

Cold Resistance Comparison of Perennial Flowers by Determination of Free Proline Content

LIU Zhi-yang

(Harbin Academy of Agriculture Sciences, Harbin, Heilongjiang 150029)

Abstract: In order to study the cold resistance and its application of perennials, taking ten kinds of perennials as a certain hardiness test materials, strength of cold resistance was compared based on free proline change under low temperature stress. The results showed that the free proline content decreased first, then increased with the raising of extended tolerance time . Different varieties had different amplitude. Cold resistance order from strong to weak was *Iris lactea* var. *chinensis*, *Hosta ventricosa*, *Delphinium grandiflorum* var. *chinense*, *Saponaria officinalis*, *Hemerocallis citrina*, *Lythrum salicaria*, *Lilium lancifolium*, *Phlox paniculata*, *Monarda didyma* and *Aster novi-belgii*.

Keywords: cold stress; perennials; free proline content

图版 Accompanying figure



酱菜型菊芋栽培技术研究

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:为指导菊芋生产应用和优良品种推广种植,针对4份优良酱菜型菊芋品种在不同播种方式和播种密度下,产量和品质的变化趋势进行研究。结果表明:各品种间产量变化差异极显著,11号品种适宜播种株距为40 cm,13号品种适宜播种株距为40~50 cm,14号品种适宜播种株距为30 cm,36号品种适宜播种密度为40 cm。
关键词:酱菜型菊芋;产量;品质
中图分类号:S632.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2016)11-0106-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2016.11.0106

菊芋是菊科向日葵属的多年生草本植物^[1],俗称洋姜、鬼子姜、地环等。菊芋原产于北美,后经欧洲传入我国^[2],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、食品加工等多种行业,其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。菊芋的营养丰富,富含多种微量元素,是21世纪最具代表性的健康食品原料。菊芋块茎腌渍后味道清脆,深受消费者青睐。我国菊芋的加工方式仍以腌制酱菜为主,菊芋经加工腌制,可食率达100%,腌制品具有清脆爽口、香、甜嫩的特点,并且生产成本低,工艺简单^[3]。

目前酱菜型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针对这一问题,在多年菊芋研究的基础上,加大酱菜型菊芋品种资源的搜集、引进力度,现已筛选出多个品质优良,适应性强的菊芋酱菜专用型品种资源,并进行了优良品种的相关栽培技术研究,主要针对不同酱菜型菊芋品种在不同播种方式和不同密度压力下产量及品质方面的变化趋势,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筛选的4份酱菜型菊芋品系,即11号、13号、14号

和36号品种。
1.2 方法
1.2.1 试验设计 试验于2014年在黑龙江省农业科学院大庆分院红旗泡育种基地进行。试验采用裂区设计,分别采取平播和垄作两种栽培方式,设置品种为主区,分别为:A1(11号);A2(13号);A3(14号);A4(36号),密度为副区,平播和垄作行距均设置为65 cm,株距分别设置为:B1(20 cm);B2(30 cm);B3(40 cm);B4(50 cm);B5(60 cm),3次重复(见表1)。

表1 栽培试验处理
Table 1 Cultivation experiment treatments

播种方式 Seeding method	品种 Varieties	处理 Treatments	播种方式 Seeding method	品种 Varieties	处理 Treatments
平播	A1	B1	垄作	A1	B1
		B2			
		B3			
		B4			
		B5			
	A2	B1		A2	B1
		B2			
		B3			
		B4			
		B5			
	A3	B1		A3	B1
		B2			
		B3			
		B4			
		B5			
	A4	B1		A4	B1
		B2			
		B3			
		B4			
		B5			

1.2.2 测定项目及方法 测定不同处理下菊芋

收稿日期:2016-09-22
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,从事作物育种与栽培技术研究。E-mail: luib-ing528@163.com。

产量,得其平均值,数据统计分析采用 Microsoft Excel 和 DPS 软件。

2 结果与分析

2.1 平播方式对酱菜型菊芋产量的影响

从表 2 可知,酱菜型菊芋在平播栽培方式下,品种间差异显著,不同品种间达到差异极显著水平,A3 处理产量最高,达到 31 600. 50 kg·hm⁻²,A4 处理产量最低。不同密度间 B3 处理产量最高,B3 处理和 B2 处理与 B4 处理间差异不显著,B3 处理和 B2 处理与 B1 处理差异显著,与 B5 处理差异极显著,B4 处理与 B1 处理差异不显著,与 B5 处理差异显著,B1 处理与 B5 处理差异不显著。

从表 3 可知,品种 A1 在 B3 处理下产量最高,与其它处理差异达到极显著水平,B5 处理产量显著低于其它处理,B1、B2、B4 处理间差异不显著;品种 A2 在 B4 处理下产量最高,B4 和 B5 处理与 B1 处理差异极显著,其它处理间差异不显著;品种 A3 在 B2 处理产量最高,B2 处理与 B1

处理差异不显著,与 B3、B4、B5 处理差异极显著,B1 处理与 B4 处理差异显著,与 B5 处理差异极显著;品种 A4 在 B3 处理下产量最高,B3 处理与 B2 处理差异不显著,与 B4 处理差异显著,与 B1、B5 处理差异极显著,B2 处理与 B4 处理差异不显著,与 B1、B5 处理差异显著。

表 2 平播试验品种、密度间产量差异性对比
Table 2 Comparison of yield among varieties and planting density under flat planting

处理 Treatments	产量/(kg·hm ⁻²) Yield
A1	25926. 60 cC
A2	26837. 25 bB
A3	31600. 50 aA
A4	24460. 95 dD
B1	27100. 20 bcAB
B2	27421. 65 aA
B3	27428. 40 aA
B4	27193. 95 abAB
B5	26887. 95 cB

表 3 平播方式各处理间产量方差分析结果
Table 3 ANOVA of yield among different treatments under flat planting

品种 Varieties	密度 Density	产量/(kg·hm ⁻²) Yield	品种 Varieties	密度 Density	产量/(kg·hm ⁻²) Yield
A1	B3	26468. 70 aA	A3	B2	32218. 65 aA
	B2	25931. 10 bB		B1	31922. 55 abAB
	B4	25907. 55 bBC		B3	31570. 05 bcB
	B1	25858. 80 bBC		B4	31370. 55 cBC
	B5	25466. 85 cC		B5	30922. 35 dC
A2	B4	27141. 90 aA	A4	B3	24872. 55 aA
	B5	26990. 55 aA		B2	24722. 55 abAB
	B2	26814. 30 abAB		B4	24356. 25 bcAB
	B3	26802. 45 abAB		B1	24181. 20 cB
	B1	26439. 1 bB		B5	24172. 50 cB

2.2 垄作方式对酱菜型菊芋产量的影响

从表 4 可知,酱菜型菊芋在垄作栽培方式下,品种间差异显著,不同品种间已达到差异极显著水平,A2 处理产量最高,达到 35 461. 95 kg·hm⁻²,A4 处理产量最低。不同密度间 B3 处理产量最高,B3 处理与 B2 处理间差异不显著,与 B4、B5、B1 处理间差异极显著,B2 处理与 B4 处理间差异不显著,与 B5、B1 处理差异显著。

从表 5 可知,品种 A1 在 B3 处理下产量最高,B3 处理与 B2 处理差异不显著,与其它处理差异显著,其它各处理间差异不显著;品种 A2 在 B3 处理下产量最高,B3 处理与 B2 处理差异不显著,与 B1、B5 处理差异极显著,与 B4 处理间差异

表 4 垄作试验品种、密度间产量差异性对比
Table 4 Comparison of yield among varieties and planting density under ridge tillage

处理 Treatments	产量/(kg·hm ⁻²) Yield
A2	35461. 95 aA
A3	30058. 05 bB
A1	29232. 45 cC
A4	27267. 00 dD
B3	30930. 30 aA
B2	30679. 95 abAB
B4	30363. 60 bcB
B5	30283. 05 cB
B1	30267. 15 cB

显著,B2 处理与 B1 处理差异显著,与其 B4、B5 处理间差异不显著;品种 A3 在 B2 处理下产量最高,B2 处理与 B1 处理差异显著,与其它处理差异不显著;品种 A4 在 B3 处理下产量最高,B3 处理

与 B2、B1 处理差异不显著,与 B4、B5 处理差异极显著,B2 处理与 B1、B4 处理差异不显著,与 B5 处理差异显著,B1 处理与 B5 处理差异显著。

表 5 垄作方式各处理间产量方差分析结果表
Table 5 ANOVA of yield among different treatments under ridge tillage

品种	处理	产量/(kg·hm ⁻²)	品种	处理	产量/(kg·hm ⁻²)
Varieties	Treatments	Yield	Varieties	Treatments	Yield
A1	B3	29617.0575 aA	A3	B2	30397.155 aA
	B2	29273.13 abA		B5	30230.4225 abA
	B5	29133.66 bA		B3	30034.05 abA
	B1	29092.65 bA		B4	30019.065 abA
	B4	29045.8275 bA		B1	29609.2275 bA
A2	B3	36058.275 aA	A4	B3	28012.1025 aA
	B2	35637.6075 abAB		B2	27412.17 abAB
	B4	35418.69 bcAB		B1	27364.425 abAB
	B5	35192.73 bcB		B4	26970.975 bcB
	B1	35002.155 cB		B5	26575.1775 cB

2.3 不同栽培方式对酱菜菊芋品质的影响

本试验通过对酱菜型菊芋在不同栽培方式、播种密度下,块茎脆度和块茎干鲜重的变化趋势进行研究,结果发现,酱菜型菊芋品种的块茎脆度和干鲜重在不同栽培方式、播种密度下变化趋势并不明显,通过裂区试验分析,各处理结果均在同一水平,差异性均不显著。

3 结论与讨论

本试验结果表明,酱菜型菊芋品种,在不同栽培方式、播种密度下,产量变化趋势明显。各品种间产量变化差异极显著,14 号品种平播方式产量最高,13 号品种垄作方式产量最高,播种密度中株距为 30、40 cm 在两种播种方式中产量均为最高,显著高于其它密度处理,11 号品种在播种密度为 40 cm 处理中两种栽培方式下产量均为最高,13 号品种两种栽培方式下产量分别在 40、50 cm 株距下产量最高,14 号品种播种密度为

30 cm 株距处理中两种栽培方式下产量均为最高,36 号品种播种密度为 40 cm 株距处理中两种栽培方式下产量均为最高,不同栽培方式下不同密度处理对不同品种的品质影响不大,均未达到显著水平,菊芋的块茎脆度和干鲜重可能是受自身遗传物质和其它环境条件影响较大,这方面将在下一步工作中深入研究。综上所述,11 号品种适宜播种密度为 40 cm,13 号品种适宜播种密度为 40~50 cm,14 号品种适宜播种密度为 30 cm,36 号品种适宜播种密度为 40 cm。

参考文献:

[1] 孙雪梅,李莉. 菊芋种质资源性状初步研究[J]. 青海农林科技,2011(3): 48-52.
[2] 周东,隋丹,于涛,等. 盐碱土壤对菊芋菊糖含量的影响[J]. 中国调味品,2014,39(3): 5-9.
[3] 张艳. 菊芋传统腌制工程中品质变化的研究[D]. 重庆:西南大学,2009.

Research on Cultivation Techniques of Pickles 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: In order to guide the production application and promotion of pickles artichoke goo varieties, yield and quality of four fine pickles artichoke varieties under different sowing methods and planting density were studied. The results showed that the yield change was extremely significant difference among the four varieties. Suitable planting density of No. 11 varity was 40 cm and No. 36 artichoke was 40 cm, No. 13 artichoke was 40~50 cm, No. 14 artichoke was 30 cm.
Keywords: pickles artichoke; yield; quality