

苹果轮纹病害流行研究及防控

赵增锋, 曹克强

(河北农业大学 植保学院, 河北 保定 071001)

摘要:检索 1994~2010 年主题为“苹果轮纹病”的论文, 逐篇统计论文的发表时间、发病地点及病害发生强度、规律、防治方法等不同变量。结果表明: 我国苹果轮纹病的发生逐年加重, 各苹果主产区发生较不均衡, 但有从东向西逐渐扩散的趋势; 从文献内容上看, 对轮纹病的防治和药剂试验等内容较多, 而病害的基础研究和规律、预测、预报等方面较少; 该文在详细分析的基础上提出了苹果轮纹病的防控建议。

关键词:苹果轮纹病; 流行学; 防控措施

中图分类号:S 436. 611. 1⁺9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)01-0127-03

苹果轮纹病又名粗皮病^[1] (病原菌 *Botryosphaeria berengeriana* f. sp. *piricola*), 不仅危害枝干, 引起枝干溃疡, 削弱树势, 导致产量下降, 而且危害苹果果实, 造成品质下降, 严重影响经济效益^[2]。近十几年来, 苹果主栽品种更迭, “富士”、“红星”和“金冠”等品种栽培面积的逐渐扩大^[3]。它们虽然品质好、丰产性好, 但易感染轮纹病, 致使该病成为苹果生产中的最重要病害之一。虽然果实套袋技术的广泛应用对轮纹病起到了较好的防治效果, 但对枝干危害的加重却因为其隐匿性而更易造成不可挽回的危害和大范围流行。国内多个省市近几年对苹果轮纹病严重危害和加强防治的报道很多, 尤其是在环渤海苹果优势生产区几乎每年都有较重发生^[4]。针对当前情况, 现对中国期刊全文数据库的 1994~2010 年间公开发表的有关苹果枝干轮纹病的文献进行统计整理和分析, 并发现病害防治工作中的问题, 以期在生产中苹果轮纹病的防控提供参考。

1 研究现状

该研究的文献资料由 CNKI 的中国期刊全文数据库提供, 检索年限以 1994~2010 年为主, 以“苹果轮纹病”为主题进行期刊检索共计 523 篇, 根据其内容排除相关性极小的论文和引用的文献及广告文献后, 共得到 300 篇论文做为重点文献形成基本统计样本数据输入 Excel, 对论文样本逐篇浏览进行定性。根据样本论文所

述地点、试验地点、防治地点、研究地点或作者单位来定性苹果轮纹病发生地点, 细分为省、市(县); 以所述时间或论文收稿时间前推 0.5~1 a 时间推定苹果轮纹病发生时间; 以所述苹果轮纹病流行强度或发病率确定发病强度, 分为轻度、中度、重度发生。根据发生地点、时间、强度等几个方面的数据来得出苹果树腐烂病的流行趋势。

1.1 苹果轮纹病逐年趋重, 成为苹果树的主要病害

由图 1 可知, 从 1994~1997 年针对苹果轮纹病的研究论文陡然增多, 由每年发表 3 篇直线上升到 28 篇, 年增长率约为 210%; 1997 年后研究关注度持续高涨, 至 2001 年 5 a 间共发表 127 篇, 占全部的 42%, 比平均年度多发表 44% 左右。2002 年后关注度有所下降, 到 2010 年关注度一直稳定在较高的平均水平, 呈现较平稳走势。这说明经过 1994 年轮纹病大发生以后, 人们对轮纹病关注和研究有了迅速的提升。

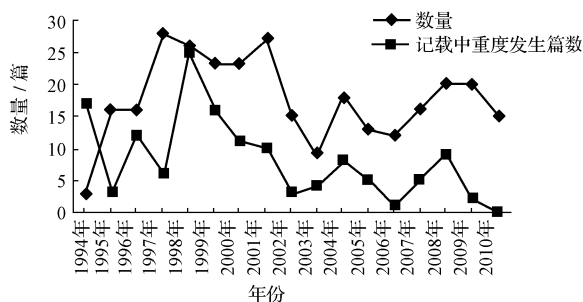


图 1 1994~2010 年有关苹果轮纹病的重点文献数量及记载中、重度发生轮纹病的文献数量

图 1 中“记载中、重度发生篇数”曲线是 1994~2010 年中报道轮纹病发生强度的各年度发文数量, 共计 137 篇, 基本与发文量趋势相一致。其中 1994~1998 年苹果轮纹病发生较重, 各地果农、技术人员、研究人员从这时开始对它的研究增多, 对病害的发生规律、防治方法、趋势预报的研究也越来越深入、越广泛。苹果树轮纹病的报道发生和论文数量在年度间的不均衡在一定程度上

第一作者简介:赵增锋(1971-), 男, 河北藁城人, 在读博士, 高级工程师, 硕士生导师, 现从事植物病害流行学及植物保护和农业经济学等方面的研究工作。E-mail: zhzfyy@yahoo.com.cn。

责任作者:曹克强(1963-), 男, 河北容城人, 博士, 教授, 博士生导师, 中国苹果产业技术体系病虫害防控研究室主任, 岗位专家, 现从事植物病害流行与综合防治及天然产物农药与植物病害生态学的研究工作。E-mail: cao.keqiang@yahoo.com。

基金项目:公益性行业(农业)科研专项资助项目(200903004-42)。

收稿日期:2011-09-29

反映出学术领域对此病的关注程度,揭示出病害的发生流行和研究主题的内在联系。

1.2 苹果轮纹病在各主产区普遍但不均衡发生,发病程度以东向西渐轻

根据文献中提到的轮纹病的发生地、防治地、试验地、调查地或作者所在地进行属省地分类统计,其各地分布数量见图2,共包涵17个省、直辖市,涉及到我国全部苹果主产省份。这说明苹果轮纹病在我国苹果主产区内呈现普遍发生态势,引起了各地专家的普遍关注。虽然苹果轮纹病在苹果主产区呈普遍发生态势,但依然有一半的省份尚没有发表重点文献记录。由图2可知,在有重点文献发表的省份也呈现出不均衡格局,仅山东、河北省重点文献量就占了全部的59.67%,是苹果轮纹病最受关注的主要区域(深色区域);辽宁、河南、陕西、江苏、山西等省文献占了全部的30.00%(灰色区域),是苹果轮纹病受关注的次要区域;而其它10个省文献只占到了全部的10.33%(浅色区域),关注度较差。

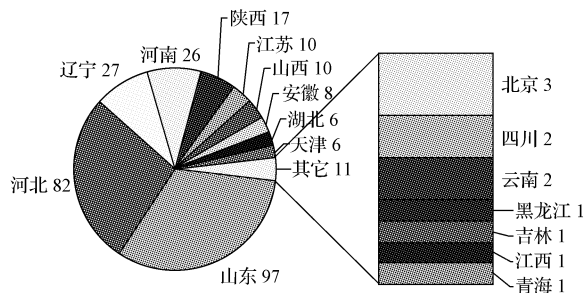


图2 1994~2010年各省苹果轮纹病重点文献量

把重点文献报道中各省轮纹病发病程度为中、重度的文献数共139篇。把这些报道文献所述地区在中国地图上绘成图3。由图3可知,中、重度轮纹病的地区与我国苹果优势生产区分布并不太一致^[5]。在环渤海湾优势生产区的山东、河北报道重发生的较多,占到文献的63.31%,说明苹果轮纹病这些年已经成为了主要病害;在以陕西、甘肃为代表的黄土高原优势生产区和云贵高原生产区发文量相对较少,说明轮纹病尚未成为这2个产区的主要病害,但已经逐渐产生了危害,需广大果农、研究人员引起足够重视,防患于未然。

1.3 苹果轮纹病的基础性研究较少,预见性较差

在300篇重点文献中根据其主要内容分为防治、规律、机理研究、药剂、预报等。由图4可知,有关苹果轮纹病药剂试验和开发的论文最多,有114篇,占总体的38%,关于如何防治的论文110篇,占36.67%,其内容也涉及药剂与实践防治密切相关,2项结合占全部论文的3/4。关于发生规律、发生机理方面的内容较少,占不到发文数量的1/4,基础研究明显不足。关于苹果轮纹病预测预报的文献最少,只有4篇,对轮纹病发病趋势的研究严重不足,对于指导实践生产还缺乏预见性和针对性。基础项研究少、预见性差、长期趋势不明等问题会使生产具有较高的盲目性,这些方面的问题将成为以后研究的重点。

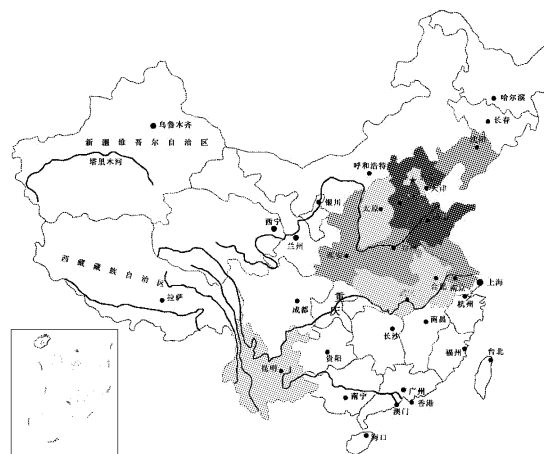


图3 1994~2010年重点文献报道各省苹果轮纹病中、重度发生地

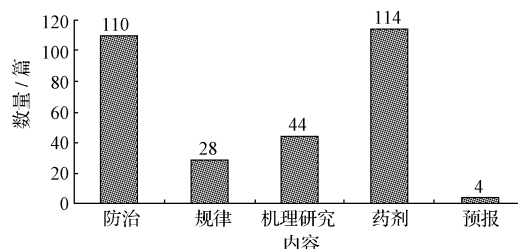


图4 1994~2010年重点文献内容分类

1.4 苹果轮纹病主要致病因素从管理中可以得到改善

由图5可知,从文献所述苹果轮纹病的致病因素主要有9个方面:树势弱,树体抵抗力差;高温;多雨,湿度大;不注意果园清理,病菌清除不彻底;树体负载重,大小年显著;品种单一,抗病力差;果园郁闭度高,通风度差;土壤理化性质不同;修剪方式不合理;防治措施不当等原因。在统计数据中,防治方法不当、树势弱、病菌清除不彻底、多雨这几个因素是最普遍公认的致病原因;品种单一为中等影响因素,因为我国苹果栽培面积最大的“富士”系、“元帅”系都是感病系,但是综合效益高,其它品种的替代性较差,很多文献就忽略了此因素的作用^[6];其它几个因素影响度很小,但基本和主要因素一样,是影响果树生长环境的管理因素,人为改善这些管理和环境因素,解决好果树生长环境对于降低苹果轮纹病的发生将是很好的途径;在所有致病因素中出现最少的是夏季高温因素,一般认为高温和多湿结合可导致真菌病害的快速侵染,但很多文献研究中都认为长时间降

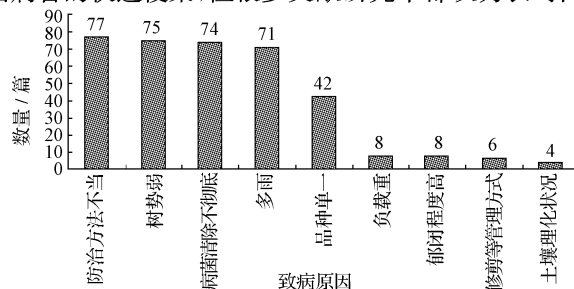


图5 1994~2010年有关文献内容所述轮纹病致病原因

雨更有利于病菌侵染和扩散^[7],因为多雨时期大多是夏季高温季节,所以高温对轮纹病的发生发展有显著影响,有待研究人员进行科学试验。

2 苹果轮纹病的防控建议

2.1 重视病害的流行与传播,加强预测预报

苹果轮纹病的危害已经十分严重,山东、河北等东部苹果主产区每年都会大范围发生,陕西、甘肃、云南等西部产区也呈逐年加重趋势。由于轮纹病不但对树体、枝干造成伤害,减弱树势,造成减产,还会感染果实,并且在储藏期间也会导致大量坏果,造成重大经济损失,因此各地必须对此病的流行发生与传播途径高度重视^[8]。轮纹病由风、雨传播,风雨持续时间越长,孢子散播越多、越快,蔓延范围越广,发病程度越重。虽然套袋技术可以从一定程度上隔离部分病菌,减少对果实的危害,但是枝干上的病害也会逐步上升,如果不加控制,整树很快就会失去价值。并且目前栽培的“富士”、“元帅”系列品种都是轮纹病易感品种,不太可能很快从品种抗性上取得进展。因此,加强预测预报,掌握轮纹病发生、流行的气候规律,加强栽培管理是治疗之本。在夏季果园气温较高,相对湿度较大或连续降雨超过4 h情况下,病原菌分生孢子散播加快,可以预测轮纹病会发生,各地果农应该喷洒杀菌药预防,抑制病菌的传播和侵入,以防代治,控制病害的流行。

2.2 加大对病害机理、流行途径等基础性研究的力度

在实际生产中,除了对轮纹病进行防控和加强树体和环境管理外,还应该重视基础研究,包括对病害的发生机理、侵染途径、树体抗病机理等方面的研究。辽宁果树所的沈永波等^[9]对钾在苹果品种抗病性方面进行研究认为,钾在植物体中通过促进厚壁细胞木质化、厚角组织细胞壁加厚、角质层发育及纤维素含量增加和酚类物质的合成来抑制病菌。另外,苹果果实和枝条在不同的发育阶段对病菌敏感性不同,幼嫩的枝条和果实就容易被侵染。从机理分析,枝条上皮孔组织结构和密度、果实内果酸、酚类物质以及植物内多种防御酶等与抗病性相关^[9]。所以,加强苹果轮纹病的基础性研究,加强预防,加强植物保健,对于防控苹果轮纹病可以起

到事半功倍的效果。

2.3 建立标准防控体系,科学防治

苹果轮纹病近年逐渐发展成为严重的病害,危害范围也已经逼近了原来很少发病的西部苹果产区,因此,建立标准的防控体系刻不容缓。在宏观上可以依靠苹果现代产业技术体系病虫害防控研究室在全国苹果主产区设立的观测站点及利用“中国苹果病虫害防控信息网”进行实时数据调查来收集信息,经过专家分析对一段时间内苹果轮纹病害的流行趋势做出预报^[10]。在微观上要进行科学防治,首先应把防治重点由发病后期转到前期预防上,要在夏季生长期进行雨前喷药保护,如果没有做到雨前喷药保护,而降雨持续时间又较长,则要及时喷施治疗剂抑制病菌的侵入感染;其次,重视成龄果园的防治,因为轮纹病菌量会随着树龄的增加而累积,成龄园田间郁闭度较高、通透性差,病残枝清除也不彻底,轮纹病菌抗药性也会逐年增强,容易造成病害的流行;第三,加强管理,要解决好果园郁闭,合理疏果,降低果树负载量;增施有机肥,改良土壤结构,增强树势;早春萌芽前喷杀菌剂,及时刮治粗皮,合理涂药,保护枝干,抑制苹果轮纹病的发展和流行。

参考文献

- [1] 曹若彬. 果树病理学[M]. 1版. 北京:中国农业出版社,1997.
- [2] 国立标,李金云,李保华,等. 中国苹果枝干轮纹病发生和防治情况[J]. 植物保护,2009,35(4):120-123.
- [3] 阎振立,张全军,张顺妮,等. 苹果品种对轮纹病抗性的鉴定[J]. 果树学报,2005(6):654-657.
- [4] 高艳敏,沈永波,王宝申,等. 辽宁省苹果枝干轮纹病和粗皮病发生情况调查[J]. 中国果树,2006(5):50-53.
- [5] 王田利,马将令. 我国苹果生产的六大变化[J]. 北方果树,2009(6):38-39.
- [6] 李彩丽,李春敏,张新忠,等. 苹果抗轮纹病机制及抗病育种研究进展[J]. 中国果树,2009(5):46-49.
- [7] 王晔,胡同乐,曹克强. 生长季苹果枝干轮纹病菌分生孢子释放的决定性因素[J]. 安徽农业科学,2010(27):15002-15004.
- [8] 宋哲,徐贵轩,高艳敏,等. 苹果轮纹病综合防控技术[J]. 中国果树,2009(3):60-61.
- [9] 沈永波,李广旭,高艳敏,等. 苹果果实内含物与轮纹病抗性的关系[J]. 北方果树,2003(11):9-10.
- [10] 中国苹果病虫害防控信息网[EB/OL]. <http://www.apple-ipm.cn>.

Epidemiological Studies and Prevention and Control of Apple Ring Rot

ZHAO Zeng-feng, CAO Ke-qiang

(College of Plant Protection, Hebei Agricultural University of Baoding, Hebei 071001)

Abstract: After retrieving all papers with a theme of "Apple Ring Rot" from 1994 to 2010, the article made a statistical analysis on the spots, degree, law, prevention and treatments of the disease according to the published time. The results showed that the degrees of apple ring rot increases year by year, and were uneven among the major apple producing areas with a trend of spreading gradually from east to west. Researchers pay more attention to the prevention and control and pharmaceutical experiments of ring rot, the studies on basic research, projections and forecasts of the disease were not enough. Some prevention and control recommendations of apple ring rot base on the detailed analysis were proposed.

Key words: apple ring rot; epidemiological; prevention and control measures