

花生网斑病国内外研究进展

全 鑫¹, 宋玉立¹, 何文兰¹, 薛保国^{1*}, 徐 静², 张新友²

(1. 河南省农业科学院 植物保护研究所, 河南 郑州 450002;

2. 河南省农业科学院, 河南 郑州 450002)

摘要: 从花生网斑病的分布、危害、症状、病原特征、侵染循环及流行以及防治措施等方面综合论述了近年来关于花生网斑病的国内外研究进展。

关键词: 花生; 网斑病; 研究进展

中图分类号: S432 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2008)07-0013-04

花生是重要的油料和经济作物,在世界范围内都有广泛种植,据 2007 年统计,全世界的花生种植面积已达到 2200 多万 hm^2 。我国花生的种植面积位居世界第 2,目前除西藏、青海和宁夏外,其他各省、自治区、直辖市均有一定规模的种植。花生网斑病(*Phoma arachidicola* Marasas),又称云斑病、褐纹病、污斑病,是发生在花生上的一种重要的叶部病害。近些年来该病蔓延迅速,危害严重,给花生生产造成了巨大损失,为了控制该病的发生与危害,诸多国内外学者致力于花生网斑病的系统研究,现已逐步明确了该病菌的分类地位、病害症状、发生规律、危害特点以及综合防治措施等。

1 分布及危害

美国于 1973 年在德克萨斯州首次发现花生网斑病,接着在佛罗里达州、乔治亚州、新墨西哥州、俄克拉荷马州和维吉尼亚也发现了该病害^[1]。1982 年,我国在山东、辽宁等花生生产区首次发现该病,随后在陕西、河南也有报道^[2,3]。近些年来,该病害作为花生上的一种新的叶部病害,发生严重,已经成为生产上亟待解决的问题。目前,世界上已经报道了该病的国家有安哥拉、阿根廷、澳大利亚、巴西、加拿大、日本、中国、南非、美国津巴布韦等^[1,4]。

在津巴布韦、南非的好几个省以及美国德克萨

收稿日期: 2008-01-10

基金项目: 国家科技支撑计划(2006BAD01A04)

作者简介: 全 鑫(1982-),女,陕西商洛人,研究实习员,硕士,主要从事植物病理学研究。

通讯作者: 薛保国(1957-),男,河南驻马店人,研究员,主要从事植物病理学、分子微生物学研究。

- [16] Foyer C H, Lescure J C, Lefebvre C. Adaptations of photosynthetic electron transport, carbon assimilation and carbon partitioning in transgenic *Nicotiana plumbaginifolia* plants to changes in N R activity[J]. *Plant Physiol*, 1994, 104: 171-178.
- [17] Banziger M. Competition between nitrogen accumulation and grain grown for carbohydrates during filling of wheat[J]. *Crop Sci*, 1994, 34: 440-446.
- [18] 王志敏, 王树安, 苏宝林. 小麦穗粒数的调节[C]//作物高产 高效生理学研究进展. 北京: 科学出版社, 1996: 108-116.
- [19] 蔡大同, 苑泽圣. 氮肥不同时期施用对优质小麦产量和加工品质的影响[J]. *土壤肥料*, 1994(2): 19-24.
- [20] 俞仲林, 黄德明. 氮肥用量对小麦籽粒产量和品质的影响[J]. *南京农业大学学报*, 1987, 10(4): 9-10.
- [21] 曾浙荣, 庞家智. 我国北部冬麦区小麦品种籽粒灌浆特性的研究[J]. *作物学报*, 1996(6): 721-727.
- [22] 徐恒永, 赵振东, 刘爱峰. 氮肥对优质专用小麦产量和品质的影响 II. 氮肥对小麦品质的影响[J]. *山东农业科学*, 2001(2): 13-17.
- [23] 张冀涛, 李硕碧. 不同栽培条件与小麦籽粒品质的关系[J]. *干旱地区农业研究*, 1991(2): 16-21.
- [24] 彭永欣, 姜雪忠, 郭文善. 氮素对小麦籽粒营养品质调节效应研究[C]//凌启鸿. 稻麦研究新进展. 南京: 东南大学出版社, 1991: 183.
- [25] 赵淑章, 季书勤. 水氮运筹与强筋小麦产量和品质关系研究[J]. *土壤肥料*, 2005(6): 23-26.
- [26] Sarandon S J, Gianibelli M C. Effect of foliar urea spraying and nitrogen application at sowing upon dry matter and nitrogen distribution in wheat (*Triticum aestivum* L.)[J]. *Agronomie*, 1990, 10(3): 183-189.

斯州,花生网斑病是花生上重要的叶部病害,在花生整个生长期都可发生,该病发病快,蔓延迅速,危害严重。非洲南部和津巴布韦由花生网斑病和叶斑病混合侵染造成的损失达到 40%^[5,9]。在我国,花生网斑病主要导致花生生长后期大量落叶,影响产量,一般可减产 10%~20%,严重的达 30%以上,给花生生产造成巨大损失。

2 症状

花生网斑病是一种真菌性叶部病害,在花生整个生长期均可发生,以花生中后期发病最重,主要危害叶片,其次危害叶柄和茎部。病斑先出现在植株基部的叶片上,侵染初期菌丝体以菌索状于叶表面蜡质层下,呈白网状,随后从侵染点沿叶脉以放射方式向外扩展,呈星芒状粉点,随病斑扩大,由白、灰白、褐至黑褐色,形成边缘不清晰网斑状。当湿度大、温度高时,出现大块斑点。此病斑不穿透叶片,仅危害上表皮细胞。叶柄和茎受害,初为褐色小点,后扩展成长条形或椭圆形病斑,中央稍凹陷,严重时可引起茎叶枯死,病部有不明显的褐色小点^[2,7]。

3 病原

3.1 病原鉴定及形态学特征

目前,国际上将引起花生网斑病的病原普遍确定为 *Phoma arachidicola* Marasas Pauer & Boerema。但国际上对该病原的鉴定曾一度说法不一,花生网斑病的无性世代最初被定名为壳二孢 (*Ascochyta*)^[8~10],后来 Berwer 和 Boerema 用发生学测定方法对 *Ascochyta* 和 *Phoma* 作了重新鉴定。Marasas 把花生网斑病病原真菌归为茎点霉属 (*Phoma*)^[8],其根据是壳二孢的产孢方式是全壁芽生环痕式,而茎点霉属的产孢方式为内壁芽生瓶体式。我国徐秀娟等鉴定该病的病原为 *Phoma arachidicola* Marasas Pauer & Boerema,其无性世代属于半知菌亚门,球壳孢目,茎点霉属,这与国际上已确定的花生网斑病病原相同^[2]。

在 PDA 培养基上病菌的菌落形态为圆形,向外生长,边缘白色,中央灰褐色,菌丝较致密,毡状,紧贴基质,菌落中央有数个颜色较深的同心圆环;在燕麦琼脂培养基上菌落白色到淡褐色,全缘,平铺,菌丝较薄;菌丝体白色透明,有隔^[2]。

在自然病株上, *P. arachidicola* 的分生孢子器黑色到深褐色,球形或烧瓶形,埋生或半埋生,具孔口;分生孢子器的大小随着培养基和分离物的不同

而不同,直径 85~240 μm 。分生孢子椭圆形,无色,多为双胞,大小 7.5~21 μm ×3.8~7.8 μm ,少数单胞、三胞、四胞。人工培养基上产生的分生孢子器淡褐色至深褐色,球形,直径 125~250 μm ,有孔口。分生孢子无色,椭圆形,多为单胞。厚垣孢子单生或串生,也可顶生、间生,近球形。

3.2 子实体的诱发

人工培养基上诱发病菌产生子实体,是对病菌进行研究必不可少的环节。不同类型的培养基诱发效果也不同。早在 1991 年李君彦等就用水琼脂培养基、PDA 培养基、大麦粒琼脂培养基、野燕麦琼脂培养基、沙一叶培养基、燕麦琼脂培养基、花生组织煎液 PDA 培养基这 7 种培养基并结合近紫外光照射诱发子实体产生,最终发现在近紫外光照射的燕麦琼脂培养基、大麦粒一琼脂培养基和沙一叶培养基上培养都可大量产生分生孢子器^[11]。1993 年,王振跃等对河南花生网斑病研究发现,在光照条件下,菌株在 PDA 培养基、燕麦琼脂培养基和促进孢子器产生的合成培养基上均可产生分生孢子器,但以促进孢子器产生的合成培养基上产生最多,燕麦琼脂培养基上次之, PDA 上较少^[12]。

4 侵染循环及流行

花生网斑病菌以分生孢子器或假囊壳在病残体或花生植株上越冬,成为来年的初侵染来源^[13,14]。分生孢子借风雨、气流传播侵染叶片,病叶上形成的分生孢子经风雨等传播进行多次再侵染,导致病害流行。

在我国山东花生主产区,花生网斑病田间始发期为 6 月上旬,盛发期为 7 月末,在此期间持续阴雨和生长后期低温对病害的发生极为有利。尤其是阴湿与干燥相交替的天气,该病会造成大量落叶。国内徐秀娟等的研究发现,网斑病的发生程度与生育日数、气温和相对湿度呈正相关关系,与降雨量为负相关关系;各因子对网斑病发生的直接效应依次为:生育日数>相对湿度>气温^[3]。

国外关于花生网斑病的流行因素报道较多。美国 and 津巴布韦都曾报道过花生网斑病在人工灌溉的田地里比自然雨浇灌的花生地发生严重,在 15~20 $^{\circ}\text{C}$,潮湿条件下病害发生严重^[15~17]。而 Lidde 的研究调查表明,在美国和墨西哥,当每天的温度低于 29 $^{\circ}\text{C}$,相对湿度超过 95%时花生网斑病会大发生^[18]。Hildebrand 等还研究了影响网斑病发生流行的几个重要因素,发现温度和叶片保湿时间的长

短对网斑病的发生发展是相互依赖的 2 个重要因素;株龄也是网斑病发生的一个重要因素,株龄小的植株比株龄大的植株更易感病^[19]。另外,国外在 20 世纪 90 年代就已经建立起用于该病害防治的预测预报系统^[18]。

Smith 和 McGee, Pettit 等报道,花生网斑病菌除了主要寄主花生外还可侵染其他豆科植物,大豆、草木樨、苜蓿以及毛苕子^[13, 14],而徐秀娟等将花生网斑病菌接种到 8 种豆科植物上,只有花生出现症状,其他未见发病^[2],这与前者报道的不一样。

5 防治

5.1 农业措施

与非寄主植物轮作,及时清除田间病残体,翻转耕翻 30 cm,并增施花生专用肥,垄种都有较好的防治效果^[2, 7]。

5.2 化学防治

上个世纪 80 年代, Cole 先后发现用速克灵(1.25 L/hm^2)和戊唑醇(0.6 L/hm^2)防治网斑病效果较好^[6, 19]。Liddell 等在美国新墨西哥州报道了用百菌清控制网斑病,也有较好的防效^[16]。徐秀娟等在 1982 年到 1992 年间进行了 38 种杀菌剂、生物制剂和物理保护剂的田间和室内试验,证明百科的防治效果最好,平均防效达 57.2%,其他的如抗枯灵、农抗 120 等也有较好防效。王振跃等的药剂防治试验表明,80%新万生和 70%代森锰锌 500 倍液对花生网斑病均有很好的防治效果^[12]。另外将杀菌剂与除草剂混配,于花生播种后 3 d 内一次喷洒地面,防病除草效果显著。山东花生研究所用百科 500 倍液、代森锰锌 500 倍液、多菌灵 500 倍液分别与乙草氨 $2\,250\text{ mL/hm}^2$ 混配,防治效果都在 35% 以上^[2, 20~23]。

5.3 选用抗病品种

关于花生网斑病的抗性鉴定方法,国外采用了出现病斑的叶片数和落叶数^[24]、叶面积损失百分率^[25]、侵染频率、病斑直径、落叶百分率、青叶率等^[26]指标。从生产应用的角度看,病斑数、病斑大小和落叶情况是有效衡量抗性水平的标准。花生网斑病的表现需要较长时间的湿润状态,而且对高温又较敏感,所以自然条件下病害压力波动比较大,因而在控制条件下进行抗性鉴定是必要的。

Phipps 用叶面积损失百分率对 14 个花生品种做了抗性鉴定,得出高抗的品种有 48—14, Cabocla, Penapolis, PI274190, SO266, SO269, SO464^[25]。

抗病品种虽多,但兼具产量高、适应性好等的品种较少,因此,应用于生产的只有很少一部分,国外应用比较显著的有 PI274190, 48—14, 48—21 等^[27, 28]。我国崔凤高等通过试验比较得出中早熟品种中抗性较好的有 P12, 8217, 其次为 8222、鲁花 9 号等;中晚熟品种中较好的有群育 101、鲁花 10 号、8130、806 等;抗性和产量性状均较好的有花 37、鲁花 11 等^[2]。

不同花生品种对网斑病的抗性差异较大,各地应结合当地的种植习惯,选择适宜当地种植的高产、抗病品种。

5.4 综合运用各项防治技术

在选用抗病品种的基础上,结合农业措施,播种至出苗前采用效果较好的杀菌剂与除草剂混用封锁初侵染源;网斑病盛发期前用百科、抗枯灵、农抗 120 等高效杀菌剂或几种药剂混用控制再侵染。

参考文献:

- [1] Taber R A. Compendium of peanut disease[M]. USA: American Phytopathological Society, 1984: 9—10.
- [2] 徐秀娟, 崔凤高, 石延茂, 等. 中国花生网斑病研究[J]. 植物保护学报, 1995, 22(1): 70—74.
- [3] 吴献忠, 张卫, 李荣花, 等. 花生网斑病研究进展[J]. 莱阳农学院学报, 2000, 17(4): 294—297.
- [4] Subrahmanyam P, Reddy D V R, Sharma S B, et al. Legumes pathology progress report no. 12: A world list of groundnut diseases[R]. India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 1990.
- [5] Hildebrand G L. Genotype× environment interaction in long- and short-season groundnut genotypes to infection by *Cercospora arachidicola* and *Didymella arachidicola*[D]. Zimbabwe: D Phil, 1987.
- [6] Cole D L. Diseases of groundnuts 1. Fungicide spray effects on *Cercospora arachidicola* and *Didymella arachidicola*. leaf infection, kernel yield and pod rots [J]. Zimbabwe Journal of Agricultural Research, 1981, 19: 101—110.
- [7] 张满良. 农业植物病理学(北方本)[M]. 西安: 世界图书出版公司, 1997.
- [8] Marasas W F O, Pauer G D, Boerema G H. A serious leaf blotch disease of groundnuts (*Arachis hypogaea* L.) in Southern Africa caused by *Phoma arachidicola* SP. [J]. Phytophylactica, 1974(6): 195—202.
- [9] D Morris. Porter compeadium of peanut diseases[J]. Foliar Diseases, 1984(3): 1—9.

[10] Kolte S J. Peanut diseases in diseases annual edible oil seed crops[J] . CRC, 1984(I): 62— 63.

[11] 李君彦, 李有志, 焦锋, 等. 陕西省花生网斑病原菌的研究[J] . 花生科技, 1991(1): 1— 6.

[12] 王振跃, 王守正, 李洪连, 等. 河南省花生网斑病的初步研究[J] . 河南农业科学, 1993(7): 23— 25.

[13] Pettit R E, Philley G L, Smith D H, *et al.* Peanut web blotch: II . symptoms and host rang of pathogen[J] . Peanut Science, 1986(13): 27— 30.

[14] Smith D H, McGee R E. Glycinemax: a potential host of the peanut web blotch fungus[J] . Proceedings of the American Peanut Reaserch and Education Society, 1981(13): 100.

[15] Philley G L, Taber R A, Pettit R E. Occurrence of ascochyta web blotch in texas[J] . Proceedings of the American Peanut Research and Education society, 1974(6): 65.

[16] Liddel C M. Epidemiology of peanut web blotch in eastern New Mexico[J] . Phytopathology, 1990(80): 988.

[17] Chiteka Z A, Gorbet D W, Shokes F M, *et al.* Components of resistance to late leaf spot in peanut, II . Correlations among componentsand their significance in breeding for resistance[J] . Peanut Sci, 1988(15): 76— 81.

[18] Liddel C M, Woodard J A, Christensen J A. A weather-based forecast modle for web blotch disease of peanuts in eastern New Mexico[J] . Proceedings of the 20th American Meteorology Society Conference on Agricultural and Forest Meteorology, 1991: 186 — 190.

[19] Cole D L. Diseases control in groundnuts[J] . The Farmer(Zimbabwe), 1986(56): 10.

[20] 杨兆森, 周文辉, 李有志, 等. 陕西关中花生叶部病害的种类与防治[J] . 中国油料, 1997, 19(2): 48— 50.

[21] 刘美昌, 马世洪, 张佃文, 等. 花生网斑病防治技术研究[J] . 花生科技, 1999(增刊): 436— 438.

[22] 张佃文, 张 娟, 田光利, 等. 烯唑醇防治花生网斑病试验研究[J] . 花生学报, 2003, 32(增刊): 427— 428.

[23] 刘美昌, 丰燕, 冯志花, 等. 新型杀菌剂防治花生网斑病的效果[J] . 山东农业科学, 2004(3): 58— 59.

[24] Smith O D, Smith D H, Simpson C E. Web blotch resistance in arachis hypogaea[J] . Peanut Science, 1979(6): 99— 101.

[25] Phipps P M. Web blotch of peanut in virginia[J] . Plant Disease, 1985(69): 1097— 1099.

[26] Subrahmanyam P, Smith D H, Simpson C E. Resistance to *Didymella arachidicola* in wild *Arachis* species[J] . Oleagineux, 1985(40): 533— 556.

[27] Chieka Z A, Corbet D W, Shokes F M, *et al.* Components of resistance to late leaf spot in peanut II correlations among componentsand their significance in breeding for resistance[J] . Peaunt Sci, 1988(15): 76— 81.

[28] Hildebrand G L. Groundnut research; report of results for 1983/ 84 season[R] . Harare. Zimbabwe; Commercial Oilseeds Producers Associatiob, 1984.

本刊常用单位符号及换算

依据国家标准, 本刊在刊发稿件中一律使用法定计量单位, 为便于读者阅读, 现将本刊常用单位符号及其换算方法介绍如下:

- 1 长度单位: km= 公里, 千米 m= 米, cm= 厘米, mm= 毫米; 换算: 1 km= 1 000m, 1 m= 100cm= 3 尺, 1 cm= 10 mm
- 2 重量单位: t= 吨或 1 000 kg, kg= 公斤、千克, g= 克, mg= 毫克; 换算: 1 t= 1 000kg, 1 kg= 1000 g, 1 g= 1 000mg, 500g= 1 市斤, 50g= 1 两
- 3 面积单位: m²= 平方米, hm²= 公顷, cm²= 平方厘米; 换算: 1 hm²= 10 000 m²= 15 亩, 1 亩= 667 m²
- 4 浓度单位: 1 mg/ kg, mg/ L 或 mg · kg⁻¹, mg · L⁻¹, μL · L⁻¹= 1× 10⁻⁶= 1ppm, 即百万分之一, 不用 ppm 和 1× 10⁻⁶表示
- 5 时间单位: “天、小时、分钟、秒”分别用“d, h, min, s”表示

(本刊编辑部)