

黑龙江省马铃薯晚疫病生理小种的类型与分布状况研究^{*}

金光辉¹, 文景芝², 董传民³, 张志铭⁴

(1. 黑龙江省农科院马铃薯研究所, 克山 161606; 2. 东北农业大学农学院, 哈尔滨 150030;
3. 大兴安岭地区农业科学研究所, 加格达奇 165000; 4. 河北农业大学植物保护学院, 保定 071001)

摘要:通过对黑龙江省5个地区12个县市的马铃薯晚疫病病菌生理小种的鉴定, 鉴定出黑龙江省马铃薯晚疫病病菌生理小种有14种类型, 分别为0号、1号、2号、3号、4号、5号、7号、9号、11号、1.2号、2.3号、2.4号、3.4号、1.2.3.4号, 其中分布最为普遍是0号、4号和11号生理小种。与60年代相比, 新出现的有10个小种: 3号、5号、7号、9号、11号、1.2号、2.3号、2.4号、3.4号和1.2.3.4号。

关键词: 黑龙江省; 马铃薯晚疫病; 生理小种

中图分类号: S532

文献标识码: A

文章编号: 1672-3635 (2003) 04-213-03

1 前言

由致病卵菌 *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary 引起的马铃薯晚疫病在黑龙江省的各大马铃薯种植区每年都有不同程度的发生, 晚疫病能够感染马铃薯的叶、茎、花、浆果和块茎, 一般年份减产20%左右, 严重者减产50%以上, 甚至绝产。晚疫病已经成为影响黑龙江省马铃薯生产发展的最严重的真菌性病害。

目前, 国内外在防治晚疫病方面主要采取培育抗病品种和药剂防治这两种方法, 而培育抗病品种的关键是查清当地生理小种类型及抗病亲本材料的筛选和鉴定。另外, 明确马铃薯晚疫病病菌生理小种的组成与分布, 对本地区有针对性的引进和繁殖抗病品种也同样具有重要的意义。

2 材料与方法

2.1 鉴定寄主及其种植与管理

本试验所用的鉴定寄主共17份, 其中含主效基因的11份, 分别为R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₉、R₁₀、R₁₁、r; 多基因鉴定寄主6份, 分别

为R₁R₂、R₁R₃、R₂R₃、R₂R₄、R₃R₄、R₁R₂R₃R₄, 所有鉴定寄主均来自国际马铃薯中心第八办事处(北京), 且均为试管苗。鉴定前将试管苗种植于温室中, 定期浇水, 注意防虫, 尤其是红蜘蛛和潜叶蝇, 对叶片的危害比较大。当大部分小叶长到蚕豆大小时即可用于试验。

2.2 病害样本的采集及保存

在黑龙江省5个马铃薯主产区及所属各市县种植马铃薯的地块, 于晚疫病发生或流行时期, 采集带有典型病斑的叶片(叶边缘呈水浸状, 且叶背面有白霉)。同时选无病的感病品种的块茎, 中间用刀片横切一深口, 将采下来的病叶插入裂口内, 放入冰壶中带回实验室, 贮放在13℃的光照培养箱中备用。

2.3 病菌生理小种鉴定

2.3.1 菌种的保存与培养

薯块中保存的菌种, 每隔六周转移一次, 以免长期保存, 造成病菌致病力下降。接种时, 用无菌操作的方法, 将病薯切成小薄片, 放在培养皿中湿润的滤纸上, 18℃条件下培养4~5d, 薯块上即产生大量的孢子囊。收集到的孢子囊, 放在蒸馏水中, 在13℃条件下经过30~60min释放出游动孢子, 即得到供接种的游动孢子悬浮液。用移液管吸一滴孢子悬浮液放到载玻片上进行镜检, 查看孢子数, 测定孢子悬浮液的浓度, 每滴约30个游动孢子。

收稿日期: 2003-05-22

基金项目: 国家“863”项目资助(2001AA241134)

中国知网 <https://www.cnki.net> 金光辉(1973—), 男, 助理研究员, 主要从事马铃薯育种及晚疫病防治方面的研究。

2.3.2 病菌生理小种鉴定

把鉴定寄主的小叶取下后放在培养皿中湿润的滤纸上, 每个培养皿中放一种寄主, 每个寄主包含三片小叶片, 每个小叶背面接种 2 滴已配制好的游动孢子悬浮液 (每滴约 30 个游动孢子), 这些游动孢子悬浮液来自不同的采集地点, 三次重复。下午接种, 次日上午将叶片翻过来, 置 18 °C 光照培养箱中, 4~5 d 后用放大 13 倍的解剖镜检查孢子产生情况, 确定生理小种类型。

3 结果与分析

3.1 黑龙江省马铃薯晚疫病菌生理小种的种类及分布

表 1 黑龙江省马铃薯晚疫病菌生理小种的组成与分布

分布地点	采集品种	生理小种类型 (号)	生理小种个数 (个)
齐齐哈尔			
克山县	鲁引 1 号	0, 2, 3, 4, 11, 2.4, 3.4	7
讷河市	大西洋	0, 1, 3, 4, 9, 11, 1.2, 2.3, 1.3.4, 1.2.3.4	10
拜泉县	大西洋	4, 11, 2.4	3
绥化			
绥化市	早大白	0, 9, 11, 1.2, 3.4, 1.2.3.4	6
海伦市	鲁引 1 号	1, 7, 11, 2.4	4
望奎县	早大白	0, 5, 9, 11	4
哈尔滨			
哈尔滨市	大西洋	0, 1.2, 2.4	3
呼兰县	鲁引 1 号	0, 4, 9, 1.2	4
巴彦县	鲁引 1 号	2, 11	2
黑河			
黑河市	大西洋	4, 9, 3.4	3
北安市	花 525	4, 9, 1.2, 2.4	4
大兴安岭			
加格达奇市	大西洋	0, 4, 1.2, 3	4

通过对黑龙江省 5 个地区 12 个县市的马铃薯晚疫病菌生理小种的鉴定研究, 鉴定出 14 种类型, 分别为 0 号、1 号、2 号、3 号、4 号、5 号、7 号、9 号、11 号、1.2 号、2.3 号、2.4 号、3.4 号和 1.2.3.4 号。其中分布最为普遍的是 0 号、4 号和

11 号生理小种, 在黑龙江省马铃薯晚疫病菌生理小种的组成与分布 12 个市县中的 7 个地区出现; 其次是 9 号、1.2 号、2.4 号和 3.4 号, 近一半的市县有分布; 1 号、2 号、3 号和 1.2.3.4 号仅分布在局部地区, 而 5 号、7 号和 2.3 号仅在个别地方发现。从各地区生理小种的种类看, 马铃薯主产区 (克山、讷河和绥化) 的生理小种类型较多, 而且很复杂, 而非主产区 (巴彦、拜泉和黑河) 的生理小种类型较少, 相对简单 (见表 1)。

3.2 黑龙江省晚疫病菌生理小种的发展趋势

与 60 年代相比, 黑龙江省马铃薯晚疫病菌生理小种已发生了很大的变化。60 年代初, 东北农学院张明厚^[1]和黑龙江省农科院克山农科所范英^[2]分别进行了晚疫病菌生理小种的鉴定工作, 当时黑龙江省只有 0 号、1 号、2 号、4 号、1.4 号、1.3.4 号等 6 个生理小种, 存在的优势小种为 0 号和 4 号小种, 这两个小种广泛地分布在黑龙江省各市县, 2 号小种也较普遍, 其余小种只分布在个别地区。而目前黑龙江省的晚疫病生理小种已发展为 14 个, 新出现的有 10 个小种, 分别为 3 号、5 号、7 号、9 号、11 号、1.2 号、2.3 号、2.4 号、3.4 号和 1.2.3.4 号, 其中复合性小种增加了 5 个 (表 2)。0 号和 4 号虽然仍为优势小种, 但在分布上已不如 60 年代初那样广泛。

表 2 黑龙江省马铃薯晚疫病生理小种的发展情况

鉴定年份	鉴定寄主 (份)	生理小种类型 (号)
1962 年 (共 16 份)	r, R ₁ , R ₂ , R ₃ , R ₄ , R ₁ R ₂ , R ₁ R ₃ , R ₁ R ₄ , R ₂ R ₄ , R ₃ R ₄ , R ₁ R ₂ R ₄	0, 1, 2, 4,
	R ₁ R ₃ R ₄ , R ₁ R ₂ R ₃ R ₄ , R _x R _y R ₂	1.4, 1.3.4
	S·StolR ₂ , S·StolR ₆	
2000 年 (共 17 份)	r, R ₁ , R ₂ , R ₃ , R ₄ , R ₅ , R ₆ , R ₇ , R ₉ , R ₁₀ , R ₁₁ , R ₁ R ₂ , R ₁ R ₃ , R ₂ R ₃ , R ₂ R ₄ , R ₃ R ₄ , R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 1.2, 2.3, 2.4, 3.4, 1.2.3.4

4 结论与讨论

a. 目前黑龙江省马铃薯晚疫病菌生理小种有 14 种类型, 为 0 号、1 号、2 号、3 号、4 号、5 号、7 号、9 号、11 号、1.2 号、2.3 号、2.4 号、3.4 号、1.2.3.4 号, 其中分布最为普遍是 0 号、4 号和 11 号生理小种。与 60 年代相比, 新出现的有

10 个小种: 3 号、5 号、7 号、9 号、11 号、1.2 号、2.3 号、2.4 号、3.4 号和 1.2.3.4 号。从分布来看, 马铃薯主产区的生理小种类型较多, 而且很复杂; 而非主产区的生理小种类型较少, 相对简单。研究结果说明, 晚疫病菌生理小种的进一步分化, 尤其是复合型生理小种的增加, 致使马铃薯抗晚疫病育种更加艰难。此外, 今后还要加强黑龙江省晚疫病菌生理小种的监测及 A² 交配型的研究。

b. 黑龙江省在 60 年代初曾经进行过晚疫病生理小种的试验研究后, 至今已有 30 余年没有这方面的研究, 因此目前黑龙江省的抗晚疫病育种具有一定的盲目性。查明黑龙江省马铃薯晚疫病菌生理小种的种类与分布情况, 不仅能够使黑龙江省的抗晚疫病育种具有了针对性, 而且也为马铃薯的良种繁育及科学引种提供了理论依据。

c. 生理小种的鉴定受鉴定寄主的种类和数量的限制。由于本试验缺少寄主 R₁R₄, R₁R₃R₄, 因此无法确定出 60 年代黑龙江省曾经存在过的生理小种 1.4 和 1.3.4 现在是否依然存在, 有待于继续试验。晚疫病菌生理小种的发展如此迅速, 可能与种植品种数量的增加及频繁的引种有关, 在 60 年

代, 黑龙江省广泛种植的品种不超过 10 个, 而现在据笔者调查, 仅在黑龙江省讷河市 2000 年种植的马铃薯品种就有 40 余个, 众多的品种为晚疫病菌生理小种的生理分化提供了非常有利的条件。但也不排除鉴别寄主的数量和种类的不同, 致使当时已经存在的小种没有鉴定出来的可能性。

d. 从生产方面考虑, 目前黑龙江省马铃薯主产区的品种过于繁多, 不仅为生理小种的生理分化提供了有利条件, 同时也为抗病育种带来了很大的难度。因此, 要建立科学的种薯繁育体系, 实现品种种植专门化, 推行品种轮作制度。在引种和繁种时, 针对当地生理小种的类型, 种植抗该生理小种的品种。几年后根据生理小种的变化情况, 改种其它抗病类型的品种。这样即能延长品种的种植年限, 又能控制晚疫病的流行。

参 考 文 献

- [1] 张明厚. 马铃薯晚疫病菌生理分化现象的研究概况. 东北农学院学报 [J]. 1964, 1: 33-41.
[2] 范英. 马铃薯晚疫病菌生理小种鉴定他品种抗病性鉴定的研究. 马铃薯科学 [J]. 1984, 3: 1-13.

PHYSIOLOGICAL RACES OF *PHYTOPHTHORA INFESTANS* AND THEIR DISTRIBUTION IN HEILONGJIANG PROVINCE

JIN Guang-hui¹, WEN Jing-zhi², DONG Chuan-min³, ZHANG Zhi-ming⁴

(1. Potato Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Keshan 161606, China;

2. Agricultural College, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China;

3. Daxinganling Agricultural Research Institute, Jiagedaqi 165000, China;

4. Plant Protection College, Hebei Agricultural University, Baoding 071001, China)

ABSTRACT: The leaf samples with typical late blight (*Phytophthora infestans*) symptoms were collected in 12 counties of 5 prefectures of Heilongjiang province, and the physiological races were identified by using host plants, which were provided by CIP. Fourteen physiological races were found, that is 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 1.2, 2.3, 2.4, 3.4, and 1.2.3.4, of which the physiological races, 0, 4, and 11, were widely distributed. Compared with 1960's, ten new physiological races, 3, 5, 7, 9, 11, 1.2, 2.3, 2.4, 3.4, and 1.2.3.4, occurred.

KEY WORDS: *phytophthora infestans*, physiological race, Heilongjiang