ICS 65.020.20
CCS B05

T/CS

团 体 标 准

T/CS 455—2026

设施黄瓜无土栽培营养液管理技术细则

Technical regulation for nutrient solution management in soilless cultivation of protected cucumber

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 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 设施与设备要求 2
5 营养液配制 2
6 营养液浓度管理 3
7 供液管理 4
8 pH 与 EC 监测 4
9 营养液更新与循环管理 5
10 安全与应急管理 5
11 生产档案 5

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、沂水县沂城街道办事处农业综合服务中心、沂水县许家湖镇农业综合服务中心、平邑县武台镇人民政府、沂水县高桥镇农业综合服务中心、沂南县铜井镇农业和财经服务中心、国铨研标（山东）技术咨询有限公司、烟台国团标准化服务有限公司、包头市农畜产品质量安全中心（包头市绿色食品发展中心）、天水市麦积区伯阳镇人民政府。

本文件主要起草人：袁东学、付兆华、刘宝刚、王丽、刘文果、孔清、卢兰芳、高凤玲、张积聪、刘一田、付晶晶、杨海洲。

设施黄瓜无土栽培营养液管理技术细则

1 范围

本文件规定了设施黄瓜无土栽培营养液管理的设施与设备要求、营养液配制、营养液浓度管理、供液管理、pH 与 EC 监测、安全与应急管理等要求。

本文件适用于设施黄瓜无土栽培生产中的营养液管理。

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 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 23416.6 蔬菜病虫害安全防治技术规范 第 6 部分：绿叶菜类

GB 38400 肥料中有毒有害物质的限量要求

NY/T 391 绿色食品 产地环境质量

NY/T 496 肥料合理使用准则 通则

NY/T 1107 大量元素水溶肥料

NY/T 1428 微量元素水溶肥料

NY/T 2266 中量元素水溶肥料

NY/T 2624 水肥一体化技术规范 总则

NY/T 3831 有机水溶肥料 通用要求

DB1301/T 410 设施黄瓜无机基质营养液栽培技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无土栽培 soilless culture

不使用天然土壤，而使用基质或仅使用营养液进行作物栽培的方法。

3.2

营养液 nutrient solution

将含有植物生长所必需的矿质营养元素的化合物溶解于水中，用于无土栽培作物供给养分的溶液。

3.3 **EC 值 electrical conductivity value**

电导率值，表示营养液中可溶性盐离子浓度的指标，单位为 mS/cm。

3.4

pH 值 pH value

营养液中氢离子浓度的负对数，表示营养液酸碱度的指标。

3.5

供液量 nutrient solution supply

单次供给栽培基质或作物的营养液体积，单位为 mL/株或 L/（㎡ • 次）。

4 设施与设备要求

4.1 设施组成

4.1.1 栽培床。用于固定和支撑植株根系，黄瓜无土栽培一般在日光温室或连栋温室中进行，同时容纳基质或营养液。常见形式包括用塑料制成的定型槽、用砖和水泥砌成的永久性结构，或者用塑料薄膜包裹基质的简易结构。

4.1.2 贮液池。用于储存和供应营养液的容器，是循环供液系统的核心。它能稳定营养液的浓度、pH值和温度等指标。

4.1.3 供液系统。负责将营养液从贮液池输送到栽培床。主要由水泵、管道、过滤器等组成。

4.1.4 控制系统。用于监测和调控EC值、pH值等营养液的质量以及供液的时间与频率，是实现精准管理的关键设备。

4.2 设施环境

设施环境条件应符合NY/T 391的规定。黄瓜无土栽培一般在日光温室或连栋温室中进行，日光温室或连栋温室的覆盖材料应具有良好的透光性和保温性能，设施内应配备通风降温与保温增温设备，温度应控制在15 ℃～30 ℃范围内，空气相对湿度应控制在60%～85%范围内。

4.3 灌溉水质

营养液配制用水应符合GB 5084的规定。水质应清澈透明，无异色异味，不应含有有害微生物及重金属离子。水的EC值不应高于0.3 mS/cm，pH值应在6.0～7.5之间。水质硬度以碳酸钙计不应高于150 mg/L。

4.4 基质与栽培容器

栽培基质宜选用岩棉、椰糠、珍珠岩、蛭石或复合基质。基质应质地均匀、通气良好、保水保肥能力强，pH值应在5.5～6.8之间，EC值不应高于0.5 mS/cm。栽培容器应具有排水功能，高度不应低于15 cm。

4.5 供液设备

供液系统应配备储液罐、供液泵、供液管道和滴灌带（或滴头）。储液罐容积应根据栽培面积确定，不应小于单次最大供液量的1.5倍。供液泵的扬程和流量应满足供液系统需求。滴灌带滴头流量宜为1.5 L/h～3.0 L/h，滴头间距应与栽培株距匹配。

4.6 监测设备

应配备便携式或在线式EC计和pH计。EC计的测量精度不应低于0.01 mS/cm，pH计的测量精度不应低于0.01。宜配备自动灌溉控制系统，实现供液定时、定量控制。

5 营养液配制

5.1 肥料选择

5.1.1 肥料选择与质量

5.1.2 水溶肥料选择应符合NT/T 3831、NY/T 1107、NY/T 1428、NY/T 2266的规定；

5.1.3 固体肥料选择应符合NY/T 1107的规定。

5.1.4 肥料中有毒有害物质应符合GB 38400的规定。

5.2 营养液配方

营养液配方应符合 DB1301/T410、NT/T 3831、NY/T 1107、NY/T 1428、NY/T 2266 规定。

5.3 配制方法

5.3.1 母液配制

5.3.2 营养液应采用浓缩母液法配制。为防止沉淀，应将配方中的各种化合物分为三类，分别配制成浓缩母液。

a) A 母液：以钙盐为中心，包括硝酸钙、硝酸钾，浓缩 200 倍；
b) B 母液：以磷酸盐为中心，包括磷酸二氢铵、硫酸镁，浓缩 200 倍；
c) C 母液：由铁盐和微量元素化合物配制而成，浓缩 1000 倍。

5.3.3 A 母液和 B 母液应储存于避光阴凉处，储存期限不应超过 30 d。C 母液宜用深色容器贮存，储存期限不应超过 15 d。

5.3.4 工作液配制

工作液应使用洁净水配制。配制时应按以下顺序操作。

a) 向储液罐中注入约为最终体积 1/2～2/3 的清水；
b) 量取所需 A 母液用量，倒入储液罐中，启动水泵循环搅拌均匀；
c) 量取所需 B 母液用量，用清水稀释后缓慢加入储液罐中，边加边搅拌；
d) 量取所需 C 母液用量，用清水稀释后缓慢加入储液罐中；
e) 加水至规定体积，继续循环搅拌至营养液均匀；
f) 配制完成后应测定并记录 EC 值和 pH 值。

6 营养液浓度管理

6.1 EC 值管理

6.1.1 各生育阶段 EC 值

设施黄瓜各生育阶段的营养液 EC 值应按表 2 的规定执行，生产档案应记录检测时的 EC 实际值。

表 1 设施黄瓜各生育阶段营养液 EC 值

生育阶段	EC 值（mS/cm）
苗期（定植至第 1 雌花开放）	1.2～1.8
开花坐果期（第 1 雌花开放至第 1 批果坐住）	1.8～2.5
盛瓜期（第 1 批果坐住至采收后期）	2.0～2.8
采收末期（最后 2 周）	1.6～2.0

6.1.2 浓度调整

EC 值应每日监测。当 EC 值低于设定值下限时，应补充母液提高浓度；当 EC 值高于设定值上限时，应补充清水稀释浓度。EC 值调整幅度单次不应超过 0.3 mS/cm。

6.2 pH 值管理

营养液 pH 值应控制在 5.5～6.5 范围内。pH 值偏高时应用稀硝酸溶液（浓度不应高于 10%）或稀磷酸溶液（浓度不应高于 10%）调节；pH 值偏低时应用稀氢氧化钾溶液（浓度不应高于 5%）或稀氢氧化钠溶液（浓度不应高于 5%）调节。pH 值调整幅度单次不应超过 0.3 mS/cm。

7 供液管理

7.1 供液方式

应采用滴灌供液方式。滴灌系统应配备过滤器，过滤精度不应低于 120 目。供液管道末端应设置冲洗阀，定期冲洗管道。

7.2 供液量

7.2.1 单次供液量

单次供液量应以基质持水量为基准，每次供液使基质持水量达到 70%～85%。基质持水量应采用称重法或基质水分传感器测定。苗期单株单次供液量宜为 100 mL～200 mL；开花坐果期单株单次供液量宜为 200 mL～400 mL；盛瓜期单株单次供液量宜为 300 mL～500 mL。

7.2.2 日供液总量

日供液总量应根据植株蒸腾量和基质蒸发量确定，具体数值按表 3 的规定执行。

表 2 设施黄瓜各生育阶段日供液总量参考

生育阶段	日供液总量（L/株）
苗期	0.3～0.6
开花坐果期	0.6～1.2
盛瓜期	1.2～2.0

7.3 供液频率

7.3.1 苗期植株根系较小、需水量较低，每日供液 1 次～2 次，保持基质湿润即可。

7.3.2 开花坐果期植株进入营养生长与生殖生长并进阶段，需水量增加，每日供液 3 次～4 次。

7.3.3 盛瓜期植株处于果实大量形成和膨大阶段，蒸腾量大、需水需肥最为旺盛，每日供液 4 次～6 次，确保水分和养分充足供应。

7.3.4 阴雨天应减少供液次数，每次供液量应相应降低；高温强光天气应适当增加供液次数，每次供液量不变或略微增加。

7.4 供液时间

供液应在日出后 1 h 至日落前 1 h 之间进行。不应在夜间或高温时段（12：00 至 14：00）进行供液。每次供液时间应以滴头流量和单次供液量确定。

8 pH 与 EC 监测

8.1 监测频率

营养液 EC 值和 pH 值应每日监测至少 1 次。更换营养液或调整浓度后应在 2 h 内复测。自动监测系统应实时监测并记录。

8.2 监测方法

EC 计和 pH 计应按照仪器使用说明书进行校准。校准频率不应少于每周 1 次。采集营养液样品时应搅拌均匀，样品量不应少于 50 mL。

9 营养液更新与循环管理

9.1 营养液更新

营养液应每 5 d～7 d 全部更换 1 次。连续使用超过 10 d 的营养液应予废弃。营养液出现浑浊、沉淀、异味时应立即更换。

9.2 营养液循环

采用循环供液系统时，回液应经过滤、杀菌、调 pH 和调 EC 后循环使用。回液利用比例不应高于初始供液量的 50%。回液在循环使用前应检测 EC 值和 pH 值，不合格者不应使用。

10 安全与应急管理

10.1 操作安全

营养液配制操作人员应佩戴防护手套和护目镜。浓酸、浓碱应单独存放，远离热源和有机物。肥料应储存于干燥阴凉处，包装标识应清晰完整。

10.2 设备维护

供液泵、管道、滴头应每月检查维护 1 次。过滤器应每 7 d 清洗 1 次。储液罐应每 30 d 清洗消毒 1 次。监测设备应每 30 d 校准 1 次。

11 生产档案

应建立设施黄瓜无土栽培营养液管理档案，记录内容包括营养液配方、肥料种类与来源、配制日期、EC 值、pH 值、供液量、供液频率、调整记录、营养液更换日期、监测人员等信息。档案保存期限不应少于 2 年。