

高淀粉型甘薯新品系主要农艺性状分析及筛选

王丽虹, 聂明建*, 崔强旺, 王有成 (湖南农业大学农学院, 湖南长沙 410128)

摘要 [目的] 筛选出高淀粉含量的甘薯新品种。[方法] 选择 8 个淀粉型甘薯新品系进行品比试验, 对其农艺性状及淀粉含量进行分析。[结果] 品系 47208 鲜薯产量及淀粉产量均比对照品种徐薯 22 高, 其鲜薯产量比对照高 12.64%, 淀粉产量比对照高 20.35%, 该品系结薯性好, 可供参加湖南省区域试验; 品系 41034 淀粉产量最高, 薯形好, 可作为备选品种, 再次进行品比试验, 进一步验证。[结论] 该研究可为高淀粉型甘薯新品系的推广提供科学依据。

关键词 淀粉含量; 甘薯; 农艺性状

中图分类号 S531 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)15-037-02

Analysis and Screening of Main Agronomic Characters of New High-starch Sweet Potato

WANG Li-hong, NIE Ming-jian*, CUI Qiang-wang et al (College of Agronomy, Hunan Agricultural University, Changsha, Hunan 410128)

Abstract [Objective] To screen the new variety of high-starch sweet potato. [Method] Eight new varieties of starch potatoes were selected for comparative test. The agronomic characters and starch content were analyzed. [Method] Fresh yield of potato line 47208 and its starch yield were both higher than those of the control Xushu 22. Among them, Fresh yield of potato was 12.64% higher than that of control; starch yield was 20.35% higher than that of control. Therefore, line 47208 had the maximum starch yield and good shape, which could be used as alternative variety for further comparative test and verification. [Conclusion] This research provides scientific basis for the extension of new high-starch potato line.

Key words Starch content; Sweet potato; Agronomic traits

甘薯 [*Ipomoea. batatas* (L.) Lam.], 又名红薯、红苕、地瓜、番薯、山芋、红芋等, 属于旋花科甘薯属甘薯种, 1 年生或多年生植物, 原产于南美洲, 因其具有适应性广、繁殖能力强、耐贫瘠、营养丰富等特点而分布全世界。甘薯于公元 1593 年传入中国, 至今已有 400 多年的历史^[1]。

甘薯的收获器官以块根为主, 其用途广泛, 可用于生产淀粉、果脯、燃料乙醇等, 在化工行业、食品行业、能源行业具有相当大的市场潜力^[2-7]。同时, 甘薯也是我国重要的粮食作物之一, 我国大部分省区均有种植, 常年种植面积在 600 万 hm^2 以上^[8-10]。目前, 世界能源紧缺, 因此对高淀粉型甘薯等生物质能源材料需求量大, 选育高淀粉型加工品种是当今甘薯育种的重点。鉴于此, 笔者选择 8 个淀粉型甘薯新品系进行品比试验, 对其农艺性状及淀粉含量进行分析, 以期筛选出高淀粉型甘薯新品系, 为新品系的推广应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 参试的 8 个淀粉型甘薯新品系分别为 47208、41034、41117、47206、43027、47126、47001、47036, 均由湖南农业大学旱地作物研究所甘薯研究室提供。对照品种为徐薯 22, 由江苏省农业科学院提供。

1.2 试验方法 试验于 2015 年 3~11 月在湖南省长沙市湖南农业大学科技园基地内进行。试验点前茬空闲, 肥力中等, 光照及排水条件良好。3 月下旬选取完整无病虫害的甘薯块根种植于试验基地进行育苗, 地膜覆盖, 待苗出土后揭膜。育苗期, 连续低温、降雨, 甘薯出苗率低。为了繁苗, 导致扦插时间延迟, 至 7 月上旬扦插。扦插时将薯苗剪成 5 节 1

株, 插入土中 3 个节, 地上留 2 个节, 薯苗和土面成 $40^\circ \sim 45^\circ$ 角。试验采用起垄净作的栽培方式, 株距 35 cm, 行距 30 cm, 小区面积 5 m^2 , 随机区组排列, 3 次重复。

1.3 测定项目与方法 收获前, 采用随机取样法, 每个小区选择 3 株进行农艺性状考察, 包括主蔓长、蔓粗、主蔓分枝数。收获时挖出相应植株的地下部分, 考察经济性状, 包括单株结薯数、单株数重及小区产量等。从收获的薯块中随机选取大小适中、无病害的薯块, 将其洗净、晾干、去皮、切丝, 称取 100 g 于 105°C 烘箱杀青 15 min, 80°C 烘至恒重, 计算淀粉率^[11]。

2 结果与分析

2.1 不同品系甘薯经济性状分析 单株结薯数是衡量甘薯结薯能力的一个重要指标, 是指收获时该品系中所有大、中、小薯个数与该品系莖数的比值。由表 1 可以看出, 单株结薯最多的品系是 41034, 达 8.22 个, 比对照多 2.66 个; 其次是品系 47001, 为 6.89 个, 比对照多 1.33 个; 品系 47208 和 47206 均为 6.78 个, 均比对照多 1.22 个。其余品系结薯数为 3.11~5.56, 结薯性均较好。

从单株鲜薯重看, 单株最重的品系是 47208, 为 1.13 kg, 比对照徐薯 22 高 46.75%; 其次是品系 43027, 为 0.79 kg, 比对照高 2.60%; 品系 41034 为 0.78 kg, 比对照高 1.30%; 其余品系均比对照减产。品系 41117 产量最低, 单株鲜薯重为 0.42 kg, 比对照减产 45.45%。

2.2 不同品系甘薯蔓长比较 由图 1 可以看出, 不同品系甘薯之间蔓长存在明显差异。品系 47036 蔓长最长, 为 563.61 cm, 比对照长 117.27%; 其次是品系 41034, 为 366.81 cm, 比对照长 41.41%。蔓长最短的是品系 47208, 为 237.07 cm, 比对照短 8.61%。其余品系均比对照长, 幅度为 2%~29%。

基金项目 湖南省教育厅课题(11A054)。

作者简介 王丽虹(1991-), 女, 四川邛崃人, 硕士研究生, 研究方向: 高淀粉型甘薯新品种的筛选。* 通讯作者, 教授, 博士, 从事甘薯品种选育与应用研究。

收稿日期 2016-03-03

表1 不同品系甘薯经济性状分析

Table 1 Analysis of economic characters of different sweet potato lines

品系代号 Line code	单株结薯数 Tuberization number per plant//个	单株鲜薯重 Fresh potato weight per plant//kg
41034	8.22	0.78
41117	4.44	0.42
43027	3.78	0.79
47001	6.89	0.76
47036	3.11	0.68
47126	5.56	0.54
47206	6.78	0.54
47208	6.78	1.13
对照 Control	5.56	0.77

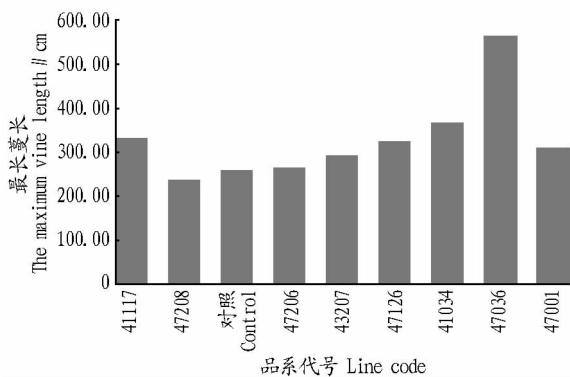


图1 不同品系甘薯蔓长比较

Fig. 1 Comparison of vine lengths of different potato lines

2.3 不同品系甘薯蔓粗比较 由图2可以看出,不同品系甘薯之间蔓粗存在差异,有2个品系藤蔓比对照徐薯22粗,其中品系43027藤蔓最粗,为1.27 cm,比对照粗27%;其次是品系47208,为1.05 cm,比对照粗5%。41034藤蔓最细,为0.76 cm。

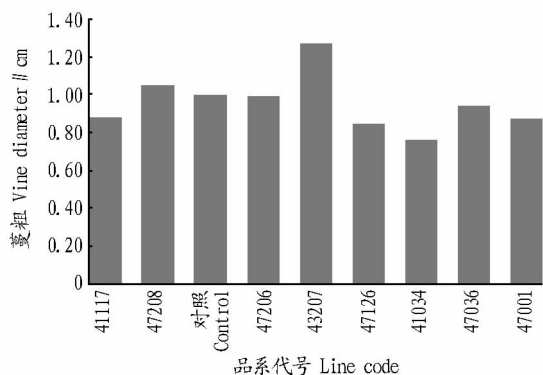


图2 不同品系甘薯蔓粗比较

Fig. 2 Comparison of vine diameters of different potato lines

2.4 不同品系甘薯产量比较 由表2可以看出,在所有参试材料中,只有3个品系产量高于对照,其中品系47208产量最高,为40 961.38 kg/hm²,比对照徐薯22高12.64%;其次是品系41034,产量为37 758.55 kg/hm²,比对照高3.83%;品系43027产量为37 465.87 kg/hm²,比对照高3.02%,但均未达到极显著水平。其中品系41117产量最低,为21 696.42 kg/hm²,比对照减产40.34%。

表2 不同品系甘薯产量方差分析结果

Table 2 Results of yield variance analysis of different sweet potato lines

品系代号 Line code	平均产量 Average yield kg/hm ²	差异显著性 Significance of difference	
		0.05	0.01
47208	40 961.38	a	A
41034	37 758.55	ab	AB
43027	37 465.87	ab	AB
47001	36 141.81	ab	AB
47126	33 627.01	ab	ABC
47036	30 686.20	bc	BCD
47206	25 798.62	cd	CD
41117	21 696.42	d	D
对照 Control	36 365.82	ab	AB

2.5 不同品系甘薯淀粉产量比较 由表3可以看出,参试品系中有4个品系比对照淀粉产量高,其中品系41034淀粉产量最高,为10 033.01 kg/hm²,比对照高32.9%;其次是品系47001,为9 314.32 kg/hm²,比对照高23.38%;品系47208淀粉产量为9 085.37 kg/hm²,比对照高20.35%;品系43027淀粉产量为8 441.11 kg/hm²,比对照高11.81%。其余4个品系淀粉产量均比对照低,其中品系41117淀粉产量最低,为5 053.35 kg/hm²,比对照淀粉产量低33.06%。

表3 不同品系甘薯产量及淀粉产量比较

Table 3 Comparison of sweet potato yield and starch yields of different lines

品系代号 Line code	鲜薯产量 Yield of fresh potato//kg/hm ²	淀粉率 Starch rate %	淀粉产量 Starch yield kg/hm ²
41034	37 774.88	26.56	10 033.01
47001	36 158.07	25.76	9 314.32
47208	40 980.48	22.17	9 085.37
43027	37 482.73	22.52	8 441.11
47126	33 642.81	19.25	6 476.24
47036	30 699.34	20.72	6 360.90
47206	25 810.90	22.91	5 913.28
41117	21 706.85	23.28	5 053.35
对照 Control	36 382.18	20.75	7 549.30

2.6 产量与农艺性状的相关分析 由表4可以看出,鲜薯产量与最长蔓长呈负相关关系,蔓长越长,鲜薯产量越低;鲜薯产量与单株结薯个数、最大蔓粗、单株鲜薯重呈正相关关系,其中与单株鲜薯重呈极显著正相关关系,说明鲜薯产量会随着单株鲜薯重的增加而增加;最大蔓粗与单株鲜薯重呈正相关关系,主蔓越粗,鲜薯越重;最长蔓长与单株结薯个数呈显著性负相关关系,蔓长越长,结薯数越少。

3 结论与讨论

产量是衡量一个品种是否高产的主要指标,从鲜薯产量与农艺性状来看,甘薯主蔓长度与甘薯鲜重呈负相关关系,藤蔓越短鲜薯产量越高;甘薯最大蔓粗与甘薯鲜重呈正相关关系,主蔓越粗越容易高产。品系47208藤蔓最短,主蔓较粗,其鲜薯产量最高。

表 5 盐渍化土壤上不同品种(系)油菜植株体内 K^+ 、 Na^+ 和 Cl^- 的含量
Table 5 K^+ , Na^+ and Cl^- content in different varieties (lines) of rape in saline soil

cmol/kg

品种(系) Varieties (lines)	K^+			Na^+			Cl^-		
	根 Root	茎 Stem	叶 Leaf	根 Root	茎 Stem	叶 Leaf	根 Root	茎 Stem	叶 Leaf
苏新油 141 Suxinyou141	20.2a	25.8a	42.6a	45.1a	42.1a	7.4a	40.2a	44.3a	35.4a
苏新油 703 Suxinyou 703	20.8a	26.4a	43.2a	43.3a	37.8b	7.0a	38.4b	42.7b	32.8b
苏新油 605 Suxinyou 605	17.6c	20.9b	40.2b	33.1b	27.3c	6.4b	36.8bc	40.7c	30.8c
宁油 16 Ningyou 16	19.0b	21.1b	39.8b	23.4d	19.1e	5.6c	35.7c	36.0d	26.5e
秦油 9 号 Qinyou 9	16.5cd	19.9bc	37.4c	30.6c	23.8d	5.9c	31.5d	33.8e	24.2e
秦油 33 Qinyou33	15.7d	18.6c	35.8c	24.9d	23.3d	6.0bc	32.7d	37.1d	28.2d

化土壤上生长,尤其是苏新油 141。

进入植物组织的盐分离子,是参与植物渗透调节的重要物质^[4]。该试验中各油菜品种(系)根、茎和叶中 Na^+ 和 K^+ 含量不尽相同,这表明在盐渍化土壤上油菜产量与抗盐能力有关。苏新油系列品种(系)油菜根、茎和叶 Na^+ 和 K^+ 普遍高于其他供试品种,其体内积累较多的 Na^+ 和 K^+ ,以维持细胞的离子平衡,增强活性氧清除能力,有利于抗盐能力的提高。 Cl^- 作为无机渗透剂,对提高植物细胞渗透势具有积极作用,可激发根系质膜和液泡膜 $H^+ - ATPase$ 活性,降低膜伤害^[5]。该试验结果也表明苏新油系列品种(系)油菜积累的 Cl^- 较其他供试品种高,说明其维持细胞的离子平衡能力较强,从而提高其耐盐性。

沿海滩涂农田生态系统是一个复杂的生态体系,将盐

分、水分及养分紧密地联系在一起。在耐盐油菜品种选育时,应从高产、优质、抗逆等方面加强研究,将单个性状改良转换到综合性状聚合上,选育出更多适应沿海滩涂种植的油菜品种,促进沿海滩涂油菜产业发展。

参考文献

- [1] 王芳,朱跃华.江苏省沿海滩涂资源开发模式及其适宜性评价[J].资源科学,2009,31(4):619-628.
- [2] 胡茂龙,浦惠明,陈新军,等.人工海水胁迫下不同甘蓝型油菜品种发芽能力的差异[J].江苏农业科学,2009(6):210-122.
- [3] 於丙军,罗庆云,刘友良.盐胁迫对盐生野大豆生长和离子分布的影响[J].作物学报,2001,27(6):776-780.
- [4] 邓力群,刘兆普,程爱武,等.不同盐分滨海盐土上油菜(G101-B)的氮磷肥效应研究[J].中国油料作物学报,2002(4):61-65.
- [5] 隆小华,刘兆普,郑青松,等.海水处理下菊芋幼苗生理生化特性及磷效应的研究[J].植物生态学报,2006,30(2):307-313.

(上接第 38 页)

表 4 鲜薯产量与农艺性状的相关分析

Table 4 Correlation analysis area fresh potato yield and agronomic traits

指标 Index	单株鲜薯重 Fresh potato weight per plant	单株结薯数 Tuberization number per plant	最长蔓长 The maximum vein length	最大蔓粗 The maximum vine diameter
单株结薯数 Tuberization number per plant	0.30			
最长蔓长 The maximum vein length	-0.23	-0.47*		
最大蔓粗 The maximum vine diameter	0.37	-0.12	-0.13	
鲜薯产量 Yield of fresh potato	0.63**	0.31	-0.23	0.09

注: * 表示在 0.05 显著性水平下相关, ** 表示在 0.01 显著性水平下相关。

Note: * indicated significant correlation at 0.05 level; and ** indicated significant correlation at 0.01 level.

从综合水平来看,在所有参试品系中,品系 47208 鲜薯产量最高,淀粉产量较高,未发现病毒或其他病害,结薯性好,可提供参加湖南省区域试验。品系 41034 淀粉产量最高,鲜薯产量较高,薯形好,可作为备选品系继续进行品比试验进一步验证。此外,试验育苗期连续低温阴雨,甘薯出苗率低,苗少,因此进行二次繁苗,导致幼苗扦插时间推迟,甘薯产量整体下降。

参考文献

- [1] 吕长文. 不同类型甘薯生理特性与淀粉代谢及产量调控研究[D]. 重庆:西南大学,2011.
- [2] 柳洪聘. 甘薯不同品种块根产量差异的光合产物卸载机制及钾肥调控效应[D]. 泰安:山东农业大学,2014.
- [3] 聂世现. 燃料乙醇专用型甘薯品种筛选及乙醇发酵技术研究[D].

合肥:安徽大学,2010.

- [4] 张庭瑞. 甘肃省发展燃料乙醇的非粮原料研究[D]. 兰州:兰州理工大学,2011.
- [5] 杜敏娟,郑立柱,刘智峰. 非粮材料制备燃料乙醇的研究进展[J]. 杭州化工,2011(2):8-11.
- [6] 张晓双. 甘薯生产燃料乙醇的发酵品质评价研究[D]. 郑州:河南工业大学,2012.
- [7] 许可,周爽,何博文,等. 三个甘薯品种光合特性与生产量关系的比较[J]. 中国农学通报,2008(6):172-175.
- [8] 唐忠厚,朱晓倩,李强,等. 同基因型甘薯直链淀粉含量差异研究[J]. 食品工业科技,2011(11):108-110.
- [9] 陆国权. 甘薯重要品质性状的基因型差异及其环境效应研究[D]. 杭州:浙江大学,2002.
- [10] 陈显让. 甘薯膨大期和贮藏期 β -淀粉酶活性变化与淀粉率、糖等指标的相关分析[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2013.
- [11] 王文质,以凡,杜述荣,等. 甘薯淀粉含量换算公式及换算表[J]. 作物学报,1989(1):94-96.