1 万元及以下     | 127 | 30.68 |
|      | 21~30 年 | 137 | 33.09 |        | (1, 3] 万元   | 220 | 53.14 |
|      | 30 年以上  | 67  | 16.18 |        | 3 万元以上      | 67  | 16.18 |

表 1 列出了样本农户的基本特征。调查结果显示, 户主以男性为主, 其比重超过 60%; 年龄集中在 40 岁以上, 其占比高达 89.86%; 文化程度以初中及以下为主, 拥有大专及以上学历的户主占比不到 2%; 绝大多数户主务农年限超过 10 年, 仅有 4.83% 的户主务农年限为 10 年及以下。家庭特征方面, 劳动力数量为 2 人的农户数量最多, 高达 1 时户, 占比超过 45%; 超过 40% 的农户耕地经营面积介于 10~15 (含) 亩; 绝大多数家庭农业收入占比在 50% 以上, 仅有不到 30% 的农户占比在 50% 以下; 超过半数的农户家庭收入介于 1~3 (含) 万元。

## 2. 农户农业低碳生产参与意愿

结合低碳生产的一般概念可知, 农业低碳生产是以减少温室气体排放为目标, 并在保证产出稳定的基础上, 实现生产过程的低能耗、低污染与高碳汇。我们所熟知的生态农业、两型农业以及循环农业都是农业低碳生产的重要表现形式。得益于近些年来政府部门以及社会各界的大力宣传与因势利导, 越来越多的农户开始对低碳农业理念有所了解(调查数据表明, 其所占比重达到了 44.69%), 并逐步拥有参与农业低碳生产的主观意愿, 这一现象在城郊农村地区相对普遍。为了更好地厘清影响农户农业低碳生产意愿的主要原因, 首先亟需明确农户参与农业低碳生产的基本意愿状况。具体而言, 在对农户进行农业低碳生产知识的必要讲解之后, 以“您是否愿意参与农业低碳生产”作为识别标准: 若选择的答案为“是”, 表明该农户愿意参与农业低碳生产活动; 反之则说明不愿意参与。调查结果显示, 在受访的 414 个农户中, 157 个家庭拥有农业低碳生产意愿, 占比 37.92%; 而其他 257 个农户则无类似意愿, 占比 62.08%。由此可见, 在一些城郊农村地区, 虽然越来越多的农户从主观意识上开始倾向于农业低碳生产, 但可能受限于自身认知水平的不足以及对未来预期收益的担忧, 其所占比重仍不算太高, 存在较大提升空间。

# 二、变量选取与模型设定

## 1. 变量选取与基本描述

农户农业低碳生产意愿受多个因素的综合影响。基于本文研究目的以及已有的相关成果, 拟选取以下 3 方面因素作为影响农户农业低碳生产意愿的待检验因素。

(1) 认知程度。①信息接受程度。信息资源的接受程度会极大影响农户农业生产决策<sup>[17]</sup>。一般地, 当农户通过互联网、电视机、报纸等不同媒介接受各类外界信息时, 也会不自觉地获取一些农业政策、农业技术以及环保知识方面的相关信息。在此情形下, 农户学习低碳农业知识、了解农业低碳生产技术的可行性也就越高, 这显然有助于提升其参与农业低碳生产的意愿。为此, 本文预测, 信息接收程度这一变量具有正向影响。

② 低碳农业了解程度。已有学者研究表明, 低碳农业了解程度对农户的农业生产决策通常具有显著性影响<sup>[18]</sup>。若农户对低碳农业理念了解有限, 其学习低碳农业相关知识与技术的兴趣就越小, 进而尝试农业低碳生产的可能性就越低; 反之, 若农户对低碳农业的理论内涵了解较为深入, 则有可能系统掌握低碳生产知识与技术, 进而选择农业低碳生产的可能性就越大。为此, 本文预测, 低碳农业了解程度这一变量具有正向影响。

③ 是否参加过低碳农业培训。一般情形下, 是否参与农业培训或者参与培训次数的多寡都会极大影响农户农业生产决策<sup>[19]</sup>。这一特性也可能适用于农业低碳生产<sup>[20]</sup>, 倘若农户从未参与低碳农业相关培训, 其不但不能深入了解低碳农业, 甚至还会产生认知误区; 反之, 若农户参与了低碳农业培训, 则可能对其形成较为全面地认知, 进而消除因信息不对称所导致的农业生产逆向选择行为。为此, 本文预测, 参与低碳农业培训这一变量具有正向影响。

(2) 未来预期。①品质预期。已有研究表明, 农产品品质预期将显著影响农户低碳农业生产决策<sup>[21]</sup>。一般地, 若农户坚信参与农业低碳生产活动所获取的农产品品质会高于其他农业生产方式, 且总产量不会受到明显影响, 其选择农业低碳生产的意愿通常会更为强烈; 反之, 若农户认定低碳生产获取的农产品品质可能低于常规生产方式, 或者稳定性较弱, 其低碳生产意愿必

将大大减少。为此，本文预测，品质预期这一变量具有正向影响。

②价格预期。已有研究表明，农产品预期售卖价格会对农户农业生产决策产生较大影响<sup>[22-23]</sup>。若农户认为采取低碳生产方式所生产的农产品价格高于一般农产品，且具有一定的保障机制，则农户可能会拥有更强的农业低碳生产意愿；反之，若农户认定参与低碳生产活动之后农产品价格与普通生产方式相比并无优势，且价格极不稳定，其参与低碳生产的意愿必将受到影响。为此，本文预测，价格预期这一变量具有正向影响。

③ 成本预期。一般地，生产成本是农户选择农业生产方式的重要依据。参照已有研究结果<sup>[24]</sup>也可大致判断，若农户认为从事农业低碳生产活动的成本低于普通农业生产方式，其参与农业低碳生产的意愿可能就会更加强烈；反之，若农户预计参与农业低碳生产活动的成本要高于一般农业生产方式，其参与农业低碳生产的意愿可能会受到影响。为此，本文预测，成本预期这一变量具有负向影响。

④ 声誉预期。低碳农业对个人声誉和农产品声誉的影响会对农户的低碳农业生产决策产生影响<sup>[25]</sup>。若农户认为实施农业低碳生产有助于其在政府、合作组织以及农产品交易市场上赢得较好的个人声誉与产品声誉，进而使自身形象及农产品品牌形象得到一定提升，他们参与农业低碳生产的意愿可能就更为强烈。反之，若农户认定从事农业低碳生产无法带来声誉的提升甚至声誉还会受些影响，其参与农业低碳生产的意愿可能就会减弱。为此，本文预测，声誉预期这一变量具有正向影响。

⑤ 政府支持预期。政府是否支持低碳农业发展在很大程度上会影响农户农业低碳生产决策<sup>[26-27]</sup>。一般地，政府在政策、资金方面的支持力度越大，其低碳农业生产及交易的成本就越低，农户参与农业低碳生产的意愿可能更加强烈；反之，若政府缺乏相应支持，低碳农业推广及交易的难度则会增大，农户参与农业低碳生产的意愿可能就会受到影响。为此，本文预测，政府支持预期这一变量具有正向影响。

表 2 变量的含义、均值和预期方向

|              | 变量                          | 含义及赋值                                                 | 均值    | 标准差    | 预期方向 |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|-------|--------|------|
| 农户农业低碳生产意愿 y | 性别 x <sub>1</sub>           | 不愿意=0;愿意=1                                            | 0.38  | 0.486  | /    |
|              | 年龄 x <sub>2</sub>           | 女=0;男=1                                               | 0.60  | 0.490  | +    |
|              | 文化程度 x <sub>3</sub>         | 户主实际年龄                                                | 49.31 | 10.218 | -    |
|              | 务农年限 x <sub>4</sub>         | 户生实际受教育年限                                             | 8.04  | 2.940  | +    |
|              | 劳动力数量 x <sub>5</sub>        | 户主实际务农年限                                              | 21.10 | 9.446  | +/-  |
| 家庭特征变量       | 耕地面积 x <sub>6</sub>         | 家庭实际劳动力人数                                             | 2.57  | 1.045  | +/-  |
|              | 收入水平 x <sub>7</sub>         | 家庭实际经营耕地面积/亩                                          | 9.18  | 4.217  | +    |
|              | 农业收入占比 x <sub>8</sub>       | 家庭年收入/万元                                              | 2.04  | 1.163  | +/-  |
| 低碳农业         | 信息接收程度 x <sub>9</sub>       | [0, 25%]=1; (25%, 50%]=2; (50%, 75%]=3; (75%, 100%]=4 | 2.90  | 0.947  | +/-  |
|              | 低碳农业了解程度 x <sub>10</sub>    | 每周阅读报纸、看电视、上网的时间之和/小时                                 | 18.98 | 6.661  | +    |
|              | 是否参加了低碳农业培训 x <sub>11</sub> | 不了解=1;了解少=2;一般了解=3;了解多=4                              | 1.64  | 0.848  | .+   |
| 预期变量         | 品质预期 x <sub>12</sub>        | 否=0;是=1                                               | 0.16  | 0.367  | +    |
|              | 价格预期 x <sub>13</sub>        | 变差=1;基本不变=2;略微变好=3;大幅提升=4                             | 3.38  | 0.811  | +    |
|              | 成本预期 x <sub>14</sub>        | 变低=1 基本不变=2;略微提升=3;大幅提升=4                             | 3.36  | 0.829  | +    |
| 预期变量         | 声誉预期 x <sub>15</sub>        | 减少=1;基本不变=2;略微增加=3;大幅增加=4                             | 2.33  | 0.899  | -    |
|              | 政府支持预期 x <sub>16</sub>      | 变差=1;基本不变=2;略微变化=3;大幅变好=4                             | 2.77  | 0.891  | +    |
|              |                             | 无支持=0;有支持=1                                           | 0.81  | 0.390  | +    |

(3)控制变量。考虑到户主以及农户自身家庭的重要性,特选取户主个人特征和家庭基本特征作为控制变量。其中,户主个人特征方面,已有研究证实,性别、年龄、文化程度、务农年限<sup>[13,28]</sup>对农户农业低碳行为均具有重要影响。为此,本文选取的户主个人特征变量包括:性别,男性赋值为1,女性赋值为0;年龄,以户主实际年龄进行衡量;文化程度,以户主实际受教育年限进行衡量;务农年限,以户主实际务农年限进行衡量。家庭特征方面,结合已有研究,主要考察劳动力数量、耕地面积、收入水平、农业收入占比等因素对农户农业低碳生产意愿可能产生的影响,具体而言,劳动力数量以家庭实际劳动力人数进行衡量,耕地面积以家庭实际经营耕地面积为准;收入水平以家庭年收入作为衡量标准;农业收入占比主要考察家庭务农收入占总收入的比重。

基于微观调查数据,获取各个变量的一般描述性信息如表2所示。

## 2. 模型设定

为了分析认知程度、未来预期对农户农业低碳生产意愿的影响,本文将构建一个关于农户是否愿意参与农业低碳生产的模型。农户是否具有农业低碳生产意愿(y)为一个二元分类变量,为此,选择二元 Logistic 模型来展开分析。具体而言,用表示农户愿意参与农业低碳生产的概率,则:

$$p = \frac{e^{f(x)}}{1 + e^{f(x)}} \quad (1)$$

$$1 - p = \frac{1}{1 + e^{f(x)}} \quad (2)$$

由此可以得到农户愿意参与农业低碳生产的机会比率是:

$$\frac{p}{1 - p} = e^{f(x)} \quad (3)$$

将式(3)转化为线性方程式,得:

$$y = \ln\left(\frac{p}{1 - p}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i + \mu \quad (4)$$

式(4)中, $\beta_0$ 为回归截距, $x_1, x_2, \dots, x_i$ 是前文提及的有关自变量, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_i$ 为相应自变量的回归系数, $\mu$ 为随机干扰项。

## 三、结果分析

在进行回归分析之前,考虑到农户认知程度、未来预期与户主个人特征、家庭特征等变量之间可能存在内部相关,有必要对各自变量进行多重共线性诊断。诊断结果表明,所选择16个变量的方差膨胀因子均小于10,由此表明,各自变量之间并未存在共线性问题。接下来,利用二元 Logistic 模型检验各自变量是否对农户农业低碳生产意愿产生了显著性影响。回归结果见表3。

表 3 模型回归结果

|              | 变量                   | 模型 (1)     |       | 模型 (2)    |       |
|--------------|----------------------|------------|-------|-----------|-------|
|              |                      | 系数         | 标准误   | 系数        | 标准误   |
| 户主特征变量       | 性别 $x_1$             | 0.715**    | 0.943 | 0.815**   | 0.946 |
|              | 年龄 $x_2$             | -0.078     | 0.421 | -0.056    | 0.417 |
|              | 文化程度 $x_3$           | 0.102      | 0.987 | 0.075     | 1.005 |
|              | 务农年限 $x_4$           | -0.385*    | 1.171 | -0.401*   | 1.173 |
|              | 劳动力数量 $x_5$          | 0.518*     | 0.935 | 0.532* *  | 0.937 |
| 家庭特征变量       | 耕地面积 $x_6$           | 0.213      | 0.831 | 0.182     | 0.834 |
|              | 收入水平 $x_7$           | 0.364      | 0.763 | 0.415     | 0.761 |
|              | 农业收入占比 $x_8$         | -0.112* *  | 0.579 | -0.103*   | 0.583 |
|              | 信息接收程度 $x_9$         |            |       | 0.218*    | 1.215 |
| 低碳农业 认知程度变量  | 低碳农业了解程度 $x_{10}$    |            |       | 0.108*    | 0.965 |
|              | 是否参加了低碳农业培训 $x_{11}$ |            |       | 0.674*    | 0.801 |
|              | 品质预期 $x_{12}$        |            |       | 0.605*    | 1.792 |
| 低碳农业<br>预期变量 | 价格预期 $x_{13}$        |            |       | 0.721* *  | 0.523 |
|              | 成本预期 $x_{14}$        |            |       | 1.281 *** | 2.951 |
|              | 声誉预期 $x_{15}$        |            |       | 0.368* *  | 1.864 |
|              | 政府支持预期 $x_{16}$      |            |       | 2.871 *** | 2,108 |
| 常数项          |                      | -3.123     | 1.301 | -2.421    | 1.246 |
| 一 2 倍对数似然值   |                      | 634.872    |       | 589.651   |       |
| 卡方检验值        |                      | 37.546 *** |       | 47.148* * |       |

注：\*、\* \*和\* \* \*分别表示变量在 10%、5%和 1 %的统计水平上显著。

在表 3 中，模型(1)为基准模型，选择的解释变量仅包括户主个人特征和家庭特征。模型(2)投入了低碳农业认知程度变量和未来预期变量，回归结果显示信息接收程度、低碳农业了解程度、参加低碳农业培训、品质预期、价格预期、成本预期、声誉预期以及政府支持预期等变量均通过了显著性检验。这表明，低碳农业认知程度和未来预期均对农户农业低碳生产意愿产生了重要影响。基于模型(2)的实证结果展开具体分析如下。

(1) 认知程度的影响。回归结果显示，信息接收程度、低碳农业了解程度、是否参加低碳农业培训等 3 个变量均对农户农业低碳生产意愿具有正向影响。即农户用于信息获取的时间越长、对低碳农业理念的了解越深、参与过相关培训，其参与农业低碳生产的可能性就越大。由此可见，农户是否愿意参与低碳生产与其认知程度紧密相关，一般地，倘若此前已对低碳农业形成了一定认知或者参与过与之相关的技术培训，农户参与农业低碳生产的意愿则将得到极大提升。可能的解释是，报纸、电视、网络等信息传播媒介有力地拓展了农户获取各类科学知识的渠道，其中也包含与低碳农业相关的基础知识，信息接受越多，农户对低碳农业的了解则更为系统、全面，进而会极大激发他们参与农业低碳生产的积极性；低碳农业的核心是“低投入、低排放”与“高碳汇、高产出”，在其理念深入人心的同时，对相关技术知识以及操作层面的要求却也较高，而农户对低碳农业的了解程度越深，克服生产过程中各类潜在问题与挑战的能力就越强，其参与农业低碳生产的可能性就越大；受自身能力的限制，在技术推广中农户一般也难以完整地掌握技术含量较高的低碳生产技术，无法达到预期效果，而参加低碳农业培训有助于提升农户应用低碳生产技术的能力，进而激发其参与农业低碳生产的热情。

(2) 未来预期的影响。回归结果显示，品质预期、价格预期、声誉预期以及政府支持预期等 4 个变量均与农户农业低碳生产意愿呈现显著正相关；而成本预期则具有显著的负向影响。即农户对低碳农产品的品质预期越好、价格预期越高、声誉预期越

好、政府支持力度预期越大、成本预期越低，其参与农业低碳生产的可能性就越大。由此可见，农户是否愿意参与农业低碳生产与其未来预期密切相关，在同等情形下，倘若农户认定从事低碳生产可以实现农产品品质、价格与声誉的提升，以及政府支持力度的加大和生产成本的降低，其农业低碳生产意愿将得到极大增强。可能的解释是，良好的品质是农产品长期立足于市场的基本前提，若低碳生产能使农产品品质得到提升，显然能增强其市场竞争力，对外销售更有保障；价格是维系农产品基本收益的重要途径，由于农产品需求价格弹性较低，只有较大幅度提高其价格才能获取较高收益，若通过低碳方式生产出来的农产品在价格上具有比较优势，收益将更有保障；较好的个人声誉有助于提升自身在各类组织中的地位，而较好的产品声誉则有利于农产品更好地得到市场与消费者的认可，若低碳生产能提升农户以及产品声誉，显然有助于农业生产者个人荣誉的提升以及农产品销路的进一步拓宽；相比零散农户，政府具有技术水平、信息收集以及资源优化配置的比较优势，其支持力度的增加可以有效调动各类社会资源，进而激发农户低碳生产活力；农资投入是维持较高农业生产率的重要途径，如果低碳生产能切实减少对农用物资的依赖，在一定程度上则可实现生产成本的降低，由此会极大增强农户参与低碳生产的积极性。

（3）控制变量的影响。控制变量的结果与之前相关研究基本类似。具体而言，在户主特征变量中，户主为男性的家庭参与农业低碳生产的可能性更大，统计分析结果也印证了这一点：户主为女性的家庭参与农业低碳生产的比例仅为 26.21%，而当户主为男性时该比重则提升至 44.24%，相比女性，男性户主更具冒险与探索精神，对农业低碳生产技术的认可度更高、风险承担能力更强，更愿意尝试农业低碳生产。户主务农年限越长，其家庭参与农业低碳生产的意愿越弱；可能的解释是，务农时限长的农户拥有较为丰富的农业生产经验，在实际生产活动中更为依赖自身经验，在潜意识里可能会对各类先进农业生产技术（包括农业低碳生产技术）产生排斥心理，由此导致其农业低碳生产意愿较低。在家庭特征变量中，劳动力数量对农户低碳生产意愿具有显著的正向影响，即家庭劳动力越多，其参与农业低碳生产的可能性越大，统计结果显示，当劳动力数量为 1 人、2 人、3 人、4 人及以上时，愿意参与农业低碳生产的农户所占比重依次为 27.91%、34.72%、42.16% 和 46.05%，明显随着劳动力数量的增加而提升；可能的原因是，劳动力数量多意味着农业生产人力成本的提升，为了降低农业生产总成本，农户愿意尝试化肥、农药等农用物资的减量化使用，切实践行农业低碳生产。农业收入占比与农户农业低碳生产意愿呈现显著的负相关，即农业收入占比越高，农户参与农业低碳生产的意愿越低；可能的解释是，农业收入占比高意味着其家庭收入主要依赖于农业生产，为了维持家庭基本开支，农户可能通过土地流转形成规模化经营或者大量种植高附加值经济作物，为了弥补自身劳动力不足，可能更倾向于“高投入、高产出”的传统农业生产模式。

## 四、结论与建议

基于武汉市农村地区的微观调查数据，本文应用二元 Logistic 模型探讨了认知程度、未来预期对农户农业低碳生产意愿的影响，得出以下几点研究结论：①在城郊农村地区虽然越来越多的农户开始拥有参与农业低碳生产的主观意愿，但抽样调查显示，所占比重（37.92%）仍不算太高，存在较大提升空间。②认知程度和未来预期均对农户农业低碳生产意愿产生了重要影响，其中，信息接收程度、低碳农业了解程度、是否参加低碳农业培训等 3 个变量均对农户农业低碳生产意愿具有正向影响。即农户用于信息获取的时间越长、对低碳农业理念的了解越深、有过相关培训经历，其参与农业低碳生产的可能性就越大。品质预期、价格预期、声誉预期以及政府支持预期等 4 个变量均与农户农业低碳生产意愿呈现显著正相关；而成本预期则具有显著的负向影响。即农户对低碳生产农产品的品质预期越好、价格预期越高、声誉预期越好、政府支持力度预期越大、成本预期越低，其参与农业低碳生产的意愿则更为强烈。③控制变量中，户主性别、劳动力数量对农户农业低碳生产意愿均表现出显著的正效应，即户主性别为男性、劳动力数量多的农户参与农业低碳生产的可能性更大；而务农年限和农业收入占比对农户农业低碳生产意愿则具有显著的负向影响，即户主务农年限越长、农业收入占比越高的农户农业低碳生产意愿越低。

根据上述研究结论，为了更好地提升农户农业低碳生产意愿，切实推进农业生产低碳转型，可以考虑从以下几方面入手：第一，强化宣传与引导，进一步深化农户对农业低碳生产的基本认知。一方面，加大对低碳农业理念的宣传力度，增强农户的宏观认知水平；另一方面，加大对各类农业低碳生产技术的示范与推广，并组织相关技能培训，以便让更多的农户了解、认可并最终采纳运用。第二，加强研发投入与政策支持，着力提升低碳农产品的综合价值与比较优势。加大对农业低碳生产技术的研发力度，并着力培育农产品优良品种，在此基础上辅以必要的配套政策支持，确保农业低碳生产能满足农户在品质、价格、声誉

---

以及成本等方面的心理预期,且生产出来的产品相比一般农产品具有更高的综合价值与比较优势。第三,制定针对性策略,逐步弱化户主个人特征、家庭特征对农户农业低碳生产意愿的潜在制约。一方面,积极鼓励女性户主参加低碳农业相关培训,满足她们的差异化需求,提高其对农业低碳生产方式及相关低碳生产技术的认知度和接受度;另一方面,加强对具有较长务农年限户主科学知识的普及力度,让其能从心理上接受以低碳农业为代表的一些新生事物;除此之外,还需强化对农业收入占比较高家庭农业低碳生产的引导力度。

## 参考文献

- [1] 王松良, CALDWELL C D, 祝文烽. 低碳农业:来源、原理和策略[J]. 农业现代化研究, 2010, 31(5):604-607.
- [2] 赵其国, 黄国勤, 钱海燕. 低碳农业[J]. 土壤, 2011, 43(1):1-5.
- [3] 陈儒, 姜志德, 姚顺波. 低碳农业联合生产的绩效评估及其影响因素分析[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2018(03):44-55.
- [4] 曾大林, 纪凡荣, 李山峰. 中国省际低碳农业发展的实证分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2013, 23(11):30-35.
- [5] 陈瑾瑜, 张文秀. 低碳农业发展的综合评价——以四川省为例[J]. 经济问题, 2015(2):916-923.
- [6] 朱玲, 周科. 低碳农业经济指标体系构建及对江苏省的评价[J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38(5):180-186.
- [7] 许广月. 中国低碳农业发展研究[J]. 经济学家, 2010(10): 72-78.
- [8] JENNIFER A B, STEVEN J D, DAVID B L. Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification[J]. Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America, 2010, 107(26): 12052-12057.
- [9] 刘静暖, 于畅, 孙亚南. 低碳农业经济理论与实现模式探索[J]. 经济纵横, 2012(6): 64-67.
- [10] ZORNOZ R, ROSALES R M, ACOSTA J A, et al. Efficient irrigation management can contribute to reduce soil CO<sub>2</sub> emissions in agriculture[J]. Geoderma, 2016, 263(2):70-77.
- [11] 杨果, 陈瑶. 新型农业经营主体参与低碳农业发展的激励机制设计[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(6):94-99.
- [12] 祝华军, 田志宏. 稻农采用低碳技术措施意愿分析——基于南方水稻产区的调查[J]. 农业技术经济, 2013(3):62-71.
- [13] 田云, 张俊飏, 何可, 等. 农户农业低碳生产行为及其影响因素分析——以化肥施用和农药使用为例[J]. 中国农村观察, 2015(4): 61-70.
- [14] 乔金杰, 穆月英, 赵旭强, 等. 政府补贴对低碳农业技术采用的干预效应——基于山西和河北省农户调研数据[J]. 干旱区资源与环境, 2016, 30(4): 46-50.
- [15] JOHN L F, PAUL T, SIMON J S, et al. Agricultural residue gasification for low-cost, low-carbon decentralized power: an empirical case study in Cambodia[J]. Applied energy, 2016, 177(9): 612-624.

- 
- [16] CARAUTA M, LATYNSKIY E, MOSSINGER J. Can preferential credit programs speed up the adoption of low-carbon agricultural systems in Mato Grosso, Brazil? Results from bioeconomic microsimulation [J]. *Regional environmental change*, 2018, 18 (1):117-128.
- [17] 褚彩虹, 冯淑怡, 张蔚文. 农户采用环境友好型农业技术行为的实证分析——以有机肥与测土配方施肥技术为例[J]. *中国农村经济*, 2012(3): 68-77.
- [18] 侯博, 应瑞瑶. 分散农户低碳生产行为决策研究——基于 TFP 和 SEM 的实证分析[J]. *农业技术经济*, 2015(2) :4-13.
- [19] 李卫, 薛彩霞, 姚顺波, 等. 农户保护性耕作技术采用行为及其影响因素:基于黄土高原 476 户农户的分析[J]. *中国农村经济*, 2017(1):44-57.
- [20] 李波, 梅倩. 农业生产碳行为方式及其影响因素研究——基于湖北省典型农村的农户调查[J]. *华中农业大学学报(社会科学版)*, 2017(6):51-58.
- [21] 陈昌洪. 农户选择低碳农业标准化的意愿及影响因素分析——基于四川省农户的调查[J]. *北京理工大学学报(社会科学版)*, 2013, 15(3):21-25.
- [22] 刘帅, 钟甫宁. 实际价格、粮食可获性与农业生产决策——基于农户模型的分析框架和实证检验[J]. *农业经济问题*, 2011, 32(6): 15-20.
- [23] 苗珊珊, 陆迁. 粮农生产决策行为的影响因素:价格抑或收益[J]. *改革*, 2013(9): 26-32.
- [24] GARBACH K, LUBELL M, DECLERCK F. Payment for ecosystem services: the roles of positive incentives and information sharing in stimulating adoption of silvopastoral conservation practices[J]. *Agriculture ecosystems & environment*, 2012, 156(8) : 27- 36.
- [25] 浦徐进, 蒋力, 刘焕明. 农户维护集体品牌的行为分析:个人声誉与组织声誉的互动[J]. *农业经济问题*, 2011, 32(4):99-104.
- [26] 赵玉凤. 基于制度视角的我国低碳农业发展影响因素研究[D]. 成都:四川农业大学, 2012.
- [27] 熊冬洋. 促进低碳农业发展的财政政策研究[J]. *经济纵横*, 2017(5):112-117.
- [28] 苏向辉, 孙挺, 王保力, 等. 新疆棉农低碳生产行为及其影响因素分析——以化肥施用为例[J]. *中国农业资源与区划*, 2017, 38(8):43-48.