

ICS 65.020.20

B 31

备案号:

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T XXXX-

设施草莓高架基质栽培精准化管理技术 规程

Technical regulation for precision management of elevated substrate cultivation of
facility strawberry

(征求意见稿)

202x-XX-XX 发布

202x-XX-XX 实施

江苏省市场监督管理局 发布

目 次

前言 错误！未定义书签。

1 范围 错误！未定义书签。

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产地环境与设施条件 1

5 基质配制与重复使用技术 2

6 种苗选择与定植 3

7 草莓各生产过程的划分 3

8 肥水一体化精准调控技术 3

9 大棚温湿度精准调控技术 3

10 病虫害绿色防控技术 错误！未定义书签。

11 植株整形管理 错误！未定义书签。

12 果实采收 错误！未定义书签。

13 生产记录 错误！未定义书签。

附录 A（规范性）草莓各生产阶段划分及管理要点 5

附录 B（规范性）草莓各生产阶段肥水管理方法 6

附录 C（规范性）草莓各生育期棚温管理方法 7

前 言

本文件按 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》的规定编写。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省农业农村厅提出。

本文件由江苏省园艺标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：江苏省农业科学院。

本文件主要起草人：陈晓东、乔玉山、耿中元、关玲、吴娥娇、许林林、蔡伟建、王庆莲、王静、庞夫花、袁华招、梁佳惠、夏瑾。

设施草莓高架基质栽培精准化管理技术规程

1 范围

本文件规定了设施草莓高架基质栽培水、肥及棚温标准化管理技术的设施条件、基质选择、底肥施用与消毒、草莓全生育的水分、肥料及棚温以及生产记录的技术要求及术语和定义。

本文件适用于江苏地区设施草莓高架基质栽培。

2 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 5084 农田灌溉水质标准
- GB/T 43908 水肥一体化设备
- GB/T 42478 农产品生产档案记载规范
- NY/T 496 肥料合理使用准则 通则
- NY/T 1276 农药安全使用规范 总则
- DB32/T 4161 草莓高垄半基质栽培技术规程
- DB32/T 4724 草莓生产中微生物菌剂（肥）应用技术规程
- DB32/T 4133 草莓病虫害绿色防控技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

花芽分化前营养生长期 pre-floral bud differentiation vegetative phase

草莓定植缓苗完成后至棚内草莓花芽分化率低于 65%的生育阶段。

3.2

花芽分化后营养生长期 after-floral bud differentiation vegetative phase

棚内草莓花芽分化率高于 65%至现蕾前的生育阶段。

4 产地环境与设施条件

4.1 产地环境

产地应地势平坦、光照充足、通风条件良好，周边3公里范围内无工业污染源、固体废物堆场、垃圾填埋场等污染源，灌溉水质质量应符合GB 5084的规定。

4.2 设施类型

根据苏北、苏南区域气候差异，选择适配的设施类型，需配套可实现精准调控的通风、降温、保温、水肥一体化及智能环境监测设备，保证设施内环境参数满足草莓生长发育需求。

4.2.1 苏北地区设施选型

苏北地区优先选择具备良好保温性能的节能型日光温室，或配备双层保温膜、保温被等保温设施的连栋温室。

4.2.2 苏南地区设施选型

苏南地区优先选择配备侧边卷膜通风、顶部开窗通风系统的双层连栋塑料温室，同时配套外遮阳系统、内保温遮阳幕系统及环流风机。

4.3 高架栽培系统

4.3.1 栽培架

利用钢管搭建草莓栽培架，草莓栽培架可分为“H”型栽培架，双“H”型栽培架及“A”字型栽培架。“H”型栽培架一般高70 cm~80 cm，宽40 cm~45 cm，南北向排列，北高南低，坡降为0.5%。双“H”型栽培架为两个“H”型栽培架并排排列。“A”字型栽培架一般高100 cm~120 cm，2~3层，架底宽120 cm~150 cm，上层宽30 cm，南北向排列，北高南低，坡降为0.5%。

4.3.2 栽培槽

栽培槽优先选用通气支撑性能良好的国标 300 g/m² 或 350 g/m² 的土工布，栽培槽技术参数需与栽培架精准适配，槽深需达到 20 cm~30 cm、槽宽需达到 40 cm~45 cm。栽培槽铺设完毕后，栽培槽下方需加装接水排水槽。

4.4 水肥一体化系统

系统由水源、加压设备、过滤设备、施肥设备、输水管道、滴灌管、智能管控传感器及云端控制系统组成，整体性能应符合 GB/T 43908 的规定。双行种植草莓采用双侧双孔滴灌带，滴孔间距 10~15 cm。

4.5 基质与空气环境监测系统

温室配套物联网监测设备，集成基质温湿度、空气温湿度、光照、CO₂传感器，每亩布设1~2套，实行24 h在线实时监测。基质传感器埋入基质10~15 cm深处；空气温湿度、光照、二氧化碳传感器架设至草莓叶片上方10~15 cm处。

5 基质配制与重复使用技术

5.1 基质配制与装槽

栽培基质，应具有良好的透气性、保水性和保肥性，基质EC值≤0.8 mS/cm，pH 值在 5.5 - 6.5 之间。基质可选用草炭、椰糠、珍珠岩等按一定比例混合而成，如草炭：椰糠：珍珠岩 = 3：1：1（体积比）。可按 3~5‰（质量体积比）的比例在基质中拌入腐熟的菜籽饼等植物源有机物料。将配好的基质进行填装至种植槽中，填充基质呈龟背型，边缘与种植槽齐平，中部高出边缘3 cm~5 cm。

5.2 基质清洗与消毒

种植结束后将草莓连根拔出，充分浇水淋洗基质，用塑料薄膜密封。利用夏季高温进行高温密闭消毒处理，期间通过滴灌系统补充水分，高温闷棚处理30 d以上。定植前10~15 d开棚通风并用灌溉水充分彻底淋洗基质，淋洗结束后滴灌补充芽孢杆菌等微生物菌剂，施用方法按照DB32/T 4724执行。

6 种苗选择与定植

6.1 定植准备

定植前对棚内的设施设备进行全面检查与检修，包括棚膜、遮阳网、循环风机、水肥一体化系统及基质与空气环境监测系统，确保设备运转正常。定植前2 d~3 d对基质浇透清水，准备定植。定植前需对不同类型种苗进行预处理。裸根苗：清除根部附着土壤，定植时理顺根系，避免缠绕，保证根系与基质充分接触；基质苗：抖落根茎处基质，完全露出短缩茎，利于新根萌发。

6.2 定植技术

定植遵循“浅栽不埋心、深栽不露根”，将草莓苗以45°倾斜角度植入基质，使苗心高于基质平面，种苗弓背朝向栽培槽外侧；定植穴舒展根系，根系与基质杜绝窝根缠绕，压实根系周围基质，保证根与基质紧密接触。高架槽双行三角定植，行距20 cm~25 cm、株距15 cm~20 cm。栽后浇透定根水。

7 草莓各生产过程的划分

将草莓的生产过程划分为定植缓苗期、花芽分化前营养生长期、花芽分化后营养生长期、显蕾期、盛花期、果实发育期及果实采收期。各生产阶段的划分标准及管理要点按照附录A执行。

8 肥水一体化精准调控技术

8.1 草莓各生育阶段肥水精准化灌溉技术

根据草莓定植缓苗期、花芽分化前营养生长期、花芽分化后营养生长期、显蕾期、盛花期、果实发育期及果实采收期的管理要点，结合基质温湿度传感器的数据，有针对性地进行肥水管理，整个生长季应进行平稳的水肥供应，注重钙肥及生根肥料的施用。冬季地温低于10℃时，停止化学肥料施用，通过叶面喷施的方式补充肥料。各生育期的划分标准及管理要点按照附录A执行，水肥管理具体方案按照附录B执行。灌溉用水及肥料应分别符合GB 5084及NY/T 496相关规定。

8.2 水肥参数监测与维护

施肥过程中采集滴灌带出水的样品，检测EC值是否符合设定标准；需用清水冲洗过滤系统、施肥管道、滴灌管内残留的肥料溶液，防止肥料残渣堵塞滴灌孔；定期检查校准基质中温湿度传感器、数据采集终端的运行状态，及时及时更换故障、老化设备，保证设备稳定运行、数据连续准确。

9 大棚温湿度精准调控技术

9.1 草莓各生育阶段大棚温湿度精准调控技术

根据草莓定植缓苗期、花芽分化前营养生长期、花芽分化后营养生长期、显蕾期、盛花期、果实发育期及果实采收期对大棚温湿度的需求，结合大棚温湿度及光照传感器数据，及时调整大棚通风、保温、遮阳等管理措施。管理方案具体按照附录 C 执行。

9.2 大棚环境温湿度参数监测与维护

定期检查温湿度传感器、数据采集终端的运行状态，及时清理设备表面灰尘、杂物，防止探头遮挡。及时更换故障、老化设备，保证设备稳定运行、数据连续准确。

10 病虫害绿色防控技术

病虫害应在花前防治彻底，花后只采用物理及生物防治的方式对园区进行病虫害防治，农药使用应符合NY/T 1276相关规定，相关防治方法参照DB32/T 4133执行。

11 植株整形管理

11.1 疏芽疏叶

生长前期及时摘除下部侧芽、匍匐茎，集中养分促进植株健壮生长；每株保留6~8片健壮无病虫害功能叶。定植缓苗后至采收结束，分次摘除老叶、黄叶、病残叶、畸形叶及细弱侧枝，改善通风透光，降低棚内湿度，减轻病虫害发生。疏芽疏叶作业应在晴天上午进行，摘除枝叶全部带出设施集中处理。

11.2 疏果

草莓坐果进入小绿果阶段及时疏果，大果品种每花序留 4~5 个果，中果品种留 5~7 个果，小果品种留 8~10 个果，摘除畸形、弱小、带病果实。

12 果实采收

草莓采收应根据品种特性、销售距离及贮藏条件确定适宜采收成熟度。本地及就近鲜销果实，待果面着色90%左右时采收。长途运输、长期贮藏果实，在果面着色70~80%时采收。

13 生产记录

生产记录按照GB/T 42478执行。记录技术实施过程中投入品的种类、厂家、使用量、技术参数、操作流程及草莓生长结果状况，存档2年以上，并实时总结，调整优化翌年技术方案。

附 录 A
(规范性)
草莓各生产阶段划分及管理要点

草莓各生育期划分及管理要点见表A.1。

表 A.1 草莓各生产阶段划分及管理要点

生产阶段	划分标准	管理要点
定植缓苗期	草莓新根及新叶未长出	促新根发生
花芽分化前营养生长期	新叶逐渐抽出，草莓开始大量发根； 棚内草莓镜检花芽分化率≤65%	诱导花芽分化，促新根生长
花芽分化后营养生长期	新叶逐渐抽出，草莓开始大量发根； 棚内草莓镜检花芽分化率>65%	保障花芽健康发育，促新根生长
显蕾期	棚内≥65%的草莓植株花序显露，花蕾 逐渐膨大至开花前	保障正常显蕾，促根养根
盛花期	棚内≥65%的草莓植株花朵开放，进入 持续授粉坐果阶段	保障授粉坐果，促根养根
果实发育期	棚内≥65%的草莓植株谢花坐果，进入 果实膨大与退绿阶段	促进果实膨大与转色，促根养根
果实采收期	单个果实着色面积≥70%	促进果实着色与风味形，促根养根

附录 B
(规范性)
草莓各生产阶段肥水管理方法

草莓各生产阶段肥水管理方法见表B.1。

表 B.1 草莓各生产阶段肥水管理方法

生产阶段	基质相对湿度及灌溉频率	大量元素肥料施用方案	中微量元素肥料施用方案	养根促根肥料施用方案
定植缓苗期	≥85%， 3~4 次/d	不施用大量元素肥料	不施用中微量元素肥料	施用海藻酸、氨基酸等促根养根肥料，肥水终端 EC 0.6~0.8 mS/cm，1 次 /3~5 d
花芽分化前营养生长期	50%~60%， 1 次/3~5 d，水肥同步	高磷肥，肥水终端 EC 0.6~0.8 mS/cm，1 次/3~5 d	施用钙肥及其它中微量元素肥料，肥水终端 EC 0.8~1.2 mS/cm，1 次/14~21d	施用海藻酸、氨基酸等促根养根肥料，肥水终端 EC 0.8~1.2 mS/cm，1 次 /14~21d
花芽分化后营养生长期	50%~60%， 1 次/3~5 d，水肥同步	平衡肥，肥水终端 EC 0.8~1.0 mS/cm，1 次/3~5 d		
显蕾期	45%~55%， 1 次/3~5 d，水肥同步	平衡肥，肥水终端 EC 0.8~1.2 mS/cm，1 次/3~5 d		
盛花期	40%~50%， 1 次/7~10 d，水肥同步	高磷肥，肥水终端 EC 0.8~1.2 mS/cm，1 次/7~10 d		
果实发育期	50%~60%， 1 次/3~5 d，水肥同步	平衡肥，肥水终端 EC 1.0~1.5 mS/cm，1 次/3~5 d		
果实采收期	45%~55%， 1 次/5~7 d，水肥同步	平衡肥与中钾肥交替施用，肥水终端 EC 1.0~1.5 mS/cm，1 次/5~7 d		

说明：大量元素肥料类型包括平衡肥（N-P₂O₅-K₂O≈1:1:1），高磷肥（N-P₂O₅-K₂O≈1:4:0.8）及中钾肥（N-P₂O₅-K₂O≈1:0.4:2）。每次灌溉量 150 ml~200 ml/株。

附录 C
(规范性)
草莓各生育期棚温管理方法

草莓各生产阶段大棚温湿度精准管理方法见表C.1。

表 C.1 草莓各生育期棚温管理方法

生产阶段	日温 (10:00~16:00)	夜温 (18:00~06:00)
定植缓苗期	<32 ℃	同棚外温度
花芽分化前营养生长期	同棚外温度	同棚外温度
花芽分化后营养生长期	同棚外温度	同棚外温度
显蕾期	23~28 ℃	8~20 ℃
盛花期	26~30 ℃	6~15 ℃
果实发育期	23~28 ℃	6~15 ℃
果实采收期	23~26 ℃	6~15 ℃

说明：表格中所指的棚温管理应保持在 4 h 以上。