

文章编号: 1000-5862(2020)04-0429-08

基于农户尺度的鄱阳湖平原水稻多熟种植 现状及其驱动因素分析

侯 鑫¹, 丁明军^{1,2*}, 管琪卉¹, 张 亮¹

(1. 江西师范大学地理与环境学院, 江西 南昌 330022; 2. 江西师范大学鄱阳湖湿地与流域教育部重点实验室, 江西 南昌 330022)

摘要: 该文以多熟种植典型区域——江西省鄱阳湖地区为例, 基于农户问卷调查资料和 Logistic 回归模型, 分析了该地区水稻熟制的现状特征及其影响因素。研究结果表明: (i) 在研究区内约 66.47% 的受访农户选择多熟种植的耕作模式且存在明显的地域差异; (ii) 农户水稻多熟种植模式的选择主要受灌溉条件、地块面积、家庭规模、微地貌类型、农户对农业补贴的评价、非农总收入、旱灾等因素的影响; (iii) 灌溉条件、地块面积、家庭规模、微地貌类型、农业补贴与农户水稻熟制的选择呈显著正相关, 而不断爆发的旱灾频度和非农总收入的增多对水稻的多熟种植具有明显的抑制作用; (iv) 未来政府应加强水利设施建设, 加大政策扶持力度, 因地制宜地引导农民进行多熟种植, 以保障区域粮食安全。

关键词: 多熟种植; 农户; Logistic 回归; 驱动因素; 鄱阳湖平原

中图分类号: F 301.2 **文献标志码:** A **DOI:** 10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2020.04.16

0 引言

作为全世界人口最多的国家, 中国的粮食安全问题一直备受关注^[1-2], 耕地作为粮食综合生产和人类社会生存的基本保障, 对粮食安全至关重要^[3]。然而随着中国社会经济的不断发展和城市化进程的进一步加快, 耕地面积和利用方式已发生显著变化, 保证国家耕地红线的“安全底线”面临重大考验。在这种背景下, 如何提高耕地利用的集约程度以保证国家粮食安全尤显重要^[4]。多熟种植作为衡量耕地资源集约化利用程度的基础性指标^[4], 是区域粮食增产最行之有效的方 式^[5]。在现阶段, 实施多熟种植的耕地面积占全国耕地总面积的 50% 以上^[6-7], 已成为中国保障粮食安全的有效途径^[8-9]。水稻是中国的重要粮食作物之一, 在粮食生产和消费中占有重要地位^[10], 由于中国南方地区较好的水热条件, 该区域大多采用多熟种植的模式。但目前, 中国南方地区的多熟种植正面临着一系列突出问题, 传统优质水稻田正受到不同程度的侵占和转换, 使得水稻熟制变化明显, 对区域粮食生产能力等造成了严重影响^[11]。

中国水稻多熟种植模式通常受到自然条件、社会经济以及农户自身意愿 3 方面的影响^[12-14]。首先, 农业气候条件决定了传统农业的种植熟制^[15], 而光热资源作为最重要的农业气候要素, 直接影响着复种指数的高低; 其次, 随着经济的发展, 城乡流动强度的加大, 大量农村劳动力在比较利益的驱使下从事非农业生产, 再加上农户自身的意愿和种植决策行为, 使从事农业生产的劳动力面临数量和质量的双重下降, 从而对多熟种植产生直接影响^[16-18]; 最后, 区域经济发展水平、农业生产投入、机械化水平和农业生产技术等的发展也会对传统种植结构和耕地利用形态产生影响^[19-20]。虽然造成中国多熟种植制度变化的因素众多, 但其本质原因还是与农户对耕地利用的主观意愿密切相关。农户是理性的经济主体, 在特定的社会经济环境中, 会依据家庭情况进行产业选择和资源配置, 以追求利益最大化^[21-22]。当前, 已有研究主要基于遥感影像和统计数据从宏观尺度上探讨多熟种植的驱动因素^[23-26]。但从微观尺度入手, 特别是从农户角度上进行的实证分析相对缺乏, 因此, 如何从自然和社会经济条件等因素出发, 并与农户决策行为相联系, 开展多熟种植驱动因素分析已成为当前多熟种植研究的短

收稿日期: 2019-11-17

基金项目: 国家自然科学基金(41761020)和江西师范大学地理与环境学院科研基金(2019001)资助项目。

通信作者: 丁明军(1979-), 男, 湖北谷城人, 教授, 博士, 博士生导师, 主要从事土地利用/覆被变化研究。E-mail: dingmingjun1128@163.com

板. 关注农户水稻熟制变化的影响因素对指导区域粮食生产及保障国家粮食供给安全具有重要意义^[7 27-29].

鄱阳湖平原作为中国南方典型的水稻种植密集区域^[26 30], 为中国的粮食生产和粮食安全做出了巨大的贡献^[31]. 本文基于鄱阳湖平原的农户调查数据, 运用统计分析和 Logistic 回归模型对调查问卷进行系统分析, 从农户尺度上探讨鄱阳湖平原水稻熟制变化的驱动因素, 以期为该地区的耕地合理利用及农业政策制订提供借鉴和参考.

1 研究区概况与数据方法

1.1 研究区概况

鄱阳湖平原位于江西省中北部(见图1), 地处东亚季风区, 土壤肥沃, 农业生产相对发达, 多熟种植程度较高. 水稻是该地区主要的粮食作物, 其种植

面积占江西省粮食种植面积的 50% 以上^[20 28]. 作为华中地区典型的多季稻产区, 该地区是江西省的主要粮食生产基地, 同时也是中国重要的商品粮基地^[32], 为中国的粮食生产和粮食安全做出了巨大贡献^[33-35]. 近年来, 该地区水稻产量下降, 水稻熟制也发生了较大的变化, 对该地区的粮食生产造成了一定的影响^[25].

1.2 数据来源

本文的数据来源于 2015、2016 年在鄱阳湖平原内进行的农户问卷调查, 调研点的空间位置如图 1 所示. 依据可获得性和可行性原则, 本次调研采用了分层随机抽样的方式, 以确保所收集数据的可靠性^[36]. 考虑到湖区的现状和不同的粮食生产水平, 本研究选择南昌、九江、上饶、新余、宜春、抚州、鹰潭、萍乡 8 个市的 47 个乡镇的 579 户家庭进行问卷调查.

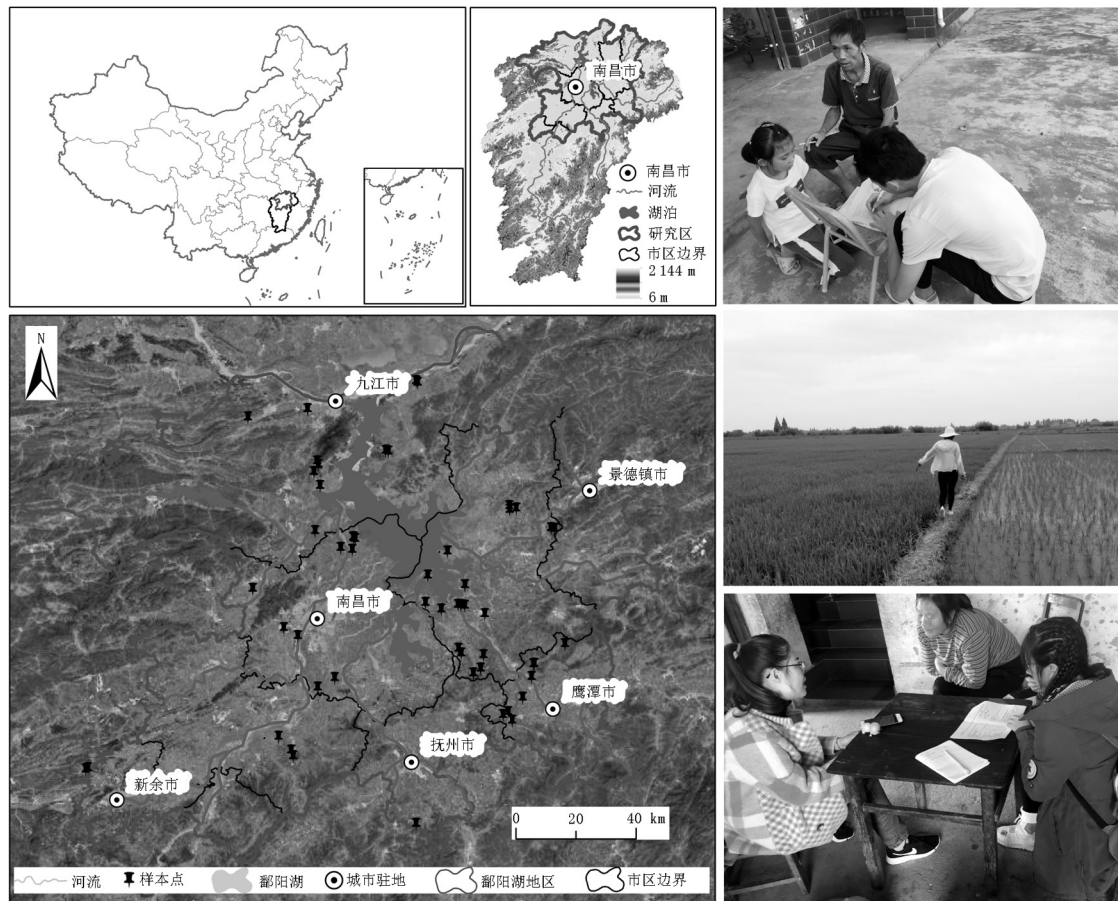


图1 研究区域范围及采样点空间分布图

家庭联产承包责任制的实施使整个农户家庭成为一个耕地经营单元, 水稻熟制决策行为是每个家庭中所有成员交互作用的结果. 因此, 问卷调查中的受访者是随机的, 不局限于户主, 家庭成员之间可互相补充. 本研究共获取调查问卷 579 份, 在整理的过程中剔除无效问卷 20 份, 最终获得有效问卷 559

份. 样本有效率达到 96.5%. 调查问卷涉及的内容主要包括 4 个方面: (i) 农户家庭特征(农户个体的性别、年龄、受教育程度和家庭规模、务农人数); (ii) 田块的自然禀赋(地块数量、地块面积、交通条件、灌溉条件、地块质量、微地貌类型); (iii) 经济政策因素(非农总收入、农业生产设备、农户对农业补

贴政策的评价、农户对现有粮食收购价格的评价);
(iv) 自然灾害(旱灾和洪灾、病虫害)。

1.3 研究方法

Logistic 模型是针对 2 分类或多分类响应变量建立的回归分析模型, 在分析微观个体决策行为和影响因素方面得到了广泛应用^[37]。水稻熟制是一个因变量为 2 分变量的问题, 根据 Logistic 回归模型建模的要求, 在本研究中设定 P 是农户选择种植双季稻发生的概率, 则农户选择种植单季稻的概率为 $(1 - P)$; Y 为因变量, 表示农户是否有种植双季稻的行为, 设定当 $Y = 1$ 时农户选择种植双季稻, 当 $Y = 0$ 时农户选择种植单季稻。在因变量确定后, 用自变量 X_1, X_2, \dots, X_{15} 表示与农户水稻熟制选择相关的驱动因素(包括务农人数、地块数、交通条件、农户对现有粮食价格的评价、病虫害等)。在本研究中, Logistic 回归分析模型通过 SPSS25.0 统计软件来实现, 相应的回归模型如下:

$$\log(P(y \leq j) / (1 - P(y \leq j))) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{15} X_{15} = P(y \leq j) = \exp(\alpha + \sum \beta_i x_i) / (1 + \exp(\alpha + \sum \beta_i x_i)), \quad (1)$$

其中 α, β_0 为常数项, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{15}$ 为 Logistic 回归方程的偏回归系数, $\exp(\cdot)$ 表示自变量对事件概率的发生比率。在本研究的结果中, B 、S.E、Wald、df、Sig、 $\exp(B)$ 分别表示回归系数值、回归系数估计的标准差、Wald 卡方值、自由度、回归系数的显著性水平 P 值和发生比率。当结果中的回归系数 B 为正值时因变量与自变量呈正相关, 反之则因变量与自变量呈负相关; Wald 卡方值表示在回归模型中各个自变量对因变量事件预测的相对权重。

2 结果与分析

2.1 基于统计分析农户水稻多熟种植总体特征

基于研究区所有农户调查问卷统计分析可知: 鄱阳湖平原内共调查 2 355 块地块(已经撂荒的地块除外), 其中有 33.53% 的地块种植单季稻, 66.47% 的地块种植双季稻, 调研区域的复种指数为 171%。这说明虽然鄱阳湖平原拥有良好的水热条件, 但仍有很多农民选择种植单季稻; 而农户选择种植单季稻的主要原因是劳动力不足、地块质量差、交通不便、缺水等(见图 2)。根据统计数据显示: 在选择不复种的农户中, 有 39.75% 的农户选择只种植单季稻, 而其他 60.25% 的农户则依次选择棉花、油菜、红薯、芝麻、豆类、甘蔗以及西瓜等与单季稻搭配种植。

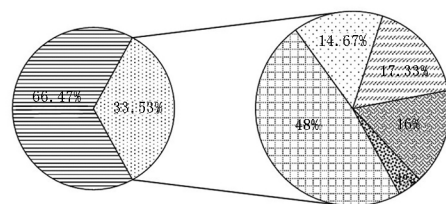


图2 鄱阳湖平原农户的水稻多熟种植情况及原因

通过不同区域水稻熟制情况的比较可看出, 农户在水稻熟制选择上存在显著的地域差异(见图3)。宜春市、鹰潭市、新余市和上饶市的样本调查数据中超过 80% 的被访农户家庭选择种植双季稻, 而在九江市、抚州市、萍乡市的样本中选择种植双季稻的家庭偏少。

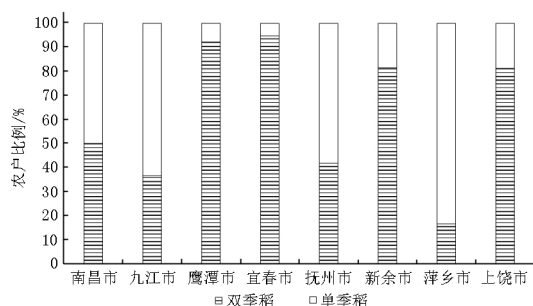


图3 鄱阳湖平原不同市区农户水稻熟制模式比较

基于调查样本的水稻熟制影响因素的特征统计如下:

(i) 农户家庭特征。在快速城镇化的进程中, 农村大量劳动力在比较利益的驱使下转向非农生产, 农业生产主体逐渐弱化, 剩余劳动力主要为留守的老人及妇女, 这会对水稻多熟种植的选择造成一定影响^[38]。基于问卷的统计显示(见表1): 鄱阳湖平原多以 4~6 人的户型为主, 占受访农户的 78.88%, 户均人口为 5 人, 而务农人数为 4 人以上的只占 6.73%, 户均劳动力为 2 人, 且务农时间超过 183 d 的仅占样本总人数的 31.37%, 40 岁以下和文化程度在初中以上的农户超过 50%。其中农户性别对水稻熟制的影响较小, 可能是科技进步、农业设备发展弱化了性别对水稻熟制的影响^[39]。通常, 农户家庭规模越大意味着可用于从事农业生产的劳动力越充足, 但大部分中青年劳动力受教育程度较高, 接受新事物和适应新环境的能力较强, 从而转向非农生产, 务农劳动力不足可能会导致鄱阳湖平原多熟种植比例的降低^[40]。

(ii) 田块的自然禀赋。统计结果显示: 被调查农户的地块大部分位于平原地区, 微地貌类型为山地的地块仅占 9.48%; 有 72.63% 的被访农户表示地块附近的交通比较便利; 只有 15.15% 和 27.78% 的农户表示耕地质量和地块周围水源状况良好; 面积

小于 66.7 m^2 的地块占总地块数的 56.77% (见表 2) . 田块的自然禀赋与水稻熟制密切相关, 水源充足、交通便利、灌溉方便且耕地质量好的地块, 农户更倾向于选择种植双季稻. 而在本研究中, 虽然鄱阳湖平原地势平坦、交通便利、便于灌溉, 但仍有部分地块附近水源状况一般, 且地块质量较差, 这也将导致该地区的水稻熟制发生变化.

表 1 农户家庭特征

统计样本	分类	占总户数比例/%
农户年龄	≤ 16 岁	10.12
	$> 16 \sim 40$ 岁	32.62
	$> 40 \sim 60$ 岁	51.35
	> 60 岁	5.91
农户性别	男	52.82
	女	47.18
农户受教育程度	文盲	13.14
	小学	36.86
	初中	31.85
	高(职)中	10.58
	大专以上	7.57
家庭规模	1 人	0.17
	2 人	2.50
	3 人	7.90
	4 人	31.66
	5 人	26.65
	6 人	20.57
	7 人及以上	10.55
务农人数	1 人	10.96
	2 人	74.81
	3 人	7.50
	4 人及以上	6.73

(iii) 经济政策因素. 农户使用农业生产设备可以进行更高效的农业生产, 在一定程度上可以补偿从事农业生产劳动力的不足. 统计结果显示: 鄱阳湖平原仍有 28.26% 的受访农户未使用农机设备(见图 4(b)) , 这在一定程度上会加重因劳动力短缺而造成的水稻熟制选择行为的改变. 在使用农机设备的农户中, 农机设备使用频率由高到低依次为农用车、打谷机或脱粒机、水泵、耕牛、小型耕地机、拖拉机. 同时, 在研究区内非农总收入在 5 万元以上的家庭占 50% 以上(见图 4(a)) , 非农经济收入的增加和务农机会成本的上升, 再加上农资价格的上涨, 都在一定程度上抵消了粮食补贴等农业政策带来的实惠. 推力和拉力的双重作用会导致农业劳动力不断转移到非农生产活动中, 从而可能导致鄱阳湖平原更多的农户选择单季稻的种植模式. 调查结果显示: 59.39% 的被访农户认为粮食收购价格一般,

46.05% 的农户对农业补贴政策不满意(见图 4(c)) , 从而导致农户从事农业的生产积极性不高, 对水稻的多熟种植产生影响.

表 2 田块的自然禀赋

统计样本	分类	占总地块数比例/%
交通条件	不方便	27.37
	方便	72.63
灌溉条件	雨养	32.02
	灌溉	67.98
耕地质量	差	13.88
	一般	70.97
	好	15.15
微地貌类型	山地	9.48
	谷地	8.80
	平地	91.72
地块面积	$0 \sim 667\text{ m}^2$	56.77
	$> 667 \sim 1\,333\text{ m}^2$	23.94
	$> 1\,333 \sim 2\,000\text{ m}^2$	8.56
	$> 2\,000 \sim 3\,333\text{ m}^2$	5.74
	$> 3\,333\text{ m}^2$	4.99
地块数量	1 ~ 2 块	36.67
	$> 2 \sim 4$ 块	30.11
	$> 4 \sim 6$ 块	23.91
	$> 6 \sim 8$ 块	8.94
	> 8 块	0.37

(iv) 自然灾害因素. 自然灾害对农业生产影响较大, 在受灾严重或受灾频繁的地区中农田、交通、电力和水利等基础设施易遭受破坏, 导致农民农业收入变低^[26], 影响农民种田的积极性. 调查数据显示: 近年来鄱阳湖平原自然灾害发生频繁, 增加趋势显著, 致使该地区双季稻种植比例降低的可能性增加(见图 5) .

2.2 基于回归分析模型分析水稻熟制影响因素

2.2.1 变量选择 基于农户问卷调查的特征分析可知, 农户的水稻熟制决策行为的选择可能受到多种因素的影响. 因此, 本文运用 Logistic 回归分析模型进一步揭示各个驱动因子对农户水稻熟制选择的贡献. 基于以上特征, 将可能影响农户决策行为的因素归纳为 4 类: 农户家庭特征、田块的自然禀赋、经济政策因素、自然灾害因素. 农户家庭特征包括家庭规模和务农人数; 田块的自然禀赋包括交通条件、灌溉条件、耕地质量、微地貌类型、地块数和地块面积; 经济政策因素包括非农总收入、农业生产设备、农户对现有农业补贴和粮食收购价格的评价; 自然灾害因素包括近年来洪灾、旱灾和病虫害破坏情况. 根据以上因素设立自变量(见表 3) .

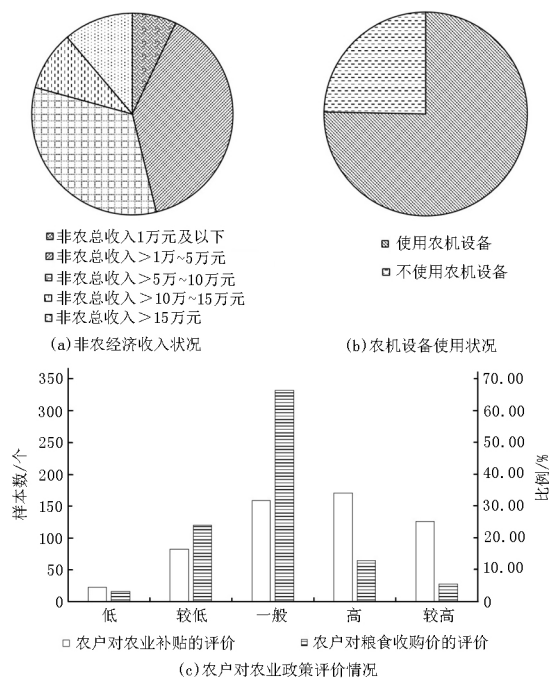


图 4 经济政策因素

2.2.2 结果分析 本文应用 SPSS25.0 软件首先对数据进行归一化处理,然后运用 Logistic 回归模型进行分析.在使用逐步向前回归方法筛选变量后,最终

表 3 影响农户多熟种植决策行为模型指标

指标类型	因子	变量赋值说明	类型	预测影响
农户家庭特征	家庭规模 X_1	1: 3 人及以下; 2: >3~7 人; 3: 7 人及以上	多分类	+
	务农人数 X_2	1: 2 人及以下; 2: >2~4 人; 3: 4 人及以上	多分类	+
田块的 自然禀赋	交通条件 X_3	1: 不方便; 2: 方便	2 分类	+
	灌溉条件 X_4	1: 雨养; 2: 灌溉	2 分类	+
	耕地质量 X_5	1: 差; 2: 一般; 3: 好	多分类	+
	微地貌类型 X_6	1: 山坡; 2: 谷地; 3: 平地	多分类	+
	地块面积 X_7	1: 0~667 m ² ; 2: >667~1 333 m ² ; 3: >1 333~2 000 m ² ; 4: >2 000~3 333 m ² ; 5: >3 333 m ²	多分类	+
	地块数 X_8	1: 1~2 块; 2: >2~4 块; 3: >4~6 块; 4: >6~8 块; 5: >8 块	多分类	+
经济政策因素	非农总收入 X_9	1: 1 万及以下; 2: >1 万~5 万; 3: >5 万~10 万; 4: 10 万以上	多分类	-
	农业生产设备 X_{10}	1: 不使用; 2: 使用	2 分类	+
	农户对农业补贴的评价 X_{11}	1: 太低; 2: 低; 3: 一般; 4: 较高; 5: 高	多分类	+
	农户对现在粮食收购价格的评价 X_{12}	1: 太低; 2: 低; 3: 一般; 4: 较高; 5: 高	多分类	+
自然灾害因素	旱灾 X_{13}	1: 增加; 2: 无变化; 3: 减少	多分类	-
	洪灾 X_{14}	1: 增加; 2: 无变化; 3: 减少	多分类	-
	病虫害 X_{15}	1: 增加; 2: 无变化; 3: 减少	多分类	-

(i) 家庭规模在 1% 显著性水平下与农户双季稻种植呈显著正相关. 家庭规模的大小在一定程度上决定着劳动力的多少,当农户家庭规模大时,在部分劳动力转向从事非农生产的情况下,仍可能有部分劳动力继续从事农业生产,则农户选择种植双季稻的可能性较大;反之,当家庭规模小时,劳动力相对不足,农户则更倾向于选择种植单季稻. 在本次调

家庭规模、灌溉条件、微地貌类型、地块面积、非农总收入、农户对农业补贴政策的评价、旱灾 7 个因素通过显著性检验进入了 Logistic 逐步回归模型. 模型运行得到的分析结果如表 4 所示. 由表 4 可看出,家庭规模、灌溉条件、微地貌类型、地块面积、农户对农业政策补贴的评价与农户水稻熟制的选择呈正相关,而非农总收入、旱灾与农户水稻熟制的选择呈负相关,且它们都通过了显著性检验;从影响程度来看,灌溉条件、地块面积和家庭规模对水稻熟制决策行为的影响较大,而微地貌类型、农户对农业补贴政策的评价、非农总收入、旱灾次之. 各因子的具体分析如表 4 所示.

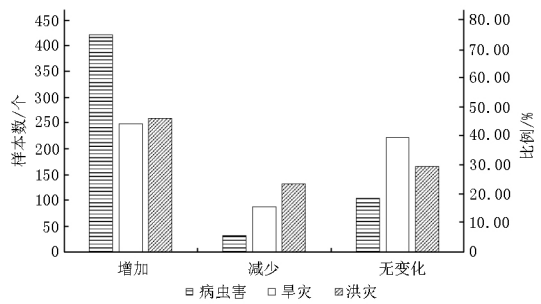


图 5 自然灾害情况

研中,中青年劳动力大多选择外出打工就业,大部分农户家庭仅留下老人在家从事农业生产,农村劳动力老龄化现象严重. 被调查农户的家庭规模多以 3~5 人和 5~7 人的户型为主,分别占受访农户总数的 58.42% 和 25.81%. 家庭规模已经逐渐成为影响该地区水稻熟制的重要驱动因素.

(ii) 灌溉条件与农户双季稻选择呈正相关性,

且显著性较高.灌溉条件是水稻生产的限制性因素,对水稻多熟种植的选择和程度都会产生影响.当地块周围水源状况良好时,农户倾向于双季稻的耕作模式,而农户对于水源贫乏且灌溉条件差的地块则

多选择种植单季稻.在本次调研中,有 67.98% 的被访农户表示鄱阳湖平原灌溉条件较好,这在一定程度上有利于该地区双季稻种植比例的提高.

表 4 农户水稻熟制决策行为的 Logistic 模型分析结果

变量	B	S. E	Wald	df	Sig	exp(B)
家庭规模 X_1	0.579	0.148	15.297	1	0.000***	1.785
灌溉条件 X_4	0.973	0.210	21.534	1	0.000***	2.645
微地貌类型 X_6	0.560	0.197	8.062	1	0.005***	0.571
地块面积 X_7	0.847	0.063	18.226	1	0.000***	2.332
非农总收入 X_9	-0.206	0.093	4.921	1	0.027**	0.814
农户对农业补贴的评价 X_{10}	0.207	0.091	5.101	1	0.024**	0.790
旱灾 X_{12}	-0.236	0.129	3.359	1	0.067*	0.690

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著.

(iii) 微地貌类型在 1% 显著水平下对农户水稻熟制选择行为存在正相关性,这说明是否种植双季稻与地块的微地貌类型存在密切的关系.在地势平坦的平原地区中,地块平整且面积较大,可实现连片种植的需求,且交通便利更有利于灌溉设备和大型农机设备的使用,适宜的条件为水稻的种植提供了有利的条件,因此农户多选择种植双季稻.而在起伏度较大的地区中,较难实现农业生产的规模化和机械化,农户则会倾向于放弃种植双季稻.在本地区内有 81.72% 的地块微地貌类型为平地,且在受访农户中有 71.73% 的农户会在农业生产时使用农机设备,这都有利于该地区水稻多熟种植程度的保持.

(iv) 地块面积在 1% 的显著水平下与农户双季稻选择行为存在正相关性.这说明农户的水稻种植面积越大,选择种植双季稻的概率越高,原因在于面积较大的地块,农户可对水田进行规模化经营,可便于使用先进设备与技术,从而提高地块的经济效益,在满足家庭需要的同时可以增加农户家庭的收入,所以农户选择种植双季稻的积极性较高.反之,对于面积较小的地块,农户只用于家庭口粮的供给,所以会选择粗放的利用方式而更倾向于选择种植单季稻.在本研究中,面积小于 $1\,333\text{ m}^2$ 的地块数占总地块数的 50% 以上,这在一定程度上会使得该地区复种指数降低.

(v) 非农总收入在 5% 的显著水平下与农户双季稻选择行为存在负相关性.地区经济不断发展,种植双季稻无法使农民得到较好的收益,在比较利益的驱使下,大量劳动力选择外出务工或在本地从事非农劳动,当农户的非农总收入增多时,农民的生计策略在社会经济快速发展的过程中逐渐多样化,务农不再是农民首选的生计策略,农户会趋向于从事收入更高的非农生产活动,从而选择种植单季稻.反之,当农户的非农总收入减少时,农户从事非农劳动的时间变少,多选择进行多熟种植.因此,农户的非

农总收入的变化将成为影响该地区水稻熟制发生变化的重要原因.

(vi) 旱灾在 10% 的显著水平下与农户双季稻选择呈负相关性.鄱阳湖平原地处亚热带湿润季风气候区内,受南亚季风的影响,降水的年际变化和季节变化较大,区内干旱灾害较为严重,特别是夏、秋季节的干旱容易对该地区的农业生产造成严重的影响^[41],旱灾会对“半水生性”植物的正常生长产生影响,而水稻作为耗水量最多的作物,它的生长会被抑制,从而导致水稻减产^[42],进而挫伤农民耕种的积极性.因此,当旱灾次数增加时,农户为避免因旱灾而造成的水稻减产,会适当放弃种植双季稻.近年来,鄱阳湖平原旱灾有增加的趋势,这会导致该地区更多的农户放弃多熟种植而选择种植单季稻.

(vii) 农户对农业补贴的评价通过了 5% 水平的显著性检验,并与农户的多熟种植呈正相关性,这说明农户对农业补贴政策的满意度越高,其种植双季稻的意愿越强.较好的农业补贴政策可以直接增加农户的农业收入,能够调动农民从事农业生产活动的积极性,对双季稻的种植有一定的激励作用.在本地区调查的所有样本中,只有 17.61% 的农户对农业补贴表示满意,且农业补贴是按耕地面积直接补给承包者,而不是按实际农田播种面积补给种粮者,且没有对种植双季稻的农户进行额外补贴,在一定程度上会造成鄱阳湖平原多熟种植比例下降.

(ix) 从模型回归结果来看,除耕地质量因素外,进入模型的其他自变量均与研究假设一致,但在 10% 显著性水平下,耕地质量这一变量并未通过显著性检验而被剔除.耕地质量之所以与多熟种植呈负相关,与预测影响相反的原因可能是:本研究中耕地质量好坏的概念并未统一,受农户个人情感、主观意识的影响比较严重,在所有农户的调研数据中,只有 21.76% 的农户认为耕地质量变好,分别有 38.15%、40.10% 的农户认为耕地质量变差、耕地质

量没有变化,存在耕地质量本身良好但有变差趋势的现象。

3 结论与政策启示

鄱阳湖平原作为中国水稻多熟种植的主产区之一,其水稻熟制的变化对区域粮食生产和粮食安全具有重要意义。本文基于农户调查数据,运用 Logistic 回归模型分析了鄱阳湖平原水稻熟制的现状特征及其影响因素。结论如下:

1) 在鄱阳湖平原内 66.47% 的受访农户选择水稻的多熟种植,有 33.53% 的受访农户选择种植单季稻,且存在明显地域差异;该地区务农的劳动力整体较少,且务农的时间较短;大部分地块的自然禀赋较好,但自然灾害呈现出增加的趋势;在农业政策方面,粮食收购价格偏低及补贴政策不到位也是农户关注较多的问题。

2) 农户多熟种植模式的选择受很多因素的影响,包括农户家庭特征中的家庭规模、田块的自然禀赋中的灌溉条件、微地貌类型和地块面积、经济政策因素中的农户对农业的评价以及自然灾害因素中的旱灾。其中灌溉条件、地块面积、家庭规模、微地貌类型、农业补贴与农户多熟种植的选择显著正相关,而不断爆发的旱灾频度和非农总收入的增多对水稻的多熟种植具有明显的抑制作用。

本研究在方法层面上主要运用了因变量为 2 分类的 Logistic 回归模型,初步揭示了在微观农户层面上鄱阳湖平原水稻熟制选择的驱动因素,未来研究中可进一步运用多元化的分析模型进行水稻熟制选择的主导性影响因素分析。基于以上分析结论,针对如何保证鄱阳湖平原的粮食安全,提出如下政策建议:

1) 加强农村水利基础设施的建设,建立健全自然灾害预警机制,从而减轻旱灾对水稻种植行为的影响;

2) 加大农业机械技术的应用力度,促进农户之间互助合作,从而改善劳动力短缺的问题;

3) 水稻多熟种植的方式要做到因地制宜、区别对待。对于微地貌类型为山地和丘陵的地区,发展适宜在山坡上耕作的小型农机设备;对于微地貌类型为平原的地区,应促进地块破碎化地区的土地流转,实现规模化经营,从而减轻平原地区劳动力不足的影响,提高土地生产率;

4) 政府相关部门需要适度降低粮食的生产成本,提高粮食补贴的水平以及粮食收购的价格,提高农民的种粮积极性。

4 参考文献

[1] Lichtenberg Erik, Ding Chengri. Assessing farmland pro-

tection policy in China [J]. Land Use Policy, 2008, 25 (1): 59-68.

[2] 宋小青, 欧阳竹. 1999—2007 年中国粮食安全的关键影响因素 [J]. 地理学报, 2012, 67(6): 793-803.

[3] 陈百明, 周小萍. 中国近期耕地资源与粮食综合生产能力的变化态势 [J]. 资源科学, 2004, 26(5): 38-45.

[4] 刘巽浩. 论我国耕地种植指数(复种)的潜力 [J]. 作物杂志, 1997(3): 1-3.

[5] 沈学年, 刘巽浩. 多熟种植 [M]. 北京: 农业出版社, 1984.

[6] 丁明军, 陈倩, 辛良杰, 等. 1999—2013 年中国耕地复种指数的时空演变格局 [J]. 地理学报, 2015, 70(7): 1080-1090.

[7] 闫慧敏, 刘纪远, 曹明奎. 近 20 年中国耕地复种指数的时空变化 [J]. 地理学报, 2005, 60(4): 559-566.

[8] 官春云, 黄璜, 黄国勤, 等. 中国南方稻田多熟种植存在的问题及对策 [J]. 作物杂志, 2016, 171(2): 1-7.

[9] 黄国勤. 江西旱地耕作制度的演变与发展 [J]. 耕作与栽培, 2005(3): 1-3.

[10] Jiang Min, Li Xiubin, Xin Liangjie, et al. Paddy rice multiple cropping index changes in Southern China [J]. Journal of Geographical Sciences, 2019, 29(11): 1773-1787.

[11] Qiu Bingwen, Lu Difei, Tang Zhenghong, et al. Mapping cropping intensity trends in China during 1982—2013 [J]. Applied Geography, 2017, 79: 212-222.

[12] Shao Jingan, Zhang Shichao, Li Xiubin. Effectiveness of farmland transfer in alleviating farmland abandonment in mountain regions [J]. Journal of Geographical Sciences, 2016, 26(2): 203-218.

[13] 田玉军, 李秀彬, 马国霞, 等. 劳动力析出对生态脆弱区耕地撂荒的影响 [J]. 中国土地科学, 2010, 24(7): 4-9.

[14] 彭剑锋, 黄国勤, 刘光辉. 鄱阳湖及周边经济区耕作制度演变与发展研究: 以安义县为例 [J]. 江西农业学报, 2007, 19(5): 22-26.

[15] 杨忍, 刘彦随, 陈玉福, 等. 环渤海地区耕地复种指数时空变化遥感反演及影响因素探测 [J]. 地理科学, 2013, 33(5): 588-593.

[16] Zuo Lijun, Wang Xiao, Zhang Zengxiang, et al. Developing grain production policy in terms of multiple cropping systems in China [J]. Land Use Policy, 2014, 40: 140-146.

[17] Frolking S, Qiu Jianjun, Boles S, et al. Combining remote sensing and ground census data to develop new maps of the distribution of rice agriculture in China [J]. Global Biogeochemical Cycles, 2002, 16(4): 31-38.

[18] Li Peng, Feng Zhiming, Jiang Luguang, et al. Changes in rice cropping systems in the Poyang Lake Region, China during 2004—2010 [J]. Journal of Geographical Sciences, 2012, 22(4): 653-668.

[19] 梁书民. 我国各地区复种发展潜力与复种行为研究 [J]. 农业经济问题, 2007, 28(5): 85-90.

[20] 杨万江, 王绎. 我国双季稻区复种变化及影响因素分析: 基于 10 个水稻主产省的实证研究 [J]. 农村经济, 2013(11): 24-28.

[21] 李翠珍, 孔祥斌, 秦静, 等. 大都市区农户耕地利用及对

- 粮食生产能力的影响 [J]. 农业工程学报, 2008, 24 (1): 101-107.
- [22] 孔祥斌, 张凤荣. 中国农户土地利用阶段差异及其对粮食生产和生态的影响 [J]. 地理科学进展, 2008, 27 (2): 112-120.
- [23] 朱再昱, 李凤琦, 余玉荣. 鄱阳湖生态经济区粮食产量的影响因素分析 [J]. 中国农学通报, 2011, 27 (17): 119-124.
- [24] 辛良杰, 李秀彬. 近年来我国南方双季稻区复种的变化及其政策启示 [J]. 自然资源学报, 2009, 24 (1): 58-65.
- [25] 李文叶, 姜鲁光, 李鹏. 2001—2010 年鄱阳湖圩区水稻多熟种植时空格局变化 [J]. 资源科学, 2014, 36 (4): 809-816.
- [26] 谢花林, 刘桂英. 1998—2012 年中国耕地复种指数时空差异及动因 [J]. 地理学报, 2015, 70 (4): 604-614.
- [27] 李鹏, 肖池伟, 封志明. 鄱阳湖平原粮食主产区农户水稻熟制决策行为分析 [J]. 地理研究, 2015, 34 (12): 2257-2267.
- [28] 王宏广, 王晓方, 王志学. 中国粮食问题可忧不可怕: 与莱斯特·布朗博士商榷“未来谁养活中国” [J]. 中国软科学, 1995 (6): 97-103.
- [29] 马定国, 刘影, 陈洁. 鄱阳湖区洪灾风险与农户脆弱性分析 [J]. 地理学报, 2007, 62 (3): 321-332.
- [30] 封志明. 鄱阳湖平原商品粮基地建设初探 [J]. 农业区划, 1993, 14 (5): 48-52.
- [31] Boudmyxay K, Li Peng, Xiao Chiwei, et al. Farmer-based rice cropping systems in the Poyang Lake Region, China: analysis of characteristics and policy implications [J]. Journal of Resources and Ecology, 2019, 10 (3): 256-264.
- [32] 金姝兰, 侯立春, 徐磊. 长江中下游地区耕地复种指数变化与国家粮食安全 [J]. 中国农学通报, 2011, 27 (17): 208-212.
- [33] 黄国勤. 江西粮食生产与粮食安全 [J]. 中国农业科技导报, 2004, 6 (4): 28-32.
- [34] 闫慧敏, 黄河清, 肖向明. 等. 鄱阳湖农业区多熟种植时空格局特征遥感分析 [J]. 生态学报, 2008, 28 (9): 4517-4523.
- [35] 战金艳, 史娜娜, 邓祥征. 江西省耕地转移驱动机理 [J]. 地理学报, 2010, 65 (4): 485-493.
- [36] Hua Xiaobo, Yan Jianzhong, Li Huilian, et al. Wildlife damage and cultivated land abandonment: findings from the mountainous areas of Chongqing, China [J]. Crop Protection, 2016, 84: 141-149.
- [37] Gobin A, Campling P, Feyen J. Logistic modelling to derive agricultural land use determinants: a case study from southeastern Nigeria [J]. Agriculture, Ecosystems and Environment, 2002, 89 (3): 213-228.
- [38] 杨忍, 徐茜, 张琳. 等. 珠三角外围地区农村回流劳动力的就业选择及影响因素 [J]. 地理研究, 2018, 37 (11): 2305-2317.
- [39] 李维. 农户水稻种植意愿及其影响因素分析: 基于湖南资兴 320 户农户问卷调查 [J]. 湖南农业大学学报: 社会科学版, 2010, 11 (5): 7-13.
- [40] 骆东奇, 周于翔, 姜文. 基于农户调查的重庆市农村土地流转研究 [J]. 中国土地科学, 2009, 23 (5): 47-52.
- [41] 闵岫, 严蜜, 刘健. 鄱阳湖流域干旱气候特征研究 [J]. 湖泊科学, 2013, 25 (1): 65-72.
- [42] 赵玉, 张玉. 旱灾对水稻市场影响的评估 [J]. 自然灾害学报, 2014, 23 (6): 176-182.

The Analysis of the Current Status and Driving Factors of Rice Plantation in the Poyang Lake Plain Based on the Scale of Farmers

HOU Xin¹, DING Mingjun^{1, 2*}, GUAN Qihui¹, ZHANG Liang¹

(1. College of Geographic and Environment, Jiangxi Normal University, Nanchang Jiangxi 330022, China; 2. Key Laboratory of Poyang Lake Wetland and Watershed Research of Ministry of Education, Jiangxi Normal University, Nanchang Jiangxi 330022, China)

Abstract: Based on the survey data from farmers in the Poyang Lake Plain, the potential mechanism of the variation in cropping intensity is discussed in the Poyang Lake Plain using the binary logistic regression model. The results are as follows. (i) 66.47% of the surveyed farmers in the study area employ multiple cropping and there is obvious spatial heterogeneity in terms of cropping intensity. (ii) Farmers' behaviors are mainly affected by irrigation conditions, land area, household size, micro-geomorphic landforms, farmers' evaluation of agricultural subsidies, non-agricultural incomes and the drought. (iii) Irrigation conditions, land area, household size, micro-geomorphic landforms and farmers' evaluation of agricultural subsidies are positively correlated with multiple cropping intensity, while the left two factors played obvious negative role on it. (iv) Local governments should ensure adequate water resources by strengthening the construction of basic facilities. It is necessary to make informed decisions depending on local conditions, especially areas with various types of micro-geomorphology. By establishing favorable policy, local governments can be able to guide farmers for increasing cropping intensity, thereby securing food supplies.

Key words: multiple cropping; farmers; Logistic regression; driving factors; the Poyang Lake Plain

(责任编辑: 曾剑锋)