

DB37

山东省地方标准

DB 37/T 1851—2025
代替 DB37/T 1851—2011

日光温室草莓水肥一体化生产操作规程

Code of practice for the fertigation for greenhouse strawberry production

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(报批稿)

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

山东省市场监督管理局 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语与定义..... 1

4 程序构成..... 1

5 产地环境..... 2

6 水肥一体化应用系统..... 2

 6.1 微灌系统组成..... 2

 6.2 管网铺设..... 3

 6.3 水肥一体化应用系统使用与维护..... 3

7 作物栽培管理..... 4

 7.1 移栽..... 4

 7.2 田间管理..... 4

8 水肥管理..... 5

 8.1 总体要求..... 5

 8.2 微灌肥料选择..... 5

 8.3 移栽至现蕾..... 5

 8.4 现蕾至开花..... 5

 8.5 果实膨大期..... 5

 8.6 果实采收期..... 5

9 病虫害防治..... 5

10 采收..... 6

11 相关文件和记录..... 6

附录 A（资料性）生产记录档案表..... 7

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。

本文件代替DB37/T 1851-2011《日光温室草莓水肥一体化生产操作规程》，与DB37/T 1851-2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围规定（见第1章，2011年版的第1章）；
- b) 更改了水肥一体化应用系统的框架组成（见第5章）；
- c) 更改了水源范围，增加了水质要求的标准（见5.1.1）；
- d) 更改了过滤器的要求（见 5.1.2.2，2011年版的 5.1.1.2）；
- e) 更改了宜选择的施肥器的类型（见5.1.2.3，2011年版的5.1.1.3）；
- f) 更改了控制设备和仪表（见5.1.2.4，2011年版的5.1.1.4）；
- g) 更改了输配水管网的规定（见5.1.3，2011年版的5.1.2）；
- h) 更改了灌水器的要求（见5.1.4，2011年版的5.1.3）；
- i) 增加了管网铺设（见5.2）；
- j) 更改了水肥一体化应用系统的使用与维护（见5.3）；
- k) 删除了育苗（见2011年版的6.1）；
- l) 更改了整地施肥中有机肥料和化肥的用量，增加了肥料质量标准的要求，更改了起垄要求（见6.1.1，2011年版的6.2.1）；
- m) 增加了选用商品草莓苗木进行移栽，增加了草莓苗木繁育及质量标准要求，删除了壮苗标准（见6.1.2，2011年版的6.2.2）；
- n) 删除了赤霉素处理（见2011年版的6.3.3）；
- o) 更改了温度调节（见6.2.2，2011年版的6.3.4）；
- p) 更改了湿度调节（见6.2.3，2011年版的6.3.5）；
- q) 更改了植株调整（见6.2.4，2011年版的6.3.6）；
- r) 增加了品种搭配授粉和人工辅助授粉方式，增加了草莓放蜂授粉要求的技术规程（见6.2.5）；
- s) 增加了水肥管理部分总体要求，调整了草莓整个生育期的灌溉定额及施肥总量（见7.1）；
- t) 更改了微灌肥料的选择范围，增加了大量元素水溶肥料质量要求（见7.2，2011年版的5.2）；
- u) 更改了草莓各生育期水肥管理的要求（见7.3、7.4、7.5和7.6，2011年版的7.1、7.2、7.3和7.4）；
- w) 更改了病虫害防治，增加了农药合理使用准则，调整了防治方法，删除了农业防治、物理防治、生物防治、化学防治（见第8章）；
- w) 增加了相关文件和记录（见第10章）；

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。

本文件由山东省农业农村厅提出并组织实施。

本文件由山东省农业标准化技术委员会归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2011年首次发布为DB37/T 1851-2011；

——本次为第一次修订。

日光温室草莓水肥一体化生产技术规程

1 范围

本文件确立了日光温室草莓水肥一体化生产程序，规定了产地环境、水肥一体化应用系统要求和作物栽培管理、水肥管理、病虫害防治、采收方法，以及可用于追溯的相关文件和记录。

本文件适用于日光温室草莓水肥一体化土壤栽培。

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 8321（所有部分） 农药合理使用准则

GB/T 15063 复合肥料

GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

NY/T 525 有机肥料

NY/T 1107 大量元素水溶肥料

NY/T 3442 畜禽粪便堆肥技术规范

NY/T 4245 草莓生产全程质量控制技术规范

DB37/T 3752 草莓苗木繁育技术规程

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水肥一体化 fertigation

借助微灌系统，将微灌和施肥结合，以微灌系统中的水为载体，在灌溉的同时进行施肥，实现水 and 肥一体化利用和管理，使水和肥料在土壤中以优化的组合状态供应给作物吸收利用。

3.2

微灌 micro-irrigation

利用水肥一体化设备组装成微灌系统，将有压水输送分配到田间，通过灌水器以微小的流量湿润作物根部附近土壤的一种局部灌溉技术。

4 程序构成

日光温室草莓水肥一体化生产程序包括6个阶段，分别为产地环境、水肥一体化应用系统、作物栽培管理、水肥管理、病虫害防治、采收。程序流程图如图1所示。

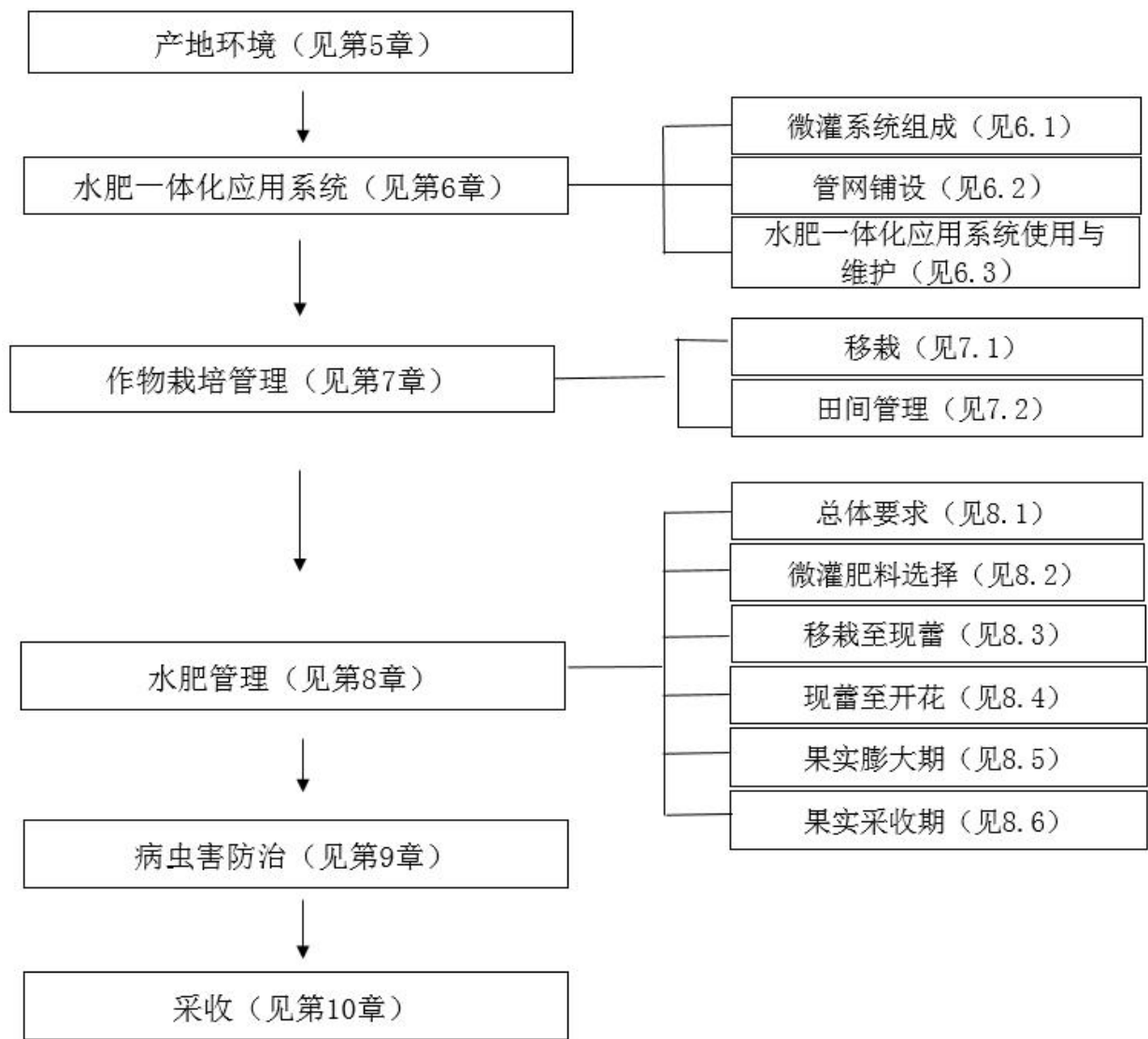


图 1 日光温室草莓水肥一体化生产流程图

5 产地环境

选择土层深厚、质地适中、地势平坦、疏松、肥沃、排灌方便的地块，产地环境条件符合GB 15618要求。

6 水肥一体化应用系统

6.1 微灌系统组成

6.1.1 水源

包括地下水、地表水等，水质符合GB 5084要求。

6.1.2 首部枢纽

6.1.2.1 水泵

根据水源状况及灌溉面积选用适宜的水泵种类和合适的功率。

6.1.2.2 过滤器

地下水作为灌溉水源选择离心过滤器+网式或叠片过滤器。地表水作为灌溉水源选用网式或叠片过滤器。水源需要调蓄或含杂质较多的，应在日光温室内建蓄水池。过滤器尺寸根据日光温室内总流量确定。

6.1.2.3 施肥器

施肥器宜选择文丘里施肥器、比例式施肥泵、注肥泵。

6.1.2.4 控制设备和仪表

系统中应安装压力表、逆止阀、空气阀等。

6.1.3 输配水管网

输配水管网由干管、支管和毛管组成。日光温室内由支管和毛管组成，支管和毛管采用PE管，支管直径 $\Phi 32\text{ mm}$ ~ 50 mm ，毛管直径 $\Phi 16\text{ mm}$ 。

6.1.4 灌水器

灌水器宜采用滴灌管，壁厚 0.2 mm ~ 0.6 mm ，流量为 1 L/h ~ 3 L/h ，滴头间距为 20 cm ~ 30 cm 。

6.2 管网铺设

日光温室种植面积不大于 667 m^2 时，作为一个灌水单元铺设管道；当日光温室种植面积大于 667 m^2 时，将平均分为多个最接近 667 m^2 而不大于 667 m^2 的灌水单元，每个灌水单元分别铺设管道。首部枢纽安装完成后，顺着日光温室走向布设干管。干管的前端安装控制阀与首部枢纽的主管连接，干管末端应设置冲洗排水阀。支管按照灌水单元的数量顺干管布设，每个灌水单元铺设一条支管，每条支管的前端通过手动阀或电磁阀、压力调节器与干管相接，支管末端应设置冲洗排水阀。起垄后从支管上连接毛管，根据垄宽每个垄铺设1条~2条毛管，毛管位置位于垄中间或与拟移栽草莓位置一致，毛管应保持挺直，滴水孔朝上。

6.3 水肥一体化应用系统使用与维护

6.3.1 系统使用

灌溉时开启灌溉系统，先用清水灌溉湿润土壤，清水灌溉时间依据灌溉水量总用时扣除施肥用时和施肥后冲洗管道时间进行确定。清水灌溉后开启施肥器进行施肥。施肥后用清水继续灌溉 10 min ~ 15 min 。

6.3.2 系统维护

过滤器进、出口压力差超过0.05 MPa~0.07 MPa时应清洗过滤器，未安装压力表的每30 d清洗一次，根据水质确定清洗时间，水垢较多时可用10%的盐酸水溶液清洗。每个灌溉季节结束后，依次打开毛管末端堵头，进行冲洗。

7 作物栽培管理

7.1 移栽

7.1.1 整地施肥

结合整地，每667 m²施入堆肥5000 kg或商品有机肥料1000 kg，堆肥符合NY/T 3442要求，商品有机肥料符合NY/T 525要求。基施化肥折纯N 3.6 kg、P₂O₅ 6.2 kg、K₂O 5.0 kg，化肥宜选用低氯复合肥料，符合GB/T 15063要求。施肥后深耕耙平，按照垄高30 cm~35 cm，上宽40 cm~50 cm，下宽60 cm~70 cm，垄沟宽20 cm~30 cm起垄。

7.1.2 移栽

管网铺设完成后，选用商品草莓苗木进行移栽，草莓苗木繁育及质量标准符合DB37/T 3752要求。移栽时间以8月下旬~9月上旬为宜。根据品种不同，每667 m²栽苗8000株~10000株。采用大垄双行的栽培方式，株距15 cm~18 cm。栽苗时，将苗的弓背向沟道一侧，使花序着生在同一方向，栽植数量为每穴1株，栽植深度以“深不埋心，浅不露根”为宜。垄内两行草莓的株与株之间相互交错定植。移栽后浇定植水。

7.2 田间管理

7.2.1 棚膜地膜覆盖

覆盖棚膜时间通常在10月中下旬，外界最低气温降到8℃~10℃，棚膜外加盖棚被。棚膜覆盖后，根据气温情况全垄覆盖地膜。

7.2.2 温度调节

日光温室草莓各发育期的温度范围如下：开花前，白天26℃~28℃，夜间不低于6℃；花期，白天22℃~25℃，夜间8℃~10℃；果实膨大期和成熟期：白天20℃~25℃，夜间5℃~10℃。

7.2.3 湿度调节

空气相对湿度一般要求在60% RH以下。

7.2.4 植株调整

草莓生长发育期间，及时摘除匍匐茎、黄叶、枯叶、病叶和采果后的花序，功能叶每株留10个~12个。生长前期植株有一个生长点时，保留健康叶片6片~8片，生长后期植株有两个生长点时，保留健康叶片14片~16片；在顶花序抽出后，选留2个方位好而壮的腋芽保留，其余掰掉；花序上高级次的无效花、无效果、畸形果和果型偏小的白熟果应及早疏除，每个花序保留5个~7个果实。

7.2.5 辅助授粉

辅助授粉有品种搭配授粉、人工辅助授粉、放蜂授粉3种方式。品种搭配授粉，一个温室可栽2个~3个品种，互相授粉；人工辅助授粉，在开花旺季，可利用放风、人工点授等外力授粉；放蜂授粉，20%~

25 %的草莓植株开花时引入熊蜂授粉群。按照1个熊蜂授粉群承担1000 m²~1600 m²的授粉面积配置，蜂箱放置在北侧墙体的中、上部，高度以不影响农户正常行走为宜。实际生产中可根据授粉效果适当增减蜂群。

8 水肥管理

8.1 总体要求

按照草莓目标产量3000 kg/667 m²水平，草莓生育期内，灌溉定额为194 m³/667 m²，每667 m²施用化肥总养分折纯N 20.0 kg，P₂O₅ 14.0 kg，K₂O 22.0 kg，其中通过水肥一体化追肥的化肥养分折纯N 16.4 kg，P₂O₅ 7.8 kg，K₂O 17.0 kg。各生育期可根据土壤含水量和草莓长势适当增加或减少灌溉次数及灌水量。

8.2 微灌肥料选择

8.2.1 微灌专用肥料

根据草莓生育期选择不同配方的微灌专用水溶性肥料。大量元素水溶肥料符合 NY/T 1107 要求。氮源宜选择铵态氮与硝态氮比例为 5:5 或 3:7。

8.2.2 常规肥料

尿素、硫酸铵、硝酸钙、硝酸铵钙、磷酸一铵（工业级）、磷酸二氢钾、硫酸钾（水溶）、硝酸钾等。施用肥料时，应考虑相容性，避免产生沉淀。混合后易产生沉淀和拮抗的肥料应单独施用。

8.3 移栽至现蕾

移栽后浇定植水15 m³。定植水后灌溉3次，每次667 m²灌溉水量6 m³。

8.4 现蕾至开花

灌溉1次，每667 m²灌溉水量5 m³，施肥量：N 1.8 kg，P₂O₅ 1.0 kg，K₂O 0.6 kg。

8.5 果实膨大期

灌溉6次，每次667 m²灌溉水量6 m³，灌溉隔次施肥。每667 m² 施肥量第1次：N 1.2 kg、P₂O₅ 1.2 kg、K₂O 1.0 kg；第2次：N 2.2 kg、P₂O₅ 0.8 kg、K₂O 1.7 kg；第3次：N 3.2 kg、P₂O₅ 0.8 kg、K₂O 1.7 kg。

8.6 果实采收期

灌溉20次，灌水隔次施肥，每次667 m²灌溉水量6 m³，每次667 m²施肥量：N 0.8 kg、P₂O₅ 0.4 kg、K₂O 1.2 kg。

9 病虫害防治

按照“预防为主，综合防治”的植保工作方针，坚持“农业防治、物理防治、生物防治为主，化学防治为辅”的原则。草莓主要病害为白粉病、灰霉病、炭疽病等，主要虫害为蚜虫、烟粉虱、红蜘蛛等。防治方法按照NY/T 4245执行。生产过程中农药的合理使用，应按照GB/T 8321执行。

10 采收

根据果实成熟度、用途和市场需求分批采收。

11 相关文件和记录

建立生产档案（生产记录档案表见附录A），记录施肥、灌水、农药使用及采收情况，用于证实/追溯日光温室草莓水肥一体化土壤栽培生产过程，生产档案保存期3年。

