



陈晋瑞,张磊磊,范阿棋,等. 优质细绒棉纤维品质保优栽培及采收技术要点[J]. 黑龙江农业科学,2023(9):153-156.

优质细绒棉纤维品质保优栽培及采收技术要点

陈晋瑞,张磊磊,范阿棋,洪梅,吐尔逊·吐尔洪,马志华,李宗泽

(新疆巴音郭楞蒙古自治州农业科学研究院/农业农村部新疆早中熟及早熟陆地棉、长绒棉科学观测实验站,新疆 库尔勒 841000)

摘要:为了更好地推进优质棉产业化,指导优质棉花生产,从栽培、采收环节保证棉纤维的一致性,提高棉纤维整体品质。新疆巴州农科院优质棉课题组结合优质棉栽培和采收的特殊要求,从统一的栽培技术上保证棉纤维的充分发育、优质特性得以充分发挥,从收获采摘过程中减少“三丝”并保证纤维一致性方面,提出了优质细绒棉主要技术指标要求、栽培技术和采收技术要点。经过综合试验、示范和生产应用,总结形成了优质细绒棉纤维品质保优栽培技术和采收技术,通过优质棉纤维品质保优技术的大面积应用推广,进一步提高我国纺织产品的档次,增强纺织行业的市场竞争力。

关键词:优质;细绒棉;纤维品质保优;栽培;采收

棉花的纤维是纺织工业的重要原材料,其品质的优劣与纺织品的质量和植棉业的发展密切相关^[1-2]。近年来,随着人们生活水平不断地提高,我国加入 WTO 和国内外市场的变化,以及纺织机械的更新换代,优质棉纺织品越来越受到人们的欢迎和认可,作为其主要原材料的棉纤维品质也越来越受到相关棉花生产部门和纺织行业的重视。然而,目前国产棉花的质量因生产种植杂乱、收购混等混级、加工工艺不完善等原因^[3],造成原棉难以满足目前纺织工业的多元化需求,国内一些棉纺织企业不得不高价从国外进口棉花,以满足纺织高档棉纱的要求。因此,改善原棉品质,发展优质棉生产不仅是纺织技术进步的要求,也是促进纺织产业升级换代的要求,更是增加植棉区棉农收入、优化棉花产业生产结构的要求^[4]。

已有研究表明,棉纤维品质受遗传品质、生产品质和加工品质三方面因素决定^[5],除主要受品种的遗传特性影响外,还受到机械采收、脱叶剂使用^[6]、机采棉清理加工^[7]、气候环境条件^[8]和耕作栽培^[9]等方面的影响。如何从统一的栽培技术上保证棉纤维和优质特性得以充分发挥,再收获采摘过程中减少“三丝”和保证纤维一致性,是一个值得深入研究的课题。为了更好地推进国内优质

棉生产标准化,新疆巴州农科院优质棉课题组总结出了优质细绒棉纤维品质保优的栽培技术和采收技术要点,以期为国内主要省市植棉区大面积推广优质棉,为优质棉应用推广过程中栽培技术、采收技术规范、标准化提供科学依据。

1 主要技术指标要求

1.1 纤维品质指标要求

棉纤维品质各指标应相互匹配,整体品质好,上、中、下部棉铃纤维一致性好,吐絮集中,色泽洁白。优质细绒棉质量符合纤维品质分档,需要满足上半部平均长度、长度整齐度指数、断裂比强度、马克隆值、品级、异性纤维的要求,内在纤维品质达到 A(1A)、AA(2A)、AAA(3A)三档,满足不同要求: A(1A)满足纤维上半部平均长度 25.0~27.9 mm,长度整齐度指数 $\geq 83\%$,断裂比强度 $\geq 28 \text{ cN}\cdot\text{tex}^{-1}$,马克隆值 3.5~5.5,异性纤维 $< 0.40 \text{ g}\cdot\text{t}^{-1}$ 。AA(2A)满足纤维上半部平均长度 28.0~30.9 mm,长度整齐度指数 $\geq 83\%$,断裂比强度 $\geq 30 \text{ cN}\cdot\text{tex}^{-1}$,马克隆值 3.5~4.9,异性纤维 $< 0.40 \text{ g}\cdot\text{t}^{-1}$ 。AAA(3A)满足纤维上半部平均长度 31.0~32.9 mm,长度整齐度指数 $\geq 83\%$,断裂比强度 $\geq 32 \text{ cN}\cdot\text{tex}^{-1}$,马克隆值 3.7~4.2,异性纤维 $< 0.40 \text{ g}\cdot\text{t}^{-1}$ 。

1.2 生育期进程要求

新疆主产区棉花适宜播种时间为每年的 4 月 5 日至 4 月 15 日,出苗期为 4 月 15 日至 4 月 25 日,现蕾期为 5 月 15 日至 5 月 25 日,开花期为 6 月 15 日至 6 月 25 日,吐絮期为 8 月 15 日至 9 月 1 日。

棉花播种过晚将会导致光热资源不能有效利用,后期棉铃不能正常发育成熟,最终导致棉纤维

收稿日期:2023-03-23

基金项目:新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州科学技术研究计划项目(202205)。

第一作者:陈晋瑞(1970—),男,学士,高级农艺师,从事农作物育种与栽培研究。E-mail:1443657145@qq.com。

通信作者:洪梅(1971—),女,学士,农业推广研究员,从事棉花研究。E-mail:1548232934@qq.com。

断裂比强度和马克隆值的明显下降。为了保障棉花纤维的充分发育和纤维品质,应结合天气状况,适时早播,突出早熟性,最大限度地调节棉株成铃高峰期与本地区光热资源最丰富时期相一致,以改进棉花品质。早熟品种生育期应控制在122 d以内,早中熟品种生育期应控制在130 d以内。

2 栽培技术要点

2.1 播前准备

2.1.1 基肥 棉花播种前施肥促进棉苗正常发育很重要,基肥施入腐熟有机肥 $30\sim 45\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$ 、磷酸二铵 $450\sim 525\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、硫酸钾 $150\sim 225\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、尿素 $150\sim 225\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,或氮磷钾配比为15:23:7的配方肥 $900\sim 1\ 050\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。另外,补施硫酸锌 $15\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 和纯硼 $15\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,犁地时翻入耕层。

2.1.2 灌播前水 棉花全生育期应适时适量灌溉补充水分,棉纤维长度将保持原品种特性。因此,在栽培过程中,要注重灌足播前水。灌水应在11月30日前结束,灌水量为 $3\ 000\sim 3\ 750\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$ 。灌水不足或未经冬灌的棉田采用春灌,时间以不影响播种期为原则,一般在3月20日前结束,灌水量为 $3\ 000\sim 3\ 750\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$ 为宜。

2.1.3 播前整地 田间土壤持水量保持在60%时开始犁地,使用大型联合整地机作业,犁、耙、磨一次完成。犁深在 $25\sim 30\text{ cm}$,犁行直、扣垡严密,犁后适时进行耙磨,达到“墒、平、松、碎、净、齐、直”的标准,清理地表残茬废膜。

2.1.4 化学封闭除草 棉苗播前除草用33%二甲戊灵 $2\ 400\sim 2\ 700\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$,或乙草胺 $1\ 500\sim 1\ 800\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$,或48%的氟乐灵 $1\ 200\sim 1\ 500\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$,兑水 $600\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,均匀喷雾后轻耙混土,耙深 $2\sim 3\text{ cm}$ 。

2.2 播种

2.2.1 株行距及滴灌带配置 宽窄行种植:1膜4行宽窄行行距配置为 $(10\text{ cm}+66\text{ cm}+10\text{ cm})+66\text{ cm}$;1膜6行宽窄行行距配置为 $(10\text{ cm}+66\text{ cm}+10\text{ cm}+66\text{ cm}+10\text{ cm})+66\text{ cm}$,株距为 $11.0\sim 12.5\text{ cm}$ 。等行距种植:1膜3行等行距配置 $(76\text{ cm}+76\text{ cm})+76\text{ cm}$,株距为 $5.5\sim 6.3\text{ cm}$ 。

光照不足严重影响棉花纤维品质的发育,为保证棉花纤维熟性最佳,要合理调节温光配置,保持棉株之间的透光性和透风性^[10],理论株数应控制在 $21\text{万}\sim 24\text{万株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。对宽窄行1膜4行配置模式,滴灌带铺设采用1膜2管配置;对宽窄

行1膜6行配置模式,滴灌带铺设采用1膜2管或1膜3管配置;等行距1膜3行行距配置模式,滴灌带铺设采用1膜2管配置。

2.2.2 播种要求 适期早播,地温连续5 d稳定达到 $12\text{ }^\circ\text{C}$ 时即可播种,棉花最佳播期4月5日至4月15日。精量播种,每穴播种1粒,空穴率 $< 3\%$,用种量 $21\sim 24\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。播种深度 $2.5\sim 3.0\text{ cm}$ 。为了避免地膜破损混入棉花纤维中,造成异性纤维含量高,严重影响棉花纤维品质,应选择厚度 $\geq 0.01\text{ mm}$ 的地膜宽膜覆盖。播种后埋实侧膜、盖实膜孔。播后 $7\sim 10\text{ d}$ 及时破膜辅助放苗。缺苗过多的田块在5月1日前结束补种,避免因田间植株生产生长差异过大,影响纤维成熟度和一致性。

2.3 田间管理

2.3.1 中耕 为了疏松土壤、破除板结,增加土壤的通透性,提高地温,抑制徒长,消灭杂草,以保障棉苗生长,提高棉花纤维品质。出苗后至现蕾期,中耕松土 $2\sim 3$ 次,深度 $15\sim 20\text{ cm}$ 。操作中要求做到不伤苗、不埋苗、不起土块、不拉沟且不破坏地膜。

2.3.2 化学调控 为塑造棉花良好株型,需合理利用棉花化学调控技术。在棉苗 $3\sim 5$ 叶期轻控,喷施缩节胺 $1.5\sim 4.5\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。 $6\sim 7$ 叶期的壮苗田和旺苗田,喷施缩节胺 $4.5\sim 7.5\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。头水前的壮苗、旺苗喷施缩节胺 $22.5\sim 30.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。棉花打顶后 $5\sim 7\text{ d}$,待第一果枝第一果节伸长至 3 cm 时,用缩节胺 $75\sim 120\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 化控;待第一果枝第二果节伸长至 5 cm 时,用缩节胺 $120\sim 150\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 化控。

2.3.3 滴水 全生育期滴水 $9\sim 11$ 次,总滴水量 $\geq 4\ 500\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$ 。气温3 d连续 $\geq 35\text{ }^\circ\text{C}$ 时,应适当少量滴水 $150\sim 225\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$,将轮灌周期由 $7\sim 10\text{ d}$ 缩短至 $5\sim 7\text{ d}$ 。根据棉花长势、天气情况、土壤墒情确定合理的滴水起始时间。一般年份可在6月5日至10日开始滴水。沙性地、出现旱象早衰、棉苗较弱的棉田可适当提前,反之则适当推迟。6月30日前,可视苗情、墒情滴水 $2\sim 3$ 次,每次滴水量为 $225\sim 300\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$ 。7月份滴水 $4\sim 5$ 次,滴灌周期 $5\sim 7\text{ d}$,每次滴水量 $450\sim 525\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$ 。8月份,滴水 $2\sim 3$ 次,滴灌周期 $7\sim 8\text{ d}$,每次滴水量 $300\sim 375\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$ 。通过滴灌降低气温对马克隆值的影响并减轻持续高温对棉花雄性败育的危害。同时,为了保证后期

棉纤维正常发育,停水时间不宜过早,可适度延迟停水。9月1日前,对土壤墒情不足、早衰迹象明显的棉田,可滴水1次,滴水量为 $150\sim 225\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

2.3.4 科学施肥 氮、磷、钾是棉花生长不可或缺的营养元素,施用有机肥可以明显提高土壤有机质含量,对纤维品质改善具有重要的影响^[11]。在氮素供应充足时,棉株每粒种子上的纤维数、纤维长度含氮量均较高,会促进棉株的营养生长全面加强。合理施用磷肥,可以增加纤维长度,提高纤维强度。在缺钾的地块施用钾肥会增加平均纤维长度和整齐度,显著改善纤维品质。同时,微量元素硼、铁、铜、钼和锌等对棉花纤维品质也有一定的影响。因此,要实行测土配方,按照“增施有机肥、稳氮、稳磷、补钾和微量元素”的原则,适当补施硼、锌等微量元素,做好基肥和追肥管理,确保棉花需肥要求,以保证纤维的成熟度达到最佳。

6月份,随水滴肥1~2次,滴肥可用尿素+磷酸二氢钾或大量元素水溶肥料随水滴施。每次施大量元素水溶肥 $45\sim 75\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 或滴施尿素 $45\sim 75\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ +磷酸二氢钾 $7.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。7月份,随水滴肥4~5次,每次滴施大量元素水溶肥 $75\sim 120\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 或尿素 $45\sim 90\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 加磷酸二氢钾 $7.5\sim 22.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。8月份,防早衰,随水滴肥2~3次,每次施大量元素水溶肥 $45\sim 75\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 或滴施尿素 $45\sim 75\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ +磷酸二氢钾 $7.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,根据棉花的长势长相调整。同时,蕾期可结合缩节胺化调,叶面喷施纯硼 $750\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、磷酸二氢钾 $1.50\sim 2.25\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。花铃期,结合缩节胺化控,用磷酸二氢钾 $3.00\sim 3.75\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 和适量微肥,早衰棉田可同时加入尿素 $2.25\sim 3.00\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,兑水 $525\sim 600\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,分2~3次叶面喷施。

2.3.5 打顶 不同时间开花的棉铃,纤维品质差异十分明显,后期开花的成铃,其纤维成熟度多数为半成熟或不成熟,纤维强度和成熟系数降低,甚至为死纤维,适期打顶,保证纤维成熟的一致性。打顶应在7月10日前结束,早中熟品种果枝台数达到9~10台时打顶,早熟品种7~8台时打顶,打去顶部一叶一心。

3 采收技术要点

3.1 采收前准备

棉花吐絮期严禁家禽畜在棉田穿行,及时驱赶鸟类和野生动物。采收前清除田内残膜、塑

料袋、滴灌带、农药包装废弃物及杂草杂物等。同时,要随时掌握天气变化情况,采收期应密切关注天气预报,风雨、风沙期不采摘棉花,以提高棉纤维质量和品级。

3.2 采收

3.2.1 机械采收 脱叶催熟:脱叶催熟是一项直接影响机采棉质量和机采效率的重要措施^[12],要综合考虑天气状况、生育进程,日平均气温 $\geq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、夜间最低气温 $> 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、顶部棉铃的龄期在45d以上、棉田吐絮率 $\geq 40\%$ 时,喷施脱叶剂和乙烯利进行脱叶催熟。第一次脱叶时间为9月12日至17日,第二次脱叶时间为9月20日至25日。对长势正常的棉花,可以喷施80%噻苯隆可湿性粉剂 $300\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 加乙烯利水剂 $1500\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ 加助剂,或 $540\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 敌草隆·噻苯隆悬浮剂 $225\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ 加乙烯利水剂 $1500\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ 加助剂。采用高架喷雾机施药,用水量 $600\sim 675\text{ L}\cdot\text{hm}^{-2}$,喷后叶片受药率 $\geq 96\%$ 。采用无人机施药,药液量 $\geq 18\text{ L}\cdot\text{hm}^{-2}$,无人机航喷飞行距棉花顶部高度 $2.0\sim 2.3\text{ m}$,喷洒均匀、不漏喷,遇大雨重喷。无人机没有喷到的地头、地边,人工辅助补喷。

采收要求:及时采收有利于获得综合品质较优的纤维^[13]。脱叶20d后,棉花脱叶率 $\geq 90\%$ 、吐絮率 $\geq 95\%$ 时实施机采。采棉机田间作业速度控制在 $4\sim 5\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 。水平摘锭式采棉机采净率 $\geq 90\%$ 、撞落棉损失率 $\leq 7\%$ 、含杂率 $\leq 12\%$ 、污染率 $\leq 1\%$ 、含水率 $\leq 12\%$ 、含特杂率 $\leq 0.3\%$ 。作业区严禁使用明火。

3.2.2 人工采收 对订单要求人工采收或不适宜机采的棉田进行人工采收。为严防化纤物质污染棉田,采摘人员应一律佩戴白色棉布帽,用纯棉布袋装籽棉,禁止用化纤袋。棉花吐絮后,间隔20d采摘1次。做到精收细收,霜前花和霜后花、变色花、虫花、落地花、脏花、僵瓣花分收,不采生花,不带壳收花、不摘裂口铃,不得将铃壳、苞叶、棉叶等杂质混在籽棉中,不得混入危害性杂物。严格分品种,分时期采摘,风雨、风沙期不采摘。

3.2.3 临时堆放点 选择光照充足、通风、透气、干燥、无污染的场地,要保证远离火种和易燃易爆物体,场区应配有充足灭火器和防火器材。不得与危害性杂物混放,远离村庄和禽畜,严防异物纤维,禁止湿棉堆放。按品种、等级堆放,做好标识牌,严防回潮和混入杂质。棉垛盖布禁止使用毡

子、塑料布和化纤织物。

3.2.4 交售 在同一区域内统一种植的同一品种^[14],统一交售到定点轧花厂。交售棉花时使用机动车运输交售,包装物料使用纯棉白布包,不带草籽、棉壳、发丝、化纤品和动物毛等其他异性纤维,同时要注意防止油污、沙土、潮湿物的污染。

4 该技术适宜推广区域及前景

项目组 2020—2022 年总结了优质细绒棉纤维品质保优的栽培和采收技术,并进行了试验示范。重点对主要技术指标的上半部平均长度、长度整齐度指数、断裂比强度、马克隆值、品级、异性纤维一致性进行了试验验证,并在生产实践中得到应用,适用性强。该技术适宜新疆南疆早中熟植棉区优质棉种植推广和应用。同时,该技术也可辐射到新疆北疆早熟棉区以及其他植棉省份进行相关优质棉植棉生产参考借鉴,以提高国内整体棉纤维品质,满足国内纺织工业对于优质棉加工生产的多元化需求。

参考文献:

[1] 唐淑荣,魏守军,孟俊婷,等.不同流域棉花品种纤维品质分布和地域分异研究[J].安徽农业科学,2020,48(2):40-48,72.
 [2] 田景山.新疆机采棉纤维品质影响因素及提质途径研究[D].石河子:石河子大学,2018.

[3] 徐海江,阿里甫·艾尔西,王志兴,等.新疆棉花生产发展中的品质问题及其提升策略[J].中国棉花,2020,47(11):6-7,15.
 [4] 田景山,张煦怡,张旺锋.新疆近年机采棉发展过程中的棉纤维品质变化[J].中国棉花,2017,44(12):27-31,34.
 [5] 李琴.影响南疆棉花纤维品质的主要因素及改善途径[J].中国种业,2014(5):27-28.
 [6] 阿里甫·艾尔西,朱家辉,刘志清,等.新疆陆地棉纤维品质演进趋势与改良分析[J].新疆农业科学,2020,57(11):2099-2107.
 [7] 路超,白英,董红强,等.机采棉主要加工工序对棉纤维品质影响[J].中国纤检,2022(3):42-45.
 [8] 马晓梅,李保成,王新,等.早熟陆地棉品种与气候因子互作对棉纤维品质的影响[J].新疆农业科学,2021,58(2):216-226.
 [9] 葛素因,何忠盛,陈玉娜,等.不同吐絮时间对巴州棉区陆地棉纤维品质的影响[J].新疆农业科技,2022(2):25-29.
 [10] 贵会平,王香茹,胡莉婷,等.“宽早优”模式棉花纤维品质优势探究[J].中国棉花,2022,49(10):4-9.
 [11] 朱龙飞,刘沐霖,谢家迅,等.施用棉秆有机肥对棉田土壤及棉花产量的影响[J].黑龙江农业科学,2020(6):50-53.
 [12] 丛虎滋,李文磊,张洪浩,等.新疆博州优质棉栽培技术[J].中国棉花,2020,47(5):41-43.
 [13] 何忠盛,葛素因,孙绘健,等.新疆巴州延迟采收时间对棉花纤维品质的影响[J].棉花科学,2022,44(2):16-21.
 [14] 张曦,钱玉源,刘祎,等.河北省高品质棉产业现状及发展对策[J].中国棉花,2022,49(9):31-37.

Key Points of Cultivation and Harvesting Technology for Keeping Excellent Quality of Fine Velvet Cotton Fibres

CHEN Jinrui, ZHANG Leilei, FAN Aqi, HONG Mei, Turxun·Turhong, MA Zhihua, LI Zongze

(Xinjiang Bayingol Mongolian Autonomous Prefecture Academy of Agricultural Sciences/Xinjiang Scientific Observation and Experimental Station of Medium and Early Maturing Upland Cotton and Long-Fiber Cotton, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Korla 841000, China)

Abstract: In order to better promote the industrialization of high-quality cotton, guide the production of high-quality cotton, ensure the consistency of cotton fiber from the cultivation and harvesting links, and improve the overall quality of cotton fiber. The high-quality cotton research group of Xinjiang Bayingol Mongolian Autonomous Prefecture Academy of Agricultural Sciences combined with the special requirements of high-quality cotton cultivation and harvesting, from the unified cultivation techniques to ensure the full development of cotton fiber, high-quality characteristics to give full play, from the harvest picking process to reduce the foreign fibers, to ensure fiber consistency, put forward the main technical indicators of high-quality fine cotton requirements, cultivation techniques, harvesting techniques, through comprehensive testing, demonstration and production applications. The cultivation techniques of high-quality fine cotton fiber quality and the harvesting techniques were summarized textile products in China and enhance the market competitiveness of textile industry through the large-scale application of high-quality cotton fiber quality technology.

Keywords: high quality; fine velet cotton; keeping excellent quality; cultivation; harvesting