

# 马铃薯品种黑胫病抗性筛选与评价

王立春<sup>1</sup>,盛万民<sup>1</sup>,朱杰华<sup>2</sup>,姜树宝<sup>1</sup>,徐洪岩<sup>1</sup>,李凤云<sup>1</sup>,牛志敏<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院 克山分院,黑龙江 克山 161606;2. 河北农业大学 植物保护学院,河北 保定 07100)

**摘要:**为进一步明确现有马铃薯品种资源材料的黑胫病抗性,从常用马铃薯育种亲本块茎材料中随机抽取 40 份,采用人工接种的方式对黑胫病抗性进行接种鉴定。结果表明:共鉴定出高抗材料 1 份,抗病材料 8 份,中抗材料 13 份,中感和感病材料 18 份。分别占供试材料的 2.5%、20%、32.5%、45%。为今后进行马铃薯生产和开展抗黑胫病育种提供有价值的参考依据。

**关键词:**马铃薯;黑胫病;抗性;筛选与评价

**中图分类号:**S532.034      **文献标识码:**A      **文章编号:**1002-2767(2012)11-0005-03

马铃薯黑胫病(Potato black leg)是由 *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* 引起的一种细菌性病害,从种薯发芽到生长后期均可发病,是马铃薯生产上危害比较大的病害之一,近年来在我国东北、西北、华北马铃薯主产地区均有不同程度的发生。在大田生长期常引起烂种和死芽死苗,严重时可导致缺苗断垄<sup>[1]</sup>,损失率为 3%~68%,平均 15%<sup>[2]</sup>,造成的块茎损失有时可高达 30%~50%,还可在温度高的薯窖内引起严重烂薯。目前生产上种植无病种薯是防治马铃薯黑胫病的有效方法<sup>[3-4]</sup>,但无病种薯种植田间仍然受害<sup>[3-6]</sup>。培育抗病品种是解决问题的根本途径,而在我国对马铃薯黑胫病及相关抗性基因方面的研

究较少<sup>[7]</sup>,现有马铃薯育种资源中黑胫病抗性资源比较缺乏,且抗性分类不明确,作为抗病亲本材料利用存在盲目性,该文对育种试验中常用的亲本材料进行人工接种试验,旨在筛选出抗病材料,进一步明确抗性水平,为开展马铃薯抗黑胫病育种及田间生产提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

引自不同国家和地区的 40 份马铃薯资源材料,其中国外品种(系)27 个,国内各育种单位育成品种(系)13 个。参试品种及来源见表 1。马铃薯黑胫病菌由河北农业大学植物保护学院朱杰华教授提供,菌株培养参照文献<sup>[5]</sup>。

表 1 供试品种(系)及来源  
Table 1 Test varieties(lines)and their sources

序号 No.	品种(系) Varity(line)	来源 Source	序号 No.	品种(系) Varity(line)	来源 Source
1	克 200458-40	中国	21	克新 19	中国
2	男爵	美国	22	成功	俄罗斯
3	Atzimba	美国	23	Sebsgo	美国
4	克 IH01-11	中国	24	Fundy	加拿大
5	克新 21	中国	25	俄爪	俄罗斯
6	克新 16	中国	26	中蔬 9512-84	中国
7	гибрид569N	俄罗斯	27	Houma	美国
8	F70021-1	加拿大	28	维拉斯	白俄罗斯
9	Warda	美国	29	飞行	俄罗斯
10	NY-128	美国	30	克新 4 号	中国
11	гибрид80-1	俄罗斯	31	俄-3	俄罗斯

收稿日期:2012-08-30  
基金项目:黑龙江省农业科学院青年基金资助项目  
第一作者简介:王立春(1978-),男,黑龙江省绥化市人,在读硕士,助理研究员,从事马铃薯遗传育种研究。E-mail: pota-to2008@126.com。

续表 1

Continuing Table 1

序号	品种(系)	来源	序号	品种(系)	来源
No.	Varity(line)	Source	No.	Varity(line)	Source
12	FL1533	美国	32	波 B2	荷兰
13	晋 90-2-8	中国	33	兴加 1 号	中国
14	俄-5	俄罗斯	34	克新 1 号	中国
15	Vester	丹麦	35	津引 8 号	中国
16	Dianella	荷兰	36	克新 7 号	中国
17	орбита	俄罗斯	37	CIP38054.3	秘鲁
18	Реро426	加拿大	38	延 97-7	中国
19	Erntestolz	德国	39	J319706-27	加拿大
20	гибрид2786	俄罗斯	40	юбилейжукоща	俄罗斯

1.2 方法

1.2.1 接种方法  试验于 2012 年 4 月底取刚刚通过休眠期的马铃薯块茎,每份材料取 3 个块茎,要求块茎整齐一致,无病斑,进行编号,对准块茎脐部,用消过毒的锥子(锥子直径在 0.2 cm)对块茎进行人为外力损伤,深度 1 cm,然后用移液枪吸取黑胫病菌的悬浮液 0.5 mL(菌液浓度为 1 mL 悬浮液中有 10<sup>7</sup> 个孢子),注入到马铃薯块茎内,用凡士林将伤口密封,将处理好的块茎用塑料袋包好,放到光照培养箱内,24℃ 条件下进行侵染发病。

1.2.2 调查方法  7 d 后将块茎用刀沿着开口处切开,按分级标准调查发病程度,逐个块茎记载发病的病级数,并以此为主要依据评定各品种的抗病能力。

(1)病害分级标准。9 级:没有病变特征;8 级:外部出现坏死;7 级:块茎中部出现坏死;6 级:损伤周围出现坏死;5 级:有湿腐症状;4 级:块茎腐烂区域达到 30%;3 级:块茎腐烂区域达到 50%;2 级:块茎腐烂区域达到 70%;1 级:块茎腐烂区域大于 70%(见表 2)。

(2)调查评价标准。根据各块茎接种后发病程度,记载发病级别,确定抗性类型,评价标准见表 2。

表 2  马铃薯块茎黑胫病抗性评价标准

Table 2  Evaluation standards of potato resistant to black leg

分级	发病级别	抗性评价
Grade	Incidence level	Resistance evaluation
1	9	高抗(HR)
2	8~7	抗(R)
3	6~5	中抗(MR)
4	4~3	中感(MS)
5	2~1	感(S)

2  结果与分析

2.1  不同品种(系)抗病性评价

从表 3 中可以看出,40 份材料的块茎对马铃薯黑胫病抗性程度分为 4 类:抗病品种、中抗品种、中感品种和感病品种。其中抗病品种有:波 B2、FL1533、成功、орбита、Houma、Dianella、Реро426、俄-3 和克新 1 号;中抗品种有:克 IH01-11、гибрид569N、晋 90-2-8、俄-5、юбилейжукоща、гибрид2786、兴加 1 号、延 97-7、Sebsgo、Vester、津引 8 号、гибрид80-1 和 Erntestoce;中感品种有:克 200458-40、Fundy、俄爪、NY-128、F70021-1、维拉斯、J319706-27、中蔬 9512-84、克新 7 号、克新 16、Warda、克新 19 和克新 4 号;感病品种有:Atzimba、飞行、CIP38054.3、男爵和克新 21。

表 3  40 个品种(系)块茎对马铃薯黑胫病抗性比较

Table 3  Comparison of 40 potato varieties(lines) on resistance to black leg

品种(系)	发病级别	抗性	品种(系)	发病级别	抗性
Variety(line)	Incidence level	Resistance	Variety(line)	Incidence level	Resistance
Atzimba	1	S	兴加 1 号 Xingjia No. 1	5	MR
飞行 Feixing	1	S	延 97-7 Yan 97-7	5	MR
CIP38054.3	2	S	Sebsgo	5	MR
男爵 Nanjue	2	S	Vester	5	MR
克新 21 Kexin 21	2	S	津引 8 号 Jinyin No. 8	5	MR
克 200458-40 Ke 200458-40	3	MS	гибрид80-1	5	MR

续表 3

Continuing Table 3

品种(系)	发病级别	抗性	品种(系)	发病级别	抗性
Variety(line)	Incidence level	Resistance	Variety(line)	Incidence level	Resistance
Fundy	3	MS	Erntestoce	5	MR
俄爪 Ezhua	3	MS	晋 90-2-8 Jin 90-2-8	6	MR
NY-128	3	MS	俄-5 E-5	6	MR
F70021-1	4	MS	юбилейжукоща	6	MR
维拉斯 Weilasi	4	MS	гибрид2786	6	MR
J319706-27	4	MS	FL1533	7	R
中蔬 9512-84 Zhongshu 9512-84	4	MS	成功 Success	7	R
克新 7 号 Kexin No. 7	4	MS	орбита	8	R
克新 16 Kexin 16	4	MS	Houma	8	R
Warda	4	MS	Dianella	8	R
克新 19 Kexin 19	4	MS	Pepo426	8	R
克新 4 号 Kexin No. 4	4	MS	俄-3 E-3	8	R
克 IH01-11 Ke IH01-11	5	MR	克新 1 号 Kexin No. 1	8	R
гибрид569N	5	MR	波 B2 Bo B2	9	HR

2.2 不同来源马铃薯亲本材料块茎对黑胫病抗性的影响

共鉴定出高抗材料 1 份,抗病材料 8 份,中抗材料 13 份,中感病材料 13 份,感病材料 5 份(见表 4)。从鉴定结果看出,高抗材料极少,仅占供

试材料的 2.5%,抗病和中抗材料较多,分别占供试材料的 20.0%、32.5%,中感和感病材料最多占供试材料的 45%。在鉴定的材料中,抗病材料主要是国外品种,国内品种抗性水平主要集中在中感到中抗上。

表 4 抗性等级分类统计

Table 4 Statistics of resistance grade classification

品种(系)来源	数量	抗性等级 Resistance grade				
		高抗 HR	抗病 R	中抗 MR	中感 MS	感病 S
Source of variety(line)	Quantity					
国外品种(系)Foreign variety(line)	27	1	7	8	7	4
国内品种(系)Domestic variety(line)	13	0	1	5	6	1

3 结论与讨论

筛选抗病性种质资源是抗病育种工作的基础。采用人工接种的方式,人为地创造病害的发生条件。进行种质资源的抗病性鉴定,可以迅速对试验材料的抗性进行科学评价,为马铃薯生产及抗病育种提供抗病品种及亲本材料。

在随机抽取的鉴定的材料中,抗病材料主要是国外品种,这主要是因为,欧美一些马铃薯发达国家在黑胫病研究方面开展的很早,他们十分重视资源的搜集和鉴定,并且把所有育种资源材料的抗病性、品质和产量等指标进行鉴定归类,在很大程度上提高了资源利用率,加快了抗病育种进程。

在我国要想培育出抗马铃薯黑胫病新品种,必须要加强抗原的鉴定与筛选,把抗黑胫病种质资源的创新和抗黑胫病育种作为一项重要科研任务,同时在新品种审定上将黑胫病抗性水平作为品种审定的一个重要指标,才能选育出真正的抗病品种。

参考文献:

[1] 黑龙江省农业科学院马铃薯研究所. 中国马铃薯栽培学[M]. 北京:中国农业出版社,1994:327-331.

[2] Lund B M. Bacterial soft rot of potatoes[M]//Lovelock D W,Davies R. Plant Pathogens. Society of Applied Bacteriology TechnicalSeries No 12. London, New York: Academic Press,1979.

[3] Elphinstona T G. Contamination of progeny tubers of potato plants by seed and leaf borne Erwinia carotorora[J]. Potato Research,1986,29(1):77-93.

[4] Harrison M D, Nielsen L W. Blackleg, bacterial soft rot[M]//Hooker W J. Compendium of potato diseases. St. Paul: American Phyto-pathological Society,1981:27-29.

[5] Powelson M L, Apple J D. Potato blackleg in progeny plantings from diseased and symptomless parents[J]. Phytopathology,1986,76(1):56-60.

[6] Pérombelon M, Kelman A. Ecology of the soft rot Erwinia[J]. Annu Rev Phytopathol,1980,18:361-387.

[7] 孟令文,安颖蔚,宋红叶,等. 马铃薯抗病育种研究进展[J]. 杂粮作物,2006,26(3):185-186.

(下转第 14 页)

- [5] 王敏. 影响大豆杂交成活率因素初探[J]. 安徽农学通报, 2009, 15(4): 61-62.
- [6] 张桂茹. 大豆杂交技术[J]. 黑龙江农业科学, 1999(2): 28-29.
- [7] 宋淑波, 刁艳辉, 董金秋. 大豆杂交结实率低的原因及应对措施[J]. 现代化农业, 2009(6): 11.
- [8] 于文来, 金鑫. 怎样提高大豆杂交成活率[J]. 种子, 1994(1): 55-56.
- [9] 赵勇, 汪宝坤. 怎样提高大豆杂交的结实率[J]. 种子世界, 1996(4): 32-33.
- [10] 郭凤霞, 马志军, 王海. 提高大豆杂交成功率的有效方法[J]. 甘肃农业科技, 1995(5): 9-10.
- [11] 高敏, 赵爱莉. 大豆不去雄杂交技术与后期管理简介[J]. 农业与技术, 1997(1): 25-26.
- [12] 於宏伟, 宋晓燕, 周雪营. 影响大豆杂交结实率的因素及解决措施[J]. 农业科技通讯, 2008(7): 163-164.
- [13] 汤玉华, 李志强. 介绍一种提高大豆杂交成活率简便有效的方法[J]. 大豆通报, 1998(3): 18.
- [14] 于文来, 金鑫. 如何提高大豆杂交成活率[J]. 现代化农业, 1994(4): 10-11.
- [15] 陈怡. 怎样提高大豆成活率[J]. 黑龙江农业科学, 1985(3): 40-42.
- [16] 于伟, 李磊, 李智, 等. 大豆的杂交方法与技巧[J]. 作物杂志, 2005(6): 15-20.
- [17] 卢广远, 施立善. 大豆整体去雄杂交技术[J]. 大豆科技, 2009(5): 47-48.

## Discussion on Hybridization Technique of Heat Resistant Transgenic Material and Heihe Backbone Parent

JIA Hong-chang<sup>1</sup>, YAN Hong-rui<sup>1</sup>, LI Yan-jie<sup>1</sup>, LU Wen-cheng<sup>1</sup>, LIANG Ji-li<sup>1</sup>, HAN De-zhi<sup>1</sup>, LIN Fan-Hui<sup>2</sup>

(1. Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe, Heilongjiang 164300; 2. Heihe College, Heihe, Heilongjiang 164300)

**Abstract:** Taking introduced transgenic soybean as an opportunity to explore effective methods to solve hybrid application of introduced materials with long growth period and local materials. It focused on resolving asynchronous flowering period and the effect of pollination ways and disposal methods after crossing on hybridization rate. The results showed that the shading introduced material combined with interval sowing of local materials could resolve the problem of asynchronous flowering period well. Emasculation first then pollination on every morning, using parchment adding with wet cotton ball could significant increase hybrid success rate. Using integral emasculation method could improve the work efficiency and survival rate.

**Key words:** heat resistant transgenic material; hybridization technique; Heihe backbone parent

(上接第 7 页)

## Screening and Evaluation for Potato Variety with Resistance to Black Leg

WANG Li-chun<sup>1</sup>, SHENG Wan-min<sup>1</sup>, ZHU Jie-hua<sup>2</sup>, LOU Shu-bao<sup>1</sup>, XU Hong-yan<sup>1</sup>, LI Feng-yun<sup>1</sup>, NIU Zhi-min<sup>1</sup>

(1. Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Keshan, Heilongjiang 161606; 2. Plant Protection College of Hebei Agricultural University, Baoding, Hebei 071001)

**Abstract:** 40 materials were taken from the potato parental tuber materials in a random for further clarifying existing potato variety resource materials with resistance to black leg, the resistance to black leg (*Phytophthora nicotianae*) was identified by artificial inoculation method. The results showed that 1 material with high resistance, 8 materials with resistance, 13 materials with medium resistance, 18 materials with medium susceptibility and susceptibility, they accounted for 2.5%, 20%, 32.5% and 45% in experimental materials respectively. It would provide the valuable reference basis for the further development of potato production and breeding of potato variety with resistance to black leg.

**Key words:** potato; black leg; resistance; screen and evaluation