ICS 65.020.20
CCS B 31

T/CS

团 体 标 准

T/CS 454—2026

连栋温室番茄限根栽培水肥调控技术规程

Technical specification for water and fertilizer regulation in root-restricted cultivation of tomato in multi-span greenhouse

2026 - 08 - 07 发布 2026 - 08 - 07 实施

中 国 商 品 学 会 发 布

目　　次

前　　言 II
1 范围 3
2 规范性引用文件 3
3 术语和定义 3
4 产地环境 3
5 设施与设备 4
6 限根栽培系统 4
7 品种选择与育苗 5
8 定植 5
9 水肥调控 5
10 环境管理 6
11 植株调整 6
12 病虫害防控 7
13 生产档案管理 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。

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。

本文件由费县农业技术推广中心提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：费县农业技术推广中心、高台县农业综合行政执法队、莒县刘官庄镇乡村振兴和公共文化中心（莒县刘官庄镇新时代文明实践中心）、平邑县保太镇人民政府、临沂市罗庄区沂堂镇农业综合服务中心、蒙阴县联城镇农业综合服务中心、烟台国团标准化服务有限公司、郯城县农业技术推广中心、静宁县司桥乡人民政府、茗绿龙府生态农业（杭州）有限公司。

本文件主要起草人：魏学慧、赵国伟、张庆芝、王春尧、李蕾、杜艳、刘娟、石礼俊、刘一田、林钰淞、马岩、祝华敏。

连栋温室番茄限根栽培水肥调控技术规程

1 范围

本文件规定了连栋温室番茄限根栽培水肥调控技术的产地环境、设施与设备、限根栽培系统、品种选择与育苗、定植、水肥调控技术、环境管理、植株调整、病虫害防控、采收及档案管理等技术要求。

本文件适用于连栋温室番茄限根栽培模式下的水肥调控技术管理。

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/T 50485 微灌工程技术标准

NY/T 391 绿色食品 产地环境质量

NY/T 393 绿色食品 农药使用准则

NY/T 394 绿色食品 肥料使用准则

NY/T 1107 大量元素水溶肥料

NY/T 2118 蔬菜育苗基质

NY/T 2312 茄果类蔬菜穴盘育苗技术规程

T/CSA 065 设施番茄生产用株间补光 LED 光照系统一般技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

限根栽培

通过栽培容器、栽培槽等物理方式将番茄根系限制在有限的基质空间内，控制根系体积和分布，实现精准供给水肥、优化根系功能的栽培方式。

3.2

调亏灌溉

在番茄生长发育的特定阶段，主动施加一定程度的水分亏缺，以调控营养生长与生殖生长的平衡，提升果实品质的灌溉管理技术。

3.3

排液率

营养液灌溉后从栽培基质（如岩棉、椰糠、复合基质）中排出的液体量占灌溉供给量的百分数。

3.4

生理苗龄

以植株叶片发育数量作为判定移栽适期的指标。3叶1心至4叶1心为适宜移栽苗龄，其中四叶一心指植株展开4片真叶、心叶初露的发育阶段。

4 产地环境

4.1 连栋温室生产基地的土壤环境质量、灌溉水质量和空气质量应符合 NY/T 391 的规定。

4.2 连栋温室应具备通风降温、保温防寒、遮阳调光、补光等环境调控功能。
4.3 灌溉水源应符合 NY/T 391 的规定。

5 设施与设备

5.1 灌溉系统

5.1.1 连栋温室内应配备水肥一体化灌溉系统，该系统应由水源工程、首部枢纽（含过滤器、施肥装置、控制设备）、输配水管网和灌水器组成。
5.1.1 灌水器宜选用滴灌管（带）或微喷头，滴头流量应根据基质特性和栽培槽规格确定。滴灌系统设计、施工与运行管理应符合 GB/T 50485 的规定。
5.1.2 水肥一体化系统应具备营养液浓度（EC 值）、酸碱度（pH 值）在线监测功能，系统的总体设计与技术模式应符合 NY/T 2624 的规定。
5.1.3 传感器及在线监测设备：

a) EC 传感器和 pH 传感器应安装在首部枢纽的供液主管道上，位于过滤器之后、灌水器之前，确保所测数据反映进入栽培槽前的营养液实际指标。传感器安装位置应便于日常维护和校准，避免安装在管道弯头、阀门等水流紊乱处；
b) 应根据灌溉区域面积、作物种类和栽培方式合理确定传感器数量。一般每 500 m2～1000 m2 种植区至少设置 1 组 EC/pH 监测点，监测点应均匀布设在灌溉区域内，并定期交叉校验以确保数据准确；
c) 传感器应定期校准，校准周期不应超过 30 天，确保测量精度满足系统控制要求。

5.2 灌溉水利用系数

灌溉水利用系数设计不应低于 0.90。灌溉水利用系数按式（1）计算：

$$\eta=\eta_s\times\eta_f \tag{1}$$

式中：

η —— 灌溉水利用系数；
η_s —— 管道系统水利用系数（宜取 0.95～0.98）；
η_f —— 田间水利用系数（滴灌条件下不宜低于 0.90）。

6 限根栽培系统

6.1 栽培槽规格

6.1.1 采用槽式限根栽培系统，栽培槽深度应为 30 cm～35 cm，宽度应为 40 cm～50 cm。
6.1.2 栽培槽长度应根据温室跨度确定，栽培槽底部应设置坡降，坡降应为 0.5%～1.0%，确保营养液排出顺畅。
6.1.3 栽培槽内应铺设防水隔离层，可采用棚膜或双层地膜，防止营养液渗入地下。
6.1.4 防水隔离层上方应铺设厚度不小于 3 cm 的陶粒或碎石排水层，排水层上方覆盖防虫网后填入栽培基质。

6.2 栽培基质

6.2.1 宜选用椰糠作为栽培基质，使用前应用清水充分浸泡至松散状态。
6.2.2 基质理化性状应符合 NY/T 2118 的规定，pH 值应为 5.5～6.5，电导率（EC 值）控制在 0.5～1.0 mS/cm 范围内。
6.2.3 基质装填后应浇透水，使基质含水量达到最大持水量的 80%以上。

6.2.4 基质装填前应进行消毒处理。可采用下列方法之一。

a) 蒸汽消毒：将基质置于消毒箱中，通入高温蒸汽，使基质内部温度达到70 ℃以上并保持不少于 2 h，可杀灭大部分病原菌、虫卵及杂草种子；

b) 太阳能消毒：将基质喷湿至含水量80%以上，堆成高度不超过30 cm的基质堆，覆盖塑料薄膜，四周密封，在夏季高温强光条件下持续曝晒不少于15 d；

c) 化学药剂消毒：每立方米基质用38%甲醛50倍液均匀喷施，塑料薄膜密封48 h，揭膜后翻晾至无残留气味后方可使用，或参照相关药剂使用说明执行。

7 品种选择与育苗

7.1 品种选择

7.1.1 应选择无限生长型、抗病性强、适合设施栽培的鲜食番茄品种。

7.1.2 品种应具备耐弱光、抗逆性强、果实品质优良的特性。

7.2 育苗

7.2.1 采用穴盘育苗，宜选用72孔穴盘，基质应符合NY/T 2118的规定。

7.2.2 播种前种子应进行温汤浸种处理：将种子置于55 ℃温水中浸泡15 min～20 min，期间不断搅拌，水温自然冷却后继续浸泡4 h～6 h。

7.2.3 播种深度应为1 cm，播种后覆盖草炭与蛭石体积比1∶1的覆盖料。

7.2.4 育苗管理应符合NY/T 2312的规定。

8 定植

8.1 定植前应检查灌溉系统运行状态，确保滴头出水均匀。

8.2 定植时宜选择晴天上午或阴天进行，将穴盘苗连同根坨完整取出，定植于栽培槽基质中，定植深度以基质覆盖根坨表面1 cm～2 cm为宜。

8.3 定植后应立即开启灌溉系统，浇透定植水，每667m^{2}灌水量应为15～20 m^3。

8.4 定植密度应根据品种特性和栽培季节确定，每667m^{2}大果定植2000株～2400株，小果2200株～2800株。

9 水肥调控

9.1 营养液配方

9.1.1 宜采用番茄专用营养液配方，可使用地下水直接配制，营养液配方应满足番茄不同生育阶段的养分需求。

9.1.2 营养液的pH值应保持在5.5～6.5之间。

9.1.3 营养液的电导率（EC值）应根据生育阶段动态调整：苗期至开花期应为1.4 mS/cm～1.8 mS/cm，坐果期至采收期应为2.0 mS/cm～2.8 mS/cm。

9.2 灌溉量调控

9.2.1 番茄生长适宜基质含水量为60%～80%，一般情况下白天宜控制在80%左右，夜间宜控制在60%左右。

9.2.2 定植初期至第一穗果坐果前，每株日灌溉量应为0.2 ～0.5 L。

9.2.3 进入坐果期后，每株日灌溉量应为0.8 L～1.2 L。

9.2.4 应实施调亏灌溉策略：果实膨大期保持正常灌溉，果实成熟期适当减少灌溉量，以促进糖分积累。

9.2.5 根据季节温度和基质含水量来判断灌溉时机，日灌溉次数应为 3 次～6 次，灌溉时段宜集中在上午，最后一次灌溉应在日落前 1 h～2 h 完成。

9.3 排液管理

9.3.1 栽培槽应设置排液收集系统，排液率宜控制在 10%～20%。

9.3.2 夏季排液率应为 15%～20%，冬季排液率应为 10%～15%。

9.3.3 应定期检测排液 EC 值和 pH 值，排液 EC 值不宜高于供给营养液 EC 值的 1.5 倍，超出时应调整灌溉量或营养液浓度。

9.3.4 排液经收集后应进行回收处理与再利用。

a) 回收处理可采用下列方式；

1) 物理过滤：通过砂滤、微滤等方式去除排液中的悬浮物及杂质；

2) 杀菌处理：采用紫外线照射、高温加热等方式杀灭排液中的病原菌。

d) 排液经处理后，应对 EC 值、pH 值及主要养分指标进行检测，符合营养液配制要求后方可循环利用；如排液 EC 值过高或养分失衡，应适当补充新鲜营养液进行调配，或排入废液收集池作其他用途；

e) 废液排放应符合当地环境保护相关规定，不得直接排入自然水体。

9.4 肥料使用

9.4.1 水溶肥料应符合 NY/T 1107 的规定。

9.4.2 肥料使用应符合 NY/T 394 的规定。

10 环境管理

10.1 温度管理

10.1.1 定植缓苗期：白天温度 25 ℃～30 ℃，夜间温度 18 ℃～20 ℃。

10.1.2 缓苗后：白天温度 26 ℃～28 ℃，夜间温度 15 ℃～18 ℃。

10.1.3 温度超过 30 ℃时应及时启动通风降温措施。

10.1.4 土壤温度或根际温度≥12℃

10.2 光照管理

10.2.1 连栋温室应选用透光率良好的覆盖材料，定期清洁覆盖表面。

10.2.2 夏秋高温季节光照过强时，应覆盖遮阳率 30%～50%的遮阳网。

10.2.3 春冬季节需要补光，应按照 T/CSA 065 标准执行。

10.3 湿度管理

10.3.1 空气相对湿度宜控制在 60%～80%。

10.3.2 湿度高于 85%时应加强通风降湿。

11 植株调整

11.1 采用单干整枝，及时摘除侧枝。

11.2 植株长至 30 cm～40 cm 时开始吊蔓，吊蔓绳应松紧适度。

11.3　及时摘除基部衰老叶片、病叶、黄叶，保持植株下部通风透光。
11.4　每穗保留大果 3 个～4 个，小果 6 个～8 个，发育正常的果实，及时疏除畸形果。
11.5　当一株挂果达到 6～7 个时，进行落帽，在植株生长过程中及时清理下部老叶。

12　病虫害防控

12.1　防控原则

坚持“预防为主，综合防治”的原则，以农业防治、物理防治、生物防治为主，化学防治为辅。

12.2　农业防治

12.2.1　选用抗病品种，培育无病虫壮苗。
12.2.2　及时清除病株残体并集中销毁。

12.3　物理防治

12.3.1　连栋温室通风口覆盖 40 目防虫网。
12.3.2　每亩悬挂黄色粘虫板（25 cm×30 cm）30 块～40 块。

12.4　生物防治与化学防治

12.4.1　优先使用枯草芽孢杆菌、多抗霉素等生物农药。
12.4.2　化学农药使用应符合 NY/T 393 的规定。

13　生产档案管理

13.1　生产者应建立完整的生产档案，记录内容包括品种名称、定植日期、营养液配方及 EC 值/pH 值记录、灌溉量及灌溉次数、排液率监测数据、环境温湿度记录、病虫害发生及防控记录、采收日期及产量等信息。
13.2　生产档案应保存不少于 2 年，以备追溯。