

引用格式:杨阳,李二玲.绿色农业产业集群形成机理的理论框架及实证分析:以山东寿光蔬菜产业集群为例[J].资源科学,2021,43(1):69-81.[Yang Y, Li E L. A theoretical framework and empirical analysis of the formation mechanism of green agricultural industry cluster: A case study of the Shouguang vegetable industry cluster in Shandong Province[J]. Resources Science, 2021, 43(1): 69-81.] DOI: 10.18402/resci.2021.01.06

# 绿色农业产业集群形成机理的理论框架 及实证分析

## ——以山东寿光蔬菜产业集群为例

杨 阳<sup>1,2</sup>,李二玲<sup>1</sup>

(1. 河南大学农业与农村可持续发展研究所/黄河中下游数字地理技术教育部重点实验室,开封 475000; 2. 华东师范大学中国现代城市研究中心/城市与区域科学学院,上海 200062)

**摘 要:**当今世界农业发展呈现绿色化和集群化趋势。发展绿色农业产业集群是将二者结合实行农业高质量发展的有效途径。本文基于农业产业集群相关理论,构建了绿色农业产业集群形成机理的分析框架,并以中国典型绿色农业集群——山东寿光蔬菜产业集群为例,从绿色网络形成和组织视角出发,实证分析了绿色农业产业集群的形成过程和条件。研究发现:①微观主体层面,各类农业主体在绿色创新和环境规制作用下进行绿色化转型,形成了绿色生产性主体、绿色经营性主体、绿色服务性主体以及绿色规范性主体;②中观网络层面,绿色主体在知识溢出和专业化分工作用下进行结网互联,形成了绿色组织网络;③宏观环境层面,在制度创新和科技创新的推力,与环境规制的约束力以及支持性政策和中介服务的拉力作用下,形成了绿色发展环境;④绿色农业产业集群的形成机理是绿色创新和环境规制在价值链网络中的流动和协同,即规范性的绿色发展环境和标准化的农业生产技术促使集群内主体的绿色化转型,进而在外部经济效应下以绿色主体专业化分工组织出的绿色网络形成绿色农业产业集群。绿色农业产业集群的形成是集群内全产业链的绿色化,是绿色创新和环境规制对3个层面中每个环节、每个行为、每个主体的绿色化和协同。

**关键词:**绿色农业产业集群;机理;理论框架;寿光蔬菜产业集群

DOI :10.18402/resci.2021.01.06

## 1 引言

人口膨胀、资源紧缺、环境恶化等世界性问题并存,严重制约着农业乃至世界经济的发展。目前中国农业正处于由传统农业向现代农业转型的关键时期,农产品供求情况实现了由长期不平衡甚至短缺,转变为供求基本平衡的稳定局面。然而随着农业生产力的提高,粮食蔬菜等主要农产品阶段性、结构性过剩的矛盾日益突出,同时,随着市场对

农产品优质化和多样化需求的趋势日益加强,迫切需要打破农业开发的路径依赖,促进农业生产从数量型向质量效益型的转型,按照现代农业和绿色产业的发展要求,谋划新阶段中国农业的发展道路。国务院总理李克强在政府工作报告指出,推动绿色发展,事关人民群众健康和可持续发展,必须强力推进,下决心走出一条经济发展与环境改善双赢之路。

收稿日期:2020-03-02 修订日期:2020-12-30

基金项目:国家自然科学基金项目(41971222);河南省哲学社会科学规划项目(2019BJJ019);河南省高校科技创新团队支持计划资助(21IRT-STHN008)。

作者简介:杨阳,男,河南开封人,博士研究生,主要从事产业集聚与区域创新发展研究。E-mail: yytruth@163.com

通讯作者:李二玲,女,河南兰考人,博士,教授,博士生导师,主要从事产业集聚与区域创新发展研究。E-mail: erlingli@henu.edu.cn

与此同时,当今世界的产业呈现出区域集群化的发展趋势,农业作为基础产业也不例外,随着农业产业化和农业现代化的发展,农业产业集群已经成为了一种主流的新型农业组织形式。大量实践证明,中国农业产业集群在推动区域经济发展、促进城市化进程、增加农民收入、促进农村建设、完善农业产业体系等方面显现出了不可替代的作用<sup>[1,2]</sup>。融合了绿色化和集群化的发展理念后,绿色农业产业集群模式就此诞生,相比于普通农业产业集群,绿色农业产业集群的环境效益更好,经济效益更高,且生产质量有保证,必将成为中国农业生产经营的主流模式。

关于绿色农业产业集群形成的相关研究主要集中在绿色农业的研究和农业产业集群的研究两个方面。为了优化农业生产结构,缓解资源、环境和生态危机,20世纪中期出现了以有机农业、生物农业、生态农业和自然农业等为代表的新型农业理念。而绿色农业是具有中国特色的概念,1994年国家环境保护局有机食品发展中心成立<sup>[3]</sup>,标志着中国“绿色农业”的起步和“绿色食品”的正式开发,2003年联合国亚太经社理事会在中国主办的“亚太地区绿色食品与有机农业市场通道建设国际研讨会”上,中国绿色食品协会的专家首次提出了绿色农业的概念,以长远的眼光系统化地解决当前中国农业发展面临的主要矛盾,引起国内外广泛关注。作为一种农业理念和产业范畴,绿色农业是在中国生态农业和可持续农业发展模式探索、绿色食品发展的基础上进行的总结、扩展、提升与系统化,其本质是实现农业生产经营与社会、生态资源的协调发展。绿色农业产业集群充分应用先进农业科技与设备、标准化的生产经营管理、遵循循环经济的基本原理,推动现代化农业的进程和农业经济的极大增益<sup>[4,5]</sup>。中国部分农业省份已经将大力发展绿色农业作为新型农业经济发展的创新方式和传统农业经济转型路径之一<sup>[6]</sup>。

尽管绿色农业理念已经被普遍认可,但以集群的眼光寻求绿色农业产业的发展规律尚需进一步研究。国外对农业产业集群的研究是从早期的农业区域经济引入的。经济学家杜能<sup>[7]</sup>提出了农业区位论,从区域要素角度进行了农业布局研究。此

后,Weitz等<sup>[8]</sup>和速水佑次郎等<sup>[9]</sup>为农业发展阶段作出了界定,Mueller等<sup>[10]</sup>研究指出了农业产业集群形成的关键资源条件,Munnich等<sup>[11]</sup>将地理环境、历史文化、市场需求、技术水平、生产结构、产品竞争等要素加入到集群成长研究中。Porter等<sup>[12]</sup>对美国加州葡萄产前、产中、产后紧密配套的葡萄产业化体系进行了研究,指出政府部门与高等院校对集群发展的关键作用。Goetz等<sup>[13]</sup>以美国东北部的农业和食品产业集群为案例,创新了识别产业集群和计量其本地竞争优势的分析工具。国内农业产业集群的研究一方面主要集中于组织模式与运行机理方面,对发展现状、发展模式的研究多以描述性论述为主<sup>[14-17]</sup>,结合集群发展历程从生产方式<sup>[18]</sup>、组织模式形成<sup>[19]</sup>、路径变迁<sup>[20]</sup>、形成机理和机制<sup>[21]</sup>等多方面展开。另一方面是农业产业集群的演化路径研究,其主要内涵是集群的资源优势转化为显性的产业竞争优势。刘恒江等<sup>[22]</sup>研究认为,将拥有先天资源优势整合转化和对外部资源的吸收利用,持续性地将资源禀赋优势、市场优势、区位优势以及科技优势转化为竞争优势是农业产业集群的内在逻辑。花永剑<sup>[23]</sup>研究指出,农业产业集群发展的实质是以专业化分工形式提高整体生产效率和经济效益。李二玲等<sup>[24,25]</sup>研究指出,农业产业集群的发展涉及农业全产业链和各相关行业的参与,包括加工业、科研界、物流业、旅游业等,且一二三产业融合和跨行业合作能提高创新能力和竞争活力。

为了解决农产品品质低劣,生产结构单一,农业资源污染、区域农业结构雷同等问题,改变农产品在国际市场竞争力差,农产品产业链条短且单一,农业经济效益低的现状,走出农村发展滞后、农业模式发展停滞、农民收入增长缓慢的困境,发展绿色农业已经是中国国情决定的必由之路,而将产业集群的组织模式应用到绿色农业的培育发展中,是具有重要战略意义和现实意义的新理念,也为中国农业发展道路的选择指出了新方向。目前国内文献对绿色农业产业集群的研究还不多见,那么,绿色农业产业集群是如何形成的?有什么必要条件?其形成机理如何?绿色理念如何体现到生产链的每一个环节?在中国这样的农业大国,如何通过构建绿色农业产业集群来解决现阶段农业发

2021年1月

展的瓶颈?这些问题的解决,不仅可以在理论上丰富已有的关于绿色农业产业集群的研究,而且在实践上可以打破农业开发的路径依赖,指导中国绿色农业产业集群的培育和发展。

本文将农业绿色化和集群化两大发展趋势结合,以国内外相关文献成果和实地调研数据为基础,在充分利用前人研究成果的基础上,以探究绿色农业产业集群形成机制为目的,以国内典型绿色农业集群——山东寿光蔬菜产业集群为例,来探讨发展中农业大国如何构建绿色农业产业集群,绿色理念如何体现到生产链的每一个环节,以及其必要条件和形成机理这些科学问题。

## 2 理论分析框架

### 2.1 产业集群形成机理相关理论

对产业集群研究的相关理论主要涉及早期马歇尔的产业区理论、波特的竞争优势理论、克鲁格曼的新经济地理学理论等。3种理论从不同角度对产业集群进行了研究,对产业集群理论作出巨大贡献。马歇尔开创了产业区研究,首次对产业集聚现象进行了理论阐述;波特首次提出产业集群概念,并将产业集群理论应用到国家竞争优势的研究中,引领世界性的产业集群研究热潮;克鲁格曼将产业集群理论完善并规范化,使其成为西方主流经济学理论之一。而对于产业集群的形成机理最早源于马歇尔的外部经济理论、韦伯的集聚经济论、波特和克鲁格曼的网络联系理论,3种理论出发点都是通过对集聚现象的发生机理与形成过程的研究,解释产业集群内部各主体共享功能及其网络形成机理。从西方产业集群理论起源来看,这些理论方向大致可以分为3类:原发性主体空间集聚的机理研究、集聚体内部各主体间网络功能和形成机理研究、集群成长的区域发展环境研究。

国内学者围绕这3个方面也做了大量研究。如北京大学王缉慈等<sup>[26]</sup>最早在1995年对北京中关村地区新技术集聚区域的企业衍生研究;李新建<sup>[27,28]</sup>较早地从企业网络的构建与演进视角,使用社会网络分析法对集聚发生机制和区域经济增长进行了大量研究。曾刚等<sup>[29-31]</sup>从创新网络、全球价值链视角,进行了多个领域的产业集群知识溢出、技术扩散和创新绩效的产业集群升级研究。吕拉昌等<sup>[32]</sup>在

总结吸收西方经济地理学理论之后,将空间、制度、文化融入到产业集群的研究中;魏守华等<sup>[33]</sup>从企业群落概念着手,补充了传统区域经济发展理论,分析了集群的优势来源和形成机理等。由此,本文将产业集群形成机理相关理论总结为集群主体的产生与集聚、集聚基础上的网络形成与演化以及集群区域环境的构建这3个层面,尝试分别从微观、中观、宏观角度来审视农业产业集群的形成机理。

### 2.2 绿色农业产业集群形成机理的分析框架

产业集群是指在某一特定领域内,因共用性和互补性而相互联系的公司和机构在地理上接近而形成的群体。其优势不仅来自于中小企业的集聚,还来自于集群内部各主体的结网互动,产业集群的本质即“集聚+网络”<sup>[34]</sup>。因此,绿色农业产业集群是指一组坚持绿色发展理念和可持续发展原则,以能够引起环境改善的产品、流程、销售方式和组织制度的绿色创新为引领,以生产和加工生态、安全、优质、高产、高效的绿色农产品为对象的企业(或企业化经营农户、家庭农场)以及相关的农业流通企业、销售服务企业、原料和设备供应商、研发中心、检测中心、大学、培训机构、中介机构等组织在一定地区的高度集聚和紧密关联<sup>[35]</sup>。它除了具有产业集群的地理邻近性和产业关联性外,还具有高度的生态的可持续性、经济的高效性和产品的标准规范性。

而对于绿色农业产业集群而言,绿色概念和环境规制是强调从田间到“舌尖”全产业链条的绿色创新发展,贯穿价值链渗透到集群每一个环节、每一个主体、每一次行为的理念。因此,本文结合产业集群相关理论和绿色农业发展理念,创新性地将环境规制和绿色创新概念纳入到农业产业集群形成机理的研究框架中,构建了一个包含“主体+网络+环境”三层面的绿色农业产业集群形成机理的研究框架,它既强调了集群内主体、网络和发展环境每个层面的绿色化转型,又强调了三层面之间协同的绿色化转变(图1)。

## 3 案例选取及数据来源

寿光蔬菜产业集群起源于20世纪80年代,其从萌芽期的小农经济模式到成熟的绿色农业产业集群模式共经历了5次关键的产业升级。80年代第一次产业升级,完成数量与规模的扩张及蔬菜品质



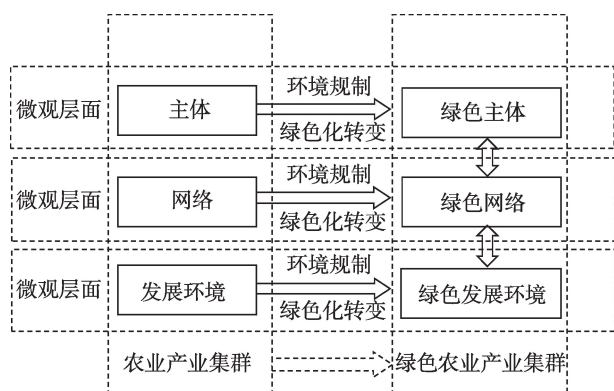


图1 基于主体、网络和发展环境的三层面协同演化研究框架图

Figure 1 Research framework of three-level collaborative evolution based on actor, network, and development environment

结构的优化升级后,寿光蔬菜完成了第二次产业升级,其标志就是1984年寿光蔬菜批发市场正式建成运营,成功地将本地蔬菜市场扩张到全国流通范围。如果说1989年冬暖式大棚试验成功并迅速推广,是寿光蔬菜创造了中国北方地区蔬菜越冬史上的奇迹的第三次产业升级,那么1995年寿光市政府“发展绿色食品”的战略决策就是寿光蔬菜的第四次产业升级,是寿光蔬菜的“绿色革命”。为充分展示寿光和国内外蔬菜的优良品种、先进技术设备,促进地区间的交流合作,2000年举办了首届中国(寿光)蔬菜博览会,标志着寿光蔬菜第五次产业升级的开始,打响了“科技革命”。如表1所示,寿光市用2.6%的蔬菜种植土地形成了5.8%的产值,从产值

角度来看,这种土地产出的高回报率使蔬菜产业成为了山东种植业以及农业经济中的第一大产业。随着《绿色食品蔬菜生产技术规程》的编制,寿光市绿色食品蔬菜指导办公室的成立,中国绿色食品发展中心颁发的绿色食品蔬菜证书和标志的获得,寿光蔬菜高科技示范园和寿光农产品物流园等的建成,寿光蔬菜产业已具有绿色化、专业化、关联性、聚集性、网络性、根植性、创新性等特征,寿光蔬菜产业集群成为绿色农业产业集群的典型代表。截至2015年底,寿光已有20个大类100多种蔬菜通过了中国绿色食品发展中心认证,共创成“三品”农产品552个,认证国家地理标志产品16个,80%的园区蔬菜以品牌的形式进驻北京、上海、青岛等20多个大中城市。成功发布了“寿光蔬菜指数”,连续成功举办十六届国际蔬菜科技博览会。

2017年6月底笔者组建6人调研小组,以问卷调查和入户访问的形式,对寿光蔬菜集群中的农户、村委会、农资零售商、收菜点、涉农企业、育苗厂、合作社、行业协会展开了历时10余天的调查访问,调研区域包括寿光市纪台镇、稻田镇、侯镇、孙家集街道、洛城街道、文家街道、圣城街道这些蔬菜大棚和涉农企业较为集中且具有代表性的区域,对调研对象进行了蔬菜生产、支持、经营和监管方面的主体合作数据记录,最终获得有效调研问卷97份,其中企业问卷29份,农户问卷56份,行业协会、政府部门问卷12份。

表1 2007—2016年寿光市与山东省蔬菜产业概况对比表

Table 1 Comparison of vegetable industry between Shouguang and Shandong Province, 2007-2016

年份	寿光蔬菜				山东蔬菜				寿光占山东比重	
	种植面积/万 hm <sup>2</sup>	产量/万 t	单产/(t/hm <sup>2</sup> )	产值/亿元	种植面积/万 hm <sup>2</sup>	产量/万 t	单产/(t/hm <sup>2</sup> )	产值/亿元	种植面积比/%	产值比/%
2007	5.06	349.98	69.17	10.85	170.47	8342.33	48.94	1008.50	3.00	1.10
2008	5.16	372.44	72.15	11.57	172.51	8634.97	50.05	1130.82	3.00	1.00
2009	5.13	392.13	76.49	60.69	175.60	8937.20	50.90	1356.53	2.90	4.50
2010	5.18	415.41	80.15	63.15	177.08	9030.75	51.00	1515.07	2.90	4.20
2011	5.25	415.42	79.20	65.72	179.12	9180.93	51.26	1334.95	2.90	4.90
2012	5.24	418.91	79.93	70.73	180.60	9386.01	51.97	1295.32	2.90	5.50
2013	5.20	424.46	81.57	78.28	183.29	9658.20	52.69	1582.00	2.80	4.90
2014	5.08	417.98	82.24	83.31	186.24	9973.70	53.55	1725.68	2.70	4.80
2015	5.01	415.42	82.84	89.78	188.86	10272.87	54.40	1836.98	2.70	4.90
2016	4.89	414.67	84.77	99.54	186.93	10327.05	55.25	1723.44	2.60	5.80

数据来源:2008—2017年《寿光统计年鉴》和《山东统计年鉴》。



## 4 结果与分析

根据前面构建的理论框架,从主体、网络和发展环境3个层面及其协同来分析寿光绿色蔬菜集群的形成过程与机理。

### 4.1 寿光市蔬菜产业集群的绿色化主体分析

#### 4.1.1 生产性主体的绿色化转变

农业产业集群的生产性主体主要包括农户、生产型企业和专业合作社等,他们以家庭、企业或生产基地形式生产绿色农产品。冬暖式温室大棚自1989年在寿光普及以来,不仅带动了农户的企业化演变,而且还带动了蔬菜产业的规模扩张、结构调整和产品质量提高。大量涉农企业通过租赁土地创建千亩级的生产基地,建立了具有地域特色的农产品品牌。自1995年寿光市政府开始引导发展绿色蔬菜栽培方式之后,寿光蔬菜产业掀起了绿色革命,市政府编制《绿色食品蔬菜生产技术规程》,并投资建立了市级农副产品质量检测中心,在受到绿色种植技术的正向指导和对农产品定期抽查的倒逼规范下,农户、生产型企业、专业合作社等主体按照绿色技术规范学习绿色种植技术和经营方式,更新生产行为方式和生产资料或设备,实现绿色化转型。

如三元朱村一王姓农户,在冬暖式温室大棚技术的推广和诸如《设施番茄主要病毒病防控技术规程》《番茄穴盘嫁接育苗技术规程》等众多绿色种植技术规程的指导,和“全国蔬菜质量标准中心”的绿色农资农具普及下,该农户摒弃了传统种植方式,学习了政府推广的番茄绿色种植技术,并使用全国蔬菜质量标准中心指定的农资农具进行农业生产活动,彻底改变了自家番茄的种植和经营方式,在两年内种植出了完全能通过绿色标准检测的番茄,真正意义上转变成为了寿光蔬菜产业集群的绿色生产主体。调研发现,在受到绿色种植技术指导、绿色创新技术扩散和绿色技术规程的约束下,村域范围内大量种菜专业农户和专业合作社,变更了种植行为和经营方式,由普通生产性主体转变为绿色生产性主体。并在20世纪末寿光就已形成大量的原发型绿色蔬菜种植专业村。

#### 4.1.2 经营性主体的绿色化转变

绿色农业产业集群内的经营性主体是指将从

生产者处购买的农产品进行检测、包装、运输后进行面向市场经营活动的角色。寿光蔬菜产业集群内的经营性主体包括购销型企业和产销型企业,集群内的几乎所有农产品都是通过他们先收购再出口海外或销往全国。集群内大量的绿色农产品等待被消费,而集群外的消费者相处地域遥远,农产品市场平台过于分散,很难与集群内的生产者形成有效对接,于是就催生了绿色农业产业集群内的绿色经营主体,他们将集群内的农产品化零为整,经过严格的质量检测后,再集中包装、运输、分配,进而在全国甚至全世界范围内化整为零,根据市场风向对接各区域、各平台的农产品市场,实现绿色农产品的被消费。对于质量不达绿色标准的农产品不予收购。寿光推广标准化管理措施,加强质量监控,开展蔬菜基地认定、产品认证和商标注册,促进了寿光蔬菜销售的绿色化、品牌化进程。在绿色农产品的市场价值诱导和当地环境规制干预下,这些中介企业才会转变为绿色经营性主体。

比如,位于寿光市圣城街道九巷社区西首的寿光市利隆农业科技有限公司,是一家港资成立、当地注册的购销型公司,其经营内容就是采购寿光当地达绿色标准的蔬菜,集中冷藏包装运往香港销售,在寿光绿色农业发展的大背景下,该公司不仅采用先进冷藏运输技术,同时以快捷的运输方式缩短蔬菜的运输时间,更重要的是,该公司在收购和销售的过程中,严格把关绿色蔬菜的质量检测,保证蔬菜的绿色品质,坚决剔除不合格蔬菜,禁止其流入市场。这样的经营活动与当地的环境规制政策一起促使普通经营性主体转变为绿色经营性主体。目前全市已有蔬菜、果品等经营公司500余家,购销专业户、协会、联合体、经纪公司等中介组织1.7万个,60%以上的村建立了绿色农产品销售服务组织,通过这些绿色经营性主体,农民进入市场的组织化程度大大提高,生产的蔬菜90%以上通过各批发市场及各类中介组织销往全国各地。

#### 4.1.3 服务性主体的绿色化转变

绿色农业产业集群内的服务性主体是指在集群内,为了有效促进绿色农产品从开始生产到被消费的每一个环节,为了提升效率、节约成本、保证品质,而进行技术研发、生产资料提供、销售平台建

设、销售信息搜集、废品回收等活动的企业、厂商及政府机构等。其中,农资农技企业围绕绿色农产品的生产提供种苗培育服务,病虫害防治服务,矿物肥、水溶肥、有机肥护苗服务,蔬菜品种咨询及指导服务,温室大棚建造与维修服务等。农业科技企业致力于绿色生产资料的提供与研发,以国外先进技术和国内科研机构为依托,为绿色农业生产提供种植技术答疑解惑、优良品种引进、种子研发和先进生产资料提供等服务。这些服务性主体虽然不直接参与绿色农业的生产与经营活动,但他们围绕农产品的绿色化转型而展开的活动确实是绿色创新,因此环境规制政策和绿色技术创新通过这些服务性主体才能高效地流动于绿色网络之中。

寿光蔬菜产业集群内的绿色服务性主体主要包括农资农技企业、行业协会、高校及科研机构等。比如,于1996年成立的寿光市蔬菜协会,下设农作物损害评估中心、现代农业园区服务中心以及专门的宣传部和电商部,以服务菜农为中心,通过印发科普周刊报纸“寿光蔬菜”、建立新型农资电商平台“点农网”、设立咨询热线、建立微信公众号平台、下乡走访培训、制作教学视频等工作手段,传播绿色理念、宣传环境规制政策、指导绿色化生产。

#### 4.1.4 规范性主体的绿色化转变

绿色农业产业集群内的规范性主体是指为了限制集群内某些非绿色行为和非绿色生产资料,将农业生产活动规范在绿色农业标准内而存在的机构,主要指政府的监督部门和检测中心。农业产业集群之所以能成为绿色农业产业集群,当地政府颁布的环境规制政策及其监督管理措施至关重要,环境规制既是促进各主体绿色化转型的必要条件,也是政府相关部门经过绿色化转变后的成果体现。

寿光蔬菜产业集群内的规范性主体主要指当地政府,其通过发布管理条例、成立检测中心、设立市场监测机构、限制不合格生产资料等手段使农业生产达到绿色标准。之所以称其为规范性主体,是指其主体通过限制某些生产行为、禁止某些生产资料投入,来达成生态环境保护和绿色化的目的。寿光市为完善农产品质量监管体系,多措并举加强蔬菜质量安全监管,从市场源头监管农产品的流入,建设农产品流入档案体系,将包括经营者和生产者

的资料信息纳入档案体系,并签订蔬菜质量安全责任书,推行蔬菜追溯监管模式,严格检测流入市场的蔬菜,坚决执行不合格蔬菜的退市及经营者的追责。对于农产品市场流通环节的蔬菜,寿光市农业局监管人员一个月至少要抽检2000个样品。对于所有生产环节的蔬菜,平均每月抽检300个样品。农产品质量安全管理办公室还组织农业局执法力量对所有镇街全部进行一次种植环节蔬菜定向定位抽检,全年抽检样品至少1300个。经检测发现有国际禁用和限用农药残留的,直接销毁问题蔬菜,并对经销业主进行行政处罚甚至移送公安机关。

#### 4.2 寿光市蔬菜产业集群的绿色网络形成分析

科技飞速发展,经济迅猛增长的当今市场,使经济主体的外部经营环境发生了巨大变化,且变化速度大大超过了各个经济主体的跟踪与调整能力。为了降低风险、缩短进入市场的时间,绿色农业产业集群的每个组织都只能从价值链条上的某一环节入手,实现专业化分工,将组织间关系推向互惠互利的网络化关系,形成网络组织。绿色农业产业集群的各绿色主体在相互竞争的同时也在寻找广泛的合作和交流,由此才有了绿色创新和绿色概念的溢出与传递,其传播的媒介,就是绿色网络。绿色网络联系是一群在绿色农业知识基础和绿色农产品生产链上形成协作的经济主体的概念集合,是相对于农业产业集群这种整体组织而言的一种动态的结合形式。

从表2可见,寿光蔬菜产业集群各个主体定位清晰,功能尽显,在分工协作中发挥地域优势、技术优势、政策优势共同推动集群的壮大与升级,在这

表2 寿光市蔬菜产业集群绿色主体功能  
定位及角色一览表

功能定位	主要角色
绿色生产性主体	蔬菜种植农户、蔬菜专业合作社、蔬菜产销型企业
绿色经营性主体	蔬菜购销型企业、蔬菜产销型企业
绿色服务性主体	育苗厂、农药商、化肥商、农机商、农业科技公司、蔬菜协会、种子协会、本地农业大学
绿色规范性主体	绿色农产品检测中心、农业局蔬菜办、寿光市市场监督管理局



2021年1月

个过程中,集群各主体的网络联系是集群生产活动的本质特点。绿色创新正是通过网络联系从一个主体向另一个或多个主体传播,每个绿色主体都在持续产生、接受和传播绿色创新和环境规制效果,使得整个网络组织转变为绿色网络。

总体上看,网络组织主要具有两个功能,一是降低交易成本,增加交易收益和效率;二是降低风险、促进创新,促进知识的学习与交流,提升竞争力。因此,网络结构最能体现出集群的成长路径和形成机理。使用社会网络分析软件Ucinet将实地调研的各类涉农主体的合作数据处理如图2,A代表农资农技企业,B代表农户,C代表合作社,D代表产销型企业,E代表购销型企业,F代表行业协会,G代表高校及科研机构。从图中直线的密集度和直线连接的对象来看,我们发现,农户(B)、合作社(C)生产活动中最离不开的合作主体是农资农技企业(A),不仅合作频率高而且合作对象多样,其次是行业协会(F)和购销型企业(E)。最独立的主体是产销型企业(D),合作甚少以至于生产、销售、科研完全独立。行业协会在传播绿色技术的过程中与种植群体合作最多,购销型企业在收购农产品的过程中与种植群体合作最多,大规模生产企业、大规模专业合作社和农资农技企业会和高校及科研机构

合作,联合开发进行科技创新和技术升级。农资农技企业提供的是各种各样生产必须的生产资料,服务于种植农户和合作社的同时,也注重自身的科技创新和国外先进品种引进。我们将图2合作特征提炼出更简约的合作网络图(图3),绿色创新和环境规制的影响通过网络联系从一个主体向另一个或多个主体流动,寿光市蔬菜产业集群内的绿色网络组织模式可以分为以下4种:

(1)农资农技企业→农户/合作社+行业协会→购销型企业

这是寿光蔬菜产业集群最典型的商流模式,实质上是“农户/合作社+购销型企业”的商流组织模式,即“生产+销售”的产销二元专业化分工,而农资农技企业和行业协会是为农户、合作社提供生产活动支持服务的机构,这种模式是目前寿光市蔬菜产业集群最适用的,绝大多数农户与合作社选择参与并有大量产出,绿色种植技术和绿色农资农具确保了农户和合作社的绿色生产行为,而购销型企业的产品检测更是杜绝了非绿色产品的流通,绿色创新在每一个主体每一个环节中流动。如寿光市稻田镇,几乎所有种植农户和合作社都选择与寿光市桂河芹菜专业合作社这一企业进行合作,桂河芹菜专业合作社不仅提供芹菜种植有关的绿色技术培训

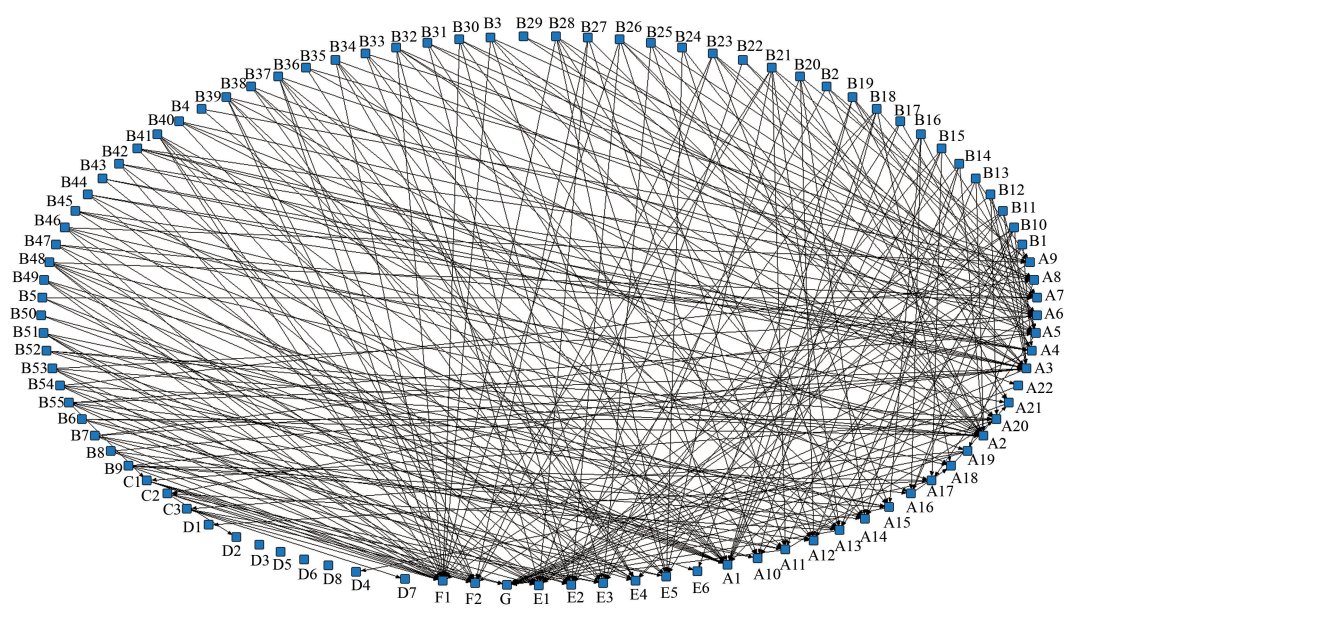


图2 寿光市蔬菜产业集群主体网络组织的UCINET分析图

Figure 2 UCINET analysis chart of the main actor networks of Shouguang vegetable industry cluster



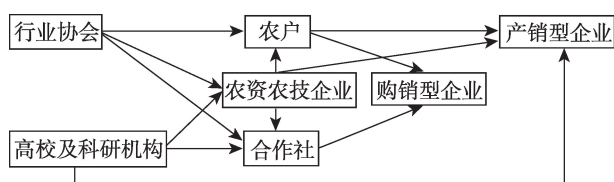


图3 寿光市蔬菜产业集群主体网络组织的主体简化图

Figure 3 A simplified diagram of the main actor networks of Shouguang Vegetable Industry Cluster

与交流、绿色产品信息咨询、绿色生产资料,还负责统一收购、检测并销售所有芹菜。

(2) 农资农技企业+高校及科研机构→农户/合作社+高校及科研机构→购销型企业

这是寿光蔬菜产业集群的创新型商流模式,参与的农资农技企业都是实力强大、和国外有合作的农业科技公司,以及科研实力强劲的高校和科研机构。这种模式一般不采用当下最流行的生产资料,而是采用最前沿的农资农技,甚至自主科研开发出合适的农资农技来支持现代化绿色蔬菜的生产,这种模式往往能以科技创新实现农产品品牌化,对于农户调整产业和产品结构、提升市场竞争力有很大帮助。和高校及科研机构合作的农资农技企业和合作社更是时下最高绿色创新的体现,其在生产资料更新和生产活动中创造并传播绿色创新,最终由购销型企业的产品检测和市场反应决定绿色创新的结果。如寿光爱福瑞康农业科技服务有限公司、寿光市爱家农业发展有限公司这些企业,其拥有的果蔬种子、育苗技术和防虫病技术等是世界一流水平的,多来源于以色列、荷兰等农业技术强国,这些企业凭借世界一流技术的优势,以合同、订单形式联结合作农户,辐射带动当地种植群体参与蔬菜种植,对合作农户实行统一种苗供应、统一农资配送、统一技术标准、统一包装标识、统一产品销售的“五统一”生产管理模式,严格按照标准化操作规程种植,产前对产地环境进行化验检测,产中实施测土配方施肥。在这种模式下,诞生出“农圣庄园”等各种绿色食品品牌。

(3) 产销型企业→农资农技企业+高校及科研机构→产销型企业

这是一种龙头企业的产销独立模式,产销型企业在生产基地、农资农技、技工、资金、科研、运输能

力等方面都遥遥领先于其他各类主体,建立了牢固的市场、树立了良好的品牌声誉,在生产销售和科研开发方面非常独立,拥有绝对优势,与其他农资农技企业、本地高校及科研机构联合科研开发,辐射式带动整个蔬菜产业的增长,对于集群的壮大与升级有着不可替代的作用,近年来寿光市政府积极推行企业+基地+农户的经营方式,尽力发挥龙头企业的带头作用,全面促进品牌农业的树立和集群的整体发展。这种模式的绿色创新流动范围较小,而且由于龙头企业的存在,使得绿色创新的流动呈现出以龙头企业为中心向外扩散的放射状。如山东燎原现代农业有限公司、山东七彩庄园蔬菜食品基地有限公司、寿光市鲁盛农业科技发展有限公司等企业,都是山东省、甚至是全国涉农企业的龙头企业,全国范围、万亩级别的生产基地,世界一流的科技研发团队,以及全国各省市、海外出口的稳定销售网络,使得这些企业基本为产销独立模式,但也为寿光当地的蔬菜生产提供了大量的合作机会和可靠的销售支持。

(4) 农资农技企业→农户/合作社+行业协会→农产品零售市场

这种属于直销模式,在寿光蔬菜产业集群的网络组织中并不常见,虽然零售市场直销能够减少农产品流通的中间环节,生产者直接面向消费者,实现农产品销售利润最大化,但是没有稳定市场保证的农业生产有一定的风险,也会导致产品缺乏加工、保鲜、包装等物流技术处理,因此附加价值相应地降低,而且直销的物流模式下,物流半径极为有限,物流流量小,运输成本相对较高。这种模式常见于小规模生产就近零售的情况,如蔬菜大棚距离市区或菜市场较近的自产自销的小型农户。这种模式中的绿色创新流动的推动者大多是深入农户推广的小型农资农技企业和行业协会,并且还需要高度规范化的农产品零售市场来保证其农产品的绿色品质。

### 4.3 寿光市蔬菜产业集群的绿色发展环境营造分析

#### 4.3.1 环境规制

在绿色农业产业集群的建设中,地方政府通过完善的政策和法规,以及有效的监督管理行为来引导规范绿色农业的生产活动,从源头上消灭非绿色

2021年1月

农产品,保护优质农产品的市场地位和价格,不仅达到了生态文明建设的要求,保护农业生态环境,而且实现了农产品的绿色化、优质化。政府部门的环境规制行为,包括规范生产行为、限制生产资料、标准化市场管理和绿色认证等一系列行为规范和条目,对于绿色农业的健康发展至关重要。

农产品质量监测方面,市农产品检测中心通过“山东省实验室计量认证”和农产品检测机构考核,每年抽检蔬菜样品近4000个,其中一半蔬菜样品要利用气相色谱仪,对23种农药残留进行检测,或利用液相色谱仪检测克百威等氨基甲酸酯类农药残留。农业投入品安全监管方面,对流入市场的农药、肥料进行检测并建档备案,追溯到生产应用。每年对已备案的5000多种农药、2200多种肥料产品进行抽检,出动执法人员检查农资生产经营单位,对不合格农资依法进行立案查处,将不合格的农业投入品彻底清理出市场,确保全市农资质量。标准化生产方面,全市按照“集中连片、规模经营、绿色有机”的原则进行现代农业示范园区规划。2011年发展蔬菜园区48处,建设面积超1300 hm<sup>2</sup>,新建大棚3080多个。同时在园区研究开发沼气池建设、农业部水肥一体化等生态农业项目工程,推广绿色、有机生产新技术。2014年全市开工建设的蔬菜园区达20处。2015年全市规模蔬菜园区达157处,有力地推进农业经营由分散向园区化转变。

#### 4.3.2 绿色创新

绿色农业不是靠比拼自然资源获得竞争优势的产业,而是以技术创新作为保持竞争优势的主导力量。通过农作物品种和生物物质肥等的研发与改良,开发出适应性强且增加产量的抗病品种、优质品种、有机肥料。农业生产设施如大棚和耕作设备的应用、栽培技术的革新有利于赶抢农时,突破农业生产的气候条件约束,充分利用全年的农作物生长旺季。储运技术和设备的改善,能够降低农产品进入市场的成本,尤其有利于鲜活农产品生产农区的区位布局和市场扩张。农业科技公司、育苗基地、农资公司、植物医院以及高校和科研机构这些都是集群中科技创新力量的主要来源。

比如种苗研发方面,调研中发现,以寿光蔬菜种业集团和新世纪种苗公司为龙头的12家种子企

业具备蔬菜新品种自主育种研发能力,2015年全市通过审定、鉴定的蔬菜新品种达到46个,市财政拨款吸引了国家蔬菜工程中心、南澳绿亨、天津德瑞特、东北农大等多家科研院所、高等院校及国内知名企业在寿光市建设了“国家现代蔬菜种业创新创业基地研发中心”,全市建成和在建的育种研发中心达到13家。大棚升级改造方面,日光温室继续在高、长、宽、厚、深等方面加大规格。近几年大约有2000 hm<sup>2</sup>棚龄超过15年的温室因性能较差被拆除翻建,翻建后,同样面积上的土地产出大幅度增加了30%,为蔬菜技术进步提供了基础条件。种苗培育方面,2015年全市种子经营业达429家,蔬菜种业集团和新世纪种苗公司带动全市种苗繁育基地发展到200多家,种苗年繁育达14亿株。蔬菜种业集团等60多家蔬菜种子公司在各个蔬菜种植专业村镇建立了试验棚、示范棚及示范基地,市蔬菜高科技示范园也开设有品种展示区,每年展示新品种300多个,全市蔬菜良种应用率达96%以上。

#### 4.4 寿光市蔬菜产业集群形成的机理分析

绿色农业产业集群的形成,不仅仅是普通集群的绿色化转型,而且是集群内全产业链的绿色化,是每个环节、每个行为、每个主体的绿色化,包括农业主体的绿色化转变、绿色网络的形成和绿色环境的营建。

从微观主体层面来看,1995年《绿色食品蔬菜生产技术规程》的编制和寿光市绿色食品蔬菜指导办公室的成立掀起了寿光蔬菜的“绿色革命”,绿色生产性和服务性主体开始活跃于蔬菜产业的各个环节,政府作为集群发展的规范性主体为寿光蔬菜产业集群规范了发展环境后,集群内各主体在制度环境的规范和绿色科技创新的双重作用下完成了绿色化转型。从中观网络层面来看,寿光市蔬菜产业的绿色主体形成后,知识溢出、技术传播和专业化分工促使这些绿色主体在集群内进行价值链的本地结网互联,绿色制度和绿色技术在网络中传播流动,就此形成了稳定、复杂的绿色主体间的绿色网络,绿色网络的形成整合了绿色主体间所有的经济行为和社会关系,通过合作和交流在知识溢出效应和外部经济效应下发挥信息共享、技术传播、功能互补的功能。从宏观环境层面来看,严格的绿色



化环境规制和不断革新的绿色技术是维持寿光蔬菜产业集群保持绿色化发展的重要宏观环境因素,将绿色农业理念融入到制度和技术发展中,使绿色创新能够在网络中流动,使各个主体与整个集群形成有效协同。从主体转型到价值链转型,改变了集群的发展环境,而发展环境又促成了主体与主体间网络的绿色化转型。整体来看,绿色创新和环境规制在各个层面内和3个层面间互相传播影响,从主体到网络又到环境,再回到主体,即从微观层面到中观层面又到宏观层面,再回到微观层面,协同起3个层面促使了绿色农业产业集群的形成。

从寿光市蔬菜产业集群的形成过程和演化路径来看,绿色农业产业集群的形成机理,是绿色创新和环境规制在价值链中的流动,通过价值链协同主体、网络和环境为一体,表现在绿色主体在绿色发展环境中组织出绿色网络,进而形成绿色农业产业集群的过程中,包括农业主体的绿色化转变、绿色网络的形成和绿色环境的营建,以及3个层面的协同。

## 5 结论与对策建议

### 5.1 结论

本文在对农业产业集群及其形成机理的研究进展进行梳理后,引入环境规制和绿色创新概念,形成了绿色农业产业集群的分析框架,在此理论框架基础上进行了案例研究,得出结论如下:

(1)绿色农业产业集群的形成过程,包括各农业生产经营主体的绿色化转变、绿色网络的形成和绿色发展环境的营建。在微观主体层面上,能发挥各自区域功能的、在产业上相关联的各类主体在区域内发生集聚,在绿色创新的科技推动和环境规制的规范作用下逐渐发生了绿色化转型,形成了绿色生产性主体、绿色经营性主体、绿色服务性主体以及绿色规范性主体;在中观网络层面上,知识溢出、技术传播和专业化分工促使这些绿色主体在集群内进行价值链的本地结网互联,即网络组织成员在外部经济效应下因各自的利益驱动而主动寻求专业化联合而形成的稳定、复杂的主体间网络,是集合了主体间经济行为和社会关系而形成的绿色网络;在宏观环境层面上,制度创新和科技创新的推力,与环境规制的约束力以及支持性政策和中介服

务的拉力一并作用于集群内的微观主体及网络,才形成了规范性的绿色发展环境,这种健康、绿色的发展环境最终培育出了合格的绿色农业产业集群。

(2)绿色农业产业集群的形成机理,是绿色创新在网络中的流动和对3个层面的协同,即规范性的绿色发展环境和标准化的农业生产技术促使集群内主体的绿色化转型,进而在外部经济效应下以绿色主体专业化分工组织出的绿色网络形成绿色农业产业集群。表现在绿色主体在绿色发展环境中组织出绿色网络,进而形成绿色农业产业集群的进程中。绿色农业产业集群的形成不仅仅是普通农业产业集群内微观主体的绿色化转型,而是集群内全产业链的绿色化,是每个环节、每个行为、每个主体的绿色化,需要由绿色创新和环境规制对三个层面进行协同。

### 5.2 对策建议

通过对典型绿色农业产业集群的实证分析和机理总结,从成功案例中得出了具有普适性的结论。基于本文的研究结论,提出了以下适用于中国现阶段培育绿色农业产业集群的对策建议:

(1)以科技创新改变主体行为,注重微观主体的绿色化转型。绿色农业产业集群内的主体涉及产前、产中、产后众多环节,集群的发展必须注重微观主体的行为及其影响,相比环境规制对主体行为的约束,技术创新才是改变主体行为的最大推力。这就要求农业科技类企业和高校、研究所深化完善农业科技创新体系,追踪把握世界先进农业科技创新领域的热点及发展趋势,建立长效国际合作机制,并且着重提高农业科研项目管理水平与农业成果转化率。以高科技含量的绿色生产资料和生产、检测技术来增加绿色农产品的生产效率,提升集群竞争优势。

(2)以土地流转平台和法律保障体系服务中小农户,普及联合生产经营模式。联合生产经营能改善农户在绿色化转变进程中的不利地位,改变单个经营者面临的规模局限、技术水平低下、生产成本低、信息闭塞和市场进入困难的弱势状态。尽管“企业+基地+农户”式联合生产经营模式已经推行了多年,却直到现在也依然难以实现大范围普及,这就需要加快土地流转平台和法律保障体系的建



2021年1月

设,成立专门机构和中介组织,为土地供求或联合生产的双方提供供求登记、信息发布、合同签证、纠纷调处、价格评估等服务。引导农村土地承包经营权有序流转,鼓励和支持所有中小农户向专业大户、合作社、农产品基地寻求联合生产,促进多种形式的适度规模经营,促进联合经营模式的普及。

(3)以助农平台和推广体系健全集群的信息流通网络,积极培育行业协会、商会等能发挥信息网络建设功能的中介组织。绿色农业产业集群的建设需要创新要素、环境法规以及市场信息的流通,但是政府部门的传统推广模式抑制了其流通速度,而且需要消耗大量的人力、物力,因此政府应注重行业协会、商会等民间组织的培养与规范,这些行业协会和中介组织依托互联网传媒打造出亲民的助农平台和推广体系,具有传输速度快、存储量大、信息实时共享等优点,通过文字、音频、图像、视频、动画等方式对农业相关的生产技术、经营方法、环境法规以及市场动态进行传播,同时也能促进各主体之间的有效合作,提高各自的功能性与影响力,充分实现各主体应发挥的绿色化协调、协同职能。

### 参考文献(References):

- [1] 向会娟,曹明宏,潘泽江. 农业产业集群:农村经济发展的新途径[J]. 农村经济, 2005, (3): 47-49. [Xiang H J, Cao M H, Pan Z J. Agricultural industrial cluster: A new way to rural economic development[J]. Rural Economy, 2005, (3): 47-49.]
- [2] 李二玲,邓晴晴,何伟纯. 基于产业集群发展的中部传统平原农区乡村振兴模式与实现路径[J]. 经济地理, 2019, 39(12): 110-118. [Li E L, Deng Q Q, He W C. Models and realization path of rural revitalization in traditional plain rural area of central China based on the development of industrial clusters[J]. Economic Geography, 2019, 39(12): 110-118.]
- [3] 梅洪常. 绿色食品产业化研究[M]. 北京: 经济管理出版社, 2005. [Mei H C. Study on the Industrialization of Green Food[M]. Beijing: Economic Management Press, 2005.]
- [4] 王兆君,任兴旺. 农业产业集群化与城镇化协同度对农业经济增长的关系研究:以山东省为例[J]. 农业技术经济, 2019, (3): 106-118. [Wang Z J, Ren X W. Relationship between the synergy degree of agricultural industry clusterization-urbanization and agricultural economic growth: Evidence from Shandong Province[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2019, (3): 106-118.]
- [5] 孙炜琳,王瑞波,姜茜,等. 农业绿色发展的内涵与评价研究[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(4): 14-21. [Sun W L, Wang R B, Jiang Q, et al. Study on connotation and evaluation of the agricultural green development[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2019, 40(4): 14-21.]
- [6] 李刚. 传统农业经济转型路径与绿色农业发展协同机制研究[J]. 农业科学研究, 2018, 39(2): 47-52. [Li G. Research on the cooperative mechanism of traditional agricultural economic transformation and green agriculture development[J]. Journal of Agricultural Sciences, 2018, 39(2): 47-52.]
- [7] 约翰·冯·杜能. 孤立国同农业和国民经济的关系[M]. 北京: 商务印书馆, 1986. [Thunen V. The Isolated State in Relation to Agriculture and the National Economy[M]. Beijing: Commercial Press, 1986.]
- [8] Weitz R, Brookfield H C. From peasant to farmer: A revolutionary strategy for development[J]. Economic Geography, 1973, 49(1): 81-81.
- [9] 速水佑次郎,神门善久. 农业经济新论[M]. 沈金虎,周应恒,张玉林,等. 译. 北京: 中国农业出版社, 2003. [Yujiro H, Shan J. New Theory of Agricultural Economy[M]. Shen J H, Zhou Y H, Zhang Y L, et al, Trans. Beijing: China Agricultural Press, 2003.]
- [10] Mueller R, Sumner D, Lapsley J, et al. Clusters of Grapes and Wine[C]. Montpellier: Third International Wine Business Research Conference, 2006.
- [11] Munnich L, Schrock G, Cook K. Rural Knowledge Clusters: The Challenge of Rural Economic Prosperity[R]. Minnesota: State and Local Policy Program Staff Working Paper, 2002.
- [12] Porter M E, Bond G C. The California Wine Cluster[M]. Boston, MA: Harvard Business School, 2004.
- [13] Goetz S J, Shields M, Wang Q. Agricultural and Food Industry Clusters in the Northeast US: Technical Report[R]. Pennsylvania: Regional Rural Development Paper, 2004.
- [14] 李二玲,魏莉霞. 衍生、集群形成与乡村空间重构:以河南省兰考县民族乐器产业集群为例[J]. 经济地理, 2019, 39(6): 127-135. [Li E L, Wei L X. Spin-off, cluster formation, and rural spatial restructuring: A case study of national musical instrument industry cluster in Lankao County of Henan Province[J]. Economic Geography, 2019, 39(6): 127-135.]
- [15] 卢启程,梁琳琳,景浩. 知识网络嵌入影响农业集群企业成长的作用机理研究:以斗南花卉产业集群为例[J]. 科研管理, 2020, 41(7): 262-270. [Lu Q C, Liang L L, Jing H. A research on the mechanism of knowledge networks embedding on growth of clustered agricultural firms: Dounan flower cluster as an example[J]. Science Research Management, 2020, 41(7): 262-270.]
- [16] 韩振兴,刘宗志,常向阳. 山西省特色农业产业集群集中度和竞争力分析:以运城苹果、朔州羊肉、晋城大豆为例[J]. 中国农业资源与区划, 2018, 39(11): 94-104. [Han Z X, Liu Z Z, Chang X

- Y. Analysis on the concentration and competitiveness of characteristic agricultural industrial clusters in Shanxi Province: Take Yuncheng apple, Shuozhou mutton, Jincheng soybean as an example[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2018, 39(11): 94-104.]
- [17] 姚飞, 黄修杰, 马力, 等. 基于产业集群的农业技术扩散网络研究: 以广东省陈村花卉产业集群为例[J]. 科技管理研究, 2018, 38(20): 222-227. [Yao F, Huang X J, Ma L, et al. Research on the diffusion network characteristics of agricultural industrial cluster technology: A case study of Chen Cun flower industrial cluster, Guangdong Province[J]. Science and Technology Management Research, 2018, 38(20): 222-227.]
- [18] 李二玲, 崔之珍, 李亚婷. 基于技术经济范式的黄河流域农业文明演进[J]. 资源科学, 2020, 42(1): 20-28. [Li E L, Cui Z Z, Li Y T. Evolution of agricultural civilization in the Yellow River Basin based on the technology-economic paradigm[J]. Resources Science, 2020, 42(1): 20-28.]
- [19] 彭迅一. 我国农业产业集群发展的困境与实现路径[J]. 农业经济, 2019, (2): 15-17. [Peng X Y. The dilemma and realization path of agricultural industrial cluster development in China[J]. Agricultural Economy, 2019, (2): 15-17.]
- [20] 王缉慈. 产业集群的创新之道[J]. 中国工业和信息化, 2019, (8): 24-31. [Wang J C. The innovation way of industrial cluster[J]. China Industry & Information Technology, 2019, (8): 24-31.]
- [21] 许烜, 王溶花, 雷丽君. 湖南农业产业集群形成机制与发展战略研究[J]. 农业科技管理, 2018, 37(5): 71-73. [Xu X, Wang R H, Lei L J. Studies on setting up mechanism and developing strategy of agricultural industry cluster in Hunan Province[J]. Management of Agricultural Science and Technology, 2018, 37(5): 71-73.]
- [22] 刘恒江, 陈继祥. 要素、动力机制与竞争优势: 产业集群的发展逻辑[J]. 中国软科学, 2005, (2): 125-130. [Liu H J, Chen J X. Factors, dynamism and competitive advantage: The development logic of industrial clusters[J]. China Soft Science, 2005, (2): 125-130.]
- [23] 花永剑. 基于出口导向的农产品供应链优化研究: 以浙江省为例[J]. 乡镇经济, 2009, 25(10): 96-99. [Hua Y J. The optimization study on agricultural supply chain based on export-oriented: Taking Zhejiang Province as an example[J]. Rural Economy, 2009, 25(10): 96-99.]
- [24] 李二玲, 史焱文, 李小建. 基于农业产业集群的农业创新体系结构分析: 以河南省鄢陵县花木产业集群为例[J]. 经济地理, 2012, 32(11): 113-119. [Li E L, Shi Y W, Li X J. The structure analysis of agricultural innovation system based on agricultural cluster: A case study of flower and plant industrial cluster in Yanling County, Henan Province[J]. Economic Geography, 2012, 32(11): 113-119.]
- [25] 李二玲, 庞安超, 朱纪广. 中国农业地理集聚格局演化及其机制[J]. 地理研究, 2012, 31(5): 885-898. [Li E L, Pang A C, Zhu J G. Analysis of the evolution path and mechanism of China's agricultural agglomeration and geographic pattern[J]. Geographical Research, 2012, 31(5): 885-898.]
- [26] 王缉慈, 宋向辉, 李光宇. 企业衍生: 北京新技术集聚体形成的重要特征[J]. 中国高新技术企业评价, 1995, (6): 8-13. [Wang J C, Song X H, Li G Y. Enterprise derivation: An important feature of the formation of new technology clusters in Beijing[J]. China High Technology Enterprises, 1995, (6): 8-13.]
- [27] 李小建. 新产业区与经济活动全球化的地理研究[J]. 地理科学进展, 1997, 16(3): 16-23. [Li X J. New industrial district and globalization: A literature review[J]. Progress in Geography, 1997, 16(3): 16-23.]
- [28] 李小建. 经济地理学中的企业网络研究[J]. 经济地理, 2002, 22(5): 516-520. [Li X J. Firm networks in economic geography study[J]. Economic Geography, 2002, 22(5): 516-520.]
- [29] 曾刚, 文嫣. 全球价值链视角下的瓷砖地方产业集群发展研究[J]. 经济地理, 2005, 25(4): 467-470. [Zeng G, Wen H. Study on the global ceramic tile cluster embedding in the global value chain[J]. Economic Geography, 2005, 25(4): 467-470.]
- [30] 周灿, 曹贤忠, 曾刚. 中国电子信息产业创新的集群网络模式与演化路径[J]. 地理研究, 2019, 38(9): 2212-2225. [Zhou C, Cao X Z, Zeng G. Cluster networks and evolution path of China's electronic information industry innovation[J]. Geographical Research, 2019, 38(9): 2212-2225.]
- [31] 胡森林, 曾刚, 滕堂伟, 等. 长江经济带产业的集聚与演化: 基于开发区的视角[J]. 地理研究, 2020, 39(3): 611-626. [Hu S L, Zeng G, Teng T W, et al. Industrial agglomeration and evolution in the Yangtze River Economic Belt: From the perspective of development zone[J]. Geographical Research, 2020, 39(3): 611-626.]
- [32] 吕拉昌, 魏也华. 新经济地理学中的制度转向与区域发展[J]. 经济地理, 2005, 25(4): 437-441. [Lv L C, Wei Y H. Institutional turn, institutional thickness of new economic geography and regional development[J]. Economic Geography, 2005, 25(4): 437-441.]
- [33] 魏守华, 石碧华. 论企业集群的竞争优势[J]. 中国工业经济, 2002, (1): 59-65. [Wei S H, Shi B H. Research on competitive advantage of enterprises cluster[J]. China Industrial Economy, 2002, (1): 59-65.]
- [34] 李二玲, 李小建. 论产业集群的网络本质[J]. 经济经纬, 2007, (1): 66-70. [Li E L, Li X J. On the network nature of industrial clusters[J]. Economic Survey, 2007, (1): 66-70.]
- [35] 李二玲. 培育产业集群 做大绿色农业[N]. 河南日报, 2017-05-03(13). [Li E L. Foster Industrial Clusters and Develop Green Agriculture[N]. Henan Daily, 2017-05-03(13).]

# A theoretical framework and empirical analysis of the formation mechanism of green agricultural industry cluster : A case study of the Shouguang vegetable industry cluster in Shandong Province

YANG Yang<sup>1,2</sup>, LI Erling<sup>1</sup>

(1. Institute of agriculture and rural sustainable development /Key Laboratory of Geospatial Technology for the Middle and Lower Yellow River Regions, Henan University, Kaifeng 475004, China; 2. The Center of Modern Chinese City Studies/School of Urban and Regional Science, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

**Abstract:** Global agricultural development shows the trend of greening and spatial concentration. Developing green agriculture industrial cluster is a natural way to combine green development and spatial aggregation. Based on the relevant theory of agriculture industrial cluster, this study constructed an analytical framework of the formation mechanism of green agriculture industrial clusters, and took a representative green agricultural cluster in China Shandong Shouguang Vegetable Industry Cluster as an example, to analyze the formation process and conditions of green agriculture industrial cluster from the perspective of green network formation and organization. The results show that: (1) At the level of micro subjects, various agricultural subjects undergo green transformation under the role of green innovation and environmental regulation, forming green production subjects, green management subjects, green service subjects and green regulatory subjects; (2) At the level of meso network, green subjects interconnect under the role of knowledge spillover and specialized division of labor, forming green organizational network; (3) At the level of macro environment, green development environment is formed under the thrust of institutional innovation and scientific and technological innovation, binding force of environmental regulation and the pull of supportive policies and intermediary services. (4) The formation mechanism of green agro-industrial clusters is the flow and synergy of green innovation and environmental regulation in the value chain network, i.e., the normative green development environment and standardized agricultural production technology prompt the green transformation of the subjects within the cluster, and then the green agro-industrial clusters are formed by the green network organized by the specialized division of labor of green subjects under the external economic effect. The formation of green agro-industrial cluster is the greening of the whole industry chain within the cluster, the greening and synergy of green innovation and environmental regulation for each link, each behavior and each subject in the three levels.

**Key words:** green agriculture industrial cluster; mechanism; theoretical framework; the vegetables cluster in Shouguang, Shandong Province