

# 不同苦瓜材料农艺性状调查及白粉病抗性分析

刘子记, 刘昭华, 牛 玉, 杨 衍

(中国热带农业科学院 热带作物品种资源研究所, 农业部华南作物基因资源与种质创制重点开放实验室, 海南 儋州 571737)

**摘 要:**以 18 份苦瓜自交系为试材, 调查了其农艺性状, 并对其白粉病抗性进行评价。结果表明: 不同苦瓜材料农艺性状及抗病性差异显著, 筛选出抗病材料 8 份, 极早熟材料 6 份, 为苦瓜优良品种选育和推广提供了依据。

**关键词:** 苦瓜; 种质资源; 白粉病; 农艺性状

**中图分类号:** S 642.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2013)19-0117-03

苦瓜(*Momordica charantia* L.) 属葫芦科(Cucurbitaceae) 苦瓜属(*Momordica* L.) 1 a 生草本植物。苦瓜营养价值很高, 富含维生素 C、维生素 E、氨基酸及矿物质。此外, 苦瓜所含的药理活性成分具有抗突变<sup>[1]</sup>、降血糖<sup>[2-3]</sup>、抗肿瘤<sup>[4-6]</sup>、降低胆固醇含量<sup>[7]</sup> 等功效。随着大众对苦瓜营养价值和药用价值的充分认识, 我国苦瓜生产迅速发展, 栽培面积逐年扩大, 大大促进了经济的发展。但近年来, 由于连作现象比较严重, 加之高温高湿的气

候条件容易造成苦瓜病虫害的发生与蔓延。

苦瓜白粉病主要是由二孢白粉菌(*Golovinomyces cichoracearum*) 及瓜类单囊壳菌(*Podosphaera xanthii*) 引起的危害苦瓜生产的一种常见病害。该病原菌寄主范围广泛, 可寄生在多种葫芦科作物上, 具有生理小种多、变异速度快的特点, 对温度和湿度的适应范围较广<sup>[8]</sup>。主要危害叶片、叶柄和茎, 苗期至收获期均可染病, 田间发病率可高达 100%, 造成植株叶片褪绿、变黄, 光合作用降低, 影响果实发育, 植株早衰, 缩短采收期, 导致减产 40% 以上<sup>[9]</sup>。白粉病已成为制约苦瓜无公害生产的关键性因素。

对苦瓜白粉病的防治主要采取加强栽培管理、化学防治和种植抗病品种等措施。与加强栽培管理和化学防治相比, 培育和推广抗病品种是防御瓜类白粉病最为经济、有效和环保的措施, 对于提高苦瓜产量、增加经济效益具有重要意义。筛选优良种质资源是苦瓜遗传育种的基础, 该研究通过对苦瓜种质资源进行苗期白粉病

**第一作者简介:** 刘子记(1982-), 男, 博士, 助理研究员, 研究方向为蔬菜分子生物学及遗传育种。E-mail: liuzij1982@gmail.com.

**责任作者:** 杨衍(1971-), 男, 博士, 副研究员, 研究方向为苦瓜遗传育种。E-mail: catasvegetable@gmail.com.

**基金项目:** 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金(中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所) 资助项目(1630032012007); 海南省自然科学基金资助项目(312025; 311072)。

**收稿日期:** 2013-05-16

## Molecular Identification of Phytoplasma Strain Associated with *Convolvulus arvensis* Cluster Disease in Xinjiang

SHI Bao-ping, LI Cheng-liang, DU Ye-juan, XIANG Ben-chun

(Key Laboratory for the Prevention and Control of Oasis Crop Disease, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832000)

**Abstract:** In order to identify the taxonomic status of phytoplasma of *Convolvulus arvensis* cluster disease in Xinjiang, using phytoplasma universal primers P1/P7 and R16F2n/R16R2 for 16S rRNA gene to detect phytoplasma in *Convolvulus arvensis* showing symptoms of cluster disease in Xinjiang Shihezi area. The target fragment was amplified from the total DNA by nested-PCR, then it was cloned and sequenced. The results showed that the 16S rRNA gene of *Convolvulus arvensis* cluster phytoplasma consists of 1 229 bp (Genbank No. : KC414725), it clustered together with the members of phytoplasma *Peanut witches' broom* (16SrII) group, and shared a high similarity(98%) with the phytoplasma EBB-A (Eggplant big bud) belongs to 16SrII. So it was confirmed that the phytoplasma strain *Convolvulus arvensis* cluster disease was the member of phytoplasma 16SrII group.

**Key words:** *Convolvulus arvensis*; cluster disease; phytoplasma; molecular identification

抗性鉴定及田间农艺性状调查,以期鉴定抗白粉病和农艺性状的优良自交系,为苦瓜育种提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试苦瓜种质材料共 18 份,均来自中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所热带蔬菜研究中心课题组,其中自交系 25M 为高度感病对照,材料编号见表 1。供试白粉菌采自热带蔬菜研究中心试验基地自然发病植株。

表 1 供试苦瓜种质材料

Table 1 The tested bitter gourd germplasm materials

编号	苦瓜材料	编号	苦瓜材料	编号	苦瓜材料
1	03-8	7	27-3	13	09-6
2	03	8	04	14	09-22
3(CK)	25M	9	21-1-1	15	09-14
4	06-18	10	27-2	16	26-6
5	07-13	11	21-1-2	17	06-14
6	09-18	12	27-1	18	04-25

### 1.2 试验方法

1.2.1 苦瓜农艺性状调查 苦瓜农艺性状调查参照《苦瓜种质资源描述规范和数据标准》。

1.2.2 材料准备 试验于 2013 年 1 月在中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所 8 队试验基地温室内进行。将苦瓜种子用湿纱布包裹于恒温培养箱中 28℃ 催芽,待胚根露白时,将其播种于营养杯中,每份材料分别播种 10 株,肥水管理一致,待植株长至 1 片真叶期进行接种。

1.2.3 接种液的制备 采集田间自然发病的病叶,在感病苦瓜自交系 25M 上扩繁,接种时,去除叶面上的老孢子,25℃ 左右保湿 16 h,用毛笔刷取叶片上的新鲜孢子于无菌水中,搅拌均匀即得孢子悬浮液,接种适宜浓度为  $10^5$  个孢子/mL。

1.2.4 接种方法 采用喷雾接种法。用手持喷雾器将制备好的孢子悬浮液均匀喷于苦瓜叶面,以雾滴布满叶面但不流失为宜。接种后于 25℃ 的培养箱中黑暗保湿 15 h。后转入 25℃ 左右的温室内正常管理。

1.2.5 病情调查与分级标准 接种后 15 d 调查发病情况,参照《苦瓜种质资源描述规范和数据标准》记录病株数及病级。病级分级标准为:0:无症状;1:病斑面积占叶面积的 1/3 以下,白粉模糊不清;2:病斑面积占叶面积的 1/3~2/3,白粉较为明显;3:病斑面积占叶面积的 2/3 以上,白粉层较厚、连片;4:白粉层浓厚,叶片开始变黄、坏死;5:叶片坏死斑面积占叶面积的 2/3 以上。DI(病情指数) =  $100 \times \sum(\text{相应病级级别的株数} \times \text{发病级别}) / (\text{调查总株数} \times 5)$ 。种质群体对白粉病的抗性依据病情指数分为 5 级。高抗(HR,  $0 < \text{病情指数} \leq 15$ ),抗病(R,  $15 < \text{病情指数} \leq 35$ ),中抗(MR,  $35 < \text{病情指数} \leq 55$ ),感病(S,

$55 < \text{病情指数} \leq 75$ ),高感(HS,病情指数  $> 75$ )。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同苦瓜种质熟性比较分析

参照《苦瓜种质资源描述规范和数据标准》对参试苦瓜种质资源进行熟性统计,由表 2 可知,09-18、27-3、27-2、09-22、09-14 和 04-25 表现极早熟,占参试种质的 33.33%,从播种到商品瓜始收期少于 70 d;03、25M、21-1-2、27-1 和 26-6 表现早熟,占参试种质的 27.78%,从播种到商品瓜始收期需 70~80 d;06-18、07-13、04 和 21-1-1 表现中熟,占参试种质的 22.22%,从播种到商品瓜始收期需 81~100 d;03-8 表现晚熟,占参试种质的 5.56%,从播种到商品瓜始收期需 101~110 d;09-6 和 06-14 表现极晚熟,占参试种质的 11.11%,从播种到商品瓜始收期需多于 110 d。

表 2 不同苦瓜材料熟性差异

Table 2 The maturity difference of different bitter gourd materials

编号	材料	第 1 雄花 节位	第 1 雌花 节位	熟性	编号	材料	第 1 雄花 节位	第 1 雌花 节位	熟性
1	03-8	12	25	晚	10	27-2	5	10	极早
2	03	4	13	早	11	21-1-2	13	14	早
3(CK)	25M	9	11	早	12	27-1	3	12	早
4	06-18	8	18	中	13	09-6	20	31	极晚
5	07-13	8	18	中	14	09-22	4	8	极早
6	09-18	6	10	极早	15	09-14	3	8	极早
7	27-3	4	5	极早	16	26-6	19	15	早
8	04	8	17	中	17	06-14	17	26	极晚
9	21-1-1	15	17	中	18	04-25	6	9	极早

### 2.2 不同苦瓜材料果实性状比较分析

由表 3 可知,材料 03-8、07-13 和 21-1-2 果长均超过 30 cm,分别为 34.71、30.12、35.22 cm,较对照 25M 增加 47.64%、28.12%、49.81%;材料 26-6 和 04-25 果宽超过 10 cm,分别为 10.35 cm 和 10.00 cm,较对照 25M 增加

表 3 不同苦瓜材料果实性状差异

Table 3 The fruit character differences of different bitter gourd materials

编号	材料	果长/cm	果宽/cm	单果重/g	果肉厚/cm
1	03-8	34.71	7.51	475.21	0.82
2	03	23.82	7.00	350.23	0.92
3(CK)	25M	23.51	8.53	400.12	1.14
4	06-18	29.63	8.91	620.21	1.05
5	07-13	30.12	7.12	550.32	1.02
6	09-18	24.00	7.53	400.24	1.22
7	27-3	23.71	8.93	405.43	1.24
8	04	28.32	7.00	410.14	0.81
9	21-1-1	28.00	6.92	375.31	0.84
10	27-2	19.13	8.00	330.22	0.82
11	21-1-2	35.22	7.00	470.13	0.91
12	27-1	20.00	9.91	425.41	0.93
13	09-6	22.00	9.32	450.33	1.01
14	09-22	21.51	7.32	325.42	0.82
15	09-14	25.52	7.94	430.12	0.81
16	26-6	22.81	10.35	550.43	1.24
17	06-14	21.83	7.52	313.31	0.71
18	04-25	17.04	10.00	460.22	1.11

21.34%和17.23%;材料06-18、07-13、26-6单果重均超过500 g,分别为620.21、550.32、550.43 g,较对照25M增加55.01%、37.54%、37.57%;材料09-18、27-3和26-6果肉厚均超过1.20 cm,分别为1.22、1.24、1.24 cm,较对照25M增加7.02%、8.77%、8.77%。

### 2.3 不同苦瓜材料白粉病抗性鉴定

采用喷雾接种法对18份苦瓜幼苗进行白粉病抗性鉴定,由表4可知,其中06-18和04对白粉菌表现抗病级别,占鉴定材料的11.11%;03、27-2、21-1-2、27-1、09-6和06-14对白粉菌表现中抗,占鉴定材料的33.33%;09-18、27-3、21-1-1、09-14和26-6对白粉菌表现感病,占鉴定材料的27.78%;03-8、25M、07-13、09-22和04-25对白粉菌表现高感,占鉴定材料的27.78%。鉴定出的苦瓜抗病材料可以为苦瓜优良品种选育提供抗源。

表4 不同苦瓜材料白粉病抗性鉴定结果

Table 4 The powdery mildew resistance evaluation of different bitter gourd materials

编号	苦瓜材料	病情指数	抗性反应	编号	苦瓜材料	病情指数	抗性反应
1	03-8	85	HS	10	27-2	50	MR
2	03	55	MR	11	21-1-2	50	MR
3	25M	100	HS	12	27-1	45	MR
4	06-18	20	R	13	09-6	40	MR
5	07-13	95	HS	14	09-22	80	HS
6	09-18	60	S	15	09-14	60	S
7	27-3	70	S	16	26-6	70	S
8	04	35	R	17	06-14	50	MR
9	21-1-1	75	S	18	04-25	85	HS

### 3 讨论与结论

苦瓜是海南省主要的瓜菜种类之一。由于天气温暖和连作栽培,苦瓜白粉病的发生日益严重,有效地防治白粉病是苦瓜生产中的关键问题<sup>[10]</sup>。培育和推广优良品种对于提高苦瓜抗病性、产量及增加经济效益具有重要意义。对苦瓜种质资源进行抗病性鉴定及田间性状调查分析,可以为苦瓜遗传育种及抗病基因遗传分析奠定基础。

该研究采用喷雾接种法对苦瓜幼苗进行白粉病抗性鉴定,明确了供试材料对白粉菌的抗病性,其中2份种质06-18和04表现抗病级别,病情指数分别为20和35,这说明在苦瓜材料中存在着优良抗白粉病种质资源。田间性状调查发现,6份种质09-18、27-3、27-2、09-22、09-14和04-25表现极早熟;3份种质03-8、07-13和21-1-2果长均超过30 cm;2份种质26-6和04-25果宽超过10 cm;3份种质06-18、07-13和26-6单果重均超过500 g;3份种质09-18、27-3和26-6果肉厚均超过1.20 cm。这些优良的苦瓜种质资源为进一步选育抗病、高产、优质的新品种提供了重要信息。

### 参考文献

- [1] 曾正明,况浩池,杨跃华,等. 苦瓜的研究进展及展望[J]. 贵州农业科学,2007,35(2):124-126.
- [2] Hazarika R, Parida P, Neog B, et al. Binding energy calculation of GSK-3 protein of human against some anti-diabetic compounds of *Momordica charantia* Linn (bitter melon)[J]. Bioinformation,2012,8(6):251-254.
- [3] Chaturvedi P. Antidiabetic potentials of *Momordica charantia*: multiple mechanisms behind the effects[J]. Journal of Medicinal Food,2012,15(2):101-107.
- [4] Basch E, Gabardi S, Ulbricht C. Bitter melon (*Momordica charantia*): a review of efficacy and safety[J]. American Journal of Health-System Pharmacy, 2003,60(4):356-359.
- [5] Nerurkar P, Ray R B. Bitter melon: antagonist to cancer[J]. Pharmaceutical Research,2010,27(6):1049-1053.
- [6] Zhang J, Huang Y, Kikuchi T, et al. Cucurbitane triterpenoids from the leaves of *Momordica charantia*, and their cancer chemopreventive effects and cytotoxicities[J]. Chem Biodivers,2012,9(2):428-440.
- [7] Senanayake G V K, Fukuda N, Nshizono S, et al. Mechanisms underlying decreased hepatic triacylglycerol and cholesterol by dietary bitter melon extract in the rat[J]. Lipids,2012,47(5):495-503.
- [8] 张莉,张慧君,张建农,等. 甘肃甜瓜白粉病病原种及生理小种的鉴定[J]. 甘肃农业大学学报,2011(2):87-91.
- [9] 陈燕琼. 高温高湿条件下苦瓜白粉病的防治技术[J]. 长江蔬菜,2010(9):40-41.
- [10] 刘子记,杨衍. 海南苦瓜主要病虫害的发生及防治技术[J]. 南方农业学报,2012,43(10):1501-1504.

## Agronomic Traits Investigation and Powdery Mildew Resistance Evaluation of Bitter Gourd Germplasm

LIU Zi-ji, LIU Zhao-hua, NIU Yu, YANG Yan

(Key Laboratory of Crop Gene Resources and Germplasm Enhancement in Southern China, Ministry of Agriculture, Tropical Crops Genetic Resources Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Danzhou, Hainan 571737)

**Abstract:** Taking 18 bitter gourd inbred lines as materials, their agronomic traits were investigated and resistance to powdery mildew were evaluated. The results showed that the agronomic traits and disease resistance were significantly different among the tested materials, 8 of them were resistant to powdery mildew, 6 of them were very early mature. The results above provided a good theoretical basis for breeding and promotion of bitter gourd excellent varieties.

**Key words:** bitter gourd; germplasm; powdery mildew; agronomic trait