

马铃薯早疫病病菌分生孢子传播和病害发生的规律及与降雨的关系

张建平

(内蒙古农科院植保所呼和浩特)

摘 要

本试验通过马铃薯早疫病病菌 [*Alternaria Solani* (Ell. et al.) Jones et Grout] 分生孢子的空气捕捉、病害系统观察及降雨条件的记载, 研究了该病菌分生孢子传播、病害发生的规律及与降雨的相互关系。1984~1986年3年的研究表明, 早疫病病害分生孢子在马铃薯整个生长期均均有传播, 其发展形式呈“波浪”式增长; 每次增长均是在雨后2~3天; 降雨的数量、时期、频率和历期决定着孢子传播“波浪”的具体形式; 前期降雨对整个孢子传播数量起着决定性作用; 病害发生呈“S”型增长; 病害每次急剧增长都出现在孢子传播高峰期后的10~20天; 病害的发展直接取决于空气传播的孢子。研究结果有助于马铃薯早疫病防治策略的制定以及预测预报和指导大田防治。

1981年3月在美国加州召开了马铃薯晚疫病国际座谈会, 从讨论中看出^[1], 马铃薯早疫病是在世界上普遍发生的病害。尤其在发展中国家被认为是仅次于晚疫病的第二大病害^[2]。目前, 内蒙西部、宁夏的马铃薯种植区发生极为普遍^[3]。它虽不象病毒病造成的损失那么显而易见, 但其严重性在于发病的普遍性, 即普遍侵染所有生产用种, 普遍侵染所有茎秆, 普遍侵染所有叶片。受侵染植株提前枯死。1983年通过对健株及严重病株的产量比较, 其马铃薯因受早疫病危害减产在30%左右。因此, 早疫病的防治研究应给予足够的重视。

马铃薯疫病初侵染来源于田间病残体及带病种薯, 通过分生孢子的多次再侵染加重

病情。本研究的目的是通过分生孢子的捕捉、病害系统观察和降雨的记载, 明确分生孢子传播和病害发生的规律及与降雨的相互关系, 为防治提供依据。

1 材料和方法

1.1 田间分生孢子捕捉方法

试验在内蒙农科院试验地进行。种薯为武川农用品种, 生长期全部染病。孢子捕捉器使用浙江龙泉县城农机厂生产的JD-1型病菌孢子捕捉器。捕捉期间置于马铃薯田间, 高度50厘米。日出苗后, 每天上午开动机捕捉4个小时, 下午镜检计数, 直至马铃薯成熟收获。镜检使用显微镜80倍, 纵向

观察载玻片三扫视, 计所见分生孢子数。

1.2 病害系统观察

在与孢子捕捉同一田块棋盘法5点取样, 每样点标定一株。自出苗后每隔一天进行全部标定株叶片调查, 记载每株叶片病斑总数, 直至每株叶片干枯时停止调查。

2 结果与分析

此项研究自1984~1986年连续进行了3年, 得到了所有观察数据及相应的田间降雨资料。

2.1 田间分生孢子捕捉概况

将3年孢子捕捉资料整理绘制分生孢子

数量变化图于图1。从整个3年的结果看, 早疫病分生孢子在马铃薯植株的整个生长期均在传播; 分生孢子数量变化在整个马铃薯生长期为先慢后快再慢下来, 但其具体增长形式表现为或长或短的周期性, 即传播数量呈“波浪”式增长; 不同年份分生孢子的传播数量和历期会有较大变化; 降雨的数量、时期、频次和历期决定孢子的传播数量、形式和历期。

在马铃薯整个生长期或多或少地均有分生孢子的传播, 说明在其整个生长期内均会有满足分生孢子产生、传播的条件存在; 早疫病的发生是通过初染源产生的分生孢子经多次再侵染而加重, 尔后随着田间马铃薯植

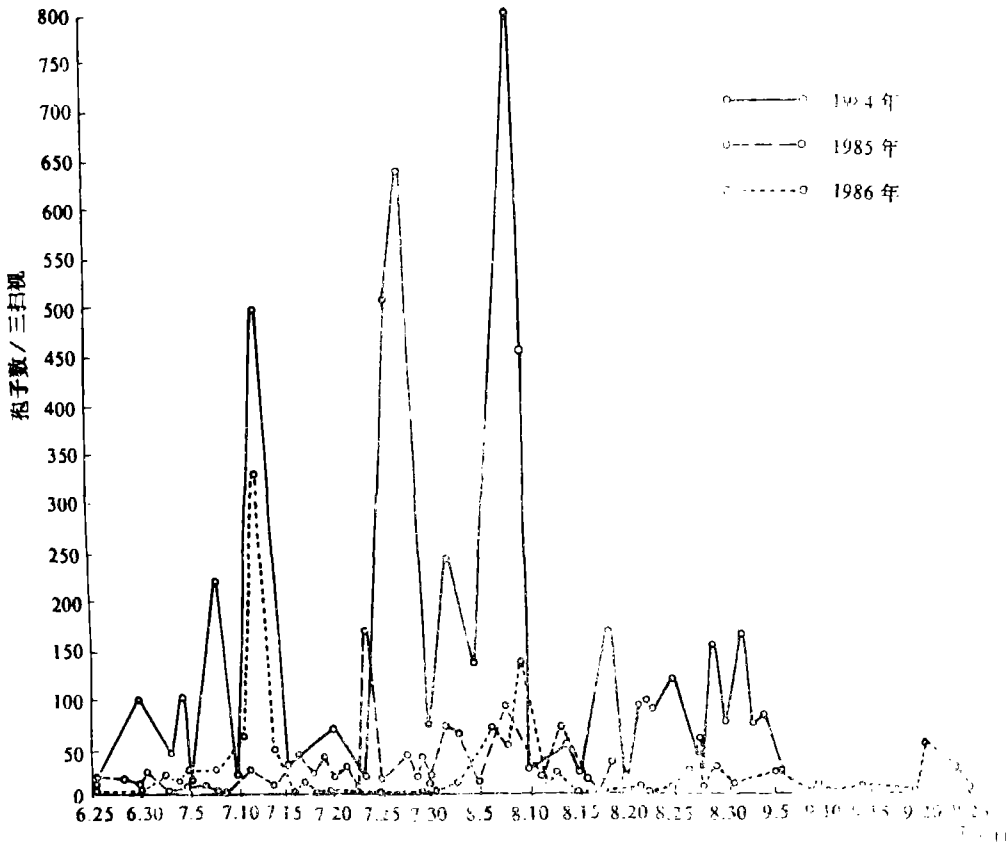


图1 早疫病分生孢子数量变化

株的干枯而告结束。因此借空气传播的分生孢子数量表现为经过一段波动期(10~20天)后,出现孢子传播数量高峰期(30~40天),此后渐渐消退。与病害的发生趋势是一致的。另从调查资料得知,分生孢子传播数量的每一次高峰都出现在降雨后2~3天,因此降雨后孢子的大量产生传播是孢子传播数量呈“波浪”式增长的根本原因;不同年份孢子传播数量及历期的变化也主要受不同年份降雨数量和历期的影响,1984年全年降雨的频次及数量均显著多于往年,尤其一进入5月份就频频降雨而且雨量比较大,相应的1984年孢子产生、传播的数量明显多于1985、1986年。孢子传播高峰来的早且规律性地一个比一个高。孢子产生传播盛期明显。1985年是降雨少的年份,表现为有一定的频次但每次降雨量都很微小,孢子传播的数量也显著少于其它年份,最多1日为168个,而1984年1日为791个,1986年1日为324个。更为明显的是孢子产生、传播的历期随着降雨历期缩短及马铃薯植株生育期的缩短而变短了。到8月中旬就接近尾声,而1984年9月上旬为末期,1986年9月中、下旬为末期。1986年7至8月份仅下了一场小雨,明显干旱。然而8月下、9月上旬降雨明显增多。结果马

铃薯植株前期发育缓慢,后期生长延长。相应的孢子产生,传播的历期增长,但孢子传播数量由于前期累积不够始终不是很多;降雨决定孢子的传播不仅表现在降雨导致孢子传播数量呈“波浪”式增长及降雨影响不同年份孢子传播数量和历期,还表现在降雨的时间及频次决定孢子传播数量变化形式。具体表现为,马铃薯植株生长前期如有一定雨量的频次,接下来后期有一定的降雨量及频次。全年分生孢子产生传播就会发展剧烈。如果前期没有足够的降雨,后期降雨条件再满足,分生孢子的产生、传播也发展不起来。年内分生孢子的传播总量直接取决于该年内的降雨总量。

2.2 病害系统观察

将3年的病害定株系统观察资料整理绘出株平均病斑发展图于图2。从中可知,病斑一般7月初开始直至7月底累积不多,尔后逐日加快到8月中旬为盛期,9月后病斑不再增加。其发展形式为先慢后急剧上升,尔后又慢下来呈“S”型;病斑在马铃薯出苗后不久就在植株底部叶片上出现,由下而上发展到几乎所有叶片及所有叶片的绝大多数面积,后随叶片的干枯而消失;不同年份病

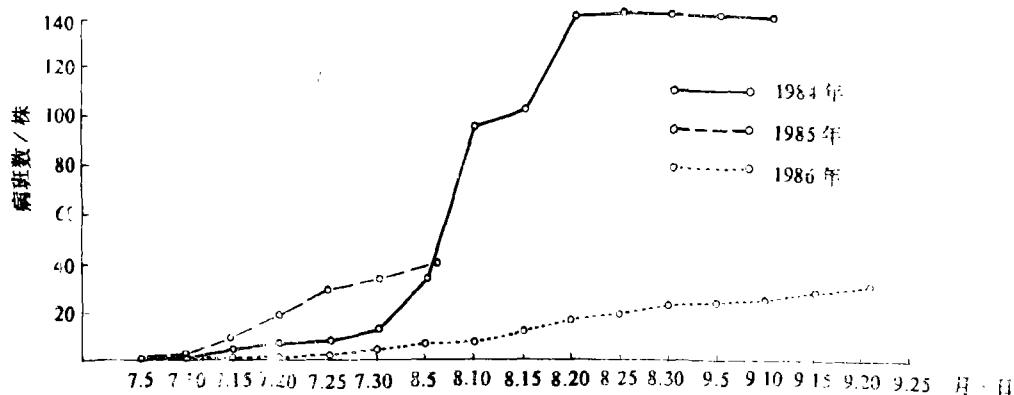


图2 马铃薯早疫病病害发展

害的发生历期和发生程度明显不同。

马铃薯早疫病的发生先缓慢后急剧上升尔后缓慢下来符合一般病害的发生规律; 马铃薯植株叶片在整个生长期内均有机会被侵染, 且有不断的侵染菌源, 因此整个生育期内叶片都有病斑累积; 不同年份早疫病的发生历期及发生程度直接受气传分生孢子的传播规律影响。1984年为3年中孢子传播数量最大、发展最猛烈的一年, 病害发生也最重。株平均病斑最高达138个, 而1985年为38个, 1986年为30个。1985年孢子传播明显少, 而且历期很短, 病害发生轻并至8月中旬就不再发展了。1986年孢子传播历期明显延长, 但数量始终不多, 似乎病害发展非常缓慢, 发生轻, 但历期延长至9月底病斑仍在增加。

2.3 病害发生及降雨的相互关系

3年的试验结果表明, 呼市地区田间分生孢子于6月下旬开始传播, 植株于7月上旬开始发病, 前期两者都有一个波动期, 孢子传播数量增加, 病势发展均较缓慢。随后病斑的累积是随着孢子传播高峰的不断出现而产生的, 孢子传播每出现一个高峰后10~20天病害也随之一定出现一个急剧增长期, 8月上旬达发病盛期。之后孢子传播和病害发展均缓慢下来。试验也表明, 分生孢子传播数量的每个高峰都出现在降雨后2~3天, 而且孢子传播的数量, 历期及形式也取决于降雨条件, 表现出降雨对孢子传播的决定性作用。总之, 田间马铃薯早疫病的发生直接受其病菌空气传播的分生孢子影响, 而孢子传播又直接受降雨条件(数量、时期, 频次和历期)的影响。

3 讨 论

马铃薯早疫病发生流行直接受其病菌空

气传播的分生孢子影响与前人的研究是一致的^[5]。另降雨与马铃薯分生孢子传播及病害发生的相互关系有助于病害防治策略的制定, 预测预报和指导大田防治。

尽管马铃薯早疫病菌分生孢子的传播规律及病害发生规律各有其特点, 但共同特点是均直接地或间接地受降雨条件的影响。由此看来, 田间其它条件一般都能不同程度地满足分生孢子产生、传播、萌发, 侵入及病症表现, 田间湿度是限制因素。降雨能够提高田间湿度, 因此一有降雨, 就有分生孢子的大量传播。降雨明显促进分生孢子的产生, 但病症的出现似乎对于干旱高温条件更有利。这似乎是马铃薯早疫病传播和发病的主要特点。

另一个值得注意的结果是马铃薯生长前期(5~6月份)降雨的数量及频次是决定以后能否大量发病的重要因素。如果前期有较多的降雨频次, 而且每次有一定雨量, 后期雨季来临早疫病就大发生。如果前期干旱, 后期再多的降雨及频次, 早疫病发生也是有限的。我们知道, 早疫病的初侵染源于田间病残体及带菌种薯, 由初染源产生的早期分生孢子如果一开始就遇到良好的湿度环境, 可顺利实现侵入、发病、产孢这样的反复循环。数量可能很快发展起来, 积累了足够的基数为后期的发展创造了菌源条件。如果情况刚好相反, 由初染源产生的分生孢子受到湿度限制, 菌源得不到累积, 后期湿度条件再好, 也不会使病害大发生。内蒙古盟的和林格尔县的一些地区在生产中采用适当晚播(比正常晚20~25天)马铃薯早疫病发生大为减轻^[1]。可能的原因是晚播破坏了由初染源而来的分生孢子的寄主条件, 使早疫病周年循环受到阻断, 菌源得不到累积, 从而削弱了马铃薯生长季节的发病程度。

从研究结果我们感到马铃薯早疫病的防治应以降低初侵染为重点。这包括减少初侵

染源及减少早期分生孢子的产生、传播和侵入。根据降雨与分生孢子传播的关系, 用药剂或其它方法控制早期分生孢子于侵入寄主之前及探索利用适当晚播的生产经验可能是其中有效的降低初侵染的措施。

参 考 文 献

- 1 John P H. Strategies for control of late blight of Potatoes. Late Blight Conference, 1981, 3: 28~31
- 2 H David Thurston. 为发展中国家进行的国际马铃薯病害研究. 马铃薯, 1984, 3: 52~57
- 3 吴提多. 宁夏马铃薯病害调查. 马铃薯, 1984, 2: 21~26

THE RULES AND RELATION OF THE PATHOGENIC CONIDIOSPORE SPREAD AND THE DISEASE DEVELOPMENT OF POTATO EARLY BLIGHT, AND THEIR RELATION TO RAIN

Jianping Zhang

(Plant protection Institute, Inner Mongolia Academy of Agriculture, Huhehot)

ABSTRACT

The study for the rules and relation of the pathogenic conidiospore spread and the disease development of potato early blight [*Alternaria solani* (Ell. et Mart) Jones et Grouet] and their relation to rain were done by catching the conidiospores in the air, observing disease development and recording rain conditions. The results of 1984~1986 indicated: The conidiospores kept spreading over whole growing period of potato, the form of the conidiospore increasing in number was such as wave; Every time of the conidiospore increasing all was 2~3 days right after rain; Amount, time, frequency and course of rain decided the specific shape of waves of conidiospore spread. The rains in earlier period of potato growing were decisive factor for the number of the conidiospore spread; The development of the disease showed "S" shape; Every rapid increasing of the disease all appeared in 10~20 days after the peak period of the conidiospore spread; The development of the disease directly depended on the conidiospore of air spread. The results were helpful to making strategy for the control of potato early blight, forecasting disease epidemic and guiding control in field.