

种植密度对安豆9号农艺性状及产量的影响

陈 维 金月龄 何大智 俞 玮

(贵州省安顺市农业科学院, 安顺 561000)

摘要:以大豆品种安豆9号为试验材料,研究不同种植密度对其主要农艺性状、外观品质、产量及产量构成因子的影响。结果表明,随着种植密度的增加,株高、底荚高度、无效分枝数呈增加趋势,有效分枝数呈减少趋势;紫斑率、褐斑率、虫食率、瘪粒率呈增加趋势,完好粒率呈下降趋势;单株荚数、单株粒数、单株有效荚、单株粒重及百粒重呈下降趋势;产量呈现先增加后下降的趋势,种植密度为1.8万株/667m²时产量最大,每667m²达135.62kg。

关键词:大豆;安豆9号;种植密度;性状

大豆作为我国的主要粮食作物之一,富含蛋白质、脂肪及人体必需的8种氨基酸,素有“豆中之王、田中之肉、绿色牛乳”的美称,是重要的粮油、饲料、蔬菜等多用作物^[1]。随着人们膳食结构的改变,大豆及大豆制品成为人们追求的健康食品,消费者对大豆的需求量远远超过生产量,大部分靠进口美国大豆维持,进口大豆不仅增加资金外流,而且品质难以保障,加之与美国贸易摩擦越发明显,因此增强国内大豆生产能力,提高大豆单产和总产量,是解决大豆供需矛盾的重要途径。大豆生产是群体生产,其

产量是品种在栽培措施和环境共同作用下形成的,而种植密度是关键^[2]。有研究表明种植密度对农艺性状、产量构成因子及产量均有显著影响^[3-4]。以贵州省安顺市农业科学院选育的大豆品种安豆9号为试验材料,研究不同的种植密度对其农艺性状、外观品质、产量及产量构成因子的影响,筛选安豆9号最佳种植密度,为获得高产提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料及试验地概况 安豆9号系安顺市农业科学院“十三五”期间选育的大豆新品种,2年区域试验每667m²平均产量180kg,生产试验平均产量180.17kg,较对照增产显著,粗蛋白质含量43.17%,粗脂肪含量19.54%,蛋脂总和为62.71%,

基金项目:贵州省动植物育种专项(黔农育专字[2018]007号)
通信作者:金月龄

- [3] 王月华,何虎,潘晓华.我国水稻育种技术发展历程回顾.江西农业学报,2012,24(2):26-28
- [4] 吴比,胡伟,邢永忠.中国水稻遗传育种历程与展望.遗传,2018,40(10):841-857
- [5] 陈洁,徐彤.水稻育种史 中国的骄傲:以人教版“从杂交育种到基因工程”为例.生物学通报,2019,54(4):33-35
- [6] 郑家奎.长江上游稻区超级杂交稻育种的思路与进展.沈阳农业大学学报,2007,38(5):719-725
- [7] 郑家奎,刘友林,刘代银.西南稻区水稻生产技术问答.成都:四川科学技术出版社,2011
- [8] 徐春春,纪龙,陈中督,周锡跃,方福平.2018年我国水稻产业形势分析及2019年展望.中国稻米,2019,25(2):1-3
- [9] 曾波,孙世贤,王洁.我国水稻主要品种近30年来审定及推广应用概况.作物杂志,2018(2):1-5
- [10] 袁隆平.中国杂交水稻的研究与发展.科技导报,2016,34(20):64-65

- [11] 于梅梅,陶纪丹,华杰,王时超,计文,刘岩,刘康伟,张建祥,于恒秀.香软米水稻的研究进展.江苏农业科学,2019,47(10):11-15
- [12] 王莹,于亚辉,阙补超,夏明,郑英杰,李林蔚,王彤.辽宁滨海稻区稻米RVA谱特征值及其与食味品质的关系.种子,2017,36(2):92-94
- [13] 周婵婵,王术,黄元财,王岩,胡继杰,贾宝艳.不同水稻品种产量和品质对盐碱胁迫的响应.种子,2017,36(11):29-33
- [14] 曾亚文,申时全,徐绍忠,文国松,罗龙,程德兵,王象坤,李自超,普晓英.云南软米低直链淀粉含量及其相关性状遗传分析.植物遗传资源学报,2004,5(1):12-16
- [15] 朱昌兰,沈文飏,翟虎渠,万建民.水稻低直链淀粉含量基因育种利用的研究进展.中国农业科学,2004,37(2):157-162
- [16] 徐富贤,刘茂,周兴兵,郭晓艺,张林,蒋鹏,朱永川,熊洪.长江上游高温伏旱区气象因子对杂交中稻产量与稻米品质的影响.应用与环境生物学报,2020,26(1):106-116

(收稿日期:2021-05-28)

抗逆性强,抗倒、不裂荚、落叶性好,于2016年6月通过贵州省农作物品种审定委员会审定,审定编号:黔审豆(2016)004号^[5]。试验在安顺市普定县猫洞乡新民村上黑石组进行,海拔1523m,位于26°37'N、105°92'E,肥力中上等且均匀一致,地势平坦,排灌良好,前茬韭黄,土质为黏土。

1.2 试验设计 试验采用随机区组设计,3次重复,设置5个密度水平,分别为处理1(1.4万株/667m²)、处理2(1.6万株/667m²)、处理3(1.8万株/667m²)、处理4(2.0万株/667m²)、处理5(2.2万株/667m²)。每个小区种植8行,行长3m,行距0.4m,小区面积9.6m²(3m×3.2m),小区间、重复间走道0.6m,试验四周种3行保护行。

2020年3月31日播种,8月14–16日成熟收获,根据生育进程,中耕除草3次,结合中耕施肥2次,防虫1次,4月24日施肥除草1次,每667m²施尿素8kg,6月4日喷施800倍液高效氟氯氰菊酯防治大豆食心虫,6月5日施肥培土1次,每667m²施尿素15kg,鼓粒后期抢晴天,人工拔除杂草。

1.3 测定项目与方法 物候期 根据生长进程记录播种期、出苗期、开花期、成熟期,计算其全生育期。

农艺性状 待植株进入成熟期,去边行边株取代表性植株10株进行室内考种,测定其株高和底荚高度,记录有效分枝数、无效分枝数、主茎节数、有效荚数、无效荚数、单株粒数、单株粒重及百粒重。

外观品质 外观品质包括紫斑率、褐斑率、虫食率、瘪粒率、完好粒率及籽粒光泽6项指标,随机取豆粒300粒,对上述5种类型豆粒分别计数,计算其百分率,籽粒光泽分为有和无,肉眼观察即可。

测产 收获时去掉边行和取样行,每小区收5行脱粒计产,小区计产面积6m²。

1.5 数据分析 数据处理采用Microsoft excel 2010,数据统计分析采用SPSS 26。

2 结果与分析

2.1 全生育期分析 由表1可知,各处理对安豆9号全生育期的影响差别不大,成熟期基本一致,均在8月14–16日之间,全生育期极差为2d,说明种植密度对安豆9号生育进程影响不大。

表1 安豆9号生育期记载

处理	播种期 (月/日)	出苗期 (月/日)	开花期 (月/日)	成熟期 (月/日)	全生育期 (d)
1	3/31	4/16	6/3	8/16	122
2	3/31	4/16	6/3	8/15	121
3	3/31	4/16	6/3	8/15	121
4	3/31	4/16	6/3	8/14	120
5	3/31	4/16	6/3	8/14	120

2.2 主要农艺性状分析 由表2可知,随着种植密度的增加,株高、底荚高度呈现增加趋势,株高处理1与处理2、处理3之间差异不显著,与处理4、处理5之间差异达极显著水平;底荚高度处理1与处理2、处理3、处理4之间差异不显著,与处理5之间差异达极显著水平;有效分枝数处理1与处理2、处理3之间差异不显著,与处理4、处理5之间差异显著;无效分枝数随着种植密度的增加而增加,主茎节数随着种植密度的增加先减少后增加,但各处理之间差异不显著。

表2 种植密度对安豆9号农艺性状的影响

处理	株高 (cm)	底荚高度 (cm)	有效 分枝数	无效 分枝数	主茎 节数
1	39.43bB	10.43bB	3.50aA	0.07aA	11.50aA
2	43.44bAB	11.12bAB	3.17abA	0.11aA	11.09aA
3	46.85abAB	11.42abAB	2.97abA	0.20aA	11.10aA
4	51.83aA	12.07abAB	2.03bA	0.37aA	12.47aA
5	52.10aA	13.00aA	1.90bA	0.43aA	12.13aA

同列不同小写字母表示 $p<0.05$ 差异显著,不同大写字母表示 $p<0.01$ 差异极显著;下同

2.3 外观品质分析 由表3可知,种植密度对籽粒外观品质的影响明显,紫斑率、褐斑率、虫食率及瘪粒率随着种植密度的增加而增加,紫斑率处理1、处理2、处理3、处理4之间差异不显著,处理1和处理2与处理5之间差异显著;褐斑率处理1、处理2、处理3之间差异不显著,处理1与处理4和处理5之间差异显著;虫食率处理1、处理2、处理3、处理4之间差异不显著,处理1、处理2、处理3与处理5之间差异显著;瘪粒率各处理之间差异不显著;完好粒率随着种植密度增加而降低,处理1、处理2、处理3之间差异不显著,处理1和处理2与处理5之间差异极显著。处理1、处理2、处理3成熟籽粒有光泽,处理4、处理5籽粒色暗淡,无光泽。

表3 种植密度对安豆9号外观品质的影响

处理	紫斑率(%)	褐斑率(%)	虫食率(%)	瘪粒率(%)	完好粒率(%)	籽粒光泽
1	1.76bA	1.70cB	1.41bB	1.93aA	93.20aA	有
2	1.92bA	1.88bcB	1.53bB	2.27aA	92.39aA	有
3	2.33abA	2.15bcAB	1.74bAB	2.50aA	91.27abAB	有
4	3.12abA	2.37abAB	2.13abAB	2.84aA	89.54bAB	无
5	3.44aA	2.78aA	2.78aA	3.24aA	87.76cB	无

2.4 产量及产量构成因子分析 由表4可知,单株荚数随着种植密度的增加逐渐减少,处理1、处理2与处理3之间差异不显著,与处理4、处理5之间差异极显著;随着种植密度的增加单株有效荚数逐渐减少,单株无效荚数逐渐增加,单株有效荚数处理1、处理2之间差异不显著,与处理3、处理4、处理5之间差异显著,单株无效荚数处理1、处理2、处理3、处理4之间差异不显著,与处理5差异显著;单株粒

数、单株粒重随着种植密度的增加而减少,处理1与处理2、处理3之间差异不显著,与处理4、处理5差异达极显著;百粒重随着种植密度的增加而减少,处理1、处理2、处理3之间差异不显著,与处理4、处理5之间差异显著;产量随着种植密度的增加呈先增加后减少的趋势,处理3(1.8万株/667m²)时产量达峰值,与处理2之间差异不显著,与其他各处理之间差异极显著。

表4 种植密度对安豆9号产量及产量构成因子的影响

处理	有效荚数	无效荚数	单株荚数	单株粒数	单株粒重(g)	百粒重(g)	小区产量(kg/6m ²)
1	28.87aA	0.90aA	29.77aA	58.87aA	11.95aA	20.94aA	1.18bBC
2	27.81abA	1.35abA	29.16aA	58.53aAB	11.53aAB	20.32abA	1.20abAB
3	27.23bA	1.57abA	28.80aAB	57.27aAB	11.10abBC	19.67abA	1.22aA
4	25.23cB	1.63abA	26.87bBC	53.10bBC	10.17bcC	19.18bA	1.14cC
5	23.93cB	1.93bA	25.87bC	50.37cC	9.22cD	18.64bA	1.00dD

3 讨论与结论

合理的种植密度能协调个体与群体之间的矛盾,大豆生产是群体生产,创造合理的群体结构,使个体潜力得到充分发挥,群体产量才能显著提高。本试验研究表明,种植密度对大豆全生育期的影响不大,成熟期基本保持一致。种植密度在一定的范围内,对大豆农艺性状、外观品质、产量构成因子及产量的影响较大,种植密度与株高、底荚高度、无效分枝数、无效荚数、紫斑率、褐斑率、虫食率及瘪粒率呈正相关关系,从种子发芽出苗、生根长叶到分枝及开花结实,占据空间越来越大,而群体内部环境对个体生长的影响日渐加深,致使个体间的空间缩小,光照强度减弱,水分和养分的供给相对减少,通风透光性差,从而使个体生长受到抑制,株高、底荚高度增加,无效分枝数、无效荚数、紫斑率、褐斑率、虫食率及瘪粒率增加。种植密度对产量及产量构成因子的影响明显,种植密度与有效荚数、单株粒重及百粒重呈负相关关系,产量随种植密度的增加呈先增加后减少的趋势,表明种植密度越大越不利于单株产量

的形成,但在合理的种植密度范围内,大豆数量的增加能够有效弥补因种植密度增加而减少的单株荚数、单株粒重及百粒重,实现单位面积的产量最高。

综上所述,种植密度对安豆9号主要农艺性状、外观品质、产量构成因子及产量均有明显影响,随种植密度增加,产量并不会一直增加,而是呈抛物线式的变化趋势,种植密度为1.8万株/667m²时,产量达最大值,可作为安豆9号最适宜种植密度。

参考文献

- [1] 陈维,金月龄,王涛,杨天英,卢平,俞玮.大豆新品种安豆10号的选育.中国种业,2021(2):91-93
- [2] 索荣臻,王明玖,王娜,赵天启,王连生.不同种植密度对饲用大豆品系15农艺性状及产量的影响.大豆科学,2020,39(1):62-67
- [3] 杨新田.不同种植密度对夏大豆周豆21号农艺性状及产量的影响.现代农业科技,2018(8):10-11
- [4] 黄天宝,吴艳,肖国滨,李亚贞,郑伟,肖小军,肖富良,张绍文.江西红壤旱地鲜食大豆不同种植密度研究.现代农业科技,2018(8):7-8
- [5] 王涛,卢平,俞玮,陈维,金月龄,杨天英.大豆新品种安豆9号的选育及栽培技术要点.农机服务,2017,34(9):37

(收稿日期:2021-05-21)