

《露地辣椒种植区健康土壤培育技术规程》  
(征求意见稿) 编制说明

河北农业大学

2026 年 4 月

# 目 次

## 一、工作简况

- (一) 任务来源
- (二) 起草单位、主要起草人
- (三) 任务分工

## 二、编制背景及目标

## 三、标准编制过程

- (一) 准备阶段
- (二) 资料搜集
- (三) 研究分析
- (四) 形成草案、征求意见稿
- (五) 征求意见及标准送审
- (六) 标准报批

## 四、标准编制原则和主要技术内容、确定依据

- (一) 标准编制原则
- (二) 主要技术内容
- (三) 确定依据

## 五、采用国际标准和国外先进标准的情况，与国际、国内同类标准水平的对比情况

## 六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用的情况

## 七、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

八、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

九、其他需要说明的内容

# 《露地辣椒种植区健康土壤培育技术规程》编制说明

## 一、工作简况

### （一）任务来源

团体标准《露地辣椒种植区健康土壤培育技术规程》于 2026 年 3 月由河北省标准化协会批准立项，立项文号冀标协〔2026〕28 号。本团体标准由河北农业大学提出，主要起草单位有河北农业大学、河北省农林科学院植物保护研究所、鸡泽县农业农村局、农业农村部环境保护科研监测所等。

### （二）起草单位、主要起草人

#### 1.标准起草单位

河北农业大学、河北省农林科学院植物保护研究所、鸡泽县农业农村局、农业农村部环境保护科研监测所。

#### 2.主要起草人

标准主要起草人员：李博文、刘文菊、毛晓曦、马平、赵英男、杨志新、陆秀君、郭艳杰、耿丽平、王培培、董丽红、康俊涛、王小敏、杜会英、王风、李翔宇。

### （三）任务分工

主要起草单位及起草人所做的工作

参加单位	成 员	主要工作
河北农业大学	李博文	标准整体设计和起草
河北农业大学	刘文菊	标准整体设计和起草

河北农业大学	毛晓曦	标准起草
河北省农林科学院植物 保护研究所	马平	标准起草
河北农业大学	赵英男	辣椒种植区土壤调查与 修复技术的田间示范
河北农业大学	杨志新	标准起草
河北农业大学	陆秀君	编制说明的编写
河北农业大学	郭艳杰	编制说明的编写
河北农业大学	耿丽平	文献资料分析
河北省农林科学院植物 保护研究所	王培培	文献资料分析
河北省农林科学院植物 保护研究所	董丽红	文献资料分析
鸡泽县农业农村局	康俊涛	辣椒种植区土壤调查与 修复技术的田间示范
河北农业大学	王小敏	数据分析整理
农业农村部环境保护科 研监测所	杜会英	数据分析整理
农业农村部环境保护科 研监测所	王风	数据分析整理
河北农业大学	李翔宇	辣椒种植区土壤调查与 修复技术的田间示范

## 二、编制背景及目标

露地辣椒是河北省重要的特色蔬菜产业之一，具有种植历史长、区域特色鲜明、市场影响力较强等特点，在促进农业增效、农民增收和乡村特色产业发展中发挥着重要作用。河北省鸡泽、望都、冀州等地均已形成较为集中的辣椒优势产区，露地栽培是主要生产方式，辣椒产业已成为部分地区农业绿色发展的重要支柱。与此同时，随着种植年限延长和集约化程度不断提高，露地辣椒种植区土壤健康问题日益突出，已逐步成为制约产业持续稳

定发展的关键因素。

从生产实际看，当前河北省露地辣椒菜田普遍存在土壤有机质含量偏低、耕层结构恶化、土壤板结加重、养分失衡、连作障碍频发、土传病害加重等问题。长期依赖化肥投入、有机肥施用不足、秸秆还田率偏低以及种植模式单一，导致土壤有机碳积累不足、团粒结构形成受阻、微生物区系失衡，进而影响辣椒根系生长、水肥吸收、产量形成和品质提升。特别是在连续种植条件下，自毒物质积累、病原菌富集和有益微生物减少等现象更加明显，造成辣椒减产、品质下降，严重影响露地辣椒产业的绿色高质量发展。

从政策导向和产业需求看，土壤健康培育已成为当前农业绿色发展的重要内容。近年来，国家持续强调耕地保护、高标准农田建设、耕地质量提升和农业绿色转型，联合国粮农组织也提出“健康土壤带来健康生活”的理念，凸显了土壤健康对食物安全、生态安全和人类健康的重要意义。在此背景下，围绕河北省露地辣椒种植区土壤障碍问题，制定一项可操作、可推广、可落地的健康土壤培育技术规程，既是解决现实生产问题的迫切需要，也是推动区域特色产业提质增效的重要举措。

本标准的编制目标，是通过规范露地辣椒种植区健康土壤培育关键环节，提升菜农和经营主体科学管理水平，缓解连作障碍，改善土壤生态环境和耕地质量，促进辣椒稳产、高产、优质和安全生产；同时，为河北省露地辣椒产业由经验管理向标准化、规

范化、绿色化生产转变提供技术支撑，为实现产业可持续发展和乡村振兴提供基础保障。

### 三、标准编制过程

#### （一）准备阶段

2026年3月，标准计划下达后，成立了由河北农业大学、河北省农林科学院植物保护研究所、鸡泽县农业农村局、农业农村部环境保护科研监测所组成的标准起草小组，研究露地辣椒种植区健康土壤培育技术相关标准，明确目标和内容后，制定了《露地辣椒种植区健康土壤培育技术规程》标准编制工作方案，依据工作组参与的人员的专业、技能、人数将任务细分到个人。

#### （二）资料搜集

2026年3月，标准起草小组查阅和搜集相关文献、标准、管理规范等并搜集相关资料，进行分析对比研究。

#### （三）研究分析

根据最后确定的标准名称和主要内容，2026年4月，标准工作组充分研究，对露地辣椒种植区健康土壤培育过程中关键技术参数进行研究，测定并比较不同整地深度、秸秆还田量、有机肥和生物有机肥亩施量、微生物菌剂施用时期与用量及负载有益菌生物炭用量等对土壤板结消减、有机质提升、自毒物质降解、土壤微生物区系调节和辣椒生长品质的影响，优化形成露地辣椒种植区健康土壤培育技术体系，为标准主要技术指标和参数确定提供依据。

#### **（四）形成草案、征求意见稿**

2026 年 4 月，对研究数据进行了分析讨论，在全面梳理相关法规及标准的基础上，对标准的内容和要求进行了界定。最终在起草工作组成员的不懈努力和反复修改后，确定了标准框架，编制形成了标准草案初稿。

2026 年 4 月 17 日，组织内部讨论会，对标准初稿进行讨论，修改完善初稿内容。于 2026 年 4 月 21 日组织专家咨询会，对初稿重点、难点问题进行了专家咨询形成最终的草案。2026 年 4 月 25 日，起草组根据调研及专家意见，明确了标准定位，对标准进行了认真修改，补充完善后形成了标准征求意见稿和征求意见稿编制说明。

**（五）征求意见及标准送审（广泛征求意见后填写）：**

**（六）标准报批（召开评审会并修改意见后填写）：**

### **四、标准编制原则和主要技术内容、确定依据**

#### **（一）标准编制原则**

本标准在编制过程中，遵循“面向市场、服务客户、科学依据、自主制定、不断完善”的原则，注重标准制定与技术创新、试验验证、应用推广相结合，本着先进性、科学性、合理性和可操作性以及标准的目标、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性的原则来进行本标准的制定工作。

根据 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》的规定进行本标准的编写。



## （二）主要技术内容

### 标准的主要框架：

本标准分为 5 章：包括范围、规范性引用文件、术语和定义、产地环境要求、技术要求等内容。

### 标准的主要内容：

#### 1.范围

本文件规定了露地辣椒种植区健康土壤培育过程中耕层障碍靶向消减技术和健康耕层构建技术要求。

本文件适用于河北省露地辣椒菜田种植区。

#### 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 6274 肥料和土壤调理剂 术语

GB 15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准

GB 20287 农用微生物菌剂

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 499 旋耕机 作业质量

NY/T 525 有机肥料

NY 884 生物有机肥

NY/1868 肥料合理使用准则 有机肥料

NY/T 4159-2022 生物炭

### 3.术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

土壤健康 (Soil health )

是指土壤维持植物、动物和人类生存与健康的能力，其要义是土壤提供生态系统功能和服务的可持续性。

### 4.产地环境要求

产地环境条件应符合 NY/T 391 标准要求。

### 5.技术要求

#### 5.1 耕层障碍靶向消减技术

本技术主要针对连作两年及以上辣椒种植区。

##### 5.1.1 耕层土壤板结消减技术

整地方式：露地辣椒定植前清理上茬的植株残体，旋耕 1 次后深耕 35 厘米以上，打破犁底层，改善耕层构造，从而防止土壤板结。旋耕作业质量应符合 NY/T 499 的要求。

秸秆还田：在常规施用有机肥的基础上，另选用无病虫害的作物秸秆，经粉碎至 3-5cm 长度后均匀铺撒于地表，翻压深度宜为 15~20cm，配合适量腐熟剂加速腐解，每亩用量 300~500kg。

灌水方式：灌水忌大水漫灌，以膜下合理沟灌（少量多次）、滴灌、微喷为主，防止土壤板结。

### 5.1.2 土壤有机质提升技术

主要通过增施有机肥，腐殖酸有机肥料和生物有机肥等，稳步提高耕层土壤有机质含量，具体施用方式为：施用基肥时，每亩均匀撒施腐熟的有机肥 2 t~3 t，商品有机肥料施用量 100~150kg/亩，腐殖酸有机肥料 50~100kg/亩或生物有机肥 240 kg/亩。有机肥施用应符合 NY/1868 的要求，商品有机肥应符合 NY/T 525 的要求，生物有机肥应符合 NY 884 的要求。

### 5.1.3 土壤自毒物质降解技术

主要通过施用微生物菌剂，有效微生物通过分泌过氧化物酶、漆酶等分解毒性有机物，同时激活土著微生物代谢活性，降低土壤自毒物质。其中，微生物菌剂要求至少含有有效菌株胶质芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、解淀粉芽孢杆菌、胶冻样芽孢杆菌中的一种及其以上菌种，有效活菌数 $\geq 2 \times 10^8$  cfu/mL。施用基肥时，沟施固体微生物颗粒菌剂 10 kg；浇定植水时，随灌溉水每亩施液体微生物菌剂 5-7 L；追肥时，随灌溉水每亩施液体微生物菌剂 3-4 L。微生物菌剂应符合 GB 20287 的要求，避免微生物菌剂与杀菌剂混合使用。

## 5.2 健康耕层构建技术

本技术主要针对新茬辣椒种植区，或已通过耕层障碍靶向消减技术土壤障碍已消减的连作辣椒种植区。

### 5.2.1 多样化种植模式

#### 5.2.1.1 轮作

露地辣椒宜与油菜、菠菜、香菜、芥菜、甘蓝、洋葱等作物进行轮作。

#### 5.2.1.2 间套作

露地辣椒宜与小麦、玉米、大豆、大蒜、小葱、肥田萝卜、白三叶等作物进行间套作。

#### 5.2.2 整地方式

露地辣椒定植前清理上茬的植株残体，旋耕 1 次后深耕 30 厘米以上，打破犁底层，改善耕层构造，从而防止土壤板结。

#### 5.2.3 灌溉方式

露地辣椒灌水忌大水漫灌，以膜下合理沟灌（少量多次）、滴灌、微喷为主，防止土壤板结。

#### 5.2.4 施肥技术

施肥原则：露地辣椒蔬菜施肥应符合 NY/T 496 的技术要求。

基肥：辣椒苗定植前，每亩均匀撒施腐熟的牛粪 1t~1.5 t，配施生物有机肥 120 kg，三元复合肥（15-15-15 或 17-17-17）20 kg。

追肥：初花期，每亩冲施氨基酸水溶肥 5 kg，并喷施含硼和锌的含氨基酸叶面肥；门椒膨大期，每亩冲施含氮钾的腐殖酸复合肥 25 L，喷施硅叶面调理剂；膨果后期，每亩随水冲施含氮钾的腐殖酸复合肥 25 L，主要防止结果后期辣椒秧出现早衰。

## 5.2.5 土壤调理技术

### 5.2.5.1 施用有益功能微生物菌剂

施用基肥时，沟施固体微生物颗粒菌剂 10 kg，主要防治土壤板结、次生盐渍化和拮抗病原菌；浇定植水时，随灌溉水每亩施用微生物菌剂 4 L，主要刺激根系活性、缓苗；门椒膨大期，随灌溉水每亩施用微生物菌剂 3 L，以壮秧、防病和保证生殖生长；微生物菌剂应符合 GB 20287 的要求，避免微生物菌剂与杀菌剂混合使用。

### 5.2.5.2 施用负载有益菌的生物炭

施用基肥时，将负载有益菌的生物炭类土壤生物调理剂按照用量 2.25 t/hm<sup>2</sup> 均匀撒施在田块表层，用旋耕机将其翻入耕作层，生物炭宜选择秸秆类或果壳类生物炭，生物炭的各项质量植保应符合 NY/T 4159-2022 中 I 级或 II 级别标准，应同时复合 GB 15618 中关于农用地土壤污染风险控制值的要求，旋耕作业质量应符合 NY/T 499 的要求。

## （三）确定依据

### 1. 相关标准和技术文献

#### （1）相关标准

GB/T 6274 肥料和土壤调理剂 术语

GB 15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准

GB 20287 农用微生物菌剂

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 499 旋耕机 作业质量  
NY/T 525 有机肥料  
NY 884 生物有机肥  
NY/1868 肥料合理使用准则 有机肥料  
NY/T 4159-2022 生物炭

## (2) 文献资料

[1]李晓雪,武菊平,李翔宇,等.辣椒不同品种对土壤连作障碍的响应效应研究[J].河北农业大学学报,2021,44(02):56-62.

[2]武菊平,霍捷,杜佳燕,等.生物炭负载枯草芽孢杆菌缓解辣椒连作土壤障碍研究[J].河北农业大学学报,2022,45(04):64-70.

[3]董高艺,张敏敏,李洁,等.不同土壤调理剂对酸性土壤连作辣椒产量品质及土壤性状的影响[J].北方园艺,2026,(01):96-105.

[4]赵春燕,陶兴林,温宏昌,等.不同浓度专用微生物肥对连作辣椒根际土壤养分、酶活性及菌群数量的影响[J].中国土壤与肥料,2025,(12):83-90.

[5]Zhang M, Liu Y, Wei Q, et al. The Co-Application of PGPR and Biochar Enhances the Production Capacity of Continuous Cropping Peppers in the Karst Yellow Soil Region of Southwest China[J]. Horticulturae, 2023, 9(10): 1104.

[6]Xu W, Li H, Ma Q, et al. Exploring the mitigation effect of microbial inoculants on the continuous cropping obstacle of

capsicum[J]. Scientia Horticulturae, 2024, 338: 113507.

## 2.调研成果

在标准编制过程中，起草组开展多次内部研讨，就露地辣椒种植区健康土壤培育的技术要求、耕层障碍靶向消减与健康耕层构建、整地方式、秸秆还田、有机肥和生物有机肥亩施量、微生物菌剂及负载有益菌生物炭施用、轮作间套作、灌溉施肥和土壤调理等问题反复讨论验证；同时还与相关专家、教授进行多次深入探讨，广泛征求意见，把控标准编制方向。对调研情况和专家意见进行总结归纳，为团体标准的编写提供了丰富的素材。

## 五、采用国际标准和国外先进标准的情况，与国际、国内同类标准水平的对比情况

经检索，目前没有检索到与露地辣椒菜田健康土壤培育技术规程相关的已发布的地方、国家和国际的同类标准，因此，河北省作为中国华北地区辣椒的优势主产区，针对露地辣椒连作土壤障碍频发的突出问题，拟制定露地辣椒种植区健康土壤培育技术规程具有创新性、必要性和实用性。

## 六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用的情况

本标准的制定与实施，预期将产生良好的社会效益，并对露地辣椒产业高质量发展发挥积极作用：

对种植主体：有利于指导种植户和经营主体按照统一技术要求开展露地辣椒生产，提升菜田科学管理水平，减轻连作障碍，促进稳产提质增效和持续增收。

对社会生态效益：有利于改善露地辣椒产区土壤结构和生态环境，推动土壤健康培育、绿色投入品应用和农产品质量安全保障协同提升，促进农业绿色发展。

对产业发展：有利于推动河北省露地辣椒生产由经验管理向标准化、规范化和绿色化转变，提升区域特色辣椒产业的综合竞争力和可持续发展能力。

## **七、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系**

本标准是参考 GB/T 6274、GB 15618、GB 20287 等国内相关标准编制修订情况起草的，标准技术指标先进与其他标准协调性好。本标准遵循中华人民共和国的现行法律与法规；与相关的强制性标准无冲突。

## **八、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据**

目前草案阶段暂无重大分歧。

## **九、其他需要说明的内容**

无。