

# 基于大数据的农业电子商务发展现状研究

陶耘 (池州学院商学院, 安徽池州 247000)

**摘要** 农业电子商务凭借供需精准匹配、产销高效对接等优势, 成为发展农业农村数字新经济、乡村振兴的超常规武器, 倍受政府和企业机构重视。在各方竞相培养、竞争布局农业电子商务市场的同时, 也让新兴市场规范性系统性落后于需求, 对其现状和应用模式深入分析, 探讨目前存在问题, 提出今后发展建议, 对农业电子商务与农业供给侧结构性改革协同推进发展有借鉴意义。

**关键词** 农业电子商务; 农业大数据; 农业供给侧结构性改革

中图分类号 S-058 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)20-0230-05

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.20.059



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

## Research on the Development Status of Agricultural E-commerce Based on Big Data

TAO Yun (Business School of Chizhou University, Chizhou, Anhui 247000)

**Abstract** With the advantages of accurate matching between supply and demand and efficient connection between production and marketing, agricultural e-commerce has become an unconventional weapon for the development of agricultural digital new economy and rural revitalization, which has attracted the attention of the government and enterprises. While all parties compete to cultivate and layout the agricultural e-commerce market, it also makes the normative system of this emerging market lag behind the demand. We carried out an in-depth analysis of its current situation and application mode, discussed the existing problems, and put forward future development suggestions, so as to offer a reference for its coordinated development with the structural reform of agricultural supply side.

**Key words** Agricultural e-commerce; Big data in agriculture; Agricultural supply side structural reform

连续七年中央一号文件特别部署农业电商, 新冠肺炎疫情常态化的当下, 农业电商更是凭借线上化、非接触、供需精准匹配、产销高效对接等优势, 成为统筹防控疫情、发展农业农村数字新经济和乡村振兴的超常规武器<sup>[1]</sup>。但各方各界在农业电商的投入参与以及新模式开发, 让农业电商规范性系统性落后于发展需求。鉴于此, 笔者对农业电子商务的现状和应用模式进行深入分析, 探讨目前存在的问题, 最后提出发展建议。

## 1 农业电商行业数据分析

**1.1 基础概况** 我国2010年已实现行政村100%“村村通电话”。目前全国行政村通光纤、通4G比例均超过98%。据CNNIC第48次《中国互联网络发展状况统计报告》显示, 2020年中国农村网民规模为3.09亿人, 同比增长39.2%; 农村网络普及率55.9%, 逐年上升<sup>[2]</sup>。

2020年邮政快递拥有各类营业网点34.9万处, 设在农村11.1万处。快递服务网点22.4万处, 农村7.1万处, 全国邮政农村投递路线10.1万条, 路线长度410.4万km<sup>[1,3-4]</sup>。

至2020上半年, 全国建设益农信息社42.4万个, 提供公益和便民服务共4.2亿人次, 电子商务交易额总计342.1亿元。初步形成纵向覆盖省、村, 横向连接政府、农民、各经营主体和企业的网络信息服务体系<sup>[5]</sup>。

2020年全国县域网络零售额达35303.2亿元, 其中农村网络零售额为1.79万亿元, 同比增长5.3%, 年均增速连续5年超60%, 农产品网络零售额为3507.6亿元, 同比增长29.0%, 带动300多万贫困户增收; 2021上半年, 全国农村网

络零售额9549.3亿元, 同比增长21.6%; 其中农村实物商品网络零售额8663.1亿元, 同比增长21.0%; 电商同时也改变了农村生活购物习惯, 促使农村经济发展多元化; 2020年农村电商市场规模为31533亿元, 同比增长37.7%<sup>[1,3]</sup>。

《中国淘宝村研究报告(2021年)》显示, 2020年淘宝村5425个, 年增1115个, 覆盖28个省; 淘宝镇数量达1756个, 增加638个, 覆盖27个省<sup>[6]</sup>; 淘宝镇村网店年交易额超万亿, 296万个活跃网店, 共创就业828万个<sup>[6]</sup>; 其中有41个国家级贫困县建设淘宝村119个, 年增长89%, 年交易额48亿元<sup>[6]</sup>; 75个国家级贫困县建设淘宝镇106个, 年交易额170亿元<sup>[6]</sup>。

**1.2 地域结构** 从地域分布看, 浙江、广东、江苏、福建、北京、山东不论是县域网络零售额, 还是县域农产品网络零售额均居前列。发达省份电商高度聚集、运营能力强, 能更好组织原产地和市场的对接, 县域电商进入规模化发展阶段。

**1.3 品牌建设** 在电子商务推动下, 农业品牌化加速, 产生了一系列“网红”“地标”品牌。2020年百草味、三只松鼠、良品铺子居休闲食品前3<sup>[1]</sup>; 鲁花、金龙鱼、十月稻田排名粮油调味品前3<sup>[1]</sup>; 京东品牌“京觅”生鲜市场排名第1; 在休闲食品、粮油调味、生鲜食品三大细分品类中, TOP20的品牌集中度分别为12%、14%、8%, 集中度不高, 即新兴品牌市场空间很大<sup>[1]</sup>。

**1.4 电商扶贫** 政府引导、市场导向、各方参与, 脱贫地区的群众、农户、合作社、家庭农场等被纳入“全渠道电商+特色产品+贫困户”的电商产业链条, 通过产业、就业、农旅等联动, 带动农业内生动力持续增强。数据显示, 2020年全国国家级脱贫县网络零售总额3014.5亿元<sup>[1,5]</sup>, 其中农产品网络零售额406.6亿元, 同比增长43.5%, 而同期全国农产品网络零售额仅为26.2%<sup>[1,5]</sup>。至2020年底, “扶贫832平台”入驻供应商8739家, 覆盖832个脱贫县, 累计成交额过80亿元<sup>[1,5]</sup>。

**基金项目** 安徽省高校人文社会科学研究重点项目“基于大数据的农业供给侧结构性改革研究”(SK2017A0644)。

**作者简介** 陶耘(1980—), 女, 山东菏泽人, 副教授, 硕士, 从事信息系统与电子商务研究。

**收稿日期** 2021-11-05

2020年电子商务扶贫联盟通过产品销售、品牌培育推广、实施“三品一标”认证等多种形式,拉动脱贫地区特色产业标准

化、品牌化建设,提升特色产业链、价值链,产业规模效益全面提升<sup>[1,5]</sup>。

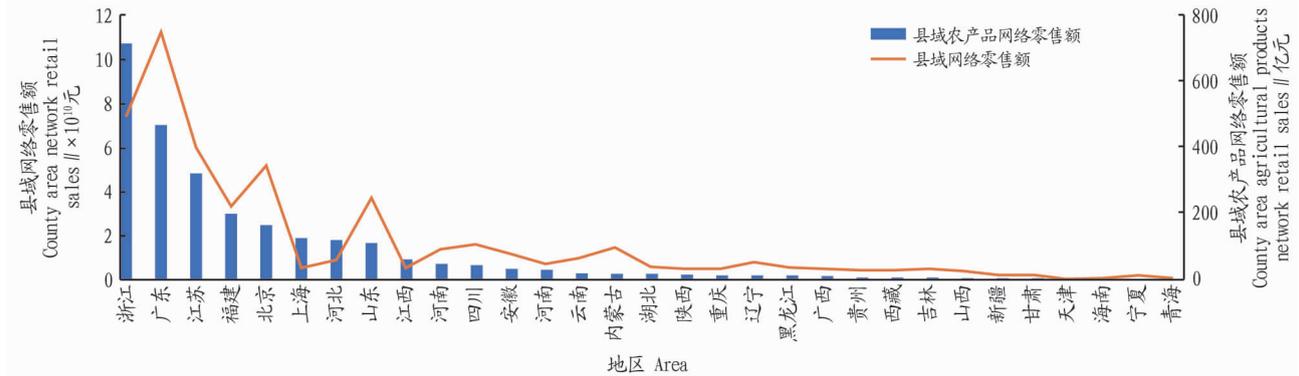


图1 不同地区县域农产品网络零售额与县域网零售额比较

Fig.1 Comparison of the county area agricultural products network retail sales and county area network retail sales

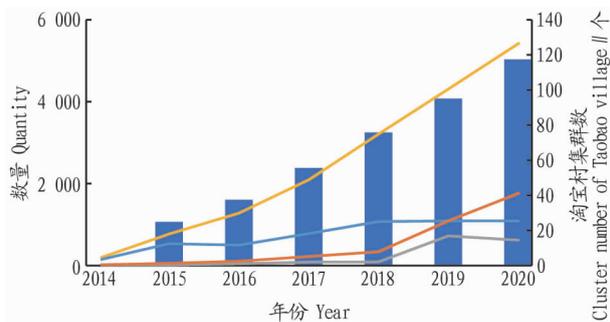


图2 2014—2019年我国淘宝村及淘宝镇数量变化

Fig.2 Changes of Taobao villages and Taobao towns in China in 2014-2019

**1.5 电商新业态成农业电商营销的重点** 近年内容电商、社交电商、直播电商等跨越式发展。阿里、京东、苏宁等均建设了农业社交电商和直播平台。而传统媒体平台,如今日头条、抖音、快手都启动了“三农”项目,以内容创造促产品营销,培养农产品粉丝。新冠肺炎疫情加速推动数字经济与农业经济融合,数据成为“新农资”,直播是农民的“新农活”。天猫、京东、苏宁等电商巨头上线“中国特产”版块,情感营销、节日营销激发了消费热情<sup>[7]</sup>。拼多多2021年新春购物数据显示,在新疆、西藏、青海、云南、甘肃、贵州、内蒙古等边远地区农特产品线上销售呈加速趋势<sup>[7]</sup>。

**1.6 农业电商助力乡村振兴** 电子商务推动数字技术在农业产销,农产品流通、服务等各环节深度应用融合,加速信息互通共享,夯实了数字农业发展基础。同时,电子商务逐步打破了城乡数字壁垒,农民已逐渐融入现代信息化,培养了一批新职业农民,吸引大批有志者回乡创业,为农业发展注入新动能。

**1.7 生鲜电商市场发展迅速** 2020年,中国生鲜市场规模超5万亿元,艾瑞预计到2025年将达到6.8万亿元<sup>[8]</sup>。受疫情影响,2020年生鲜电商市场规模达4584.9亿元,年增长64.0%,增速迅猛<sup>[8]</sup>。随着生鲜电商运营成熟,用户将大幅增加,预计2023年将超万亿<sup>[8]</sup>。

## 2 行业关注度

**2.1 融资情况** 自2014年以来,农业电商市场备受资本关

注。2020年有11家农业B2B电商平台获得融资,总额超7.6亿元<sup>[9]</sup>。大量资本注入,全面促进农业电商发展<sup>[9]</sup>。

### 2.2 电商巨头的下沉市场布局

**2.2.1 京东。**京东利用“乡村代理人”和“京东帮服务店”项目,搭建农业电商双向流通。公开数据显示,从2014年至今京东加速发展农业电商,建成特产馆850家,250多家农资电商合作。

**2.2.2 苏宁。**苏宁开设农村板块,持续投入超50亿元。截至当前,2200家苏宁易购农村直营店和400多个中华地方特色馆上线农产品20万种,销售农产品超60亿元,惠农200万多人,提供农业贷款过10亿元,农业众筹资金超亿元,为1500万多名农民提供高效优质服务<sup>[10]</sup>。

**2.2.3 阿里。**2014年10月,阿里启动“千县万村计划”战略。2020年淘宝村镇网店覆盖全国28省,年交易额超万亿元,促进脱贫致富,发展农业经济,振兴乡村<sup>[6]</sup>。

**2.3 跨界进入** 从顺丰优选布局冷链物流,到邮政业务延展,物流企业加大了产业的延伸。万达、碧桂园建筑布局,开拓农业新市场。联想、海尔、格力科技武装,农业电商市场的利润倍受商业企业巨头的关注。网易味央开放共享科学养殖技术,并提供技术指导和资金支持,培养新型养殖经营主体。58集团于2017年推出“58同镇”信息服务平台,业务延伸到4万个乡镇,可给几亿人提供包括找工作在内的各项农村服务<sup>[10]</sup>。

**2.4 金融行业抢滩** 自2016年以来,大量金融行业抢滩布局农村金融领域,如联想旗下的冀龙贷,中国扶贫基金会的中合农信,新希望及电商巨头阿里、苏宁、京东都在自己商业生态体系中建立金融平台<sup>[9]</sup>。2015年9月,蚂蚁金服上线旺农贷,为农村用户提供小额贷款服务。2017年,战略投资中合农信。2016年5月,苏宁成立农村金融部,推出个人信贷产品“惠农贷”。京东“京农贷”为贫困户提供平均4500元的免息养殖基金。2015年3月,新希望推出希望金融——农村互联网金融平台<sup>[9]</sup>。

### 3 农业电子商务参与人员素质分析

**3.1 经营主体** 第一类为传统型农民,即传统概念中的农

民。第二类为新型职业农民,是目前农业生产经营的主力军,是农业现代化的基础。他们把农业当成职业,且珍视这份工作。第三类为新农民,即返乡和入乡创业的人,约有500万人,大部分是年轻人,他们创新各种农业新经济体,延伸了产业链条,增加了农业附加值。“新农民”带回先进的理念、技术,也集聚了可观的资金,是对农业人、财、物多重的投入,最大特点是市场化、规模化、标准化、信息化,是发展农业现代化的引领力量。

**3.2 消费主体** 消费主体的年龄段分布广,80、90后是消费活跃者,妈妈成为消费主力军,疫情让老年消费人群成为新的生力军,因为有一定的休闲时间,所以消费频率较高。他们即理性又感性:理性注重农产品品质,感性注重农村农民及农村文化、乡村建设的情感。同时即独立又从动:独立要求产品的独特和个性化,从动则是社区营销的关注点。疫情让网购生鲜成为习惯,60%用户每周至少会网购生鲜1次。

## 4 农业电子商务的主要模式

### 4.1 按交易主体分类

**4.1.1 B2C 模式。**当前农业电商的主流模式为B2C模式,分为电商平台:以天猫喵鲜生、京东到家为代表;垂直农业电商平台:以中粮我买网、本来生活网为代表<sup>[10-11]</sup>。①中粮我买网。2012年中粮集团创办了农业B2C电商平台,主打食品类农产品。基于布局全球的供应链,中粮集团将自有品牌、生鲜线上销售。2017年集团又整合多家国外企业,进军农产品跨境电商,实现产销全球一体化<sup>[10-11]</sup>。②本来生活网。成立于2012年,通过专业的买手,全球范围内采集优质农产品,利用自建仓储和冷链运输网络,实现了从基地到餐桌的直买直送,构建围绕优质食品的商业生态链<sup>[10-11]</sup>。

表1 农业电子商务分类

Table 1 Classification of rural e-commerce

序号 No.	模式 Mode	内容 Content
1	B2B	商家对中小经销商或零售商
2	B2C	农产品网站对消费者
3	C2B	集合竞介订购模式
4	S2B2C	农产品供应链模式
5	C2C	农户(农民)对消费者
6	ABC	代理商—商家—消费者
7	P2P	点对点、渠道对渠道、人对人、贸易伙伴对贸易伙伴
8	B2S	分享式、体验式电商(俗称众筹)
9	O2O	线上与线下相整合
10	C2F	订单农业
11	BMC	企业+中介平台+消费者
12	B2M	农产品企业根据客户需求建立网站
13	SoLoMo	农产品社交化模式
14	P2C	生活服务平台
15	CSA	社区支持农业
16	SNS_EC	农产品社交电商
17	跨境零售	跨境电商:海代、海淘、海批

**4.1.2 B2B 模式。**B2B农业电商模式即商家从产地收购或批发市场批发后,分销给中小经销、零售商,如美菜、一亩田和惠农等。①美菜网是首个专业为国内餐厅提供食材采购

服务电商平台。美菜网到产地直采,利用线上订购将农产品销售到各个中小型餐饮商户。②惠农网是农业农村部、中国科学院联合惠农科技一起推出的农业B2B电商平台,为农业新经济体提供网络供销渠道。

**4.1.3 C2C。**C2C即农民借助电商平台,通过自营网店销售农产品。其中农场直供模式为规模化生产农场、农户或合作社,加工厂直接通过平台销售产品。

**4.1.4 C2B 消费者定制模式。**农户根据市场需求生产农产品,并直发配送。

**4.1.5 O2O。**O2O电子商务即Online(线上网店)+Offline(线下消费),网店展现商家、商品信息,消费者在线上下单,线下体验消费。通过网店,商家、商品信息可传播得更快、更远、更广,可迅速聚集可观的消费能力。

### 4.2 按产业链分类

**4.2.1 一县一品生态经济模式。**通过多维系统化线上线下塑造一县一品地域品牌为中心,将县域特色产品通过电商服务营销至全国乃至全球。

**4.2.2 集散地生态经济模式。**利用区位和交通优势,以物流产业为中心形成“集散地模式”,带动区域电子商务快速发展。

**4.2.3 产业链生态经济模式。**以区域共有的一品类产品的产加销为中心,与产品相关的所有县(区)共同参与,制定产品生产、加工和服务标准,建立溯源体系,统一品牌营销,打通产品生产、营销及售后等全产业链<sup>[12]</sup>。

**4.3 按平台企业类型分类** 综合电子商务平台:阿里农村淘宝、苏宁易购、中粮我买等;社交电商:拼多多、云集等;生鲜电商:美菜、易果生鲜、本来生活等;零售品牌电商:三只松鼠、百草味等;信息技术服务企业电商平台:包括中农网、一亩田等;农资企业电商:农商1号、田田圈、云农场等;金融企业电商:京农贷、土流网、聚土地、翼龙贷等<sup>[10-11]</sup>。

**4.4 生鲜电商模式** 2005年易果生鲜成立,生鲜电商由此诞生。近年各种新模式不断涌现,前置仓、店仓一体化、社区团购线上活跃。2020年受疫情影响,生鲜电商爆发式增长,其中社区团购模式竞争尤为激烈。

**4.4.1 前置仓+到家模式——每日优鲜。**每日优鲜首创了“前置仓+到家”生鲜电商,为16个一二线城市的千万消费者提供“30分钟送”服务。2020年建设智慧菜场,2021年启动了零售云——AI零售网络,利用核心技术能力,赋能社区零售行业全链路数字化转型,以全品类精选,满足消费者需求;以会员制精准画像,实现个性化数字营销,维持忠诚度<sup>[8]</sup>;以社交化分享加大用户黏性,不断引流,扩大消费市场<sup>[8]</sup>。

**4.4.2 社区团购模式——美团优选、多多买菜。**由团长在群里宣传团购商品,并利用人脉关系链形成拼团,再负责产品的购买与配送。以预售方式,确定订单,集中采集,集中销售,凭借大量订货提升议价能力,实现零库存、低损耗;由供应商将货物运输到中心仓库之后,再从中央仓送达各区域仓,然后按社区配送产品,由团长负责“最后一公里”,通常自提,单件产品的配送成本控制在1元内<sup>[8]</sup>。

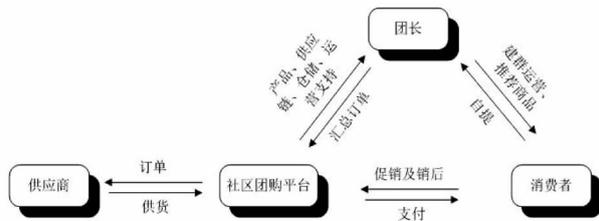


图3 社区团购模式流程

Fig.3 Community group purchase model process

**4.4.3 “超市+餐饮”——盒马鲜生。**盒马鲜生开创了新零售业态“生鲜超市+餐饮”模式，即“线下门店+线上APP”，盒马鲜生为消费者提供线上线下一体化服务，门店具备前置仓功能，前店后仓，将超市和餐饮结合，打通线上线下全场景消费。截至2020年6月，盒马在一、二线城市已建自营门店214家。

**4.4.4 综合生鲜电商——京东生鲜。**2016年1月，京东生鲜事业部成立，结合物流供应链优势，实现覆盖地区次日达，提高生鲜质量与使用感受；京东与线下零售商公司永辉、沃尔玛等合作，对天天果园等生鲜公司投资，全渠道营销，打造“B2C+O2O”立体格局，成为中国生鲜电子商务的领头羊<sup>[8]</sup>。

## 5 主流电商农业电子商务体系构建

**5.1 阿里淘宝系** 阿里成立了村淘事业部，招收培训农村淘宝合伙人。通过合伙人的宣传，让农民依托淘宝交易平台，买到物美价廉的商品，并通过网络把农产品销售到城市里去，实现“工业品—农产品”双向流通、“城市—农村”一体化。

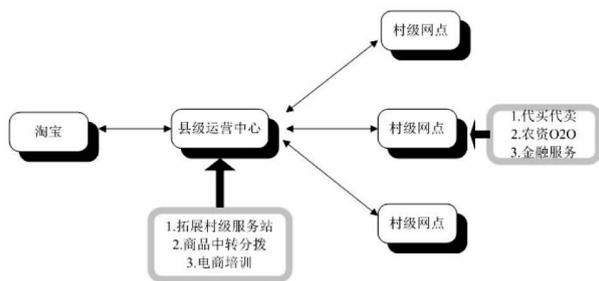


图4 淘宝农业电商布局

Fig.4 Taobao agricultural e-commerce layout

**5.2 京东** 2015年4月，京东提出“3F”战略：①工业品进村战略，消除城乡价格差异。②农村金融战略——京东金融平台，为农民提供全产品链的金融服务。③生鲜电商战略，建立京东生鲜平台，以市场需求引导农民种植绿色安全食品，建立冷链物流体系，完善生鲜电商综合服务<sup>[13]</sup>。

**5.3 苏宁** 苏宁农业电商主打O2O模式，线下：苏宁易购直营店；线上：中华特色馆。引上来：将特色农产品引入苏宁平台；走下去：将商品及服务推送到农村市场。利用线上线下渠道的不断下沉，加速开拓农业农村市场。

**5.4 拼多多** 拼多多基于社交人脉进军农业电商，规模遍布全国各省市地区；“预售+C2B”的联合，通过预售聚集规模订单，再将大单分成多份小单，对接众多农户，实现产地“即采即销”的定制化生产模式，较传统的农产品电商，效率大幅提升<sup>[14]</sup>。

**5.5 云集** 云集启动“百县千品”项目，未来3年将在百个县建设上千个地理标志品牌，规模覆盖全国31个省市自治区。利用云集自身口碑和社交网络，挖掘优秀农产品资源，着重打造高质品牌，助力农产品线上销售。

**5.6 乐村淘** 乐村淘发展“双向O2O”模式，以加盟和对村镇零售店整合形式，共建“乡、镇、村”体验店，丰富农业电商市场。提出“乐6集”销售模式：把每月6、16、26日作为产品订购截止期，统一发货，让物美价廉产品快速进入农村市场，把农产品商业化包装销往城市。通过建立农产品批发交易中心、农产品供应链，提高农产品销售的速率，解决“买”“卖”问题<sup>[14]</sup>。

**5.7 社员网** 中国供销社员网（简称社员网）主营“大宗农产品交易”，利用线上农产品批发市场以销订产，实现订单农业。社员网入驻一级批发市场900多家、批发商、连锁商超、品牌店近4万名；30多县域设办事处，精准对接超1000个品种产品，销售农产品近40亿<sup>[14]</sup>。

**5.8 供销e家** 即供销合作社系统整合线下县、乡、村电子商务和物流配送系统，进一步发展壮大了供销社的特色农产品电子商务，目前进驻1.5万家商户，建立县级经营、储存和物流配送中心300余个，改建扶持农村服务站3万个，销售农产品58亿元<sup>[14]</sup>。

**5.9 中农网** 利用产业互联网+供应链金融，针对农产品单品产业链，中农网深耕细作。2019年1月，中农网大宗农产品“区块链+AI+大数据”联盟正式启动，区块链技术助力农业电商产业发展<sup>[15]</sup>。

**5.10 集购网** 集购网为大宗农产品现货交易B2B平台，目前注册用户4万余家，长期活跃的1万余家<sup>[16]</sup>。

## 6 农业电子商务的困境和瓶颈

**6.1 农业电子商务基础设施建设不平衡** ①网络基础。由于我国区域网络发展不平衡，导致区域间农业电商协同发展困难。②物流。物流体系仍是农业电商发展的“瓶颈”。偏远地区物流配送成本仍居高，仓储、冷链物流基础设施相对脆弱，标准化冷链物流服务水平不够，生鲜商品物流损耗大。③人才。懂得现代信息技术、电商经营管理和市场运营的农业电商人才少。农业电商培训教学内容滞后于农业电子商务发展，且培训师资不足，人才缺乏仍是主要问题。

**6.2 农业电商产业链短板突显** 农业运营主体规模小，产业链不全，不具备市场竞争力，规模效应难以形成。特色农产品多为家庭作坊生产，场地、人员、设备有限，无法质量认证、注册品牌商标，规模化、标准化也有待提高。

## 6.3 电商金融局限

(1)农业生产投资见效慢、风险大，金融机构为追逐利润，涉农资金贷款严重不足。

(2)农村金融基础设施建设落后，金融机构征信体系没有完全共享，中介体系不健全，农业电商主体缺乏有效抵押和担保，“融资难”已成农业电商的老问题。

(3)农村金融担保公司数量严重不足，风险补偿分担机制不健全，且实力不佳、经营不规范，潜在风险巨大。

**6.4 农业电商协同不足** 顶层设计上各政府间缺乏协同性, 常政出多门, 导致农业数据化转型效率低, 影响农业电商发展。各电商主体协同不足, 数据、物流无法融合共享; 基层站点隶属各运营主体, 各平台自成体系, 严重重复建设, 运营成本过高, 运营效率低, 严重影响各方利益。

**6.5 农业网站利用率低** 政府农业部门网站功能单一, 主要为政务公开; 企业农业网站以营利为目的, 信息数据获取费用高; 由政府建的农业信息服务平台, 提供农业技术指导和信息发布, 但并没有很好地普及利用, 更有地区农业信息网站建设不到位, 或网站功能简单、操作复杂、信息量有限、时效性差、价值低、利用率低, 无法满足农户需求。

**6.6 电商推广有阻碍** 农村教育和居民的整体文化素质相对城市还存在差距; 留守居民大多为老年人, 对新鲜事物接受程度差, 缺乏计算机网络基本知识, 智能手机利用率低; 电子商务交易大部分需要线上支付, 农村居民不习惯。网络黑客、木马、病毒的充斥使农村居民对交易风险的顾虑大, 对互联网的信任度低; 网络信用和约束机制不健全, 给供销双方交易带来风险, 阻碍农业电商推广。

**6.7 农业大数据平台建设痛点多** 缺乏统一规划设计, 信息孤岛突出, 标准不统一, 各系统不融合。缺乏贴近行业实际应用场景, 数据获取难、收集周期长, 环境多变, 数据多样混杂, 质量不高, 农业生产规划、引导、监管难。

**6.8 农业电商大数据“两不一少”** 部分地方政府对发展农业电商、农业大数据的作用认识不到位。“重硬件、轻运营”, 认为网络零售即为电子商务, 认识不到电子商务对打通生产和流通之间壁垒、提高产业链整体价值的积极作用; 很多政策制定不具备电商大数据思维; 少顶层设计, 即农业电商大数据建设没有宏观规划, 顶层设计不到位, 使整体的系统性、融合性跟不上农业发展的需求。

**6.8.1 数据采集、存储和分析能力不足。** 大部分地方政府采集数据的重要性认识不足, 没有采集意识, 乡村服务点、物流配送网点的数据信息不能及时准确汇总, 数据采集、存储和分析应用各阶段都存在漏洞, 造成数据浪费, 没有充足有效数据, 大数据也就没有分析和应用价值。

**6.8.2 应用场景少。** 农业电商大数据市场刚起步, 专业化程度高, 投资收益慢, 应用场景单一, 致使农业电商大数据市场落后于城市大数据市场的建设。前期靠政府投入补贴, 主要提供公益性数据服务, 市场化程度不高, 数据市场化建设受到影响<sup>[13]</sup>。

**6.9 智慧农业面临挑战** 新技术人才少; 设备及软件服务成本高; 农业规模化程度差; 物联网传感器不普及, 利用率低; 核心技术缺乏, 大部分技术研发仍处试验中; 中国自然环境多样, 实现全面数字化要大量资金支持, 资金缺口大。以上种种原因让智慧农业智慧电商面临挑战。

## 7 基于大数据的农业电子商务突围方向

**7.1 协同化** 从顶层设计到基础应用, 各政府应加大农业电子商务政策的优惠、实施和规范的力度, 梳理政策导向确保一致性。进一步对农业电商的产品、企业、信用、消费者权益

等方面制订法律法规, 使农业电子商务规范、有序和高质量发展。以政府引导, 协同各方面利益, 共建协同发展的农业数字电商大平台。

**7.2 产业化** 农业电商倒推农业产业结构升级, 以农业产业结构优化建设农业电商产业链; 建立农业电商各环节质量标准体系, 推动农业生产加工标准化、经营产业化; 优化产业链各环节, 完善农业电商产业链建设。

**7.3 品牌化** 基于大数据监测管理, 建立农业品牌的培育、保护和监管全方位服务体系; 以农业特色产业为核心, 培育农业品牌差异化竞争优势; 引导鼓励注册地理标志、原产地商标, 培育绿色、安全、市场热销的特色品牌集群。促进农业品牌融合地方文化, 从质量、技术、文化、服务、营销等方面深挖农业在生产生活以外的生态和文化价值, 培养富含文化底蕴的农业品牌。

**7.4 数据化** 大数据建设实现“四个精准”: ①精准服务。包括信息、金融、人才培训、生产资源和物流各个方面的服务, 个性化精准服务。利用信息数据匹配, 精准服务对象, 精准对接产销, 精准分配利益, 全面实现“因村因户因人”施策的精准服务。②精准建设。包括生态环境建设、宜家乡村建设、政务医疗城乡一体化建设, 针对性精准建设。③精准生产。利用大数据把控复杂变化的大市场, 以市场指导农业生产, 地方政府基于大数据进行宏观决策, 科学调整产业结构, 避免同质化, 发展差异化、特色化, 构建各农业主体共赢的生态链。在流通端大数据支持下, 逐步实现农业产加销各环节的一体化、精准化、智能化现代农业模式。④精准营销。根据大数据、人工智能、物联网等先进技术, 密切跟踪市场动态, 精准定位, 精准营销, 把控产品质量, 缩短供应链条, 降低运营成本, 使农业效益最大化。

**7.5 智慧化** 结合大数据、物联网、人工智能、区块链等先进技术, 一步一步实现农业生产销售全过程的智能化、智慧化, 以智慧促发展、促改革, 建立农业大智慧生态系统。

## 参考文献

- [1] 农业农村部新闻办公室.《2021 全国县域数字农业农村电子商务发展报告》在京发布[EB/OL].(2021-09-10)[2021-09-11].[http://www.moa.gov.cn/xw/zwdt/202109/t20210910\\_6376200.htm](http://www.moa.gov.cn/xw/zwdt/202109/t20210910_6376200.htm).
- [2] 赵超.第 48 次《中国互联网络发展状况统计报告》发布[EB/OL].(2021-08-27)[2021-09-11]<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1709236591963262372&wfr=spider&for=pc>.
- [3] 农业农村部.2020 年中国农业农村统计摘要[EB/OL].(2021-09-11).<http://zdsccx.moa.gov.cn:8080/misportal/public/publicationRedStyle.jsp>.
- [4] 国家统计局.年度数据[EB/OL].(2021-09-11).<https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm>.
- [5] 农业农村部新闻办公室.《中国数字乡村发展报告(2020 年)》发布[EB/OL].(2020-11-28)[2021-09-11].[http://www.moa.gov.cn/xw/zwdt/202011/t20201128\\_6357205.htm](http://www.moa.gov.cn/xw/zwdt/202011/t20201128_6357205.htm).
- [6] 阿里研究院.1%的改变——2020 中国农村淘宝研究报告[EB/OL].(2020-10-21)[2021-09-11].<https://www.docin.com/p-2477602326.html>.
- [7] 网络社.2021 年(上)中国网络零售市场数据报告[EB/OL].(2021-09-22)[2021-09-23].<http://www.100ec.cn/detail--6601121.html>.
- [8] 艾瑞咨询.中国生鲜电商行业研究报告(2021 年)[2021-09-23].[EB/OL].(2021-05)<https://www.iimedia.cn/e1020/66116.html>.
- [9] 勇全.《2020 年农业 B2B 电商融资数据榜》:11 家获超 7.6 亿元[EB/OL].(2021-01-11)[2021-09-23].<http://www.100ec.cn/detail--6582399.html>.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M (\hat{y}_i - y_i)^2} \quad (11)$$

式中,  $M$  为需要预测样本的数量,  $y_i$  为数据的真实值,  $\hat{y}_i$  为数据的预测值。

其评价结果如表 3、4 所示。从上述试验可以看出, GA-BP 神经网络的 MAPE 和 RMSE 均低于 BP 神经网络。因此, 可以得出 GA-BP 神经网络预测的准确率较高。

表 3 GA-BP 和 BP 神经网络预测半径评价结果

Table 3 Evaluation results of predicted radius of GA-BP and BP neural network

神经网络 Neural network	pH 7.5		pH 8.0		pH 8.5	
	MAPE %	RMSE	MAPE %	RMSE	MAPE %	RMSE
BP	0.40	0.016	0.78	0.030	0.39	0.015
GA-BP	0.37	0.015	0.60	0.024	0.31	0.013

表 4 GA-BP 和 BP 神经网络预测数量评价结果

Table 4 GA-BP and BP neural network prediction quantity evaluation results

神经网络 Neural network	pH 7.5		pH 8.0		pH 8.5	
	MAPE %	RMSE	MAPE %	RMSE	MAPE %	RMSE
BP	5.91	25.36	1.82	8.68	2.34	10.52
GA-BP	4.98	19.90	1.46	6.27	2.27	9.47

## 6 结论

通过对雨生红球藻在不同 pH 下的生长状况数据进行训练, 得到了根据时间预测藻细胞生长趋势的模型。从训练结果看, 在不同 pH 下, GA-BP 神经网络对 10 d 数据的预测结果精确度高于 90%, 且较合理地预测出了藻细胞的生长趋势, 说明网络架构已达到预期效果。

该模型的使用一方面可以快速得出雨生红球藻在一定

时间内的生长状况, 克服其周期长的问题; 另一方面能够更节省人力物力, 在试验前通过模拟预测, 可以得到单变量环境对雨生红球藻生长状况的影响, 方便研究人员更好地找到最适合藻细胞生长的环境值, 在培养过程中能够更节省时间避免过多的重复试验, 也能够大大降低试验的失败率。

## 参考文献

- [1] 高桂玲, 成家杨, 马炯. 雨生红球藻和虾青素的研究[J]. 水产学报, 2014, 38(2): 297-304.
- [2] 彭永健, 吕红萍, 王胜南, 等. 天然虾青素的研究进展[J]. 中国食品添加剂, 2017(4): 193-197.
- [3] 赵英源, 刘俊霞, 陈姝彤, 等. 虾青素生理活性的研究进展[J]. 中国海洋药物, 2020, 39(3): 80-88.
- [4] 李艳, 高静. 雨生红球藻天然虾青素提取研究进展[J]. 食品与机械, 2020, 36(12): 211-217.
- [5] 杨慧敏. 雨生红球藻高产虾青素的培养条件研究[D]. 湛江: 广东海洋大学, 2016.
- [6] 侯奇, 刘静, 管骁. 基于神经网络的微生物生长预测模型[J]. 食品与机械, 2018, 34(2): 120-123.
- [7] 陶云莹. 四种环境因子对雨生红球藻 (*Haematococcus pluvialis*) 生长、虾青素及内源激素积累的影响[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2015.
- [8] 李颖逾. 雨生红球藻细胞转化及虾青素积累与培养因子关系研究[D]. 青岛: 中国科学院研究生院(海洋研究所), 2005.
- [9] 黄韵祺. 基于神经网络的藻液 pH 值控制系统研究[D]. 天津: 天津职业技术师范大学, 2019.
- [10] 吴娇, 刁庆宇, 白雪, 等. 雨生红球藻的培养及虾青素的提取与检测[J]. 大连民族大学学报, 2019, 21(5): 406-411.
- [11] 侯冬梅. 雨生红球藻高产虾青素的光诱导工艺研究[D]. 上海: 华东理工大学, 2014.
- [12] 高玉明, 张仁津. 基于遗传算法和 BP 神经网络的房价预测分析[J]. 计算机工程, 2014, 40(4): 187-191.
- [13] 姜晨, 刘喜波. 基于 GA-BP 神经网络模型的 P2P 网贷借款人信用风险预测研究[J]. 商展经济, 2021(1): 49-51.
- [14] WU X Z, NIU H, LI X J, et al. A study on the GA-BP neural network model for surface roughness of basswood-veneered medium-density fiberboard[J]. Holzforschung, 2020, 74(10): 979-988.
- [15] LI Y F, REN C, ZHAO H W, et al. Investigating long-term vehicle speed prediction based on GA-BP algorithms and the road-traffic environment[J]. Science China information sciences, 2020, 63(9): 1-3.

(上接第 229 页)

- [25] 辛承松, 董合忠, 唐薇, 等. 棉花盐害与耐盐性的生理和分子机理研究进展[J]. 棉花学报, 2005, 17(5): 309-313.
- [26] 蒋玉蓉, 吕有军, 祝水金. 棉花耐盐机理与盐害控制研究进展[J]. 棉花学报, 2006, 18(4): 248-254.
- [27] 魏俊梅. 24 个棉花种质资源耐盐性差异比较[J]. 中国棉花, 2014, 41(5): 14-16.
- [28] 孙小芳, 刘友良. 棉花品种耐盐性鉴定指标可靠性的检验[J]. 作物学

报, 2001, 27(6): 794-801.

- [29] 辛承松, 罗振, 吴振美. 抗虫棉不同类型品种苗期耐盐化特性差异研究[J]. 棉花学报, 2012, 24(5): 406-413.
- [30] ASHRAF M, AHMAD S. Influence of sodium chloride on ion accumulation, yield components and fibre characteristics in salt-tolerant and salt-sensitive lines of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) [J]. Field crops research, 2000, 66(2): 115-127.
- [31] 刘伟, 崔淑芳, 张海娜, 等. 棉花对盐胁迫的响应机制及缓解措施的研究进展[J]. 农学学报, 2015, 5(11): 10-16.

(上接第 234 页)

- [10] 艾瑞咨询. 2018—2019 中国农村电商行业分析及商业模式研究报告 [EB/OL]. [2021-09-23]. <https://www.iimedia.cn/c400/63427.html>.
- [11] 刘海宏, 吴睿辉. 新时代背景下农业电商发展模式研究[J]. 中国物流与采购, 2019(8): 75-80.
- [12] 刘伟. 新时代背景下农业电商发展模式探讨[J]. 农业经济, 2018(9): 130-132.
- [13] 智研咨询. 2022-2028 年中国农村电商行业供需态势分析及竞争格局

预测报告 [EB/OL]. [2020-12-15]. <https://www.chyxx.com/research/202010/903661.html>.

- [14] 洪涛. 2020 中国农产品电商发展报告(摘要)[J]. 农业工程技术, 2020, 40(9): 25-28.
- [15] 金恩焘. 数字乡村战略下农产品流通体系创新研究[D]. 南昌: 南昌大学, 2020.
- [16] 陶甄. 农产品电商的战略成本管理问题分析: 以深圳农产品股份有限公司为例[D]. 南昌: 江西财经大学, 2020.