

滨海盐碱地棉花单作与棉花 / 大豆间作 生产效益研究

孙福来

(山东省滨州市种子管理站,滨州 256600)

摘要:滨海盐碱地作物生产力偏低,探究生产效益较高的种植模式有助于滨海盐碱区农业可持续发展。研究了盐渍农田棉花单作、棉花 / 大豆间作 2 种栽培模式的生产效益,结果显示,棉花单作虽然产量相对稳定,但管理费工,投入大;棉花 / 大豆间作模式生产效益受制于大豆单产水平和大豆价格,培育耐盐高产新品种及研发间作配套机械设备将有助于棉花 / 大豆间作大面积推广。

关键词:盐碱地;棉花;大豆;间作

盐碱化土壤在我国黄淮海麦区分布广泛,提高盐碱农田的作物生产力对于在人口不断增长、耕地逐渐减少的情况下合理开发利用盐碱“后备耕地”资源具有重要意义^[1]。棉花是黄河三角洲盐碱地区的主要农作物^[2],探索适宜盐碱地区的棉花种植新模式,实现综合生产效益提升是农业发展的必然要求。实践证明,通过探索不同作物间的间作模式,寻找最佳作物种植组合,可提高生产效益。有研究表明盐碱地上采用棉花-花生 2:4 和 4:8 间作种植模式,总效益和净效益均较高^[3]。大豆作为常规油料经济作物,生育期与棉花相当,可与棉花间作种植。滨海盐碱地生态环境脆弱,保持农业可持续发展是区域经济发展的必然要求。因此,有必要在滨海盐碱地区探索有利于农业可持续发展的作物种植模式。大豆根瘤菌具有生物固氮功能,在氮投入量较低条件下可正常生长,采用棉花 / 大豆间作有助于肥料减量“绿色农业”发展。滨海盐碱地区棉花 / 大豆间作的报道较少,本研究旨在对棉花单作和棉花 / 大豆间作模式的生产效益进行对比分析,为选择适宜的盐碱地作物栽培模式提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 选用棉花品种鲁棉 532 为供试品种,鲁棉 532 生育期 105d 左右,适宜当前滨海盐碱地推广的周年内草-棉轮作种植模式;选择与棉花生育期相匹配的大豆优质品种荷豆 12 作为棉花 / 大豆间作组合。

1.2 试验设计 试验于 2019 年在山东绿风农业集团有限公司试验基地(山东省无棣县柳堡镇常家村)进行,试验采用随机区组设计。设置 4 个处理,分别为(1)单作棉花:棉花行距 76cm,株距 19.5cm;(2)棉花 / 大豆 2:3 间作模式:采用种植 2 行棉花和 3 行大豆的间作模式;(3)棉花 / 大豆 2:6 模式:采用种植 2 行棉花和 6 行大豆的间作模式;(4)棉花 / 大豆 4:6 模式:采用种植 4 行棉花和 6 行大豆的间作模式。4 个处理的棉花种植密度均为 4500 株 / 667m², (2)(3)(4)处理均为棉花行距 76cm,大豆平作,平均行距 51cm,棉花与大豆的间距为 76cm。

1.3 田间管理 试验地前茬作物为棉花,棉花收获后秸秆粉碎还田,随后进行机械深耕 28cm,2018 年 11 月下旬冬灌。2019 年 4 月 26 日灌水造墒,5 月 3 日耙地,耙地前每 667m² 喷施 48% 氟乐灵 150mL,5 月 5 日播种大豆和棉花,底施三元复合肥(含氮磷钾各 15%) 20kg,播种后地表喷施 50% 仲丁灵 150mL,覆盖地膜;棉花 2 片真叶展开后,按预定密度定苗、培土;5 月 29 日和 7 月 28 日喷 13% 烯草酮 50mL 防治杂草;6 月 13 日和 7 月 9 日中耕、松土、灭草 2 次;6 月 20 日棉花喷缩节胺 1g;8 月 9 日喷缩节胺 10g;7 月 18 日穿施掺混肥(含氮磷钾分别为 24%、8%、10%) 15kg;7 月 28 日撒施尿素 10kg;8 月 9 日喷磷酸二氢钾 150g。根据田间病虫害发生情况,及时喷药防治病虫害。

1.4 数据收集与统计分析 在植株生长期,调查农艺性状以监测植株生长进程。植株成熟后,对每个试验处理调查农艺性状,统计折合产量。每个试验处理的物化人工费以每 667m² 折合费用计算。生产效益估算为:棉花每 667m² 折合产量 × 当季棉花单价 + 大豆每 667m² 折合产量 × 当季大豆单价 - 每 667m² 物化人工费。采用统计软件 SPSS 22.0 进行方差分析和多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同栽培模式农艺性状与产量比较 对棉花单作和棉花/大豆间作的棉花农艺性状进行了追踪调查,由表 1 可知,在早期单作棉花具有生长优势,7月15日单作棉花的株高和单株蕾数均高于棉花/大豆间作。但随着时间推移,单作棉花植株的农艺性状与棉花/大豆间作之间的差异逐渐减小。

表 1 棉花单作和棉花/大豆间作模式棉花农艺性状比较

| 日期 | 处理 | 株高 (cm) | 单株果枝数 | 单株蕾数 | 单株花数 | 单株成铃数 |
|-------|-----------|---------|--------|---------|--------|--------|
| 7月15日 | 单作棉花 | 54.7 a | 9.7 a | 20.3 a | 0.7 a | 0 a |
| | 棉花/大豆 2:3 | 51.1 b | 9.5 a | 18.7 b | 1.0 a | 0 a |
| | 棉花/大豆 2:6 | 49.3 c | 9.1 b | 17.7 b | 0.3 b | 0 a |
| | 棉花/大豆 4:6 | 50.7 b | 9.8 a | 18.7 b | 0.8 a | 0 a |
| 8月15日 | 单作棉花 | 65.1 a | 12.5 a | 12.1 b | 0.5 b | 0.1 a |
| | 棉花/大豆 2:3 | 61.7 b | 11.8 a | 13.0 ab | 0.6 b | 0.1 a |
| | 棉花/大豆 2:6 | 65.4 a | 12.3 a | 14.3 a | 0.9 a | 0.1 a |
| | 棉花/大豆 4:6 | 64.3 a | 12.0 a | 12.6 b | 0.6 b | 0 a |
| 9月10日 | 单作棉花 | 69.2 a | 13.3 a | 6.2 a | 0.2 b | 9.9 a |
| | 棉花/大豆 2:3 | 70.1 a | 13.3 a | 6.3 a | 0.4 a | 10.0 a |
| | 棉花/大豆 2:6 | 71.4 a | 13.7 a | 6.5 a | 0.3 ab | 10.1 a |
| | 棉花/大豆 4:6 | 68.8 a | 13.4 a | 6.2 a | 0.2 b | 10.1 a |

同列不同字母代表 0.05 水平差异显著 ($P < 0.05$),下同

由表 2 可知,单作棉花模式,籽棉折合产量为 200.4kg/667m²,皮棉折合产量为 83.6kg/667m²;采用棉花/大豆间作模式,在 3 种间作模式中,棉花/大豆 4:6 模式棉花产量最高,籽棉折合产量为 80.4kg/667m²,皮棉折合产量为 33.7kg/667m²。棉花/大豆 2:6 模式大豆产量最高,折合产量为 146.8kg/667m²。

表 2 棉花单作和棉花/大豆间作棉花产量和大豆产量比较

| 处理 | 产量 (kg/667m ²) | | |
|-----------|----------------------------|--------|---------|
| | 籽棉产量 | 皮棉产量 | 大豆产量 |
| 单作棉花 | 200.4 a | 83.6 a | — |
| 棉花/大豆 2:3 | 72.8 b | 30.4 b | 118.0 b |
| 棉花/大豆 2:6 | 52.8 c | 22.0 c | 146.8 a |
| 棉花/大豆 4:6 | 80.4 b | 33.7 b | 120.5 b |

2.2 不同栽培模式生产效益比较 参考当季棉花和大豆价格行情,籽棉价格按 8.0 元/kg,大豆价格按 5.5 元/kg 计算生产效益。由表 3 可知,单作棉

花栽培模式生产效益最大,净收益每 667m² 可达 1113.2 元。3 种棉花/大豆间作模式的生产效益均低于单作棉花,3 种间作模式中,棉花/大豆 4:6 间作模式的效益最高,达 980.0 元/667m²。

表 3 不同栽培模式种植生产效益比较

| 处理 | 总投入费用 (元/667m ²) | 生产收益 (元/667m ²) | | 净效益 (元/667m ²) |
|-----------|---------------------------------|-----------------------------|---------|-------------------------------|
| | | 棉花 | 大豆 | |
| 单作棉花 | 490 a | 1603.2 a | — | 1113.2 a |
| 棉花/大豆 2:3 | 326 b | 582.4 c | 649.0 b | 905.4 d |
| 棉花/大豆 2:6 | 300 c | 422.4 c | 807.4 a | 929.8 c |
| 棉花/大豆 4:6 | 326 b | 643.2 b | 662.8 b | 980.0 b |

3 讨论

作物产量是基因型和全生育期环境因子相互作用的结果,本研究采用了高投入模式,即肥料投入量高、病虫害防治及时、作物生长全程管理精细。在本研究中,棉花品种鲁 532 表现为抗逆性强,产量相对稳定,总体效益高。大豆品种荷豆 12 在非盐碱高

云南保山青稞新品种适应性研究

付正波¹ 刘猛道¹ 许金波² 赵加涛¹ 杨向红¹ 字尚永¹

(¹ 云南省保山市农业科学研究所, 保山 678000; ² 云南省保山市植保植检站, 保山 678000)

摘要:以 2018–2020 年云南省青稞新品种区域试验的 12 个参试品种为材料, 从丰产性、稳产性、抗逆性、适应性等方面进行综合评价。试验结果表明, 9 个参试品种的产量比对照云稞 1 号高, 云稞 MF17–32、保大麦 16BJ–7、保大麦 16–J11 和云稞 4 号产量高、综合性状好, 是较适合保山地区种植的高产、优质青稞新品种。

关键词:青稞; 新品种; 抗逆性

青稞 (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum* hookf.) 属于禾本科大麦属作物, 由于其籽粒无外壳, 在海拔 2200m 以下地区称为裸大麦或米大麦, 在海拔 2200m 以上地区称为青稞, 它既可作为粮食和饲料作物, 又是一种极好的保健型食用作物, 具有广阔的产业开发前景^[1]。保山市地处云南省西部, 属云贵高原冬大麦区, 系横断山南端的亚高山和中山地带, 跨 24°07′~25°52′N, 98°05′~100°02′E 之间, 市内海拔 535~3780.9m。由于地形地貌复杂, 海拔高差悬殊较大, 气候垂直差异十分显著, 市内气候类型多样。在啤饲大麦生长发育期间, 保山市的气候表现出“暖冬气候、湿凉气候、立体气候”3 种特殊气候

基金项目:国家大麦青稞产业技术体系项目大麦青稞体系保山综合试验站 (CARS-05)

效应, 秋冬季节气候相对干燥, 光照充足, 这些条件的共同作用, 形成了保山啤饲大麦高产的自然气候基础^[2]。为客观、公正、科学地鉴定青稞新品种 (系) 在保山市生态条件下的丰产性、适应性、抗病性、抗逆性及其生产推广价值, 保山市农业科学研究所于 2018–2020 年开展云南省青稞新品种区域试验保山试点试验, 以期筛选出高产、多抗、优质、特色功能青稞品种供生产应用, 同时也为云南省青稞新品种登记、推广及合理布局提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 参试品种共 12 个 (包括对照), 其中保大麦 16BJ–7、云稞 MF17–26 和云功麦 3 号为二棱品种, 其余均为多棱品种, 对照品种为云南省藏区大面积推广的青稞品种云稞 1 号, 品种详细信息见表 1。

肥力大田产量水平为 200 ~ 220kg/667m², 但在盐碱地条件下, 单产水平表现较低, 收获当季大豆价格不高, 导致棉花 / 大豆间作模式的综合效益低于棉花单作。单作模式虽然综合效益最高, 但其缺点是管理费工、投入费用较大, 主要是病虫害防治喷药环节和采摘环节。棉花轻简栽培是棉花产业的发展趋势^[4], 无人机喷撒农药防治病虫害可降低人力成本, 将有助于棉花轻简栽培。因此, 选育耐盐碱高产大豆、棉花品种, 结合适宜的大豆、棉花品种间作组合, 将有助于棉花 / 大豆间作模式的发展。同时, 市场经济及农业生产条件不断变化, 滨海盐碱地区农村的种植经营模式也随之改变, 务农人员日趋老龄化, 种植方式日趋粗放型、轻简化。农业规模化发展离

不开机械, 高效农业需要农艺学和农机学相结合, 开发适宜大豆和棉花间作的机械设备将有助于棉花 / 大豆间作大面积规模化推广。

参考文献

- [1] 孙福来, 桑卫民, 赵德勇, 王楠. 滨海盐碱地区“低投高效”农作物育种策略探讨. 中国种业, 2020 (9): 26–27
- [2] 孙福来. 几个适宜黄河三角洲棉区轻简高效生产的棉花品种. 中国种业, 2019 (12): 30–33
- [3] 汪宝卿, 么传训, 夏海勇, 孔玮琳, 刘开昌. 盐碱地棉花花生间作种植模式对产量和效益的影响. 中国农学通报, 2019, 35 (10): 15–19
- [4] 董合忠. 滨海盐碱地棉花轻简栽培: 现状、问题与对策. 中国棉花, 2011, 38 (12): 2–4

(收稿日期: 2021-10-15)