

马铃薯野生资源材料对甲虫的抗性评价

王立春

(黑龙江省农业科学院 克山分院, 黑龙江 克山 161606)

摘要:为了改良马铃薯栽培种对甲虫的抗性,在新疆马铃薯甲虫自然为害条件下,选择马铃薯甲虫高发地块,对马铃薯的5个原始栽培种、野生种的34份材料采用盆栽方式进行甲虫田间抗性评价。结果表明:通过鉴定试验发现34份鉴定材料的甲虫抗性在种间差别较大,种内的各材料在抗性水平上同样存在较大差异,这种差异可能源于遗传变异。*S. pinnatisectum*和*S. microdontum*两个野生种田间具有抗虫性,并从其中共筛选出6份抗虫材料,这将为今后开展抗虫资源材料改良,合理利用野生资源进行抗虫育种提供材料保障。

关键词:马铃薯;马铃薯甲虫;野生资源;抗虫性

中图分类号:S435.32

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)05-0013-04

马铃薯(*Solanum tuberosum*)又名洋芋、土豆、山药蛋、地蛋和荷兰薯等,是一年生茄科茄属植物。马铃薯作为世界第三、我国第五大粮食作物,也是重要的粮菜兼用和工业原料。目前马铃薯在我国的种植面积为537.9万hm²,占全球的25%,亚洲的60%,总产量达8.592×10⁷t(FAO),均居领先地位。由于马铃薯营养丰富,产量高,在农业生产和人民生活中均占有极其重要的地位,其特有的经济价值使其在国内外越来越受到关注。

马铃薯在生产过程中受到多种病虫害的威胁,近几年马铃薯甲虫出现扩散加快及危害加重的趋势。马铃薯甲虫[*Leptinotarsa decemlineata*(Say)]别名科罗拉多马铃薯甲虫(Colorado potato beetle),简称科罗拉多甲虫(CPB)或马铃薯叶甲,鞘翅目,叶甲科^[1-3]。马铃薯甲虫是我国对外重大检疫的对象,同时也成为我国重要的外来入侵物种之一,在国际上将其公认为毁灭性检疫害虫^[4]。它原产于北美洲,后传入欧洲,现已在许多国家和地区广泛分布,是目前分布最广、为害最重的危险性害虫。该虫的成虫和幼虫都能危害马铃薯,且常常将马铃薯的叶子全部吃光,造成减产,有的地区可减产30%~50%,严重的地方可

减产90%甚至绝收^[5-9]。马铃薯甲虫自传入我国的20年间,由新疆向东扩散较快,平均每年向东扩散速度约100km,直接威胁我国马铃薯生产安全^[10-11]。而马铃薯野生资源中也有很多抗虫资源,为此,对引进收集的野生资源进行甲虫抗性评价,筛选出抗甲虫材料对改良马铃薯栽培种的甲虫抗性具有十分重要的意义。

1 材料与方法

1.1 材料

试验材料为黑龙江省农业科学院克山分院马铃薯育种研究室从俄罗斯、国际马铃薯中心(CIP)等国家和地区引进并保存的马铃薯原始栽培种、野生种,试验材料倍性为二倍体和六倍体,涉及5个种,共计34份(见表1)。

1.2 方法

试验于2008~2009年在新疆乌鲁木齐市萨尔桥克乡上寺村及新疆农四师76团甲虫高发地块进行。

1.2.1 播种时间及方法 每年的5月15日,在甲虫高发区域内,采用18cm×18cm的塑料钵种植马铃薯,每份材料种植5盆,每盆1株,播前进行块茎催芽,栽培基质为1:1草炭土和当地大田用土,整个生育期间及时喷灌防止干旱造成死亡。

1.2.2 抗性评价标准 采用田间马铃薯甲虫自然危害对试验材料进行抗虫性评价。记载整个生育期间甲虫危害程度,通过调查植株的叶片啃食情况对甲虫抗性进行评价,评价标准见表2。用DPS多元统计分析软件对有关数据进行统计分析^[12]。

收稿日期:2014-01-22

基金项目:“十二五”国家科技支撑计划资助项目(2012BAD02B05);齐齐哈尔市科技攻关资助项目(NYGG-201201)

作者简介:王立春(1978-),男,黑龙江省绥化市人,硕士,助理研究员,从事马铃薯遗传育种研究。E-mail:potato2008@126.com。

表 1 试验材料
Table 1 Test materials

编号 No.	名称 Names	类型 Types	倍性 Ploidy	编号 No.	名称 Names	类型 Types	倍性 Ploidy
0809-101	S. stenotomum	原始栽培种	2x	0809-308	S. pinnatisectmum	野生种	2x
0809-102	S. stenotomum	原始栽培种	2x	0809-309	S. pinnatisectmum	野生种	2x
0809-103	S. stenotomum	原始栽培种	2x	0809-310	S. pinnatisectmum	野生种	2x
0809-104	S. stenotomum	原始栽培种	2x	0809-401	S. microdontum	野生种	2x
0809-105	S. stenotomum	原始栽培种	2x	0809-402	S. microdontum	野生种	2x
0809-201	S. chacoense	野生种	2x	0809-403	S. microdontum	野生种	2x
0809-202	S. chacoense	野生种	2x	0809-404	S. microdontum	野生种	2x
0809-203	S. chacoense	野生种	2x	0809-405	S. microdontum	野生种	2x
0809-204	S. chacoense	野生种	2x	0809-406	S. microdontum	野生种	2x
0809-205	S. chacoense	野生种	2x	0809-407	S. microdontum	野生种	2x
0809-301	S. pinnatisectmum	野生种	2x	0809-408	S. microdontum	野生种	2x
0809-302	S. pinnatisectmum	野生种	2x	0809-409	S. microdontum	野生种	2x
0809-303	S. pinnatisectmum	野生种	2x	0809-501	S. demissum	野生种	6x
0809-304	S. pinnatisectmum	野生种	2x	0809-502	S. demissum	野生种	6x
0809-305	S. pinnatisectmum	野生种	2x	0809-503	S. demissum	野生种	6x
0809-306	S. pinnatisectmum	野生种	2x	0809-504	S. demissum	野生种	6x
0809-307	S. pinnatisectmum	野生种	2x	0809-505	S. demissum	野生种	6x

表 2 马铃薯甲虫为害评价标准
Table 2 Evaluation damage criteria of
Leptinotarsa decemlineata

为害级别 Damage levels	为害特征 Damage characteristic
0	没有为害
1	叶片被取食 5%
2	叶片被取食 5%~25%
3	叶片被取食 25%~50%
4	叶片被取食 50%~75%
5	叶片被取食 75%以上植株失去生育能力

2 结果与分析

通过不同材料的甲虫抗性评分统计(见表 3)可以看出,在马铃薯甲虫自然发生条件下,供试的 34 份材料对甲虫抗性表现出明显差异。通过对整个生育期甲虫为害程度调查分析表明,编号为 0809-302、0809-304、0809-306、0809-309、0809-401、0809-405 的 6 份材料田间没有受到甲虫为害,植株表现出很强的抗虫性;编号为 0809-102、0809-105、0809-202、809-204 的 4 份材料植株虫害最重,全株叶片及部份茎秆被吃光,表现为感虫,其中 0809-102 和 0809-202 两份材料为高感。

表 3 不同材料甲虫抗性评分统计
Table 3 Statistics of resistance score of different materials against *Leptinotarsa decemlineata*

编号 No.	级别平均值 Level average	级别范围 Level range	编号 No.	级别平均值 Level average	级别范围 Level range
0809-101	2.2	2~3	0809-308	2.3	2~3
0809-102	4.8	4~5	0809-309	0.0	0
0809-103	3.2	3~4	0809-310	2.9	2~3
0809-104	2.6	2~3	0809-401	0.0	0
0809-105	4.2	4~5	0809-402	2.5	2~3
0809-201	3.6	3~4	0809-403	2.0	2~3
0809-202	4.9	4~5	0809-404	1.6	1~2
0809-203	3.8	3~4	0809-405	0.0	0
0809-204	4.2	4~5	0809-406	1.6	1~2
0809-205	3.2	3~4	0809-407	2.4	2~3
0809-301	3.5	3~4	0809-408	2.5	2~3
0809-302	0.2	0~1	0809-409	3.2	3~4
0809-303	1.9	1~2	0809-501	2.4	2~3
0809-304	0.0	0	0809-502	1.8	1~2
0809-305	1.2	2~3	0809-503	3.2	3~4
0809-306	0.0	0	0809-504	3.4	3~4
0809-307	1.3	2~3	0809-505	1.2	1~2

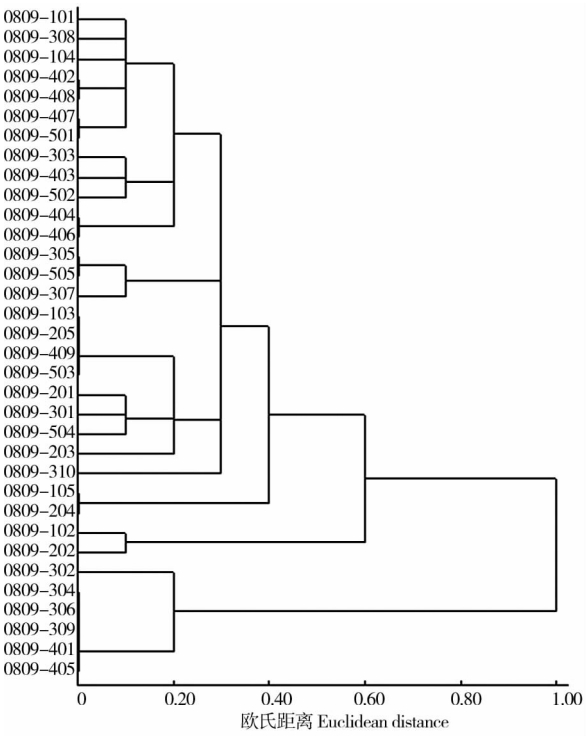


图 1 34 份马铃薯原始栽培种、野生种甲虫抗性分级聚类图
Fig. 1 Classification cluster map of resistance against *Leptinotarsa decemlineata* in 34 original cultivars and wild species

根据甲虫抗性评分的平均值,对 34 份材料进行抗虫聚类分析,得到综合抗虫性聚类图(见图 1)。由图 1 分析可知,当欧氏距离在 0.4 时,可将 34 份材料分为 4 类。应用聚类分析程序计算出同一类马铃薯的马铃薯甲虫为害程度评分的平均值:第一类为 4.85,第二类为 4.20,第三类为 2.48,第四类为 0.03,说明第四类植株的甲虫为害程度最轻,属于抗虫材料,其中包括 0809-302、0809-304、0809-306、0809-309、0809-401、0809-405;第一类为高感材料,表现整株为害死亡,包括 0809-102 和 0809-202;第二类为感虫材料,包括 0809-105 和 0809-204;其余材料为中抗材料,归为第三类。

3 结论与讨论

针对我国马铃薯生产中面临甲虫威胁,对从国外引进的马铃薯原始栽培种、野生种材料的甲虫抗性进行田间鉴定筛选,结果表明材料中大部分对甲虫有一定的抗性。从 34 份材料的甲虫抗性等级分类结果可以看出,*S. pinnatisectum* 和 *S. microdontum* 两个野生种中的 6 份材料有很强的甲虫抗性,其余材料抗性表现不一,个体间有较大差异,这种差异可能来自性状的遗传分离。

在田间甲虫自然发生条件下进行马铃薯野生材料的甲虫抗性评价,具有快速、方便和安全等特点,可进行大批量试验材料的筛选,同时还可对试验材料进行其它抗病性鉴定。

由于马铃薯甲虫具有繁殖速度快,适应环境能力强的特点,在我国该虫具有丰富寄主资源,加之国际贸易及国内货物的频繁往来,加大了该虫在我国大面积发生的危险性。因此,应提前做好应对甲虫发生的准备工作。对鉴定出的材料尽快采用倍性操作、细胞融合、转基因及常规有性杂交等育种手段与普通栽培种进行杂交,以获得具有马铃薯甲虫抗性的新品种、新材料。

参考文献:

- [1] 隋广义,焦晓丹,袁来喜. 马铃薯甲虫入侵黑龙江省的风险[J]. 植物检疫,2008(6):369-371.
- [2] 杨欣,梁爱华,吴家和. 抗虫转基因马铃薯研究进展[J]. 生物学杂志,2010(3):66-68.
- [3] 马丽华. 棉花主要害虫与棉花抗性鉴定[M]. 北京:全国农业技术推广服务中心,2000:20-36.
- [4] 张生芳. 马铃薯甲虫[J]. 植物检疫,1988,2(1):59-68.
- [5] 张润志. 马铃薯甲虫发生规律和防治技术研究[D]. 北京:中国科学院动物研究所,1997.
- [6] 伏尔科夫. 农作物病虫害防治法[M]. 罗仁,译. 北京:高等教育出版社,1954:355-356.
- [7] 谢戈列夫. 农业昆虫学(下册)[M]. 西北农学院昆虫教研组,译. 北京:高等教育出版社,1956:58-61.
- [8] 张学祖. 马铃薯叶甲在世界的发生、分布及研究现状[J]. 新疆农业科学,1994(4):214-217.
- [9] 赵建周. 国外马铃薯甲虫发生危害与防治概况[J]. 植物保护,1995(4):35-36.
- [10] 王俊,王登元,侯洪. 新疆马铃薯甲虫的发生与防治现状[J]. 新疆农业科技,2008(3):60-61.
- [11] 张润志,张大勇,叶万辉,等. 农业外来生物入侵种研究现状与发展趋势[J]. 植物保护,2004,30(3):5-9.
- [12] 唐启义,冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M]. 北京:科学出版社,2002:249-256.

Resistance Evaluation of Wild Potato Germplasm Resource Against *Leptinotarsa decemlineata*

WANG Li-chun

(Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Keshan, Heilongjiang 161606)

Abstract: In order to improve the resistance of potato cultivar against *Leptinotarsa decemlineata*, 34 varieties from five original cultivars and wild species were identified for resistance against *Leptinotarsa decemlineata* using naturally induced methods in the plot of Xinjiang where *Leptinotarsa decemlineata* occurred seriously. The results showed that 34 varieties had great differences on resistance levels for intraspecific and interspecific, that may be due to genetic variation. 6 varieties were selected from *S. pinnatisectum* and *S. microdontum* which had insect resistance. It would provide material guarantee for the improving of insect resource materials in the future and the developing of breeding work using wild resources reasonably.

Key words: potato; *Leptinotarsa decemlineata*; wild resources; insect resistance

致 读 者

为适应我国信息化建设,扩大本刊及作者知识信息交流渠道,本刊现被《中国学术期刊网
络出版总库》及 CNKI 等系列数据库收录,其作者文章著作权使用费与本刊稿酬一次性给付。
如作者不同意文章被收录,请在来稿时声明,本刊将做适当处理。

《黑龙江农业科学》编辑部