

云南省玉米锈病发生情况调查 及品种抗性测定

周惠萍¹ 李月秋² 吴景芝¹ 肖文祥³ 赵正龙¹ ,何月秋^{4*}

(1. 云南农业大学 植物保护学院, 云南 昆明 650201; 2. 云南省大理州植保植检站, 云南 大理 671000; 3. 云南省保山市植保植检站, 云南 保山 678000; 4. 云南农业大学 农学与生物技术学院, 云南 昆明 650201)

摘要:为明确云南省玉米锈病的发生规律和品种抗性,从2007—2009年在云南省玉米产区的病圃试验地和锈病常发地区对玉米锈病进行了田间病害调查和田间抗性测定。结果表明,玉米锈病发病面积占云南省玉米种植面积的15.11%~19.29%,有从次要病害上升为主要病害的趋势。云南省玉米锈病的始发期为6月下旬,此时正值大喇叭口期,随着雨季的到来发病逐渐加重,8月上旬发病加快,8月下旬达到高峰进入稳定期;田间抗性测定结果发现,在576份玉米品种中高抗品种仅7份,抗病品种89份,中抗品种95份,中抗以上品种占33.16%。

关键词:玉米;锈病;抗性

中图分类号:S435.131.4 文献标志码:A 文章编号:1000-2286(2011)03-0498-04

Investigation of Corn Rust and Evaluation of Cultivar Resistance in Yunnan

ZHOU Hui-ping¹, LI Yue-qiu², WU Jing-zhi¹,
XIAO Wen-xiang³, ZHAO Zheng-long¹, HE Yue-qiu^{4*}

(1. Faculty of Plant Protection, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China; 2. Station of Plant Protection & Quarantine of Dali, Dali 671000, China; 3. Station of Plant Protection & Quarantine of Baoshan, Baoshan 678000, China; 4. Faculty of Agronomy and Biotechnology, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: To understand corn rust occurrence and cultivar resistance, the disease was surveyed in the field in 2007, 2008, and 2009. The results showed that the occurrence area of this disease accounted for 15.11% ~ 19.29% of the whole corn planting area, showing the disease increases year by year throughout Yunnan. Corn rust occurred in late-June when corn was at the flared stage and weather was favorable for the disease development. With the rainy season coming, corn rust got progressively worse and became rapidly epidemic in early August. The incidence peak was in late August. Only 7, 89 and 95 cultivars were highly resistant, resistant and moderately resistant to corn rust, respectively, accounting for 33.16% among the 576 cultivars in the disease nursery.

Key words: maize; corn rust; resistance

收稿日期:2010-10-14 修回日期:2011-03-30

基金项目:云南省支撑计划项目(2006NG19)和云南省行业体系项目

作者简介:周惠萍(1970—),女,副教授,博士,主要从事植物病理研究, E-mail: zhouhuipingkm@gmail.com; * 通讯

作者:何月秋,教授,博士,博士生导师, E-mail: ynfh2007@163.com。

玉米在全世界的种植面积和产量是仅次于水稻和小麦的第三大作物,也是云南省主要粮食和饲料作物之一,占耕地面积的23%~28%,占大春粮豆面积的30%~37%,占全省粮食总产的28%^[1-2]。玉米锈病在世界各玉米主产区均有发生。玉米有3种锈病,即高粱柄锈菌(*Puccinia sorghi* Schw.)引起的普通锈病,多堆柄锈菌(*P. polysora* Unedrw.)引起的南方锈病,及玉米壳锈菌(*Physopella zae* Cuminins & Ramachar)引起的热带型玉米锈病。我国只有普通锈病和南方锈病^[3]。云南省主要是以普通锈病为主^[4-5]。据笔者对昭通、玉溪、曲靖、保山、德宏、迪庆和大理等州、市的实地调查,发现玉米锈病的发生较为普遍,严重度逐年上升,有从次要病害上升为主要病害的可能,但尚未见到有关该病在云南省流行规律及主要推广品种抗性情况的报道。为研究云南省玉米锈病的发生情况及分布范围,本文通过对云南省主要玉米种植区锈病的分布范围、消长动态和品种抗性情况进行研究,以期摸清云南省锈病的流行规律,为病害防治提供参考。

1 材料与方方法

1.1 田间病害调查

2007—2009年在昆明市、玉溪市、红河州、保山市、大理州、临沧市、楚雄州等玉米锈病常发地区进行大面积的田间调查,并在不同海拔地区建立监测点、定点定时调查监测锈病发生发展动态及玉米主栽品种的抗性。

每个品种采用5点取样,每点20株,共计100株。从锈病始发期到成熟期每隔10d调查1次。主要记载玉米品种、生育期、施肥、发病始期,以叶片调查为主,计算病叶率、病株率、病情指数等指标。

1.2 品种田间抗性测定

收集云南省正在推广的玉米杂交品种以及全国各地育种者送检的区试品种共576份。所有品种于2006—2009年雨季的5月种植于云南农业大学试验农场,使其自然发病,进行田间抗性鉴定。

试验农场地前茬为玉米。试验采用随机区组设计,每个品种种植1行为1小区,2重复,共20株,株行距(0.25×0.75)m²,密度53360株/hm²,以感病品种会单4号为对照。

云南农业大学试验农场海拔1930m,试验地土壤为酸性红壤土,其理化特性:pH值6.67,土壤有机质质量分数为1.05%,全氮1.226g/kg,速效氮43.4mg/kg,全磷0.0954g/kg,速效磷143.25mg/kg,全钾0.442g/kg,速效钾342.28mg/kg,年平均温度为14.5℃,年降雨量为1031mm,在玉米各生育期按常规施肥管理。

在玉米成熟期进行抗性调查,参照王晓鸣的鉴定方法,根据《中华人民共和国农业行业标准——玉米抗病虫害性鉴定技术规范(2002)》的分级标准^[6-7],对各品种抗病性做出评价。供试材料在初次鉴定中表现为高抗、抗、中抗的材料,次年用相同的方法进行抗性重复鉴定,根据重复抗性鉴定的结果,结合各地大田抗性鉴定的发病情况进行抗性评价,抗性以记载的最高病情级别为准。

表1 玉米锈病在云南省部分地区的发生情况

Tab.1 The corn rust occurrence area in Yunnan

年份 Year	项目 Item	大理州 Dali	红河州 Honghe	保山市 Baoshan	玉溪市 Yuxi	楚雄州 Chuxiong	临沧 Lincang	合计 Total
2007	种植面积/万hm ² Planting area	6.64	9.33	6.31	2.46	3.97	8.79	37.50
	发病面积 Diseased area	1.38	0.36	1.02	0.65	1.36	0.90	5.67
	百分比/% Percent	20.82	3.84	16.21	26.34	34.16	10.23	15.11
2008	种植面积/万hm ² Planting area	6.87	9.86	6.27	2.89	4.27	9.11	39.27
	发病面积/万hm ² Diseased area	1.95	1.15	1.15	0.66	1.49	1.17	7.57
	百分比/% Percent	28.33	11.71	18.38	22.70	34.97	12.86	19.29
2009	种植面积/万hm ² Planting area	6.93	10.50	6.78	3.22	4.24	9.15	40.82
	发病面积/万hm ² Diseased area	1.51	1.29	0.43	0.61	1.61	1.21	6.66
	百分比/% Percent	21.73	12.27	6.36	18.80	38.11	13.23	16.31

2 结果与分析

2.1 玉米锈病发生分布范围

从 2007—2009 年调查结果可以看出,玉米锈病在云南省保山、大理、楚雄、红河、玉溪、昆明、文山、怒江、曲靖等地州均有不同程度的发生,保山、大理、楚雄、红河、玉溪、临沧 6 个地州发病面积 2007 年为 5.67 万 hm^2 ,占种植面积的 15.11% 2008 年为 7.57 万 hm^2 ,占种植面积的 19.29% 2009 年为 6.66 万 hm^2 ,占种植面积的 16.31% (表 1)。

收集祥云县 1999—2007 年玉米锈病发病面积的统计数据,从表 2 可以看出:祥云县玉米锈病发生面积逐年增加,到 2007 年增加到 2 280 hm^2 ,占玉米播种面积的 34.94%。平均发病率也从 1999 年的 4.95% 增加到 2007 年的 34.96%。

表 2 祥云县 1999—2007 玉米锈病发生面积

Tab.2 The occurrence area of corn rust in Xiangyun, Dali of Yunnan from 1999—2007

项目 Item	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
种植面积/ hm^2 Planting area	6 930	6 490	6 290	5 830	5 930	6 210	6 210	6 510	6 530
发病面积/ hm^2 Diseased area	340	310	170	150	270	460	190	430	2 280
百分比/% Percent	4.91	4.78	2.70	2.57	4.55	7.41	3.06	6.61	34.92
发病率/% Incidence	4.95	4.82	2.75	2.51	4.49	7.41	3.14	6.56	34.96

2.2 玉米锈病田间消长动态

2007 年在大理宾川县鸡足山大坝子定点调查玉米锈病,调查结果表明:当年 6 月 10 日田间零星可见锈病发生,6 月 30 日锈病始发,随着雨季的到来发病逐渐加重,至 8 月上旬发病加快,8 月下旬达到高峰,8 月 30 日时,品种三北 6 号、奥玉 3202 和农大 3138 的病株率分别为 52%、95% 和 100%,病叶率分别为 31.2%、48.3% 和 46.2%,病情指数分别为 12.5、13.3 和 16.2。3 个品种对锈病的抗病性基本一致 (图 1)。

2007 在保山地区施甸县定点监测玉米锈病,6 月上旬玉米 6.5 叶期锈病开始发生,6 月下旬 11.5 叶期病害危害加重,7 月上中旬玉米吐丝期进入高峰期,8 月下旬进入稳定期 (图 2)。

2.3 云南省主要玉米品种对玉米锈病的抗性

采用田间自然发病的方法鉴定了 576 份玉米品种对锈病的抗性。结果表明,高抗品种 7 份,占 1.22%,抗病品种 89 份,占 15.41%;中抗品种 95 份,占 16.49%;中抗以上品种占 33.16%,高感品种 152 份,占 26.39%,感病品种 132 份,占 22.92%;中感品种 101 份,占 17.53%。

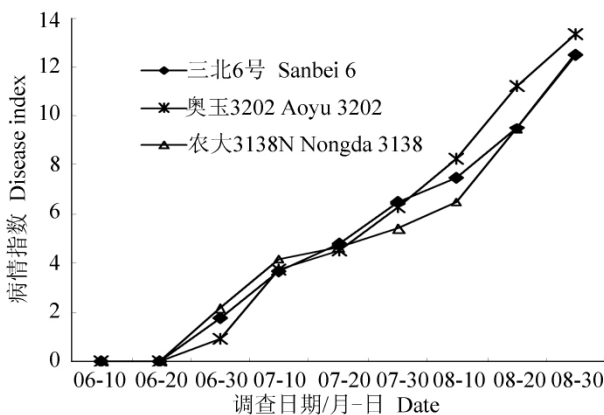


图 1 宾川玉米锈病田间发生动态(2007 年)

Fig.1 The corn rust progress curve in Binchuang, Dali

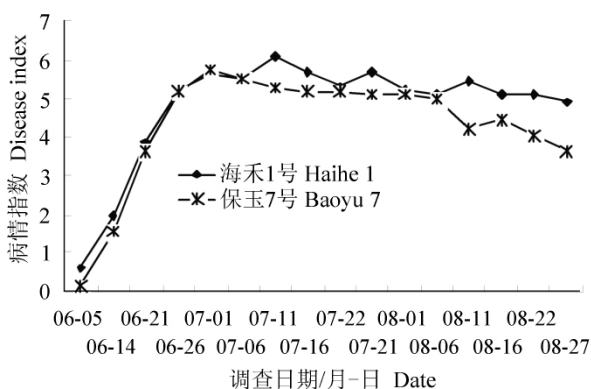


图 2 施甸县玉米锈病田间发生动态(2007 年)

Fig.2 The disease progress curve of corn rust in Shidian, Baoshan

3 讨 论

云南省主要是以普通锈病为主^[4-5]。普通锈病发生范围较广,但因其引起的产量损失较低,没有引起生产者的足够重视,一直被认为是生产中的次要病害。从2007—2009年调查结果来看,玉米锈病在云南省发病区域广泛,严重度逐年增加,发病面积达15.11%~19.29%,有从次要病害上升为主要病害的趋势,可能成为云南省限制玉米产量的重要因素之一。加强对其发病规律和防治措施的研究刻不容缓。

研究表明,气候条件会影响锈菌孢子的萌发和病害扩展的速度。普通锈病的夏孢子萌发的最适温度是10~28.5℃,温度偏高对夏孢子的萌发有抑制作用。当温度在16~24℃,持续阴雨、露水较大或田间相对湿度接近98%~100%时,有利于玉米普通型锈病的扩展和蔓延。叶面保湿3~6h,病菌就可以侵染,平均7~8d就能产生新的成熟的夏孢子堆,进行再侵染^[8,11-13]。经过多年多点的系统观察,云南省玉米锈病的始发期为6月下旬,此时正值大喇叭口期,气象条件有利于锈病病斑的扩展和蔓延。随着雨季的到来发病逐渐加重,8月上旬发病加快,8月下旬达到高峰,病情趋于稳定。然而,不同地区病情发展速度有所不同,在2007年,宾川县的病情发展速度较施甸县发展速度快,这可能与前者条件更有利于发病有关。然而,锈病究竟引起多大损失,还没有做深入研究。

利用抗病品种是防治玉米锈病最为经济有效的措施^[8-10,14-15]。然而,从576份玉米品种对锈病抗性来看,中抗以上品种仅33.16%,高抗品种仅1.22%,表明当前生产上的抗病品种还较匮乏,抗锈病育种还未引起育种单位和育种家的充分重视,甚至抗锈病还未纳入我国的玉米育种目标。因此,加强玉米抗锈病育种,已迫在眉睫。

致谢:感谢云南省保山市、大理市、楚雄州、红河州、临沧市、玉溪市植保系统同行的大力支持。

参考文献:

- [1] Sharma R C, De Leon C, Payak M M. Diseases of maize in South and South - East Asia: problems and progress [J]. Crop protection, 1993, 12(6): 414-422.
- [2] 陈宗龙. 云南玉米科学 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2007: 331-339.
- [3] 梁克恭, 吴小菲. 我国玉米锈病的发生与为害情况 [J]. 植物保护, 1993, 19(5): 34.
- [4] 刘骏, 马青, 于凯, 等. 我国玉米南方锈病发生区域和玉米品种田间抗性的研究 [J]. 作物杂志, 2009(3): 71-75.
- [5] 任转滩, 马毅, 任真真, 等. 南方玉米锈病的发生及防治对策 [J]. 玉米科学, 2005, 13(4): 124-126.
- [6] 王晓鸣. 玉米抗病虫性鉴定与调查技术 [J]. 作物杂志, 2005(6): 53-55.
- [7] PRC Department of Agriculture. The technical specifications on corn pests and diseases identification (1) PRC agriculture industry standard [S]. China Agriculture Press, 2002.
- [8] Dillard H R, Zitter T A. Common rust of sweet corn [R/OL]. Cooperative Extension, New York State, Cornell University, Fact Sheet Page 727.40 [1987-12]. http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/corn_rust.htm.
- [9] Headrick J M, Pataky J K. Expression of partial resistance to common rust in sweet corn hybrids at various host growth stages [J]. Phytopathology, 1987, 77(3): 454-458.
- [10] Pataky J K. Quantitative relationships between sweet corn yield and common rust, *Puccinia sorghi* [J]. Phytopathology, 1987, 7(7): 1066-1071.
- [11] Mahindapala R. Host and environmental effects on the infection of maize by *Puccinia sorghi* I. Prepenetration development and penetration [J]. Annals of Applied Biology, 1978, 89(3): 411-416.
- [12] University of Illinois. Common rust and southern rust of sweet corn [R/OL] [1991]. <http://www.aces.uiuc.edu/vista/abstracts/a965.html>.
- [13] 贾菊生, 马德英, 黄全生, 等. 新疆玉米病害新纪录—玉米普通锈病症状及病原形态特征 [J]. 植物保护, 2009, 35(4): 124-126.
- [14] Pataky J K, Pate M C, Hulbert S H. Resistance genes in the rp1 region of maize effective against *Puccinia sorghi* virulent on the Rp1 - D gene in North America [J]. Plant Disease, 2001, 85(2): 165-168.
- [15] Chandler M A, Tracy W F. Vegetative phase change among sweet corn (*Zea mays* L.) hybrids varying for reaction to common rust (*Puccinia sorghi* Schw.) [J]. Plant Breeding, 2007, 126(6): 569-573.