|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 65.020.01 |
| CCS | B 01 |

|  |
| --- |
| NY |

中华人民共和国农业行业标准

NY/T XXXXX—2XXX

杨梅生产数字化应用指南

Guidelines for bayberry production digitalization application

（送审稿）

**在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。**

20XX - XX - XX发布

20XX - XX - XX实施

中华人民共和国农业农村部  发布

目次

[前言 II](#_Toc681032051)

[1 范围 1](#_Toc17842647)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc1381141196)

[3 术语和定义 1](#_Toc689340749)

[4 果园管理数字化 2](#_Toc75692878)

[4.1 基础信息采集 2](#_Toc859881522)

[4.2 数字化基础建设 2](#_Toc1611279591)

[4.3 信息系统及管护 2](#_Toc1007297267)

[5 栽培管理数字化 2](#_Toc1031577168)

[5.1 生长过程监管 2](#_Toc1081980345)

[5.2 农事作业记录 3](#_Toc2099619266)

[6 采收贮藏数字化 3](#_Toc849716158)

[6.1 采收 3](#_Toc413214956)

[6.2 贮藏 4](#_Toc2089134741)

[7 质量检测及溯源管理数字化 4](#_Toc729963537)

[7.1 质量检测 4](#_Toc2070574695)

[7.2 溯源管理 4](#_Toc176399230)

[8 分析决策 4](#_Toc1214425750)

[8.1 数据分析 4](#_Toc1168999162)

[8.2 智能决策 4](#_Toc41029331)

[附录A （资料性）杨梅生产数字化设备参考 5](#_Toc237715430)

[A.1 数字化监测设备 5](#_Toc963648590)

[A.2 管控设备 6](#_Toc1867670103)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由农业农村部市场与信息化司提出。

本文件由农业农村部农业信息化标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：浙江省农业农村大数据发展中心、浙江农林大学、仙居县农业农村局、兰溪市农业农村局、浙江托普云农科技股份有限公司、浙江森特信息技术有限公司。

本文件主要起草人：夏芳，陶忠良，吴晓柯，任璐怡，王兵，尹建新，任俊俊，朱水星，童美龙，暨中一，陈新炉，管孝锋，乔婉霞，黄海龙，范明霞，陆林峰，朱伊平，江婷，陶安安，吴赟竑，钱帅吉，夏洁曼，吴飞艳，周亚琦，吴家满。

杨梅生产数字化应用指南

* 1. 范围

本文件提供了杨梅生产过程中果园管理、栽培管理、采收贮藏、质量检测及溯源管理的数字化应用指导。

本文件适用于杨梅生产的数字化应用建设。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 3095 环境空气质量标准

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB/T 15126 信息技术 开放系统 互联网络定义

GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB/T 17179.1 信息技术 提供无连接方式网络服务的协议

GB 17859 计算机信息系统安全保护等级划分准则

GB/T 18726 现代设计工程集成技术的软件接口规范

GB/T 20014.5 良好农业规范 第5部分：水果和蔬菜控制点与符合性规范

GB/T 20157 信息技术 软件维护

GB/T 28589 地理信息定位服务

GB/T 36346 信息技术 面向设施农业应用的传感器网络技术要求

GB/T 37802 农田信息监测点选址要求和监测规范

GB/T 41187-2021 农业物联网应用服务

GB/Z 41292 基于广域网通信的智能农业远程测控应用总体技术要求

LY/T 2127-2013 杨梅栽培技术规程

NY/T 4368 设施种植园区 水肥一体化灌溉系统设计规范

NY/T 2861-2015 杨梅良好农业规范

NY/T 3501 农业数据共享技术规范

NY/T 4261-2022 农业大数据安全管理指南

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

生产数字化 production digitization

通过信息技术和数字化手段对生产过程进行优化和改进的行为。

数字化监测设备 digital monitoring equipment

集成了现代传感技术、信息技术、数据通信技术和自动控制技术，能够对生产过程中的环境参数和植株生长状态进行实时、连续、自动监测，并通过数据通信技术实现数据的采集、存储、传输和远程控制的设备。

智能管控 intelligent management and control

综合应用自动化、人工智能等技术模拟、延伸和扩展人对感知信息的分析、判断和决策，并形成最佳的管控方案，实现对各类系统、设备及生产过程的远程、自动及人工智能辅助控制和管理的活动。

* 1. 果园管理数字化
     1. 基础信息采集

通过信息系统记录杨梅生产主体、杨梅品种、种植时间与面积、果园地理位置及环境、视频图像等果园基础信息。地理位置信息记录应符合GB/T 28589的规定。果园环境空气质量按照GB 3095的规定执行。灌溉水质量按照GB 5084的规定执行。土壤环境质量按照GB 15618的规定执行。

* + 1. 数字化基础建设
       1. 基础网络

果园基础网络建设应符合GB/T 15126、GB/T 17179.1和GB/Z 41292的规定。

* + - 1. 数字化监测设备

数字化监测设备部署应符合GB/T 36346的规定。监测点建设应符合GB/T 37802的规定。农业物联网应用服务应符合GB/T 41187-2021中5.2、5.3.2、5.3.3和5.3.6的规定。杨梅生产数字化监测设备参见A.1。

* + - 1. 智能管控设备

设施杨梅宜部署设施农业智能控制柜。杨梅生产智能管控设备参见A.2。

* + 1. 信息系统及管护

软件平台和信息系统建设应符合GB/T 18726和GB/T 17179.1的规定。软件系统维护应符合GB/T 20157的规定。软件系统安全应符合GB 17859的规定。通过云端或本地服务器存储和运行各类数据、图像及视频。数据安全管理应符合NY/T 4261-2022中第8章的规定，确保数据采集、传输、交换、利用等过程中的安全管理。数据共享应符合NY/T 3501的规定。宜建立数字化软件系统管护制度，确保软硬件设备正常运行。

* 1. 栽培管理数字化
     1. 生长过程监管
        1. 休眠期

通过监测设备监测休眠期果园内的空气温度、空气相对湿度和叶面温度、叶面相对湿度、叶片叶绿素相对含量等植株个体信息。

* + - 1. 花期

通过监测设备监测花期果园内的空气温度、空气相对湿度和叶面温度、叶面相对湿度、叶片叶绿素相对含量等植株个体信息。宜通过信息系统记录花粉采集、授粉、疏花等生产信息。

* + - 1. 果实发育期

通过监测设备监测果实发育期果园内的空气温度、空气相对湿度和叶面温度、叶面相对湿度、叶片叶绿素含量、果实膨大等植株个体信息。宜通过信息系统记录杨梅果实的生长发育状态和疏果信息。

* + - 1. 花芽分化期

通过监测设备监测花芽分化期果园内的空气温度、空气相对湿度和叶面温度、叶面相对湿度、叶片叶绿素相对含量等植株个体信息。宜通过信息系统记录花芽分化和整形、修剪等生产信息。

* + 1. 农事作业记录
       1. 水肥管理
          1. 灌溉

通过自动化程序实现智能化精准灌溉，并实时记录灌溉时长、灌水量、灌溉地块、灌溉日期、灌溉人员等信息。

* + - * 1. 施肥

通过自动化程序实现智能化精准施肥，并通过扫描二维码等手段自动录入所施肥料信息（生产企业名称、产品名称、登记证号、养分含量等）、施肥日期、施肥地块、施肥量、施肥人员等信息。

* + - * 1. 水肥一体化

水肥一体化系统宜符合NY/T 4368的规定，一套水肥一体化设备控制的最大面积不超过25 hm2，并实时记录灌溉时长、灌水量、施肥量、水肥溶液EC、pH值等数据。

* + - 1. 植保管理
         1. 病虫害防控

通过高清视频监控系统、机器视觉和人工智能等技术实时监控并识别病虫害类型和数量等。宜利用智能虫情测报系统，建立病虫害暴发阈值自动预警体系，实现病虫害智能防控和预警功能。

* + - * 1. 病虫害治理

通过扫描二维码等手段自动录入所施农药信息（生产企业名称、产品名称、登记证号、农药含量等）、施药日期、施药地块、施药量、施药人员等信息，并严格记录安全间隔期、施药量和施药次数。宜通过视频监控系统实时监控杨梅禁药期果园内的农事操作。病虫害防治应符合LY/T 2127-2013和NY/T 2861-2015的规定。

* 1. 采收贮藏数字化
     1. 采收

杨梅采收应符合NY/T 2861-2015中第7章的规定。宜利用多光谱或高光谱传感器监测杨梅成熟度。通过信息系统记录杨梅采收、分级、分装、预冷、质检、赋码等过程数据，宜通过视频监控系统实现监测、跟踪及报警功能。

* + 1. 贮藏

杨梅贮藏应符合NY/T 2861-2015中11.2的规定。应实时监测贮藏环境的温度、湿度，并通过信息系统记录贮放时间与地点等信息。

* 1. 质量检测及溯源管理数字化
     1. 质量检测

质量检测应符合GB/T 20014.5和NY/T 2861-2015的规定。宜通过质量检测设备自动获取质量检测结果数据。通过信息系统记录质量检测项目、检测人员、检测方法、检测结果等质检信息。

* + 1. 溯源管理

通过信息系统记录杨梅溯源所需的采收批次、溯源码设备等信息。溯源信息包括溯源码、果品、产地、包装日期、认证标志及农事记录等数据。可从信息系统中自动提取种植基地及环境数据、投入品使用剂量及时间、质量检测结果及采摘、分级、包装、贮藏等数据。宜采用区块链技术保障可信溯源。应建立相关农事档案，档案管理应符合LY/T 2127-2013中第12章的规定。

* 1. 分析决策
     1. 数据分析

宜基于统计分析及机器学习算法等实现杨梅生产过程数据的综合分析和利用。

* + 1. 智能决策

宜集成大数据、云计算、人工智能等数字技术，构建杨梅种植知识图谱、环境适宜性模型、产业预警模型等，实现杨梅生产的精准评估、智能预测和风险预警。

2. （资料性附录）  
   杨梅生产数字化设备参考
   1. 数字化监测设备

杨梅生产数字化监测设备及参数见表A.1。

* 1. 杨梅生产数字化监测设备及参数

| 序号 | 设备类型 | 采集内容 | 单位 | 范围 | 采集频率 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 农业气象综合监测站 | 空气温度 | ℃ | -50 ～ 50 | 24 h连续监测，可按需设置 |
| 2 | 空气相对湿度 | % | 1 ～ 100 |
| 3 | 光照强度 | lx | 0 ～ 200 000 |
| 4 | 风向 | ° | 0 ～ 360 |
| 5 | 风速 | m/s | 0 ～ 60 |
| 6 | 降水量 | mm | 0 ～ 400 |
| 7 | 土壤温度 | ℃ | -10 ～ 55 |
| 8 | 土壤相对湿度 | % | 0 ～ 100 |
| 9 | 设施生态环境传感器 | 设施内空气温度 | ℃ | -50 ～ 75 | 24 h连续监测，可按需设置 |
| 10 | 设施内空气相对湿度 | % | 0 ～ 100 |
| 11 | 设施内光照强度 | lx | 0 ～ 200 000 |
| 12 | 设施内CO2浓度 | ppm | 0 ～ 2 000 |
| 13 | 土壤温度 | ℃ | 0 ～ 50 |
| 14 | 土壤相对湿度 | % | 0 ～ 100 |
| 15 | 土壤pH | - | 3 ～ 9 |
| 16 | 土壤EC值 | μS/cm | 0 ～ 10 000 |
| 17 | 作物生理传感器 | 叶面温度 | ℃ | 0 ～ 50 | 不定期监测，可按需设置 |
| 18 | 叶面相对湿度 | % | 0 ～ 99.9 |
| 19 | 果实膨大尺寸 | mm | 15 ～ 90 |
| 20 | 叶片叶绿素相对含量 | SPAD | 0 ～ 99.9 |
| 21 | 果实糖度 | s | 检测时间：2 ～ 5 | 采收前检测，可按需设置 |
| - | 糖度和精度：±0.5 |
| 22 | 病虫害监测设备 | 病虫害类型、害虫数量等病虫害信息 | - | 目标害虫盛发期图片采集率≥80% | 24 h连续监测，可按需设置 |
| 23 | 视频监控系统 | 农事操作、病虫害和作物生长等图像、视频 | P | 画面清晰、视频流畅；  分辨率≥1 080 | 24 h连续监测，可按需设置 |
| fps | 帧率≥30 |
| 24 | 监测无人机 | 多光谱或高光谱图像、热成像数据、三维地形数据等 | min | 画面清晰、数据传输流畅，最大续航时间≥25 | 依据监测需要，可按需设置 |

* 1. 管控设备

杨梅生产智能管控设备及功能描述见表A.2。

* 1. 杨梅生产智能管控设备及功能描述

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 描述 |
| 1 | 设施农业智能控制柜 | 实现灌溉、通风、控温、控湿、遮阳、补光等设备的自动化控制。设施杨梅宜通过设施农业智能控制柜实现生长过程设施内环境智能管控。 |
| 2 | 水肥一体化系统 | 集成水肥一体灌溉设备，通过物联网自动采集作物长势、土壤墒情等数据，实现水肥一体化自动管理。 |
| 3 | 智能虫情测报系统 | 运用机器视觉、人工智能等技术，实现自动识别主要虫害，并对虫害的发生进行分析和预测。 |
| 4 | 植保无人机 | 用于精准喷洒药剂、粉剂等空中植保作业，具备自动导航、精准定位、变量喷洒等功能。 |

