



不同马铃薯品种对疮痂病的田间抗性比较

王 腾,马 爽,孙继英,汝甲荣

(黑龙江省农业科学院 克山分院,黑龙江 齐齐哈尔 160005)

摘要:马铃薯疮痂病已成为马铃薯生产上四大主要病害之一。由于马铃薯种植面积的扩大,其危害也在加重,严重影响马铃薯种薯生产和商品薯销售。为更好地防治马铃薯疮痂病,筛选抗病品种,通过随机区组试验,比较了12份马铃薯品种的疮痂病病情差异及感病后的各品种产量差异。结果表明:克新28病情指数最小,为12.11,对疮痂病的抗性最高,但该品种商品产量不高。克新19与克新28的发病率之间无显著差异,但产量差异却极显著,综合品种表现以克新19为最优。

关键词:马铃薯;疮痂病;抗性比较

马铃薯疮痂病是一种由土壤中习居的链霉菌引起的土传病害,因其对马铃薯的外观、等级和品质有影响,对全世界各马铃薯种植地区来说都是一种严重的病害^[1]。国外报道引起该病的病原链霉菌至少有3种,分别为 *Streptomyces scabies*、*S. acidiscabies* 和 *S. turgidiscabies*^[2-4]。由于马铃薯疮痂病的病原非常复杂,不同的气候和环境条件可以导致在不同地区流行不同的病原链霉菌^[5]。病原的复杂性导致了发病条件的多样性,从而造成了疮痂病的防治效果不佳。筛选抗病品种是防治植物病害的一种重要手段,本研究选取了黑龙江省主要种植的12份马铃薯种质资源,进行田间抗病鉴定,为疮痂病防治提供基础。

1 材料与方法

1.1 材料

供试马铃薯品种为尤金、早大白、克新13、克新17、克新18、克新19、克新25、克新28、克新29和克新30,品系克新31和克新32。均为一级原种,播种前块茎至少切一刀,以利于发病。

1.2 方法

试验于黑龙江省农业科学院克山分院试验地进行,采用随机区组设计,5垄区,3次重复,垄长5 m,宽0.8 m。收获时每品种(系)选取中间3垄,对所有薯块按照发病等级进行分类,按等级记录薯块数量及重量。发病级别见表1^[6]。

计算发病率,病情指数,产量等。发病率(%)=发病块茎数/收获块茎总数×100;轻发病率(%)=1级+3级发病块茎数/收获块茎总

数×100;重发病率(%)=5级+7级+9级发病块茎数/收获块茎总数×100;病情指数(%)=(各病级块茎数×该病级数代表值)/(调查个体总和×最高病级数)×100。

表1 马铃薯疮痂病发病级别
Table 1 The incidence level of potato scab

发病级别 The incidence level	病情 Condition
0	健康块茎。
1	块茎表面1~2个病斑。
3	块茎表面3~4个病斑,病斑面积占块茎表面积未超过1/4。
5	块茎表面5~7个病斑,病斑面积占块茎表面积1/4~1/3。
7	块茎表面8~10个病斑,病斑面积占块茎表面积1/3~1/2。
9	块茎表面10个以上病斑,病斑面积占块茎表面积超过1/2。

按照品种的病情指数确定抗性等级^[6]。高抗:病情指数小于10,中抗:10≤病情指数小于30,抗病:30≤病情指数<50,感病:50≤病情指数<70,高感:≥70。

2 结果与分析

2.1 不同马铃薯品种疮痂病病情的差异

通过计算不同马铃薯品种的疮痂病发病率与病情指数(表2),12个品种中,克新28的病情指数最小,为12.11,对疮痂病的抗性最高,其次为克新31与克新19,并与克新13及克新17差异显著;从各个发病率指标看,在发病率与轻发病率指标上各个品种间差异不显著,重发病率指标上,克新19的重发病率最低,其次为克新28、克新31、克新25,四者之间差异不显著,但显著低于与克新17及克新13。因此,克新19、克新25、克

收稿日期:2017-12-15
基金项目:齐齐哈尔市科技计划资助项目(NYGG-201612)。
作者简介:王腾(1989-),男,山东省临邑县人,硕士,研究实习员,从事马铃薯栽培与抗病育种研究。E-mail:wteng1129@126.com。

新 28、克新 31 表现出一定的耐病性。

表 2 不同马铃薯品种(系)的疮痂病
发病率与病情指数

Table 2 The incidence and disease index of scab of different potato varieties(lines)				
品种(系) Varieties (lines)	病情指数 Disease index	发病率/% Incidence	轻发病 率/% Light incidence	重发病 率/% Serious incidence
尤金	21.60 abc	75.15 a	59.53 a	15.62 abc
早大白	22.51 abc	76.97 a	60.09 a	16.88 abc
克新 13	28.70 bc	79.98 a	51.69 a	28.29 c
克新 17	30.20 c	86.62 a	61.34 a	25.28 bc
克新 18	17.50 abc	65.96 a	53.77 a	12.19 ab
克新 19	14.21 a	66.23 a	61.88 a	4.35 a
克新 25	16.31 ab	82.73 a	73.41 a	9.31 a
克新 28	12.11 a	67.05 a	62.23 a	4.81 a
克新 29	24.97 abc	75.59 a	58.11 a	17.49 abc
克新 30	24.54 abc	85.08 a	65.51 a	19.57 abc
克新 31	13.86 a	70.06 a	64.33 a	5.72 a
克新 32	21.05 abc	77.79 a	62.31 a	15.48 abc

同列不同小写字母代表 0.05 水平差异,不同。
Ualues in the same line indicate significant difference at 0.05
probability level,the same below.

表 3 不同马铃薯品种的产量
Table 3 The yield of different potato
varieties(lines)

品种(系) Varieties (lines)	总产量/ (kg·hm ²) Total yield	健康薯产量/ (kg·hm ²) Yield of healthy potato	商品薯产量/ (kg·hm ²) Yield of commercial potato
尤金	25846.20 abc	6786.75 a	21077.25 ab
早大白	25846.20 abc	5185.95 a	20510.25 ab
克新 13	29681.55 abcd	5369.40 a	19743.15 ab
克新 17	25396.05 abc	2901.45 a	17925.60 a
克新 18	38702.70 d	12089.40 ab	32899.80 c
克新 19	49057.80 e	18692.70 b	45539.40 d
克新 25	34367.25 cd	8154.15 a	30415.20 bc
克新 28	23595.15 ab	7070.25 a	22111.05 abc
克新 29	31565.85 bcd	5327.70 a	22936.50 abc
克新 30	24112.05 ab	4277.10 a	19709.85 ab
克新 31	21285.60 a	6153.15 a	19909.95 ab
克新 32	29648.10 abcd	7637.10 a	24879.15 abc

2.2 疮痂病对不同马铃薯品种产量的影响

由表 3 可知,克新 19 的总产量、健康薯产量与商品薯产量(0-3 级块茎产量)均为最大,显著高于其它品种(系)。克新 18 和克新 25 这两个品种的表现较好,以克新 17、克新 30 和克新 31 这 3 个品种的商品产量较低,表现较差。

3 讨论与结论

马铃薯疮痂病在我国种植区的发病指数随着时间的推移日渐突出,加上马铃薯种植面积的不
断增大,耕作方式、气候等变化,该病害的发生严重制约了马铃薯产业发展。对抗马铃薯疮痂病的品种也在不断地摸索。杜魏甫^[7]通过接菌盆栽试验筛选得到了抗病品种 3 份,C88、阿乌洋芋和靖薯 1 号。通过田间试验筛选得到了中抗材料 2 份,紫云 1 号和靖薯 1 号。何虎翼等^[8]利用 36 份材料进行田间抗性鉴定与人工接种鉴定,筛选出高抗疮痂病马铃薯品系有 D825 和 D731。吴丽萍^[9]通过盆栽试验接种疮痂病致病性病原菌 *S. scabies*,对 108 份马铃薯种质资源进行抗性评价,筛选出马铃薯疮痂病高抗资源 9 份: Marispeer,-2、L08104-12、铃田红美、898006、S、CEG-69.1、88-1-19、R1R2、MEX 750847;马铃薯疮痂病中抗资源 11 份:垦薯 1 号、陇薯 14、冀张薯 8 号、2070(50)、958、393234.2(sh5)、84115 Mariseer、AGB-69-1、REICHE、集农 958、130。

本文对马铃薯不同品种(系)的疮痂病病情及感病后的各品种产量进行比较,以克新 28 病情指数最小,为 12.11,对疮痂病的抗性最高,但该品种商品产量不高。克新 19 的健康薯产量与商品薯产量均与其它品种形成了显著差异。克新 19 与克新 28 的发病率之间无显著差异,但产量差异却极显著,综合品种表现以克新 19 为最优。

参考文献:

[1] Leslie A W, Kathleen G H. Aggressiveness of Streptomyces on four potato cultivars and implications for common scab resistance breeding[J]. Amerian Journal Potato Research,2009,86: 335-346.
[2] Lambert D H, Loria R. Streptomyces acidiscabies sp. Nov[J]. International Journal of Systematic Bacteriology, 1989,39: 393-396.
[3] Lambert D H, Loria R. Streptomyces scabies sp. Nov. , nom. rev. [J]. International Journal of Systematic Bacteriology,1989,39: 387-392.
[4] Miyajima K, Tanaka F, Takeuchi T, et al. Streptomyces turgidiscabies sp. nov. [J]. International Journal of Systematic Bacteriology,1998,48: 495-502.
[5] Takano Y,Choi W B,Mitchell T K,et al. Large scale parallel analysis of gene expression during infection-related morphogenesis of *Magnaporthe grisea* [J]. Molecular Plant Pathology,2003,4(5):337-346.
[6] 刘喜才,张丽娟. 马铃薯种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2006.
[7] 杜魏甫. 云南省马铃薯疮痂病菌鉴定及品种资源抗性评价[D]. 昆明:云南农业大学,2016.
[8] 何虎翼,谭冠宁,何新民,等. 马铃薯品种(系)资源的疮痂病抗性鉴定[J]. 植物遗传资源学报,2017,18(4): 786-793.
[9] 吴立萍. 马铃薯种质资源的疮痂病抗性鉴定及其抗源的遗传多样性分析[D]. 大庆:黑龙江八一农垦大学,2017.



引进的沙棘品种实生苗和果实性状研究

唐 克¹,单金友¹,吴雨蹊¹,王肖洋²

(1.黑龙江省农业科学院 浆果研究所,黑龙江 绥棱 152200;2.绥棱县农业技术推广中心,黑龙江 绥棱 152200)

摘要:为发掘、创新沙棘种质资源,以2012年引进的俄罗斯大果沙棘种子实生苗中却选的优良单株为试验材料,以俄罗斯大果沙棘品种楚伊为对照,通过田间调查,比较其实生苗单株特性及果实特性。结果表明:11份优良单株中果实的果柄、纵径、横径、果型系数、百果重都存在极显著差异。其中百果重最大的是2012-05,果柄和果型系数最大的为2012-06,果形性状主要是椭圆形和圆柱形,颜色以橘黄、橙黄色为主,风味酸甜。

关键词:沙棘;自然杂交;果实性状

沙棘(*Hippophae rhamnoides*)为胡颓子科(Elaeagnaceae)沙棘属(*Hippophae*)植物。沙棘的果、叶和种子中含有大量对人体有益的营养物质,此外沙棘根系发达,根瘤固氮能力强,该树种具有重要的生态、经济和社会效益,因而沙棘的研究和开发利用越来越受到人们的重视。我国是沙棘资源最丰富的国家^[1-2],对沙棘开展了广泛的研究,包括引种栽培、无性繁殖、抚育管理以及杂交育种,但是这些研究主要针对中西部干旱地区,在黑龙江省开展研究较少。黑龙江省地处高寒地区,生长季较短,适宜栽培的水果品种有限,而且黑龙江省干旱半干旱地区、荒坡荒山较多,适宜栽植的既有较高的经济价值又有生态价值的树种较少^[3]。虽然黑龙江省引进的沙棘品种较多,但是大面积栽植的沙棘品种单一,优良品种相对较少。通过实生选种、杂交育种、多层次选择,可以创新

不同类型沙棘种质资源,并对所选择的优异沙棘种质资源进行推广应用^[4-6]。本文对引进的俄罗斯大果沙棘自然杂交子代果实性状差异进行了初步研究,探讨实生苗单株果实各性状间的差异性,进一步为沙棘种质资源的推广栽培和遗传改良提供基础资料。

1 材料与方法

1.1 材料

试验品种来源于2012年引进的俄罗斯大果沙棘种子实生苗中选取的11份优良单株。试验地点位于黑龙江省农业科学院浆果研究所沙棘种质资源圃。

1.2 方法

通过田间调查对沙棘实生苗单株的生长势、棘刺、果实颜色和口味等情况进行调查。

1.2.1 调查项目及方法 百果重:在果实成熟后,分别采摘每个品种的果实样品,称量100粒鲜果重量即为百果重,5次重复求平均值。果实密度:实测每10 cm长果穗上的果实数量,每个品种随机测量5枝果穗求其平均值。果实形态指标:

收稿日期:2017-11-25

第一作者简介:唐克(1984-),男,黑龙江省绥化市人,硕士,助理研究员,从事沙棘育种、栽培繁育技术研究。E-mail: tangke19841102@163.com。

Scab in Field Resistance Comparison Among Different Potato Cultivars

WANG Teng, MA Shuang, SUN Ji-ying, RU Jia-rong

(Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 160005, China)

Abstract: Potato scab has become one of the four major diseases in potato production. Due to the expansion of potato planting area, the harm is also aggravating, seriously affecting the potato seed production and commodity potato sales. In order to better control potato scab, through randomized block trials, the differences of the disease status of 12 potato cultivars and the yield differences of the tested varieties were compared. The results showed that among them, the disease index of Kexin 28 was the lowest, which was 12.11, which had the highest resistance to scab, but the yield of the breed was not high. Kexin 19 and Kexin 28 no significant difference between the incidence, but the yield difference was extremely significant, the performance of integrated varieties, the best performance of Kexin 19.

Keywords: potato; scab; comparison of disease resistance

主要测定纵径、横径和果柄长,具体为每个品种随机抽取 25 粒果,全部测定每粒果的纵径、横径和果柄长,然后计算 25 粒果的平均值。果形系数:果实纵径/果实横径。棘刺密度和果实密度均为 10 cm 一年生枝条上的数量。

1.2.2 数据分析 测定各项指标采用 Excel 2007 和 SPSS19.0 统计软件进行单因素方差分析及相关性分析;结果以平均值与差异性表达。

2 结果与分析

2.1 不同沙棘实生苗单株生长特性比较

通过观察测定发现,不同沙棘实生苗单株的

生长表现存在差异,由表 1 可知,2012-05、2012-09、2012-10、2012-11,4 个单株与对照楚伊树势均为强,株高较高,地径较粗,2012-08 树势较弱,地径较细,其余树势相近,偏于中等;各个品系都有不同数量的棘刺,2012-03、2012-06、2012-08 相较于对照棘刺密度最少,其余单株棘刺数量均多于对照,其中 2012-01 和 2012-11 棘刺密度较高,10 cm 一年生枝条上棘刺平均数量为 5.5 和 5.8 个;果实颜色以橙黄、橘黄为主,2012-01 为红色,2015-05、2012-08 果实为黄色;果实风味以酸甜为主,其中 2012-08、2012-10、2012-11 为酸,口感偏差。

表 1 不同沙棘实生苗单株基本特性

Table 1 The characteristics of different sea-buckthorn seedlings								
品种代号 No.	树龄/a Tree-age	树势 Tree vigor	株高/cm Plant height	冠幅/cm Tree crown	地径/mm Base diameter	棘刺密度 Density of thorns	果实颜色 Fruit color	果实风味 Fruit taste
2012-01	5	中	215	120	29.58	5.5	红	酸甜
2012-02	5	中	210	110	34.86	4.3	橙黄	酸甜
2012-03	5	中	180	125	31.48	3.0	橙黄	酸甜
2012-04	5	中	177	140	30.71	4.1	橙黄	酸甜
2012-05	5	强	220	160	40.24	4.5	黄	酸甜
2012-06	5	中	210	140	32.18	2.5	橙黄	酸甜
2012-07	5	中	250	145	30.20	4.4	橙黄	甜酸
2012-08	5	弱	205	80	24.05	3.1	黄	酸
2012-09	5	强	245	150	40.79	4.2	橘黄	酸甜
2012-10	5	强	290	190	44.27	5.2	橘黄	酸
2012-11	5	强	270	215	62.17	5.8	橘黄	酸
楚伊(CK)	6	强	185	158	52.40	3.3	橘黄	酸甜

表 2 不同沙棘实生苗单株果实特性比较

Table 2 The comparison on fruit characteristic of different sea-buckthorn seedlings						
品种代号 No.	果柄/mm Carpodium	纵径/mm Vertical diameter	横径/mm Transverse diameter	果型系数 Fruit shape coefficient	果实密度/个 Density of fruit	百果重/g 100-fruit weight
2012-01	3.13 AB	1.32 CD	0.82 B	1.61 CDE	18.8 C	49.26
2012-02	3.24 AB	1.36 D	0.84 B	1.62 CDE	7.8 A	59.72
2012-03	2.89 A	1.43 E	0.85 B	1.68 FG	12.2 B	59.55
2012-04	4.27 C	1.32 CD	0.86 BC	1.54 CD	10.8 B	55.23
2012-05	4.23 C	1.62 F	0.92 C	1.76 G	17.4 C	80.23
2012-06	4.31 C	1.58 F	0.54 A	2.93 H	11.2 B	68.90
2012-07	2.91 A	1.07 B	0.82 B	1.30 AB	22.2 D	38.45
2012-08	3.59 B	1.34 CD	0.92 C	1.46 CD	6.4 A	60.10
2012-09	3.39 AB	1.00 A	0.82 B	1.22 A	10.8 B	44.37
2012-10	3.04 AB	1.32 CD	1.00 D	1.35 BC	21.2 D	62.00
2012-11	3.36 AB	1.28 C	0.88 BC	1.45 CD	24.4 E	45.00
楚伊(CK)	3.60 B	1.28 C	0.86 BC	1.49 CD	29.1 F	65.17

同列数据后不同字母表示差异显著($P<0.01$)。

Different letter within the same column mean significant difference at 0.01 level.

2.2 不同沙棘实生苗单株果实特性比较

由表 2 可知,各个实生苗单株之间,果柄长

度、果实纵径、果实横径、果型系数,果实密度及百果重均存在极显著性差异。沙棘实生苗单株果型

系数在 1.22~2.93, 最大为 2012-06, 达到 2.93, 呈椭圆锥形, 最小为 2012-09, 呈椭圆形, 根据果型系数参照张建国等的划分标准, 所有果实均呈圆柱、椭圆、圆锥形; 果柄长度是反映沙棘果实可采收性的一个重要指标, 其中 2012-04、2012-05、2012-06 果柄长度极显著长于对照, 2012-03 和 2012-07 果柄长度较短, 其余各个品系果柄长度相较于对照品种差异不显著; 2012-11 果实密度最大, 仅次于对照品种, 10 cm 枝条达到 24.4 个, 2012-08 果实密度最小, 10 cm 枝条仅为 6.4 个; 各个单株百果重与对照存在明显差异, 2012-05 平均百果重为 80.23 g 极显著高于对照, 最小为 2012-07, 平均百果重为 38.45 g。

3 结论与讨论

不同沙棘实生苗单株在果柄、果实横径、纵径、百果重、果实密度上均存在有显著差异, 果柄最大的为 2012-04、2012-05、2012-06, 果实密度最大的为楚伊(CK)、其次为 2012-11、2012-07、2012-10, 百果重最大的为 2012-05, 其次为 2012-06、楚伊(CK)、2012-10。

以俄罗斯大果沙棘品种楚伊为对照, 通过对果实密度、百果重、果型系数及果柄长度各项指标综合考虑, 作为夏果品种, 果实性状好于对照品种

的优良单株为 2012-05 和 2012-06。

我国沙棘采收主要方式仍然是人工采收, 冬季对冻果的采收可以极大降低人工、运输等成本, 2012-07、2012-10、2012-11 三个单株相较于对照楚伊具有果实熟期较晚、成熟时期较长、成熟后果实保存时间长、冬季不易落果等特点, 其中 2012-11 冬季果实颜色鲜艳, 风味改变程度小, 有可能选育为冬季冻果品种。

由于引进的俄罗斯大果沙棘实生苗第五年刚开始结果, 今后将重点对果树的物候期观测、生长情况与抗逆性调查、果实经济性状与营养成分的检测及冬季冻果营养成分的改变测定进行研究。

参考文献:

- [1] 黄铨, 佟金权. 中国沙棘的表型结构与种群变异[J]. 林业科学研究, 1993, 6(2): 175-181.
- [2] 廉永善, 陈学林. 沙棘的生态地理分布及其植物地理学意义[J]. 植物分类学报, 1992, 30(4): 349-355.
- [3] 葛文志, 殷东生, 郭树平. 沙棘品种间果实性状变异性分析[J]. 辽宁林业科技, 2015(2): 27-30.
- [4] 雷庆哲, 续九如. 我国沙棘引种、杂交及新品种选育的研究进展[J]. 河北林果研究, 2007(2): 149-153.
- [5] 齐虹凌, 于泽源, 李兴国. 沙棘研究概述[J]. 沙棘, 2005(2): 37-41.
- [6] 张军. 浅析我国沙棘产业化开发的瓶颈与对策[J]. 国际沙棘研究与开发, 2007(2): 14-18.

Characteristics of Seedlings and Fruits in Introduced *Hippophae rhamnoides* L.

TANG Ke¹, SHAN Jin-you¹, WU Yu-xi¹, WANG Xiao-yang²

(1. Institute of Berries, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Suiling 152200, China; 2. Suiling Agricultural Technology Extension Center, Suiling 152200, China)

Abstract: In order to innovate the *Hippophae rhamnoides* germplasm resources, fine individual of Russian *Hippophae rhamnoides* seed seedlings introduced in 2012 was selected as the experimental materials, the Russian sea-buckthorn varieties Chuyi for contrast, the characteristics of their seedlings and fruits were compared by field investigation. The results showed that 11 excellent single plants in carpopodium, longitudinal diameter and transverse diameter and fruit shape coefficient, 100-fruit weight had extremely significant difference. The biggest 100-fruit weight was 2012-05, and the biggest coefficient of fruit handle and fruit type was 2012-06, fruit shape was mainly oval and cylindrical, color with orange, sweet and sour flavor.

Keywords: *Hippophae rhamnoides* L.; natural hybrids; fruit characters