

黄芪根腐类病害综合防治技术规程

蒋晶晶¹, 陈爱昌², 米永伟³, 杜 蕙¹, 余海涛¹, 漆永红¹

(1. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 定西市植保植检站, 甘肃 定西 743000; 3. 甘肃省农业科学院中药材研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 为有效减轻黄芪根腐类病害发生危害, 提高黄芪品质, 降低防治根腐类病害药剂的使用量, 减轻农药残留风险, 促进甘肃省黄芪产业健康可持续发展。本团队将相关科研成果与生产经验相结合, 从范围、规范性引用文件、术语和定义、农业防治、生物防治及化学防治等方面制定了黄芪根腐类病害绿色综合防控技术规程, 为黄芪标准化基地建设提供根腐类病害综合防控技术指导。

关键词: 黄芪; 根腐类病害; 综合防治; 技术规程

中图分类号: S435.672

文献标志码: B

文章编号: 2097-2172(2026)04-0389-04

[doi:10.3969/j.issn.2097-2172.2026.04.017](https://doi.org/10.3969/j.issn.2097-2172.2026.04.017)

黄芪 (*Astragalus membranaceus*) 是膜荚黄芪或蒙古黄芪的干燥根, 具有免疫调节、补气升阳等临床药用功效^[1-2]。黄芪富含多种人体所需微量元素及氨基酸, 2023年被正式列入我国食药同源物质^[3]。作为中医药临床常用的大宗药材之一, 黄芪目前以人工种植为主, 主产区集中在甘肃、内蒙古、山西和陕西等地^[4]。其中, 甘肃省黄芪种植面积约占全国的50%, 是我国公认的黄芪道地产区和药材供给地^[5-6]; 陇西县更以黄芪品质优良、产量突出、历史悠久而被誉为“中国黄芪之乡”。

随着黄芪规模化人工种植的发展, 连作、重茬现象日趋普遍, 导致多种地上及地下部病害在各产区逐渐蔓延, 影响了黄芪药材的产量和质量。其中, 根腐类病害尤为突出, 不仅发生范围广、危害程度重, 且发病率逐年攀升。受根腐类病害影响, 病株药材因表皮斑点及纤维化问题, 商品价格下降超过30%, 造成巨大的经济损失, 严重制约了黄芪产业的可持续发展^[7-8]。由于根腐类病害初期地上部症状隐蔽, 待植株表现生长迟缓或叶片枯黄等明显异常时, 根部已严重受损,

此时化学防治成本高且防效甚微^[9]。因此, 构建以病原防控为基础、结合栽培管理与综合防治技术, 制定科学合理的黄芪根腐类病害综合防治技术规范, 促使生产中黄芪根腐类病害防治有规可依, 对有效减少黄芪根腐类病害的发生、降低黄芪农药残留风险及保障黄芪药材质量安全具有重要的指导意义。

1 范围

本文规定了黄芪根腐类病害综合防治的术语和定义、病害识别、防控原则和防控措施等内容。本文适用于甘肃省蒙古黄芪适宜种植区根腐类病害的综合防控。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容对于本规程的应用必不可少。标注日期的文件, 仅该日期对应的版本适用于本文件; 未标注日期的文件, 其最新版本适用于本规程。

《中华人民共和国药典》一部 (2020年版)^[1]

NY/T 1276—2025 农药安全使用规范 总则^[10]

GB/T 8321.10—2018 农药合理使用准则^[11]

NY/T 393—2000 绿色食品 农药使用准则^[12]

收稿日期: 2025-11-06; 修订日期: 2026-01-25

基金项目: 国家药品监督管理局中药材及饮片质量控制重点实验室项目 (2023GSMPA-KL18); 甘肃省药品监督管理局药品科研项目 (2023GSMPA032)。

作者简介: 蒋晶晶 (1988—), 女, 甘肃榆中人, 助理研究员, 研究方向为作物病害病原学及其防控技术研究。Email: jingjingziyu@163.com。

通信作者: 余海涛 (1981—), 男, 甘肃庆阳人, 副研究员, 研究方向为作物病害防控药剂研究。Email: yu-haitao1202@126.com。

共同通信作者: 漆永红 (1978—), 男, 甘肃秦安人, 研究员, 研究方向为经济作物病害研究。Email: qi Yong-hong@gsagr.ac.cn。

GB 15618—2018 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）^[13]

T/CACM 1570.8—2024 植物类中药材病害综合防治技术规范 黄芪（蒙古黄芪）^[14]

DB62/T 2819—2017 中药材种苗 黄芪^[15]

《中药材生产质量管理规范》（GAP）（2022）^[16]

3 术语和定义

黄芪

本文件中黄芪的基原植物为豆科黄芪属植物蒙古黄芪 [*Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bge. var. *mongholicus* (Bge.) Hsiao]。

4 病害识别

4.1 黄芪根腐类病害病状特征

黄芪根腐类病害在田间主要表现为地上部分生长异常和地下根部腐烂。

4.1.1 初期症状 植株部分叶片在白天光照强、蒸发量大时出现暂时性萎蔫，早晚或阴天可恢复。部分叶片黄化、萎蔫，顶端生长迟缓，尤其在高温高湿环境下症状加剧。病害主要侵染黄芪的主根和侧根，多从茎基部根或侧根开始逐渐向主根扩展，根部表皮出现褐色斑点或条纹，纵向扩展形成条状凹陷病斑，粗糙易剥落。

4.1.2 中后期症状 随着病情发展，黄芪叶片自下而上逐渐黄化、失绿，叶缘焦枯。植株生长显著受阻，变得矮小、瘦弱。在湿度较大时，茎基部可能出现粉红色或白色霉层。根系逐渐变褐腐烂，横切面可见维管束褐变，呈纤维状维管束。植株整体枯萎死亡，极易从土中拔起。

4.2 黄芪根腐类病害主要病原菌

4.2.1 镰孢菌属 (*Fusarium* spp.) 是引起黄芪根腐病的优势病原菌群，主要侵染维管束，导致导管堵塞和中毒，引起典型的维管束褐变和黄化萎蔫症状。主要病原菌为尖孢镰孢菌 (*F. oxysporum*)、茄病镰孢菌 (*F. solani*) 和锐顶镰孢菌 (*F. acuminatum*)^[17-19]。根系表面可见白色至粉红色菌丝层，根部木质部呈红褐色环状坏死。

4.2.2 立枯丝核菌 (*Rhizoctonia* spp.) 主要危害幼苗的茎基部及幼根，多在育苗中后期发生，茎秆及部分根部产生黑褐色不凹陷病斑^[20-21]。

4.2.3 轮枝菌属 (*Verticillium* spp.) 主要危害黄芪根部维管束组织，常造成黄芪叶片变黄、变褐

色，最后枯死。发病黄芪的维管束褐色坏死，水分和养分不能正常输送，造成植株表现出明显的黄萎症状，严重时整株死亡^[22]。

4.3 黄芪根腐类病害发生规律

病原菌可在土壤中长期营腐生生活，通常地下害虫等取食后造成的伤口有利于病原菌侵入。通风不良和杂草丛生的潮湿地块易发病，常造成根部腐烂。根腐类病害在黄芪不同生态区及生长阶段均有发生，一般在定西市6月田间开始零星发病，在7月和8月如遇高温多雨天气，则病害发生较重。通常留种用的2年生黄芪根腐类病害的发病率高于一年生黄芪。

5 防控原则

严格遵循“预防为主，综合防治”的植保方针，针对黄芪根腐类病害的发生特点，优先采取农业和生物防治等技术措施，适时使用化学农药，严格遵守农药安全间隔期。

6 综合防控措施

6.1 农业防治

6.1.1 品种选择 选择抗根腐类病害的优质黄芪品种，如陇芪2号、陇芪3号和陇芪4号等。

6.1.2 种子种苗处理 育苗时，选择成熟度好、籽粒饱满、无破损和虫眼、色泽光亮，发芽率不低于85.0%、含水量不高于100 g/kg的干燥黄芪种子。大田移栽时，选用无病害、无机械损伤的健康种苗进行移栽，预防根部病害发生。种子、种苗应符合DB62/T 2819—2017的要求^[15]。

6.1.3 选地、整地与轮作 宜选择海拔1 400~2 500 m、土层深厚、土壤有机质含量较高的砂壤土种植黄芪。前茬作物收获后深翻土壤，充分曝晒后平整耙细。土壤环境质量应符合GB 15618—2018的规定^[13]。忌选择以收获根茎类的中药材、马铃薯或豆科作物作为前茬，宜选择小麦、玉米等禾本科茬口。忌连作，实行2~3 a轮作。

6.1.4 合理密植 采用条播或撒播方式育苗时，播种量120~180 kg/hm²；采用露头或平栽方式进行种苗移栽时，适宜密度为15万~30万株/hm²。

6.1.5 中耕除草及清洁田块 及时清除田间杂草。出苗至田间封垄前，开展2~4次中耕除草。生长期和秋末冬初时，要及时清除病株和杂草，带出田外集中妥善处理。

6.2 生物防治

种苗移栽前选用哈茨木霉菌可湿性粉剂(有效活菌数 ≥ 10 亿/g)300倍液,或多粘类芽孢杆菌可湿性粉剂(有效活菌数 ≥ 2 亿/g)300倍液浸苗30 min,晾干表面水分后移栽。发病初期用枯草芽孢杆菌可湿性粉剂(有效活菌数 $\geq 1\ 000$ 亿/g)可湿性粉剂1 000倍液、哈茨木霉菌可湿性粉剂(有效活菌数 ≥ 3 亿/g)300倍液、多粘芽孢杆菌可湿性粉剂(有效活菌数 ≥ 2 亿/g)300倍液交替灌根。

6.3 化学防治

6.3.1 防治适期 根据病害发生情况,在病害发生早期及时精准用药防治,忌多次连续用药。

6.3.2 防治方法 坚持科学用药,提倡农药的合理轮换使用,推荐使用高效、低毒、低残留环境友好型化学农药,合理交替用药。收获前30 d禁止使用农药。使用农药应符合GB/T 8321.10—2018、NY/T 1276—2025和《中药材生产质量管理规范》的要求^[10-11]。播种前可进行种子包衣,每1 kg种子用1 mL 11%氟环·咯·精甲种子处理悬浮剂,或18%噻灵·咯·精甲种子处理悬浮剂,或40%溴酰·噻虫嗪种子悬浮剂兑清水0.1 L混匀后进行包衣,晾干备用,有条件的可进行丸粒化。种苗移栽时,用50%多菌灵可湿性粉剂30 kg/hm²,拌细沙土150 kg混成药土,顺着栽植沟均匀撒施。

参考文献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 一部[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020.
- [2] 张立军, 王国祥. 不同产地黄芪饮片中多糖及甲苷含量比较[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(3): 251-255.
- [3] 奚佳玉, 苏圆锦, 赵鲲鹏, 等. 黄芪药食同源的研究进展[J]. 华西药学杂志, 2023, 38(6): 718-724.
- [4] 邵武平, 米永伟, 谢志军, 等. 蒙古黄芪化肥农药减施增效栽培技术规程[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(4): 380-383.
- [5] 周盛茂, 吴卫刚, 郭亮, 等. 中国黄芪产区变迁及栽培产业发展历程[J]. 中国现代中药, 2023, 25(11): 2428-2433.
- [6] 甘肃农村年鉴编委会. 甘肃农村年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2021.
- [7] 曹庆伟, 张瑞, 李科, 等. 蒙古黄芪质量评价及商品规格等级研究进展[J]. 山西医科大学学报, 2019, 50(6): 854-859.
- [8] 张博, 肖欧丽, 王铁霖, 等. 黄芪常见病害发生规律及综合防治策略[J]. 中国农学通报, 2025, 41(4): 119-125.
- [9] 闫忠阁, 程世明. 黄芪病虫害及综合防治措施[J]. 特种经济动植物, 2007(6): 51.
- [10] 中华人民共和国农业农村部. 农药安全使用规范总则: NY/T 1276—2025[S]. 北京: 中国标准出版社, 2025.
- [11] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 农药合理使用准则(十): GB/T 8321.10—2018[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
- [12] 中华人民共和国农业农村部. 绿色食品 农药使用准则: NY/T 393—2000[S]. 北京: 中国标准出版社, 2000.
- [13] 生态环境部, 国家市场监督管理总局. 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行): GB 15618—2018[S]. 北京: 中国环境出版集团, 2018.
- [14] 中华中医药学会. 植物类中药材病害综合防治技术规范 黄芪(蒙古黄芪): T/CACM 1570.8—2024[S]. 北京: 中华中医药学会, 2024.
- [15] 甘肃省质量技术监督局. 中药材种苗 黄芪: DB62/T 2819—2017[S]. 兰州: 甘肃省质量技术监督局, 2017.
- [16] 国家药品监督管理局. 国家药监局 农业农村部 国家林草局 国家中医药局关于发布《中药材生产质量管理规范》的公告(2022年第22号)[EB/OL]. (2022-03-17) [2025-09-15]. <https://www.nmpa.gov.cn/xxgk/ggtg/ypggtg/ypqtggtg/20220317110344133.html>.
- [17] 高芬, 赵晓霞, 秦雪梅, 等. 山西省蒙古黄芪根腐病优势致病菌群分析[J]. 植物保护学报, 2018, 45(4): 878-885.
- [18] 牛世全, 耿晖, 韩彩虹, 等. 甘肃陇西黄芪根腐病病原菌的分离与鉴定[J]. 西北师范大学学报(自然科学版), 2016, 52(2): 75-78.
- [19] 马桂花, 段晓明, 徐文华, 等. 蒙古黄芪根腐病病原鉴定及防治药剂室内筛选[J]. 草地学报, 2022, 30(5): 1122-1130.
- [20] 陈爱昌, 王艳霞, 漆永红, 等. 蒙古黄芪苗期立枯病害及其病原菌鉴定[J]. 农学学报, 2021, 11(9): 11-14.
- [21] 陈垣, 朱蕾, 郭凤霞, 等. 甘肃渭源蒙古黄芪根腐病病原菌的分离与鉴定[J]. 植物病理学报, 2011, 41(4): 428-431.
- [22] 陈爱昌, 王艳霞, 漆永红, 等. 黄芪黄萎病病原菌鉴定[J]. 植物病理学报, 2021, 51(6): 996-999.

Technical Specification for Comprehensive Prevention and Control of Root Rot Diseases in *Astragalus membranaceus*

JIANG Jingjing¹, CHEN Aichang², MI Yongwei³, DU Hui¹, YU Haitao¹, QI Yonghong¹

(1. Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Dingxi Station of Plant Protection and Quarantine, Dingxi Gansu 743000, China; 3. Institute of Chinese Herbal Medicines, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: In order to effectively reduce the harm of root rot diseases in *Astragalus membranaceus*, improve the quality of *A. membranaceus*, reduce the use of fungicides in the prevent and control of root rot diseases, reduce the risk of pesticide residues, and promote the healthy and sustainable development of *A. membranaceus* industry in Gansu Province, the team combined relevant scientific research results and production experience, and formulated the technical regulations for green comprehensive prevention and control of root rot diseases in *A. membranaceus* from the aspects of scope, normative reference documents, terms and definitions, agricultural control, biological control and chemical control, so as to provide technical guidance for the comprehensive prevention and control of root rot diseases for the construction of *A. membranaceus* standardized base.

Key words: *Astragalus membranaceus*; Root rot disease; Comprehensive prevention and treatment; Technical specification