

抗病高干甘薯地方资源的鉴定评价与育种利用

周志林, 唐 君, 曹清河, 赵冬兰

(江苏徐州甘薯研究中心, 徐州 221121)

摘要:通过对 850 份甘薯地方种质资源进行抗病鉴定及品质分析, 筛选出高干(干率 $\geq 30\%$)的资源材料 71 份, 高干兼抗 3 种病害资源材料 5 份, 高干兼抗 2 种病害资源材料 23 份, 高干并抗 1 种病害的资源材料 42 份; 通过对 1981 年以来育成的 254 个品种的亲本类型分析表明: 85.8% 的育成品种选用国内育成种(品系)作为亲本, 18.5% 的品种选用国外引进资源作为亲本, 只有 8.3% 和 0.78% 的品种分别选用国内甘薯地方种和甘薯野生资源作为亲本。

关键词:抗病; 高干; 甘薯; 地方资源; 评价; 利用

Evaluation and Breeding potential use of Disease Resistance and High Dry Matter Content in Sweetpotato Landraces

ZHOU Zhi-lin, TANG Jun, CAO Qing-he, ZHAO Dong-lan

(Xuzhou Sweetpotato Research Center, Xuzhou 221121)

Abstract: Identification of disease resistance and quality analysis of 850 sweetpotato landraces were studied. The results showed that 71 accessions with high-dry matter content (dry matter $\geq 30\%$) were found. Among them 5 accessions with high-dry matter content were resistant to three diseases, 23 accessions were resistant to two diseases, and 42 accessions were resistant to one disease. Analysis of parents types of 254 varieties showed that: 85.58% of them used domestic bred varieties as parents, 18.5% involved foreign resources in their pedigrees, and only 8.3% and 0.78% of total varieties used landrace and wild species as parents.

Key words: Disease resistance; High dry matter content; Sweetpotato; Landrace; Evaluation; Utilization

甘薯(*Ipomoea batatas* (L.) Lam)作为一种重要的加工、饲料及生物能源作物,在我国仍然是广泛种植的主要作物之一;年种植面积 $3.69 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 占世界种植总面积的 45.06%, 年总产 $8.52 \times 10^7 \text{ t}$, 占世界总产量的 77.38%^[1]。目前,甘薯是我国极具乙醇生产潜力的重要资料来源^[2-3]。高淀粉型甘薯新品种的选育及应用已成为当前及今后甘薯新品种选育的主要目标之一^[4],尤其是高淀粉多抗甘薯新品种的选育。李秀英等^[5]通过对国内育种材料及国外引进资源材料的鉴定评价,筛选出高淀粉、高抗茎线虫病育种材料徐 58-1、AB94078-1 等,其中 AB94078-1 干率比徐薯 18 高 9~10 个百分点,是一个高干兼抗茎线虫病的优异材料。在 557 份地方种和育成种(系)中筛选获得

兼抗蔓割病和甘薯薯瘟病的品种(系)16 份^[6]。赵冬兰等^[7]通过对 1107 份甘薯资源进行黑斑病抗性鉴定评价,筛选出抗黑斑病品种 136 份。郝光辉等^[8]通过对综合性状优良、抗病性各异的 8 份亲本材料及其 231 个杂交后代的中选品系的鉴定评价,筛选出了可直接用于甘薯抗病育种的抗性亲本,尤其是鲁薯 7 号和济薯 10 号,兼抗甘薯三病(黑斑病、根腐病、茎线虫病)。

利用鉴定评价出的优异种质资源可创新甘薯育种材料,例如:从河北 351 和莆薯 76-16 杂交后代中选育出的甘薯种质 C180,具高抗蔓割病兼抗甘薯薯瘟病,通过 C180 已直接或间接育成甘薯新品种(品系)20 多个,其中 8 个通过国家或省审定^[9]。李秀英等^[10]通过对引自国际马铃薯中心的实生种子及

收稿日期:2010-10-29 修回日期:2010-12-06

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项(nycytx-16);农业部农作物保护项目(NB2010-2130135-06)

作者简介:周志林,助理研究员,从事甘薯种质资源研究。E-mail:zhouzhilinting@163.com

万方数据 通讯作者:唐君,研究员,从事甘薯种质资源研究。E-mail:xzgs0607@163.com

高代品系进行全面鉴定评价,筛选出抗病高干特异资源材料徐 781,利用该材料作为亲本,先后选育出徐薯 25 号、漯徐薯 8 号^[11]、漯薯 6 号^[12]等,以及利用筛选出的抗黑斑病种质资源,培育出高产高抗黑斑病的甘薯品种南京 92、鲁薯 7 号、苏薯 9 号等^[13]。以往的研究主要是针对国外引进甘薯资源、育成品种(系)及少数甘薯地方材料的部分主要抗病性等进行鉴定评价及育种利用,而对我国现存的大量甘薯地方资源的鉴定评价及育种利用较少。选用育成品种(系)作为亲本,虽然大大加快了育种的进程,但结果导致我国现有甘薯育成种多数具有南瑞荳(Nancy hall)和胜利百号(Okinawa 100)血缘^[14],甘薯品种间遗传距离缩小。尤其近年来甘薯病虫害,南病北移、北病南移现象日趋严重^[15];因此,在加强国外优异甘薯资源引进利用及甘薯近缘野生资源优异基因挖掘利用的同时,需加大我国地方资源的鉴定评价及育种利用。为适应当前甘薯育种目标,充分挖掘抗病高干优异甘薯地方资源,本研究主要通过抗病鉴定及品质分析,结合多年来的试验结果,为甘薯新品种选育筛选具有优异基因的育种材料。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试甘薯地方种质资源材料共计 850 份,均来自国家甘薯种质资源圃(库)。

1.2 试验方法

1.2.1 甘薯茎线虫病抗性鉴定 采用病圃接种法,选发病严重的薯块,切开晒干、粉碎后做菌种备用。在专用病圃地,起垄后穴施菌种,同时进行薯苗扦插,每个重复每品种 5 株,3 次重复;选用栗子香为感病对照。具体薯块病害分级标准等参照孙近友等^[16]的标准;据相对病情指数(P_i),将甘薯种质茎线虫抗性分为 5 级。1 级:高抗(HR), $P_i \leq 20.0$;2 级:抗(R), $20.0 < P_i \leq 40.0$;3 级:中抗(MR), $40.0 < P_i \leq 60.0$;4. 感(S)级, $60.0 < P_i \leq 80.0$;5 级:高感(HS), $P_i > 80.0$ 。

1.2.2 甘薯根腐病鉴定 采用病圃自然诱发鉴定法,选用徐薯 18 作为抗病对照品种,胜利百号作为感病对照。鉴定品种栽插与专用病圃地,栽插 35 ~ 40d 后调查地上部发病情况,收获期调查地下部薯块发病程度。根腐病具体鉴定借鉴朱崇文等^[17]的方法。

1.2.3 甘薯黑斑病抗性 采用针刺接种法,具体参照谢逸萍等^[18]的方法。

1.2.4 薯瘟病和蔓割病的抗性鉴定 甘薯薯瘟病抗性鉴定和蔓割病抗性鉴定分别参照方树民等^[19]和方树民等^[20]的方法。

1.2.5 薯块干物率测定 参照国家甘薯品种区试干率测定标准,取中等大小薯块(取样不少于 300g),切成丝,在烘箱中 80℃ 烘至恒重,测定干物率。每重复测定 1 次,共 3 个重复,取平均值。

2 结果与分析

2.1 抗病高干甘薯地方种质资源的鉴定和筛选

通过对 1952 年以来收集的 850 份甘薯地方种质资源进行干物率测定,筛选出高干(干物率 $\geq 30\%$)资源材料 71 份(表 1)。通过对甘薯黑斑病、根腐病、茎线虫病等病害进行抗病鉴定,结合本研究多年来对这些材料的抗性鉴定结果进行分析,筛选出抗 1 种病害地方种质资源材料 42 份,占高干抗病材料的 59.2%;抗 2 种病害资源材料 23 份,占高干抗病材料的 32.4%;兼抗 3 种病害甘薯地方种质资源材料 5 份,占 7%。其中筛选出高干高抗黑斑病资源材料有红皮洋薯、内外红、槟榔薯和六十日;高干高抗茎线虫病材料有红皮黄肚、紫花头、新竹头、菊花种、蒙自洋红、吴川新来妹、白葛、秋香和姑娘薯;高干高抗根腐病资源材料有南伏、秤砣薯、红番荳和牛甘薯;高干高抗薯瘟病资源材料有大潮薯、日本薯、紫心、黎老婆、苏联薯和蕹菜种;高干高抗蔓割病资源材料只有乌骨企龙。以及筛选出兼抗三病甘薯地方资源红皮洋薯、吊丝黄、黎老婆、蕹菜种和香薯。干率在 35% 以上的资源有 13 份。

2.2 地方甘薯种质资源的育种利用

经国家甘薯产业技术体系研发中心统计(2009 年),自 1981 年以来,我国 25 个甘薯科研机构共计育成甘薯新品种 254 个,这些育成的甘薯品种主要以兼用型为主,其次为食用型、淀粉型等。通过对 254 个育成种的亲本组合进行分析(表 2),选用国内育成品种(品系)作为亲本的最多,育成的品种有 218 个,占育成品种的 85.8%;其次,选用国外引进资源作为亲本育成的品种有 47 个,占总育成品种的 18.5%;选用国内地方种质资源作为亲本选育的品种有 21 个,约占 8.3%;选用野生资源材料直接作为亲本育成的品种最少,仅 2 个,占育成品种的 0.78%,所有利用地方资源材料作为亲本育成的品种见表 3。利用地方资源作为亲本选育甘薯新品种频率较高是福建,其次为广西、河南、四川等省份。

表 1 高干抗病甘薯地方资源

Table 1 Sweetpotato landraces with high dry matter content and high disease resistance

序号 No.	材料名称 Material	干率 (%) Dry matter	黑斑病 Black rot	茎线虫 Stem nematode	根腐病 FSB	薯瘟病 Bacterial wilt	蔓割病 Fusarium wilt diseases
1	电瓶薯	30.0	S	R	MS	R	HS
2	竹西本	30.0	MS	R	S	HS	S
3	红皮洋薯	30.0	HR	MR	S		MR
4	称砣薯	30.0	MR			MR	
5	南伏	30.0	R	S	HR	HS	
6	沛斯	30.0	R	S	S	HS	
7	鸟咬梨	30.1	MS	MR	MS	HS	MS
8	吊丝黄	30.1	HS	MR	R	HS	MR
9	苏联薯	30.1	HS	S	HS	HR	HS
10	花生苕	30.1	MS	MR	HS		MS
11	夹沟大紫	30.3	R	S	HS		
12	韭菜种	30.3	R	MR	S	HS	MS
13	沙根苕	30.3	MR	S	S	HS	HS
14	徽州红皮	30.4	R	MR	S		MS
15	内外红	30.4	HR	MS	R	HS	HS
16	面包薯	30.5	S	MR	HS	HS	S
17	鸡爪莲	30.5	R		HS		MR
18	黑节仔	30.6	HS	S	HS	R	MS
19	乌骨企龙	30.7	HS	MS	R	HS	HR
20	大潮薯	30.8	HS		HS	HR	HS
21	称砣薯	30.8	MS		HR		
22	粉薯	30.9	HS	HS	S	HS	R
23	傻瓜白	31.0	MS	MR	HS		HS
24	大叶蛮	31.0	MS	R	R	HS	MS
25	球薯	31.1	S	R			HS
26	粉红皮	31.2	S	R	HS	HS	HS
27	日本薯	31.2	MS		HS	HR	HS
28	紫心	31.3	MS		HS	HR	MR
29	红皮黄肚	31.5	MS	HR	S	HS	
30	大叶青藤	31.6	R	HS	S		
31	黎佬婆	31.7	HS	R	MS	HR	R
32	薤菜种	31.8	R	R	HS	HR	S
33	核榔薯	31.9	HR		HS		
34	竖番番薯芋	32.0	MS	MS	S	R	MS
35	紫花头	32.0	S	HR	HS	HS	HS
36	六十日	32.0	HR	S	HS		HS
37	滇江红薯	32.0	R	S	R		
38	大种常年青	32.1	HS	R	HS		HS
39	勐腊紫红皮	32.1	R	R	MS		HS

续表

序号 No.	材料名称 Material	干率 (%) Dry matter	黑斑病 Black rot	茎线虫 Stem nematode	根腐病 FSB	薯瘟病 Bacterial wilt	蔓割病 Fusarium wilt diseases
40	新竹头	32.2	HS	HR	S	HS	HS
41	独山紫花心	32.3	R	R	S		
42	大红袍	32.4	MR	MS	S		S
43	称砣薯	32.9		R	HS		HS
44	黄毛皮	32.9	R	MR	HS		MS
45	小花叶	32.9	R	R	HS	HS	HS
46	蕨粉番薯	33.0	HS	S	S	R	MS
47	铁薯	33.0				MR	HS
48	铁线薯	33.0	MS		S	MR	HS
49	香薯	33.1	S	R	HS		HS
50	菊花种	33.2	HS	HR	MS	HS	MS
51	蒙自洋红	33.2	MS	HR	S		
52	吴川新来妹	33.6		HR	S	R	MS
53	高州薯	33.6	HS	R	S		HS
54	金瓜囊	33.8	MS	MR	MR		S
55	香薯	33.9	S	R	MS	MR	MR
56	白葛	34.0	MS	HR	HS	HS	MS
57	假张黄	34.4	R	MR	HS	HS	
58	姑娘薯	34.7	HS	MR	S	MR	HS
59	狗子	35.4	R	MR	S		HS
60	白站秧	35.4	S	HS	HS	HS	S
61	红番苕	35.9	MS	S	HR		MR
62	板栗薯	36.0	HS		R	HS	
63	秋香	36.3	HS	HR	HS	HS	HS
64	南瓜苕-2	36.6	S	HS	S	HS	R
65	普洱黄山芋	36.7	HS	R	S		
66	老新种	38.0	S	MR		HS	HS
67	姑娘薯	38.0	MS	HR	MS	HS	HS
68	满村香	38.0	S	HS	HS	MR	MR
69	槟榔薯2	38.2	S	HR	HS	MR	HS
70	牛甘薯	39.0	S		HR		HS
71	白尾梢	46.7	S		R	HS	HS

表 2 不同类型甘薯资源作为亲本的育种利用
Table 2 Utilization in breeding of different types of sweet-potato germplasm resources

序号 No.	亲本类型 Parent type	品种数量 No. of varieties	百分率 (%) Percentage
1	国内地方品种	21	8.3
2	国内育成品(系)种	218	85.8
3	国外引进资源	47	18.5
4	野生资源	2	0.78

万方数据

3 讨论

通过对 850 份甘薯地方种质资源的抗病鉴定及分析评价,筛选出干率 $\geq 30\%$ 的资源材料 71 份,干率 $> 35\%$ 的资源材料 13 份,其中 1 份资源材料的干率达到了 46.7%;筛选出高干(干率 $\geq 30\%$)兼抗甘薯 3 种主要病害的资源材料 5 份,高干兼抗 2 种病害的材料 23 份,高干并抗 1 种病害的资源材料 42 份。这些地方品种除具有良好的抗病性外,一些品

表 3 地方资源的育种利用

Table 3 Utilization in breeding of sweetpotato landraces

序号 No.	品种 Variety	亲本组合 Cross	序号 No.	品种 Variety	亲本组合 Cross
1	湘薯 7 号	华北 48 × 蓬莱种	12	皖薯 6 号	恒进 × 丰薯 1 号
2	桂薯 1 号	华北 48 × 非菜薯	13	皖薯 8 号	李村黄 × 阜 84101
3	桂薯 96-8	青头不论春集团杂交	14	福薯 26	A48 × 安溪豇仔
4	冀薯 4 号	鸡蛋黄 × 宝石	15	宁丰 408	小叶仔 × 乌背金龙
5	渝薯 20	79-75 × 早熟红	16	鄂薯 3 号	恒进 × 栗子香
6	绵薯早秋	79-75 × 早熟红	17	豫薯 6 号	郑红 2 号 × 禺北白
7	秦薯 3 号	永春五齿 × 农林 4 号	18	豫薯 8 号	蓬尾 × 小白藤
8	龙岩 8-6	永春五齿集团杂交	19	揭薯 16 号	接扩冬 × 雍菜种
9	大南伏	南瑞苔 × 地下伏	20	福薯 7-6	白胜为母本集团杂交
10	岩齿红	南瑞苔 × 小五齿	21	川薯 294	乌尖岩 × 内源
11	龙岩 7-3	小五齿 × 鸡母薯			

种还具有良好的耐瘠薄、耐寒、耐旱、耐盐等特性,均为长期以来服务于我国地方甘薯生产的一线品种,一般都具有较好的适应性及对当地病虫害的抗性。相对而言,地方品种的产量及综合抗性较目前推广的优良品种差,导致这些地方品种逐渐退出了生产一线。但是,鉴于我国现存的大量地方甘薯种质资源包含许多优异基因,针对目前我国甘薯种质资源比较匮乏、育成品种亲缘关系较近、遗传距离狭窄等育种瓶颈,应该加大对我国现有甘薯地方资源的鉴定评价,为培育适应国家发展需要的高产、优质、多抗(兼抗三病及以上)甘薯新品种提供种质资源。为促进优异资源的筛选,需要进一步提高资源的鉴定评价水平,对现有资源材料进行精准鉴定,以及通过分子标记等辅助鉴定^[21-22]。

在 1981 年以来我国育成的 254 个品种中,85.8% 的品种是利用育成品种(品系)作为亲本选育的,选用地地方品种及近缘野生种作为亲本及中间材料的很少。甘薯主要育成品种的遗传相似系数为 0.4877 ~ 0.7743,平均为 0.5640,表明中国甘薯主要育成品种的遗传多样性程度低,遗传相似程度高,遗传基础狭窄,但总体上南方薯区育成种的遗传多样性及遗传距离高于北方薯区及长江中下游薯区^[23]。同样,本研究结果表明,从甘薯地方种资源的育种利用角度看,南方的福建、广西、四川等地对甘薯地方品种资源的育种利用程度较北方薯区高。为提高我国甘薯育成品种的遗传多样性,拓宽遗传基础,在加大南北各大薯区间资源材料交换利用的同时,应重视甘薯地方资源材料及近缘野生资源的育种利用。

参考文献

- [1] FAO. FAOSTAT [EB/OL]. (2008-05-01) [2011-03-20]. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>
- [2] Li S Z, Chan-Halbrendt C. Ethanol production in (the) People's Republic of China: Potential and technologies [J]. Appl Energy,

2009,86(S):162-169

- [3] 严良正,张琳,王士强,等. 中国能源作物生产生物乙醇的潜力及分布特点 [J]. 农业工程学报,2008,24(5):213-216
- [4] 李秀英,马代夫,李洪民,等. 高淀粉多抗甘薯新品种徐薯 25 的选育及特性评价 [J]. 植物遗传资源学报,2009,10(2):309-313
- [5] 李秀英,李洪民,马代夫,等. 甘薯抗茎线虫病亲本资源的筛选和利用 [J]. 植物遗传资源科学,2000,1(4):37-40
- [6] 方树民,陈玉森,郭小丁. 甘薯兼抗薯瘟病和蔓割病种质筛选鉴定 [J]. 植物遗传资源科学,2001,2(1):37-39
- [7] 赵冬兰,张允刚,唐君,等. 抗甘薯黑斑病优异种质资源的筛选与评价 [J]. 植物遗传资源学报,2005,6(1):80-83
- [8] 郝光辉,王建军,王庆美,等. 甘薯抗病亲本材料的筛选与利用 [J]. 山东农业科学,1999(5):26-28
- [9] 郑光武,中突,方树民,等. 抗蔓割病优质甘薯种质 C180 在育种中的应用 [J]. 植物遗传资源学报,2006,7(4):474-476
- [10] 李秀英,马代夫,李洪民,等. 抗病高干特异资源材料徐 781 的特性鉴定和亲本利用评价 [J]. 植物遗传资源学报,2003,4(3):232-237
- [11] 刘志坚,王俊岭,张勇跃,等. 高淀粉抗病甘薯新品种豫薯 8 号的选育 [J]. 杂粮作物,2008,28(6):357-359
- [12] 刘志坚,张勇跃,秦素研,等. 兼用型甘薯新品种豫薯 6 号的选育 [J]. 作物杂志,2010(1):124
- [13] 贾赵东,谢一芝,尹晴红,等. 甘薯抗黑斑病种质资源的研究及育种利用 [J]. 植物遗传资源学报,2010,11(4):424-427,432
- [14] 陆国权. 中国甘薯育成品种系谱 [J]. 中国甘薯,1990(4):26-28
- [15] 谢逸萍,孙厚俊,邢继英. 中国各大薯区甘薯病虫害分布及危害程度研究 [J]. 江西农业学报,2009,21(8):121-122
- [16] 孙近友,邹景禹,郭小丁,等. 全国甘薯品种资源对茎线虫病的抗性鉴定 [J]. 中国甘薯,1993(5-6):8-13
- [17] 朱崇文,谢逸萍,李秀英,等. 甘薯实生苗抗根腐病筛选技术初报 [J]. 中国甘薯,1989(3):69-72
- [18] 谢逸萍,孙近友,郭小丁,等. 甘薯种质资源抗黑斑病鉴定筛选 [J]. 中国甘薯,1993(5-6):21-24
- [19] 方树民,邹景禹,陈玉森. 甘薯品种对薯瘟病抗性的研究 [J]. 福建农业大学学报:自然科学版,1994,23(2):154-159
- [20] 方树民,杨国成,郑光武. 甘薯新品种金山 57 抗蔓割病鉴定研究 [J]. 福建农学院学报:自然科学版,1993,22(2):179-182
- [21] 赵晓彦,王晓鸣,王述民. 普通菜豆炭疽病基因 SCAR 鉴定 [J]. 作物学报,2007,33(1):1815-1821
- [22] 孙石,赵晋铭,武晓玲,等. 大豆品种 RGA 分析与疫霉根腐病抗性鉴定 [J]. 作物学报,2008,34(10):1704-1711
- [23] 李强,刘庆昌,马代夫,等. 中国甘薯主要育成品种的遗传多样性及遗传趋势 [J]. 江苏农业学报,2009,25(2):253-259

作者: 周志林, 唐君, 曹清河, 赵冬兰, ZHOU Zhi-lin, TANG Jun, CAO Qing-he, ZHAO Dong-lan
作者单位: 江苏徐州甘薯研究中心, 徐州, 221121
刊名: 植物遗传资源学报 
英文刊名: Journal of Plant Genetic Resources
年, 卷(期): 2011(5)

参考文献(23条)

1. 方树民; 郭景禹; 陈玉森 甘薯品种对薯瘟病抗性的研究 1994(02)
2. 谢逸萍; 孙近友; 郭小丁 甘薯种质资源抗黑斑病鉴定筛选 1993(5-6)
3. 朱崇文; 谢逸萍; 李秀英 甘薯实生苗抗根腐病筛选技术初报 1989(03)
4. 方树民; 陈玉森; 郭小丁 甘薯兼抗薯瘟病和蔓割病种质筛选鉴定 2001(01)
5. 李秀英; 李洪民; 马代夫 甘薯抗茎线虫病亲本资源的筛选和利用 2000(04)
6. 李秀英; 马代夫; 李洪民 高淀粉多抗甘薯新品种徐薯25的选育及特性评价 2009(02)
7. 严良正; 张琳; 王上强 中国能源作物生产生物乙醇的潜力及分布特点 2008(05)
8. Li S Z; Chan-Halbrendt C Ethanol production in (the) People's Republic of China: Potential and technologies 2009(S)
9. 李强; 刘庆昌; 马代夫 中国甘薯主要育成品种的遗传多样性及遗传趋势 2009(02)
10. 孙石; 赵晋铭; 武晓玲 大豆品种RGA分析与疫霉根腐病抗性鉴定 2008(10)
11. 赵晓彦; 王晓鸣; 王述民 普通菜豆抗炭疽病基因SCAR鉴定 2007(01)
12. 方树民; 杨国成; 郑光武 甘薯新品种金山57抗蔓割病鉴定研究 1993(02)
13. FAO FAOSTAT 2011
14. 孙近友; 郭景禹; 郭小丁 全国甘薯品种资源对茎线虫病的抗性鉴定 1993(5-6)
15. 谢逸萍; 孙厚俊; 邢继英 中国各大薯区甘薯病虫害分布及危害程度研究 2009(08)
16. 贾赵东; 谢一芝; 尹晴红 甘薯抗黑斑病种质资源的研究及育种利用 2010(04)
17. 刘志坚; 张勇跃; 秦素研 兼用型甘薯新品种漂薯6号的选育 2010(01)
18. 刘志坚; 王俊岭; 张勇跃 高淀粉抗病甘薯新品种漂徐薯8号的选育 2008(06)
19. 李秀英; 马代夫; 李洪民 抗病高干特异资源材料徐781的特性鉴定和亲本利用评价 2003(03)
20. 郑光武; 中奕; 方树民 抗蔓割病优质甘薯种质C180在育种中的应用 2006(04)
21. 郝光辉; 王建军; 王庆美 甘薯抗病亲本材料的筛选与利用 1999(05)
22. 赵冬兰; 张允刚; 唐君 抗甘薯黑斑病优异种质资源的筛选与评价 2005(01)
23. 陆国权 中国甘薯育成品种系谱 1990(04)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zwyczyxb201105010.aspx