

ICS 65.020.01

CCS B 05

DB46

海南省地方标准

DB 46/T XXXX —202X

胡椒水肥一体化技术规范

Technical specification for water and fertilizer integrated management on pepper

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

海南省市场监督管理局 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 水肥一体化系统构建	2
4.1 主要材料与设备	2
4.2 系统设计	3
4.3 施肥参数确定	3
5 水分管理	3
5.1 灌溉原则	3
5.2 不同生育期灌溉参数确定	3
5.3 水分管理方案确定	3
6 养分管理	4
6.1 施肥原则	4
6.3 施肥量计算	4
6.2 胡椒养分施用比例确定	4
6.4 周年施肥方案确定	4
6.5 肥料要求	5
7 设备维护	5
7.1 过滤器	5
7.2 灌水器	5
7.3 管网	5
7.4 水泵	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。

本文件由海南省农业农村厅提出并归口。

本文件起草单位：中国热带农业科学院香料饮料研究所。

本文件主要起草人：王灿、杨建峰、祖超、李志刚、鱼欢、赵雅琦、郑维全。

胡椒水肥一体化技术规程

1 范围

本文件规定了胡椒水肥一体化技术的术语和定义、水肥一体化系统构建、水分管理、养分管理、设备维护。

本标准适用于海南省内胡椒园水肥一体化技术推广与应用。

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 10002.1 第1部分 给水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材

GB/T 13664 低压输水灌溉用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材

GB/T 18690.2 农业灌溉设备 微灌用过滤器 第2部分：网式过滤器和叠片式过滤器

GB/T 19812.1 塑料节水灌溉器材 第1部分：单翼迷宫式滴灌带

GB/T 19812.3 塑料节水灌溉器材 第3部分：内镶式滴灌管及滴灌带

GB/T 50485-2020 微灌工程技术标准

JC/T 587 玻璃纤维缠绕增强热固性树脂耐腐蚀立式贮罐

NY 643 农用水泵安全技术要求

NY/T 1107 大量元素水溶肥料

NY/T 1428 微量元素水溶肥料

DB 33/T 2070-2017 水肥一体化技术通则

DB 46/T 206-2011 胡椒叶片营养诊断技术规程

3 术语和定义

3.1

水肥一体化 integration of water and fertilizer

是指将肥料溶解在水中，利用管道系统，同时进行灌溉与施肥，适时、适量地满足农作物对水分和养分需求的水肥同步管理技术。

3.2

首部枢纽 Head hub

指集中安装在微灌系统入口处的过滤器、施肥（药）装置及量测、安全和控制设备的总称。通过它和管道将水、肥（可溶性固体物）输送到达植物根域，满足植物对水分及养分的需求。包含动力装置、过滤器装置、施肥装置、控制系统等设备。

3.3

控制系统 Control system

是指能根据人工指令及作物需求,自动供给或关闭肥水输送的系统。由中央控制器和自动阀门组成,根据胡椒需水需肥特性,输入需灌溉施肥时间,通过适用传感器和遥感控制器,自动启闭进行灌溉和施肥。

4 水肥一体化系统构建

4.1 主要材料与设备

4.1.1 首部枢纽

4.1.1.1 水泵

质量标准应符合 NY 643 的要求。选择离心泵或潜水泵,根据系统设计扬程和流量选择相应的型号,一般所选择的水泵参数以大于系统设计扬程和流量的 10%为宜。每亩田间灌溉水流量宜为 1 t/h~4 t/h,供水压力宜为 150~200 kPa。

4.1.1.2 过滤器

应符合 GB/T 18690.2 的要求配备筛网过滤器。根据杂质浓度及粒径大小,选择过滤器类型及组合方式,具体应符合 GB/T 50485-2020 中相关要求。

4.1.1.3 压力表

在过滤器前后各安装压力表,量程宜为测压点位置设计压力的 1.3~1.5 倍,符合 GB/T 50485-2020 的要求。

4.1.2 输水管网

采用三级管网,即主管、支管和毛管。主管和支管常用聚氯乙烯(PVC)的管材和管件,其承压能力大于 0.63 MPa,质量应符合 GB/T 10002.1 和 GB/T 13664 的要求。毛管宜采用聚乙烯(PE)的管材和管件,应符合 GB/T 19812.1 或 GB/T 19812.3 的要求。

4.1.3 施肥装置

4.1.3.1 水池

水池立方体或圆柱体,砖砌结构或者挖出土体后用防水布储水均可,一般储水 5 m³ 以上。

4.1.3.2 母液贮存罐

选择塑料等耐腐蚀性强的贮存罐,应符合 JC/T 587 的要求,容量大小根据田块面积和施肥习惯确定。海南胡椒园面积一般在 10 mu 以下,为方便清洗建议贮存罐在 1.0 m³ 以下。

4.1.3.3 灌水器

包括滴头、滴灌管(带)、微喷头、微喷带等。根据地形、土壤、植物及其种植模式、气象和灌水器的水力特性等因素综合选择;地形起伏较大的丘陵区,宜选用具有压力或流量补偿功能的灌水器。应符合 GB/T 50485-2020 的要求。

4.1.3.4 其他

全自动控制系统还需在地块安装水分传感器，在首部枢纽安装流量传感器等。

4.1.4 控制系统

4.1.4.1 手动控制系统

水泵、肥料母液贮存罐阀门的开启和关闭、灌溉时间、灌溉时长等均采用人工进行操作。根据压力表数据监测系统的运行情况。

4.1.4.2 自动控制系统

根据胡椒需水需肥的参数预先编好灌溉施肥的电脑控制程序，根据安装在首部枢纽的压力传感器和安装在地块的水分传感器数据，由中央控制器自动控制。

4.2 系统设计

针对地形、田块、单元、土壤质地、胡椒种植方式、水源特点等基本情况，选择泵注施肥法、重力自压式施肥法、旁通罐施肥法、文丘里施肥法、全自动电脑控制等施肥方法。

4.3 施肥参数确定

根据表 1 中施肥位置及施肥数量确定滴头的位置和流量。

表 1 不同株龄胡椒施肥位置与施肥数量比例分配表

胡椒株龄 (y)	施肥位置	柱前和柱后施肥数量比
1~2	距柱前方向 30 cm ~40 cm	10:0
3~5	距柱前方向 50 cm ~70 cm 和距柱后方向 10 cm ~20 cm	7:3
6~15	距柱前方向 60 cm ~80 cm 和距柱后方向 20 cm ~30 cm	7:3
15 以上	距柱前方向 40 cm ~50 cm 和距柱后方向 20 cm ~30 cm	4:6

5 水管理

5.1 灌溉原则

5.1.1 水质要求

选择水量充足、清洁、无污染的地下水、河流、池塘、水库和自来水等水源，水质应符合 GB 5084 的要求。

5.1.2 管理原则

根据胡椒生长阶段、气候、土壤条件，适时适量合理灌溉，特别在海南旱季应注意及时灌溉。

5.2 不同生育期灌溉参数确定

胡椒适宜生长的土壤质量含水量为 15%~25%，全生育期灌溉可以保证高产稳产。在不能保证全生育期灌溉时，应优先确保花期水分需求，其次为灌浆期、果实膨大期。

5.3 水管理方案确定

单次适宜灌水量用下列公式计算：

$$W = \frac{p \times h \times \gamma \times (\theta_{\max} \theta_{\min/\text{pre}})}{\eta \times 1000} \times 667 \dots \dots \dots (1)$$

式中：W——胡椒一次亩（667 m³）灌水量（m³）；

p——土壤湿润比（%）；

h——计划灌溉深度（mm）；

γ——土壤容重（密度）与水容重（密度）之比；

θ_{max}——适宜土壤质量含水量上限（%）；

θ_{min/pre}——适宜土壤质量含水量下限或当前土壤质量含水量（%）；

η——灌溉水利用系数。

土壤质量含水量可由田间持水量换算，各类土壤水分灌溉参考值参见 DB 33/T 2070。

6 养分管理

6.1 施肥原则

根据目标产量籽粒带走的养分，以及树体营养器官消耗养分，计算一株胡椒周年养分需求总量；在此基础上采用少量多次的原则，结合灌溉需求，在不同生育期内均匀施入即可；为避免肥害产生，肥液浓度须稀释至 1 g/L ~3 g/L，相当于稀释 350~1000 倍。

6.3 施肥量计算

根据目标产量籽粒带走的养分（见公式2），以及树体营养器官消耗养分（见公式3），计算植株养分需求总量（见公式4），具体参数可参考DB 46/T 206-2011。由于早期幼龄椒的管理决定了胡椒投产时的树形，也决定了其产量水平，短期内较多肥料投入并不能立即带来高产，因此确定目标产量时，应以其前三年平均产量为基数，增幅不应超过平均产量水平30~50%。

$$D_f = Y \times N_f \% \dots \dots \dots (2)$$

式中：D_f——目标产量籽粒带走的养分，g；

Y——目标产量，kg；

N_f%——单位白胡椒养分含量，每 kg 白胡椒含 N、P、K 分别为 33.6 g、2.5 g 和 16.2 g。

$$D_v = Z \times N_v \% \times P \dots \dots \dots (3)$$

式中：D_v——树体营养器官消耗养分，g；

Z——总干叶重，g；

N_v%——单位干叶重养分含量，N、P、K 含量分别为 3%、0.2%和 2%；

P——全株养分重为叶片养分重的倍数，固定为 1.6。

$$D = D_f + D_v \dots \dots \dots (4)$$

式中：D——植株养分总需求，g；

D_f——目标产量籽粒带走的养分，g；

D_v——树体营养器官消耗养分，g。

6.2 胡椒养分施用比例确定

高产胡椒年前（9月~次年2月）和年后（次年2~8月）的N、P₂O₅、K₂O的比例为分别为2.6:1、2.2:1、2.1:1。

6.4 周年施肥方案确定

根据 6.3 中确定施肥总量后，采用少量多次原则，利用水肥一体化便于操作的优势，在不同生育期将肥料分多次施入。如根据目标产量 1.5 kg 和养分吸收规律计算施肥量后，一年施肥 7 次或 10 次的推

荐时间分别见表 1 或表 2。

表 1 周年施用 7 次肥料的施肥方案

施用肥料 种类	各施肥期肥料用量 (kg/mu)						
	8/27	9/16	10/7	11/7	11/22	3/7	4/7
复合肥 a	6.47	6.47	1.86	2.83	2.83	1.91	1.91
复合肥 b	1.16	1.16	2.60	3.94	3.94	1.81	1.81

注：复合肥 N-P₂O₅-K₂O 配比：a 22-8-11；b 12-10-20

表 2 周年施用 10 次肥料的施肥方案

施用肥料种 类	各施肥期肥料用量 (kg/mu)									
	8/27	9/16	10/7	11/7	11/22	12/7	12/22	2/7	3/7	4/7
复合肥 a	7.42	3.71	3.71	5.97	2.07	2.07	2.07	4.23	2.12	2.12
复合肥 b	1.06	0.53	0.53	2.42	2.89	2.89	2.89	4.01	2.01	2.01

注：复合肥 N-P₂O₅-K₂O：a 22-8-11；b 12-10-20

6.5 肥料要求

选用溶解度较高的化肥，推荐使用符合 NY 1107 和 NY 1428 要求的专用水溶肥。

7 设备维护

7.1 过滤器

一般过滤器前后压力相差应为 10 kPa ~60 kPa，若超过 80 kPa 表明过滤器已被堵塞，应尽快清洗滤盘片。

7.2 灌水器

每次施用肥料最好滴清水 20 min 以上；发现滴灌孔堵塞时可打开毛管末端的封口，用水流冲刷毛管内杂物，可使滴孔畅通。

7.3 管网

管网在首次使用时，应打开干管、支管和所有毛管的尾端，用清水冲洗，每工作 15 d 应冲洗 1 次。冬季施肥后进行系统排水，防止爆管，做好易损部件保护。

7.4 水泵

使用前要注意水泵的电源连接，保证运行过程中不会产生漏电、漏气；灌溉季节或冬季使用水泵，停用后应打开泵壳下面的放水塞，把水放净，防止水泵生锈。