

新城细毛山药繁育特性的研究

徐恒骞¹, 李翠香², 巩旭东³

(1. 山东理工大学 生命科学院, 山东 淄博 255049; 2. 山东省桓台县种子站, 山东 桓台 256400; 3. 山东省桓台县蔬菜办, 山东 桓台 256400)

摘 要:以地方特色品种新城细毛山药为试材,研究了零余子的大小和形态特征与其繁育特性的关系,同时研究了豆栽子的大小和形态特征及其生产特性。结果表明:零余子的大小直接影响着豆栽子的大小,不同处理间差异显著,其中零余子的单粒重起主导作用。对豆栽子的研究表明,单株重决定山药块茎产品大小。在进行良种繁育时,应特别注意淘汰过小的零余子,尽量不用低于 50 g 的豆栽子。

关键词:山药;零余子;栽子;繁育特性

中图分类号:S 632.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)15-0035-04

山药(*Dioscorea opposita* Thunb.)是薯蓣科薯蓣属多年生草本植物,是药食两用植物^[1],大部地区多做蔬菜生产。我国种植的山药可分为 2 个种,南方种植的山药多为田薯,分为长柱形、圆筒形和扁块形 3 个变种群;北方种植的山药多为普通山药,又分为长山药和棒山药 2 个变种^[2]。在北方主要种长山药品种,长山药因地下块茎所生的不定根的粗细,将其分为粗毛山药和细毛山药。但在长期的生产实践中发现,这种长山药虽然营养价值高,深受消费者喜爱,但是产量低、效益低,妨碍了大规模推广。细毛山药产量低受多方面因素的影响,其中品种退化是重要原因。品种退化主要表现为:病毒引起的退化;无性系变异引起的退化;连作造成的退化;粗放的种薯繁育方法造成的退化;种苗混杂引起的退化^[3]。山药的种苗为山药块茎顶部,俗称栽子,按照传统栽培方式,一直由农民自行留种,因此品种退化的原因,很难仔细区分开来。当山药种苗质量严重影响产量时,通常采用山药零余子(地上小块茎)来进行复壮,零余子生产的栽子,习惯上称为豆栽子。山药零余子会因为各种原因造成大小形状不一。不同的繁殖材料,对零余子的生长和发育有着明显影响,利用零余子直接繁殖的零余子质量较差^[4];零余子的粒径也影响零余子的质量^[5]。从零余子到山药栽子的过程受到多种因素影响,其中遗传因素更为重要,探讨从零余子到栽子的关键特征,及其对山药的产量的影响,是阐明其繁育特性的关键。该研究采用当地主栽的细毛山药为材料,研究了从零余子到栽子的多种特性对产量的影响,为山药的良种繁育和高产栽培提供了科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

细毛山药为山东省桓台县传统品种,试验在该县新城镇河南村进行,该地为黄河下游冲积平原,主要为沙壤土,土层深厚。试验分别利用细毛山药的零余子和豆栽子为基本材料。

1.2 试验方法

采用随机区组设计。零余子试验为 6 个处理,3 次重复,小区面积 15 m²,零余子采用形态和重量来分类,共分为 6 个处理,分别编号为:L1、L2、L3、L4、L5、L6,其中 L1~L5 在形态上为长椭圆形,零余子平均重量依次为:5.4、3.4、2.6、1.8、1.3 g;L6 为形态不规则的零余子,平均每粒重 3.0 g。豆栽子试验为 5 个处理,3 次重复,小区面积 30 m²,豆栽子依据单个栽子重量共分为 5 个处理:Z1 为 10 g;Z2 为 20 g;Z3 为 50 g;Z4 为 100 g;Z5 为 150 g。数据分析采用 DPS 软件,多重比较采用新复极差法。

2 结果与分析

2.1 零余子大小对栽子大小的影响

2.1.1 零余子大小对豆栽子单株重的影响 由图 1 可看出,零余子的大小对栽子单株重有着明显影响。从零余子生产的栽子的单株重来看,零余子越大,豆栽子越大,最大的零余子 L1 生产的豆栽子平均可达到 130.4 g/株;当零余子从 L2 到 L5 依次变小时,豆栽子的单株重也依次变小,分别平均为 78.7、46.6、34.2、30.4 g/株;对零余子 L6 的处理,单株重明显提高,平均达到 71.4 g/株。很明显,零余子越大,豆栽子的单株重越大;处理 L6 进一步表明了零余子的单个重量对豆栽子单株重的重要性。统计分析表明,L1 处理生产的豆栽子单株重极显著($P<0.01$)高于其它几个处理;L2 处理生产的豆栽子单株重,也极显著($P<0.01$)高于处理 L3、L4、L5 处理豆栽子,显著高于($P<0.05$)处理 L6;处理 L6 的豆栽子单株重显著($P<0.05$)高于处理 L3、L4、L5。说明零余子的重量对豆栽子的单株重

第一作者简介:徐恒骞(1966-),男,博士,副教授,现从事植物生物学和生物技术研究工作。E-mail:xhj310@163.com。

基金项目:山东省农业良种工程资助项目(109001)。

收稿日期:2011-05-04

有关键性影响。

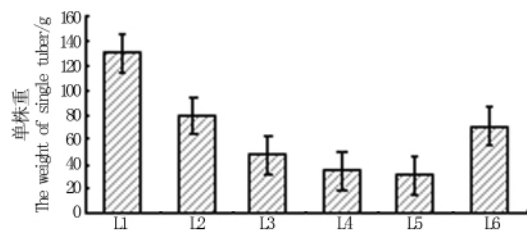


图1 零余子大小对豆栽子单株重的影响

Fig.1 The influence of tuber size on a tuber weight

2.1.2 零余子对豆栽子长度的影响 豆栽子在形状上也是长柱形,但其长度和直径的变化还是较大。试验首先对豆栽子的长度进行了分析,结果发现,零余子大小对豆栽子的长度也有着明显的影响(图2)。豆栽子的长度随着零余子的减小而缩短。处理L1的零余子最大,其产的豆栽子最长,平均达到59.9 cm;其次是处理L2生产的豆栽子,其平均长度为56.6 cm;再次为处理L6生产的豆栽子,其平均长度为53.3 cm;处理L3、L4、L5生产的豆栽子长度较短,平均分别为49.0、41.1、41.1 cm。统计分析表明,处理L1极显著($P < 0.01$)长于处理L4、L5; L2、L6处理显著($P < 0.05$)长于处理L4、L5;在处理L1、L2、L3、L6之间没有显著性差异;在处理L3、L4、L5之间没有显著性差异。

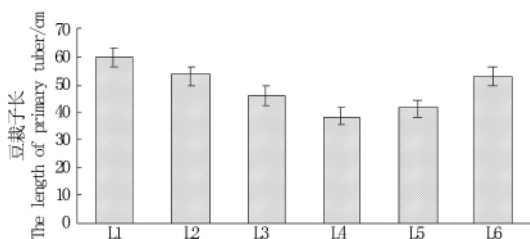


图2 零余子大小对豆栽子长度的影响

Fig.2 The influence of tuber size on the tuber length

2.1.3 零余子大小对豆栽子直径的影响 由图3可看出,零余子对豆栽子的直径有明显的影,随着零余子变小,豆栽子的直径也有着变小的趋势。处理L1的豆栽子直径最大,平均达到24.7 mm;其次是L2处理的豆栽子,直径平均为22.1 mm;再次为处理L6的豆栽子,其直径平均达到20.6 mm;其它3个处理的豆栽子直径皆小于20 mm, L3、L4、L5处理的直径分别为16.8、15.2、14.5 mm。统计分析表明,处理L1的豆栽子直径极显著($P < 0.01$)大于处理L4、L5,也显著($P < 0.05$)大于L3;处理L2的豆栽子直径显著($P < 0.05$)大于L4、L5; L1、L2、L6处理间差异不显著; L3、L4、L5处理的豆栽子直径差异不显著。

2.1.4 零余子大小对豆栽子芽下部直径的影响 一般情况,用于繁殖的山药栽子在顶部有一个芽,由芽向下有一段相对均匀细长的部分,不同的山药品种,这一段的表现不同,这一段直径大小对将来出苗后的生长可能会有影响。为此,试验对其进行了研究,由图4可看出,以处理L1的芽下直径最大,平均为6.3 mm;其

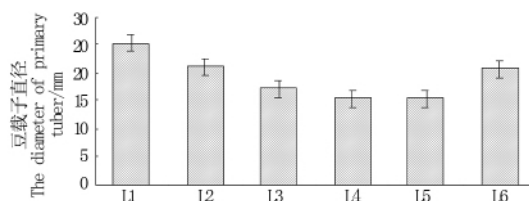


图3 零余子大小对豆栽子直径的影响

Fig.3 The influence of tuber size on the tuber diameter

次是L2和L6处理,数据非常接近,分别为6.2、6.1 mm;再次为L3、L4处理,平均分别为5.5、5.3 mm;处理L5的直径最小,平均为4.9 mm(图4)。统计分析表明,处理L1的芽下直径显著($P < 0.05$)高于处理L4和L5,与L2、L3、L6处理直径显著性差异; L2、L6处理显著($P < 0.05$)大于处理L5;处理L3、L4、L5之间没有显著性差异。

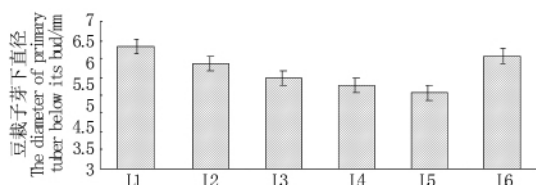


图4 零余子大小对豆栽子芽下直径的影响

Fig.4 The influence of tuber size on the diameter below tuber bud

2.2 豆栽子大小对其形成的山药块茎大小的影响

2.2.1 豆栽子大小对山药块茎单株重的影响 豆栽子是山药良种繁育的一个关键步骤,豆栽子的大小直接影响到山药的产量,由图5可知,山药块茎的单株重随着山药栽子的变化有着明显的变化,基本趋势是随着豆栽子的增大而增大。单株重最高的为处理Z5,平均达到440.1 g;其次是处理Z4,单株重平均达到了415.9 g;再次为Z3处理,平均单株重为323.8 g;再次为处理Z2,平均单株重为259.4 g;最小值为处理Z1,平均单株重仅为157.2 g。统计分析表明,不同处理间存在着显著差异。处理Z5和Z4的单株重极显著高于处理Z1,显著高于Z2,与处理Z3没有显著性差异;处理Z3的单株重也显著高于Z1处理;Z2和Z1处理之间差异不显著。

2.2.2 豆栽子大小对山药块茎长度的影响 细毛长山药是长柱形山药,其块茎的长度对产量的影响很大,由图6可看出,豆栽子大小对山药块茎的长度有着明

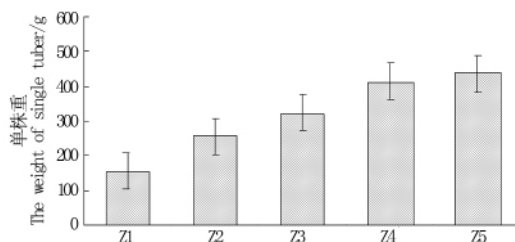


图5 豆栽子大小对山药块茎单株重的影响

Fig.5 The influence of seed tuber on the single tuber weight of the product

显的影响。不同处理的块茎长度变化,呈现出块茎长度随着豆栽子增大而增大的趋势。产品的块茎长度以处理 Z5 为最长,平均达到 83.0 cm;其次是处理 Z4 的块茎,平均长度为 81.8 cm;再次是处理 Z3,其块茎的平均长度为 72.4 cm;处理 Z2、Z1 的块茎长度最小,分别平均是 69.2、63.9 cm。统计分析表明,处理 Z5 和 Z4 的块茎长度极显著 ($P<0.01$) 高于处理 Z1,2 个处理之间差异不显著。处理 Z3、Z2 和 Z1 之间差异不显著。

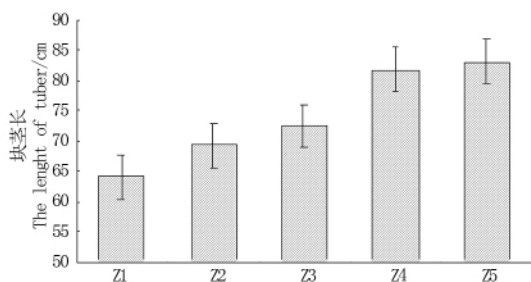


图 6 豆栽子大小对山药块茎长度的影响

Fig. 6 The influence of seed tuber on the length of product tuber

2.2.3 豆栽子大小对山药块茎直径的影响 由前面的研究可以发现,豆栽子大小对山药块茎的长度有显著影响,而块茎的直径也是产量构成的主要因素,试验结果表明,豆栽子大小对山药块茎的直径也有着明显影响。山药产品块茎的直径,同样有着随着山药豆栽子的增大而增大的趋势(图 7)。以处理 Z5 的块茎的直径为最大,平均达到 41.0 mm;其次为处理 Z4,山药块茎的直径平均为 38.1 mm;再次为处理 Z3 的块茎为大,平均直径为 33.5 mm;再后是处理 Z2 的块茎,平均直径为 31.6 mm;直径最小的是处理 Z1,其块茎直径平均仅有 27.6 mm。统计分析显示,Z5 处理极显著 ($P<0.01$) 大于 Z1 处理,与 Z4 处理之间差异不显著,显著 ($P<0.05$) 大于 Z3 和 Z2 处理;处理 Z4 显著 ($P<0.05$) 大于处理 Z1,与处理 Z3 和 Z2 之间没有显著性差异;处理 Z3、Z2、Z1 之间没有显著性差异。

2.2.4 豆栽子大小对二代栽子芽下直径的影响 豆栽子生产的山药块茎,其顶端部分通常截下,用作第 2 年的二代栽子。二代栽子和豆栽子一样,前端是相对细长的一段,其直径大小可能与块茎的大小有关,试验对其进行了分析。结果表明,豆栽子大小对二代栽子的芽下直径有着明显的影响,表现为随着豆栽子的增

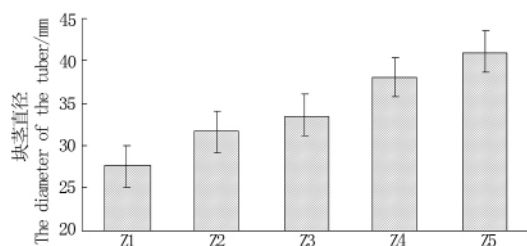


图 7 豆栽子大小对山药块茎直径的影响

Fig. 7 The influence of seeding tuber on the diameter of product tuber

大而增大的趋势(图 8)。在所有处理中,以处理 Z5 的栽子直径最大,平均为 9.2 mm;其次为处理 Z4 的栽子直径,平均为 7.4 mm;再次为处理 Z3 的栽子,其平均直径为 7.0 mm;再后为处理 Z2 的栽子,平均直径为 6.7 mm;最后是处理 Z1 的栽子,平均直径为 6.1 mm。统计分析显示,处理 Z5 极显著 ($P<0.01$) 高于其它的 4 个处理;处理 Z4 极显著 ($P<0.01$) 高于处理 Z1,显著 ($P<0.05$) 高于处理 Z2,与 Z3 处理差异不显著;处理 Z3 显著 ($P<0.05$) 高于处理 Z1,与处理 Z2 差异不显著;处理 Z1 和 Z2 之间差异不显著。

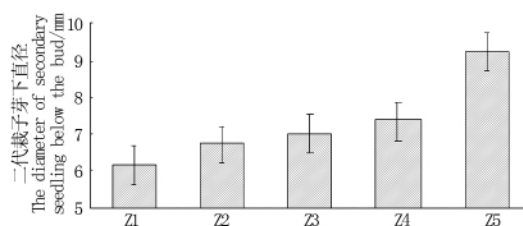


图 8 豆栽子大小对二代栽子直径的影响

Fig. 8 The influence of seed tuber on the diameter of secondary seedling

3 结论与讨论

栽子的种龄会对山药生产产生明显作用,有研究表明,种龄小的栽子可以延长生长期,且抗病性强^[6],因此这是一个重要的问题。山药零余子的大小不一,只有较大的才能作为播种材料,据报道近一半的零余子因太小而无法利用^[5],这与该研究相似,零余子对豆栽子的影响是非常明显的,该研究更明确地指出了零余子对豆栽子的单株重、长度和直径等都有着显著影响。当零余子的粒重低于 3 g 时,严重影响豆栽子的大小,因此,在生产上选用大的零余子是非常重要的。有研究表明,繁育材料对零余子的大小有着明显影响^[3],因此采种用的山药零余子应当单独设置采种田为好。该研究中,处理 L6 为形态不规则的零余子,发现其经常表现较好,因此,零余子的形态可能不是一个关键因素,其有何影响有待深入研究。农民在生产上经常弃用形态上不规则的零余子,可能并不足取。

进一步研究发现,山药豆栽子对下一代块茎的影响也是显著的,豆栽子大小不同在下一代块茎的长度、直径和单株重等方面都有显著差异,进一步表明繁育材料对产品块茎的重要性。从结果可以看出,大多数情况下,处理 Z5 和 Z4 的处理都显著或极显著高于其它处理,因此,在栽子充足的条件下,应当选择单株重 100 g 以上的栽子作播种材料为好。这种块茎的特性变异具有一定的遗传相关性,结果与吴志刚等发现的山药不同品种内存在广泛变异性^[7]相似,在良种选育和繁育时不可忽视。

参考文献

- [1] 金太龙. 能够研发运动饮料的药食同源蔬菜的调查研究[J]. 北方园艺, 2010(3): 215-218.
- [2] 蔡金辉, 严渐子, 黄晓辉. 山药品种资源的分类研究[J]. 江西农业大学学报, 1999, 21(1): 53-57.

水分胁迫对红小豆和绿豆发芽的影响

刘世鹏, 叶 飞, 曹娟云, 陈宗礼

(延安大学 生命科学学院, 陕西省区域生物资源保育与利用工程技术研究中心, 陕西 延安 716000)

摘 要:采用配置不同浓度的聚乙二醇(PEG-6000)溶液来模拟土壤自然水势,对红小豆和绿豆种子萌发进行人工水分胁迫处理。结果表明:随着胁迫程度的加剧,红小豆和绿豆的发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数均呈下降趋势;胁迫浓度达 20%时红小豆种子不能萌发,表明红小豆种子的萌发的临界水分胁迫值小于 20%,而绿豆种子在 25%的胁迫溶液中没有发芽,表明绿豆种子萌发的临界水分胁迫值小于 25%;发芽后胚轴和胚根的生长亦受到水分胁迫的影响,胚轴/胚根的比值随水分胁迫强度的加强而减小,表明红小豆和绿豆种子萌发后对水分胁迫具有较强的适应性。

关键词:水分胁迫;发芽率;发芽势;发芽指数;活力指数

中图分类号:S 52 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)15-0038-04

红小豆(*Vigna angularis*)又名赤豆、赤小豆、红豆,绿豆(*Vigna radiate* L.)又名青小豆,属豆科(Leguminosae)菜豆属(*Phaeolus*),原产于我国,在我国已有二千多年的栽培历史,是人类重要的杂粮作物,富含淀粉、蛋白质等成分,具有很高的营养价值和药用价值。红小豆和绿豆在我国西部干旱、半干旱地区产量较高,是黄土高原地区的重要经济作物,西部地区生态环境严酷,降水少且分布不匀,水土流失严重,土壤贫

瘠,自然灾害频繁,这一地区的作物从播种开始就受到不可预测的干旱影响,给作物的生长发育和农业增产造成无法估计的后果,且随着人们生活水平的提高,在国内外市场中需求量越来越大。因此,研究种子的抗旱、耐旱性特点与机理,可为干旱、半干旱地区的农作物种植选择提供理论依据与现实指导。而种子又是植物最重要的繁殖材料,它在发芽阶段的耐旱状况在一定程度上反映了该作物的耐旱程度,种子发芽状况也是判定种子质量、确定播种量的一项重要指标。关于红小豆和绿豆的研究主要表现在种子的营养、药用、经济价值等方面,有关水分胁迫的研究报道及文献较少,且主要是从水分胁迫对作物的生理指标方面的影响进行论述^[1-3];而有关发芽能力方面的研究报道很少,试

第一作者简介:刘世鹏(1973-),男,陕西清涧人,讲师,现主要从事植物学和生理生态学的研究工作。

基金项目:陕西省自然科学基金资助项目(S2009JC970);延安市自然科学基金基础研究资助项目(2008KN-01)。

收稿日期:2011-05-03

[3] 胡建斌. 河南山药品种退化原因及防治措施[J]. 长江蔬菜, 2007(9):31-32.

[4] 赵冰,李建明,秦晔,等. 山药不同繁殖材料所产零余子的形态学观测[J]. 中药材, 2003, 26(6):398-399.

[5] 赵冰,吴晓娜,江晓云,等. 山药零余子栽培特性的初步研究[J]. 特

产研究, 2003(1):1-3, 12.

[6] 陈昌. 崇山药品种筛选及其安全生产技术研究[J]. 中国农学通报, 2008, 24(11):211-214.

[7] 吴志刚,魏余煌,冷春鸿,等. 温州山药表型性状多样性研究[J]. 浙江农业科学, 2010(4):735-738.

Study on the Breeding Properties of 'Xinchengximao' Yam

XU Heng-jian¹, LI Cui-xiang², GONG Xu-dong³

(1. College of Life Science, Shandong University of Technology, Zibo, Shandong 255049; 2. The Seed Management Station of Huantai County, Huantai, Shandong 256400; 3. The Vegetable Office of Huantai County, Huantai, Shandong 256400)

Abstract: The local feature yam variety 'Xinchengximao' was selected for the test. The relations between its tubercle size, morphological characters and breeding properties were studied. Meanwhile the variety was used to elucidate the size and morphological characters of first seedling tuber and their production features. The results showed that the size of tubercle had direct influence on the size of first seedling tuber, and there were significant differences among the treatments. The weight of tubercle was the major factor. As for the first seedling tuber, its weight decided the size of product tuber. So while in the breeding, it should be careful to eliminate the too small tubercles, and not to use those seedling tubers that the weight of one was below 50 g as far as possible.

Key words: yam; tubercle; seedling; breeding properties