

大葱全程机械化种植技术

朱明钊¹, 曹艳辉², 于海龙³

(1.北京市农林科学院蔬菜研究所·蔬菜生物育种全国重点实验室·国家蔬菜工程技术研究中心·作物分子设计与智慧育种北京市重点实验室·华北地区园艺作物生物学与种质创制重点实验室 北京 100097; 2.青岛大顺精锋农业机械有限公司 山东青岛 266607; 3.中国农业科学院蔬菜花卉研究所·蔬菜生物育种全国重点实验室 北京 100081)

摘要: 大葱全程机械化种植技术涵盖播种、移栽、育苗、田间管理与收获等关键环节,可大幅提升生产效率并降低人工成本。利用自走式气播机、滴灌移栽一体机和收获机等设备,实现作业自动化和标准化,同时选择优质宜机品种、水肥管理及病虫害防治等综合技术措施,保障大葱优质高效生产。对比传统模式,该技术可大幅减少劳动力投入,经济效益显著,适宜大规模推广应用,对现代农业发展具有积极意义。

关键词: 大葱; 机械化; 高效; 经济效益

中图分类号: S633.1 **文献标志码:** B **文章编号:** 1673-2871(2025)07-244-06

Full-process mechanized cultivation technology for *Allium fistulosum*

ZHU Mingzhao¹, CAO Yanhui², YU Hailong³

(1. Beijing Vegetable Research Center, Beijing Academy of Agricultural and Forestry Sciences/State Key Laboratory of Vegetable Biobreeding/National Engineering Research Center for Vegetables/Beijing Key Laboratory of Crop Molecular Design and Intelligent Breeding/Key Laboratory of Biology and Genetics Improvement of Horticultural Crops (North China), Beijing 100097, China; 2. Qingdao Dashun Jingfeng Agricultural Machinery Co., Ltd., Qingdao 266607, Shandong, China; 3. Institute of Vegetables and Flowers, Chinese Academy of Agricultural Sciences/State Key Laboratory of Vegetable Biobreeding, Beijing 100081, China)

Abstract: The fully mechanized planting technology for *Allium fistulosum* covers key stages such as sowing, transplanting, seedling cultivation, field management, and harvesting, which greatly improves production efficiency and reduces labor costs. By utilizing equipment such as self-propelled pneumatic seeders, integrated drip irrigation transplanters, and harvesters, operations are automated and standardized. The technology also involves in selecting high-quality, machine-suitable varieties, as well as comprehensive measures for water and fertilizer management and pest and disease control, ensuring high-quality and efficient scallion production. Compared to traditional methods, this technology significantly reduces labor input and delivers remarkable economic benefits, making it highly suitable for large-scale promotion and application. It is of great significance for the development of modern agriculture.

Key words: *Allium fistulosum*; Mechanization; High efficiency; Economic benefit

大葱(*Allium fistulosum* L.)是一种重要的经济作物,在我国农业生产中占有重要地位。近年来,随着健康饮食理念的普及,大葱的市场需求不断增加。大葱以独特香味和辛辣口感成为烹饪中的常用调味品,同时因具有发汗解表、通阳解毒的功效而广受欢迎^[1-3]。传统的大葱种植主要依赖人工,存在劳动强度大、生产效率低下等问题。随着农业现代化的推进,机械化和自动化技术逐渐应用于大葱种植中。为了提高大葱生产效率,自2023年5月起,笔者团队联合青岛大顺精锋农业机械有限公司

着手研发大葱全程机械化种植技术,目前该技术已顺利应用于大田生产。与传统种植模式相比,该技术可保证大葱生产全过程机械化,大幅提高生产效率,降低人力成本。该种植技术高效便捷,可大规模推广应用,现将技术要点总结如下(图1)。

1 准备工作

1.1 品种选择

根据实际情况选择适合当地气候条件的优质大葱品种,确保高产和抗病性。本研究用的大葱品

收稿日期: 2025-02-17; 修回日期: 2025-06-12

基金项目: 国家重点研发计划项目(2023YFD1600202)

作者简介: 朱明钊,男,助理研究员,主要从事特色蔬菜遗传育种研究。E-mail: zhumingzhao@nrcv.org

通信作者: 于海龙,男,副研究员,主要从事辣椒遗传育种研究。E-mail: yuhailong@caas.cn

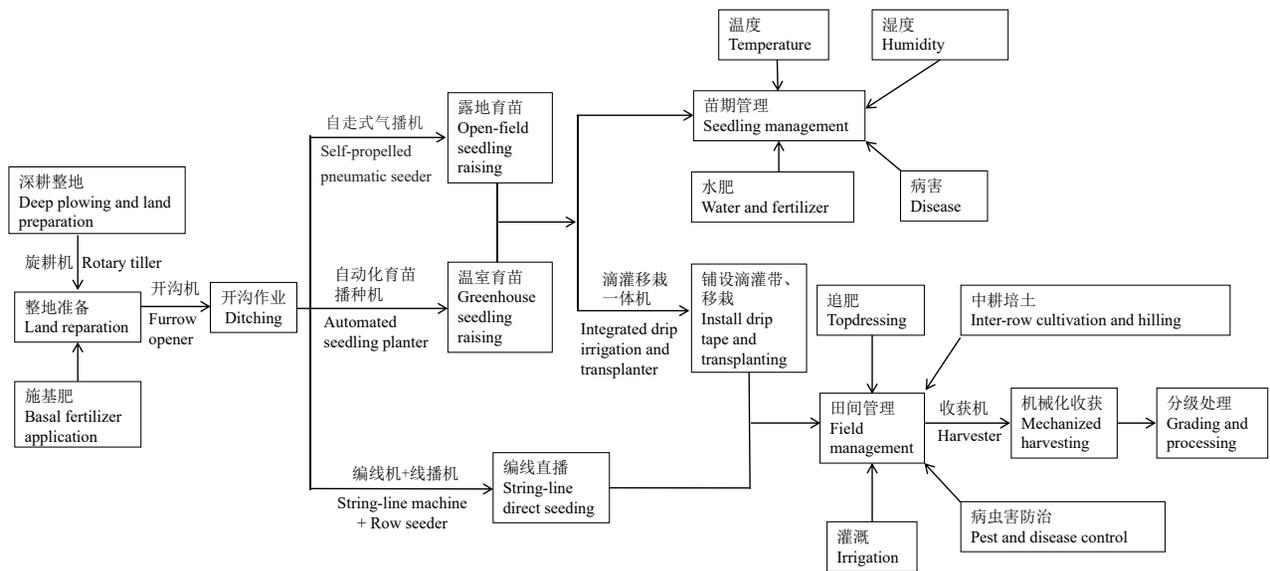


图 1 大葱机械化种植流程

Fig. 1 Mechanized planting process flowchart of *Allium fistulosum*

种为章丘铁杆大葱,播种前对种子消毒(用 0.1%多菌灵溶液浸泡 1 h),然后用清水冲净并晾干。

1.2 温室育苗苗床准备

温室育苗包括穴盘育苗和直播育苗 2 种方式。苗床布置在温室光照均匀、无遮挡的区域,确保幼苗能够接受充足的光照。整平苗床,使底部具备良好的排水条件,避免积水导致根系腐烂。保持苗床周围空气流通,避免高湿环境引发病害。若采用穴盘育苗,提前准备 128 孔穴盘并填装适合大葱生长的育苗基质,确保基质的透气性和保水性。采用直播育苗时要提前清除杂草、石块和残留物,1 m²施入腐熟有机肥 2~3 kg,深翻土壤 20~30 cm,整平苗床。播种前浇透底水,保持土壤湿润,便于种子发芽。

1.3 露地育苗苗床准备

露地育苗适宜于大葱大规模种植。选择地势较高、光照充足、通风良好、排水良好、土壤疏松肥沃的平整地块。播种前清除杂草、石块和残留物,深翻土壤 20~30 cm。深翻后将土壤整平,确保苗床表面平整。将苗床起垄,垄高 10~15 cm,垄宽 1.2~1.5 m,要求垄沟分明,以便于排水。

1.4 生产田选择与土壤检测

选择土壤肥沃、排水良好、光照充足的地块作为生产田,避免积水地和连作地。利用土壤 pH 检测仪检测土壤 pH,根据检测结果,施用石灰或硫黄调节土壤酸碱度。

1.5 施肥整地

耕地前清理田间的石块和杂草等杂物,以防止损坏机械。667 m²均匀施入充分腐熟有机肥 2000~3000 kg、过磷酸钙 50~60 kg、钾肥 20~25 kg。利用旋耕机进行翻耕,将土壤翻搅细碎。

1.6 开沟

利用开沟机开沟,开沟方向为南北走向,沟深 30 cm,沟底宽 15 cm,沟心距 90 cm。

2 播种和育苗

2.1 编线直播

笔者之前曾提出一种大葱编线直播技术,即先用编线机将种子编织到纸带上,随后用线播机将编织好种子的纸带播入沟中。该方法可省去移栽环节^[4]。

2.2 温室直播育苗

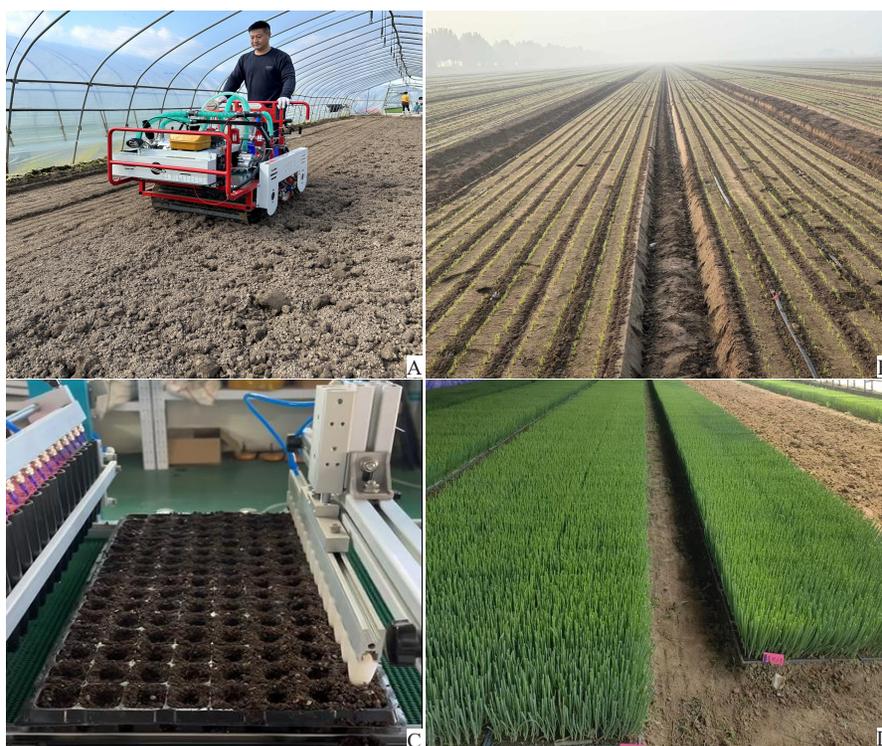
温室育苗使用自走式气播机进行播种,8 行同时播种,行距为 9.5 cm(图 2-a~b)。

2.3 温室穴盘育苗

采用自动育苗播种机进行播种(图 2-c),播种后将穴盘整齐的摆放在温室中,保证育出的幼苗均整齐、茂盛,长势良好(图 2-d),以适合机械化移栽。

2.4 露地直播育苗

露地直播育苗与温室直播育苗相同,使用自走式气播机进行播种。



注: A. 机器直播; B. 露地直播育苗效果; C. 自动化育苗播种机播种; D. 穴盘育苗效果。

Note: A. Direct seeding with machine; B. Effect of open-field direct seeding on seedling growth; C. Sowing with an automated seedling transplanter; D. Effect of seedling cultivation in plug trays.

图2 大葱播种和育苗

Fig. 2 Sowing and seedling cultivation of *Allium fistulosum*

3 移栽

采用编线直播技术时无需移栽。若采用温室或露地育苗,待幼苗长至3~4片真叶时开始移栽,此时的葱苗高度为15.0~20.0 cm,茎粗达0.3~0.5 cm。在移栽机工作时,提前将幼苗放入移栽机的苗箱中,移栽机可在均匀移栽葱苗的过程中同步铺设滴灌带(图3)。移栽后及时浇水,确保幼苗成活,若有遗漏或损伤的幼苗,应及时补栽。

4 苗期管理

4.1 播种后出苗期管理

温室育苗时,播种后应将温度控制在20~25℃,以促进种子快速发芽。出苗后适当降温,白天保持15~20℃,夜间10~15℃,防止幼苗徒长。高温天气需加强通风降温,必要时覆盖遮阳网;低温天气则应覆盖薄膜或草帘保温,防止冻害。露地直播育苗时,要保持土壤湿润,以利于种子发芽和出苗。若天气干旱,可覆盖稻草、秸秆或薄膜,并在出苗后及时揭除;若遇降雨,应及时松土,防止土壤



图3 大葱移栽和铺设滴灌带

Fig. 3 Transplanting *Allium fistulosum* and laying drip irrigation tapes

板结。

4.2 水分调控

出苗前要保持土壤或基质湿润,以利于种子发芽。出苗后适当控水,防止土壤过湿导致幼苗徒长或烂根。浇水原则为适时适量,保持土壤或基质湿润但不积水。浇水时间宜在早晨或傍晚,避免中午高温时浇水。雨季管理:注意排水,防止苗床积水引发病害。

4.3 追肥

幼苗长出 2~3 片真叶时,667 m² 喷施大葱专用水溶性叶面肥“葱壮壮”500 倍液,以促进幼苗生长;幼苗长至 4~5 片真叶时,再喷施 1 次,葱白形成时再喷施 1 次。

4.4 中耕除草

幼苗出齐后及时中耕松土,促进土壤通气,防止土壤板结。苗期杂草较多时,及时人工拔除或使用大葱专用苗后除草剂 15%精喹禾灵乳油 250 倍液喷施除草。

4.5 间苗补苗

幼苗长出 1~2 片真叶时,进行第 1 次间苗,去除过密和弱小的苗。缺苗的地方及时补种或移栽,确保苗齐苗壮。

4.6 炼苗

在移栽或定植前 7~10 d 逐步减少浇水,增加光照和通风时间,提高幼苗抗逆性,以适应后期环境。

5 田间管理

5.1 缓苗期管理

移栽后立即浇透定根水,确保根系与土壤紧密接触,促进缓苗。如果天气炎热,可适当遮阴,避免强光直射导致幼苗萎蔫。缓苗后 7~10 d 追肥 1 次,667 m² 施尿素 5 kg。

5.2 水分调控

大葱生长期需水量较大,此时应保持土壤湿润但不积水。葱白形成期是大葱的需水高峰期,4~5 d 浇 1 次水,保证充足的水分供应,促进葱白膨大。收获前需适当控水,保持土壤湿润,收获前 1 周停止浇水。

5.3 肥料调控

缓苗后 667 m² 施尿素 5~10 kg,促进植株生长。生长旺盛期每隔 15~20 d 追施 1 次复合肥(667 m² 施 15~20 kg),以氮肥为主,配合磷钾肥。葱白膨大期增加磷钾肥比例,667 m² 施硫酸钾 10 kg,

促进葱白伸长和品质提升。

5.4 中耕培土

移栽后及时中耕,保持土壤疏松,促进根系发育。葱白形成期培土 2~3 次,配合施肥,每次施肥后培土、浇水,培土高度 5~10 cm。

5.5 除草

结合中耕进行人工除草,也可使用大葱专用苗后除草剂 15%精喹禾灵乳油 200 倍液喷施防除葱田杂草。

6 病虫害防治

6.1 葱锈病

症状:叶片上出现橙黄色或红褐色小斑点,严重时叶片枯黄^[5]。防治方法:加强田间通风,避免高温高湿环境。发病初期喷洒 25%三唑酮可湿性粉剂 1000 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液,每隔 7~10 d 喷 1 次,连续防治 2~3 次。

6.2 软腐病

症状:葱白基部腐烂,散发恶臭^[6]。防治方法:避免田间积水,加强排水。发病初期喷洒“大葱宝宝”可溶性粉剂 800 倍液、77%可杀得可湿性粉剂 500 倍液。

6.3 葱蓟马

危害:吸食叶片汁液,导致叶片出现银白色斑点,严重时叶片枯黄^[7]。防治方法:及时清除田间杂草,减少虫源。喷洒 10%吡虫啉可湿性粉剂 1500 倍液、2.5%高效氯氟氰菊酯乳油 2000 倍液。

6.4 潜叶蝇

危害:幼虫潜入叶片内取食,形成弯曲的白色隧道,影响光合作用。防治方法:及时清除病叶或病株。喷施 48%毒死蜱乳油 1000 倍液、5%阿维菌素乳油 2000 倍液。

6.5 葱蛆

危害:幼虫蛀食葱白基部,导致植株枯萎^[8]。防治方法:施用腐熟有机肥,避免使用未腐熟的粪肥。在葱蛆发生初期,用 50%辛硫磷乳油 1000 倍液灌根。

6.6 综合防治措施

农业防治:选择抗病品种;实行轮作倒茬,避免连作;加强田间管理,保持田间清洁,及时清除病残体。物理防治:设置黄板诱杀蓟马等害虫。化学防治:合理使用低毒高效农药,注意轮换用药,避免产生抗药性。生物防治:利用天敌(如瓢虫)控制害虫数量^[9]。

7 收获

当大葱的葱白部分长度达 30 cm 时,质地紧实、颜色洁白,叶片挺拔、颜色浓绿,无明显病斑或虫害,此时的大葱品相良好,味辛香浓郁,适宜收获。选择田间土壤干湿度适宜的时机收获大葱,启动收获机,沿着大葱的种植行进行收获,收获机会自动切割、提升和输送大葱(图 4)。对收获的大葱进行质量检查,剔除损坏或不符合规格的产品。大



图 4 大葱机械化收获

Fig.4 Mechanized harvesting of *Allium fistulosum*

葱收获后应尽快销售,如暂时无法销售,可将其整齐地码放在透气性良好的塑料筐或木箱中,并贮藏在阴凉通风的环境中。定期检查贮藏的大葱,及时剔除腐烂或变质的个体。收获工作结束后,及时清除田间的残留物、杂草和其他废弃物,以防止病虫害滋生。若条件允许,可对土壤深翻,以改善土壤结构和透气性,同时促进有机物分解。根据作物种类和土壤条件,制定合理的轮作计划,以减少土壤养分耗竭和病虫害积累。

8 效益分析

传统大葱种植技术需要人工完成播种、育苗、间苗、移栽和采收,费时费力且成本较高。而采用机械化种植技术,可大幅减少人工投入。现以在“大葱之乡”章丘地区的试验为例,对传统种植和机械化种植的效益进行对比分析。试验区种植面积为 6667 m²(10 亩),育苗面积为 667 m²(1 亩),当地人工费为 180 元·人⁻¹·d⁻¹。育苗时采用直播育苗技术。由于传统种植也需利用机器耕地和开沟,该环节不纳入分析考虑范围。表 1 列出了传统人工种植和机械化种植大葱所需的费用,其中人工费计算方法如下:(1)传统人工种植。播种,180 元·人⁻¹·d⁻¹×1 人×1 d=180 元;铺滴灌带,180 元·人⁻¹·d⁻¹×8 人×2 d=2880 元;移栽,180 元·人⁻¹·d⁻¹×10 人×5 d=9000 元;收获,180 元·人⁻¹·d⁻¹×15 人×3 d=8100 元。(2)机械化种植。移栽,180 元·人⁻¹·d⁻¹×2 人×2 d=720 元;

表 1 山东章丘地区大葱种植效益分析

Table 1 Benefit analysis of *Allium fistulosum* cultivation in Zhangqiu, Shandong province

项目 Item	传统人工种植 Traditional manual cultivation	全程机械化种植 Fully mechanized cultivation
种植面积 Cultivation area/m ²	6667	6667
育苗面积 Seedling area/m ²	667	667
人工费 Labor cost /CNY		
播种 Sowing	180	0
铺滴灌带 Laying drip irrigation tapes	2880	0
移栽 Transplanting	9000	720
收获 Harvesting	8100	720
机械购置费 Machinery purchase cost /CNY		
自走式气播机 Self-propelled pneumatic seeder	0	29 800
滴灌移栽一体机 Drip irrigation and transplanting integrated machine	0	11 900
收获机 Harvester	0	22 000
总投入 Total input /CNY	20 160(单季 Single season)	65 140(首季 First season)
667 m ² 均人工投入 Labor input per 667 m ² /CNY	2016(单季 Single season)	6514(首季 First season)
收益分界点 Break-even point		22 693 m ² (2.3 hm ²)
效率 Efficiency	较低 Relative low	明显提高 Significantly improve

收获, $180 \text{元} \cdot \text{人}^{-1} \cdot \text{d}^{-1} \times 4 \text{人} \times 1 \text{d} = 720 \text{元}$ 。由此可见,机械化种植大葱虽然效率较高,但是前期购买机械的投入成本也较大,适宜于常年大规模种植大葱的种植户或企业采用。不同种植方法在投入成本和种植效果上存在差异,各有优缺点,需结合实际情况选择适宜的技术方案。综上所述,机械化种植模式不仅可以降低成本,还可省工省力,与传统种植技术相比,大葱全程机械化种植技术具有较大的优越性,适宜于大规模推广应用。

近年来,随着农业现代化进程的加快,大葱等蔬菜作物的机械化栽培技术发展迅速。邵秀丽等^[10]针对中原地区的大葱生产,开发了优质高产栽培配套技术,为区域化、规模化生产奠定了基础。张传伟等^[11]则以大葱早春生产为对象,提出了优质高产栽培的关键技术措施,促进了大葱产业的提质增效。这些技术创新不仅提升了作物产量与品质,亦为后续机械化作业的实施提供了科学依据。目前,机械化栽培已经在芹菜^[12]、菠菜^[13]、萝卜^[14]等多种蔬菜上推广应用,各类机械设备如播种机、施肥机、喷雾机、收获机、清洗机等,针对不同作物的不同生产环节实现了自动化、精准化操作,作业效率的提升显著降低了人工成本,提升了经济效益。未来,随着智能农机和信息化管控技术的进一步应用,蔬菜机械化栽培将在精准作业、规模化管理等方面展现更大的发展潜力,不仅适用于大规模种植企业,也将逐步向中小型种植主体推广普及。为此,进一步完善适宜不同地区、不同作物的机械化配套技术,

推动相关农机装备的创新升级,将是推动农业现代化的重要举措。

参考文献

- [1] 郑祥德. 民间疗法中常用食物 4 种[J]. 中国民间疗法, 2002(1): 55-56.
- [2] 李祥农. 大葱的多种药用方法[J]. 农业知识, 2007(8): 57.
- [3] 桂新晨, 陈丽, 滕金瑞, 等. 大葱抑菌成分的提取分析及应用进展[J]. 生物加工过程, 2025, 23(1): 63-69.
- [4] 朱明钊, 于海龙, 张宝海, 等. 大葱编线直播种植技术[J]. 中国蔬菜, 2024(1): 149-151.
- [5] 陈亮. 4 种药剂对大葱锈病的防治效果[J]. 农技服务, 2024, 41(7): 37-39.
- [6] 刘秀玲. 大葱软腐病的发生与防治[J]. 北京农业, 2011(22): 19.
- [7] 魏林. 如何防治蔬菜葱蓟马[J]. 湖南农业, 2022(7): 16.
- [8] 赵向秀. 葱蛆的发生与无公害防治技术[J]. 甘肃农业, 2013(12): 10.
- [9] 蓝育文. 有机大葱营养特点及病虫害综合防治措施[J]. 中国果菜, 2019, 39(3): 82-84.
- [10] 邵秀丽, 卢伟娜, 张慎璞, 等. 中原地区大葱优质高产栽培技术[J]. 中国瓜菜, 2018, 31(6): 63-64.
- [11] 张传伟, 韩宪东, 袁永胜, 等. 大葱早春优质高产栽培关键技术[J]. 中国瓜菜, 2020, 33(3): 88-90.
- [12] 王克雄, 关耀兵, 张晓娟, 等. 芹菜机械化精播丰产栽培技术[J]. 中国瓜菜, 2019, 32(10): 94-95.
- [13] 王克雄, 关耀兵, 张晓娟, 等. 宁夏南部山区春菠菜机械化栽培技术[J]. 中国瓜菜, 2019, 32(4): 74-75.
- [14] 李丽娜, 肖杰, 周年英, 等. 天门市白萝卜全程机械化栽培技术[J]. 中国瓜菜, 2021, 34(7): 111-113.