

高寒地区密度对中粒芸豆产量及品质的影响

杨广东¹,王 强²,孟宪欣²,韩 冰³,郑 巍³

(1. 黑龙江省农业科学院 克山分院,黑龙江 克山 161606;2. 黑龙江省农业科学院 育种研究所,黑龙江 哈尔滨 150086;3. 黑龙江省农业科学院 大庆分院,黑龙江 大庆 163000)

摘要:为生产高产、优质芸豆,以黑龙江省北部高寒条件下3个主栽中粒芸豆品种为材料,分析了种植密度对不同品种芸豆产量、产量构成因素、商品与营养品质等方面的影响。结果表明:高寒地区芸豆种植密度与经济产量呈抛物线关系,密度为15万株·hm⁻²时,龙270230、龙芸豆3号产量最高,分别为2 287.93、3 225.87 kg·hm⁻²。龙271076在密度为20万株·hm⁻²产量最高,为2 677.00 kg·hm⁻²。3个品种单位面积荚数随密度增加而逐渐增加,单株荚数、主茎分枝和百粒重随密度增加呈下降趋势;商品率与粒重极差随种植密度增加表现趋势截然相反。

关键词:芸豆;高寒地区;种植密度;产量;品质

中图分类号:S514.048

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)07-0020-03

黑龙江省是我国芸豆的主要产区之一,年出口芸豆30万t,占全国芸豆出口总数的1/2左右^[1]。出口价格主要受产量和品质的影响,而产量和品质的形成受密度的影响较大。王福海等^[2]提出在较肥沃的黑土地,水分正常年份以保苗数22.5万~30.0万株·hm⁻²为宜;在岗地、平地、白浆土等较瘠薄土壤或干旱年份以保苗数30.0万~37.5万株·hm⁻²为宜,但他未指明具体的芸豆品种。程益军等^[3]研究认为,机械点播时,英国红芸豆的保苗株数以20万~22万株·hm⁻²为宜。于晓秋等^[4]的研究提出了产量与播期、肥料、密度三因子的数学模型。对于奶花芸豆,缩小株距和扩大行距可以协调群体生长与个体发育的矛盾,提高奶花芸豆的群体生产能力,从而获得较高的群体产量^[5];密度的增加能引起芸豆叶数及其分布的改变^[6]。而对于品种与密度对产量和商品品质的相关研究报道较少,尤其在高寒条件下研究更少。为此,以黑龙江省北部高寒条件下主栽的3个中粒芸豆品种为材料,分析了种植密度对不同品种芸豆大田产量、产量构成因素、商品与营养品质等方面的影响,以期为高产、优质的种植芸豆提供栽培基础,创造更高的经济效益。

1 材料与方法

1.1 材料

选用黑龙江省北部主栽的食用豆品种:龙270230、龙芸豆3号和龙271076,百粒重在45~50 g。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于2010~2012年连续3 a在黑龙江省农业科学院克山分院试验地进行,试验设6个密度处理,即10万、15万、20万、25万、30万、35万株·hm⁻²。随机排列,重复3次。小区长5 m,3行区,行距65 cm。5月20日播种。土壤基础肥力为全氮0.170 5 g·kg⁻¹,全磷0.162 4 g·kg⁻¹,速效氮131.7 mg·kg⁻¹,速效钾173 mg·kg⁻¹,速效磷53.5 mg·kg⁻¹,有机质3.65 g·kg⁻¹,pH6.4。

1.2.2 测定项目与方法 测产项目包括单株有效荚数、分枝、百粒重、单位面积荚数和产量。

商品品质测定包括商品率和籽粒均匀度。商品率(%)=有商品价值的籽粒重/总商品价值的籽粒重×100。籽粒均匀度测定方法:用籽粒重的极差来表示。选取最大籽粒和最小籽粒各20粒,分别称重,重复5次。极差=最大籽粒重-最小籽粒重。

2 结果与分析

2.1 密度对芸豆生育时期的影响

从表1可以看出,总体上来看,随着密度的增大,其收获期相对延迟。在10万~20万株·hm⁻²下各个生育时期的变化不大,在20万株·hm⁻²之后生育期开始推迟,大约相差2~3 d。

收稿日期:2013-03-28

基金项目:国家食用豆产业技术体系资助项目(CARS-09)

第一作者简介:杨广东(1979-),男,黑龙江省肇源县人,在读博士,助理研究员,从事杂粮育种与栽培技术研究。E-mail: ygdhouzhe2000@163.com。

表 1 密度对芸豆生育时期的影响

Table 1 Effect of density on growth period of kidney bean

品种 Variety	密度/万株·hm ⁻² Density	生育时期/月-日 Growth period			
		出苗期 Seeding stage	分枝期 Branch stage	开花期 Flowering stage	成熟期 Mature stage
龙 270230 Long270230	10	05-28	06-14	07-02	09-16
	15	05-28	06-14	07-02	09-16
	20	05-28	06-14	07-02	09-16
	25	05-28	06-14	07-05	09-18
	30	05-28	06-14	07-05	09-18
龙芸豆 3 号 Long Kidney Bean 3	35	05-28	06-14	07-05	09-18
	10	05-28	06-14	07-02	09-12
	15	05-28	06-14	07-02	09-12
	20	05-28	06-14	07-02	09-12
	25	05-28	06-14	07-02	09-15
龙 271076 Long 271076	30	05-28	06-14	07-04	09-15
	35	05-28	06-14	07-04	09-15
	10	05-26	06-12	07-01	08-20
	15	05-26	06-12	07-01	08-20
	20	05-26	06-12	07-01	08-20
龙 271076 Long 271076	25	05-26	06-12	07-02	08-23
	30	05-26	06-12	07-02	08-23
	35	05-26	06-12	07-03	08-23

2.2 密度对芸豆产量及其构成因素的影响

2.2.1 密度对产量的影响 从图 1 可以看出,3 个品种产量均随密度的增加呈现先增加后降低的趋势,龙芸豆 3 号和龙 270203 在 15 万株·hm⁻² 产量最高,而龙 271076 在 20 万株·hm⁻² 产量最高。因此,仅从产量上考虑,龙 270230、龙芸豆 3 号的种植密度在 15 万株·hm⁻² 为宜,而龙 271076 的种植密度应保持在 20 万株·hm⁻²。

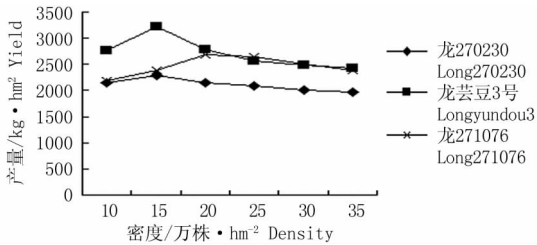


图 1 密度对产量的影响
Fig. 1 Effect of density on yield

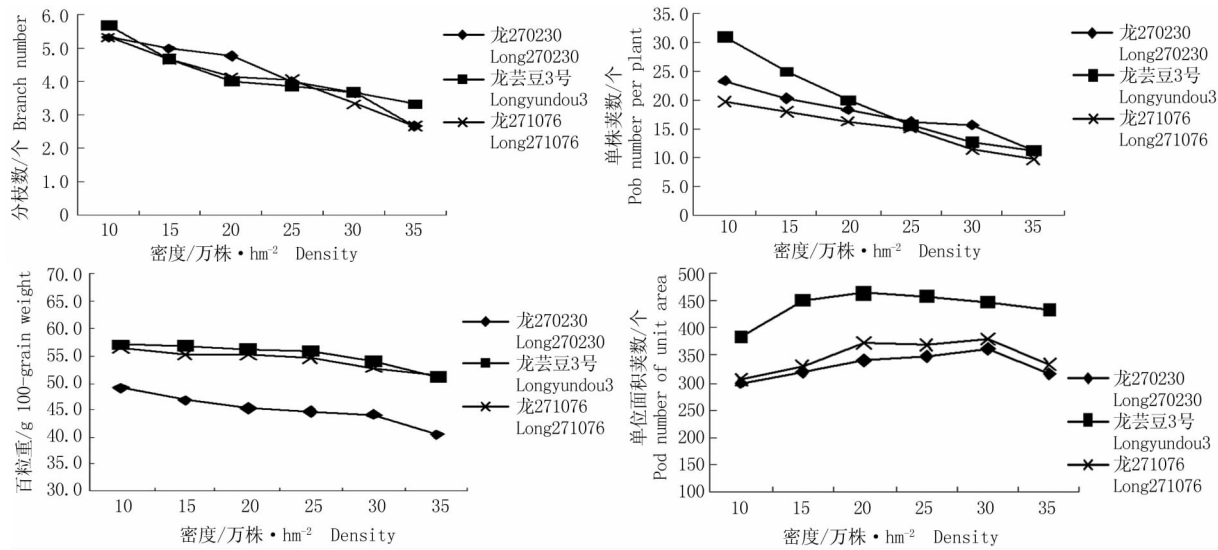
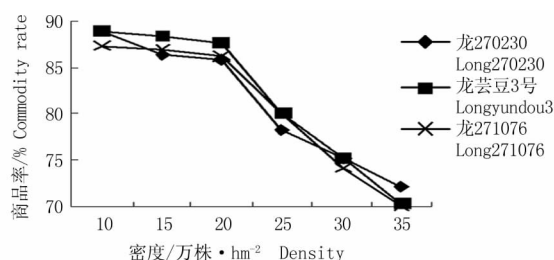


图 2 密度对产量构成因素的影响
Fig. 2 Effect of density on yield component factors

2.2.2 密度对产量构成因素的影响 由图 2 可看出,随着密度的增加,主茎分枝数、百粒重和单株荚数逐渐减少;而单位面积的荚数呈单峰曲线变化,龙 270230 和龙 271076 在 30 万株 \cdot hm $^{-2}$ 达峰值。



2.3 密度对芸豆的商品品质的影响

由图 3 可知,在 10 万~20 万株 \cdot hm $^{-2}$ 芸豆商品率变化不大,当密度超过 20 万株 \cdot hm $^{-2}$ 后,各品种的商品率均成明显的下降趋势。而粒重极差呈上升趋势。

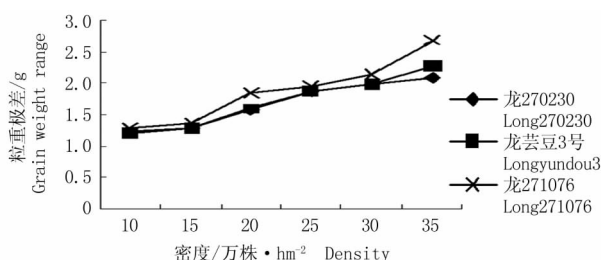


图 3 密度对商品品质的影响

Fig. 3 Effect of density on commodity quality

4 结论与讨论

黑龙江省北部高寒地区中粒芸豆产量与种植密度呈抛物线关系。密度为 15 万株 \cdot hm $^{-2}$ 时,龙 270230 和龙芸豆 3 号产量最高,分别为 2 287.93, 3 225.87 kg \cdot hm $^{-2}$ 。龙 271076 在密度为 20 万株 \cdot hm $^{-2}$ 产量最高,为 2 677.00 kg \cdot hm $^{-2}$ 。3 个品种的单位面积荚数随密度增加而逐渐增加,但是密度超过 30 万株 \cdot hm $^{-2}$ 时,单位面积荚数开始下降,说明密度群体严重不合理;单株荚数、主茎分枝和百粒重随密度增加呈下降趋势。

在北部高寒地区 3 个中粒芸豆品种的粒重极差、商品率随种植密度的增加表现趋势截然相反,10 万株 \cdot hm $^{-2}$ 时,粒重极差最小,芸豆商品率最高,随着密度增加,粒重极差变大,商品率变低,当密度达到 35 万株 \cdot hm $^{-2}$ 时粒重极差最大,商品率最

低。试验表明,黑龙江省北部地区的芸豆种植密度不同品种的密度不同,为了保证较好的产量和商品品质,种植密度一般不应超过 20 万株 \cdot hm $^{-2}$ 。

参考文献:

- [1] 王强,张亚芝,魏淑红,等. 黑龙江省芸豆生产现状与产业化发展[J]. 中国种业,2008(4):11-12.
- [2] 王福海,将寰林. 芸豆栽培技术[J]. 现代化农业,1996(11):19-20.
- [3] 程益军,欧胜伟,袁云福,等. 英国红芸豆栽培技术[J]. 现代化农业,2001(3):20.
- [4] 于晓秋,刘士勇,于晓春. 芸豆高产栽培综合农艺措施数学模型的研究[J]. 黑龙江八一农垦大学学报,2002,14(4):22-24.
- [5] 蒋桂英,刘建国,李英贤,等. 奶花芸豆群体冠层结构特征及产量性状研究[J]. 干旱地区农业研究,2006,24(4):211-214.
- [6] 桑素平,杨锦忠,张晓艳,等. 种植密度对芸豆叶形态特征影响的图像处理研究[J]. 2006,26(3)230-232,239.

Effect of Density on Yield and Quality of Medium Grain Kidney Bean in Frigid Region

YANG Guang-dong¹, WANG Qiang², MENG Xian-xin², HAN Bing³, ZHENG Wei³

(1. Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Keshan, Heilongjiang 161606; 2. Crop Breeding Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 3. Daqing Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Daqing, Heilongjiang 163000)

Abstract: In order to produce high yield and good quality kidney bean, taking three medium grain kidney bean varieties in North Frigid Region of Heilongjiang province as material to analyze the effect of planting density of different varieties kidney bean to field production, yield formation factors, products and nutritional quality effect. The result indicated that the frigid region kidney bean planting density and economic yield was a parabola relation, when density was 150 000 plant \cdot hm $^{-2}$, Long270230 and Long Kidney Bean had the highest yield for 2 287.93, 3 225.87 kg \cdot hm $^{-2}$, Long271076 had the highest yield for 2 677.00 kg \cdot hm $^{-2}$ when density was 200 000 plant \cdot hm $^{-2}$. Three varieties unit area pod number gradually increased with density increased, pod number per plant, caulis branches, 100-grain weight were declined with the density increased. Commodity rate, grain density and planting density were negatively correlated.

Key words: kidney bean; frigid region; plant density; yield; grain quality