

密度压力对菊芋生理生态指标的影响

刘冰,任翠梅,杨丽,赵践韬,顾鑫,刘德福,王力
(黑龙江省农业科学院大庆分院,黑龙江大庆163316)

摘要:目前菊芋栽培种植较为盲目,优良品种较少,与之配套的栽培技术更加匮乏,为了构建合理的菊芋田间群体结构,针对2份优良菊芋品种在不同密度压力下产量和生理指标的变化趋势进行研究。结果表明:密度压力对于菊芋主要形态指标影响不大。随着种植密度的升高,株高呈现上升的趋势,叶绿素含量变化趋势不明显,产量呈现先升高后降低的趋势,不同品种间适宜种植密度不同,株距40 cm为庆芋1号品种的适宜种植密度,在此密度下植株株高适中,光合能力较强,产量最高,株距30 cm为庆芋2号品种的适宜种植密度,在此密度下光合能力较强,产量最高。

关键词:密度压力;形态指标;叶绿素含量;株高;产量

中图分类号:S632.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2016)12-0068-04 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2016.12.0068

菊芋是一种优良的能源作物,加工产品多元化,主要应用于工业、畜牧、医疗保健、食品加工^[1]等多种行业,菊芋具有耐寒、耐旱、抗风沙、繁殖能力强等特点^[2],由于具有很强的抗逆能力而在沙漠治理和水土保持方面体现出良好的生态价值^[3]。其营养丰富,富含多种微量元素,是21世纪最具代表性的健康食品原料^[4],被美国防癌协会列为30种有防癌作用的蔬菜之一^[5]。菊芋地上茎叶和地下块茎均具有广阔的开发前景和较好的经济效益。目前菊芋栽培种植较为盲目,优良品种较少,与之配套的栽培技术更加匮乏。

黑龙江省农业科学院大庆分院多年来在菊芋种质资源方面进行研究,通过引种搜集、试种、提纯、驯化,分别在2013和2014年认定了两个菊芋优良品种:庆芋1号具有产量高、品质优等特点;庆芋2号品种具有耐瘠薄、抗逆性好、适应性强等特点。这两个品种均适宜该地区推广种植,但目前缺少与之配套的栽培措施研究。

本研究针对菊芋品种在不同密度压力下产量及光合特性方面的变化趋势,进而寻求菊芋高产的适宜密度,构建合理的菊芋田间群体结构,指导菊芋生产应用和优良品种推广种植。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为黑龙江省农业科学院大庆分院已

认定的2个优良菊芋品种庆芋1号和庆芋2号。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 设置5个种植株距,分别为:20、30、40、50、60 cm,采用田间裂区设计,主区为品种,副区为密度,3次重复,小区设置为10 m行长,5行区。

表1 试验设计
Table 1 Design of experiments

主处理 Key treatments	品种 Varieties	副处理 Secondary treatments	株距/cm Row space
A1	庆芋1号	b1	20
		b2	30
		b3	40
		b4	50
		b5	60
A2	庆芋2号	b1	20
		b2	30
		b3	40
		b4	50
		b5	60

1.2.2 测定项目及方法 主要生理指标为苗情苗势、株高、叶形、叶色、开花期、成熟期。光合特性指标为叶绿素含量。其测定方法在菊芋繁茂期每个小区取5株,每株取相同部位的叶片,采用叶绿素仪进行分析。产量及产量相关指标为小区产量、单株产量、单株结果数、平均块茎单重。

1.2.3 数据处理方法 用Excel进行原始数据

收稿日期:2014-10-18
第一作者简介:刘冰(1983-),男,黑龙江省绥化市人,硕士,助理研究员,从事能源作物育种与栽培技术研究。E-mail: luibing528@163.com。

的处理和制图,用 DPS 7.05 数据处理软件进行其它相关的分析。

2 结果与分析

2.1 密度压力下菊芋主要生理指标变化趋势

从表 2 可知,密度压力对菊芋苗情苗势、叶形、叶色影响不大。

表 2 主要生理指标田间调查

Table 2 Field survey table of main physiological indexes

品种 Varieties	密度 Densities	苗情苗势 Seedling growth potential	叶形 Leaf shape	叶色 Leaf colour
A1	b1	优	椭圆形	浅绿
	b2	良	椭圆形	浅绿
	b3	良	椭圆形	浅绿
	b4	优	椭圆形	浅绿
	b5	优	椭圆形	浅绿
A2	b1	优	圆形	深绿
	b2	优	圆形	深绿
	b3	良	圆形	深绿
	b4	优	圆形	深绿
	b5	优	圆形	深绿

从表 3、表 4、表 5 可知,参试品种间株高差异不显著,密度间株高差异较为显著,其中 b1(20 cm)处理株高最高,b1(20 cm)处理与 b2(30 cm)处理、b3(40 cm)处理间差异不显著,b1(20 cm)处理与 b4(50 cm)处理间差异显著,与 b5(60 cm)处理差异达到极显著水平;b2(30 cm)处理、b3(40 cm)处理、b4(50 cm)处理间差异不显著,b2(30 cm)处理与 b5(60 cm)处理差异达到极显著水平,b3(40 cm)处理与 b5(60 cm)处理间差异显著,b4(50 cm)处理与 b5(60 cm)处理间差异不显著。由此可见,不同品种间菊芋株高受密度影响较为明显,参试品种庆芋 1 号和庆芋 2 号均表现为随着种植密度的增加株高随之增加。

2.2 密度压力下菊芋叶绿素值变化趋势

叶绿素的含量对于光合作用影响较大,了解不同品种、密度间叶绿素变化趋势,对于明确菊芋品种在密度压力下的光合能力至关重要。通过表 6、表 7、表 8 可知,参试品种间叶绿素含量差异显著,庆芋 1 号叶绿素较低;密度间叶绿素变化趋势

表 3 品种间和密度间株高多重比较
Table 3 Multiple comparison of plant height among planting densities and varieties

处理 Treatments	均值/cm Average
庆芋 1 号	161.59 aA
庆芋 2 号	158.80 aA
b1	170.85 aA
b2	168.50 abA
b3	160.00 abAB
b4	156.18 bcAB
b5	145.45 cB

同列中不同大小写字母表示差异达 0.01 和 0.05 水平。下同。
The different capital letters and lowercases in a column mean significant difference at 0.01 and 0.05 level. The same below.

表 4 不同密度压力下菊芋株高多重比较
Table 4 Multiple comparison of plant height among different density pressure

品种 Varieties	密度 Densities	均值/cm Average
庆芋 1 号	b1	173.25 aA
	b2	163.75 abAB
	b3	163.15 abAB
	b4	157.35 bAB
	b5	150.45 bB
庆芋 2 号	b1	173.85 aA
	b2	168.45 abA
	b3	156.25 bcAB
	b4	155.00 bcAB
	b5	140.45 cB

表 5 品种间和密度间叶绿素含量多重比较
Table 5 Multiple comparison of chlorophyll content among planting densities and varieties

处理 Treatments	均值 Average
庆芋 1 号	38.22 bB
庆芋 2 号	41.80 aA
b5	41.65 aA
b3	40.26 abAB
b2	39.77 bAB
b4	39.53 bAB
b1	38.85 bB

较小,处理 b5 与处理 b1、处理 b2、处理 b4 之间差异显著,与处理 b3 之间差异不显著;处理 b1、处理 b2、处理 b3、处理 b4 之间差异不显著;庆芋 1 号品种随着种植密度的升高,叶绿素含量呈现先下降后上升、再下降又上升的变化趋势,庆芋 2 号品种随着种植密度的升高叶绿素含量呈现先升高后下降再升高的变化趋势,不同品种间随着种植密度的升高叶绿素含量变化趋势不大。

表 6 不同密度压力下菊芋叶绿素含量多重比较

Table 6 Multiple comparison of chlorophyll content among different density pressure		
品种 Varieties	密度 Density	均值 Average
庆芋 1 号	b5	40.77 aA
	b3	38.28 bAB
	b1	37.38 bB
	b4	37.37 bB
	b2	37.32 bB
庆芋 2 号	b5	42.53 aA
	b3	42.23 aA
	b2	42.23 aA
	b4	41.70 abA
	b1	40.31 bA

表 7 不同密度压力下菊芋产量相关指标变化趋势

Table 7 Change trend of yield indexes of artichoke under the different density pressure				
品种 Varieties	密度 Density	单株产量/g	单株结果	平均块茎
		Grain weight	数/个	The average
		per plant	per plant	weight of per tuber
庆芋 1 号	b1	101.3	14.5	6.99
	b2	151.7	19.0	7.98
	b3	274.2	22.8	12.03
	b4	316.9	20.0	15.85
	b5	354.7	24.7	14.36
庆芋 2 号	b1	139.3	17.8	7.83
	b2	264.8	22.5	11.77
	b3	320.4	19.6	16.35
	b4	335.0	23.4	14.32
	b5	346.8	26.7	12.99

2.3 密度压力下菊芋产量及产量相关指标变化趋势

2.3.1 密度压力下产量相关指标变化趋势 不同密度压力下菊芋的产量相关指标品种间变化较为一致,由表 7 可知,不同品种随着密度的升高单株产量呈升高的变化趋势,单株结果数、平均块茎单重(除密度 b5 降低外)基本呈现升高的趋势。

2.3.2 密度压力下产量变化趋势 从表 8 可知,参试品种庆芋 2 号产量略高于庆芋 1 号,但品种间差异不显著,密度间产量变化趋势明显,呈现先升高后降低的趋势,最大值为 b3(40 cm)处理。其中庆芋 1 号产量最大值为 b3(40 cm)处理,与 b1、b2 处理差异极显著,与 b5 处理差异显著,与 b4 处理差异不显著,最小值为 b2 处理,b2 处理与 b1、b5 处理间差异不显著,与其它处理间差异极显著。庆芋 2 号产量最大值为 b2 处理,b2 处理与 b3 处理间差异不显著,与其它处理间差异极显著,最小值为 b5 处理,b5 处理与 b4 处理间差异不显著,与 b1 处理间差异显著,与其它处理间差异极显著。

表 8 品种间和密度间产量多重比较

Table 8 Multiple comparison of yield among planting density	
处理 Treatments	小区产量均值/kg Average
庆芋 2 号	21.77 aA
庆芋 1 号	17.54 aA
b3	22.30 aA
b2	20.83 abAB
b4	19.56 bcAB
b1	18.05 cB
b5	17.54 cB

表 9 不同密度压力下菊芋产量多重比较

Table 9 Multiple comparison of yield among different density pressure		
品种 Varieties	密度 Density	小区产量均值/kg Average
庆芋 1 号	b3	20.57 aA
	b4	19.02 abA
	b5	17.73 bcAB
	b1	15.20 cB
	b2	15.17 cB
庆芋 2 号	b2	26.48 aA
	b3	24.03 aAB
	b1	20.90 bBC
	b4	20.10 bcBC
	b5	17.34 cC

3 结论

从研究结果可以看出,密度压力对于菊芋主要形态指标影响不大,主要形态指标受品种自身遗传背景影响较大。密度压力对于株高、产量及产量相关指标影响较大,品种间的株高、产量差异不大,未达到显著水平。随着种植密度的升高,株高呈现上升的趋势,产量呈现先升高后降低的趋势,不同品种间产量变化趋势不同,庆芋 1 号品种产量最大值为株距 40 cm,庆芋 2 号品种产量最大值为株距 30 cm。叶绿素含量变化趋势不大,可能是叶绿素含量受其它环境因素影响较大,这方面将在下一步工作中深入研究,因此不同品种间适宜种植密度不同,株距 40 cm 为庆芋 1 号品

种的适宜种植密度,在此密度下植株株高适中,光合能力较强,产量最高,株距 30 cm 为庆芋 2 号品种的适宜种植密度,在此密度下光合能力较强,产量最高。

参考文献:

[1] 刘祖听,谢光辉. 菊芋作为能源植物的研究进展[J]. 中国农业大学学报,2012,17(6):122-132.
[2] 王志勇,杨今朝. 菊芋综合利用的研究进展[J]. 安徽农业科学, 2009,37(25):11923-11924,11927.
[3] 阎秀峰,李一蒙,王洋. 改良松嫩盐碱草地的优良植物——菊芋[J]. 黑龙江大学自然科学学报, 2008,25(6):812-816.
[4] 刘冰,任翠梅,杨丽,等. 酱菜型菊芋栽培技术研究[J]. 黑龙江农业科学, 2016(11):106-108.
[5] 王凤,高华援,刘峰,等. 功能性植物菊芋开发利用前景[J]. 中国蔬菜, 2008(9):8-9.

Effects of Density Pressure on Physiological and Ecological Indexes of Artichoke

LIU Bing, REN Cui-mei, YANG Li, ZHAO Jian-tao, GU Xin, LIU De-fu, WANG Li

(Daqing Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Daqing, Heilongjiang 163316)

Abstract: At present, the cultivation of Jerusalem artichoke is blind with less varieties and the lack of cultivation techniques, in order to build the reasonable cultivation structure of Jerusalem artichoke, the yield, physiological and ecological indexes of two fine artichoke varieties were studied under different density pressure. The results showed that main morphological indexes of artichoke were little impacted by density pressure. Plant height presented a trend of rising, chlorophyll content presented a trend of decline, and yield increased firstly and then decreased with the increase of planting density. Suitable planting density differed between two artichoke varieties. Planting distance of 40 cm would be suitable for Qingyu 1, which could obtained stronger photosynthetic ability and higher yield. But, planting distance of 30 cm would be suitable for Qingyu 2.

Keywords: density pressure; morphological index; chlorophyll content; plant height; yield

黑龙江省农业科学院克山分院两项科研成果通过专家鉴定

2016 年 11 月 17 日,由黑龙江省农业科学院克山分院完成的“马铃薯病毒病快速检测试纸条制备技术研究”和“优质强筋春小麦克春 11 绿色高效技术与示范”两项科研成果通过了齐齐哈尔市科技局的科研成果鉴定。

成果鉴定委员会由齐齐哈尔市农业技术推广中心、齐齐哈尔市种子管理处、齐齐哈尔大学、黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院等七名专家组成。专家们在认真听取了成果完成人的汇报后,对成果的学术水平和今后发展的前景等问题进行了充分的探讨。经过讨论,专家们对克山分院的两项科研成果给予了一致认可和高度评价。

鉴定专家一致认为,马铃薯病毒病快速检测试纸条对检测马铃薯病毒病具有快速、灵敏、准确、稳定和使用方便等诸多优点,成果达到国内领先水平,应用前景广阔,应加快该成果的产业化进程。同时,优质强筋春小麦克春 11 绿色高效技术,有机结合了品种优良、技术高效、配套合理等三方面优势,显著提高了春小麦的产量和品质,减少了小麦生产中的化肥农药使用量,降低了生产成本,经济、社会以及生态效益显著,研究成果在东北春小麦优质强筋绿色种植技术研究领域达到国内领先水平,建议今后扩大推广应用面积,以创造更好的经济和社会效益。

——黑龙江省农业科学院网站