

黄花菜锈病抗源材料抗性评价

邱亨池, 杨峰*, 铁曼曼, 涂建, 江家荣, 李勇, 曾德权 (四川省达州市农业科学研究所, 四川达州 635000)

摘要 [目的] 探明黄花菜材料抗锈病的水平及黄花菜锈病发生规律。[方法] 通过田间试验, 调查 40 个不同来源的黄花菜材料在自然条件下发病时的抗锈病水平, 并对 40 个黄花菜材料进行抗病性评价。[结果] 14 个材料对锈病表现高度抗病; 4 个材料表现中度抗病; 10 个材料表现感病; 12 个材料表现高度感病。[结论] 该研究可为黄花菜抗病育种提供理论参考。

关键词 黄花菜锈病; 抗源材料; 发病规律

中图分类号 S644.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)20-042-02

Evaluation of Resistance to Rust in Day lily Germplasm

QIU Heng-chi, YANG Feng*, TIE Man-man et al (Dazhou Agricultural Sciences Research Institute, Dazhou, Sichuan 635000)

Abstract [Objective] The aim was to explore rust resistance level and incidence law of day lily materials. [Method] Through field experiment, rust resistance level of day lily materials from 40 sources under nature conditions were investigated and evaluated. [Result] The results showed that 14 varieties are highly resistant to rust, 4 varieties are moderate resistant, 10 varieties are moderate susceptible and 12 varieties are highly susceptible to rust. [Conclusion] The study can provide theoretical reference for disease-resistant breeding of day lily.

Key words Day lily rust; Resistant materials; Incidence regularity

黄花菜 (*Hemerocallis citrina* Baroni) 为百合科 (Liliaceae) 萱草属 (*Hemerocallis*) 多年生草本植物, 是我国多地重要的特色经济作物^[1]。黄花菜具有多种用途, 园艺上具有很高的观赏价值, 是布置庭院、切花等很好的材料^[2]; 黄花菜鲜花、干花均可食用, 其味道鲜美、富含各种维生素、营养价值高; 同时黄花菜还可以作为中药使用, 据相关药典记载, 其具有多种药用功能^[3]。锈病是危害黄花菜的主要病害^[4-5], 萱草柄锈菌 (*Puccinia hemerocallidis*) 是黄花菜锈病病原^[6-7]。其危害严重, 可导致黄花菜产量下降, 严重时致绝收, 严重制约了黄花菜产业的进一步发展^[8]。黄花菜锈病传统的防治手段是化学防治, 但这种防治效果一般且有农药残留, 会对环境造成污染, 对食品安全也构成一定的威胁^[6,9]。萱草柄锈菌具有多个生理小种且其变异速度非常快, 新的变异毒性小种会对化学药剂产生抗性, 从而进一步降低化学药剂的防治效果^[5]。运用抗病品种、改良抗病基因、合理基因布局是防治黄花菜锈病最简便、有效、经济且对环境友好的措施^[10]。该研究选取的黄花菜材料来源各异, 其遗传背景复杂, 基因多样性丰富, 对发掘新的黄花抗源材料具有巨大的利用价值。基于此, 笔者通过多地、多点田间调查, 摸清黄花菜材料的抗病类型和遗传背景, 以期为进一步利用这些抗源材料提供理论指导。

1 材料与与方法

1.1 试验材料 选取来源于各地栽培种、各地野生黄花品种及部分农艺性状表现优异的黄花品种杂交组合为试验材料。

1.2 试验方法 2014~2015 年在四川省达州市农业科学研究所试验地及渠县黄花主栽区设置调查点, 不同材料栽植于不同小区。小区面积为 15 m² (3 m × 5 m), 采用宽窄行种植,

边距 50 cm, 窄行 60 cm, 宽行 80 cm。株距 25 cm、每行 20 株, 每个小区 80 株。锈病调查开始时间为夏末秋初, 此时, 试验地湿度大, 温度适宜, 适合锈病的发生。11 月初, 黄花菜植株开始枯萎, 锈病特征不明显, 停止调查。为区分各黄花菜材料发病程度, 参照小麦锈病鉴定标准, 制定黄花菜锈病定级标准 (表 1)。

表 1 黄花菜锈病定级标准

Table 1 Grading standard of day lily rust

编号 No.	发病等级 Incidence degree	发病特征 Morbidity characteristics
①	高抗 (R)	叶面无病斑
②	中抗 (MR)	锈病病斑面积占叶片面积 ≤ 5%
③	感 (S)	5% < 锈病病斑面积占叶片面积 < 10%
④	高感 (HS)	锈病病斑面积占叶片面积 S ≥ 10%

2 结果与分析

黄花菜锈病鉴定结果见表 2, 各调查时期的环境温度及湿度见表 3。由表 2 可以看出, 组培花、三月花、渠县花、冲里花等 14 个材料整个调查期间均表现为“高抗 (R)”, 这些材料从锈病开始发生到植株枯萎, 其叶片均没有锈孢子产生, 表明其对锈病表现为高度免疫, 占供试材料 35%; 早四月、万源花、变异花-2、早四月·武坪早 4 个材料在锈病发生初期或晚期有零星锈孢子产生, 其抗病性水平为“中抗 (MR)”, 占供试材料 10%; 实生种苗、渠县花变异、长嘴花、白花猛子花等 10 个材料在锈病发生早期或后期产生大量锈孢子, 其抗性水平为“感 (S)”, 占供试材料 25%; 大乌嘴、丰城花、甘引-5、甘引-1 等 12 个材料前期感病, 锈孢子几乎布满整个叶片, 表现为“高感 (HS)”, 占供试材料 30%。

3 结论与讨论

该研究中, 三月花、渠县花等 14 个材料抗性水平优异, 其基因组中含有抗锈病基因, 其具体的抗病基因类型未知, 在后续的研究工作中, 可以借助遗传分析、分子检测等手段来确定抗病基因所在位置及抗病机理等。这 14 份抗源是很

作者简介 邱亨池 (1987-), 男, 重庆南川人, 助理研究员, 硕士, 从事蔬菜高产育种研究。* 通讯作者, 高级农艺师, 从事蔬菜高产育种研究。

收稿日期 2016-06-20

表 2 不同黄花菜材料锈病发病调查结果

Table 2 The investigation results of rust disease incidence of different day lily materials

材料 Materials	锈病发病情况 Incidence of rust disease						
	08-27	09-02	09-07	09-14	10-13	10-24	11-02
组培花 Tissue culture flower	R	R	R	R	R	R	R
三月花 Sanyuehua	R	R	R	R	R	R	R
渠县花 Quxianhua	R	R	R	R	R	R	R
冲里花 Chonglihua	R	R	R	R	R	R	R
白花 Baihua	R	R	R	R	R	R	R
成都野花 Chengdu Yehua	R	R	R	R	R	R	R
甘引-3 Ganyin-3	R	R	R	R	R	R	R
神农金针 Shennong Jinzhen	R	R	R	R	R	R	R
变异花-1 Bianyihua-1	R	R	R	R	R	R	R
变异花-3 Bianyihua-3	R	R	R	R	R	R	R
武坪早 Wupingzao	R	R	R	R	R	R	R
自育组培 02 Ziyu Zupei 02	R	R	R	R	R	R	R
忻州野花 Xinzhou Yehua	R	R	R	R	R	R	R
金针早 Jinzhenzao	R	R	R	R	R	R	R
早四月 Zaosiyue	R	MR	MR	MR	R	R	MR
万源花 Wanyuanhua	MR	MR	MR	MR	枯萎	枯萎	枯萎
变异花-2 Bianyihua-2	R	R	R	R	MR	MR	MR
早四月·武坪早 Zaosiyue-Wupingzao	MR	MR	MR	MR	枯萎	枯萎	枯萎
实生种苗 Shesheng Zhongmiao	R	MR	MR	MR	S	S	S
渠县花变异 Quxian Huabianyi	MR	MR	MR	S	R	R	MR
渠县野花 Quxian Yehua	R	R	R	R	S	HS	HS
长嘴花 Changzuihua	R	R	R	R	S	S	HS
白花猛子花 Baihua Mengzihua	R	R	R	R	MR	S	HS
长嘴·猛子 Changzui·Mengzi	R	R	R	R	MR	S	HS
雅安野花 Ya'an Yehua	R	R	R	R	HS	HS	HS
早四月·三月花 Zaosiyue·Sanyuehua	R	R	R	R	S	S	HS
组培 dzhl003 Zupei dzhl003	R	R	MR	S	HS	枯萎	枯萎
达州野花 Dazhou Yehua	R	R	R	R	S	HS	HS
大乌嘴 Dawuzui	S	S	S	HS	R	R	MR
丰城花 Fengchenghua	S	S	HS	HS	R	R	MR
甘引-5 Ganyin-5	S	S	HS	HS	R	R	MR
甘引-1 Ganyin-1	S	S	HS	HS	枯萎	枯萎	枯萎
甘引-2 Ganyin-2	S	S	S	HS	R	R	MR
甘引-4 Ganyin-4	MR	S	S	HS	R	R	MR
变异花-4 Bianyihua-4	R	S	S	S	枯萎	枯萎	枯萎
忻州金针 Xinzhou Jinzhen	MR	S	S	HS	R	R	MR
猛子花 Mengzihua	S	S	HS	HS	枯萎	枯萎	枯萎
通江花 Tongjianghua	S	S	HS	HS	枯萎	枯萎	枯萎
大竹黄花 Dazhu Huanghua	S	S	S	HS	枯萎	枯萎	MR
沙苑金针 Shayuan Jinzhen	MR	S	S	HS	R	MR	S

表 3 各调查时期的环境温度与相对湿度

Table 3 Temperature and relative humidity in survey date

调查日期 Survey date	温度 Temperature//℃	相对湿度 Relative humidity//%
08-27	25.8	87.8
09-02	27.5	69.0
09-07	27.0	80.4
09-14	21.0	86.0
10-13	19.6	75.0
10-24	16.0	73.0
11-02	13.4	92.1

好的抗病遗传育种材料,可以通过杂交育种的方式将抗病基因导入综合农艺性状良好的黄花菜品种中,提高原品种的抗

病性,从而改善黄花菜的商品性及价值。

该研究发现,渠县野花、长嘴花、百花猛子花、雅安野花、达州野花等黄花菜材料在环境温度高于 20℃ 时,其叶片没有锈孢子,对锈病表现免疫;当环境温度为 13~20℃ 时,其叶片产生大量锈孢子,表现高度感病。对比分析大乌嘴、丰城花、忻州金针等黄花菜材料,在环境温度高于 20℃ 时,其叶片产生大量锈孢子,表现高度感病;当环境温度为 13~20℃ 时,其叶片没有锈孢子,表现高度免疫。可见,病原菌不止 1 个变种,柄锈菌的不同变种在不同的环境因子下侵染黄花植株,同时,不同的黄花菜材料对不同的锈菌变种表现感病或者抗病。另外,调查结果显示,锈病发生时田间湿度均较

(下转第 98 页)

续表 2

试验号 Test code	因素 Factor			澄清度 Clarity (T_{625}) %
	澄清温度(A) Clarification temperature// $^{\circ}\text{C}$	壳聚糖浓度(B) Chitosan concentration g/L	澄清时间(C) Clarification time //h	
4	40	0.6	2.0	75.9
5	40	0.5	2.5	72.1
6	40	0.7	1.5	80.8
7	45	0.6	2.5	72.7
8	45	0.5	1.5	74.7
9	45	0.7	2.0	79.0
K_1	82.33	77.27	79.57	
K_2	76.27	73.80	76.50	
K_3	75.47	83.00	78.00	
R	6.86	9.20	3.07	

表 3 红枣汁澄清前后成分的变化

Table 3 Changes of components in *Z. jujube* juice before and after clarification

样品 Sample	总酸 Total acid (以苹果酸计)//g/L	可溶性固形物 Soluble solids //%	总糖 Total glucose //%	pH	果胶含量 Pectin content
澄清前红枣汁 <i>Z. jujube</i> juice before clarification	5.60	11.80	10.70	4.30	+++++
澄清后红枣汁 <i>Z. jujube</i> juice after clarification	5.10	10.90	9.87	4.20	+

试验结果表明,壳聚糖作为澄清剂,澄清效果好,经济实惠,对红枣汁的营养成分影响小,是一种理想的澄清剂。

参考文献

- [1] 玉珍,黄进宝,董大鹏,胡萝卜、山楂复合果肉饮料加工工艺及稳定性研究[J]. 食品与机械,2010,26(4):132-135.
- [2] 邓勇,章融. 苹果汁复合澄清法和壳聚糖澄清法的优化研究[J]. 中国食品学报,1999,3(2):46-51.
- [3] 郝再彬. 植物生理实验技术: B 册[M]. 哈尔滨:哈尔滨出版社,2002:

(上接第 43 页)

高,说明锈病在高湿度、适宜温度下易发生。锈病病原菌变种复杂,其致病机理多样化,还需进一步研究。

参考文献

- [1] 陈丽飞,董然. 萱草属植物研究进展[J]. 北方园艺,2007(6):66-69.
- [2] 赵天荣,徐志豪,施永泰,等. 大花萱草在宁波地区观赏性和适应性的综合评价[J]. 浙江农业学报,2015,27(4):560-566.
- [3] 邓放明,尹华,李精华,等. 黄花菜应用研究现状与产业化开发对策[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2003(6):529-532.
- [4] 沈瑞清. 宁夏植物病原真菌区系研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2007.

2.5 红枣汁成分测定 由表 3 可知,壳聚糖澄清前后对红枣汁中的总酸、总糖、可溶性固形物含量和 pH 影响不大,但对红枣汁中的果胶物质含量影响较大。壳聚糖用量为 0.7 g/L、温度 35 $^{\circ}\text{C}$ 、澄清 1.50 h,红枣汁中的果胶含量可去除 80% 以上。

3 结论

在单因素试验基础上,通过设计 3 因素 3 水平的正交试验,得到澄清红枣汁的最佳工艺条件为:壳聚糖浓度为 0.7 g/L,澄清温度为 35 $^{\circ}\text{C}$,反应时间为 1.5 h,其中壳聚糖浓度对红枣汁澄清效果影响最大,其次为澄清温度,澄清时间影响最弱;按该工艺制备的红枣汁澄清度(T_{625})可达 89%。壳聚糖澄清后红枣汁中总酸、总糖、可溶性固形物含量和 pH 变化不大。

115-116.

- [4] 邢树文. 壳聚糖对马蹄汁澄清效果的影响[J]. 食品与机械,2011,27(1):118-120.
- [5] 刘崑,高婷婷,杨柳. 壳聚糖对葡萄汁的澄清作用[J]. 食品与发酵工业,2011,37(3):118-121.
- [6] 夏文水,王璋. 壳聚糖澄清果汁作用的研究[J]. 无锡轻工业学院学报,1993,12(2):111-117.
- [7] 许健,蔡惠农,倪辉,等. 壳聚糖澄清芦柑果汁工艺条件的优化[J]. 农业工程学报,2013,29(23):268-275.

- [5] 杨正锋,王本辉,范学钧,等. 黄花菜锈病转主寄生及其发生、流行与防治研究[J]. 蔬菜,2005(8):24-25.
- [6] 雷福成,刘红敏,杨国兴. 黄花菜锈病的发病规律及防治[J]. 广东农业科学,2010(5):102-103.
- [7] 朱琮意,王本辉. 庆阳地区黄花菜锈病的发生与防治研究[J]. 甘肃农业科技,2002(10):41-42.
- [8] 李钧. 黄花菜锈病的综合防治技术[J]. 湖南农业科学,2005(4):65-66.
- [9] 丁新天,邓曹仁,朱静坚,等. 农艺措施对黄花菜病害影响初探[J]. 中国农学通报,2003(1):112-113,155.
- [10] 邱亨池. 小麦抗源抗条锈性评价及秦农 142 成株期抗条锈性遗传[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2013.