

干旱胁迫对棉花种子品质与活力的影响

王 方¹, 李忠旺², 欧巧明², 陈玉梁²

(1. 甘肃省农业科学院经济作物与啤酒原料研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院生物技术研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 观测了正常灌水与干旱胁迫处理条件下棉花种子的发芽率、发芽势、籽指、仁指、种仁率、种子含油率等种子活力、品质相关性状指标。结果表明, 与正常灌水处理相比, 干旱胁迫条件下棉花种子籽指、仁指下降, 种仁率、种子含油率无明显的规律性变化, 发芽势和发芽率增高, 说明干旱胁迫对棉花种子的发育影响较小。

关键词: 干旱胁迫; 棉花; 种子; 品质; 活力

中图分类号: S562 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)01-0058-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.01.014

棉花是世界上最重要的天然纤维作物, 我国是世界上最大的纺织品生产国和消费

收稿日期: 2018-11-19

基金项目: 国家自然科学基金项目“敦煌特早熟陆地棉抗旱种质筛选及抗旱性状QTL标记与定位”(31460365); 国家重点研发计划课题“西北农田地膜污染综合防治技术集成”(2018YFD0800801)。

作者简介: 王 方 (1963—), 男, 甘肃白银人, 副研究员, 主要从事经济作物育种栽培研究工作。Email: 1149780245@qq.com。

通信作者: 陈玉梁 (1972—), 男, 甘肃靖远人, 副研究员, 主要从事农业生物技术研究。Email: chenyl925@163.com。

g/hm² 兑水 750~900 kg 喷雾防治。

8.6 小麦红蜘蛛

用 20% 钾氰菊脂乳油 1 000~1 500 倍液喷雾防治。

8.7 中华鼯鼠及地下害虫

用 75% 甲拌磷乳油按种子量的 0.2% 拌种, 或用 50% 辛硫磷乳油 3 750~4 500 mL/hm² 兑水 450~600 kg 进行土壤处理。

9 适时收获

当冬小麦进入乳熟期籽粒变硬时低茬收割, 及时收获, 争取颗粒归仓。

10 清除残膜

冬小麦收获后及时清除残膜, 确保土壤中无残膜, 避免造成土壤污染。

参考文献:

[1] 侯慧芝, 高世铭, 张绪成, 等. 西北黄土高原半干旱区全膜微垄沟播对冬小麦耗水特性

和 WUE 的影响[J]. 中国农业科学, 2016, 49 (24): 4701-4713.

[2] 刘生学, 张 静, 刘广才. 旱地小麦全膜覆土穴播技术高效施肥机理研究[J]. 干旱地区农业研究, 2015, 33(3): 177-183.

[3] 郭振斌, 刘广才, 李诚德, 等. 旱地小麦全膜覆土穴播技术肥料效应研究[J]. 干旱地区农业研究, 2014, 32(4): 163-168; 255.

[4] 张平良, 郭天文, 侯慧芝, 等. 半干旱区全膜覆土穴播小麦高产施肥技术研究[J]. 作物杂志, 2011(6): 99-101.

[5] 梁玉清, 马 栋, 杨惠玲, 等. 氮肥施用时期对小麦产量与品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2013(2): 15-16.

[6] 赵欣楠, 车宗贤, 杨君林, 等. 甘肃省有机肥和化肥生产利用现状及对策[J]. 甘肃农业科技, 2018(10): 77-80.

(本文责编: 杨 杰)

国,所以棉花产业在我国的国民经济中具有举足轻重的地位。近年来由于粮食危机以及其他经济作物的发展,各类农作物争地现象日益严重,严重影响着我国棉花总产量的稳定^[1]。因此,如何保证棉花总产量的稳定,成为摆在我们面前的重要问题。以甘肃省敦煌市、瓜州县为代表的西北内陆气候适宜植棉区目前拥有大面积因干旱缺水而无法耕种的荒芜土地,筛选和培育抗旱棉花新品种,开辟新的植棉区,是稳定棉花总产量的有效解决办法之一。

前期研究人员已经开展了大量的棉花抗旱品种筛选及干旱胁迫对棉花生长发育影响的相关研究。研究表明,棉花花铃期受旱时棉株增长缓慢,叶片数减少,叶片变小、新生叶片生长速率慢,果枝量少,且伸展慢,严重受旱时棉花植株停止生长,产生自然封顶现象^[2-5]。全生育各阶段缺水会使棉花株高、单铃重、产量、纤维品质降低,果枝数、果节数、花铃期叶片数、有效果枝数、单株成铃数减少^[6-10]。但关于干旱胁迫对棉花种子品质和活力的影响相关研究迄今未见报道。

我们分别选取甘肃省农业科学院前期筛选出的抗旱性强、中、弱棉花品种(系)各 3 个^[11],设置了干旱胁迫和正常灌水 2 个处理条件,考察了正常与干旱胁迫处理条件下棉花种子发芽率、发芽势、籽指、仁指、种子含油率等种子活力、品质相关性状,以期为进一步了解干旱胁迫对棉花生长发育的影响机制、筛选和培育抗旱棉花新品种提供参考。

1 材料与方 法

1.1 供试材料

从甘肃省农业科学院前期抗旱品种筛选试验结果中筛选出强抗旱性品种 3 个,为金垦 108、博乐 2-1-1、酒棉 10 号;中抗旱性品种 3 个,为新陆早 23 号、MB799、耕野 3

号;弱抗旱性品种 3 个,为送兴红叶、博乐 Y10、中 119^[11]。

1.2 试验方法

试验于 2017 年设置在年平均降水量不足 40 mm 的敦煌市肃州镇肃州庙村。试验地前茬为胡麻,土壤为灌淤土,最大田间持水量 18.29%,饱和持水量 30.29%,土层平均土壤容重 1.51 g/m³,pH 为 8.89。耕层土壤含有机质 13.1 g/kg、全氮 0.59 g/kg、碱解氮 46.00 mg/kg、有效磷 28.02 mg/kg、速效钾 185.00 mg/kg。为消除水肥互作影响,播前 10 d 浇足水后结合整地施入氮磷钾复合肥(N-P₂O₅-K₂O 为 21-10-14)600 kg/hm²、尿素 150 kg/hm²,之后全生育期不施肥。棉花 4 月中旬膜上穴播种植,宽窄行方式种植,株距为 15 cm,宽行距 40 cm,窄行距 20 cm,每膜种植 4 行,密度约 166 700 株/hm²。将同一块地一分为二,中间开宽 1.5 m、深 1.5 m 的沟作为隔离带,一半为正常灌水处理(生育期灌水 3 次,总灌水量约 4 600 m³/hm²),另一半为全生育期不灌水的干旱处理(收获期 0~60 cm 土层平均含水量为 4.74%,达到重度干旱胁迫条件)。每品种(系)为 1 小区,面积 6.0 m²(1.2 m×5.0 m) 3 次重复。

1.2.1 种子品质性状相关指标测定 从每品种各处理的 3 个重复小区的无缺苗处选取连续 10 株,采摘中间部位盛开的棉桃,将手撕脱绒的种子作为样品。随机选取 100 粒种子称重作为籽指,脱壳后每 100 粒种仁质量作为仁指,仁指占籽指的百分比即为种仁率。取 5 g 左右脱壳种仁放入烘箱 105 ℃烘干 2 h,再用研钵研磨成粉状,准确称取样品 2.5 g 用滤纸包好,以无水乙醚做为萃取剂,用海能 SOX500 型脂肪测定仪测定油脂含量。每组指标重复测定 3 次。

1.2.2 种子活力测定 分别选取干旱胁迫和

未胁迫的各参试品种饱满、健康、无破损的未脱毛种子各 300 粒，用 0.5% 双氧水浸泡过夜，无菌水冲洗后每 100 粒为 1 组，3 组重复。将种子置于垫有 2 层滤纸的培养皿中(滤纸及培养皿采取高温蒸汽灭菌法灭菌处理)，在每个培养皿中加入蒸馏水 3 mL 以润湿发芽床，种子上面再覆盖 1 层滤纸，于 25 ℃光照培养箱中催芽，每天补加无菌水 1 mL，3 d 后统计正常芽所占的百分率，即为发芽势。隔天检查，7 d 结束时累计为发芽率。

1.3 数据处理与计算

采用 Microsoft Excel 2010 处理数据。

2 结果与分析

2.1 干旱胁迫对棉花种子品质的影响

籽指是 100 粒种子的质量，仁指是 100 粒种仁的质量，种仁率指种仁的重量占未剥壳种子重量的百分比，都是反映种子大小、充实度和成熟度的指标。从图 1、图 2、图 3 可以看出，无论抗旱型还是敏感型品种，

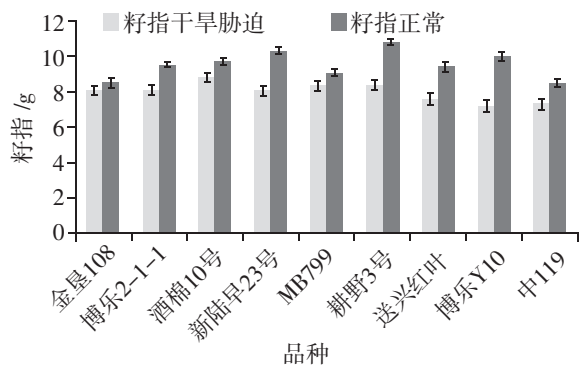


图 1 不同处理对棉花种子籽指的影响

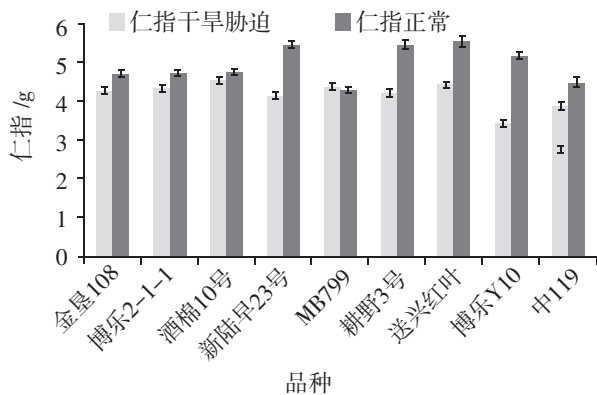


图 2 不同处理对棉花种子仁指的影响

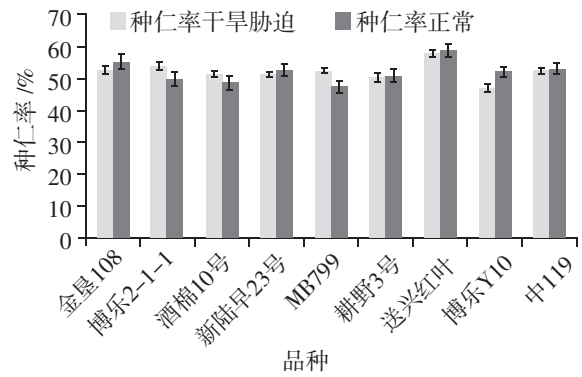


图 3 不同处理对棉花种子种仁率的影响

在干旱胁迫条件下种子的种仁率无明显变化，但籽指、仁指均有所下降，且抗旱性强的品种下降幅度较小，干旱敏感型品种下降幅度较大。

棉花不仅是重要的纤维作物，由于其棉籽含有较高的脂肪酸含量，也是重要的植物油料作物，因此，种子含油率也是棉花种子品质的一个重要指标。从图 4 可以看出，种子含油率在干旱胁迫前后没有明显变化。

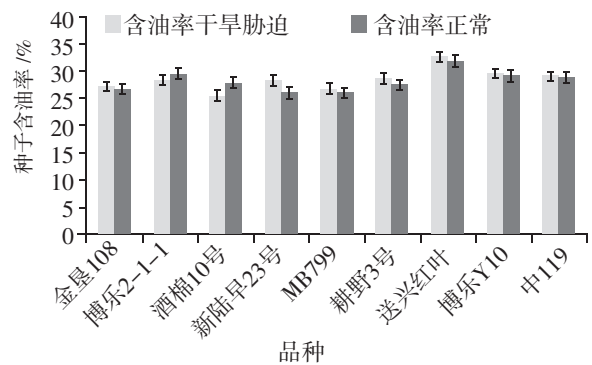


图 4 不同处理对棉花种子含油率的影响

2.2 干旱胁迫对棉花种子活力的影响

为考察棉花在全生育期干旱胁迫条件下生产的种子活力是否受到干旱胁迫条件的影响，测定了全生育期干旱胁迫和正常灌水条件下不同棉花品种的发芽势和发芽率。结果(图 5、图 6)显示，与正常灌溉条件相比，干旱胁迫条件下的棉花种子发芽势和发芽率更高，与品种抗旱性强弱没有明显关系。

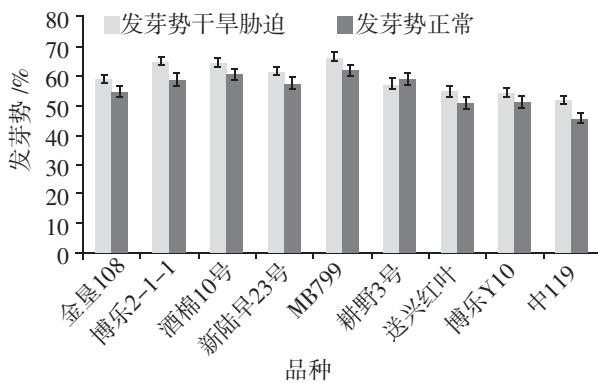


图5 不同处理对棉花种子发芽势的影响

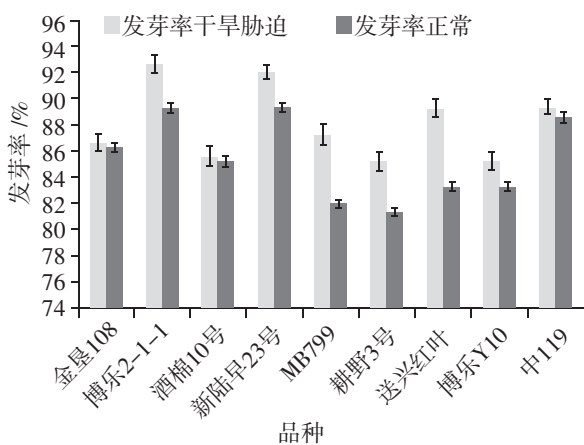


图6 不同处理对棉花种子发芽率的影响

3 小结与讨论

随着干旱气候的加剧和粮棉争地矛盾的日益突出,棉花种植逐渐由灌溉条件较好的耕地向旱薄耕地转移。因此,全面了解干旱胁迫对棉花生长发育的影响机制,筛选和培育棉花抗旱新品种的相关研究显得尤为紧迫^[12-13]。本研究显示,干旱胁迫条件下棉花种子籽指、仁指降低,说明种子普遍变小,因为在干旱胁迫条件下棉花的光合效率下降,整个植株生长缓慢^[14],这与前人研究结果一致。体现种子充实饱满度的种仁率和主要营养指标种子含油率均没有显著变化。体现种子活力的发芽势和发芽率均有所提高,这是因为干旱胁迫导致棉花早熟,使得种子的成熟度更高。

综上所述,干旱胁迫条件下棉花种子变小,但种子饱满度、含油率没有明显变化,

种子活力提高,干旱胁迫对棉花种子的发育影响较小。

参考文献:

- [1] 张璇,孙建船,杨涛,等. 甘肃省河西走廊棉花产业现状及可持续发展策略[J]. 中国棉花, 2018, 45(8): 1-3; 8.
- [2] 俞希根,孙景生,肖俊夫,等. 棉花适宜土壤水分下限和干旱指标研究[J]. 棉花学报, 1999, 11(1): 35-38.
- [3] 南建福,刘恩科,王计平,等. 苗期干旱和施肥对棉花生长发育的影响[J]. 棉花学报, 2005, 17(6): 339-342.
- [4] SEPAKHAH A R, KANOOI A, GHASEMI M M. Estimating water table contribution to corn and sorghum water use[J]. Agricultural Water Management, 2003, 58(1): 67-79.
- [5] 杜传莉,黄国勤. 棉花主要抗旱鉴定指标研究进展[J]. 中国农学通报, 2011, 27(9): 17-20.
- [6] 赵都利,许玉璋,许莹,等. 花铃期缺水对棉花干物质积累和用水效率的影响[J]. 干旱地区农业研究, 1992, 9(3): 7-11.
- [7] 王海标,陈全家,曲延英,等. 苗期干旱胁迫对棉花生理特性、产量构成因素和纤维品质的影响[J]. 新疆农业科学, 2013, 50(12): 2172-2181.
- [8] 蔡红涛,汤一卒,刁品春,等. 棉花花铃期土壤持续干旱胁迫对产量形成的调节效应[J]. 棉花学报, 2008, 20(4): 300-305.
- [9] 陈玉梁,石有太,罗俊杰,等. 甘肃彩色棉花抗旱性农艺性状指标的筛选鉴定[J]. 作物学报, 2012, 38(9): 1680-1687.
- [10] 陈玉梁,石有太,罗俊杰,等. 干旱胁迫对彩色棉花农艺、品质性状及水分利用效率的影响[J]. 作物学报, 2013, 39: 2074-2082.
- [11] 李忠旺,陈玉梁,罗俊杰,等. 棉花抗旱品种筛选鉴定及抗旱性综合评价方法[J]. 干旱地区农业研究, 2017, 36(1): 240-247.
- [12] 王宁,南宏宇,冯克云. 7个甘肃彩色棉品种种子萌发期的耐盐性鉴定[J]. 甘肃农

陇东旱塬区玉米籽粒含水量与机械粒收质量指标的相关性分析

续创业, 朱晓惠, 张锐鹏

(甘肃省平凉市农业科学院, 甘肃 平凉 744000)

摘要: 在陇东旱塬区选择 27 个玉米品种进行机械粒收, 调查玉米含水量、破籽率、杂质率、机械损失率, 并进行了相关性分析。结果表明, 机械粒收的平均破籽率为 7.18%, 在陇东旱塬区大多数玉米主要用于饲料, 符合实现机械粒收的基本要求。平均杂质率 0.58%, 达标率为 100%。机收损失率平均为 4.00%, 符合玉米机械粒收要求。通过粒收质量指标相关性分析可知, 只有破籽率与籽粒含水量之间存在极显著回归关系, 其余的均不显著。破籽率高仍然是影响目前当地玉米籽粒粒收质量的主要问题。

关键词: 玉米; 机械粒收; 籽粒含水量; 破籽率; 杂质率; 机械损失率

中图分类号: S513 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)01-0062-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2019.01.015](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2019.01.015)

全程机械化操作是现代玉米生产发展的重要途径和必然的选择, 是玉米生产节本增效的关键, 其中机械收获是当前中国实现玉米生产全程机械化的瓶颈^[1]。陇东旱塬区水热条件较好, 土地相对平坦, 是西北旱作春玉米主产区、潜力提升区和适宜机收区。但目前当地玉米收获主要以人工摘穗收获为主, 机械收穗为次, 两者都经晾干后人工或者机械脱粒, 存在生产劳动成本高, 经济效益低等问题。玉米籽粒直收是未来机械收获发展的趋势, 机械粒收质量由籽粒破籽率、杂质率、落穗率和落粒率等指标构成。研究

表明, 籽粒破籽率偏高是当前我国玉米机械粒收存在的主要质量问题^[2], 籽粒破籽率、杂质率、落粒量均与籽粒含水量之间呈极显著正相关^[3]。我们于 2017 年在平凉泾川县平凉市农业科学院高平试验站开展了玉米籽粒直收试验, 以探讨玉米机械粒收在陇东旱塬区的使用效果, 为当地玉米产业节本增效提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

参试玉米品种 27 个, 为先玉 335、吉祥 1 号、西蒙 6 号、大丰 30、迪卡 519、

收稿日期: 2018-11-23

基金项目: 甘肃省农业科学院院地合作项目“耐旱耐密机收玉米品种引进评价”(2018GAAS03); 平凉市科技项目“陇东旱塬区玉米密植增产农机农艺融合关键技术研究”; 甘肃省玉米产业技术体系试验站。

作者简介: 续创业(1983—), 男, 甘肃静宁人, 农艺师, 主要从事作物高效栽培技术研究。联系电话: (0)13649333529。Email: plnksxycy@126.com。

通信作者: 朱晓惠(1968—), 女, 甘肃镇原人, 农艺师, 主要从事作物高效栽培技术研究。联系电话: (0)18919330331。Email: 2927229757@qq.com。

- 业科技, 2017(5): 17-20.
- [13] 王 宁, 南宏宇, 冯克云. 10 个棉花品种在河西走廊棉区的耐盐性评价[J]. 甘肃农业科技, 2016(3): 23-26.

- [14] 郑巨云, 王俊铎, 龚照龙, 等. 花铃期干旱胁迫对不同棉花品种光合作用影响[J]. 新疆农业科学, 2017, 54(12): 2190-2197.

(本文责编: 陈 伟)