

陇黄系列大豆新品种适宜种植密度研究

王立明 杨如萍 陈光荣 张国宏
(甘肃省农业科学院旱地农业研究所,兰州 730070)

摘要:在甘肃东部旱作区开展陇黄1号、陇黄2号和陇黄3号大豆新品种适宜种植密度研究。结果表明,随种植密度增加,3个大豆新品种株高、底荚高度均呈现上升的趋势,而有效分枝、主茎节数、单株荚数和单株粒重呈现下降趋势,荚粒数和百粒重变化不大,相对稳定;在种植密度12万~27万株/hm²的范围内,大豆产量随种植密度变化可用二次抛物线回归方程表达,陇黄1号、陇黄2号和陇黄3号适宜种植密度分别为14.5万株/hm²、20.8万株/hm²和18.1万株/hm²;种植密度对大豆田间耗水量无明显影响,适宜种植密度能显著提高旱作区大豆产量和田间水分利用效率。

关键词:陇黄大豆;种植密度;产量;水分利用效率

大豆是甘肃省种植较为广泛的粮油兼用作物,具有抗旱耐瘠、培肥地力、营养价值丰富等特点。大豆的生产特性受品种遗传特性、气候环境条件及栽培措施等诸多因素的共同影响^[1],产量是衡量大豆品种最重要的指标,大豆产量的提高不仅需要品种的改良,更需要良种与良法相配套,才能充分发挥其增产潜力^[2]。大豆生产是群体条件下的生产,种植密度是影响大豆产量的重要因素。适宜的种植密度,有利于群体与个体协调生长,最大限度地提高群体对环境资源的利用率^[3]。近年来,甘肃省农业科学院旱地农业研究所已连续选育出陇黄1号、陇黄2号、陇黄3号3个不同类型大豆新品种,在不同区域种植已表现出良好的丰产性及适应性^[4-5],本试验通过选择以上不同类型大豆品种,在陇东旱作区开展不同种植密度研究,从农艺性状、产量以及田间耗水量、水分利用效率等方面进行综合分析,探讨建立适应当地栽培环境的高产群体结构,以期为旱作区大豆高产节水提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于2019年在甘肃省农业科学院镇原试验站进行,该区域属暖温带半湿润易旱气候区,海拔1298m,年均降水537mm,气温8.7℃,无霜期165d,作物种植一年一熟或两年三熟。试验设在无灌溉的旱作农田上,地势平坦,土壤为覆盖黑

垆土,前茬玉米,于上年秋季收获后进行深翻灭茬,春季播前结合整地浅耕,每hm²施过磷酸钙625kg、尿素100kg,田间管理与当地生产水平相同。

1.2 试验材料与设计 试验采用裂区设计,以陇黄1号、陇黄2号和陇黄3号大豆新品种为主处理,其特征特性见表1;种植密度为副处理,设6个水平,分别为12万株/hm²、15万株/hm²、18万株/hm²、21万株/hm²、24万株/hm²和27万株/hm²。试验于5月3日播种,5月16日出苗,陇黄1号、陇黄2号和陇黄3号分别于9月27日、9月18日和9月23日成熟。试验采用等行距50cm露地平播,小区种植面积3m×6m=18m²,重复3次。

1.3 测定项目与方法 大豆生长期间田间记载发育进程,成熟后每小区中间行连续取样10株,风干后测定株高、底荚高度、有效分枝、主茎节数、单株荚数、荚粒数和单株粒重;成熟后全区收获,实测产量和百粒重。播种和收获时采用烘干法^[6]测定每小区土壤含水率(深度200cm,每20cm一层)。同时采用环刀法测定土壤容重,计算播种和收获时土壤贮水量,利用农田水分平衡方程^[7]计算作物田间耗水量和水分利用效率。 $Sw=w \times r \times d/10$, Sw 为土壤贮水量(mm), w 为土壤含水率(%), r 为土壤容重(g/cm³), d 为土层厚度(cm)。

$ET=P-\Delta W$, ET 为田间耗水量, P 为生育期降水量, ΔW 为收获与播种时土壤贮水量之差(mm)。

$WUE=Y/ET$, WUE 为水分利用效率, Y 为产量, ET 为田间耗水量。

基金项目:国家大豆产业技术体系兰州综合试验站建设(CARS-04-CES18);甘肃省特色作物产业技术体系(GARS-07-03)

通信作者:张国宏

表1 供试品种特征特性

品种名称	审定编号	生育期(d)	结荚习性	叶形	花色	茸毛色	粒形	脐色
陇黄1号	甘审豆 2016003	135	亚有限	圆	白	灰	圆	浅褐
陇黄2号	甘审豆 2016004	126	有限	圆	紫	棕	圆	黑
陇黄3号	甘审豆 2018002	131	有限	圆	紫	棕	圆	黑

2 结果与分析

2.1 播种密度对陇黄系列大豆新品种主要农艺性状的影响 由表2可以看出,随播种密度增加,3个品种株高和底荚高度均呈现上升的趋势,而有效分

枝、主茎节数、单株荚数和单株粒重呈现下降趋势,荚粒数和百粒重随种植密度的增加无明显变化,规律性不强,说明荚粒数和百粒重其遗传特性相对稳定,受品种基因型控制。

表2 不同处理大豆主要农艺性状变化

品种名称	密度 (万株/hm ²)	株高 (cm)	底荚高度 (cm)	有效分枝	主茎节数	单株荚数	荚粒数	单株粒重 (g)	百粒重 (g)
陇黄1号	12	61.2	6.3	2.5	14.6	51.6	2.23	22.8	19.8
	15	62.8	6.5	1.9	14.4	45.3	2.15	19.2	19.7
	18	70.2	7.8	1.8	14.1	32.5	2.32	14.8	19.6
	21	70.9	7.9	1.7	14.0	29.8	2.12	12.7	20.1
	24	76.4	9.2	1.5	13.9	24.9	2.21	11.1	20.2
	27	78.3	9.7	1.4	13.8	20.3	2.25	9.1	19.9
	平均	70.0	7.9	1.8	14.1	34.1	2.20	15.0	19.9
陇黄2号	12	63.2	6.4	2.3	13.9	42.7	2.11	19.1	21.2
	15	64.4	6.8	1.9	13.8	41.5	2.05	18.2	21.4
	18	64.8	6.9	1.7	13.1	33.7	2.18	15.3	20.8
	21	69.6	7.5	1.6	12.8	34.3	2.10	15.2	21.1
	24	74.6	8.7	1.4	12.5	29.8	2.07	12.9	20.9
	27	78.2	9.2	1.2	12.4	22.5	2.07	9.8	21.0
	平均	69.1	7.6	1.7	13.1	34.1	2.10	15.1	21.1
陇黄3号	12	76.5	8.6	2.6	14.7	48.9	2.18	24.6	23.1
	15	78.1	8.9	2.4	14.5	39.6	2.10	19.8	22.8
	18	80.3	9.2	1.9	14.3	37.7	2.09	18.5	23.5
	21	82.2	9.9	1.7	14.2	30.2	2.02	13.8	22.6
	24	84.6	11.5	1.6	14.1	28.0	2.09	12.1	22.0
	27	87.6	12.3	1.5	14.0	19.7	2.17	9.9	23.2
	平均	81.6	10.1	2.0	14.3	34.0	2.10	16.5	22.9

2.2 播种密度对陇黄系列大豆新品种产量的影响

由表3可知,不同品种、不同种植密度对大豆产量有一定影响。品种间陇黄3号产量最高,显著高于陇黄1号,陇黄2号与陇黄1号、陇黄3号产量差异不显著。不同品种在不同种植密度条件下产量表现不同,陇黄1号在种植密度12万株/hm²~15万株/hm²时差异不显著,而种植密度18万株/hm²、21万株/hm²、24万株/hm²和27万株/hm²显著低于15万株/hm²;

陇黄2号在种植密度21万~24万株/hm²时差异不显著,而12万株/hm²、15万株/hm²、18万株/hm²和27万株/hm²显著低于21万株/hm²;陇黄3号在种植密度15万~21万株/hm²时差异不显著,而12万株/hm²、24万株/hm²和27万株/hm²时显著低于18万株/hm²,说明陇黄1号适宜种植密度为12万~15万株/hm²,陇黄2号为21万~24万株/hm²,陇黄3号为15万~21万株/hm²。进一步分析结果

表明(表4),不同品种大豆产量(y)随种植密度(x)的增加呈现二次抛物线的变化趋势,陇黄1号最佳种植密度为14.5万株/hm²,陇黄2号最佳种植密度为20.8万株/hm²,陇黄3号最佳种植密度为18.1万株/hm²。

2.3 播种密度对陇黄系列大豆新品种田间耗水量和水分利用效率的影响 测定结果表明(表5),在播前土壤水分等同的条件下,不同品种全生育期田间耗水量有一定差异,陇黄1号田间耗水量最高,其次为陇黄3号,陇黄2号耗水量最少。种植密度对大豆田间耗水量的影响表现为随种植密度的增加田间耗水量逐渐增加,在本试验设计范围内,高密度与低密度田间耗水量的变异幅度仅为21.0~27.9mm,无明显差异。种植密度对田间水分利用效率有一定的影响,陇黄1号、陇黄2号和陇黄3号分别在15

万株/hm²、21万株/hm²和18万株/hm²时田间水分利用效率最高,陇黄2号在12万株/hm²时,陇黄1号和陇黄3号均在27万株/hm²时田间水分利用效率最低,水分利用效率的变化与同一品种播种密度条件下产量变化趋势基本一致。

表3 差异显著性测验

密度 (万株/hm ²)	品种			平均
	陇黄1号	陇黄2号	陇黄3号	
12	2401.9abA	2033.3dB	2363.0bB	2266.1bB
15	2553.7aA	2222.2cB	2633.3aA	2469.7aA
18	2375.9bA	2446.3bA	2737.1aA	2519.8aA
21	2325.9bAB	2631.5aA	2574.1aAB	2510.5aA
24	2137.0cBC	2544.5abA	2344.5bBC	2342.0bB
27	1966.7dC	2216.7cB	2105.4cC	2096.2cC
平均	2293.5bA	2349.1abA	2459.5aA	2367.4

表中小写字母表示0.05水平差异显著,大写字母表示0.01水平差异显著

表4 大豆适宜种植密度

品种	产量与密度数学模型	最佳密度(万株/hm ²)	最高产量(kg/hm ²)	F值
陇黄1号	$y = -3.28x^2 + 94.95x + 1776.70$	14.5	2463.9	23.0*
陇黄2号	$y = -7.60x^2 + 315.91x - 723.82$	20.8	2559.0	14.1*
陇黄3号	$y = -7.70x^2 + 278.21x + 164.28$	18.1	2677.3	31.1**

$F_{0.05(2,3)} = 9.55, F_{0.01(2,3)} = 30.8$, *表示0.05显著水平, **表示0.01显著水平

表5 大豆田间耗水量及水分利用效率

品种	密度 (万株/667m ²)	播种前0~2m土层 贮水量(mm)	收获后0~2m土层 贮水量(mm)	生育期降雨量 (mm)	耗水量 (mm)	水分利用效率 (kg/hm ² ·mm)
陇黄1号	12	434.1	503.1	424.4	355.4	6.76
	15	434.1	497.5	424.4	361.0	7.07
	18	434.1	489.2	424.4	369.3	6.43
	21	434.1	482.7	424.4	375.8	6.19
	24	434.1	477.9	424.4	380.6	5.62
	27	434.1	475.2	424.4	383.3	5.13
	平均	434.1	487.6	406.9	370.9	6.20
陇黄2号	12	434.1	516.8	406.9	324.2	6.27
	15	434.1	510.1	406.9	330.9	6.72
	18	434.1	507.9	406.9	333.1	7.34
	21	434.1	506.3	406.9	334.7	7.86
	24	434.1	499.2	406.9	341.8	7.44
	27	434.1	495.8	406.9	345.2	6.42
	平均	434.1	506.0	406.9	335.0	7.01
陇黄3号	12	434.1	507.8	424.4	350.7	6.74
	15	434.1	504.4	424.4	354.1	7.44
	18	434.1	502.4	424.4	356.1	7.69
	21	434.1	492.8	424.4	365.7	7.04
	24	434.1	485.9	424.4	372.6	6.29
	27	434.1	483.0	424.4	375.5	5.61
	平均	434.1	496.0	406.9	362.5	6.80

八个早熟玉米杂交种在黑龙江省北部的适应性鉴定

陈海军

(黑龙江省农业科学院黑河分院, 黑河 164300)

摘要:对近年国家或黑龙江省品种审定委员会审定的8个极早熟玉米杂交种在黑龙江省北部的适应性进行鉴定,结果表明:南北73、克玉16、哈丰4、益农玉19等4个品种适宜在黑龙江省第四积温带上限种植,克玉16要注意预防茎腐病的发生;瑞福尔2号、CS0163、东北丰001等3个品种除产量略低于对照德美亚1号外,在病害等方面没有明显问题,熟期相对较早,适宜在黑龙江省第四积温带下限和第五积温带上限种植。

关键词:玉米;黑龙江省北部;适应性

玉米是我国第一大粮食作物,在全国各地均有种植,其对整个国民经济发展有着巨大影响^[1-2]。当前,黑龙江粮食生产总量主要靠玉米来调解平衡,加之玉米增产潜力大,故发展玉米生产对确保粮食安全具有十分重要的作用。近年来,黑龙江省北部的玉米面积出现了快速增长,尽管存在“镰刀湾”地区种植结构的调控,但玉米与大豆轮作的局面已经逐

步稳定,对新品种、好品种的需求极为迫切。针对当前市场上品种多、乱、杂现状,对品种的综合评价就显得尤为重要。本试验是在符合黑龙江省北部生产的密度条件下,筛选和鉴定不同品种的产量、耐密性、抗倒性、抗病性、生育期,以适应当前玉米密植和机械化快速发展的需求,为黑龙江省北部玉米品种的区域化合理布局提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料 供试品种8个,东北丰001:2016年通

基金项目:国家玉米产业体系项目(CARS-02-72)

3 结论与讨论

创造适宜的群体结构是大豆高产栽培的重要措施,不同种植密度大豆的农艺性状有所区别^[8]。本试验通过对3个新选育大豆品种研究发现,在旱作区随播种密度增加,大豆株高、底荚高度均呈现上升的趋势,而有效分枝、主茎节数、单株荚数和单株粒重则呈现下降趋势,荚粒数和百粒重随种植密度的增加无明显变化,说明播种密度对该区大豆主要农艺性状具有显著调控效应。

通过选择品种及适宜的播种密度是旱作区大豆高产适水栽培的关键性技术措施^[9]。不同大豆品种全生育期田间耗水量不同,陇黄1号田间耗水量相对最多,其次为陇黄3号,陇黄2号最少。同一品种在不同密度条件下田间耗水量的变化无明显差异,播种密度对大豆产量和水分利用效率变化趋势基本一致,产量的提高也就相应提高了田间水分利用效率。

参考文献

- [1] 冯丽娟,朱洪德,于洪久.栽培措施对高油大豆产量及品质性状的影响.中国油料作物学报,2008,30(2):206-211
- [2] 杨升辉,邱家训,李洪杰,王素阁,张小燕,李春燕,李倩,张呈祥.黄淮海夏大豆产量潜力表达技术初探.中国种业,2013(10):42-44
- [3] 孙国伟,付连舜,张凤路,张瑞朋,朱海荣.播期及密度对不同大豆品种农艺性状及产量的影响.大豆科学,2016,35(3):423-427
- [4] 杨如萍,王立明,陈光荣,林汉明,刘学义,张国宏.大豆新品种陇黄1号选育报告.甘肃农业科技,2018(8):25-27
- [5] 王立明,张国宏,杨如萍,陈光荣.大豆新品种陇黄3号.中国种业,2019(4):80-81
- [6] 中国科学院南京土壤研究所.土壤理化分析.上海:上海科学技术出版社,1980
- [7] 路海东,薛吉全,郝引川,张仁和,高杰.播期对雨养旱地春玉米生长发育及水分利用的影响.作物学报,2015,41(12):1906-1914
- [8] 张茂明.大豆合农60号窄行密植不同种植方式的比较研究.中国种业,2012(2):36-37
- [9] 王立明,杨如萍,陈光荣,张国宏.旱作大豆播种密度对产量和水分利用效率的影响.中国农学通报,2015,31(12):45-49

(收稿日期:2020-07-08)