

# 数字农业与区块链溯源融合下弥渡县蔬菜全产业链质量安全监管模式

李园枝

弥渡县农业技术推广中心

DOI:10.32629/as.v9i6.4028

**[摘要]** 在数字经济发展的背景下,数字农业与区块链溯源的融合为农产品质量安全监管提供了新的路径。文章以弥渡县蔬菜产业为对象,分析了其产业发展与质量安全监管现状和引入数字农业与区块链技术的必要性。在此基础上,从生产环节建立可信档案、加工环节锚定批次身份、流通环节锁定物流轨迹、销售环节赋能终端查询等四个方面,构建了弥渡县蔬菜全产业链系统的质量安全监管模式,旨在为提升县域蔬菜产业质量安全水平和竞争力提供策略参考。

**[关键词]** 数字农业; 区块链; 蔬菜产业; 安全监管; 弥渡

**中图分类号:** DF413.1 **文献标识码:** A

## The quality and safety supervision model for the entire vegetable industry chain in Midu County under the integration of digital agriculture and blockchain traceability

Yuanzhi Li

Midu County Agricultural Technology Extension Center

**[Abstract]** In the context of digital economy development, the integration of digital agriculture and blockchain traceability provides a new path for the supervision of agricultural product quality and safety. Taking the vegetable industry in Midu County as an example, this article analyzes the current situation of its industrial development and quality and safety supervision, as well as the necessity of introducing digital agriculture and blockchain technology. On this basis, from four aspects: establishing trusted archives in the production process, anchoring batch identities in the processing process, locking logistics tracks in the circulation process, and empowering terminal inquiry in the sales process, a quality and safety supervision model for the entire vegetable industry chain system in Midu County is constructed, aiming to provide strategic references for improving the quality and safety level and competitiveness of the county's vegetable industry.

**[Key words]** digital agriculture; blockchain; vegetable industry; safety supervision; Midu

弥渡县是云南省重要的蔬菜生产基地,经过多年发展,已形成规模化种植、标准化生产的成熟产业格局。保障蔬菜全产业链质量安全,是维护消费者饮食健康的基本要求,也是提升产业信誉、增强市场竞争力的核心抓手。近年来,随着数字技术与农业生产的融合,物联网、大数据、区块链等数字农业与溯源技术为搭建覆盖产销全链条的质量安全监管体系提供了新的精准、高效的解决方案,推动蔬菜产业朝着高质量发展方向稳步迈进。

### 1 弥渡县蔬菜产业发展与质量安全监管现状分析

#### 1.1 弥渡县蔬菜产业发展概况

弥渡县位于云南省西部、大理白族自治州东南部,这里土壤

肥沃,光照充足,四季温和,很早就成为云南省重要的蔬菜种质资源基地,蔬菜种植历史悠久,素有“滇西蔬菜王国”的美称。近年来,在国家、省、州、县等各级党委、政府政策推动和市场导向下,弥渡县蔬菜产业发展迎来了规模化和标准化的黄金时期,现已建成蔬菜标准化生产基地666.67公顷、蔬菜出口食品农产品质量安全示范区5600公顷,创建省级蔬菜标准园2个、粤港澳大湾区生产基地3个。2025年,全县种植蔬菜16266.67公顷,产品畅销省内外,出口周边国家,蔬菜产量10.4亿千克、产值达25亿元以上。弥渡蔬菜除满足当地需求外,还销往北京、上海、广州等一线城市;同时通过跨境电商渠道积极销往东南亚等地,鲜洋葱、黄瓜、番茄等50多种蔬菜实现了规模化出口,年销量达

1亿千克以上。可见,弥渡县已形成集规模化种植、标准化生产和多元化销售于一体的蔬菜产业格局,成为省内十分有影响力的蔬菜产业核心区。

### 1.2 质量安全监管体系现存问题

蔬菜质量安全监管是保障消费安全和推动产业健康发展的基础。目前,弥渡县已经建立了基本的监管制度,同时也在积极推行标准化种植和常规检测工作。不过从整体情况来看,当前的监管体系还存在一些问题和不足,具体表现为以下几方面:(1)全链条信息记录不完整不连贯。从蔬菜生产到销售的各个环节没有做到数据有效对接和整合。(2)对小规模生产者的日常监管不到位。在用药、施肥等这些关键种植环节缺乏实时透明的数据监控,监管力度明显不足。(3)部门间信息共享不充分。负责监管的各部门之间信息传递和共享存在短板。(4)追溯方式可信度不高且不便民。现有的追溯手段让消费者难以方便地查验产品信息,市场信任机制还未完全建立起来<sup>[1]</sup>。这些问题的存在,影响着监管工作的实际效果,也阻碍了弥渡县蔬菜产业整体质量安全水平的进一步提升。

### 1.3 数字农业与区块链技术引入必要性

当前,数字技术与农业农村的融合发展,已经成为推动乡村振兴和实现农业现代化的重要趋势。弥渡县是大规模蔬菜种植产区,大理春沐源农业科技有限公司、大理百利农业发展有限公司等县域内龙头企业已经开始尝试应用物联网监测、智能灌溉等数字技术。但从整体情况来看,弥渡县农业数字化水平还处在起步阶段,无法充分满足蔬菜质量安全监管的实际需求。数字农业能够借助物联网、大数据等技术手段,把蔬菜种植、加工、销售产销各个环节产生的数据实时收集整理,从而有效解决部分环节缺乏数据监控的问题。区块链技术具备去中心化以及数据不可篡改等特性,保证相关数据的真实性和可信度。所以,把二者结合起来,构建一套新的监管模式,对于弥渡县蔬菜产业实现高质量发展意义重大。

## 2 数字农业与区块链溯源融合的应用优势

### 2.1 数据可信

弥渡县蔬菜种植涵盖16266.67公顷耕地,有大量小规模种植户和规模化基地。数字农业技术能实现种植数据的实时采集,在弥渡大青菜、黄瓜等蔬菜种植区使用土壤传感器、虫情监测设备,能够自动记录施肥量、农药使用种类及时间、灌溉量等数据,减少人工记录的失误。这些实时采集的数据会直接上传到区块链平台,种植户、合作社、监管部门等可共同见证。每一项数据上传后都不能被单方面篡改,从而保证了数据的可信度,让监管有据可查、有源可溯,切实提升质量安全监管效能。

### 2.2 责任可溯

在区块链溯源模式下,蔬菜产销各个环节的数据将被实时记录。每个环节上传数据时,相关主体都要进行身份认证,且数据上传后会永久留存、不可篡改,这就明确了各参与主体的责任范围。当蔬菜出现质量安全问题时,监管部门可以通过区块链平台调取问题产品的全链条数据,快速锁定问题发生的环节和责

任主体<sup>[2]</sup>。比如检测出某批次蔬菜农残超标,通过区块链数据可追溯到种植环节,查看该批次蔬菜的农药使用的种类、用量、时间以及操作人员信息,进而确定是种植户违规用药还是农药本身存在质量问题。责任主体明确后,监管部门能依据法律法规精准追责,而生产经营主体也会因责任约束增强质量安全意识,主动规范生产经营行为。

### 2.3 监管高效

在数字农业赋能下搭建物联网检测网络,可以实时远程监控种植环节的相关数据,能够对小规模种植户的生产操作实现有效监管,减少人工巡查的频次。同时,借助区块链技术能够实现农业农村、市场监管等相关监管部门的数据共享,各部门可通过区块链平台获取各自监管领域的相关数据,减少重复核查和数据核对工作,切实提升协同监管的效率。此外,还可在区块链平台搭建数据预警功能,对各环节的风险点进行实时监测,当数据超出预设的阈值时,自动向监管人员发送预警信息,监管人员可及时介入核查处理,进一步提升监管工作的及时性和有效性<sup>[3]</sup>。

## 3 B数字赋能全产业链质量安全监管模式构建

### 3.1 生产环节: 建立可信档案

生产环节的可信档案建立,要从蔬菜种植前起步,把准备阶段的关键信息都记录清楚。种植户在播种前,需要把种植地块的位置、土壤检测结果等基础信息录入系统,这些信息会直接同步到区块链平台。对于规模化种植基地,统一配备土壤传感器等设备,自动采集土壤的养分、湿度等数据;小规模种植户则可以通过手机APP手动上传,平台会对上传的信息进行初步核验。同时,购买的种子、农药、肥料等生产资料,要把生产厂家、规格型号、购买时间等信息也录入系统,相当于给蔬菜生产的源头建立了一份清晰的档案,这些信息一旦上传就不能单独修改,为后续监管打下基础<sup>[4]</sup>。

在蔬菜种植过程中,所有关键操作的数据都会实时记录并同步上链,确保档案内容的完整准确。从播种到采收的整个生产过程,每一项关键数据都被详细记录在可信档案中,种植户、合作社和监管部门都能随时查看,既方便种植户规范生产,也让监管部门能清楚地掌握生产环节的实际情况,为蔬菜质量安全把好第一关。

### 3.2 加工环节: 锚定批次身份

蔬菜从采摘进入加工环节后,给每个批次的蔬菜建立唯一的身份信息。蔬菜刚运到加工厂时,工作人员需先借助专门的扫码设备记录这批蔬菜的基础信息,包括采摘时间、种植基地名称、前期农残检测结果等,这些信息会直接和区块链上生成的专属二维码绑定,这个二维码便成为这批蔬菜的“身份证”。在后续的加工步骤中,加工厂的智能设备会实时记录各环节的数据,比如清洗时的水温、分拣后的蔬菜规格、包装完成时间等,这些数据会自动同步到对应批次的身份信息里,减少了出错的可能,也让每个加工步骤都有了明确记录。

区块链技术能确保这批蔬菜的“身份信息”真实可信且全

程可查,实现加工环节的责任精准锚定。每个加工环节的数据上传后,都会被区块链平台永久保存,加工厂、监管部门等不同主体都能看到,但单方面都无法修改这些数据。比如发现某批次蔬菜包装不合格时,监管人员扫码就能看到具体的信息,快速找到问题出在哪个环节、由谁负责。通过将批次身份信息和加工数据实时绑定并上链,让加工环节的监管更加清晰和高效,也让每个参与主体的责任都明确可查。

### 3.3流通环节:锁定物流轨迹

弥渡蔬菜主要通过冷链物流车辆从产地运往省内外批发市场、商超,或直接发往出口口岸,部分产品需经过仓储、中转等环节。在运输及中转过程中,应用物联网与区块链技术,可有效锁定每一批次蔬菜的物流轨迹,实现全程动态监管。可在运输车辆上安装GPS定位装置、温湿度传感器等物联网设备,实时采集车辆位置、行驶路线及车厢内温湿度数据,并完成数据上传。以弥渡县发往广州的冷链车为例,其沿途线路、车厢温度等信息都会被如实记录。如果运输途中出现温度超标、在非规划地点长时间停留等异常情况,系统将自动预警,提醒承运方及监管人员及时处置<sup>[5]</sup>。

同时,仓库内的温湿度监控数据、装卸货时间、操作人员等信息,也会在仓储环节被记录并上传至区块链。如此一来,蔬菜从离开加工厂到抵达销售终端的整个流通过程,都能被清晰连贯地记录。监管部门、企业及购买方均可通过扫描二维码,查看该批次蔬菜的实时位置与历史轨迹,确保物流过程符合规范,防范调换、掺假及不当存储等问题。同时,还可为本地物流企业优化车辆调度与路线规划提供支持,提升运输效率,降低蔬菜在运输过程中的损耗。

### 3.4销售环节:赋能终端查询

蔬菜进入批发市场、商超、便利店等销售场所后,销售人员需先通过智能扫码设备扫描产品批次“身份证”二维码,将销售终端信息与产品溯源数据进行绑定,录入销售点名称、入驻时间、上架批次数量等基础信息,这些信息会实时同步至区块链平台,完成销售环节数据的初始录入,确保溯源链条的完整闭合。

消费者在购买蔬菜时,可通过手机扫描产品包装上的二维码,便捷查询到产品全产业链的相关信息。查询内容包括种植环节的地块位置、土壤检测结果、农药和肥料使用记录、农残检测结果,加工环节的清洗水温、分拣规格、包装时间,流通环节

的承运企业、运输路线、车厢温湿度变化、仓储信息以及销售环节的上架时间等。查询过程操作简单,让消费者能够直观地了解产品的质量安全状况。同时,区块链技术保证查询到的信息真实可信,不会出现信息被篡改的情况,有效解决了消费者对产品质量的信任难题。

监管部门也可通过区块链平台实时监控销售环节的数据,掌握各销售终端的产品流通情况。当发现某批次产品存在质量安全隐患时,可快速通过销售环节的数据锁定产品的销售范围和数量,及时通知相关销售终端暂停销售,并协助开展产品召回工作,最大限度地减少安全风险。此外,平台还可对销售环节的数据进行汇总分析,形成销售趋势、消费者偏好等相关报告,为种植户和企业调整生产结构、优化产品供给提供数据支持,同时也为监管部门制定针对性的监管政策提供参考,进一步提升全产业链质量安全监管的整体效能。

## 4 结语

数字农业与区块链溯源的融合,为构建弥渡县蔬菜全产业链质量安全监管模式提供了有效的解决方案。通过在产销各环节实现数字农业与区块链溯源技术赋能的安全监管,能够有效提升监管质量与效率,充分保障蔬菜产品质量安全,增强产业信誉与市场竞争力,从而推动弥渡县高原特色蔬菜产业向着标准化方向持续发展。

### [参考文献]

- [1]郭永.数字农业技术在特色作物种植管理中应用实践的研究[J].当代农机,2025,(11):55-56.
- [2]韦爱鸿,卢月莉,赖斌.区块链技术视角下的广西智慧农业发展策略研究[J].山西农经,2025,(20):161-163.
- [3]倪雄,杨昊,肖楚乔,陈旭.基于区块链的地产优质农产品认证溯源的设计与实现[J].中国信息界,2025,(09):141-143.
- [4]王枳骄.数字经济赋能吉林省农业高质量发展路径探析[J].南方农业,2025,19(18):209-211.
- [5]林悦.基于区块链技术的生鲜农产品供应链管理优化研究[J].南方农业,2021,15(29):220-221.

### 作者简介:

李园枝(1982--),女,汉族,云南弥渡人,本科,农艺师,研究方向:农产品质量安全、农业技术推广、农业综合行政执法。