

doi:10.11937/bfyy.20212492

## 顺平县桃产业创新生态系统协同性评价

王世玉, 刘文超, 李辉, 李铮

(河北农业大学 经济管理学院, 河北 保定 071000)

**摘要:**随着产业结构的优化升级,产业内主体间由相互竞争、无序失衡的状态逐步向互利共生、价值共创的趋势转变。为厘清桃产业创新生态系统主体的角色定位与利益诉求,利用 Likert 量表与 SEM 模型对顺平县桃产业创新生态系统中创新主体对桃产业创新生态系统协同进化发展的影响路径进行了研究,有助于推动桃产业高质量发展,实现主体间的协同共生。结果表明:创新主体的品种创新能力、服务组织的支持、鲜桃交易市场的销售流通能力对桃产业创新生态系统协同进化发展具有显著正相关关系;技术创新能力与消费者需求水平对桃产业创新生态系统协同进化发展不具有正相关关系,其对系统协同进化发展没有直接显著影响。根据研究结果,在提升创新能力、完善服务支持、提高市场销售流通水平、以消费者需求为导向等方面提出对策建议。

**关键词:**桃产业;创新生态系统;SEM 模型;协同性评价

**中图分类号:**F 326.13 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2021)23-0158-11

我国桃种植有着悠久的栽培历史和广泛的地域分布,全国有 29 个省市自治区进行产业化栽培,桃是仅次于苹果、梨的第三大落叶果树。顺平县是河北省林果大县、是国家农业农村部、林业总局命名的“中国桃之乡”,栽培历史悠久,2020 年种植面积 9 804.9 万 m<sup>2</sup>,年产量 21.8 万 t,年产值 7.6 亿元,800.4 万 m<sup>2</sup> 桃取得绿色认证。顺平桃以毛桃类、油桃类、油蟠为主,主要包括“大京红”“大久保”“绿化九”等品种多元化发展。2010 年顺平县被国家质监总局认证为地理标志产品,“顺平桃”进入中南海成为国宴佳品,在历届

京津冀举办的果品擂台赛中,顺平县选送的桃多次荣获果王奖、金奖、银奖,成为具有一定规模特色的河北省优质桃生产基地县。

产业创新生态系统最早由 FROSCH 等<sup>[1]</sup>于 1989 年在《Strategies for Manufacturing》论文中提出,1992 年又将产业生态学与自然生态系统进行类比,完善了产业创新生态系统的概念,认为产业创新生态系统具有类似于自然生态系统中能量与物质循环以及新陈代谢的过程<sup>[2]</sup>。产业创新生态系统的基本要素是物种(如企业、大学、科研院所、政府等),物种联结形成了各种群落,物种和群落在共生竞合的相互作用中动态演化<sup>[3]</sup>,各种创新群落与创新环境在能量流、物质流、信息流联结传导作用下,形成共生竞合、动态演化的开放复杂的系统。仿照自然生态系统的划分方式,产业创新生态系统中创新主体也分为生产者、消费者与分解者三部分<sup>[4]</sup>。

产业创新生态系统内创新主体之间由原来的单一创新逐步转变为多元创新,创新主体之间相互碰撞产生协同发展关系,实现创新主体间的价值共创,利益共享。桃产业创新生态系统中创新

**第一作者简介:**王世玉(1997-),女,硕士研究生,研究方向为农业管理。E-mail:838653920@qq.com.

**责任作者:**李辉(1979-),女,博士,副教授,硕士生导师,现主要从事产业经济学等研究工作。E-mail:jmylihui@126.com.

**基金项目:**河北省科技厅软科学研究专项资助项目(205576113D);河北省社会科学创新发展研究资助项目(20200202062);河北省委宣传部资助项目(国外国家创新体系理论追踪研究)。

**收稿日期:**2021-06-12

主体存在信息传递受阻、沟通不畅等问题,通过分析各创新主体与桃产业创新系统协同进化程度,找出创新主体与系统非协同性变化原因,可以为桃产业创新系统中各创新主体协同共生、价值共创发展指明方向,推动桃产业高质量发展。

### 1 桃产业创新生态系统构成主体及运行机理

桃产业创新生态系统主体包括科研机构、农民专业合作社、农户、鲜桃交易市场、服务组织、加工企业、公众消费者等,各主体间密切联系、相互关联,从主体与环境的单一线性连接发展为立体网状连接。在桃产业创新生态系统中,高校与科

研机构等创新主体从事技术品种的创新研发活动,将技术、人才、信息、品牌等物质能量传递给桃产品加工企业与包括农户、农民专业合作社在内的桃种植主体;种植主体、加工企业通过物质能量的接收、实践、加工、升级,生产出新产品;产品由流通市场销售给社会公众,实现产品的最终价值,获得资金回流,同时市场将产品、品牌的相关信息反馈给生产者,实现产品的优化升级;服务组织为桃产业创新生态系统内农户、农民专业合作社等提供农业生产性服务;政府为桃产业创新生态系统提供政策支持;桃产业创新主体间相互联系、协同共生、实现价值共创,使得桃产业创新生态系统能够持续发展(图 1)。

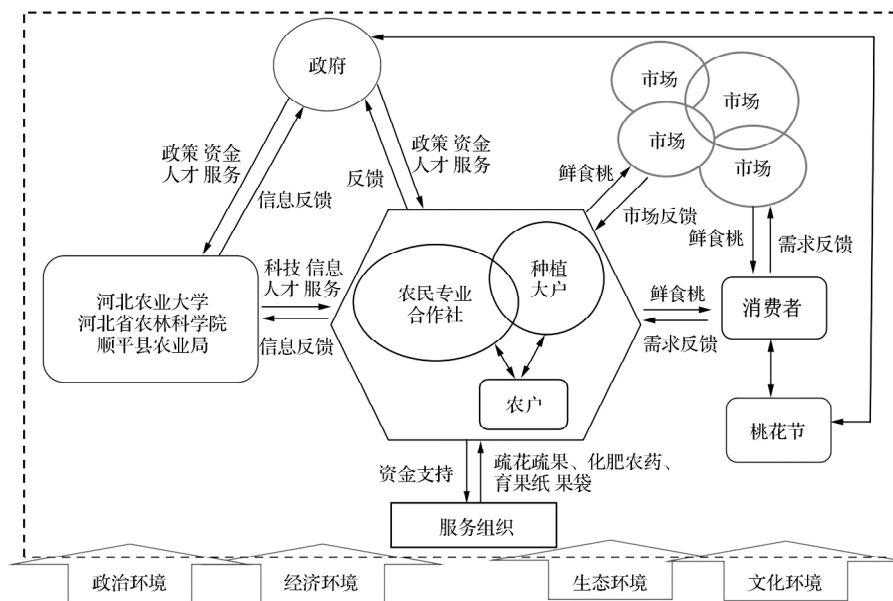


图 1 顺平县桃产业创新生态系统运行机理

Fig 1 Operation mechanism of peach industry innovation ecosystem in Shunping county

#### 1.1 科研机构

高校与科研机构是桃产业创新生态系统的研究组织。在顺平县桃产业创新生态系统中,高校与科研机构主要包括河北农业大学、河北省农林科学院、顺平县林业局与技术推广站等相关机构。高校与科研机构通过自主研究或与其它机构共同合作,研发新技术、新品种以及新方法,或对已存在的育苗、种植技术进一步调整与优化。科研机构将研发出的新技术、新品种和新方法经过试验、中试、示范、推广,实现科研成果的转化。

顺平县政府与河北农业大学合作建立顺平县水果实验示范站。水果实验示范站为发展顺平县果品产业提供多方面支持:果品产业技术升级示范与推广,桃、苹果、葡萄等新品种推广、优质高效栽培、采后增值等技术领域的示范推广;为顺平县水果产业发展提供新技术、新品种与新产品;发挥科技培训与人才培养功能,以水果实验示范站为平台,强化专业人才培养,承担学校大学生能力培养和实训任务,为当地水果产业发展输送高素质的技术和管理团队,同时培养技能娴熟的“乡土能

人”,为水果产业健康和可持续发展聚集实力。

河北省农林科学院作为顺平县桃产业发展的技术依托,2008年在顺平县建立绿色桃产业成果转化示范基地,依靠先进的技术优势,优化品种布局,完善病虫害绿色防控技术体系。河北省农业科学院在顺平县建立果园气候及害虫实时监测站,完善桃树病虫害发生监测体系;建立果农技术培训中心,引进先进教学设备与农业科技类图书资料,定期对果农进行技术培训;建立果树害虫识别与防治技术宣传栏,进一步对果树管理技术进行科普指导,培养专业技术人员5名、技术骨干50人、培训果农1000人次以上。

顺平县林业局成立果树研究所、林果技术推广站,各乡镇建立了林果站,果树重点村配备了科技村主任,形成了县、乡、村三级科技推广体系,在果树修剪、病虫害防治、土肥水管理等方面为果农提供全方位的服务,每年培训农民技术骨干4000人次。顺平县林业局制定科技培训计划推广标准化果品生产技术,通过技术人员进果园培训、组织果农外地参观学习、生产过程全程技术跟踪等具体措施全面落实果品标准化生产。顺平县林业局以生产无公害绿色果品为目标,编写《顺平县果树无公害标准化生产管理技术》培训教材,发放到全县87个果树专业村进行学习,先后在全县讲授无公害绿色果品生产关键技术18项,受训果农达3万人。进一步推广标准化果品生产技术,果品主产区全面落实果品标准化生产。

## 1.2 种植主体

桃产业创新生态系统中包括小农户与农民专业合作社。

桃产业创新生态系统中,种植主体一般指以家庭为单位种植的小农户、种植大户与农民专业合作社。小农户是桃产业创新生态系统中发挥基础作用的主体;顺平县桃种植以小农户为主,农户种植规模一般以2668~4669 m<sup>2</sup>、4670~6670 m<sup>2</sup>为主,以家庭为单位的小农户种植决定了农户在桃产业中处于被动地位。小农户在桃种植生产过程中寻求新技术与新品种能力弱、成本高;遇到病虫害、风灾冻灾等问题大多只能依靠邻里间协商、累积的多年种植经验进行补救;桃销售过程中分析市场信息能力与议价能力弱、是市场价格的被动接受者。分散的小农户年龄偏大、文

化程度较低等因素导致接受新事物能力较弱,使用自身累积的种植、管理与销售经验进行生产。

农民专业合作社是桃产业创新生态系统重要创新主体之一,具有一定社会功能的经济组织,是农产品生产经营者的同质性组织,也是农产品生产的服务利用者和提供者共同组成的异质性的组织<sup>[5]</sup>。顺平县望蕊农民专业合作社是顺平县最具特色的鲜桃合作社,由最初的入社农民12户、建档立卡贫困户4户发展到2021年拥有221户社员、示范区7670500 m<sup>2</sup>、辐射8个行政村。合作社为社员统一购买农药肥料、果袋、花粉等生产资料,统一进行实施操作,严格控制农药化肥使用量。合作社制定统一的管理标准与标准化生产方案,引导社员按标准化生产,由协会骨干和合作社成员制定统一的产品标准,实行统一品牌、统一销售。2334500 m<sup>2</sup>核心桃园取得了“绿色食品”认证,并注册了“台鱼”和“望蕊山庄”商标,积极激励引导产品优质化、绿色化。合作社定期举办“桃王”争霸赛,从外形、色泽、甜度等方面进行检测评比,通过物质奖励的方式,激励社员绿色化、优质化生产,引领顺平县桃产业发展进入了转型升级,提质增效的快车道。

## 1.3 鲜桃交易市场

流通环节是桃价值增值的关键,这既需要生产环节保障桃品质,还需要流通企业明确消费需求实现品种的创新来增强竞争优势<sup>[6]</sup>。与其它种植业相比,果业生产具有更加突出的商品生产性质,其消费源自居民食品消费结构升级,只有满足居民消费偏好的果品才能获得市场认同<sup>[7]</sup>。桃果易磕碰、易腐烂、不易贮藏等特性决定了我国桃以鲜食为主,其中鲜食桃占桃总产量比重超过85%,不足15%的桃进行深加工为桃汁、桃罐头、桃果酱等桃类产品。桃产业基本呈现了以销售流通市场为中间节点的“生产-流通、流通-消费”的供应结构<sup>[8]</sup>。

销售流通市场紧密联结桃种植主体与消费者,不仅单作为桃产品流通组织,同时也是一种信息反馈渠道。销售流通市场能够准确把握消费者的消费偏好,将相关信息传递给桃种植主体,据此进行品种的更新换代。顺平县台鱼乡、安阳乡、河口乡与安阳乡的每个村庄之间都设有1个或多个鲜桃交易市场,市场个数多、日交易量数目大。鲜

桃交易市场的收购商根据不同品种桃果成熟时期的不同进行分类收购,收购时期从每年 6 月 10 日开市进行收购一直持续到 8 月底,收购品种以“京红”“久保”“绿化久”为主,从田间地头采摘经批发商销售再到商超等零售商进行售卖一般在 24 h 小时内。收购商根据桃品种、质量的差别流通到不同消费层次的城市进行销售,顺平县河口乡盛产的鲜桃品质好、味道佳,一般运输到北京市等消费水平较高的城市,其余乡镇盛产的桃一般运输到石家庄、天津、东北等地区。

#### 1.4 服务组织

在顺平县桃产业创新生态系统中,服务组织包括化肥农药经销商、桃果纸袋纸箱经销商、疏花疏果与剪枝技术服务队等为桃产业生产发展提供便捷服务的组织,服务组织为桃生产提供直接或间接性支持服务,为种植主体提供方便快捷的农业生产经营支持,降低生产经营成本、提高生产效率<sup>[9]</sup>。

化肥农药经销处为桃农提供化肥、农药等农业生产资料:一方面,可以赊账提供化肥农药,等鲜桃销售后再收取货款,缓解了桃农的资金压力;另一方面,可以对桃农进行用药、施肥等方面的技术指导。

疏花疏果与剪枝技术服务队主要提供疏花疏果与剪枝服务。服务队都可提前约定劳动日期,服务队合理安排劳动日程以减少种植主体的等待时间,提高劳动效率。顺平县台鱼乡桃产业协会组织 76 名果树工组成的果树服务队,为当地及外地桃园提供桃树修剪技术及服务,技术人员日均收入在 200 元左右,合作社外派的长期技术服务人员年薪在 8 万元左右。

河北顺达纸业有限公司位于顺平县白云乡南店村,主要生产育果纸、育果袋等产品,所生产的育果纸、育果袋由中国制浆造纸工业研究所、河北农业大学共同研制。每年生产各种规格的育果袋纸 3 万 t、各种规格的育果袋(苹果、桃等)3 亿个,在顺平县设有 6 个销售技术指导站,直接服务于果袋销售和套袋技术指导。桃农根据不同果农和果品的需要购买不同规格的特种育果袋,在桃果生长期套住以达到增进着色、提高果面光洁度、减少病虫害、降低农药残留量等效果。

#### 1.5 政府

政府通过政策引导与资金扶持等方式为整个桃产业创新生态系统提供了强有力的政策支撑。顺平县政府坚持“一项计划、一套班子、一套策划、一套政策”的一体化运行机制,不因班子换届而停止,不因气候变化而间断,不因市场疲糜而放弃。为调动农户栽种果树的积极性,顺平县政府制定一系列荒山开发与林果发展的优惠政策,明确规定“谁栽、谁有、谁受益”栽种原则,向农民发放林地使用证,长期不变,明确农民有继承权和转让权。在土地调整中坚持“地随树走”,做到 30 年不变,给农民吃下“定心丸”。为加快顺平县桃产业发展,顺平县政府制定《现代农业园区建设工作实施方案》创新工作思路,积极引进金融资本,推出了政府、龙头企业、金融机构、合作社、农户“五位一体”的融合模式。

顺平县政府为促进当地经济发展,依靠自身资源环境优势和历史悠久的桃文化,以花为媒,自 2000 年开始,每年 4 月举办桃花文化节,已成功连续举办 22 届桃花节。每届桃花节接待游客均在 50 万人次以上,大批游客来此观赏桃花、游玩踏青。顺平县政府在中央电视台七频道《农村气象》栏目中播放“顺平县鲜桃主产区”宣传视频;与保定电视台《农村天地》合作共同录制“在那桃花盛开的地方”“顺平桃王擂台赛”等专题片,对顺平县桃进行专题宣传报道。顺平县政府在保阜高速与京昆高速公路两侧安装“中国桃乡”宣传塔牌,多形式多场地将顺平桃进行宣传。通过上述活动,缩短社会公众对“顺平桃”的认知距离,为发展顺平县桃产业渲染良好的社会文化氛围。

## 2 数据来源、变量选取与模型构建

桃产业创新生态系统中,创新主体占据不同的生态位,并发挥各自的异质性,通过资源整合,实现多元主体间价值共创和协同共生。测度顺平县桃产业创新生态系统协同性,明确顺平县桃产业创新生态系统中创新主体对桃产业创新生态系统协同进化发展的影响路径,有助于推动顺平县桃产业发展,实现主体间协同共生。

### 2.1 数据来源

为了使调研问卷所获得的数据更具有可信

度,实地调研中遵守以下原则:1)顺平县桃果种植区域基本分布在台鱼乡、安阳乡、河口乡与白云乡,为保证样本收集的普遍性,实地调研4个乡镇进行取样;2)因研究涉及的主体众多,实际调研中对不同主体进行调查,主要被调查的主体为农户、种植大户、农民专业合作社、化肥农药销售商、销售流通市场经营者、消费者、农业技术人员、高校专家教授等,使调研数据更具有可信度。通过问卷星网与实地走访2种方式发放问卷,共发放350份问卷,反馈回306份问卷,反馈率为87.4%,进一步检查筛查出15份无效问卷,还剩291份有效问卷,有效反馈率为83.1%。

通过对调研数据基本情况的分析,由表1可知,调查者男女比例基本持平,男性147人,男性占比50.2%,女性144人,女性占比为49.8%,符合我国男女比例占比情况;从年龄结构来看,50~60岁占比最大为24.2%,共70人,符合顺平县桃产业生产发展的实际情况;从职业分布来看,农户

表1 变量描述分析统计

Table 1 Variable description analysis statistics

基本信息 Essential information	类别 Category	频数 Frequency	比例 Proportion/%
性别 Sexuality	男	147	50.2
	女	144	49.8
年龄 Age	20岁以下	0	0.0
	20~30岁	56	19.4
	30~40岁	51	17.5
	40~50岁	64	21.8
	50~60岁	70	24.2
	60岁以上	50	17.1
学历 Record of formal schooling	小学及以下	87	29.9
	初中	79	27.1
	高中/职高	51	17.5
	大专	31	10.7
	本科	27	9.3
职业 Occupation	硕士及以上	16	5.5
	农户、新型经营主体	206	71.1
	企业员工	25	8.4
	公务员事业单位	10	2.9
	个体户	21	7.1
	学生	20	6.8
	其他	11	3.7
	1万~3万	39	13.7
	4万~6万	100	34.6
	7万~9万	82	28.2
收入 Income	10万~12万	36	12.3
	13万~15万	14	4.7
	15万及以上	23	8.1

和新型经营主体占比最大为71.1%,符合顺平县桃产业以家庭种植为主的生产发展情况;从学历分布看,小学及以下占比最大为29.9%,说明农户学历普遍偏低,增加实际调研难度,需要调研者将问卷内容逐个解释为通俗易懂的语言,使被调查者能够清楚理解问卷内容,提高调研数据的可信度;从收入分配来看,家庭年收入主要以4万~6万与7万~9万为主,分别占比为34.6%与28.2%。

## 2.2 信度效度检验

利用Cronbach's  $\alpha$ 系数法对调研数据进行信度检验。根据前人研究经验,Cronbach's  $\alpha$ 系数 $\geq 0.5$ ,表示为数据可靠;Cronbach's  $\alpha$ 系数 $\geq 0.7$ ,表示为数据非常可靠。利用SPSS 26.0软件对调研数据进行信度检验,由表2可知,6个潜变量的克隆巴赫系数分别为0.884、0.796、0.896、0.866、0.852、0.879,克隆巴赫系数均大于0.7,说明信度良好。量表整体效度为0.842,表明调研数据信度良好,可靠性良好。

效度即有效性,是指通过调研问卷所得到的样本数据测量的结果反映与研究内容的吻合程度。通过KMO值和Bartlett球形检验进行验算<sup>[10]</sup>。通常认为KMO $> 0.5$ 与Bartlett球形检验显著性 $P < 0.05$ 时,样本数据效度通过检验后,才能进行下一步结构方程构建,构造出的结构方程模型才更具有意义。利用SPSS 26.0软件进行探索性因子分析,该研究的整体量表的KMO=0.846,远大于0.5,Bartlett球形检验在0.05的水平上显著,效度检验结果表明各变量间的效度良好,可进行进一步研究。

## 2.3 相关性分析

利用SPSS 26.0软件对品种创新能力、技术创新能力、服务组织、销售流通市场、消费者需求进行双侧显著性检验。

由表3可知,品种创新能力与协同性具有显著正相关( $P < 0.01$ ),皮尔逊相关系数为0.327,具有中等强度相关性;技术创新能力与协同性的皮尔逊系数为-0.122,具有弱负相关性;服务组织与协同性具有显著正相关( $P < 0.01$ ),皮尔逊系数为0.607,具有强度相关性;销售流通市场与协同性具有显著相关( $P < 0.01$ ),皮尔逊系数为

表 2 潜变量克隆巴赫系数  $\alpha$  值检验Table 2 Test table for latent variable clone bach coefficient  $\alpha$ 

潜变量 Latent variable	测量题项 Measurement items	克隆巴赫系数 Cronbach's alpha
品种创新能力 Variety innovation ability	3	0.884
技术创新能力 Technological innovation capability	3	0.796
服务组织 Service organization	3	0.896
消费者需求水平 Consumer demand level	3	0.866
销售流通市场 Sales circulation market	3	0.852
协同性 Cooperativity	3	0.879
总量表 Total scale	18	0.842

表 3 潜变量间相关性分析

Table 3 Correlation analysis table among latent variables

变量 Variable	协同性 Cooperativity	品种创新能力 Variety innovation ability	技术创新能力 Technological innovation capability	服务组织 Service organization	销售流通市场 Sales circulation market	消费者需求 Consumer demand
协同性 Cooperativity	1.000					
品种创新能力 Variety innovation ability	0.327**	1.000				
技术创新能力 Technological innovation capability	-0.122	-0.001	1.000			
服务组织 Service organization	0.607**	0.310**	-0.041	1.000		
销售流通市场 Sales circulation market	0.675**	0.173**	-0.095	0.455**	1.000	
消费者需求 Consumer demand	0.238**	0.204**	-0.056	0.237**	0.248**	1.000

注: \* 表示  $P < 0.05$ , \*\* 表示  $P < 0.01$ , \*\*\* 表示  $P < 0.001$ 。

Note: \* means  $P < 0.05$ , \*\* means  $P < 0.01$ , and \*\*\* means  $P < 0.001$ .

0.675, 具有强度相关性; 消费者需求与协同性的皮尔逊系数为 0.238, 具有弱负相关性。

## 2.4 提出假设

创新能力对桃产业发展起着重要作用, 技术和品种创新与发展推动桃产业进一步发展; 提供纸袋纸箱、农药化肥、疏花疏果剪枝等配套服务的辅助性主体是产业创新生态系统演化的基础, 即服务组织的支持显著影响产业进化; 消费者的消费需求是桃产业发展的动力, 推动桃产业进一步进化; 桃果易磕碰、易腐烂、不易贮藏等特性决定销售流通市场在桃产业创新生态系统中的突出地位, 对桃产业发展起着突出作用。综上所述, 基于以往学者研究, 提出假设。

H1: 创新主体的品种创新能力与桃产业创新生态系统协同进化显著正相关。

H2: 创新主体的技术创新能力与桃产业创新生态系统协同进化显著正相关。

H3: 服务组织与桃产业创新生态系统协同进化显著正相关。

H4: 消费者需求水平与桃产业创新生态系统协同进化显著正相关。

H5: 销售流通市场与桃产业创新生态系统协同进化显著正相关。

## 2.5 变量选择

该研究变量是根据国内外学者研究和顺平县桃产业的发展现状进行选取, 总结出各变量的具体测量项目与参数表示见表 4。应进一步完善桃等优势区域发展布局, 调整树种和品种结构, 提高果品市场竞争力。推广果园化肥农药减施增效技术、有机肥代替化肥、测土配方肥和水肥一体化、果树病虫害综合防治技术有利于全面改善果品品质和提高经济效益<sup>[11]</sup>。农业生产性服务业是农业高质量发展的保证, 聚焦农业生产的薄弱环节和关键领域, 旨在解决农户自身无法解决的问题。

农业生产性服务为农户提供便捷的服务,提高农产品的生产效率<sup>[12]</sup>。流通环节是桃价值增值的关键,需要生产环节保障桃品质,还需要流通企业明确消费需求实现品种的创新来增强竞争优势<sup>[13]</sup>。果业与其它种植业相比,具有更加突出的商品生产性质,其消费源自居民食品消费结构升级,只有满足居民消费偏好的果品才能获得市场认同<sup>[14]</sup>。在具体的测量项目中,运用 Likert 五级量表进行实际操作,评分范围为 1~5,依次分别代表为“非常不同意”“不同意”“一般”“同意”“非

常同意”。

### 3 结果与分析

#### 3.1 模型拟合性检验

在完成量表整体信度与效度检验分析后,为验证该研究结构方程模型的可行性、合理性和有效性,采用 AMOS 26.0 软件对结构方程模型进行拟合性检验。由表 5 可知,该模型的适配指标拟合值都在推荐值范围内,说明结构方程拟合度

表 4 顺平县桃产业创新生态系统测量指标体系

Table 4 Measurement index system of peach industry innovation ecosystem in Shunping county

测量指标 Measure index	测量项目与编码 Measurement items and coding	来源 Source
品种创新能力 Variety innovation ability	PZCX1:提高桃果新品种研发创新与推广利于桃产业发展 PZCX2:及时调整桃品种的更新换代利于桃产业发展 PZCX3:积极开拓寻求新品种渠道利于桃产业发展	刘凤之等 <sup>[15]</sup> , 俞明亮等 <sup>[16]</sup>
技术创新能力 Technological innovation capability	JSCX1:提高桃果种植技术水平与创新研发能力利于桃产业发展 JSCX2:及时整合与改进原有技术利于桃产业发展 JSCX3:便捷从农技推广站获取果树种植与管理技术	JOSEPH <sup>[17]</sup> , 刘凤之等 <sup>[18]</sup>
服务组织 Service organization	FW1:纸袋纸箱等物品选择种类多、方便购买 FW2:农药化肥等农资种类多、品质好、方便购买 FW3:疏花疏果及剪枝容易寻找劳动力满足生产需要	王亚丹 <sup>[19]</sup> , 杨文光等 <sup>[20]</sup>
消费者需求 Consumer demand	XQ1:桃产品购买方式及食用感受影响消费者需求 XQ2:桃产品品牌以服务影响消费者需求 XQ3:桃品种差异影响消费者需求	徐振宇等 <sup>[21]</sup> , 陈超等 <sup>[22]</sup>
销售流通市场 Sales circulation market	SC1:销售流通市场为农户提供便捷、交易成本低的服务 SC2:增加新的销售流通市场利于桃农销售桃果 SC3:增加线上营销比重、多种营销模式共同发展	程华等 <sup>[23]</sup>
协同性 Cooperativity	XT1:桃产业创新生态系统不断自我完善 XT2:桃产业创新生态系统由低层次向高层次有序进化 XT3:桃产业创新生态系统持续动态性发展	张睿等 <sup>[24]</sup> , 孙源 <sup>[25]</sup>

表 5 结构方程模型适配度指标值

Table 5 Adaptability index value of structural equation model

适配指标 Adaptation indicators	推荐值 Recommended values	拟合值 Fitting values
$X^2$	愈小愈好	151.639
$X^2/df$	<3.0	1.264
GFI	>0.9	0.949
TLI	>0.9	0.986
RMSEA	<0.08	0.030
NFI	>0.9	0.950
CFI	>0.9	0.989
IFI	>0.9	0.989

良好,该模型设定可接受,可进行下一步假设检验。

### 3.2 模型假设检验

由表 6 可知,通过对结构方程模型的路径分析得出,在 0.05 显著性水平下技术创新能力与顺平县桃产业创新生态系统协同进化的影响路径并不显著;在 0.05 显著性水平下消费者需求水平与顺平县桃产业创新生态系统协同进化的影响路径并不显著。

由表 7 可知,利用临界比值  $C.R. > 1.96$  和显著性  $P$  值对各路径系数进行显著性检验,当  $P < 0.001$  时,表示该路径系数十分显著,假设完全通过检验;当  $P < 0.05$  时,表示该路径系数是显著的,建设基本通过检验;当  $P > 0.05$  时,表示该路径系数是不显著的,假设不能通过检验<sup>[26]</sup>。据此评判标准,利用 AMOS 26.0 软件进行结果验证。该研究的结构方程模型路径见图 2。

表 6 结构方程模型路径分析结果

Table 6 Path analysis results of structural equation model

路径 Path	估计 Estimate	标准误差 S. E	临界比值 C. R.	显著性 P
品种创新能力→协同性 Varietyinnovation ability →synergy	0.158	0.053	3.009	0.003**
技术创新能力→协同性 Technologicalinnovation capability →synergy	-0.077	0.051	-1.514	0.130
服务组织→协同性 Service organization →synergy	0.341	0.059	5.815	***
消费者需求→协同性 Consumer demand →synergy	-0.038	0.056	-0.668	0.504
销售流通市场→协同性 Sales circulation market →synergy	0.661	0.076	8.651	***

注:\*表示  $P < 0.05$ ,\*\*表示  $P < 0.01$ ,\*\*\*表示  $P < 0.001$ 。

Note:\* means  $P < 0.05$ ,\*\* means  $P < 0.01$ ,and\*\*\* means  $P < 0.001$ .

表 7 结构方程模型研究假设检验结果

Table 7 Structural equation model research hypothesis test results

假设 Hypothesis	研究假设 Research hypothesis	估计 Estimate	标准误差 S. E	临界比值 C. R.	显著性 P	检验结果
H1	品种创新能力与桃产业创新生态系统协同进化显著正相关	0.158	0.053	3.009	0.003**	通过
H2	技术创新能力与桃产业创新生态系统协同进化显著正相关	-0.077	0.051	-1.514	0.130	不通过
H3	服务组织与桃产业创新生态系统协同进化显著正相关	0.341	0.059	5.815	***	通过
H4	消费者需求水平与桃产业创新生态系统协同进化显著正相关	-0.038	0.056	-0.668	0.504	不通过
H5	销售流通市场与桃产业创新生态系统协同进化显著正相关	0.661	0.076	8.651	***	通过

假设 H1 检验分析结果表明,品种创新能力与顺平县桃产业创新生态系统协同进化的临界比值  $C.R = 3.009$ ,大于 1.96,显著性  $P = 0.003$ ,小于 0.01,路径系数为 0.158,假设 H1 通过检验,即创新主体的品种创新能力与顺平县桃产业创新生态系统协同进化呈显著正相关,与理论假设相符合。品种创新能力能够为顺平县桃产业提供新的桃产品,增强顺平县桃产品市场竞争力,提高桃果市场价格,推动顺平县桃产业创新生态系统内组织和农户发展,促进协同进化。

假设 H2 检验分析结果表明,技术创新能力与顺平县桃产业创新生态系统协同进化的临界比

值  $C.R = -1.514$ ,小于 1.96,显著性  $P = 0.130$ ,大于 0.05,路径系数为  $-0.077$ ,假设 H2 没有通过检验,即创新主体的技术创新能力与顺平县桃产业创新生态系统协同进化无直接显著性关系。顺平县农户依靠自身累积多年的种植果树技术经验进行生产,累积多年的经验已趋向成熟,创新主体的技术创新能力对桃产业生产发展的影响不明显。技术创新运用到实际会受到固有观念、县域特点、品种、树龄等多种复杂因素影响,导致新技术不能顺畅传递给农户,而不会直接影响顺平县桃产业创新生态系统的协同进化发展。

假设 H3 检验分析结果表明,服务组织与顺

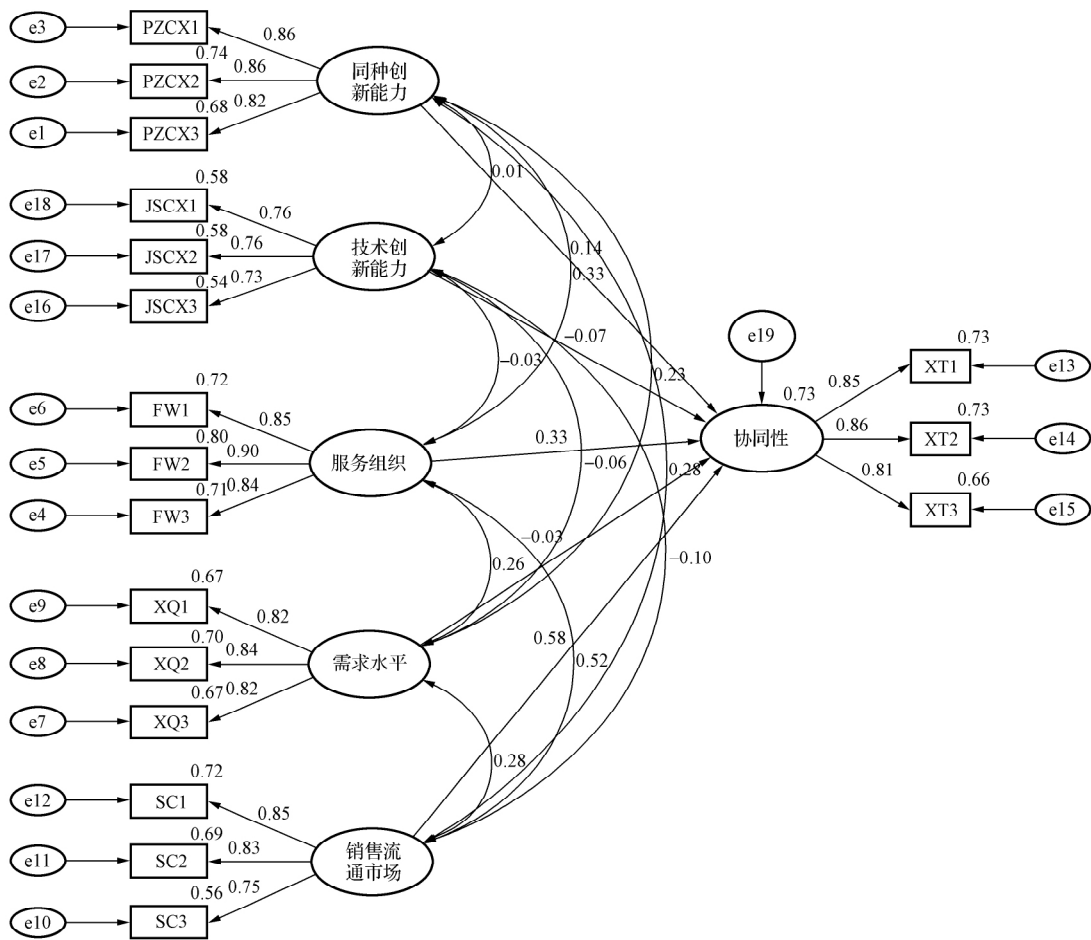


图2 结构方程模型路径

Fig. 2 Path diagram of structural equation model

平县桃产业创新生态系统协同进化的临界比值  $C.R=5.815$ , 大于  $1.96$ , 显著性  $P<0.001$ , 路径系数为  $0.341$ , 假设 H3 通过检验, 即服务组织与顺平县桃产业创新生态系统协同进化呈显著正相关。在顺平县桃产业创新生态系统中, 服务组织为桃产业发展提供农业生产性服务。通过提供多元化的产品与多种类生产服务, 降低生产成本, 提高生产效率, 实现互利共赢, 推动顺平县桃产业创新生态系统内创新主体发展, 促进协同进化。

假设 H4 检验分析结果表明, 消费者需求水平与顺平县桃产业创新生态系统协同进化的临界比值  $C.R=-0.668$ , 小于  $1.96$ , 显著性  $P=0.504$ , 大于  $0.05$ , 路径系数为  $-0.038$ , 假设 H4 没有通过检验, 即消费者需求水平与顺平县桃产业创新生态系统协同进化无直接显著性关系。其原因在于, 消费者的消费偏好、消费习惯与消费层

次等相关信息影响生产者生产的桃类产品程度小, 不会直接影响顺平县桃产业创新生态系统整体协同进化发展。

假设 H5 检验分析结果表明, 销售流通市场与顺平县桃产业创新生态系统协同进化的临界比值  $C.R=8.651$ , 大于  $1.96$ , 显著性  $P<0.001$ , 路径系数为  $0.661$ , 假设 H5 通过检验, 即销售流通市场与顺平县桃产业创新生态系统系统协同进化呈显著正相关。桃果易磕碰、易腐烂与不耐贮藏的特性决定了销售流通市场在顺平县桃产业生态系统中的重要地位。市场将农户与消费者联结起来, 为农户提供操作方便、便捷的销售服务, 同时又将消费者的消费偏好传递给农户, 据此对品种进行更新换代; 为消费者带去新鲜的桃类产品, 促进顺平县桃产业创新生态系统内部创新主体协同进化发展。

## 4 研究结论与对策建议

### 4.1 研究结论

通过研究顺平县桃产业创新生态系统内技术创新能力、品种创新能力、服务组织、消费者需求与销售流通市场与顺平县桃产业创新生态系统协同发展的程度,得出以下结论:第一,品种创新能力、服务组织、销售流通市场对桃产业创新生态系统协同进化发展具有显著正影响。第二,技术创新能力、消费者需求水平对桃产业创新生态系统协同进化发展没有显著正影响。

### 4.2 对策建议

第一,提升主体创新能力,构建多元化产品体系。新技术、新品种与新产品是桃产业创新生态系统发展的基础,应进一步提高创新能力,优化品种结构,增强黄肉桃新品种的选育能力,增加黄肉桃种植基地,增强毛桃、油桃、蟠桃新品种选育能力,积极向桃农推荐易管理、价格高的新品种;提高桃类加工产品生产研发能力,加速桃产品和工艺技术改革,开发更多的桃类加工品,如桃类果酒、桃片等产品,最大限度提高桃果附加值。

第二,提高服务组织服务水平,共同促进产业协同发展。服务组织作为桃产业创新生态系统内的辅助性创新主体为其它创新主体提供相应服务,服务组织应积极与其它创新主体交流沟通,完善自身专业服务,提高服务专业化水平与服务效率,减少服务成本,提高服务组织在桃产业创新生态系统中协调发展作用。

第三,完善桃产品层次划分,满足不同消费需求。消费者作为产品信息反馈的关键一环,应根据消费者的不同消费偏好和需求层次开发相适应的产品与服务,强化品牌效应。加强对消费者消费偏好、消费满意度和消费趋势的记录跟踪,整理与分析记录数据,打破生产者、消费者与分解者三者之间的界限,加快信息在桃产业创新生态系统中的流动。

第四,加大品牌建设力度,提高桃产品竞争力。桃种植基地、高校科研机构、县政府都要树立品牌意识,挖掘桃产业文化内涵,积极将顺平县桃花节和桃产品进行品牌注册,利用电视台播放专题片、电台广播、微信公众号、短视频等方式进行

宣传,提高顺平县桃在市场的竞争力。

第五,完善销售流通市场多重角色,发挥市场更大作用。销售流通市场在桃产业发展中处于重要地位,应通过增加村落间市场个数、扩大市场规模、规范市场管理来减少销售耗损、销售成本,进而提高销售流通市场运行效率。突出市场作为桃产品信息反馈传导的渠道,促使品种更新换代,提高顺平桃的市场竞争力,增大顺平桃的市场占有率。

### 参考文献

- [1] FROSCHE R A, GALLOPOULOS N E. Strategies for manufacturing[J]. Scientific American, 1989(3): 46-68.
- [2] 张焱,苑春蓉,吴江. 5G 背景下我国物流产业创新生态系统构建与演化研究[J]. 科学管理研究, 2020, 38(1): 62-70.
- [3] 李万,常静,王敏杰. 创新 3.0 与创新生态系统[J]. 科学学, 2014, 32(12): 17-19.
- [4] 冉奥博,刘云. 创新生态系统结构、特征与模式研究[J]. 科技管理研究, 2014, 34(23): 53-58.
- [5] 张晓山. 探索专业合作社发展的路子[J]. 中国农民合作社, 2020(10): 6-9.
- [6] 陈超,徐磊. 流通型流通企业主导下果品产业链的整合与培育[J]. 农业经济问题, 2020(8): 77-90.
- [7] 徐振宇,梁佳,李冰倩. 我国城乡居民食用农产品消费需求弹性比较:基于 2003—2012 年省级面板数据[J]. 商业经济与管理, 2016(5): 27-36.
- [8] 陈超,徐磊. 流通型流通企业主导下果品产业链的整合与培育[J]. 农业经济问题, 2020(8): 77-90.
- [9] 王亚丹. 农业生产性服务业推动农业高质量发展的路径探索[J]. 农业经济, 2020(11): 6-8.
- [10] 叶晶,胡翠兰. 直播限时促销与主播信任度对服装消费者购买行为的影响[J]. 丝绸, 2021, 58(4): 57-67.
- [11] 刘凤之,王海波,胡成志. 我国主要果树产业现状及发展对策[J]. 中国果树, 2021(1): 1-5.
- [12] 王亚丹. 农业生产性服务业推动农业高质量发展的路径探索[J]. 农业经济, 2020(11): 6-8.
- [13] 陈超,徐磊. 流通型流通企业主导下果品产业链的整合与培育[J]. 农业经济问题, 2020(8): 77-90.
- [14] 徐振宇,梁佳,李冰倩. 我国城乡居民食用农产品消费需求弹性比较基于 2003—2012 年省级面板数据[J]. 商业经济与管理, 2016(5): 27-36.
- [15] 刘凤之,王海波,胡成志. 我国主要果树产业现状及发展对策[J]. 中国果树, 2021(1): 1-5.
- [16] 俞明亮,王力荣,王志强. 新中国果树科学研究 70 年: 桃[J]. 果树学报, 2019, 36(10): 1283-1291.
- [17] JOSEPH A S. The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle [M]. America: Transaction Publishers, 1982.

- [18] 刘凤之,王海波,胡成志.我国主要果树产业现状及发展对策[J].中国果树,2021(1):1-5.
- [19] 王亚丹.农业生产性服务业推动农业高质量发展的路径探索[J].农业经济,2020(11):6-8.
- [20] 杨文光,陈伟,朱俊峰.乡村振兴视野的农业生产性服务业发展模式与适应性研究[J].东北农业科学,2020,45(4):124-128.
- [21] 徐振宇,梁佳,李冰倩.我国城乡居民食用农产品消费需求弹性比较:基于2003—2012年省级面板数据[J].商业经济与管理,2016(5):27-36.
- [22] 陈超,徐磊.流通型流通企业主导下果品产业链的整合与培育[J].农业经济问题,2020(8):77-90.
- [23] 程华,卢凤君,谢莉娇.农业产业链组织的内涵、演化与发展方向[J].农业经济问题,2019(12):118-128.
- [24] 张睿,钱省三.区域产业生态系统组织成员间的竞合协同进化研究[J].科技进步与对策,2009,26(16):48-50.
- [25] 孙源.共生视角下产业创新生态系统研究[J].河南师范大学学报,2017,44(1):127-134.
- [26] 马永强,谢静欣,梅冬.基于协同:共生视角的茶产业生态圈协调发展实证分析[J].农业资源与环境学报,2021,38(2):344-354.

## Synergy Evaluation of Peach Industry Innovation Ecosystem in Shunping County

WANG Shiyu, LIU Wenchao, LI Hui, LI Zheng

(School of Economics and Management, Hebei Agricultural University, Baoding, Hebei 071000)

**Abstract:** With the optimization and upgrading of industrial structure, the subjects in the industry gradually change from the state of competition and disorder imbalance to the trend of mutual benefit and value co-creation. The Likert scale and SEM model were used to study the influence path of innovation subjects in the innovation ecosystem of peach industry in Shunping county on the collaborative evolution and development of the innovation ecosystem of peach industry, which was helpful to promote the high-quality development of peach industry and realize the collaborative symbiosis between subjects. The results showed that the variety innovation ability of innovation subjects, the support of service organizations and the sales and circulation ability of fresh peach trading market had a significant positive correlation with the co-evolution development of innovation ecosystem of peach industry. Technological innovation capability and consumer demand level had no positive correlation with the co-evolution development of innovation ecosystem of peach industry, and had no direct and significant impact on the co-evolution development of the system. According to the research results, this study put forward countermeasures and suggestions on improving innovation ability, perfecting service support, improving the level of market sales and circulation, and taking consumer demand as the guidance.

**Keywords:** peach industry; innovative ecosystems; SEM model; collaborative evaluation