

四川省地方标准

DB51/T 3278—2025

十字花科蔬菜土传病害综合防控技术规程

2025-05-07 发布

2025-06-07 实施

四川省市场监督管理局 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 防控原则 1

5 防控对象 1

6 防控技术 1

附录 A（资料性） 十字花科蔬菜主要土传病害 4

附录 B（规范性） 常见土壤处理方式 6

附录 C（资料性） 药剂处理种子 7

附录 D（资料性） 药剂防治 8

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。

本文件由四川省农业农村厅提出、归口、解释并组织实施。

本文件起草单位：四川省农业农村厅植物保护站、四川省农业科学院植物保护研究所、郫都区农业农村和林业局。

本文件主要起草人：陈德西、胡韬、尹勇、封传红、张鸿、向运佳、何忠全、骆永亮、黄小琴、张蕾、刘勇、徐翔、李其勇、易军、喻枢玮。

十字花科蔬菜土传病害综合防控技术规程

1 范围

本文件规定了十字花科蔬菜土传病害术语和定义、防控原则、防控对象和防控技术。
本文件适用于四川境内十字花科蔬菜土传病害的综合防控。

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 16715 瓜菜作物种子
- GB/T 23416.1 蔬菜病虫害安全防治技术规范第1部分：总则
- NY/T 496 肥料合理使用准则 通则
- NY/T 1276 农药安全使用规范总则
- NY/T 1965 农药对作物安全性评价准则
- NY/T 2118 蔬菜育苗基质

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

土传病害 soil-borne diseases

病原菌习居于土壤中，并从作物根部或茎基部侵害作物而引起的病害。

注：致病病原菌包括真菌、细菌、卵菌、线虫等。

4 防控原则

贯彻“预防为主，综合防治”的植保方针，以土壤处理为基础，综合采用农业防治、物理和药剂防治措施，最大限度减少化学农药使用，确保蔬菜生产安全、产品质量安全和农业生态环境安全。

5 防控对象

十字花科蔬菜土传病害的主要种类、症状识别和发病条件具体见附录A。

6 防控技术

6.1 土壤处理

土传病害发生较重的苗床或田块应采用土壤消毒剂进行土壤消毒，土壤偏酸的田块，用酸性土壤调理剂或生石灰，调节土壤 pH 达到 7.0 左右。常用土壤处理方式具体见附录 B。

6.2 物理防治

在夏季休棚期，足水浇灌覆膜后密闭，利用晴好天气暴晒消毒。持续至少20d以上。

6.3 农业防治

6.3.1 选用抗（耐）病品种

选用对十字花科蔬菜土传病害具有抗（耐）病的品种。种子质量应符合GB 16715的要求。

6.3.2 培育壮苗

移栽育苗宜采用无病基质培育壮苗，育苗基质应符合 NY/T 2118 的要求；直播蔬菜宜将种子处理后播种，在经土壤处理的田块培育壮苗。

6.3.3 轮作倒茬

宜与非十字花科类作物轮作，避免与十字花科蔬菜连作。

6.3.4 清洁田园

耕种前清除前茬田间植株病残体，生长期适时中耕、松土、除草，及时清除老叶、病叶、病株残体，并进行深埋或集中处理。病穴撒上生石灰。

6.3.5 肥水调控

合理增施生物有机肥或完全腐熟有机肥，科学施用氮、磷、钾及中微量元素肥。肥料使用应符合NY/T 496要求。及时清沟沥水，做到排水通畅；幼苗移栽后及时浇足定根水，小水勤浇，宜采用滴灌、喷灌，忌大水漫灌；在病害流行期适度减少灌溉次数。灌溉水应符合GB 5084要求。

6.4 药剂防治

6.4.1 用药选择

选取不同作用机理的农药交替使用和合理混用，安全间隔期应符合GB/T 23416.1的要求。采用微生物菌剂防治的田块，尽量不全田使用化学杀菌剂。若田间出现零星病株可采用针对性灌根或穴施处理，宜选用生物农药，重发时选用化学农药。化学防治应符合GB/T 8321和NY/T 1276的要求。

6.4.2 种子处理

选取合适种子包衣剂或种子处理剂进行拌种或浸种后直播或育苗。种子处理应符合NY/T 1965的要求，见附录C。

6.4.3 带药移栽

移栽前 3d~5d，在苗床上选用对症药剂进行浇泼或喷淋，或在移栽时选用对症药剂进行蘸根。带药移栽见附录 D。

6.4.4 病期处理

田间蔬菜植株出现土传病害零星症状时，及时采用对症药剂进行灌根或穴施处理。田间蔬菜植株出现土传病害普遍症状时，选用对症药剂撒施或喷淋进行补救。药剂防治见附录D。

附 录 A
(资料性)
十字花科蔬菜主要土传病害

十字花科蔬菜土传病害主要种类、症状识别和发病条件见表A.1。

表A.1 十字花科蔬菜主要土传病害名称、症状识别、病原物和发病条件

病害名称	症状识别	病原物	发病条件
立枯病	又称黑根病、褐腐病。幼苗立枯病主要发生在幼苗出土过程中或出土后，初发病时在病苗茎基部产生水渍状椭圆形暗褐色病斑，略凹陷，变褐缢缩，扩展绕茎1周后造成幼苗病部以上萎焉，后逐渐枯死。湿度大时，病部表面生出灰褐色蛛丝状霉。	立枯丝核菌： <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn	菌核或菌丝体可在土壤中腐生2~3年；在生长适温25℃~30℃，菌核萌发相对湿度98%以上，气温11℃~30℃，土壤湿度20~60%，阴雨天气、光照不足等条件发病重。
猝倒病	一般发生在3片真叶之前。发病初期，幼苗茎基部近地面处出现暗绿色水渍状病斑，病斑绕茎1周后，病部缢缩呈线状，幼苗突然折倒，湿度大时，病部或土表长出白色絮状物。	瓜果腐霉等： <i>Pythium aphanidermatum</i> (Edson) Fitzp 等	病菌卵孢子或菌丝体在土壤中存活多年，通过土壤、种子、灌溉水等传播；土壤含菌量大，播种过密、低温高湿、光照弱等条件下易发病。
菌核病	病部初期呈水渍状斑块，后呈褐色湿腐状。病部产生白霉，后长出白色絮状菌丝，并逐渐纠结成菌核，菌核鼠粪状，初白色，后变黑色。	核盘菌： <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary	菌核在水中经1个月即腐烂死亡，在湿地存活1年，干燥土壤中存活3年；温度在20℃左右、相对湿度在85%以上，排水不良、通透性差、偏施氮肥或遇霜害、冻害或肥害等条件下发病重。
白绢病	病部初呈暗褐色水浸状斑，表面生白色绢丝状菌丝体，根茎部地际处长出白色菌丝，呈辐射状向四周扩展，后在菌丛上形成灰白色至黄褐色油菜籽粒状小菌核，病情严重时，植株黄化、枯萎。	齐整小核菌： <i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc	菌核在土中可存活5~6年；高温高湿，连作地、酸性土或沙性土发病重，雨后转晴易流行。
黑胫病	幼苗期在靠近土表的茎部产生黑色长形斑，在枯死病苗茎基部产生黑色小粒点；成株期茎部病斑呈长条形，略凹陷，边缘紫色，中间褐色的溃疡斑，上生密集黑色小粒点，病斑可绕茎变黑，病斑向下蔓延至根部，引起根腐烂，植株枯死。	黑胫茎点霉： <i>Phoma lingam</i> (Tode ex Fr.) Desm	菌丝体和分生孢子在土壤可存活2~3年；潮湿多雨或雨后高温，重茬地、排水不良等地易发病。
根肿病	感病后植株生长迟缓，矮小，染病前期基部叶片常在中午时出现萎焉，早晚恢复正常，染病后期植株从基部叶片开始变黄、萎焉呈失水状，严重时全株枯死。感染植株根部形成肿瘤，肿瘤大小不等，一般主根肿瘤大而少，侧根肿瘤小而多，肿瘤一般呈椭圆形、手指形等形状。肿瘤初期表面光滑，后期常发生龟裂、粗糙，易被其它杂菌侵入而引起整个根部组织腐烂。	芸薹根肿菌： <i>Plasmodiophora brassicae</i> Woronin	休眠孢子可在土壤中存活6年以上；温度19℃~25℃，相对湿度50~98%，低洼偏酸、排水不良、有机质少、连年种植十字花科作物的地块发病重。
枯萎病	苗期即见发病。定苗或栽植后生长缓慢，半边叶片褪绿，致半株或整株叶片萎焉，似缺水状，拔起病株，须根少，剖开主根，维管束变褐，后叶缘失水皱缩且向内卷曲，植株呈萎缩状态或枯死。	尖镰孢黏团专化型： <i>Fusarium oxysporum</i> Schl. f. sp. <i>conglutinans</i> (Wollenw.) Snyder & Hansen	菌丝体或厚垣孢子在土中可存活多年；土壤温度过高或持续时间过长，或遇干旱的年份，管理跟不上，地下害虫多等条件下，发病重。
根腐病	主要侵染根或根茎部，维管束变成浅褐色，木质化，块根呈干腐状，叶丛萎焉，严重的根溃烂，叶丛干枯或死亡。有的病部现白色霉丛，即病原菌。	镰孢菌等： <i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc 等	厚垣孢子在土中可存活10年以上；土壤湿度大或忽干忽湿、日照不足等易诱发该病。

表A.1 十字花科蔬菜主要土传病害名称、症状识别、病原物和发病条件（续）

病害名称	症状识别	病原物	发病条件
细菌性黑斑病	叶、茎、花梗或种荚均可染病。叶片染病先在叶片上形成水浸状小斑点，初为暗绿色，后变为浅黑至黑褐色，有的病斑沿脉发展，病斑中间色深发亮具油光状，数个病斑常融合成不规则坏死大斑，严重的叶脉变褐，叶片变黄脱落或扭曲变形；茎和荚染病，产生深褐色不规则条状斑。	十字花科蔬菜黑斑病假单胞菌： <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Maculicola</i> (Mc culloch)Young et al	病菌在土壤中可存活 1 年以上； 25℃~27℃ 适于该菌生长发育， 高温、阴雨、高湿条件持续时间长， 伤口多，管理跟不上等条件下易发病。
根结线虫病	病部产生肥肿畸形瘤状结，剖开根结，根内部现许多细小的乳白色线虫。一般根结之上可生出细弱的新根，当再遭线虫侵染时则产生根结状肿瘤。发病轻的地上部症状不明显，发病重的植株矮小，叶片萎蔫，渐黄枯，严重的全株枯死。	根结线虫： <i>Meloidogyne arenaria</i> (Neal) Chitwood 等	卵块在土壤中可存活 1~3 年； 土壤疏松、地势高燥、盐分低的地块 适宜根结线虫活动，发病严重。

附 录 B
(规范性)
常见土壤处理方式

防治十字花科蔬菜土传病害的常见土壤处理方式见表B. 1。

表B. 1 防治十字花科蔬菜土传病害的常见土壤处理方式

土壤处理方式	操作要点	备注
石灰氮（氰氨化钙）土壤消毒	在种植前至少 1 个月前，翻耕土壤整地，每 667 m ² 用氰氨化钙 60kg~80kg，均匀撒于地表，再次翻耕土壤，使其与土壤充分混合，覆盖地膜后，膜下灌水，使土壤充分湿润，密封地表。消毒处理 25d 后，揭膜，翻耕，晾晒 7d 左右。	适用于土传病害严重土壤
威百亩土壤消毒	在种植前至少 1 个月前，整地翻地。翻地前 3d 浇水一遍，使土壤充分湿润，又要保证能够旋耕操作。土壤以攥成团即可，相对湿度 50~60%，不可过湿，可结合施入有机肥一起。威百亩兑水 300 倍左右，667m ² 用量 25kg~30kg，匀洒于地面，紧跟旋耕，并及时盖膜。地膜一定要盖严，不能有裸露的地表。密闭熏蒸 15d~20d 左右。如地温低于 15℃，适当增加熏蒸时间。揭膜散气 1d~2d，晾晒 7d 左右。	适用于土传病害严重土壤
棉隆土壤消毒	在种植前至少 1 个月前，旋耕平正土地，在施药前 5d，每天使用滴灌或喷灌充分浇透水，在使用药的当天，土壤水分在 40~50%，以手掌捏能成团，放了能散为宜。667m ² 用量 20kg~25kg，棉隆均匀撒到地里，旋耕，使土壤与药剂充分混合，覆膜，膜厚度不低于 4 丝，盖好压实 15d~20d 后揭膜透气 15d。	适用于土传病害严重土壤
土壤调理	有益生物菌肥或菌剂、中微量元素肥、糖醇钙镁等，在整理土壤时按说明用量施入，增加土壤中生物多样性。	
土壤调酸	呈现酸性的土壤，根据酸化程度，每 667m ² 采用生石灰 50kg~100kg 或草木灰 80kg~120kg 撒施于土表，通过整地与土壤均匀混合，调节土壤酸碱度，至 pH 7 左右。	适合酸性土壤
其他方式	应用穴盘或营养钵育苗时，每 m ³ 营养土或基质加入 30%噁霉灵水剂或 54.5%噁霉·福美双可湿性粉剂 10g，充分混匀后育苗。苗床育苗时 25%甲霜灵可湿性粉剂+70%代森锰锌+50%多菌灵可湿性粉剂，每 100g 加细土 5kg 拌匀，施药前将苗床浇透底水，待水渗下后将 1/3 药土均匀撒在苗床上，播完种子后把剩余 2/3 药土覆盖在种子上面。根肿病发生重的区域，播种前 10d 左右，对苗床地采用 50%福帅得悬浮剂进行土壤消毒。即将苗床土深翻约 30cm，进行精细整地，使土壤颗粒细小而均匀。每 66.7m ² 用 50%氟啶胺悬浮剂 20g~30g，兑水 5kg~10kg 在土壤表面喷雾施药。喷雾施药后再进行翻耕，使药剂于土壤充分混匀，并用农膜覆盖密闭 7d 左右，揭膜后晾晒 1d~2d 即可播种。	适合育苗时土壤处理

附 录 C
(资料性)
药剂处理种子

十字花科蔬菜种子药剂处理方法见表C. 1。

表 C. 1 药剂处理种子的方法

主要防治对象	处理方法
立枯病	70%噁霉灵可湿性粉剂每 1kg 种子用药 2g 拌种，晾干后播种；或 45%克菌丹悬浮种衣剂 0.3g~0.5g 对水 5mL，再与 500g 种子搅拌均匀，晾干后播种。
猝倒病	3.5%咯菌·精甲霜悬浮种衣剂按种子重量的 0.6%拌种；或 68%精甲霜·锰锌水分散粒剂 600~800 倍液浸种 0.5h 后晾干播种。
白绢病、菌核病	种子重量的 0.3%50%多菌灵可湿性粉剂拌种；或 8%噻呋酰胺种子处理悬浮剂按种子重量的 0.2%包衣。
黑胫病	种子重量 0.4%的 50%福美双可湿性粉剂拌种；或种子重量 0.3%的 50%异菌脲·福美可湿性粉剂拌种。
根肿病	使用冷米汤、枯草芽孢杆菌 100 亿个/g 可湿性粉剂和种子三者按 0.1：0.4：1 比例拌种，现用现拌；或 10%氰霜唑悬浮剂按 1:200 的药种比例拌种，种子放在阴凉处晾 1h~2h，即可播种。
枯萎病、根腐病	3.5%咯菌·精甲霜悬浮种衣剂按种子重量的 0.6%包衣；或 32%精甲·噁霉灵种子处理液剂按种子重量的 0.3%包衣。
细菌性黑斑病	多粘类芽孢杆菌 10 亿 CFU/g 可湿性粉剂 100 倍液浸种 30min；或 45%代森铵水剂 300 倍液或 20%噻唑锌悬浮剂 200 倍液浸种 30min，然后洗净晾干播种；或用 1~1.5%种子重量的 3%中生菌素可湿性粉剂拌种。

附 录 D
(资料性)
药剂防治

防治十字花科蔬菜土传病害的推荐药剂及用法见表D. 1

表 D. 1 防治十字花科蔬菜土传病害的推荐药剂及用法

病害名称	常用药剂名称	药剂类型	推荐用法
立枯病	解淀粉芽孢杆菌	生物农药	1 亿 CFU/g 水分散粒剂 670g~2000g/667m ² 灌根、喷淋。
	枯草芽孢杆菌	生物农药	100 亿 CFU/g 可湿性粉剂 0.5~2g/m ² 浇灌。
	寡雄腐霉菌	生物农药	100 万孢子/g 可湿性粉剂 2500~3000 倍苗床喷雾。
	噁霉灵、异菌脲等	化学药剂	30%噁霉灵水剂 2.5mL~3.5mL/m ² 浇拔苗床或 50%异菌脲可湿性粉剂 800~1000 倍液喷雾防治。
猝倒病	木霉	生物农药	2 亿孢子/g 可湿性粉剂 4g~6g/m ² 喷淋。
	哈茨木霉	生物农药	3 亿 CFU/g 可湿性粉剂 4g~6g/m ² 灌根。
	精甲噁霉灵、乙酸铜等	化学农药	颗粒型药剂可进行撒施或穴施，其它可进行喷雾、喷淋或灌根。30%精甲噁霉灵可溶液剂 30mL~45mL/667 m ² 喷雾或 20%乙酸铜可湿性粉剂 600~800 倍液浇灌或灌根。
菌核病	小盾壳霉 CGMCC8325	生物农药	2 亿孢子/g 可湿性粉剂 100g~150g/667m ² 撒施或沟施或喷施于地表后覆土。
	哈茨木霉	生物农药	1 亿 CFU/g 90g~120g/667m ² 喷雾。
	菌核净、腐霉利、异菌脲、咯菌腈等	化学农药	40%菌核净可湿性粉剂 100g~150g/667m ² 或 255g/L 异菌脲悬浮剂 150mL~200mL/667m ² 发病初期喷雾，注意将药液喷洒到植株茎基部及地面，隔 7d~8d 喷施 1 次，连喷 3 次~4 次。
白绢病	枯草芽孢杆菌	生物农药	100 亿 CFU/g 可湿性粉剂 500~650 倍蘸根、灌根、喷淋。
	噁唑酰胺、丙硫菌唑等	化学农药	240g/L 噁唑酰胺悬浮剂 20mL~40mL/667m ² 或 30%丙硫菌唑可分散油悬浮剂 35mL~45mL/667m ² 发病初期喷雾，隔 7d~10d 喷 1 次，连续防治 2 次。
黑胫病	枯草芽孢杆菌	生物农药	1000 亿 CFU/g 可湿性粉剂 45g~65g/667m ² 喷淋茎基部或喷雾。
	氟硅唑、吡唑醚菌酯等	化学农药	400g/L 氟硅唑乳油 8000~10000 倍液或 255g/L 吡唑醚菌酯乳油 30mL~40mL/667m ² 发病初期喷雾防治，隔 7d~10d 喷 1 次，连续喷洒 2 次~3 次。
根肿病	枯草芽孢杆菌	生物农药	100 亿 CFU/g 可湿性粉剂稀释 500~650 倍蘸根、灌根。
	福啶胺、氰霜唑	化学农药	50%福啶胺悬浮剂处理苗床，10%氰霜唑悬浮剂 150 mL~180mL/667m ² 或 50%福啶胺悬浮剂 150~200mL/667m ² 喷淋灌根。
枯萎病	枯草芽孢杆菌	生物农药	100 亿 CFU/g 可湿性粉剂 400g~600g/667m ² 灌根。
	多粘类芽孢杆菌	生物农药	10 亿 CFU/g 可湿性粉剂 3000 倍浇灌或 440g~680g/667m ² 灌根。
	解淀粉芽孢杆菌 B1619	生物农药	1.2 亿芽孢/g 水分散粒剂 20kg~32kg/667m ² 撒施或穴施。
	乙蒜素	生物农药	30%乳油 50mL~80mL/667m ² 喷雾。
	噁霉灵、混合氨基酸铜、啉啉核苷类抗菌素、啉菌酯等	化学农药	4%啉啉核苷类抗菌素水剂 400 倍液或 10%混合氨基酸铜水剂 200~300 倍液发病初期灌根，每隔 10d 浇灌 1 次，共浇灌 1 次~2 次。

表 D.1 防治十字花科蔬菜土传病害的推荐药剂及用法（续）

病害名称	常用药剂名称	药剂类型	推荐用法
根腐病	枯草芽孢杆菌	生物农药	10 亿 CFU/g 可湿性粉剂灌根：300~400 倍液；穴施：2g~3g/株。
	甲基营养型芽孢杆菌 9912	生物农药	30 亿芽孢/g 可湿性粉剂 1g~2g/m ² 浇灌或 500g~1000g/667m ² 喷淋。
	多粘类芽孢杆菌 KN-03	生物农药	5 亿 CFU/g 悬浮剂 3L~4L/667m ² 灌根。
	木霉菌	生物农药	1 亿孢子/g 颗粒剂 1500g~3000g/667m ² 沟施或穴施。
	咪鲜胺、硫酸铜钙、噁霉灵、咯菌腈等	化学农药	450g/L 咪鲜胺水乳剂 1000~1200 倍液或 77%硫酸铜钙可湿性粉剂 500~600 倍液灌根，隔 7d~10d 喷淋或灌根 1 次，连续 2 次~3 次。
细菌性黑斑病	枯草芽孢杆菌	生物农药	1000 亿 CFU/g 可湿性粉剂 77g~84g/667m ² 喷雾。
	多粘类芽孢杆菌	生物农药	10 亿 CFU/g 可湿性粉剂 600~800 倍液灌根或 150g~200g/667m ² 喷雾。
	解淀粉芽孢杆菌 Lx-11	生物农药	60 亿 CFU/mL 悬浮剂 100mL~200mL/667m ² 喷雾。
	中生菌素	生物农药	3%可湿性粉剂 500 倍液喷雾。
	春雷霉素	生物农药	2%可湿性粉剂 100g~150g/667m ² 喷雾。
	噻唑锌、氯溴异氰尿酸、氢氧化铜等	化学农药	20%噻唑锌悬浮剂 100mL~150mL/667m ² 或 50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂 50g~60g/667m ² 发病初期喷雾，7d~10d 喷 1 次，连喷 2 次~3 次。
根结线虫	厚孢轮枝菌	生物农药	25 亿孢子/g 微粒剂 175g~250g/667m ² 穴施。
	杀线虫芽孢杆菌 B16	生物农药	5 亿 CFU/g 粉剂 1500g~2500g/667m ² 穴施。
	苏云金杆菌 HAN055	生物农药	200 亿 CFU/g 可湿性粉剂 1500g~2500g/667m ² 灌根。
	淡紫拟青霉	生物农药	5 亿孢子/g 颗粒剂 2500g~3000g/667m ² 沟施或穴施。
	嗜硫小红卵菌 HNI-1	生物农药	2 亿 CFU/mL 悬浮剂 400mL~600mL/667m ² 灌根。
	蜡质芽孢杆菌	生物农药	10 亿 CFU/mL 悬浮剂 4L~7L/667m ² 灌根。
	噻唑膦、阿维菌素、氟吡菌酰胺等	化学农药	种植前用 10%噻唑膦颗粒剂 1500g~2000g/667m ² 均匀撒施土壤表面，翻耕使药剂和土壤充分混合，土壤混合深度 15cm~20cm；或发病初期用 1.8%阿维菌素乳油 1500 倍液灌根，每株灌药液 200mL~300mL。