

河西走廊棉区机采棉高产优质栽培技术规程

雷晓春, 王刚, 李健苍, 焦自虎

(甘肃农垦小宛农场有限责任公司, 甘肃瓜州 736100)

摘要: 为了形成完整的机采棉栽培技术体系, 实现棉花全程机械化, 通过2 a的试验示范, 从适用范围、规范性引用文件、术语和定义、棉田规划、膜下滴灌系统配置、生产目标、对品种的要求、生育进程与群体指标、土地准备、播种、水肥一体化管理、化控、打顶、病虫害防治、化学、脱叶、机械采收和采后管理等方面总结了河西走廊棉区机采棉高产优质栽培技术规程。

关键词: 河西走廊棉区; 机采棉; 水肥一体化; 机械采收

中图分类号: S562

文献标志码: B

文章编号: 1001-1463(2022)05-0094-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2022.05.024

Technical Specifications for Cultivation of Machine-Harvested Cotton with High Yield and Quality in Hexi Corridor Area

LEI Xiaochun, WANG Gang, LI Jiancang, JIAO Zihu

(Gansu Nongken Xiaowan Ranch Limited Liability Company, Guazhou Gansu 736100, China)

Abstract: To form the complete technical system for machine-harvested cotton and to achieve complete mechanization in cotton production, through 2 a experiment and demonstration, technical specifications for cultivation of machine-harvested cotton with high yield and quality in Hexi Corridor were summarized with the following aspects such as scope of application, normative documents, technical terms and definitions, cotton field planning, system configuration of under film drip irrigation, production objectives, cotton variety selection, growing process and population indexes, field preparation, sowing, management of fertigation, chemical control, topping, pest and disease controls, chemistry, defoliation, mechanical harvesting and management of post harvesting included.

Key words: Hexi corridor; Machine-harvested cotton; Fertigation; Mechanical harvesting

棉花是我国西北地区重要的经济作物^[1], 较其他作物具有较强的耐盐碱性以及较强的抗旱节水性^[2]。机采棉是采用机械采棉设备取代人工采摘籽棉的现代化农业生产方式, 其种植栽培管理按照机械采收的农艺要求进行^[3]。水肥一体化能够根据作物需求, 对农田水分和养分进行综合调控和一体化管理, 以水促肥、以肥调水, 实现水肥耦合, 提升农田水肥利用效率^[4]。机采棉和膜下滴灌、水肥一体化技术相结合, 构成了先进的棉花现代生产技术体系, 已在新疆棉区取得了显著的经济、生态效益和社会效益^[5-6]。河西走廊棉区毗邻新疆棉区, 由于高标准农田建设滞后、加工设备不配套等原因, 机采棉生产技术推广应用

较晚, 尚未形成完整的技术体系。2020—2021年甘肃农垦小宛农场结合高标准农田建设, 累计示范推广机采棉及其水肥一体化400 hm², 2021年籽棉单产6 060 kg/hm²(皮棉2 557.5 kg/hm²), 较手摘棉增产籽棉26.3%(皮棉29.0%)、单位面积纯收入较人工摘棉增加51.4%。根据2 a的试验示范实践, 参考相关文献^[1,7-9], 我们制定了河西走廊棉区机采棉高产优质栽培技术规程。

1 适用范围

本规程适用于河西走廊棉区的敦煌市、瓜州县等宜棉区的机采棉种植。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必须的, 凡是

收稿日期: 2022-03-23; 修订日期: 2022-04-14

作者简介: 雷晓春(1972—), 男, 甘肃天水人, 高级农艺师, 主要从事农业生产技术推广和研究工作。联系电话: (0)13519075834。Email: 792489268@qq.com。

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(包括所有修订版)均适用于本规程。

GB1103—2012 棉花细绒棉

GB5084—2005 农田灌溉水质标准

GB/T50485—2020 微灌工程技术规范

NY/T496—2010 肥料合理使用准则通则

NY/T1133—2006 采棉机作业质量

NY/T2148—2012 高标准农田建设标准

3 术语和定义

3.1 机采棉

采用机械采棉设备取代人工采摘籽棉的现代化农业生产方式, 是植棉现代化的主要内容, 其种植栽培管理按照机械采收的农艺要求进行^[3]。

3.2 滴灌

利用滴头、滴灌管(带)等设备, 以滴水方式, 湿润植物根区附近土壤的灌水方式^[4]。

3.3 膜下滴灌

地膜覆盖和滴灌相结合, 滴灌管(带)置于膜下进行滴灌的方式^[4]。

3.4 水肥一体化

根据作物需求, 对农田水分和养分进行综合调控和一体化管理, 以水促肥、以肥调水, 实现水肥耦合, 提升农田水肥利用效率^[4]。

4 棉田规划

种植机采棉应将小块耕地改造成单条面积4 hm²以上的高标准农田。要求土地平整。坡度较小(1/800~1/500), 长500~800 m、宽70~80 m, 太窄太短均不利于采棉机等大型农机具转弯倒车。条田要土地平整、集中连片、滴灌及水肥一体化设施完善, 道路畅通且便于采棉机等大型农机具行走。

5 膜下滴灌系统配置

5.1 滴管系统组成

滴管系统由水源(地表水或地下水)、首部枢纽、干管、支管、辅管、毛管(滴灌带)组成。水源水质依GB5084—2005的规定, 滴灌工程施工依GB/T50485—2020的规定。

5.2 滴灌的选用及安装

滴灌带即毛管, 连接在支管或辅管上, 铺设在地膜下。型号有内镶贴片式和侧翼迷宫式2种,

宜选用流量为1.8~3.0 L/h的滴头。滴灌带在播种时用棉花铺膜播种机一次性铺设, 然后与支管或辅管紧密连接, 末端打结封堵。

5.3 灌水作业

机采棉田的1个灌水小区一般划分若干轮灌组。灌水时先打开干管以及相应支管、辅管进水口的阀门, 然后启动水泵灌溉。2个轮灌组之间交接灌溉应遵循“先启后关”的原则, 即先打开下一轮灌组, 再关闭已运行轮灌组。若顺序颠倒将因压力骤增造成滴灌系统损坏。

5.4 滴灌设备运行

滴灌系统运行前应检查管道接头、阀门及仪表等设备是否连接牢固。运行过程中应根据仪表读数, 随时检查管道、管件及其他设备和连接处是否漏水, 发现问题及时维修。

6 生产目标

6.1 产量目标

衣分39.0%~40.0%、籽棉产量5 625~5 775 kg/hm²、皮棉产量2 250 kg/hm²。

6.2 质量目标

籽棉含杂率≤12.0%, 纤维上半部平均长度≥30.0 mm, 断裂比强度≥30.0 cN/tex, 马克隆值3.5~4.5。

7 对品种的要求

生育期115~125 d, 早熟性好。株高75~90 cm, 株型紧凑。Ⅱ式果枝, 第1果枝着生高度20 cm以上, 茎秆粗壮, 根系发达, 抗倒伏。叶片大小适中、上举, 表面绒毛较少, 对脱叶剂较敏感。单铃重5.5~6.0 g, 吐絮快而集中, 含絮力中等。丰产性好, 品质符合纺织需求。抗枯萎病, 抗或耐黄萎病。同一地区应布局1个主栽品种和1~2个搭配品种, 避免出现“多、乱、杂”现象。

8 生育进程与群体指标

8.1 生育进程

播种期在4月中下旬; 苗期在4月底至6月上旬; 蕾期在6月上旬至6月底; 花铃期在6月底7月初至8月底; 吐絮期在8月底至9月初开始吐絮。

8.2 群体指标

理论密度26.3万~29.0万株/hm², 收获株数≥22.5万株/hm²。棉花株高80~90 cm, 单株果

枝数 7~10 个、结铃 8~10 个、单铃重 5.5~6.0 g。

9 土地准备

9.1 犁地

秋季前茬作物收获后及时犁地,深度 25~30 cm。提倡使用深松犁,深度 \geq 30 cm,且不扰乱耕层。

9.2 灌安根水

犁地后整地前灌 1 次安根水,灌水定额 1 500~1 800 m³/hm²,既有利于保持较好的土壤墒情,又可防止整地后因土壤过于松软导致播种太深。沙性较大的土壤可采用干播湿出,不需灌安根水。

9.3 施基肥

河西走廊棉区增施有机肥保证率较低,必须强调增施有机肥以培肥土壤。一般用量 30 000~40 000 kg/hm²,盐碱较大的棉田还应施入普通过磷酸钙 450~750 kg/hm²,和有机肥一起在犁地时翻入土壤,并在耙地时将磷酸二铵 375 kg/hm²混土施入作基肥。

9.4 整地

根据土壤墒情适时整地,同时清理残膜、残茬和草根,达到“齐、平、松、碎、墒、净”的标准。

9.5 除草

播前用 33% 二甲戊灵乳油 2 250~3 450 mL/hm²,或 50% 扑草净可湿性粉剂 1 500~2 250 g/hm²兑水 750 kg/hm²均匀喷雾于地表,以防除一年生单子叶和双子叶杂草。

10 播种

10.1 种子质量要求

选用卫福、适乐时、多福甲枯等种衣剂包衣的种子,纯度 \geq 95%、净度 \geq 99%、水分 120 g/kg。机采棉采用 1 穴 1 粒的精量播种,要求发芽率较常规播种高,以 \geq 90%为宜。

10.2 播种时间

已灌安根水的棉田膜下 5 cm 地温连续 3 d 稳定通过 12℃时即可播种。采用干播湿出的棉田,因滴出苗水可使地温一定程度降低,应在膜下 5 cm 地温稳定通过 14℃时播种。

10.3 播种方法

用 2MBJ-1/6 行、2MBJ-2/12 行机械式精量铺

膜播种机播种,可一次性完成土地镇压平整、滴灌带铺设、铺膜覆土、膜上点种。地膜幅宽 2.05 m,1 膜 6 行,行距为 10 cm+66 cm+10 cm+66 cm+10 cm,株距 9.5~10.5 cm,每穴 1 籽,播深 2.5~3.0 cm,空穴率 \leq 2%。1 膜 3 管,滴灌带置于窄行中间,滴孔朝上。已灌安根水的棉田在播种孔上覆土 1 cm,干播湿出的不能将土覆盖在播种孔上。

11 水肥一体化管理

11.1 水肥投入总量

11.1.1 灌溉定额 播前灌安根水的棉花全生育期滴水 10~12 次,灌溉定额 3 825~4 050 m³/hm²(不含安根水);干播湿出的棉花全生育期滴水 10~13 次,灌溉定额 4 350~4 800 m³/hm²。

11.1.2 施肥量 皮棉单产 2 250 kg/hm²的膜下滴灌超高产棉田,需水肥一体化施入养分量(不含基肥)为 N 330 kg/hm²、P₂O₅ 105 kg/hm²、K₂O 120 kg/hm²,即施尿素 645 kg/hm²、水溶性磷酸一铵 180 kg/hm²、水溶性硫酸钾 210 kg/hm²、黄腐酸钾 90 kg/hm²。如用有机肥做基肥,应在此基础上根据有机肥施用量相应减少化肥追施量。

11.2 水肥运筹

11.2.1 出苗水 没有灌安根水的棉田采用“干播湿出”,在播后 24 h 内滴出苗水,灌水定额 225~300 m³/hm²,目视标准为湿润区与播种行相接而又不形成地面积水。如滴水后土壤出现板结,应及时补滴 1 次出苗水,以土壤湿润松软为准,否则影响出苗。灌安根水的棉田不需滴出苗水。

11.2.2 苗期 第 1 次滴水时间不能太迟。干播湿出棉田以 5 月中下旬为宜,滴水 1~2 次,间隔时间 10~12 d,每次滴水量 225~300 m³/hm²(滴水次数少取每次滴水量上限,滴水次数多取每次滴水量下限,下同),要求地表土层渗透均匀,地面不能出现积水或径流。播前灌安根水的棉田视土壤墒情滴水,一般苗期不滴水,如墒情较差应在 5 月底及时滴水 1 次,滴水量 300~375 m³/hm²。苗期植株较小,氮、磷、钾吸收量分别约占全生育期的 4.5%、3.0%、4.0%,2~3 叶期为磷钾的营养临界期,缺磷叶色暗绿发紫、植株矮小,缺钾光合作用减弱、容易感病^[1]。因基肥已施用了磷酸二铵,故不再施磷肥,每水滴施黄腐酸钾 45.0 kg/hm²、尿素 45.0~52.5 kg/hm²(滴水次数少取每次

施肥量上限,滴水次数多取每次施肥量下限,下同)。

11.2.3 蕾期 棉花蕾期生长加快,水肥需要量增加,共滴水3~4次,间隔8~10 d,每次滴水量300~375 m³/hm²。蕾期氮、磷、钾吸收量分别占全生育期的28%~30%、25%~29%、28%~32%,现蕾初期为氮营养临界期,缺氮植株矮小、果枝短、棉蕾易脱落^[1]。每水滴施尿素45~60 kg/hm²、水溶性磷酸一铵15~30 kg/hm²。

11.2.4 花铃期 棉花花铃期生长旺盛、时间长,为棉花水肥吸收高峰期,应适当缩短滴水间隔,增加滴水量。此期共滴水5~6次,间隔6~8 d,每次灌水375~450 m³/hm²。花铃期氮、磷、钾吸收量分别占全生育期的60%~62%、64%~67%、62%~63%^[3],该时段每水滴施尿素60~75 kg/hm²、水溶性磷酸一铵30~45 kg/hm²、水溶性硫酸钾37.5 kg/hm²。

11.2.5 吐絮期 棉花吐絮期气温下降,生长减弱,水肥吸收快速减少,氮、磷、钾吸收量分别占全生育期的3%~8%、1%~7%、1%~6%^[3],需控水控肥。9月初灌水1次,灌水量300~375 m³/hm²。河西走廊棉区气候干燥,且收获期较晚,为避免机采时植株和籽棉含水量太低导致撞落棉

而影响棉花品质,应在机采前10 d左右轻滴水1次,滴水量150~225 m³/hm²。生长正常的棉田不施肥,缺肥棉田随水滴施尿素45~60 kg/hm²。

11.2.6 叶面追肥 现蕾期喷施尿素1.5 kg/hm²、磷酸二氢钾1.5 kg/hm²、腐殖酸类液肥1.5 kg/hm²;花铃期喷施尿素、磷酸二氢钾、腐殖酸类液肥各2.25 kg/hm²,共喷2~3次;叶面追肥用水量为450 kg/hm²。使用无人机时应防因肥液浓度较高灼伤棉花而导致蕾铃脱落。

11.3 机采棉水肥一体化方案实例

小宛农场于2021年采用干播湿出的棉田机采棉水肥一体化方案见表1,可供生态机采棉参考。

12 化控

旺苗2~3片真叶时喷施缩节胺4.5~7.5 g/hm²,壮苗、弱苗不控,以防因化控过度造成第1果枝高度低于18 cm。现蕾期用缩节胺45~75 g/hm²,初花期用缩节胺120~150 g/hm²,打顶后用缩节胺120~150 g/hm²。均兑水450 kg/hm²喷雾,以达到矮化、增产的目的。

13 打顶

严格遵循“时到不等枝,枝到不等时”原则,在出现8层果枝(7月10—15日)时,及时人工掐去顶尖1叶1心。

表1 2021年机采棉水肥一体化方案

生育期	滴水时间	滴水量 (m ³ /hm ²)	尿素 (kg/hm ²)	水溶性磷酸一铵 (kg/hm ²)	水溶性硫酸钾 (kg/hm ²)	黄腐酸钾 (kg/hm ²)
出苗	4月25日	225~300	0	0	0	0
苗期	5月20日	225~300	45	0	0	45
	5月31日	225~300	45	0	0	45
现蕾期	6月11日	300~375	60	30	0	0
	6月22日	300~375	60	30	0	0
	7月2日	300~375	60	30	0	0
花铃期	7月11日	375~450	60	30	30	0
	7月20日	375~450	75	45	30	0
	7月29日	375~450	75	45	30	0
	8月7日	375~450	75	45	30	0
	8月16日	375~450	75	45	30	0
	8月25日	300~375	60	45	30	0
吐絮期	9月4日	300~375	0	0	0	0
	采前7~10 d	150~225	0	0	0	0
合计		4 200~5 250	690	345	180	90

14 病虫害防治

14.1 棉蚜

5月下旬、6月上旬出现中心蚜株时及时予以拔除。7月中下旬出现伏棉蚜时可用25%吡虫啉可湿性粉剂45~75 g/hm²，或3%啶虫脒乳油112.5 g/hm²兑水225 kg喷雾防治。提倡生物防治，在草蛉、瓢虫等天敌数和棉蚜数比例1:40以上时可利用天敌控制棉蚜，不需化学防治。

14.2 红蜘蛛

用5%阿维菌素乳油90~112.5 g/hm²，或15%哒螨灵乳油112.5 g/hm²，或40%阿维·炔螨乳油112.5~225 g/hm²兑水225 kg叶面喷雾防治。

14.3 病害

棉花病害主要有苗期病害、枯萎病和黄萎病。主要通过轮作倒茬和采用适量卫福、适乐时、多福甲枯等对种子进行包衣处理以减少菌源和控制发病。

15 化学脱叶

15.1 脱叶剂使用时间

棉田吐絮率达到40%、上部铃龄期40 d以上时进行脱叶。施药后7 d内均温应在20℃以上，气温越高脱叶催熟效果越好。河西走廊棉区宜在9月10—20日进行。

15.2 脱叶剂选择

可用54%脱吐隆悬浮剂150~195 mL/hm²+伴宝助剂450~750 mL/hm²+40%乙烯利水剂1 800~2 250 mL/hm²，或54%噻苯·敌草隆可湿性粉剂225~300 g/hm²+烷基乙基磺酸盐750~900 g/hm²+40%乙烯利水剂1 800~2 250 mL/hm²，混合后兑水450~750 kg用无人机均匀喷施。避免重喷漏喷，避免因人工、机力作业造成棉株倒伏。

16 机械采收

16.1 采收时间

棉田脱叶率达90%以上、吐絮率达95%时开始机采。

16.2 采前准备

彻底清除棉田杂草，对棉田两端宽15 m的棉花进行人工采摘，以便采棉机转弯和卸载。

16.3 采棉机选择

目前广泛使用水平摘锭式自走式采棉机，棉田地块较大时选用六行采棉机，较小时选用3行采棉机，箱式或打包均可。

16.4 采收

16.4.1 指标 要求采净率≥90%、籽棉含杂率≤12%、回潮率≤12%、异性纤维≤0.4 g/t、撞落棉损失率≤7%、籽棉污染率≤1%。

16.4.2 采收技术 采棉机行走路线与播种机播种时一致，行距中心线应与采摘头中心线对齐。应严格遵守操作规程，根据棉株高度灵活调整作业速度，避免漏采和增加撞落率。对落地棉和漏采棉应及时进行人工复采，以减少浪费。

17 采后管理

17.1 滴灌设备维护

棉花收获后应及时对整个灌溉系统进行全面检查维护。滴灌带及时回收，尽量在次年重复使用，不能继续使用的作为再生资源回收处理，不得随意丢弃。

17.2 秸秆处理

机采后，及时对棉花秸秆进行粉碎还田，或打捆用作牛羊饲料。

17.3 回收残膜

秸秆处理后及时回收残膜，保持田间清洁。

参考文献:

- [1] 石有太, 罗俊杰, 裴怀弟, 等. 干旱胁迫对不同色彩棉花生理生化指标的影响[J]. 甘肃农业科技, 2020(7): 59-64.
- [2] 冯克云, 南宏宇, 王宁, 等. 棉花新品种陇棉10号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(6): 1-4.
- [3] 中国农业科学院棉花研究所. 中国棉花栽培学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2019.
- [4] 中华人民共和国农业农村部. 中华人民共和国农业行业标准 春玉米滴灌水肥一体化技术规程: NY/T 3554—2020[S]. 北京: 中国农业出版社, 2020.
- [5] 张杰, 刘林. 新疆兵团机采棉与手采棉经济效益比较分析[J]. 农业现代化研究, 2013, 34(3): 372-375.
- [6] 师丽影, 周娟. 新疆机采棉发展现状与展望[J]. 纺织科技进展, 2014(3): 1-2.
- [7] 崔增团, 高飞. 甘肃河西灌区棉花膜下滴灌水肥一体化技术[J]. 甘肃农业科技, 2012(11): 60-61.
- [8] 张旺峰, 田景山, 董恒义, 等. 新疆北疆机采棉优质高效综合栽培技术规程[J]. 中国棉花, 2019, 46(6): 37-39.
- [9] 内蒙古自治区质量技术监督局. 内蒙古自治区地方标准 玉米膜下滴灌水肥管理技术规程: DB/T 683—2014[S]. 呼和浩特: 内蒙古自治区质量技术监督局, 2014.