

孙晓敏, 张晓娟, 李 英, 等. 陕西汉中地区抗菌核病油菜材料检测 [J]. 江苏农业科学, 2016, 44(7): 180–182.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.07.049

陕西汉中地区抗菌核病油菜材料检测

孙晓敏¹, 张晓娟², 李 英¹, 谌国鹏¹, 周 游¹, 习广清¹

(1. 陕西省汉中市农业科学研究所, 陕西汉中 723000; 2. 陕西理工学院, 陕西汉中 723000)

摘要: 菌核病是由核盘菌 [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary] 引起的一种严重危害油菜的真菌病, 选育和推广抗病品种是控制油菜菌核病最安全、经济和环保的途径。本研究在陕西汉中地区采用人工牙签茎秆接种法, 于油菜初花期对 17 份不同抗性的自交系油菜材料开展连续 3 年的核盘菌接菌试验。结果表明: 田间接种方法能够准确有效地对油菜品系菌核病抗性进行筛选和鉴定, 试验材料抗病性介于高抗—高感之间, 筛选出 5 份抗菌核病油菜材料。本研究结果可为菌核病抗性研究及抗菌核病油菜品种选育提供参考。

关键词: 油菜; 菌核病; 抗性评价; 抗病材料

中图分类号: S634.303.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)07-0180-02

油菜是我国重要的油料作物, 也是陕西省第一大油料作物。陕南汉中地区是陕西省油菜的主产区, 油菜的安全生产是全省食用油的重要保障。菌核病是一种严重危害植物的真菌病, 其病原菌——核盘菌 [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary] 危害 75 科 408 种植物, 居 3 大油菜病害 (菌核病、霜霉病、病毒病) 之首, 严重影响了油菜产量和品质^[1]。该病在世界范围内, 尤其是温带地区广泛发生和流行。在我国长江流域和西南地区危害最为严重, 发病率最高可达 80%, 可造成油菜大幅度减产。据调查, 陕南地区田块菌核平均出现率为 43.40%^[2], 因此, 该地区菌核病防治工作意义重大。

由于化学防治成本高且污染环境, 因此, 抗病品种选育是控制油菜菌核病最根本有效的方法。目前, 选育的抗性较好的品种数量较少, 有中油 821、川油 21、中双 11 和中双 9 号。油菜抗菌核病材料的筛选对抗病品种选育具有重要意义。然而, 在油菜及其近缘种中极少发现完全抗或免疫的种质资源。

油菜菌核病抗性表现为数量性状, 易受环境影响^[3]。选择快速准确的油菜菌核病抗性鉴定方法、筛选抗菌核病油菜资源非常重要。油菜菌核病抗性鉴定通常采用接种鉴定法, 包括: 苗期菌丝体接种鉴定、开花期菌丝体接种鉴定以及离体叶片接种鉴定^[4]。本研究以陕西省汉中市农业科学研究所重点材料为依托, 在油菜花期通过牙签茎秆菌丝体接种法进行抗源筛选, 为配置抗耐病组合及材料的适时淘汰提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料

参试材料为陕西省汉中市农业科学研究所油菜重点保持系及恢复系材料, 材料来源见表 1。对照品种为中油 821。材

料种植于陕西汉中韩唐基地, 每个材料播种 5 行, 连续种植 3 年, 每材料平均接菌 150 株。

表 1 材料来源

材料名称	来源
312B	汉油 8 号保持系
08-H16B	汉油 9 号父本
Z09B	中双 9 号选系
CH20B	川油 20 选系
05-862B	汉油 6 号父本
X2FR	湘杂油 2 号选系
ZH2FR	中油杂 2 号选系
CH1FR	驰杂油 1 号选系
2003-1	汉中市农科所自育自交系 2003-1
750R	汉油 8 号恢复系
C9816R	中油杂 2 号/中油杂 11 选系
9722×H14	汉中市农科所自育自交系 9722×H14
H702	西北农林科技大学恢复系 702 选系
583FR	西北农林科技大学杂交组合 583 选系
430FR	西北农林科技大学杂交组合 430 选系
C98FR	中油杂 11 选系
1003-2AB-B	汉油 9 号母本保持系

1.2 方法

1.2.1 病原菌分离、培养 核盘菌菌株为笔者所在研究室于 2010 年从自然发病茎秆内采集菌核, 并经分离纯化获得的强致病菌株。每年接种前 7~8 d 活化菌种备用。

1.2.2 接种材料准备 选择粗细均匀的牙签, 在 5% 蔗糖溶液中煮沸, 灭菌。将牙签放入培养瓶中, 瓶中心接种菌丝块, 置于培养箱 23℃、黑暗培养 7 d。

1.2.3 接种及调查 接种方法: 油菜初花期时进行人工牙签茎秆菌丝体接种。每材料分别接种 150 株。在茎秆离地面 25~30 cm 处的腋芽处, 将带有菌丝体的牙签直接插入茎秆内, 早晚各喷水 1 次, 连续 1 周。

2011—2012 年调查方法: 根据油菜菌核病分级标准调查病情指数, 计算相对抗性指数 (RRI):

$$RRI = [\ln ID_M / (100 - ID_M)] - [\ln ID_{CK} / (100 - ID_{CK})]。$$

式中: ID_M 为接菌材料的病情指数; ID_{CK} 为对照材料的病情指数^[5]。通过相对抗性指数进行抗性分级, 其划分标准见表 2^[5]。

收稿日期: 2015-06-25

基金项目: 陕西省教育厅项目 (编号: 14JK1152)。

作者简介: 孙晓敏 (1984—), 女, 内蒙古赤峰人, 硕士, 农艺师, 主要从事作物遗传育种研究。E-mail: xiaomin317@126.com。

通信作者: 张晓娟, 博士研究生, 主要从事油菜遗传育种研究。E-mail: xzj12162001@163.com。

表 2 油菜对菌核病的抗性分级标准

抗性类型	抗病			感病		
	高抗 HR	中抗 MR	低抗 LR	低感 LS	中感 MS	高感 HS
相对抗性指数(RRI)	≤ -1.2	> -1.2 ~ -0.7	> -0.7 ~ <0.0	0.0 ~ <0.9	0.9 ~ <2.0	≥2.0

2012—2013 年与 2013—2014 年调查方法:分别于接种后 15、30 d 测定茎秆上形成的病斑长度,计算病斑扩展值(LE) = $L_{30\text{ d}} - L_{15\text{ d}}$ 。式中: $L_{30\text{ d}}$ 为接种后 30 d 时茎秆上病斑长度,mm; $L_{15\text{ d}}$ 为接种后 15 d 时茎秆上病斑长度,mm。

以中油 821 为耐病对照品种,参照周必文的方法^[6]计算供试材料抗病指数(RI) = $(Y_{\text{CK}} - Y) / Y_{\text{CK}}$ 。式中:Y 为参试材料病斑长度;Y_{CK}为对照品种病斑长度。根据抗病指数划分油菜菌核病抗性类型,其划分标准见表 3。

表 3 油菜菌核病抗性类型划分标准

抗性类型	抗病			感病		
	高抗 HR	中抗 MR	低抗 LR	低感 LS	中感 MS	高感 HS
抗病指数(RI)	≥0.6	0.3 ~ <0.6	0.0 ~ <0.3	> -0.3 ~ <0.0	> -0.6 ~ -0.3	≤ -0.6

2 结果与分析

连续 3 年核盘菌接菌试验表明,基于相对抗性指数(RRI)和抗病指数(RI)的抗性评价结果具有较好的一致性,6 个保持系和 11 个恢复系的总体抗菌核病能力良好。5 个质不育保持系中 CH20B 表现为高抗、08 - H16B 中抗,ZH9B 和 05 - 862B 表现为中感,而 312B 表现为低感 - 低抗材料,两型核不育保持系材料 1003 - 2AB - B 属于低感 - 低抗材料。11 个恢复系中,750R 表现为高抗,X2FR 中抗、C9816R 低抗,CH1FR 总体表现为高抗材料,9722 × H14 和 H702 表现为低感材料,C98R 表现为低感 - 低抗材料,另外 2003 - 1、05 - 862 表现为中感材料,583R 和 430R 表现中感 - 低感。其中

材料 312B、C98R、583R、430R、ZH2R 及 1003 - 2AB - B、2 年调查结果存在差异(表 4)。这可能是由于油菜菌核病抗性表现易受环境影响,抗性基因的表达存在时空差异,因此,鉴定年份、时间不一致导致某些材料抗性出现差异^[7]。而其余材料连续 3 年的抗性鉴定结果基本一致,从而得出准确的抗性分级结果,为抗病育种方法中亲本的选配提供了基础。

陕西省汉中市农业科学研究所已审定品种汉油 8 号(312A × 50R)、汉油 9 号(1003 - 2AB × 08 - H16)和汉油 6 号(1003 - 2AB × 05 - 862)的抗性均经西北农林科技大学植物保护研究所鉴定,分别表现为低抗、低抗 - 中抗、感病。本试验以上述材料作为对照,对这 3 个材料进行抗性鉴定,鉴定结果与材料的抗病性一致,证明试验方法准确可靠。

表 4 供试材料菌核病病斑长度及抗性指数

材料	2011—2012 年度			2012—2013 年度				2013—2014 年度			
	病指	RRI	抗性	$L_{30\text{ d}}$	LE	RI	抗性	$L_{30\text{ d}}$	LE	RI	抗性
中油 821				43.69	34.81		R	11.25	8.25		R
312B	49	0.04	LS	70.26	35.51	-0.02	LS	10.50	7.76	0.06	LR
Z09B				69.18	55.02	-0.58	MS	1.17	6.4	-0.28	MS
08 - H16B				27.54	16.71	0.52	MR	8.75	4.04	0.51	MR
750R				10.22	10.44	0.70	HR	5.22	2.17	0.73	HR
C4R				27.17	21.52	0.38	MR	8.91	4.95	0.40	MR
2003 - 1				53.36	49.11	-0.41	MS	42.63	2.93	-0.26	MS
ZH2R				42.68	35.8	-0.03	LS	9.77	7.3	0.12	LR
CH1FR	15	-1.36	LR	16.46	9.54	0.72	HR	4.72	2.56	0.69	HR
CH20B	13	-1.82	HR	15.17	14.62	0.58	HR	10.56	2.89	0.65	HR
05 - 862	71	0.97	MS	19.21	54.96	-0.36	MS	20.12	11.30	-0.37	MS
C9816R	40	-0.33	LR	15.41	28.17	0.19	LR	15.16	7.01	0.15	LR
9722 × H14	59	0.44	LS	24.50	42.12	-0.21	LS	19.17	9.41	-0.14	LS
H702	50	0.08	LS	26.57	44.98	-0.29	LS	18.25	10.48	-0.27	LS
583R	73	1.08	MS	27.21	43.86	-0.26	LS	20.14	9.65	-0.17	LS
430R	84	1.73	MS	25.85	38.98	-0.12	LS	16.47	8.75	-0.06	LS
C98R	51	0.12	LS	17.17	30.98	0.11	LR	20.36	7.84	0.05	LR
1003 - 2AB	40	0.12	LS	18.20	30.63	0.12	LR	19.56	7.43	0.10	LR

注: $L_{30\text{ d}}$ 为接种后 30 d 时茎秆上病斑长度,mm;LE 为病斑扩展值,mm;RI 为抗病指数;RRI 为相对抗性指数。

3 讨论与结论

长江流域是我国油菜主产区,陕西汉中地区为长江上游油菜优势区域,油菜种植的面积和总产均居全省之首。菌核病对该地区油菜生产造成较为严重的影响。陕西省汉中市农业科学研究所将抗菌核病油菜育种作为主要的育种方向之一。目前,油菜抗菌核病品种选育进展较为缓慢,主要是由于缺少对菌核病具有高抗能力的油菜种质资源。

油菜菌核病抗性评价人工接种方法较多^[8-12],病害的发生和扩展的程度常常受气候及基因互作影响,所以接种后湿度的保持尤为重要,可以减少干燥的环境对抗性评价结果带来的误差。牙签茎秆接种法有效避免了外界的干燥环境对抗性评价的影响,是目前田间人工鉴定菌核病抗性应用比较可靠的接种方法^[13]。

本研究采用牙签茎秆菌丝体接种法进行了连续 3 年的油菜菌核病抗性鉴定与筛选,通过对已审定的 3 个不同抗性油

刘启航,周 强. 蝗虫趋光效应下光振气吸滑移捕集效应[J]. 江苏农业科学,2016,44(7):182-186.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.07.050

蝗虫趋光效应下光振气吸滑移捕集效应

刘启航¹, 周 强²

(1. 河南科技学院, 河南新乡 453003; 2. 中国农业大学工学院, 北京 100083)

摘要:为研制蝗虫趋光捕集装置,确定捕集实施的调控措施,利用蝗虫光振气吸滑移捕集试验装置,进行蝗虫趋光激振气吸捕集测试,分析光振气吸对蝗虫趋光捕集的影响,探讨蝗虫趋光捕集效应。结果表明:蝗虫趋光视觉效应及趋光视觉敏感行为的激发程度,影响蝗虫对光目标捕捉的趋光行为强度及捕集进入程度,且光照刺激蝗虫视觉系统,引起粪便排泄、附着黏液等新陈代谢增强的外在表现形式,表明体内生理活动的强度,并反映蝗虫趋光视觉生理响应程度;30°倾斜捕集环境中,蝗虫重力作用调控摩擦力和接触牵引力控制行为的弱化程度,是滑移实现的主要原因,蝗虫敏感响应捕集环境的趋光附着爬行行为调控,对趋光捕集行为实现具有重要作用;负压风力的气吸牵引对趋光捕集行为实现的增效、光振激发措施的调控增益,强化蝗虫敏感响应捕集环境的程度;振动、风机噪声、入虫口处负压风等不良刺激,影响光照诱导、气吸吸捕蝗虫捕集进入效果,其以上层捕集入口和吸虫口风速组合为(6.9 m/s)时,光振气吸耦合调控效果最好,且蝗虫趋光捕集率达到90%,可满足不同趋光特征蝗虫的捕集,然而野外蝗虫趋光捕集效果的验证须进一步研究。

关键词:蝗虫;趋光效应;激振;气吸;滑移捕集

中图分类号: S433.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)07-0182-05

蝗虫光电诱导捕集治理的光机电一体化装备技术^[1],利用蝗虫种群趋光特性的光电效应特征,集成电子杀虫技术和机械化吸捕技术的特征,把蝗虫趋光诱导和机械滑移捕集相

结合,以实现蝗虫诱导捕集治理。在此项技术中,优化蝗虫光电诱导滑移摩擦的调控因素,整合增效蝗虫趋光捕集实施措施,构建蝗虫光电诱导滑移捕集调控激发的技术原理,对设计适于蝗虫滑移捕集的光电诱导捕获机构具有重要意义。

研究指出,光电刺激蝗虫视觉的生物光电效应,使得聚集蝗虫的活动行为表现出异常的爬行、跳跃和飞翔,这对聚集蝗虫的机械收集造成不利影响^[2],并且光电诱导作用下跌落于捕集滑板的蝗虫,因蝗虫脚掌与滑板表面存在柔性平面和机械锁合的双重接触方式,而易找到支撑点,难以有效实现蝗虫的滑移捕集^[3]。蝗虫附着系统与材料表面的接触机理研究

收稿日期:2015-06-09

基金项目:国家自然科学基金(编号:50775214);公益性行业(农业)科研专项(编号:201203025)。

作者简介:刘启航(1978—),男,河南周口人,讲师,主要从事光机电一体化物理捕蝗技术研究。E-mail:bjliuqihang@163.com。

通信作者:周 强,教授,博士生导师,主要从事光机电一体化技术研究。E-mail:zq@cau.edu.cn。

菜品种-汉油8号(低抗)、汉油9号(低抗-中抗)、汉油6号(感病)的抗性鉴定,验证了该鉴定方法的准确性。试验筛选出高抗恢复系材料2份(750R、CH1FR),高抗保持系材料1份(CH20B);明确了汉中市主要油菜亲本资源圃材料的菌核病抗病性,试验准确反映了材料自身的抗菌核病能力,为油菜抗性育种中组合的配置提供理论依据,同时促进了抗性材料的推广应用。

参考文献:

- [1]何昆燕,易 斌,傅廷栋,等. 甘蓝型油菜菌核病抗性的遗传分析[J]. 作物学报,2005,31(11):1495-1499.
- [2]左叶信,秦虎强,聂峰杰,等. 陕西省油菜菌核病调查初报[J]. 植物保护,2011,37(2):116-119.
- [3]李方求,官春云. 油菜菌核病抗性鉴定、抗性机理及抗性育种遗传机理[J]. 作物研究,2001(3):85-92.
- [4]姜伟丽. 油菜抗菌核病品种的筛选和抗性机理分析[D]. 南京:南京农业大学,2008:11-13.
- [5]冉 毅,文成敬,牛应泽. 油菜菌核病抗性鉴定方法的比较及抗

源的筛选[J]. 植物保护学报,2007,34(6):601-606.

- [6]周必文. 油菜菌核病评价方法[J]. 中国油料,1994(2):88-94.
- [7]黄永菊,陈 军,李云昌. 甘蓝型油菜菌核病抗(耐)性的遗传研究 I. 抗性遗传属性与配合力分析[J]. 中国油料作物学报,2000,22(4):1-5.
- [8]袁德奎,杨政水. 贵州省杂交油菜新品种对菌核病的抗性鉴定与利用[J]. 种子,2004,23(7):73-74.
- [9]张志元,官春云. 无菌苗法在鉴定油菜菌核病抗(耐)性上的应用[J]. 湖北农业科学,2005(2):50-53.
- [10]李强生,胡宝成,McCartney H A,等. 油菜菌核病抗性鉴定方法——花期牙签接种方法的探讨[J]. 安徽农业科学,2001,29(1):72-73.
- [11]云晓鹏,白全江,杜 磊,等. 向日葵品种抗向日葵螟鉴定及抗性评价方法[J]. 中国油料作物学报,2014,36(3):380-384.
- [12]王大刚,李华伟,智海剑,等. 安徽省 SMV 株系的鉴定及其抗源筛选[J]. 中国油料作物学报,2014,36(3):374-379.
- [13]黄小琴,刘 勇,张 蕾,等. 四川盆地主栽油菜品种菌核病抗性评价及稳定性分析[J]. 中国油料作物学报,2012,34(5):514-517.