

当归化肥农药减施增效栽培技术规程

龚成文^{1,2}, 米永伟^{1,2}, 邵武平^{1,2}, 谢志军³, 漆永红⁴

- (1. 甘肃省农业科学院中药材研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省中药材种质改良与质量控制工程实验室, 甘肃 兰州 730070; 3. 甘肃省农业科学院畜草与绿色农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 4. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 当归是甘肃道地大宗中药材, 化肥和农药作为当归生产的主要投入品, 过量施用直接影响当归的产量和品质, 同时造成产地环境污染和耕地质量下降等问题。经过试验研究和生产示范, 按照化肥农药减施增效目标, 从范围、规范性引用文件、术语和定义、产地环境、化肥减施、种苗移栽、田间管理、主要病虫害防控、采收等方面总结提出了当归化肥农药减施增效栽培技术规程, 以更好地指导当归生产。

关键词: 当归; 化肥农药减施; 技术规程

中图分类号: S567.23

文献标志码: B

文章编号: 2097-2172(2024)04-0384-04

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2024.04.016

Technique Regulation for Reducing and Enhancing the Efficiency of Chemical Fertilizers and Pesticides in the Production of *Angelica sinensis*

GONG Chengwen^{1,2}, MI Yongwei^{1,2}, SHAO Wuping^{1,2}, XIE Zhijun³, Qi Yonghong⁴

- (1. Institute of Chinese Herbal Medicines, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Gansu Provincial Engineering Laboratory for Genetic Improvement and Quality Control of Chinese Herbal Medicine, Lanzhou Gansu 730070, China; 3. Institute of Animal Husbandry, Pasture and Green Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 4. Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: *Angelica sinensis* is a major traditional Chinese medicinal material indigenous to Gansu. Chemical fertilizers and pesticides, as main inputs in *Angelica sinensis* production, when overused, directly affect the yield and quality of the crop, while also causing environmental pollution and degradation of arable land quality at the production sites. Following experimental research and production demonstrations, guidelines have been developed to reduce and enhance the efficiency of chemical fertilizers and pesticides in *Angelica sinensis* cultivation. These guidelines encompass scope, normative references, terms and definitions, origin environment, reduction of chemical fertilizers, seedling transplantation, field management, main pest and disease control, and harvesting, aiming to better guide *Angelica sinensis* production.

Key words: *Angelica sinensis*; Reduction of chemical fertilizer and pesticide; Technical specification

伞形科当归属植物当归[*Angelica sinensis* (Oliv.) Diels]为我国特有种, 其以干燥根入药, 已有2 000多年用药历史, 是一种常用大宗药材, 具补血活血、调经止痛、润肠通便之功效, 素有十方九归之称^[1-4]。甘肃省是当归药材的道地产区, 年种植面积在4万hm²左右, 产量占全国的90%以上, 是我国中药材当归的主要供给基地, 也是全

省乡村振兴的重要产业之一^[5-6]。

施用化肥和农药是提高作物产量和保证质量的主要措施, 但过量施用化肥和农药会导致肥料利用率下降和环境污染, 还会导致土壤养分失衡、耕地质量下降和作物品质下降以及农药残留等诸多问题, 严重影响农业健康可持续发展^[7-11]。当归主要分布于甘肃东南部海拔2 200~3 000 m的

收稿日期: 2024-01-05; 修订日期: 2024-01-29

基金项目: 甘肃省中药材产业体系项目(GARS-ZYC04); 甘肃省重点研发计划(21YF5NA147); 甘肃省自然科学基金(22JR5RA762); 甘肃省药品科研项目(2023GSMPA034)。

作者简介: 龚成文(1967—), 男, 甘肃永登人, 研究员, 主要从事中药材栽培与新型肥料研发等方面工作。Email: 410361004@qq.com。

高寒阴湿区, 适宜种植区域狭窄^[12-13], 种植效益较高。但因常年种植, 道地产区土传病害加重, 单位面积产量下降。种植区农户为了追求效益, 化肥和农药用量不断加大, 致使传统产区耕地质量下降, 农药残留风险不断增大, 当归道地产区出现迁移趋势。为了解决当归生产中上述问题, 我们在前期当归专用配方肥研发的基础上, 开展了配方肥与有机肥、生物有机肥配施的化肥减量试验研究, 以及生物菌剂替代化学农药防治当归土传病害试验, 总结提出了当归化肥农药减施栽培技术规程。本技术规程从轮作倒茬、栽培模式、专用配方长效肥应用、生防菌剂使用以及田间管理等重要环节实施综合措施, 化肥和化学农药分别减施 15%、25% 以上, 当归麻口病、根腐病和水烂病防效 80% 以上, 可达到化肥农药减施增效的目标。

1 范围

本规程规定了中药材当归化肥农药减施种植方式、轮作年限、化肥减施、种苗要求、田间管理、病虫害预防技术要求。

本规程适用于甘肃东南部海拔 2 300 ~ 3 000 m 区域当归适宜生产区, 其他产区可参考执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规程的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅注日期的版本适用于本规程。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规程。

《中华人民共和国药典》(2020版 一部)^[1]

GB 3095—2012 环境空气质量标准^[14]

GB 15618—2018 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)^[15]

NY/T 1276—2007 农药安全使用规范总则^[16]

GB/T 8321.10—2018 农药合理使用准则^[17]

NY/T 496—2010 肥料合理使用准则 通则^[18]

NY/T 1868—2021 肥料合理使用准则 有机肥料^[19]

NY 884—2012 肥料合理使用准则 生物有机肥^[20]

GB/T 35113—2017 稳定性肥料^[21]

DB62/T 2833—2023 当归种苗繁育技术规程^[22]

DB62/T 2549—2014 中药材种苗 当归^[23]

DB62/T 2342—2013 当归产地加工储藏技术规程^[24]

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 当归

伞形科当归属植物当归 [*Angelica sinensis* (Oliv.) Diels]。

3.2 当归种苗

参照当归种苗繁育技术规程 (DB62/T 2833—2017) 繁育的当归种苗。

3.3 当归早薹株

当归苗移栽大田后当年抽薹开花结果的植株。

3.4 轮作周期

在同一田块种植同一作物的间隔年限。

4 产地环境

空气质量符合国家环境空气质量标准 (GB 3095—2012) 二级以上标准, 土壤环境符合国家土壤环境质量 (GB 15618—2018) 要求。

5 选地与整地

5.1 选地

在当归适宜种植区选择土层深厚疏松、有机质含量高、排水便利、坡度在 5 ~ 15° 的地块种植当归。轮作周期 3 a 以上, 以禾本科作物、十字花科作物、豆科作物等轮作为宜。

5.2 整地

前茬作物收获后深耕灭茬, 深翻 30 cm 以上, 施碳酸氢铵 750 kg/hm², 浅耕耙耱。同时拣除杂草、草根和石块, 翌年移栽前再浅耕 1 次。

6 施肥

6.1 肥料选用

选用的有机肥、生物有机肥、当归硫基长效专用肥应分别符合 NY/T 1868—2021、NY 884—2012、GB/T 35113—2017 规定, 使用方法应符合 NY/T 496—2010 规定。

6.2 施肥

化肥减施方案一: 土壤封冻前翻地时施入羊粪源商品有机肥 (N+P₂O₅+K₂O ≥ 5%, 有机质含量 ≥ 45%, 水分 ≤ 30%, pH 5.5 ~ 8.5) 2 400 kg/hm² 或生物有机肥 (有机质含量 ≥ 40%, 腐殖酸含量 ≥ 25%, 有效活菌数 ≥ 0.2 亿/g) 1 800 kg/hm²; 翌年种

苗移栽摆苗前沟内施入总养分40%(N-P₂O₅-K₂O为18-13-9)的当归硫基长效专用肥 900 kg/hm²。

化肥减施方案二：土壤封冻前翻地时施入羊粪源商品有机肥(N+P₂O₅+K₂O≥5%，有机质含量≥45%，水分≤30%，pH 5.5~8.5)1 800 kg/hm²和生物有机肥(有机质含量≥40%，腐殖酸含量≥25%，有效活菌数≥0.2 亿/g)1 200 kg/hm²；翌年结合种苗移栽摆苗沟内施入总养分 40%(N-P₂O₅-K₂O为18-13-9)当归硫基长效专用肥 750 kg/hm²。

7 选苗与移栽

7.1 选苗

参照中药材种苗—当归(DB62/T 2549—2014)标准，选择无发霉、腐烂，芽体及根体完整，根长 10~15 cm、根粗 3~5 mm 的一级种苗备用。

7.2 移栽

7.2.1 移栽时间 一般 4 月上旬至下旬、种苗萌动前即可移栽，越早越好。

7.2.2 移栽方法采用膜间移栽 选用幅宽为 35 cm 的黑色地膜，沿着地块边缘先覆盖 1 幅，将地块边缘地膜一侧压实，另一侧开沟，深 15 cm，按株距 20 cm 将苗头向上在沟内平行摆放，之后覆土至苗头露出。沿着苗头另一侧再覆膜 1 幅，取土将膜边和当归苗头一起覆盖，按行距 40 cm 再开沟摆苗，如此反复操作，直至移栽完毕。

8 主要病虫害防治

8.1 病害

当归病害主要有根部麻口病、根腐病、水烂病和叶部褐斑病等^[25-27]。种苗移栽沟内撒施 3% 高氟氯·噻虫胺 30 kg/hm²、1 000 亿/g 枯草芽孢杆菌可湿性粉剂 7.5 kg/hm² 和 1 000 亿/g 解淀粉芽孢杆菌可湿性粉剂 7.5 kg/hm² 以防治当归麻口病及根腐病。水烂病采用农业防治措施，摆苗时将当归苗头露出地面，膜间覆土时适度增加覆土量，厚度应高出 5~7 cm，以免降水时积水引起水烂病。叶部褐斑病发生初期采用 25% 吡唑醚菌酯悬浮剂 1 000 倍液，或 30% 苯醚甲环唑悬浮剂 1 000 倍液与叶面肥甘乐 500 倍液联合喷施预防，间隔 7 d 喷 1 次，连喷 2~3 次为宜。

8.2 虫害

当归虫害主要是地下害虫，地老虎、蛴螬、沟金针虫等，咬食地下根部^[28-30]。移栽沟内撒施

3%高氟氯·噻虫胺 30 kg/hm² 可有效预防。

9 田间管理

9.1 中耕除草

当归移栽后田间种苗完全返青后进行第 1 次除草，植株生长至 10 cm 时进行第 2 次除草并松土，之后视田间杂草生长情况及时除草，除草时注意不要损伤当归苗。

9.2 清除枯死株及抽薹株

结合中耕除草及时拔出枯死株并清理出地块。当归生长中期结合第 2、3 次除草及时拔除抽薹株，以减少营养消耗。

9.3 追肥

如前期基施长效硫基肥、有机肥及生物有机肥，全生育期可不再追肥。

10 采收

10.1 收挖时间

移栽当年 10 月下旬至 11 月上旬可采挖。

10.2 收挖方法

10 月下旬植株茎叶枯萎时将地上部分茎叶收割，同时揭去覆盖地膜并运出地块，晾晒 2~3 d 至土壤表层较为松散时采用药材采挖机械将当归植株挖出，粗略抖去泥土，保证根条完整。田间晾晒 2~3 h 后，用木条轻轻敲打当归头部数次，以便抖去根条间的泥土。粗略理顺根条。后续药材产地加工参照 DB62/T 2342—2013 规程进行^[24]。

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，2020：139.
- [2] 孙红梅，张本刚，齐耀东，等. 当归药材资源调查与分析[J]. 中国农学通报，2009，25(23)：437-441.
- [3] 刘雪平. 当归有效成分分离纯化工艺的研究进展[J]. 内蒙古中医药，2011，30(13)：93-95.
- [4] 谢志军，龚成文，米永伟，等. 当归标准化研究进展[J]. 中医药学报，2018，46(5)：125-129.
- [5] 龚成文，米永伟，张东佳，等. 当归栽培模式研究综述[J]. 中兽医医药杂志，2022，41(4)：34-38.
- [6] 张新慧，张思和，王惠珍，等. 连作对当归生长的障碍效应及机制研究[J]. 中国中药杂志，2010，35(10)：1231-1234.
- [7] 杨凯，杜延全，张西兴，等. 有机物料与化肥配施提升土壤肥力养分利用和玉米产量研究[J]. 中国土壤与肥料，1-8.(2023-11-28)[2024-04-03]. <https://doi.org/10.11911/1005-6463.2023-11-28>

- //link.cnki.net/urlid/11.5498.S.20231128.1529.004 .
- [8] 熊于斌, 余顺平, 杨 娅, 等. 不同比例化肥减量配施有机肥对植烟土壤有机碳固存的影响[J]. 中国生态农业学报(中英文), 2024, 32(2): 262-272.
- [9] 黄绍文, 唐继伟, 李春花, 等. 我国蔬菜化肥减施潜力与科学施用对策[J]. 植物营养与肥料学报, 2017, 23(6): 1480-1493.
- [10] 尚玮瑶, 杨龙涛, 万子龙, 等. 化肥减量配施生物有机肥对紫甘蓝产量品质及干物质和养分分配的影响[J/OL]. 甘肃农业大学学报, 1-12. (2023-12-05) [2024-04-03]. <https://link.cnki.net/urlid/62.1055.S.20231205.1400.018>.
- [11] 黄 杰, 康晓慧, 蒋欣东, 等. 不同轮作模式下减施农药化肥对小麦生产的影响[J]. 四川农业大学学报, 2023, 41(4): 609-618.
- [12] 贾蕊鸿, 崔增团, 顿志恒, 等. 岷县当归适宜性评价及影响因素分析[J]. 寒旱农业科学, 2022, 1(12): 291-294.
- [13] 严 辉, 段金彪, 孙成忠, 等. 基于TCMGIS的当归生态适宜性研究[J]. 世界科学技术(中医药现代化), 2009, 11(3): 416-422.
- [14] 环境保护部. 环境空气质量标准: GB3095—2012[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2012.
- [15] 生态环境部. 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准: GB15618—2018[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2018.
- [16] 中华人民共和国农业部. 农药安全使用规范总则: NY/T 1276—2007[S]. 北京: 中华人民共和国农业部, 2007.
- [17] 中华人民共和国农业部. 农药合理使用准则: GB/T 8321.10—2018[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
- [18] 中华人民共和国农业部. 肥料合理使用准则 通则: NY/T 496—2010[S]. 北京: 中华人民共和国农业部, 2010.
- [19] 中华人民共和国农业农村部. 肥料合理使用准则 有机肥料: NY/T 1868—2021[S]. 北京: 中国农业出版社, 2021.
- [20] 中华人民共和国农业部. 肥料合理使用准则 生物有机肥料: NY 884—2012[S]. 北京: 中国农业出版社, 2011.
- [21] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 稳定性肥料: GB/T 35113—2017[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [22] 甘肃省农业农村厅. 当归种苗繁育技术规程: DB62/T 2833—2023[S]. 兰州: 甘肃省质量技术监督局, 2023.
- [23] 甘肃省质量技术监督局. 中药材种苗 当归: DB62/T 2549—2014 [EB/OL]. (2014-12-24)[2023-12-24] <http://www.gsdfbz.cn/theme/default/standardPublishDetail1237#pdfView>.
- [24] 甘肃省质量技术监督局. 当归产地加工储藏技术规程: DB62/T 2342—2013[EB/OL]. (2013-06-14)[2024-01-13] <http://www.gsdfbz.cn/theme/default/standard-Publish-Detail1182#pdfView>.
- [25] 王 霞, 杨少杰, 晋小军, 等. 不同杀菌剂对当归主要病害的防效及经济效益比较[J]. 植物保护, 2023, 49(4): 341-348.
- [26] 陈书珍, 季绪霞, 杨成德, 等. 甘肃省岷县当归病害调查及叶斑病田间药剂筛选[J]. 草业科学, 2017, 34(12): 2470-2475.
- [27] 刘月宝, 蒋小勤, 张喜忠. 宕昌县当归主要病虫害无公害防治技术[J]. 甘肃农业科技, 2009(8): 57-58.
- [28] 陈静梅, 严 辉, 周桂生, 等. 当归农药残留研究进展[J]. 中国中药杂志, 2022, 47(6): 1445-1452.
- [29] 刘娟娟, 赵慧巧, 卢年华, 等. 当归主要病虫害防治研究进展[J]. 药学研究, 2015, 34(5): 293-295.
- [30] 米永伟, 龚成文, 杨晓波, 等. 雨养农业区黄芩轻简化膜间直播种植技术规程[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(2): 189-192.