

绿豆旱区高产群体结构与功能优化初报

邢宝龙,冯 高,郭新文,张旭丽,刘支平,郑敏娜

(山西省农业科学院 高寒区作物研究所,山西 大同 037008)

摘要:为了创新与集成绿豆抗旱高产栽培技术体系,研究了不同绿豆品种在不同密度、不同覆膜方式下的产量构成因子,分析评价了绿豆抗旱高产群体结构及栽培技术对群体结构与功能的调节效应。结果表明:绿豆品种同绿1号密度在18万株·hm⁻²,沟垄覆膜,群体结构合理,功能最优,绿叶叶面积指数为2.046,产量1 819.5 kg·hm⁻²达到最大,在旱区为适宜的种植模式。

关键词:绿豆;旱区;高产;群体结构

中图分类号:S522

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)03-0038-03

绿豆是我国重要的传统出口创汇产品,对调剂人民膳食结构、促进农民增收,生物固氮改良土壤、实现农业持续增产具有重要作用^[1]。据统计我国2010年绿豆栽培面积70万hm²,总产约100万t。然而我国绿豆多分布于干旱、贫瘠、早春低温等生态环境差、经济条件相对落后的欠发达地区,并且主要以农户为单位分散种植,规模小,投入少,管理粗放,单产低而不稳,效益差,极大地影响了农民种植的积极性,产量和品质远远满足不了市场需求^[2]。对不良的生产逆境条件和粗放的栽培管理方式,通过人工控制和自然条件相结合的方法,研究绿豆抗旱、耐低温生理机制,建立抗旱、耐低温性能检测指标体系,探索逆境条件下高产稳产栽培技术,挖掘单产潜力,提高绿豆综合生产能力,并筛选不同生态区适宜种植的新品种,为促进绿豆产业健康发展提供有效途径^[3]。

1 材料与方法

1.1 材料

供试绿豆品种为同绿1号(直立型)和鹦哥绿(半蔓生)。

1.2 方法

以品种、密度、覆膜,双因素互作。以品种为主处理,密度为副处理,裂区试验,随机区组设计(见表1)。试验共设18个处理,每个处理重复3次,小区面积50 m²(5 m×10 m),共54个小区,四周设保护行。

2010年试验在山西省农业科学院高寒区作物研究所试验地内进行,海拔1 050 m,≥10℃活

动积温3 500℃,试验地土壤、肥力、水分条件一致,前茬作物马铃薯,施复合肥450 kg·hm⁻²作基肥,追尿素225 kg·hm⁻²。

表1 绿豆旱区高产试验处理设计

Table 1 Test design of high yield of mung beans in arid regions

处理 Treatment	品种 Variety	密度 /万株·hm ⁻² Density	覆膜方式 Film mulching mode
1	同绿1号	12	沟垄覆膜
2			平铺覆膜
3			露地种植
4		15	沟垄覆膜
5			平铺覆膜
6			露地种植
7		18	沟垄覆膜
8			平铺覆膜
9			露地种植
10	鹦哥绿	12	沟垄覆膜
11			平铺覆膜
12			露地种植
13		15	沟垄覆膜
14			平铺覆膜
15			露地种植
16		18	沟垄覆膜
17			平铺覆膜
18			露地种植

对试验的18种处理的株高、分枝数、单株有效荚数、单荚粒数、百粒重、冠层结构和单株叶面积进行测定,对产量表现进行分析,以评价品种适宜密度下覆膜处理的群体特征。

2 结果与分析

2.1 密度对产量及产量性状的影响

从表2可以看出,密度对株高的影响没有明显的趋势。品种同绿1号在密度12万株·hm⁻²时的平均株高为49.9 cm,在密度为15万株·hm⁻²时的平均株高为55.2 cm,在密度为18万株·hm⁻²时的平均株高为54.3 cm。品种鹦哥绿在密度12万株·hm⁻²时的平均株高为50.2 cm,

收稿日期:2011-12-05

基金项目:国家现代农业产业技术体系专项资金资助项目(nycyt-x-18-Z4)

第一作者简介:邢宝龙(1973-),男,山西省左云县人,硕士,助理研究员,从事农业科研与科技推广工作。E-mail:ghsx-ingbaolong@163.com。

在密度为 15 万株·hm²时的平均株高为 53.0 cm, 在密度为 18 万株·hm²时的平均株高为 53.1 cm。

而密度对分枝数、单株有效荚数、单荚粒数和百粒重的影响则是随密度的增大,总体呈下降趋势。品种同绿 1 号在密度 12 万株·hm²时的平均分枝数为 2.2 个,平均单株有效荚数为 33.1 个,平均单荚粒数为 12.0 粒,平均百粒重为 6.2 g。在密度为 18 万株·hm²时的平均分枝数为 2.0 个。平均单株有效荚数为 32.4 个,平均单荚粒数为 11.7 粒,平均百粒重为 6.0 g。品种鹦哥绿在密度 12 万株·hm²时的平均分枝数为 3.1 个,平均单株有效荚数为 28.7 个,平均单荚粒数为 9.3

粒,平均百粒重为 5.4 g。在密度为 18 万株·hm²时的平均分枝数为 2.8 个。平均单株有效荚数为 27.6 个,平均单荚粒数为 9.1 粒,平均百粒重为 5.1 g。

密度对绿叶叶面积指数的影响很大,在一定范围内,是密度越大绿叶叶面积指数越大。品种同绿 1 号在密度 12 万株·hm²时的平均绿叶叶面积指数为 1.344,在密度为 18 万株·hm²时的平均绿叶叶面积指数为 2.351。品种鹦哥绿在密度 12 万株·hm²时的平均绿叶叶面积指数为 1.299,在密度为 18 万株·hm²时的平均绿叶叶面积指数为 2.147。

表 2 18 种处理的绿豆相关指标

Table 2 Related indicators of mung bean in 18 treatments

处理 Treatment	株高/cm Plant height	分枝数/个 Branch number	单株有效荚数/个 Effective pod per plant	单荚粒数/粒 Grain number per pod	百粒重/g 100-grain weight	绿叶叶面积指数 Green leaves leaf area index
1	44.8	2.4	33.4	11.8	6.2	1.786
2	55.5	2.2	33.5	12.0	6.2	1.290
3	49.5	2.0	32.3	12.1	6.3	0.955
4	53.7	2.1	32.7	11.9	6.1	1.776
5	55.0	2.1	32.9	11.9	6.0	1.583
6	57.3	2.0	32.4	12.1	6.2	1.126
7	55.2	2.2	32.5	12.0	6.0	2.046
8	52.3	1.9	32.5	11.4	6.0	2.586
9	55.6	2.0	32.3	11.7	5.9	1.423
10	49.4	3.2	28.8	9.6	5.1	1.243
11	44.9	2.9	28.6	8.9	5.3	1.165
12	56.3	3.1	28.8	9.3	5.1	1.489
13	52.8	3.0	28.4	9.5	5.3	1.498
14	54.3	3.1	27.9	9.1	5.1	1.806
15	52.0	2.8	27.3	9.3	5.0	1.435
16	49.5	2.6	27.6	9.0	5.2	1.826
17	53.3	2.8	28.1	9.3	5.0	2.447
18	56.7	2.6	27.6	8.9	5.2	2.169

表 3 18 种处理对绿豆产量的影响

Table 3 Effect of 18 treatments on the yield of mung bean

处理 Treatment	小区产量/kg Yield per plot				折合单产/kg·hm ² Yield	位次 Precedence
	I	II	III	平均		
1	8.260	5.341	4.000	5.867	1173.0	8
2	6.949	6.349	3.819	5.704	1141.5	9
3	8.223	6.267	9.001	7.830	1566.0	5
4	5.045	7.327	6.764	6.378	1276.5	7
5	7.078	8.353	7.630	7.686	1537.5	6
6	9.730	7.819	6.923	8.156	1632.0	4
7	10.182	7.764	9.330	9.093	1819.5	1
8	7.678	9.182	8.382	8.412	1683.0	2
9	9.153	7.815	7.752	8.241	1648.5	3
10	6.967	4.086	4.671	5.241	1048.5	13
11	4.749	5.626	3.734	4.704	940.5	14
12	5.319	4.900	5.926	5.382	1077.0	12
13	6.712	4.771	5.200	5.560	1111.5	11
14	3.000	3.863	4.671	3.845	769.5	18
15	4.997	3.308	5.397	4.567	913.5	15
16	6.338	4.423	6.256	5.682	1137.0	10
17	3.741	3.441	4.937	4.041	808.5	17
18	6.838	3.563	3.285	4.563	913.5	16

从表 3 可以看出,密度对产量的影响也很大,品种同绿 1 号在密度 12 万株 \cdot hm $^{-2}$ 时的平均产量为 1 293.5 kg \cdot hm $^{-2}$,在密度为 18 万株 \cdot hm $^{-2}$ 时的平均产量为 1 717 kg \cdot hm $^{-2}$ 。品种鹦哥绿在密度 12 万株 \cdot hm $^{-2}$ 时的平均产量为 1 022 kg \cdot hm $^{-2}$,在密度为 18 万株 \cdot hm $^{-2}$ 时的平均产量为 953 kg \cdot hm $^{-2}$ 。

2.2 覆膜方式对产量及产量性状的影响

覆膜方式对株高的影响不明显。品种同绿 1 号在沟垄覆膜时的平均株高为 51.2 cm,在平铺覆膜时的平均株高为 54.2 cm,在露地种植时的平均株高为 54.1 cm。品种鹦哥绿在沟垄覆膜时的平均株高为 50.6 cm,在平铺覆膜时的平均株高为 49.7 cm,在露地种植时的平均株高为 55.0 cm。

覆膜方式对分枝数、单株有效荚数、单荚粒数

和百粒重的影响是沟垄覆膜>平铺覆膜>露地种植。而覆膜方式对绿叶叶面积指数的影响不明显。覆膜方式对产量的影响也是沟垄覆膜>平铺覆膜>露地种植。

2.3 两品种对产量及产量性状的影响

品种同绿 1 号的平均株高为 53.2 cm,鹦哥绿的平均株高为 52.1 cm,两品种间株高也没有明显的差异。分枝数是同绿 1 号平均 2.1 个小于鹦哥绿平均 2.9 个。同绿 1 号平均单株有效荚数为 32.7 个、平均单荚粒数 11.9 个,平均百粒重 6.1 g,各性状均大于品种鹦哥绿平均单株有效荚数 28.1、平均单荚粒数 9.2 个,平均百粒重 5.1 g。绿叶叶面积指数是品种同绿 1 号平均 1.619 小于品种鹦哥绿平均 1.733。

品种同绿 1 号的平均小区产量 1 497.5 kg \cdot hm $^{-2}$ 大于品种鹦哥绿的平均小区产量 968.8 kg \cdot hm $^{-2}$ 。

表 4 18 种处理对绿豆产量的影响方差分析

Table 4 Variance analysis of the effect of 18 treatments on the yield of mung bean

处理 Treatment		N	Alpha=0.05 的子集/Alpha=0.05 subset						
			1	2	3	4	5	6	7
Duncan ^a	14	3	1.03800						
	17	3	1.09067	1.09067					
	18	3	1.23167	1.23167					
	15	3	1.23300	1.23300					
	11	3	1.26967	1.26967					
	10	3	1.41500	1.41500					
	12	3	1.45300	1.45300	1.45300				
	13	3	1.50133	1.50133	1.50133	1.50133			
	16	3	1.53133	1.53133	1.53133	1.53133			
	2	3	1.54033	1.54033	1.54033	1.54033			
	1	3	1.58400	1.58400	1.58400	1.58400	1.58400		
	4	3		1.72200	1.72200	1.72200	1.72200	1.72200	
	5	3			2.07533	2.07533	2.07533	2.07533	2.07533
	3	3				2.11400	2.11400	2.11400	2.11400
	6	3					2.20233	2.20233	2.20233
	9	3						2.22467	2.22467
	8	3						2.27167	2.27167
	7	3							2.45467
显著性			0.103	0.060	0.056	0.060	0.051	0.087	0.237

注:使用调和均值样本大小 N=3,000。方差分析结果: $P<0.05$ 。

Note: Using the harmonic mean sample size N=3,000. The results of variance analysis: $P<0.05$.

3 结论与讨论

经田间试验,品种对绿豆产量的影响很大,在产量表现上品种同绿 1 号优于品种鹦哥绿。分枝数是同绿 1 号小于鹦哥绿。同绿 1 号单株有效荚数、单荚粒数和百粒重各性状大于品种鹦哥绿。绿叶面积指数是品种同绿 1 号小于品种鹦哥绿。品种同绿 1 号密度在 18 万株 \cdot hm $^{-2}$ 时,产量达到最大。覆膜方式对产量的影响是沟垄覆膜>平铺覆膜>露地种植。

处理 7 品种为同绿 1 号,密度为 18 万株 \cdot hm $^{-2}$,沟垄覆膜,冠层结构绿叶叶面积指数为

2.046,群体结构合理,产量 1 819.5 kg \cdot hm $^{-2}$,达到最大。

参考文献:

- [1] 程须珍,杨又迪. RAPD 标记在绿豆植物种间亲缘关系研究中的利用[C]//中国农业科学院作物品种资源研究所. 中国绿豆产业发展与科技应用. 北京:中国农业科学技术出版社,2002.
- [2] 程须珍,王素华,金达生,等. 绿豆抗豆象遗传特性初步分析[M]//中国农业科学院作物品种资源研究所. 中国绿豆产业发展与科技应用. 北京:中国农业科学技术出版社,2002.
- [3] 王丽侠,程须珍,王素华,等. 绿豆种质资源、育种及遗传研究进展[J]. 中国农业科学,2009,42(5):1519-1527.

不同剂量粒子流对不同水稻品种产量的影响

吴亚晶¹, 夏艳涛², 李洪林¹, 宋伟¹, 段晓明¹

(1. 黑龙江省农垦总局 建三江管理局农业科学研究所, 黑龙江 富锦 156300; 2. 黑龙江省农垦总局 建三江管理局植保站, 黑龙江 富锦 156300)

摘要:为了验证粒子流是否能提高水稻产量, 将4个水稻品种经粒子流能量场两个剂量处理后与对照做产量比较。结果表明:4个水稻品种经过粒子流两个剂量处理后, 产量性状方面均好于对照, 产量有所提高。其中, $1.5 \text{ W} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ 表现最好。处理后4个水稻品种增产率: 龙粳25增产率为4.40%, 龙粳26增产率为7.67%, 龙粳31增产率为6.89%, 空育131增产率为6.85%。

关键词:水稻品种; 粒子流; 产量

中图分类号: S511

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2012)03-0041-03

“粒子流能量场”是一种全新的特殊能量场。它以粒子性为主, 穿透能力相当大, 是以粒子扩散方式进行的, 利用粒子流能量场可以对任何物体进行无涡流加热, 而适度的无涡流加热会改变物质的结构、激活细胞生长。段晓明等已验证粒子流能够提高空育131的发芽率和产量^[1]。李志等已说明粒子流能促进大豆增产^[2]。为此, 通过粒子流能量场对黑龙江省建三江地区4种水稻主栽品种进行处理试验, 观察其对水稻产量的影响, 试图为水稻的增产开辟新的途径。

1 试验地基本情况

试验地设在黑龙江省农垦总局建三江分局农业科研科技园区, 该区位于 $E132^{\circ}38'$, $N47^{\circ}17'$, 属寒温带湿润季风气候区, 属黑龙江省三、四积温带。海拔64.8 m, 地势平坦, 耕层20 cm。该地多为井灌, 有机质含量3.9%, 速效氮 $202.00 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 速效磷 $10.784 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 速效钾 $141.00 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 铁 $218.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 锰 $55.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 铜 $3.3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 锌 $4.3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。田间管理同当地常规。

2 材料与方法

2.1 材料

供试水稻品种为龙粳25、龙粳26、龙粳31和空育131; 试验仪器为粒子流处理机, 由上海谷皇粒子流科技有限公司提供。

收稿日期: 2011-11-25

第一作者简介: 吴亚晶(1983-), 女, 黑龙江省齐齐哈尔市人, 在读硕士, 助理农艺师, 从事植物保护研究。E-mail: wuyajing1983@163.com。

Preliminary Report on High Yield Population Structure and Function Optimization of Mung Bean in Arid Region

XING Bao-long, FENG Gao, GUO Xin-wen, ZHANG Xu-li, LIU Zhi-ping, ZHENG Min-na

(High Latitude and Cold Weather Crops Institute of Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Datong, Shanxi 037008)

Abstract: In order to innovation and integration mung bean high yield and drought resistant cultivation technology system, the yield components of different mung bean varieties with different density and different film mulching modes were studied, the high yield and drought resistant population structure and the adjustment effect of the technology on population structure and function were evaluated. The results showed that: Tonglv No. 1 with the density of $180\,000 \text{ plants} \cdot \text{hm}^{-2}$ and film mulching on ridge and over furrow, had reasonable population structure and the best function, green leaves leaf area index was 2.046, yield achieved maximum, was $1\,819.5 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, it was an appropriate planting mode in arid regions.

Key words: mung bean; arid region; high yield; population structure