



· 区域可持续发展 ·

都市郊区农户韧性与适应疫情冲击的机制分析

李家薰¹, 赵华健¹, 陈 诚^{2,3}

1. 南京信息工程大学 地理科学学院, 江苏 南京 210000; 2. 中国科学院南京地理与湖泊研究所, 江苏 南京 210000;
3. 中国科学院大学南京学院, 江苏 南京 211135

摘要 农业是人类生存的根基, 韧性农户群体的培育是农业持续发展的关键。本文基于农户和专家问卷调查数据, 运用多属性决策与有序逻辑回归模型, 研究了新冠疫情冲击下长三角核心都市郊区农户的韧性水平, 探究了农户适应的驱动机理。结果表明: ①尽管疫情深刻影响农业生产流通过程, 但大部分受访农户维持了生产经营的稳定开展, 韧性水平总体较高; ②细分农业品类的农户差别明显, 粮农韧性最强, 果农次之, 菜农韧性水平最低; ③金融资本、创新精神和市场认知是影响韧性水平的主要因子, 但外部支持和风险感知能力同样不可缺失; ④以农业生计为主的农户家庭, 劳动力丰富、资金充足、人脉广阔、组织参与程度较深, 对于缓冲、应对疫情冲击的能力较强。注重多维度增强农户应对突发事件干扰的能力, 是促进农业有序稳定发展的重要途径。

关键词 韧性; 多属性决策; 响应过程; 都市郊区农户

中图分类号: F327 **DOI:** 10.16152/j.cnki.xdxbzr.2026-04-019

Mechanism analysis of resilience and adaptation of urban farmers to the impact of the epidemic

Li Jiaxun¹, Zhao Huajian¹, Chen Cheng^{2,3}

1. School of Geographic Sciences, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210000, China;
2. Nanjing Institute of Geography & Limnology Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210000, China;
3. Chinese Academy of Sciences, Nanjing 211135, China

Abstract Agriculture is the foundation of human survival, and the cultivation of resilient farmer groups is a key aspect of sustainable agricultural development, which has received much research attention. Based on the survey data of farmers and experts, it mainly studies the resilience level of rural households in the core urban suburbs of the Yangtze River Delta under the impact of COVID-19, and explores the driving mechanism of farmers' adaptation by using the multiple attribute decision making and ordered logical regression model. The results indicate that despite the profound impact of the epidemic on agricultural production and circulation, most of the surveyed farmers have maintained stable production and operation, with an overall high level of resilience. There is a significant difference in the resilience of farmers in the subdivision of agricultural categories, with food farmers having the strongest resilience, followed by fruit farmers, and vegetable farmers having the lowest resilience level. Financial capital, innovative spirit, and market awareness are the main factors af-

收稿日期: 2026-02-23 修回日期: 2026-04-07

基金项目: 国家自然科学基金(42571260, 42171211)

第一作者: 李家薰, 女, 博士, 讲师, 从事乡村地理研究, lijho129@qq.com。

通信作者: 陈诚, 男, 博士, 副研究员, 从事农业转型与城乡发展研究, chchen@niglas.ac.cn。

fecting resilience levels, but external support and risk perception capabilities are equally indispensable. Moreover, farmers who rely mainly on agricultural livelihoods have abundant labor force, sufficient funds, broad networks, and deep organizational participation. They have a strong ability to buffer and respond to the impact of the epidemic. Strengthening the ability of farmers to cope with unexpected events from multiple dimensions is an important way to promote the orderly and stable development of agriculture.

Keywords resilience; multi-attribute decision-making; response process; urban farmers

农业的可持续发展不仅事关粮食安全,也深刻影响农户生计和农村繁荣。都市郊区农业是引领我国农业转型升级的关键“窗口”,也是促进城乡一体化的重要推力^[1]。然而,2019 年底以来的 3 年新冠疫情严重影响了城市和城乡之间人员、商品及服务交流^[2],干扰了各类经济社会活动的正常开展^[3]。农业生产经营活动也不例外,特别是小农农业的持续与农户的生计韧性受到了严峻挑战^[4]。

“韧性”是维持社会生态系统正常状态的关键属性,保持和提高韧性是系统可持续发展的基础^[5]。农户作为农业系统中的重要组成部分,其应对各种长短期生产生活危机、制定和实施资源利用和恢复适应战略的能力,是支持农业稳定和持续发展的基础^[6]。Chambers 等最早将生计韧性(livelihood resilience)概念引入农户韧性领域^[7];Speranza 等将农户生计韧性引申为农户在遭受外部不确定性因素冲击下,保持和改善其生计机会和福利的能力,提出了缓冲能力、自组织能力、学习能力的“三维度”分析框架^[8]。基于此,大量研究探讨了气候变化^[9]、自然灾害^[10-11]、土地整治^[12,13]等对脆弱地区农户生计行为、韧性水平的影响,深刻揭示了长期扰动下农户生计的可持续发展和转型。然而,有关短时或者瞬时冲击下对农户韧性的相关研究强调,韧性研究需要关注突发事件冲击下恢复到原有生产生活水平的能力^[14]。徐戈等认为具备韧性的农户应该在了解突发危机的基础上,抵御风险的冲击,调整策略以重新回到稳定的状态,据此提出认知能力、承受能力和应对能力的分析框架^[15]。

农户的持续发展嵌入于多要素关联的社会-生态复合的农业系统,但现有农户韧性研究对于韧性影响因素之间交互作用和联系关注较少。此外,研究重大突发事件背景下农户韧性,需要关注农户的持续适应和战略调整的动态过程,需要将创新思维、变革意识等因素纳入农户韧性的评价。基于此,本文在拓展突发危机背景下农户韧性内

涵的基础上,建立评价指标体系,运用决策实验室法(DEMATEL)、网络层次分析法(ANP)以及改进后折衷排序法(VIKOR)研究交互作用下的指标综合权重,刻画农户韧性水平,利用 Oprobit 模型研究农户疫后适应与恢复的影响机制,为促进乡村制度创新提供理论支持。

1 理论概念与分析框架

1.1 “韧性”与“农户韧性”

韧性(resilience)源自拉丁语“resillo/resiliere”,意为“to jump back/to bounce back”,即“跳回”的意思^[16]。国内将“resilience”翻译成恢复力、弹性、复原力和韧性等多种概念。汪辉等对“resilience”恢复力、弹性与韧性 3 种主流译法进行了辨析,认为“韧性”译法更能体现学术内涵^[17],不仅包括遭受扰动之后的系统重新达到稳定状态,还关注人造环境和社会体系的长久生存能力和不断发展的潜力,强调系统不仅仅是恢复到扰动前的状态,还更加充满活力。本文将农户韧性定义为农户面对压力、冲击和变化时,能够保持其农业生产和生计稳定并不断发展的能力,主要包括认知、承受和应对能力。虽然在城市边缘区的农户担负着向城市居民提供新鲜农产品、保障城市食品安全和支持可持续性发展的“角色”^[18],但农户的农业生产经营也高度依赖于城市经济社会系统的日常运行^[19]。各类突发危机或事件(如新冠疫情)扰动城市系统运行,也挑战都市郊区农户生产系统和生计的韧性^[20]。

1.2 疫情冲击下农户韧性与适应过程的理论分析

理论上,农户的韧性体现于农户遭受外部冲击(疫情)、抵御、应对和适应的全过程。从韧性能力的 3 个方面看,承受能力是农户韧性水平的直观体现,突出表现为能够在短时间内依靠自身资本和外部资源阻挡突发干扰,并保持系统内部稳定,在适应过程的初始阶段尤其重要^[21]。应对新冠疫情的流动管控导致农资和服务进不来、农

产品运和卖不出去等问题,使得农户倍感压力和焦虑,挑战农业经营活动的持续性,承受能力较强的农户通常能够较好抵御疫情的直接冲击。农户承受能力,既受自身心理调适能力和自有资源丰富程度直接影响,又与农户能够获得的各种外部支持紧密关联^[22]。

认知能力直接影响农户对于外部冲击带来的风险和不确定性的感知,进而影响农户的决策和应对行动^[23-24],“塑造”农户的适应结果。同样地,农户对于疫情期间的流通限制可能给自身的农业经营带来的风险和损失的认知,可能深刻影响农户的农业生产、产品销售等经营活动的安排和调整^[25]。认知能力强的农户可能更积极主动地了解政府关于流动管控(疫情影响)的详细信息,精准评估流动管控对农资获取和输出、生产活动组织、市场需求变化、经营损失等方面的影响,进而针对性地制定应对措施,调整经营计划,更好地“止损”和疫后更快地恢复经营活动。

应对能力始于个体对压力事件以及对应压力事件的认知,反映农户在面临压力时能够采取措施应对的能力^[26]。应对能力和适应性紧密相关,一旦农户意识到存在的风险和变化,需要采取措施来应对风险和变化,包括采用适应性农业实践、调整生产策略、寻找新的市场机会、改善资源管理等,主要涉及农户的创新能力、行动能力以及

农业活动的灵活性^[27]。通过创新实践,农户能够寻找新的方法并快速采取行动调整经营策略来应对冲击,适应变化的环境和市场需求。农户应对能力越强,表明农户越有能力在疫情冲击中快速恢复生产,并维系可持续的农业发展。

商品化的经营活动要求小农户充分利用包括自有资源、社会资本、公共支持等的诸多因素,以应对不断变化的农业环境和市场需求,而韧性作为农户内在属性会影响自有资源的利用方式和社会资本、公共支持利用程度^[28]。基于短期恢复视角内“被动反应”式观点^[29],农户拥有资源越多(包括资金、土地、劳动力、设备等),可利用的社会与公共支持越丰富,其在遭受外部扰动事件后,能够在短时间内快速恢复生产并保持系统稳定。但现实中的外部冲击如新冠疫情不仅在短时间内对农户生产经营造成直接或者间接的冲击,更随着疫情的发展和反复性对其造成了持久性的影响。部分农户单纯依靠缓冲渐进式的改良措施已经无法满足盈利的需求,需要进行深层次的结构改革,重组资源配置方式,创新商业模式,以应对严重的外部挑战^[30],并呈现不适应、持续适应、适应、完全适应等差异化的适应结果,最终回馈给自身,形成新的系统适应循环。因此,本文按照主体特性-适应过程-适应结果的思路构建理论分析框架,来指导农户韧性研究(见图 1)。

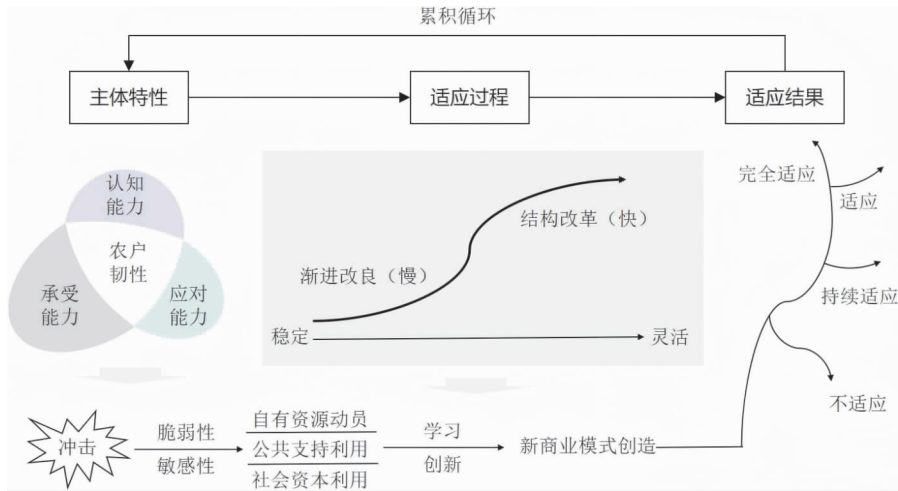


图 1 农户适应与农业生产恢复的核心行动逻辑

Fig. 1 Core action logic of farmer adaptation and agricultural production restoration

2 研究方法 with 数据来源

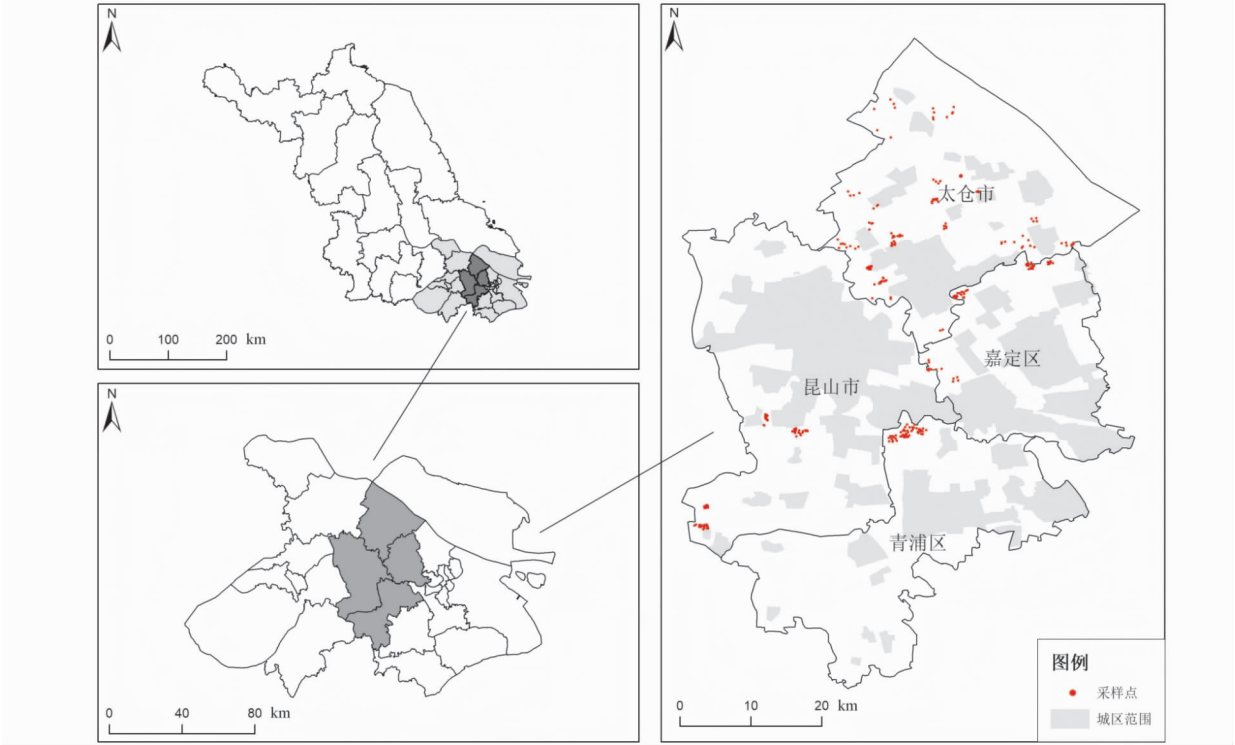
2.1 研究区概况

案例区域包括长三角核心区域的太仓市、昆

山市和上海市的青浦区和嘉定区(见图 2),面积 2 881 km²。自 20 世纪 80 年代初实行改革开放以来,该区域经历了快速工业化、城市化和农业现代化过程。2020 年常住人口约 603.00 万,城镇化率高达 77.12%,人均 GDP 达到 15.22 万元。拥

有耕地 984 km²,农作物播种面积 609 km²,其中粮食播种面积约 343 km²,蔬菜播种面积约 35 km²,瓜果播种面积约 22 km²,主要粮食作物的机械化耕种率达到 96%,农业信息化覆盖率超过 75%,农业现代化水平一直处于全国领先地位。

新冠疫情发生以来,流动性管控成为地方应对疫情扩散的主要对策之一,扰乱了农业生产各个环节的正常运行,导致农业-食物系统功能失调。案例区域作为全国经济中心,人口、物资流动性大,疫情防控难度更大。



注:该图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为 GS(2023)2767 号标准地图制作,底图无修改。

图 2 研究区示意图

Fig. 2 Schematic diagram of the research area

2.2 研究方法

2.2.1 评价指标体系构建与指标量化

基于韧性能力的概念和已有研究,从认知能力、承受能力、应对能力 3 个维度,选择包括政策认知、风险感知、市场认知、金融资本、心理调适能

力、外部支持、应对措施、灵活性、创新精神 9 个二级指标(见表 1)。由于指标的不可直接测量性,选用李克特 5 点量表法(不满意/不同意 = 1;不太满意/不太同意 = 2;一般 = 3;比较满意/比较同意 = 4;非常满意/非常同意 = 5)进行指标量化。

表 1 农户韧性评价指标体系

Tab. 1 Index system for resilience evaluation of farmers

维度	指标	描述	参考文献
认知能力 (D ₁)	政策认知(C ₁)	农户对政府管控措施和疫后支持政策了解程度	江光辉等 ^[22] 徐戈等 ^[15]
	风险感知(C ₂)	农户识别和理解潜在的风险因素和威胁的能力	
	市场认知(C ₃)	农户理解市场的需求、趋势和变化的能力	
承受能力 (D ₂)	金融资本(C ₄)	农户组织经济和管理经济资源配置的能力	苏芳等 ^[31]
	心理调适能力(C ₅)	农户在压力下保持积极心态,适应环境变化的能力	江光辉等 ^[22]
	外部支持(C ₆)	农户获取亲友、产业组织、政府等外部帮助的能力	侯广健等 ^[32]
应对能力 (D ₃)	应对措施(C ₇)	农户面对冲击和困难时采取的行动和策略的能力	Darnhofer ^[21] Ahmadi 等 ^[33]
	灵活性(C ₈)	农户农业生产种类、方式、业态的多样性	
	创新精神(C ₉)	农户对农业创新的积极性、主动性和冒险性	

2.2.2 指标权重与韧性测度

基于 DEMATEL-ANP-VIKOR 的多属性决策方法能够综合考虑因果关系、层次结构和多准则排序。其中,DEMATEL 通过构建因果关系图,识别决策中各个因素间的相互关系;ANP 通过构建多层次结构和判断矩阵来描述和分析因素之间的依赖关系,并计算每个因素的权重;VIKOR 是一

种用于多准则决策排序的方法,它通过将决策问题转化为 1 个多准则决策矩阵,对评估对象进行评估和排序,通过计算最优解的接近度和最差解的远度,考虑被评估对象的优势和劣势,从而提供更全面、客观的评价和决策支持。本文通过应用此方法开展农户韧性评估,研究过程分为 4 个部分(见图 3)。

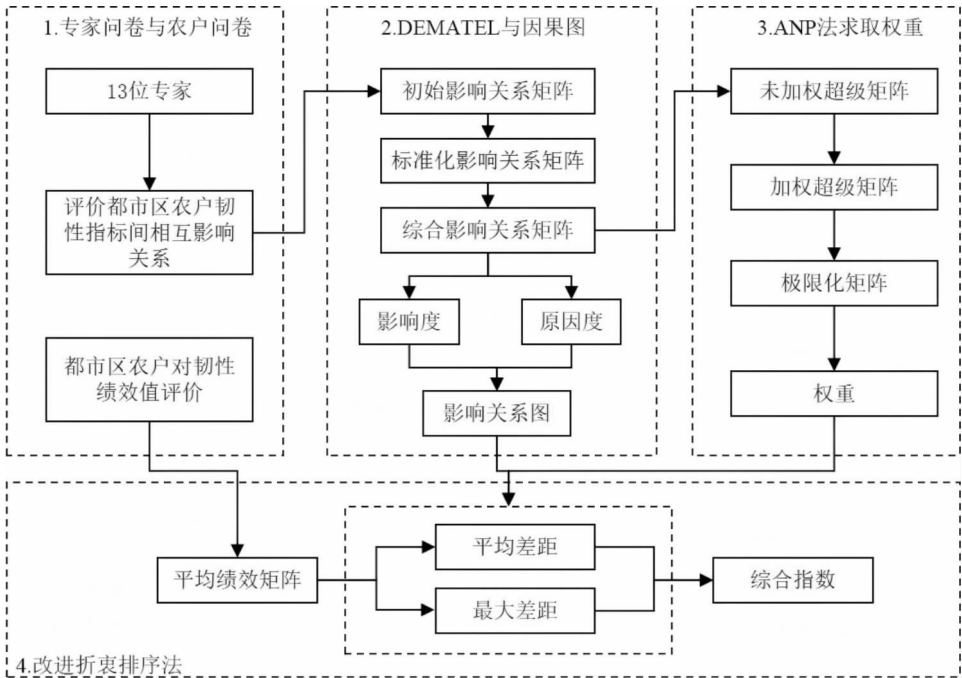


图3 研究过程示意图

Fig. 3 Schematic diagram of the research process

1) 指标之间的影响关系识别。邀请领域内专家对所有指标间直接影响关系的有无及强弱进行打分(评分采用 0~4 分制,分值 0、1、2、3、4 分别表示无影响、低度影响、中度影响、高度影响、极高度影响),加权平均构建直接影响矩阵 A , 利用式(1)和(2)建立标准化的直接影响矩阵 X 和指标综合影响矩阵 C , 运用式(3)分别计算每个指标的影响度 D (该指标对其他指标的综合影响值,为综合影响矩阵 C 中的行和)、被影响度 R (该指标受其他指标的综合影响值,为综合影响矩阵 C 中的列和)、中心度 $D + R$ (该指标在系统中的作用程度)及原因度 $D - R$ (该指标与其他指标间的因果关系)。 $D - R$ 的值为正表明该指标对其他指标影响较大,称之为原因指标,如果值为负则表明该指标受其他指标影响大,称之为结果指标,形成农户韧性评价体系网络。为保证结果的可靠性,运用式(4)对问卷信度进行检验,指标之间影响关系为

$$\begin{cases} X = A/\lambda \\ \lambda = \max \{ \max \sum_{i=1}^n |\alpha_{ij}|, \max \sum_{j=1}^n |\alpha_{ij}| \} \end{cases} \tag{1}$$

$$C = X(1 - X)^{-1} = [c_{ij}]_{n \times n} \tag{2}$$

$$D = \sum_{j=1}^n c_{ij}, R = \sum_{j=1}^n c_{ij} \tag{3}$$

$$\begin{aligned} \text{问卷信度} &= 1 - \text{不一致率} = 1 - \\ &\left[\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{|\alpha_{ij}^s - \alpha_{ij}^{s-1}|}{\alpha_{ij}^s} \times 100\% \right] \end{aligned} \tag{4}$$

式中: A 为直接影响矩阵; X 为标准化直接影响矩阵; C 为综合影响矩阵; D 、 R 分别为影响度、被影响度; λ 为标准化系数; α_{ij} 、 α_{ij}^s 分别为指标 i 对 j 的影响程度和平均影响程度; s 为被调查者数量; c_{ij} 为指标 i 对 j 的综合影响程度; n 为指标数量。

2) 指标权重获取。依据 DEMATEL 方法得出的综合影响关系矩阵来建立未加权超级矩阵 W ; 通过归一化建立加权超级矩阵 W^* ; 对加权超矩阵

求极限超矩阵 W^∞ , 以反映出指标元素间的关联关系, 若 $W^\infty = \lim_{k \rightarrow \infty} W^k$ 值收敛且唯一, 即为得到的权重值。

3) 农户韧性水平测度。传统的 VIKOR 方法通常仅基于正理想解(通常以 1 为代表)和负理想解(通常以 0 为代表)理念(即设定 1), 使得仅能用于被评价目标的排序或选择, 无法提出改进的绩效, 而以 DANP 为基础改进的 VIKOR 方法, 可用来公式化排序以及差异的测量。

第一步, 找出理想解和最差解,

$$f_j^* = \max_j f_{kj}, f_j^- = \min_j f_{kj} \quad (5)$$

式中: k 为各评价对象; j 为各评价指标; f_{kj} 表示某评价对象第 j 条准则的绩效值, 由农户问卷调查得出; f_j^* 为正理想解; f_j^- 为负理想解。

第二步, 计算群体效益值 S_k 与个体遗憾值 R_k ,

$$L_k^p = \left(\sum_{j=1}^n [w_j (|f_j^* - f_{kj}|) / (|f_j^* - f_j^-|)^p] \right)^{1/p} \quad (6)$$

$$S_k = L_k^{p=1} = \sum_{j=1}^n [w_j (|f_j^* - f_{kj}|) / (|f_j^* - f_j^-|)] \quad (7)$$

$$R_k = L_k^{p=\infty} = \max_j \{ |f_j^* - f_{kj}| / (|f_j^* - f_j^-|), j = 1, 2, \dots, n \} \quad (8)$$

式中: w_j 是第 j 个条件的影响权重, $1 \leq p \leq \infty$; $k = 1, 2, \dots, m$; w_j 可从 DANP 计算而得; L_k^p 为整合差距; S_k 为群体效益值; R_k 为个体遗憾值。当 p 较小时(如 $p = 1$), 群体效益 S_k 会被强调出来, 相反, 若 p 接近无限大, 则个别最大化差距应该优先被改善。

第三步, 计算权益比率 Q_k ,

$$Q_k = [v \times (S_k - S^*) / (S^- - S^*) + (1 - v) \times (R_k - R^*) / (R^- - R^*)] \quad (9)$$

式中: Q_k 为权益比率; v 为决策机制系数, v 大于 0.5 时表示根据多数原则制定决策, 意味着偏好风险, v 近似 0.5 时表示根据赞同情况制定决策, 即协商一致, v 小于 0.5 时表示根据拒绝的情况制定决策, 意味着偏好保守。其中, $S^* = \min_j S_j$, $S^- = \max_j S_j$, $R^* = \min_j R_j$, $R^- = \max_j R_j$ 。

2.2.3 农户适应类型的驱动因素分析

在相关研究的基础上, 以农户适应类型(1 =

不适应; 2 = 持续适应; 3 = 适应; 4 = 完全适应)为因变量。从自有资源、社会资本、公共支持、转型创新等 4 个维度选择 13 个影响农户疫后适应的关键因素作为自变量。以土地资本、家庭劳动率、家庭总收入、农业机械设备数量、表征农户自有资源^[34]; 选取家庭公职人员数量和亲友职业种类代表农户的结构型社会资本^[35], 用交往频率代表农户的关系型社会资本^[36], 来测度农户社会资本; 选取政府扶持度、组织参与度来表征公共支持^[37]; 以户主受教育水平、家庭非农就业人数、职业经历、技能培训频率来表征农户转型创新能力^[38,39]。采用 Oprobit 模型进行回归分析, 识别农户适应类型(多分类离散数据且具有内在排序性问题)的影响因素及作用方向, 具体模型为

$$Y_i^* = \sum_{m=2}^M \eta_m x_{im} + \varepsilon_i \quad (10)$$

式中: Y_i^* 是第 i 个农户适应类型的潜变量; x_{im} 为第 i 个农户解释变量的集合; η_m 为各解释变量的系数; ε_i 是随机扰动项。

2.3 数据来源

本研究数据来自农业相关领域专家问卷和针对都市区农户的访谈与调查问卷。专家问卷数据于 2023 年期间邀请了人文地理、农业经济与管理等领域的专家学者填写, 共发放 20 份, 回收 16 份, 其中有效问卷 13 份, 无效问卷 3 份。课题组于 2022 年 10 月—2024 年 1 月期间对江苏省苏州市太仓市和昆山市进行了多次深度访谈和追踪调查。访谈方式为半结构式访谈, 内容主要为新冠疫情对农户生产经营活动的影响、应对过程、抵御因素、自身的不足以及未来发展的打算, 每人访谈时间不低于 50 min, 共收获 23 份访谈记录。基于预调查实验问卷与访谈提纲修正, 课题组在 2023 年 11 月期间对江苏省苏州市太仓市、昆山市以及上海市嘉定区、青浦区等农户聚集区域进行实地问卷调查。问卷内容主要涉及农户家庭基本情况、韧性能力、适应情况等, 共发放问卷 310 份, 剔除无效样本 15 份, 最终获得有效研究样本 295 份, 有效率 95.2%。其中, 粮食种植户 74 份、蔬菜种植户 101 份、水果种植户 112 份, 其他类型农户(养殖和花卉)8 个。在地区分布上, 青浦区的受访农户主要倾向于蔬菜种植, 嘉定区的受访农户以水果种植为主, 昆山市和太仓市在粮食、蔬菜、水果 3 种农业类型上分布较为均衡。

3 实证分析

3.1 韧性评价指标相互关系识别

基于专家问卷,运用 DEMATE-ANP 方法计

算得到各维度与指标间总影响关系矩阵、相互影响关系和权重(见表 2、表 3),并利用式(4)得到专家问卷误差百分率为 2.32%,小于 5%,信度为 97.68%,符合 DEMATEL 问卷一致性检定的要求。

表 2 农户韧性评价体系中 9 项重要性指标总影响关系矩阵

Tab. 2 The total impact relationship matrix of 9 important indicators in the resilience evaluation system of farmers									
指标	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9
C_1	0.496	0.651	0.663	0.592	0.633	0.531	0.729	0.628	0.603
C_2	0.641	0.583	0.719	0.649	0.703	0.58	0.783	0.673	0.654
C_3	0.653	0.711	0.613	0.659	0.700	0.588	0.792	0.702	0.672
C_4	0.683	0.739	0.768	0.614	0.768	0.654	0.858	0.761	0.737
C_5	0.532	0.588	0.593	0.559	0.502	0.500	0.669	0.576	0.561
C_6	0.567	0.615	0.633	0.625	0.640	0.456	0.730	0.633	0.610
C_7	0.533	0.569	0.596	0.568	0.573	0.487	0.561	0.588	0.548
C_8	0.560	0.621	0.655	0.618	0.632	0.527	0.718	0.536	0.607
C_9	0.653	0.700	0.724	0.653	0.710	0.585	0.786	0.704	0.569

表 3 3 项维度与 9 项重要性指标之影响与被影响程度及权重值

Tab. 3 Impact, degree of influence, and weight values of three dimensions and nine important indicators						
评估维度及指标	R (影响)	D (被影响)	$R + D$ (中心度)	$R - D$ (原因度)	区域权重	全局权重
D_1 认知能力	17.599	17.054	34.654	0.545	0.343	—
C_1 政策认知	5.525	5.318	10.843	0.207	0.314	0.107(5)
C_2 风险感知	5.983	5.774	11.758	0.209	0.340	0.116(4)
C_3 市场认知	6.091	5.962	12.053	0.129	0.346	0.119(2)
D_2 承受能力	17.17	16.306	33.476	0.864	0.334	—
C_4 金融资本	6.581	5.537	12.118	1.044	0.383	0.128(1)
C_5 心理调适能力	5.080	5.861	10.941	-0.781	0.297	0.099(8)
C_6 外部支持	5.509	4.908	10.417	0.601	0.321	0.107(6)
D_3 应对能力	16.579	17.99	34.569	-1.411	0.323	—
C_7 应对措施	5.022	6.627	11.649	-1.605	0.304	0.098(9)
C_8 灵活性	5.474	5.801	11.275	-0.327	0.330	0.107(7)
C_9 创新精神	6.083	5.562	11.645	0.521	0.366	0.118(3)

将认知、承受和应对 3 项维度所包含的指标加总,形成三维度的总影响关系矩阵,总影响关系矩阵所有数值总和的平均获得门槛值为 5.706,大于门槛值为直接影响关系,小于门槛值为间接影响关系。根据表 4 和图 4 可知:认知能力相对承受能力是间接影响关系,而相对应对能力是直接影响关系,且自身具有较强的内部相依性;承受能力对于认知能力、应对能力皆为直接影响关系;

应对能力相对认知能力、承受能力皆为间接影响关系。其中,承受能力与认知能力依次位于图 4 横轴上方,表明其提升既能对农户韧性产生直接促进作用,也能对系统中其他指标产生积极影响。应对能力位于图 4 横轴下方,表明受认知能力与承受能力影响较大,为农户韧性评价体系中的结果性指标。农业系统的渐进和变革性适应是基于承受能力的基础上认知、应对的过程,促进农户认

知能力、承受能力、应对能力之间的耦合协调,有助于提升农户韧性水平。

表 4 维度层面总影响关系矩阵

Tab. 4 Influence relationship matrix at the dimensional level

维度	D_1 认知能力	D_2 承受能力	D_3 应对能力
D_1 认知能力	5.730	5.635	6.236
D_2 承受能力	5.718	5.318	6.135
D_3 应对能力	5.611	5.353	5.617

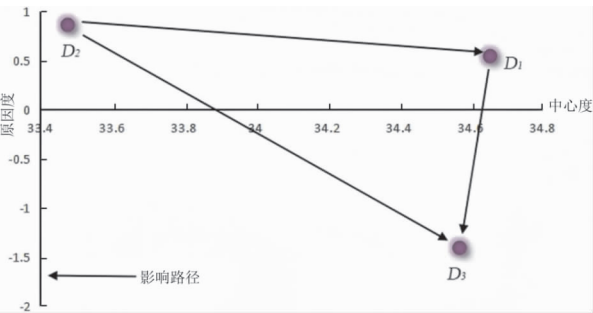


图 4 农户韧性评价体系中 3 项维度影响关系图
Fig. 4 Impact relationship diagram of three dimensions in the resilience evaluation system of farmers

以中心度为横轴、原因度为纵轴,形成指标间的因果关系图(见图 5),箭头发出处为影响指标,所指处则为受影响指标。横轴上方侧由上往下依次为金融资本、外部支持、创新精神、风险感知、政策认知、市场认知 6 个指标,表明其既有助于直接提升农户韧性,又能对其他指标产生积极影响,推动农业可持续发展。横轴下方侧指标由上往下依次为灵活性、心理调适能力、应对措施,属于结果型指标。

如图 5 所示,第一象限中的金融资本、创新精

神、风险感知、市场认知是影响农户韧性水平的核心指标。其中,中心度、原因度最高的为金融资本,表明金融资本总影响关系最强,经济营收能力的强弱是决定农户韧性的关键因素。创新精神的总影响关系次之,创新对推动农户主动探索新的机会和市场前景,实现农业可持续发展的作用越来越重要^[40]。风险感知与市场认知指标同样具有较高的原因度与中心度,准确识别风险,及时了解市场变化,并做出灵活调整,对于适应和应对外部环境变化的决策与行动具有重要的直接指导作用。外部支持与政策认知位于第二象限,表示重要性程度较低,但影响能力和可操作性强,为典型的原因型指标。其中,外部支持原因度数值仅次于金融资本,表明亲朋好友、产业组织和政府机构等外部帮助对农户的影响至关重要,多方合作与支持是确保农户能够顺利度过困难时期的关键^[41]。但疫情中的社交隔离和出行限制等政策会影响支持和帮助。位于第三象限的灵活性与心理调适能力指标的原因度、中心度均较低,总影响强度最弱,表明在新冠疫情下,灵活性与心理调适能力对农户应对能力的提升作用尚未得到真正发挥。应对措施的指标位于第四象限,且具有较高的中心度,但在整个系统中原因度数值最低,在因果关系中,属于“果”,受其他指标因素影响大。因为资源限制、知识和信息、社会支持和合作,以及农户的意识和态度等因素相互作用,共同影响着应对措施的可行性和有效性。因此,在提升农户韧性的过程中,需要综合考虑和协调各个因素,以确保应对措施的顺利实施和韧性的增强。

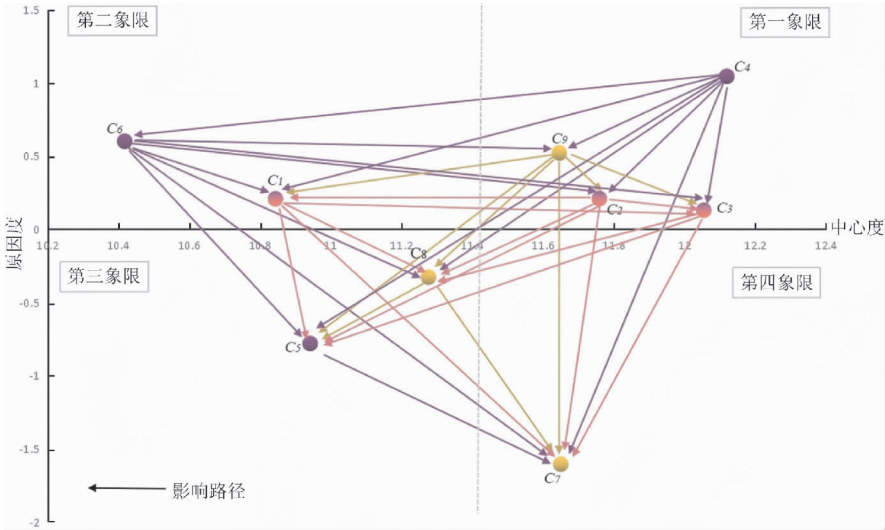


图 5 影响农户韧性的 9 项指标影响网络关系图

Fig. 5 Network relationship diagram of 9 indicators affecting the resilience of farmers

3.2 农户韧性水平综合评价

借助 Cronbach’ α 和 KMO 统计量以及可解释方差比验证模型的信效度。本研究 Cronbach’ α 系数在 0.7 ~ 0.9 之间,KMO 统计量均大于 0.6 且在 0.01 以下显著,可解释方差比均在 60% 以上,表明选取的各项指标能较好地测度农户韧性水平。

综合认知能力、承受能力、应对能力 3 个维度,运用自然断点法将农户韧性划分为 5 个等级: V 级高韧性[0 ~ 0.151)、Ⅳ级较高韧性[0.151 ~ 0.338)、Ⅲ级中度韧性[0.338 ~ 0.475)、Ⅱ级较

低韧性[0.475 ~ 0.627)、Ⅰ级低韧性[0.627 ~ 0.885],分别占比 8%、32%、26%、22%、12%。由表 5、图 6(a) 可知,研究区农户韧性能力总体处于中等偏高水平(效益值 0.401 6),较高和高度韧性农户比例约 40%。在维度层方面,效益值差距由大到小依次为承受能力、应对能力、认知能力,承受能力和应对能力是影响农户韧性整体水平的短板。结合图 6(b) 可知,认知能力效益值指数集中在 0.05 ~ 0.25,承受能力和应对能力效益值指数集中在 0.05 ~ 0.30,承受能力和应对能力内部差异较大,认知能力的内部差别相对较小。

表 5 各维度和指标效益表

Tab.5 Benefits of urban farmers in various dimensions and indicator

评估维度	综合	粮食	蔬菜	水果
D_1 认知能力	0.126 3	0.084 1	0.134 0	0.146 2
C_1 政策认知	0.046 7	0.026 5	0.050 3	0.057 6
C_2 风险感知	0.042 3	0.027 1	0.042 1	0.052 2
C_3 市场认知	0.036 9	0.030 4	0.040 8	0.037 6
D_2 承受能力	0.141 4	0.077 7	0.171 7	0.160 1
C_4 金融资本	0.053 0	0.031 5	0.068 0	0.053 6
C_5 心理调适能力	0.041 0	0.022 8	0.047 1	0.048 9
C_6 外部支持	0.047 7	0.023 4	0.053 1	0.058 9
D_3 应对能力	0.134 0	0.092 9	0.157 7	0.146 4
C_7 应对措施	0.039 4	0.022 3	0.051 8	0.039 7
C_8 灵活性	0.049 5	0.033 9	0.052 8	0.056 0
C_9 创新精神	0.046 5	0.036 8	0.053 3	0.046 2
平均群体效益	0.401 6	0.254 7	0.463 4	0.452 7
平均权益比率($v = 0.5$)	-	0.348 6	0.600 1	0.590 6

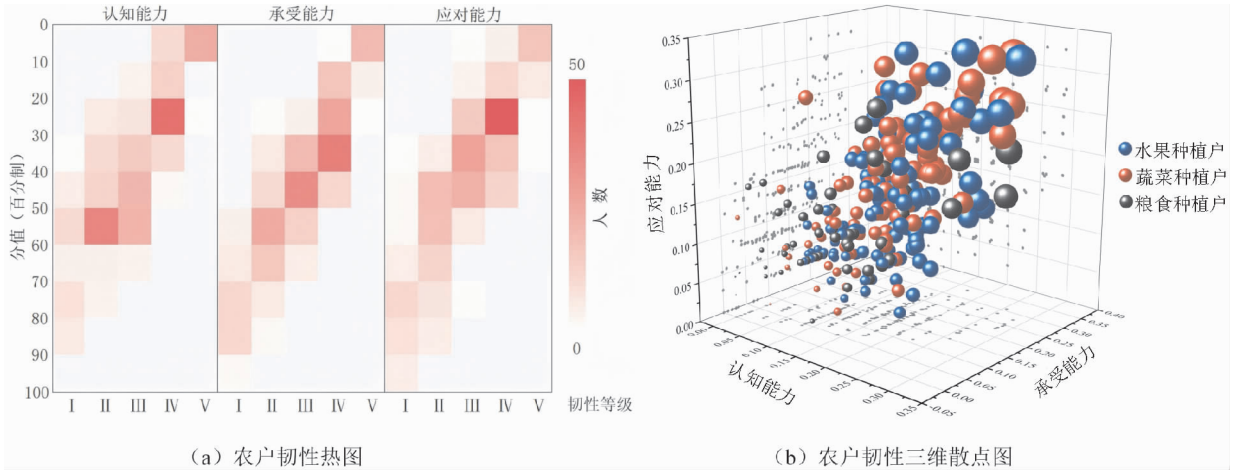


图 6 农户韧性测度结果

Fig.6 The proportion of resilience levels among farmers

进一步探讨农户 9 项韧性指标效益值差异,其中金融资本、灵活性效益差距最大,外部支持、政策认知、创新精神、风险感知、心理调适能力、应对措施和市场认知等较低。表明农户金融资本和灵活性不仅为提升承受能力和应对能力的关键,更是制约农户整体韧性水平提升的障碍因素。受访农户整体上并不具备及时调整农业生产计划和弹性经营的能力,难以灵活应对疫情带来的突然变化。外部支持和政策认知效益值差距较大,受访农户的社会支持网络(包括政府部门)联系较为薄弱。

分类农户类型看,粮食种植户的韧性水平最高(效益值 0.254 7,比率 0.348 6),水果种植户(效益值 0.452 7,比率 0.590 6)次之,蔬菜种植户的韧性水平相比之下较差(效益值 0.463 4,比率 0.600 1),与已有研究结论相一致^[42]。由于粮食作物生产周期较长,且受到政府、合作社等外部帮助较大,超过 1/3(35.14%)的粮农表示疫情并未对其农业生产造成太大影响,且大部分(74.32%)粮农能够在半年内恢复。相比之下,蔬菜种植户和水果种植户的恢复轨迹呈现出一种相对均衡的态势,但超过半数的蔬菜种植户(51.49%)以及相当比例的水果种植户(41.07%)面临着 1 年以上的漫长恢复期,才能重归疫情前的生产水平。其中,蔬菜种植农户金融资本、创新精神、应对措施等方面的差距明显,

疫情管控阻断了常规蔬菜销售渠道,新渠道拓展不足,受冲击较为严重。以生产地引导消费的水果种植农户通常具有自己的直销渠道,在金融资本和应对措施方面更加有优势。但水果种植户可获取的外部支持相对较少,且对接市场更为频繁,对风险和市场变化更加敏感。不同类型农户效益值相互比较分析发现,金融资本指标效益值变化区间最大,区间差达 0.036 5;其次为外部支持和政策认知,区间差分别为 0.035 5 和 0.031 1,表明这 3 项指标为影响不同类型农户韧性能力水平分异的主要因素。

3.3 农户疫后适应结果影响因素

回归分析表明(见表 6),土地资本($\beta = -0.001\ 0, p = 0.034 < 0.05$)、农业机械设备数量($\beta = -0.141\ 2, p = 0.018 < 0.05$)、家庭非农就业人数($\beta = -0.186\ 3, p = 0.00 < 0.01$)对都市郊区农户疫情适应结果产生了显著的负向影响,即农户生产规模越大,专业化程度越高,农业收入在家庭总收入中占比较小,越难以适应疫情带来的冲击。体量大的农户通常在生产和销售方面更加依赖于复杂的供应链和市场网络,重建和建立替代性的供应链更加困难。变化的宏观环境导致的消费降级,规模化、专业化的农户产出的回报率可能较低,对适应结果产生负向影响。而非农收入比重高的农户,更容易脱离农业生产,转变为新的生计方式^[42]。

表 6 疫后适应驱动机理分析结果

Tab. 6 Analysis results of the driving mechanism for post epidemic adaptation of urban farmers

指标	回归系数	标准误差	z 值	p 值
土地资本	-0.001 0 **	0.000 5	-2.12	0.034
家庭劳动率	0.596 2 *	0.312 8	1.91	0.057
年均总收入	0.280 0 ***	0.070 7	3.96	0.000
农业机械设备数量	-0.141 2 **	0.059 7	2.36	0.018
家庭公职人员数量	-0.020 8	0.072 9	-0.29	0.775
亲友职业种类	-0.007 3	0.064 3	-0.11	0.910
交往频率	0.129 7 **	0.065 9	1.97	0.049
政府扶持度	0.194 8 ***	0.059 6	3.27	0.001
组织参与度	0.879 9 ***	0.217 0	4.05	0.000
户主受教育水平	0.061 7	0.068 1	0.91	0.365
家庭非农就业人数	-0.186 3 ***	0.070 4	-2.65	0.008
职业经历	0.270 4 ***	0.069 8	3.87	0.000
技能培训频率	-0.024 9	0.068 4	-0.36	0.716
样本量	295	-	-	-

注:***、**、* 分别表示 1%、5%、10% 的显著水平。

家庭劳动率($\beta = 0.596\ 2, p = 0.057 < 0.1$)、年均收入($\beta = 0.280\ 0, p = 0.000 < 0.01$)对都市郊区农户疫情适应结果产生了显著的正向影响,即大量家庭劳动成员和资金通常意味着丰富的人力资源、金融资源,有利于农户在农业生产的过程中承受成本上升、市场中断等带来的经济压力,并通过分工协作减轻劳动力短缺问题。同样,交往频率($\beta = 0.129\ 7, p = 0.049 < 0.05$)、组织参与($\beta = 0.879\ 9, p = 0.000 < 0.1$)、政策扶持($\beta = 0.194\ 8, p = 0.001 < 0.01$)对都市郊区农户疫情适应结果均产生了显著的正向影响,融洽的邻里关系、紧密的组织联系以及农业政策扶持通常代表着强大的社会网络、资源共享和扶持体系,在农户应对突发冲击过程中起到防范贫困、维系生产的作用。另外,职业经历($\beta = 0.270\ 4, p = 0.000 < 0.01$)与疫后适应显著的正相关关系表明,多元化经验和观念的更新有利于改变农户知识结构并提升自我学习能力^[43],从而更好地适应疫情期间的挑战。

4 结论

本文运用决策实验室法(DEMATEL)、网络层次分析法(ANP)以及改进的折衷排序法(VIKOR),构建了混合多属性决策模型,从认知能力、承受能力、应对能力构建都市郊区农户韧性指标体系,着重分析指标间因果关联性,评价都市地区不同类型农户韧性水平,并运用 Oprobit 模型分析了影响都市郊区农户疫后适应结果的因素。研究表明:承受能力和认知能力驱动应对能力的改善,提升应对风险挑战的适应能力;指标中,金融资本、创新精神、市场认知是提升农户韧性水平的核心因素,外部支持和风险感知能力同样不可忽视。长三角核心都市郊区的农户韧性总体处于中高水平,具有一定的抗逆能力和适应能力,但在疫情大环境下能够从中寻找到发展契机并实现逆势增长的农户群体仍然相对有限。一方面,虽然农户正经历由不适应到适应的快速转变,但不同类型农户韧性与适应水平差异明显,粮食种植户适应情况在整体上较为稳定,韧性能力较高,且影响因子在不同区域之间保持相对一致性;蔬菜种植户和水果种植户对社会经济环境变化较为敏感,韧性能力较差,且在承受能力、应对能力和社会资本等方面,不同区域之间差异较为显著。另一方面,金融资本、外部支持和政策认知为影响不

同类型农户韧性水平的主要分异因子,且家庭劳动率、年均收入、交往频率、政府扶持度、组织参与度、职业经历是影响农户疫后适应的关键因素。因此,构建多样化、差异化、特色化支农助农惠农政策,健全农户培训和教育体系,完善农业生产和组织体系建设等是提升多维农户韧性和适应水平的重要途径。

参考文献

[1] 孟召娣,郝汉,蒋和平,等. 城乡要素合理配置带动都市农业发展模式研究[J]. 农业现代化研究, 2019, 40(1): 18-25.
Meng Z D, Hao H, Jiang H P, et al. Research on the rational allocation of urban and rural resources to promote the development of urban agriculture [J]. Research of Agricultural Modernization, 2019, 40(1): 18-25.

[2] 王姣娥,杜德林,魏冶,等. 新冠肺炎疫情的空间扩散过程与模式研究[J]. 地理研究, 2020, 39(7): 1450-1462.
Wang J E, Du D L, Wei Y, et al. The development of COVID-19 in China: Spatial diffusion and geographical pattern[J]. Geographical Research, 2020, 39(7): 1450-1462.

[3] 覃梦妮,贾磊. 新冠肺炎疫情对日本农业的影响及应对[J]. 现代日本经济, 2021, 40(3): 45-58.
Qin M N, Jia L. The impact of the COVID-19 pandemic on Japanese agriculture and countermeasures [J]. Contemporary Economy of Japan, 2021, 40(3): 45-58.

[4] 姜长云,王一杰,芦千文. 从农村基层看新冠肺炎疫情对农业农村经济的影响[J]. 农业经济与管理, 2020(2): 5-9.
Jiang C Y, Wang Y J, Lu Q W. Influence of COVID-19 on agriculture and rural economy from perspective of rural grassroots [J]. Agricultural Economics and Management, 2020(2): 5-9.

[5] 陈军亚. 韧性小农:历史延续与现代转换:中国小农户的生命力及自主责任机制[J]. 中国社会科学, 2019(12): 82-99, 201.
Chen J Y. Resilient small peasants: Historical continuity and modern transformation: The energy and autonomous responsibility of small peasants in China[J]. Social Sciences in China, 2019(12): 82-99, 201.

[6] 张丽琼,曾祥虎,窦喜英. 强震对农户生计脆弱性影响分析:以甘肃岷县漳县 6.6 级地震为例[J]. 灾害学, 2020, 35(4): 121-127.

- Zhang L Q, Zeng X H, Dou X Y. Analysis on the impact of strong earthquakes on the vulnerability of farmers' livelihood: A case study of the M6.6 earthquake in Minxian-Zhangxian[J]. *Journal of Catastrophology*, 2020, 35(4): 121-127.
- [7] Chambers R, Conway G. Sustainable rural livelihoods: Practical concepts for the 21st century[M]. Brighton: Institute of Development Studies, 1992.
- [8] Speranza C, Wiesmann U, Rist S. An indicator framework for assessing livelihood resilience in the context of social-ecological dynamics[J]. *Global Environmental Change*, 2014, 28: 109-119.
- [9] 熊思鸿, 阎建忠, 吴雅. 农户生计对气候变化的恢复力研究综述[J]. *地理研究*, 2020, 39(8): 1934-1946.
- Xiong S H, Yan J Z, Wu Y. Review on the resilience of farmers' livelihoods to climate change[J]. *Geographical Research*, 2020, 39(8): 1934-1946.
- [10] 赵庆建, 温作民. 多元灾害驱动下的山地农业生态经济: 脆弱性与恢复力研究[J]. *生态经济*, 2012, 28(1): 24-28.
- Zhao Q J, Wen Z M. Ecological economy in mountain area driven by multiple hazards: Vulnerabilities and resilience[J]. *Ecological Economy*, 2012, 28(1): 24-28.
- [11] 李福夺, 杨兴洪. 山东省农业旱灾恢复力评估研究: 基于社会受灾体的脆弱性与恢复力的关系[J]. *华中师范大学学报(自然科学版)*, 2015, 49(1): 153-159.
- Li F D, Yang X H. Evaluation on the and resilience of the agriculture to natural disasters in Shandong Province: Based on the relationship between the vulnerability and resilience of the affected objects[J]. *Journal of Central China Normal University (Natural Sciences)*, 2015, 49(1): 153-159.
- [12] 刘伟, 黎洁, 徐洁. 连片特困地区易地扶贫移民生计恢复力评估[J]. *干旱区地理*, 2019, 42(3): 673-680.
- Liu W, Li J, Xu J. Evaluation of rural household's livelihood resilience of the relocation and settlement project in contiguous poor areas[J]. *Arid Land Geography*, 2019, 42(3): 673-680.
- [13] 唐红林, 陈佳, 常翔僖, 等. 政策变迁背景下干旱区乡村适应演化特征与农户生计响应: 以甘肃省民勤县为例[J]. *西北大学学报(自然科学版)*, 2022, 52(4): 628-642.
- Tang H L, Chen J, Chang X X, et al. Rural adaptation and evolution and household livelihood response in arid areas under the background of policy changes: A case of Minqin County, Gansu Province[J]. *Journal of Northwest University (Natural Science Edition)*, 2022, 52(4): 628-642.
- [14] Murao O, Nakazato H. Recovery curves for housing reconstruction in Sri Lanka after the 2004 Indian Ocean Tsunami[J]. *Journal of Earthquake and Tsunami*, 2010, 4(2): 51-60.
- [15] 徐戈, 谭永风, 陆迁, 等. 疫情冲击下养殖户生产恢复力促进疫后生产恢复的路径探索: 基于契约农业视角研究[J]. *农业经济与管理*, 2023(4): 112-126.
- Xu G, Tan Y F, Lu Q, et al. Exploration of path for farmers' production resilience to promote post-epidemic production recovery under impact of major epidemics: A research based on perspective of contract agriculture[J]. *Agricultural Economics and Management*, 2023(4): 112-126.
- [16] Kendra J M, Wachtendorf T. Elements of resilience after the world trade center disaster: Reconstituting New York city's emergency operations centre[J]. *Disasters*, 2003, 27(1): 37-53.
- [17] 汪辉, 徐蕴雪, 卢思琪, 等. 恢复力、弹性或韧性? 社会-生态系统及其相关研究领域“Resilience”一词翻译之辨析[J]. *国际城市规划*, 2017, 32(4): 29-39.
- Wang H, Xu Y X, Lu S Q, et al. A comparative study of Chinese translation of resilience terminology in socio-ecological system and its related research fields[J]. *Urban Planning International*, 2017, 32(4): 29-39.
- [18] 俞菊生. 都市农业的理论与创新体系构筑[J]. *农业现代化研究*, 1999, 20(4): 16-19.
- Yu J S. Theory and new-trails blazing system construction of city agriculture[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 1999, 20(4): 16-19.
- [19] Yoshida S, Hironori Y. Long-term development of urban agriculture: Resilience and sustainability of farmers facing the COVID-19 pandemic in Japan[J]. *Sustainability*, 2021, 13(4): 4316.
- [20] 童昀, 马勇, 刘海猛. COVID-19 疫情对中国城市人口迁徙的短期影响及城市恢复力评价[J]. *地理学报*, 2020, 75(11): 2505-2520.
- Tong Y, Ma Y, Liu H M. The short-term impact of COVID-19 epidemic on the migration of Chinese urban population and the evaluation of Chinese urban resilience[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(11): 2505-2520.

- [21] Darnhofer I. Resilience and why it matters for farm management [J]. *European Review of Agricultural Economics*, 2014, 41(3): 461-484.
- [22] 江光辉, 胡浩. 非洲猪瘟疫情冲击下生猪养殖户生产恢复行为研究: 来自江苏省的经验证据[J]. *农林经济管理学报*, 2021, 20(2): 227-237.
- Jiang G H, Hu H. Pig farmers' production recovery behavior under the impact of African swine fever: With empirical evidence from Jiangsu province [J]. *Journal of Agro-Forestry Economics and Management*, 2021, 20(2): 227-237.
- [23] Schmidt F L. The role of general cognitive ability and job performance: Why there cannot be a debate [J]. *Human Performance*, 2002, 15(1/2): 187-210.
- [24] Sulewski P, Kłoczko-Gajewska A. Farmers' risk perception, risk aversion and strategies to cope with production risk: An empirical study from Poland [J]. *Studies in Agricultural Economics*, 2014, 116(3): 140-147.
- [25] 姜安印, 杨志良. 认知理性视角下小农户的行为逻辑[J]. *华南农业大学学报(社会科学版)*, 2021(2): 54-65.
- Jiang A Y, Yang Z L. Cognitive rationality analysis on the behavioral logic of small farmers [J]. *Journal of South China Agricultural University (Social Science Edition)*, 2021(2): 54-65.
- [26] Leipert B, Reutter L. Developing resilience: How women maintain their health in northern geographically isolated settings [J]. *Qualitative Health Research*, 2005, 15(1): 49-65.
- [27] Schreiber K, Soubry B, Dove-McFalls C, et al. Diverse adaptation strategies helped local food producers cope with initial challenges of the COVID-19 pandemic: Lessons from Québec, Canada [J]. *Journal of Rural Studies*, 2022, 90: 124-133.
- [28] 李晓, 周丁扬. 农业系统恢复力研究进展综述[J]. *资源科学*, 2015, 37(9): 1747-1754.
- Li X, Zhou D Y. An overview of the resilience of agro-ecosystems [J]. *Resources Science*, 2015, 37(9): 1747-1754.
- [29] Brown M R, Smith R D. The economic impact of SARS: How does the reality match the predictions? [J]. *Health Policy*, 2008, 88(1): 110-120.
- [30] 单标安, 蔡莉, 鲁喜凤, 等. 创业学习的内涵、维度及其测量[J]. *科学学研究*, 2014, 32(12): 1867-1875.
- Shan B A, Cai L, Lu X F, et al. The definition, dimensions and measurement of entrepreneurial learning [J]. *Studies in Science of Science*, 2014, 32(12): 1867-1875.
- [31] 苏芳, 蒲欣冬, 徐中民, 等. 资本与生计策略关系研究: 以张掖市甘州区为例[J]. *中国人口·资源与环境*, 2009, 19(6): 119-125.
- Su F, Pu X D, Xu Z M, et al. Analysis about the relationship between livelihood capital and livelihood strategies: Take Ganzhou in Zhangye city as a example [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2009, 19(6): 119-125.
- [32] 侯广健, 侯文慧, 高嘉祺, 等. 社会支持、心理韧性与农户农地质量持续保护行为[J]. *科技管理研究*, 2023, 43(6): 210-218.
- Hou G J, Hou W H, Gao J Q, et al. Social support, psychological resilience and farmers' sustainable protection behavior of farmland quality [J]. *Science and Technology Management Research*, 2023, 43(6): 210-218.
- [33] Ahmadi S, Ghanbari M R, Gholamrezaie S, et al. Assessing the vulnerability of rural households to floods at pole Dokhtarregion in Iran [J]. *Sustainability*, 2022, 14(2): 762.
- [34] Zhao X, Xiang H X, Zhao F F. Measurement and spatial differentiation of farmers' livelihood resilience under the COVID-19 epidemic outbreak in rural China [J]. *Social Indicators Research*, 2023, 166(2): 239-267.
- [35] 黎春梅, 何格. SLA 框架下生计资本影响山区农户分化的机理与实证研究: 以广西山区农户为例[J]. *中国农业资源与区划*, 2021, 42(11): 144-156.
- Li C M, He G. The mechanism and empirical study of livelihood capital's impact on the differentiation of farmers in mountainous area under sla framework: A case study of farmers in guangxi mountainous area [J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2021, 42(11): 144-156.
- [36] 万晶晶, 王博, 钟涨宝. 产权风险下农户农地无偿转包方式选择: 基于正式制度与非正式制度视角[J]. *农业现代化研究*, 2020, 41(4): 637-648.
- Wan J J, Wang B, Zhong Z B, et al. Farmers' choice of gratuitous subcontracts of farmland transfer under the risk of property right: From the perspectives of formal and informal institutions [J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2020, 41(4): 637-648.
- [37] Dione M M, Dohoo I, Ndiwa N, et al. Impact of participatory training of smallholder pig farmers on knowledge, attitudes and practices regarding biosecurity for the control of African swine fever in Uganda [J].

- Transboundary and Emerging Diseases, 2020, 67(6): 2482-2493.
- [38] 张永亮. 论贫困农户自我发展能力提升[J]. 湖南社会科学, 2018(1): 56-61.
- Zhang Y L. On enhancing the self-development capacity of impoverished farming households[J]. Social Sciences in Hunan, 2018(1): 56-61.
- [39] 郑殿元, 黄晓军, 王晨. 陕北黄土高原农户生计恢复力评价及优化策略研究[J]. 干旱区资源与环境, 2020, 34(9): 9-16.
- Zheng D Y, Huang X J, Wang C. Farmers' livelihood resilience and its optimization strategy in Loess Plateau of north Shaanxi province[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2020, 34(9): 9-16.
- [40] 李金祥. 创新农业科技? 驱动精准扶贫[J]. 农业经济问题, 2016, 37(6): 4-8.
- Li J X. Innovative agricultural technology? Driving targeted poverty alleviation[J]. Issues in Agricultural Economy, 2016, 37(6): 4-8.
- [41] 郭庆海. 小农户: 属性、类型、经营状态及其与现代农业衔接[J]. 农业经济问题, 2018(6): 25-37.
- Guo Q H. Small farmers: Attribute, type, status of management and the way of embedding modern agriculture[J]. Issues in Agricultural Economy, 2018(6): 25-37.
- [42] 孟光辉, 安康, 陆启凤. 新冠肺炎疫情对农业生产的微观影响: 来自东部农业大省 130 个县域的样本例证[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2020, 37(5): 32-42.
- Meng G H, An K, Lu Q F. The effect of COVID-19 on agricultural production from the micro point of view: A sample from 130 counties in an eastern agricultural province of China[J]. Journal of China Agricultural University(Social Sciences), 2020, 37(5): 32-42.
- [43] 刘永茂, 李树茁. 农户生计多样性发展阶段研究: 基于脆弱性与适应性维度[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(7): 147-156.
- Liu Y M, Li S Z. Study on the development stages of household livelihood diversification: Based on the dimensions of vulnerability and adaptability[J]. China Population, Resources and Environment, 2017, 27(7): 147-156.

(编辑 李波)