

新疆机采棉降密壮株栽培技术

王刚¹ 王潭刚² 赵文³ 曹栓柱⁴ 马晓梅¹

(¹新疆农垦科学院,石河子 832000;²新疆生产建设兵团第三师农业科学研究所,图木舒克 843900;

³新疆生产建设兵团农业农村局,乌鲁木齐 830000;⁴新疆生产建设兵团第三师农业技术推广站,图木舒克 843900)

摘要:新疆机采棉通过“降密度、壮植株、促早熟、提品质”技术,可破解机采原棉质量差、市场竞争力不足的难题,实现“提质量、降成本、增效益”的目标。总结了新疆机采棉降密壮株栽培技术,涵盖播前准备、播种、苗期管理、蕾期管理、花铃期管理、吐絮期管理等内容,以为新疆棉花品质提升和高质量发展提供科学依据和实践指导。

关键词:新疆;机采棉;降密壮株;栽培技术

Thinning and Strong Plant Cultivation Techniques for Machine-Harvested Cotton in Xinjiang

WANG Gang¹, WANG Tangang², ZHAO Wen³, CAO Shuanzhu⁴, MA Xiaomei¹

(¹Xinjiang Academy of Agricultural Reclamation Sciences, Shihezi 832000, Xinjiang; ²Institute of Agricultural Sciences, The Third Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Tumushuke 843900, Xinjiang; ³Xinjiang Production and Construction Corps Agriculture and Rural Affairs Bureau, Urumqi 830000; ⁴The Third Division of Xinjiang Production and Construction Corps Agricultural Technology Extension Center, Tumushuke 843900, Xinjiang)

随着国家农业布局优化与结构调整,我国棉花生产布局发生了重大转变,新疆棉区已成为全国棉花生产的核心区域,肩负着保障国家棉花纺织工业发展需求的重任^[1]。“十四五”以来,新疆充分发挥棉花生产的独特优势,继续深入推进棉花供给侧结构性改革,坚持以“提质量、降成本、增效益”为核心,建立与机采棉相适应的技术路线,提升棉花产业核心竞争力,推进棉花生产迈向高质量发展新阶段。2024年新疆棉花播种面积达244.79万hm²,总产量568.6万t,约占全国棉花总产量的92.2%^[2],

在全球棉花生产格局中占有极其重要的地位。自1994年起新疆棉区开始推广“矮密早”栽培模式,该模式结合地膜覆盖、膜下滴灌、机械化采收等技术措施,实现了棉花早发早熟、高产优质,有效克服了春季低温、秋季降温快等不利环境条件的影响,使新疆棉花生产取得了巨大的成就^[3]。然而,随着新疆棉花新品种增产潜力的大幅提升和棉花机械化程度的不断提高,现阶段的植棉模式由于密度大、行距窄,导致棉田株行中下部通风透光性差,烂铃、落花落铃现象突出,棉铃纤维品质下降,严重影响了棉花的产量和品质^[4]。当前新疆存在机采原棉质量欠佳、市场竞争力不足的问题,因此,品质提升是促进新疆棉花产业持续高质量发展的重要保障^[5]。本团队采用“降密度、壮植株、促早熟、提品质”的技术路径构建高光效群体结构,促进棉株提早成熟和集中成熟,通

基金项目:新疆维吾尔自治区重大科技专项项目(2024A02002-5);新疆维吾尔自治区天山英才青年拔尖人才项目(2024TSYCCX0110);国家重点研发计划项目(2024YFD1200303);新疆生产建设兵团科技特派员创新创业专项(2021CB047)

通信作者:王潭刚

过多年多点试验总结出新疆机采棉降密壮株栽培技术,以期新疆棉花品质提升和高质量发展提供科学依据和实践指导。

1 播前准备

1.1 土地选择

选择地势平坦、土质疏松、土壤肥力中等以上、盐碱总含量低于0.3%,排灌顺畅、道路畅通且便于机械采收的地块。

1.2 土壤培肥

种植地块每 hm^2 施腐熟农家肥30.0~37.5t或油渣1500~2250kg、磷酸二铵300~375kg、硫酸锌15~30kg、硫酸锰1.5~1.8kg;所有肥料在秋季犁地前机施,并深翻入土。

1.3 播前整地和化学除草

春季地表解冻后及时整地,土地粗平后每 hm^2 施用二甲戊2.40~2.55kg,粘质土壤用药量可适当扩大到3.30~3.75kg,严格按照DB 65/T 4415—2021《机采棉田土壤封闭除草技术规范》的技术要求进行化学除草。土壤封闭结束后,对角切耙至待播状态。播前机械整地后应符合DB 65/T 3843.4—2015《棉花生产全程机械化技术规程 第4部分:整地作业》相关要求。做到“三无”,即无残膜、无残秆、无大土块,达到“齐、平、松、碎、净、墒”六字标准。

1.4 品种选择

选择早熟(生育期120d左右)、优质、丰产、抗逆的棉花品种,同时具备始果枝高度 $\geq 20\text{cm}$ 、吐絮集中、含絮力适中等适宜机采的特性。种子质量、播前晒种和种衣剂包衣等应符合DB 65/T 4282—2019《机采棉防病耐低温保苗技术规程》的相关要求。

2 播种

2.1 播种时间

当膜内5cm地温连续3d稳定达到10~12℃开始播种,一般年份播种期为4月5~15日,4月20日结束播种^[6]。

2.2 播种密度

在保证每 hm^2 皮棉2250kg的前提下,将(66+10)cm宽窄行理论播种密度由目前的22.5万~24.0万株/ hm^2 减少至18.0万~19.5万株/ hm^2 ,76cm等行距理论播种密度由19.5万~21.0万株/ hm^2

减少至16.5万~18.0万株/ hm^2 。

2.3 铺膜与滴灌带布管

选用2.05m超宽膜(厚度0.015mm),要求膜行笔直、膜面平整、采光面光洁、膜边垂直入土5cm左右,地膜两侧压实埋土^[6]。采用迷宫式或内镶式滴灌带,滴灌带铺设采用1膜6行3管或1膜3行3管模式,铺设在种子行一侧5~6cm处。粘土地块采用滴头间距300~350mm、滴头流量1.8~2.2L/h的滴灌带;壤土地块采用滴头间距300mm、滴头流量2.2~2.6L/h的滴灌带;砂土地块采用滴头间距250mm、滴头流量2.6~3.0L/h的滴灌带。滴灌管按农艺要求的位置铺设,不应有拉伸和扭曲,铺设滴灌管后的膜床不得影响铺膜质量;迷宫式滴灌带铺设时应将流道凸起向上并朝向播种行,贴片式滴灌带铺设时应将滴水孔一面向上。

2.4 播种质量

播行端直,行距一致,下籽均匀,覆土适宜。采取机采棉“(66+10)cm”“76cm等行距”等种植模式,直线度精度在2cm之内,衔接行间距精度在2cm之内,起落一致,地头整齐。精量播种1穴1粒,播种量15.0~22.5kg/ hm^2 ,单粒率 $\geq 95\%$,错位率 $\leq 3\%$,空穴率 $\leq 1.5\%$ 。常规覆土(播种时种孔覆土)棉田,播种深度1.5~2.0cm,覆土厚度1~1.5cm^[6-7];苗后覆土(播种时种孔不覆土,出苗后覆土)棉田,播种深度1.5~2.5cm,在种子行旁覆土,不埋种孔。

2.5 滴出苗水

采用滴水出苗技术造墒出苗,播后尽快安装棉田滴灌系统,48h内完成滴出苗水工作,滴水量在300 m^3/hm^2 左右。

3 苗期管理

3.1 查苗覆土与中耕

棉田现行后要查苗覆土,解放错位苗,穴孔及时封土。此项工作需在4月30日前结束,要求出苗率 $\geq 90\%$,保苗率 $\geq 85\%$,保苗株数达到15万~18万株/ hm^2 。出苗后进行中耕,深度12~16cm^[6]。

3.2 苗期化学调控与虫害防治

子叶展平至2叶期,叶面喷施缩节胺,用量15.0~22.5g/ hm^2 。坚持以预防为主的原则,做好田间虫情调查,虫害发生前期可重点查找棉蚜、棉蓟马等虫害中心虫株,插标记后采用人工喷药点片防治。

4 蕾期管理

4.1 蕾期滴水和施肥

6月共滴水2次,滴水周期9~10d。第1次滴水一般在6月10~15日进行,滴水定额 $525\sim 600\text{m}^3/\text{hm}^2$;每次滴水每 hm^2 追施尿素 $30\sim 45\text{kg}$ 、磷酸二氢钾 $15\sim 30\text{kg}$ 。

4.2 蕾期化学调控与病虫害防治

现蕾期(6~7叶龄)每 hm^2 缩节胺用量为 $22.5\sim 30.0\text{g}$,棉株盛蕾期(10~11叶龄)即滴头水前缩节胺用量 $22.5\sim 30.0\text{g}$ 。同时加入磷酸二氢钾和尿素各 2.25kg 进行叶面喷施;缺锌和硼的棉田同时喷施硼肥 $450\sim 750\text{g}$ 和锌肥 $150\sim 180\text{g}$ 。在第1次滴水前加强虫情调查,重点做好棉蚜、棉叶螨、棉盲蝽等虫害中心虫株插标记^[8],具体使用药剂和防治方法按GB/T 8321《农药合理使用准则》系列标准操作^[4]。

5 花铃期管理

5.1 打顶与化学调控

人工打顶需保留1叶1心,做到“三控”,打顶后的单株果枝台数控制在9~10台,控制株高在 $75\sim 90\text{cm}$ ^[5];严格控制打顶结束时间,北疆地区在7月1日前完成,南疆地区在7月5日前完成。打顶要保证质量,漏打率 $3\%\sim 5\%$ 。在打顶后5d左右每 hm^2 喷施缩节胺 $120\sim 150\text{g}$;打顶后12d左右再次喷施缩节胺 $90\sim 120\text{g}$ 。化学打顶的药剂选择与使用及无人机作业等应符合GB/T 31270.16—2025《化学农药环境安全评价试验准则 第16部分:土壤微生物毒性试验》、GB/T 8321《农药合理使用准则》系列标准、T/SHZSAQS 00054—2022《新疆早中熟陆地棉化学打顶技术规程》、T/SHZSAQ S00056—2022《新疆棉花农业无人机化学打顶技术规程》相关要求。化学打顶后7~10d喷施缩节胺 $150\sim 225\text{g}/\text{hm}^2$ 。

5.2 肥水管理

7月滴水3~4次,滴水周期7~10d,滴水定额 $300\sim 450\text{m}^3/\text{hm}^2$;滴肥3次,第1次每 hm^2 施用尿素 $60\sim 75\text{kg}$ +磷酸一铵 $45\sim 60\text{kg}$ +硫酸钾 $15\sim 30\text{kg}$;第2次施用尿素 $60\sim 75\text{kg}$ +磷酸一铵 $60\sim 75\text{kg}$ +硫酸钾 $30\sim 45\text{kg}$,其中化学打顶棉田尿素用量为 $45\sim 60\text{kg}$;

第3次施用尿素 $90\sim 120\text{kg}$ +磷酸一铵 $60\sim 75\text{kg}$ +硫酸钾 $60\sim 75\text{kg}$ +矿源黄腐酸钾 $15\sim 30\text{kg}$,同时结合最后1次化控喷施硼肥 1.2kg 。

8月份滴水2~3次,滴水周期9~10d,滴水定额 $450\sim 525\text{m}^3/\text{hm}^2$;滴肥2~3次,第1次每 hm^2 施用尿素 $90\sim 120\text{kg}$ +磷酸一铵 $60\sim 75\text{kg}$ +硫酸钾 $60\sim 75\text{kg}$ +磷酸二氢钾 $15\sim 30\text{kg}$;第2次施用尿素 $30\sim 45\text{kg}$ +磷酸一铵 $15\sim 30\text{kg}$ +硫酸钾 $30\sim 45\text{kg}$;如有第3次滴水,滴水定额 $300\sim 375\text{m}^3/\text{hm}^2$,施用尿素 $15\sim 30\text{kg}$ +硫酸钾 15kg ;8月20日前后停水。

5.3 虫害防治

加强病虫害监测及防治,做好田间调查,注重对棉蓟马、棉叶螨和第三、四代棉铃虫加强监控,一旦发现要及时采取措施进行防治,避免蔓延造成大的损失。按GB/T 8321《农药合理使用准则》系列标准操作,实施棉叶螨、棉铃虫、棉蓟马等虫害的综合防治^[8]。

6 吐絮期管理

6.1 催熟脱叶技术

坚持“絮到不等时,时到不等絮”的原则,一般北疆地区在9月1~5日,南疆地区在9月10~15日实施催熟脱叶作业。在棉花自然吐絮 $30\%\sim 40\%$ 或顶部铃期45d以上,日平均气温 16℃ 以上,日最低气温 12℃ 以上,选择晴好天气施药且确保使用脱叶剂后5~7d内为晴天。分2次喷施脱叶催熟剂,第1次每 hm^2 喷施以噻苯隆为主要成分的脱叶剂 225mL +乙烯利 $1200\sim 1500\text{mL}$,7d后第2次喷施脱叶剂 225mL 。对长势旺盛、贪青晚熟和密度较大的棉田可加大 15% 左右的药量^[8]。

6.2 机械采收

当棉花脱叶率达到 90% 以上、吐絮率达到 95% 以上时即可进行机械化收获作业。作业前应制定合理行驶路线,尽量不跨播幅机采,有倒伏情况的棉田要与倒伏方向相向而采,以减少籽棉撞落。推荐使用打包采棉机,其作业质量要求如下:作业时应保持直线前进,操作规范,不漏采、不重采,田间作业速度控制在 $4\sim 5\text{km}/\text{h}$;采净率 93% 以上,落棉率 $2\%\sim 3\%$,收获籽棉含杂率 $\leq 11\%$;籽棉回潮率(含水量) $10\%\sim 12\%$ 。

(下转第179页)

离薯块与土壤,对土壤黏重、湿度大的地块适应性强,明薯率高,伤薯率可控在8%以内,作业速度为1300~2600m²/h。晚茬甘薯收获时土壤较干爽(11月),可选用效率更高的铲筛式(摇摆筛)甘薯收获机(如4QW-180型),该机型作业速度可达2000~3500m²/h,伤薯率低于5%,但对土壤疏松度要求较高。机械化收获的综合效率是人工作业的10~15倍,能够在霜冻来临前快速完成晚茬甘薯抢收,保障薯块产量和商品品质,相较于传统的人工采摘(成本约1000元/667m²),机械化收获可使每667m²地块收获成本降低约400元,显著降低劳动强度与生产成本。

3.3 机械化作业效益

3.3.1 产量效益 三薯连作模式在大别山区(以红安、麻城为代表区域)表现出显著的产量优势和经济效益。该模式下周年鲜薯总产量可达5795±227kg/667m²,按5:1比例折干后,周年干物质产量约为1159kg/667m²。相较于当地主流种植模式(中稻或小麦—玉米模式)周年粮食折干产量800~1100kg/667m²[6],三薯连作模式增产效果显著。

3.3.2 时间成本效益 机械化作业可将马铃薯—早茬甘薯、早茬甘薯—晚茬甘薯的茬口衔接时间均严格控制在10d内,确保后茬作物生育期充足,有效解决传统种植模式下茬口延误的问题。同时,机械化作业覆盖收获、移栽等劳动强度最大的生产环节,大幅降低人工投入,使人工成本占比从传统模

式的40%以上降至22%,每667m²地块可节省人工成本800~1000元。

3.3.3 质量效益 机械化作业具有标准化程度高的优势,可实现垄形规格一致、薯苗栽插均匀、水肥施用精准,为作物生长创造稳定一致的田间环境,有利于保障产量稳定性与商品薯品质均一性。

3.3.4 生态效益 马铃薯与甘薯秸秆粉碎还田,可增加土壤有机质积累,改善土壤理化性状,减少化肥施用总量;田间黑膜覆盖抑草技术的应用,可降低除草剂使用频次与用量,减少农业面源污染,契合生态农业发展与耕地质量保护的要求。

参考文献

- [1] 林森. 聚焦甘薯产业推进三产融合实现富民强县. 中国农业文摘-农业工程, 2020, 32(4): 37-39
- [2] 谢昊, 刘亚菊, 张允刚, 李强. 中国甘薯高效栽培模式及展望. 中南农业科技, 2023, 44(1): 212-216
- [3] 王虎存, 赵武云, 孙伟, 张华, 刘小龙, 李辉. 马铃薯机械化收获技术与装备研究进展. 农业工程学报, 2023, 39(14): 1-22
- [4] 严伟, 张文毅, 胡敏娟, 纪要, 李坤, 祁兵. 3种甘薯移栽机作业性能对比试验研究. 江苏师范大学学报: 自然科学版, 2018, 36(3): 50-53
- [5] 欧镇海, 徐悠仁. 丘陵山区甘薯收获机设计方案的改进. 木工机床, 2023(4): 26-29
- [6] 许有尊, 孔令聪, 周永进, 刁敏, 杜祥备, 孙雪原, 季雅岚, 吴文革. 江淮丘陵地区稻麦周年丰产优质增效栽培技术. 中国稻米, 2020, 26(3): 69-72

(收稿日期: 2025-12-07)



(上接第175页)

参考文献

- [1] 姜善伟, 董合忠, 田晓莉, 田立文. 新疆棉花“矮、密、早”栽培历史、现状和展望. 中国农业科学, 2021, 54(4): 720-730
- [2] 国家统计局. 国家统计局关于2022年棉花产量的公告. (2024-12-25)[2025-12-10]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202412/t20241225_1957879.html
- [3] 田立文, 董合忠, 姜善伟, 宁新民, 王纯武, 蒋从军, 王京梁. 新疆棉花轻简高效策略下“矮、密、早”关键栽培技术解析 // 中国农学会棉花分会2017年年会暨第九次会员代表大会论文汇编. 2017: 101-110
- [4] 贵会平, 席育贤, 张恒恒, 庞念厂, 李雪源, 赵战胜, 秦江鸿, 王香茹, 董强, 宋美珍, 张西岭. “宽早优”植棉四大优势和四大转变的概述. 中国棉花, 2022, 49(7): 1-5
- [5] 张旺锋, 田景山, 余力. 新疆南疆棉区机采棉优质高效综合栽培技术规程. 中国棉花, 2019, 46(7): 30-32
- [6] 马晓静. 棉花高效栽培管理技术要点. 农村新技术, 2024(5): 12-13
- [7] 于泽华, 杨永林, 李豪, 许鸿越, 秦江鸿, 陈爱民, 闻甜. 国审棉新石K18膜下滴灌丰产栽培技术. 新疆农垦科技, 2019(8): 6-7
- [8] 孙玉霞, 王凤梅, 陈煜, 孟庆华, 张军. 棉花品种鲁棉361的选育及全程机械化种植技术. 中国种业, 2025(8): 168-171

(收稿日期: 2025-12-10)