

研究成果已通过省级鉴定)。除此之外,还应该加强田间管理,及时发现并淘汰田间病株,感病的地下根状茎也不能作为下一年的种栽,防止再度传染;培养和利用抗病或耐病品种,尤其是要运用基因工程等手段培育抗病新品种,从根上解决病毒感染的问题,为怀山药的优质高产打下良好的基础,真正实现中药材生产中提出的“药材好,药才好”的目标,使怀山药这种道地的中药材更好地为人类服务。

致谢: 本实验得到了福建农林科技大学谢联辉院士和山东农业大学王玉军副教授的大力协助。

References

- [1] Nie G H, Zhou K F, Dong X H, *et al.* A review of *Dioscorea opposita* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1993, 24

(3): 158-160.

- [2] Li M J. Callus induction and multi-bud body formation from stem segment of *Dioscorea opposita* [J]. *Acta Agr Boreali-Sin* (华北农学报), 2000, 15(2): 85-88.
- [3] Li M J, Li J T, Zhu M W, *et al.* *In vitro* propagation of *Dioscorea opposita* Thunb. [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1999, 30(4): 296-298.
- [4] Li M J, Liu P, Zhang J B. Induced formation of microtubercization of *Dioscorea opposita* Thunb. [J]. *Plant Physiol* (植物生理学通讯), 2000, 36(1): 41-42.
- [5] EK S, Pei M Y. *The Guide of Plant Virus Comparing Diagnosis* (植物病毒比较诊断指南) [M]. Beijing: China Agriculture Press, 1991.
- [6] Ma X S, Liao Y X, Zhao C Y, *et al.* *Classification and Nomenclature of Plant Virus* [M]. Beijing: Science Press, 1987.

罂粟霜霉病越冬菌态及初侵染来源研究

李金花¹, 柴兆祥¹, 董克勇², 魏勇良^{1*}

(1. 甘肃农业大学 植物保护系, 甘肃 兰州 730070 2. 甘肃农垦良种有限责任公司, 甘肃 景泰 730400)

罂粟霜霉病树状霜霉 *Peronospora arborescens* de Bary 一直严重威胁着罂粟的生产。植物病害的防治,总是要从病害循环的某一环节入手。而对于既有初侵染又有再侵染的罂粟霜霉病来说,初侵染来源及越冬菌态问题成了防治的关键所在。为此,作者于1995-1997年对罂粟霜霉病的初侵染来源进行了研究

1 材料与方 法

1.1 供试材料: 1995-1997年连续3年从种植区1分别采集系统型病株的根、茎、叶片、花瓣、果壳、萼片、种子和非系统型病株的显症叶片^[1]。检查叶片时,材料取自病斑处及与病部相邻的健部

1.2 方法: 对根、茎、萼片、果壳回软后进行徒手切片;花瓣、叶片剪成0.5 cm²的方块,用5% NaOH或KOH煮数分钟至病组织退色,清水冲洗后用吸水纸吸干,在乳粉油中浸泡0.5 h^[2]。后镜检卵孢子的有无及数量。各器官随机镜检40个视野,计算40个视野的平均值

镜检种子前,用拨针剥开种子,挤出胚乳,分别镜检胚乳和种子。以蒸馏水为载浮剂。

1.3 卵孢子形成时期: 分别于1995、1996和1997年4-7月,每隔10 d左右从种植区1采集系统型

病株。采集到的标样压制成干标本,镜检卵孢子的有无 方法同1.2

1.4 种子带菌检验

1.4.1 收集系统型病株种子: 1995-1997年连续3年在种植区1对系统型病株挂牌,收集系统型病株的种子。

1.4.2 种子内部带菌检验: 检查新1号系统型病株上严重皱缩的果壳种子、系统型病株上外表正常的果壳种子、非系统型病株种子及健株种子种皮和胚乳的带菌情况 方法同1.2

1.4.3 种子外部带菌检查: 将新1号系统型病株上严重皱缩的果壳种子、外表正常的果壳种子、非系统型病株种子及健株种子分别取0.5 g,置于小烧杯中,分别加灭菌水10 mL,充分搅拌。将上清液1000 r/min离心5 min,取沉淀物镜检。所用器皿都经过严格清洗。

1.5 连作年限与系统型病株率关系的田间调查: 1995-1997年4月下旬在种植区1调查不同连作年限罂粟田的系统型病株率。每一处理调查1小区,每小区200 m²,共11行,每行5个样点,每样点30株,共1650株。调查品种为新1号。

2 结果与分析

* 收稿日期: 2003-01-11

作者简介: 李金花(1972-),女,甘肃秦安县人,讲师,硕士,现于甘肃农业大学攻读作物遗传育种博士学位,主要从事植物病害研究。

2.1 卵孢子形成部位: 镜检结果表明,系统型病株的茎秆、叶片、花瓣、花萼、果壳中都能形成卵孢子(表 1)。在茎秆中的形成量相对较小。种子及根中没有查到卵孢子。从与病部相邻的健部亦未检查到卵

孢子。从再侵染枯死斑中同时镜检到卵孢子及菌丝,枯死斑背面有霉层。

2.2 卵孢子形成时间: 见表 2。

罂粟于每年的 7 月下旬成熟收籽。通过大量镜

表 1 罂粟植株不同器官组织中的卵孢子数量

Table 1 Quantity of oospores in different organs of opium poppy

病株号	茎杆 /个	叶 片				花瓣 /个	花萼 /个	果壳 /个	种子 /个	根 /个
		系统型		非系统型						
		病部 /个	健部 /个	病部 /个	健部 /个					
1	1.5	41	0	19.7	0	16.2	51.9	99.1	0	0
2	4.0	34	0	23.0	0	20.3	39.5	93.1	0	0
3	2.4	18.7	0	15.9	0	12.5	27.8	94.7	0	0
4	3.5	15.9	0	19.5	0	13.7	20.4	86.6	0	0
均值	2.85	27.4	0	19.5	0	15.7	34.9	93.4	0	0

表 2 卵孢子形成时间

Table 2 Time of oospores forming

时间	04-04	04-14	04-27	05-07	05-17	05-27	06-07	06-17	06-27	07-07
1995年	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
1996年	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
1997年	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+

“- ”表示不形成卵孢子,“+ ”表示形成卵孢子。

“- ” means not forming oospores ,“+ ” means forming them.

检,罂粟霜霉病菌的卵孢子形成于成株期,在苗期不形成。

2.3 罂粟霜霉病种子带菌检验

2.3.1 种子外部带菌检验: 系统型病株的果壳,有的受害严重,有的外表正常^[1]。镜检水洗液,从严重皱缩的果壳种子、外表正常的果壳种子的离心液中分别观察到 *P. aborescens* 的菌丝,菌丝粗细较均匀,内无泡状物,偶尔有隔,隔膜处不光滑,呈曲膝状^[1],但未镜检到卵孢子。

从健株、非系统型病株种子的水洗液中未镜检到菌丝及卵孢子。

2.3.2 种子内部带菌检验: 分别从严重皱缩的果壳种子、外表正常的果壳种子的胚乳和种皮中都镜检到 *P. aborescens* 的大量菌丝。与种皮中的菌丝相比,胚乳中的菌丝粗细极不均匀,内有泡状物。从胚乳中还镜检到“H”型菌丝。非系统型病株及健株种子的种皮和胚乳中不带有任何菌丝。在种子内没有观察到卵孢子。

2.4 系统型病株率与栽培条件的关系: 根据连续 3 年的田间调查发现,罂粟头茬田中有极少的系统型病株出现。重茬田中已经零星出现。连作年限越长,系统型病株率越高。连作 10 余年后,病株率可高达 7.92% (表 3)。

表 3 不同连作年限与系统型病株率的关系

Table 3 Relationship between periods of continious planting and rates of systematic opium poppy

时间	病株率 %					
	头茬	重茬	连作 3年	种植 3年后	种植 10余年	种植 10余年
				隔茬 1年	后隔茬 1年	后隔茬 2年
1995年	0.01	0.1818	8.71	8.67	7.92	7.11
1996年	0	0.303	8.96	8.2	6.48	7.3
1997年	0.03	0.0606	8.90	7.76	7.33	7.09

3 结论与讨论

3.1 卵孢子形成条件: 除种子和根外,卵孢子可形成于系统型病株的任何部分。在非系统型病株上该病害仅表现出叶片上的枯死斑^[1],枯死斑中有卵孢子存在,但在与枯死斑相邻的健部未观察到卵孢子。

Kothari报道,*P. aborescens* 的孢子囊和卵孢子形成之前,在受害的寄主组织中观察到大量的菌丝,但在孢子囊和卵孢子形成之后未观察到菌丝。他认为 *P. aborescens* 的孢子囊和卵孢子的形成以其菌丝的消解为前提^[5]。本试验在非系统型病株的病叶枯死斑中,观察到了同时存在的卵孢子和菌丝,在枯死斑背面有孢子囊和孢囊梗。

Rathore首次从苗龄为 7 d 的幼苗上观察到了系统型症状,并从受害部位甚至根上观察到卵孢子^[4]。笔者经过连续采集标本和大量镜检,仅从将近成熟的

系统型病株的地上部分和非系统型病株叶片枯死斑中观察到卵孢子,从根上没有观察到,幼龄系统型病株中未镜检到卵孢子(见表 2)。

关于卵孢子形成时期与环境条件的关系有待于进一步研究

3.2 关于初侵染源:关于罂粟霜霉病的初侵染来源,前人的研究结论并不一致^[3,5]。

本试验进行了种子带菌检验,发现在新 1号系统型病株上,不论是严重受害而皱缩干枯的果壳还是外表正常的果壳,其种皮和胚乳都带有 *P. aborescens* 的菌丝,且从种子的离心液中也镜检到菌丝,从非系统型病株的种子内外都没有镜检到

Kothari等发现系统型病株的受害果壳并不形成种子,他从严重受侵的非系统型病株上搜集了果壳,进行播种,未发现系统型症状,从而认为种子不带菌^[5]。本实验通过系统的田间观察和大量调查,头茬罂粟田中仍有极少量的系统型病株(表 3)。首先,对单头品种来说,系统型病株大多数总是在成熟前枯死,很少有果壳形成种子,但是对于多头品种来说,系统型病株上外表正常的果壳种子却带有菌丝;其次,非系统型病株的种子不带菌,况且,由于罂粟霜霉病引起的产量损失大,生产单位也已注意到了其危害性,留种植株均经过严格的挑选。所以在头茬罂粟田中很难看到系统型病株。

Behr做了许多工作仍不能使卵孢子萌发,从而认为卵孢子不萌发甚至对该寄生菌的越冬无作用。卵孢子不可能是初侵染源,截止目前还没有人成功地在罂粟活体外诱导卵孢子萌发,但并不能说明卵孢子不萌发不致病,只是没有拟合出卵孢子在寄主活体存在时萌发致病的条件。关于卵孢子萌发的问题,需要进行进一步研究

根据本文及 Kothari^[5]的研究结果,罂粟霜霉病菌以卵孢子在土壤中的病残体中或以菌丝体在系统型病株种子内越冬。对于从来没有种植过罂粟的田块,系统型病株种子是初侵染来源;对于罂粟连作田来说,主要以病株残体中的卵孢子造成初侵染,系统型病株种子的作用次之。因此,连作年限越长,系统型病株率越高。

References

- [1] Fang Z D. *Research Methods of Plant Pathology* (植病研究法) [M]. Beijing: China Agricultural Press, 1998.
- [2] Li J H, Chai Z X, Li M Q. The pathogen and its biological characteristics of downy mildew of opium poppy [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 2002, 27(3): 502-505.
- [3] Cheema H S, Chakravarti B P, Thakore B B L. Effect of opium poppy seed treatments with dithiocarbamates on germination, host vigour and viability of seeds in storage [J]. *Indian Phytopath*, 1987, 5(2): 180-183.
- [4] Rathore R S, Sueh M, Kusum M. Inoculum build up of *Peronospora arborescens* on poppy seedling and its control [J]. *Indian Phytopath*, 1987, 40(2): 252-254.
- [5] Kothari K L, Prasad N. Downy mildew of opium poppy in Rajasthan [J]. *Indian Phytopath*, 1970, 23(4): 674-688.

《世界科学技术—中医药现代化》杂志 2004 年征订启事

《世界科学技术—中医药现代化》是在科技部农村与社会发展司、国家中医药管理局科教司、中科院生命科学与生物技术局等部门支持下,面向海内外发行的国家级刊物。主要栏目有药学前沿、中医药现代化、知识产权运用与保护、高技术应用、基础研究、思路与方法、工业工程技术、药物分析与鉴定、药物生产技术、学术进展与动态、市场评述与展望、科研管理、药材生产与基地建设等。

双月刊,刊号:CN11-1733/N,ISSN1003-1898,邮刊代号:2-534,每期 24 元,全年 144 元。

邮购汇款:北京 8712 信箱 世界科学技术杂志社 邮编:100080

电话:(010)62616352 传真:(010)62652762 E-mail:wst@mailcasipm.ac.cn