

벼 흰빛잎마름病 病原細菌의 繼代培養이 病原성에 미치는 効果

李舜九** · 李泰昊* · 崔庸哲*

趙 鏞 涉**

Effect of Serial Transfer on the Virulence of *Xanthomonas oryzae*

Lee, Soon-Gu Tae-Ho Lee, Yong-Chull Choi,*

Yong-Sup Cho

ABSTRACT

Two different isolates of *Xanthomonas oryzae*, KB 7785 of pathotype I and JN 7721 of pathotype III, that had been the most virulent isolates in the previous inoculation test, were reisolated from cultivar 'Milyang 23' and serially transferred to 10 times. They were inoculated to the 3 cultivars; 'Milyang 23' in Kinmaze group, 'Yushin' in Kogyoku group and 'Tongil' in Rantai-emas group cultivars. It was observed that the virulence of the isolate JN 7721 was more attenuated by the serial transfer on the Wakimoto's agar than the isolate KB 7785. The attenuation of virulence of the isolate JN 7721 was more significant at the cultivar 'Milyang23' than at the other cultivars. This suggests that the host-pathogen interactions and differences of the pathogenicity-maintenance ability among the pathogenic strains may be involved.

序 論

벼 흰빛잎마름病(白葉枯病)은 *Xanthomonas oryzae* (Uyeda et Ishiyama) Dowson의 感染으로 發生하는 病으로, 우리나라, 日本뿐만 아니라 東南亞細亞, 印度, 호주, 最近에는 中南美에 걸쳐 全世界的으로 水稻栽培에 큰 피해를 주고 있다. 近來 이病的 病原細菌에도 病原성을 달리하는 菌型이 存在한다는것이 알려져, 抵抗性 品種 育成에 더 큰 어려움을 주고 있다. (3, 5, 10, 11, 16, 18)

一般的으로 寄主植物에서 病原菌을 分離하여 人工培地에 移植하면 그 病原성이 減退되는 것이 普通이다. 또 그것을 繼代培養하면 病原성이 더 많이 減退되는 것으로 알려져 왔다. (17) 특히 Kelman等과 Goto等(9)에 의하면 그것이 病原細菌의 細胞膜주위에 形成되는 粘質層(slime layer)과 밀접한 關係가 있다고 한다. 그것은 繼代培養을 하는 동안 粘質層을 形成하지 않는 돌연변이형의 密度가 증가하기 때문이고, 이러한 돌연변이형은 콜로니形態도 다르다고 報告했다. 벼 흰빛잎마

* 農村振興廳 農業技術研究所(Institute of Agricultural Sciences, O.R.D., Suweon, Korea)

** 서울大學校 農科大學 農生物學科(Department of Agricultural, College of Agriculture, Seoul National University, Suweon, Korea)

름病 病原細菌의 경우에도 繼代培養으로 인한 病原性의 감퇴는 培地上에서 콜로니의 形態가 다른 變異型에 의해서 주로 생긴다고 報告^(7,8,9)하고 있다. 그러나 Nwigwe⁽¹⁴⁾는 變異型의 病原性이 본래의 菌보다 결코 떨어지지 않는다고 했으며, 또 Bakr等⁽¹⁾은 組成이 다른 여러가지 培地중에서도 一般적으로 흔히 사용하는 와키모토 培地에서 가장 病原性이 減退되지 않았다고 報告하였다. 그리고 이밖에도 병원성이 없는 菌株에 의해서 病原性を 保持하는 菌株가 *in vitro* 혹은 *in vivo* 狀態에서 역제당한다는 報告 들이 있다.

이 實驗은 病原性(菌型)이 各各 다른 2菌株를 繼代培養하여 그 病原性의 減退程度의 差異가 있음을 調査한바, 그 結果를 報告하고자 한다.

材料 및 方法

1977년에 分離한 菌株⁽¹⁸⁾중에서 10菌株를 選拔하여 그 중에서 가장 病原性이 큰 菌株를 供試하였다. 10個 菌株를 각각 밀양23호品種, '유신'品種, '통일'品種의 分얼기묘에 針接種하여 그중에서 I群菌인 KB 7785와 III群菌인 JN 7721을 '밀양23호'에서 再分離하였다. (表 1 참조)

再分離한 細菌을 每 2내지 3日 間격으로 와키모토培地⁽¹⁾에 移植하여 10代까지 계속하였다. 各各의 繼代培養期間동안 28°C로 고정된 恒溫器에 두었고, 다 자란 細菌은 4°C로 고정된 냉장고에 貯藏할 때까지 보관하였다.

Table 1. Virulence of 10 isolates of *Xanthomonas oryzae* to 3 rice cultivars⁽¹⁸⁾

Pathotype isolates	Cultivars			
	Milyang 23	Yushin	Tongil	
I	KB 7785*	41 ^a	4	20
	G 7712	17	2	13
	JN 7706	20	5	13
II	JN 7709	31	32	43
	JN 7791	31	32	43
	CB 7737	45	28	20
	G 7716	25	8	16
III	JN 7721*	42	29	38
	JN 77100	29	27	41
	CN 7798	33	18	44

*; The isolate KB 7785 (I) and JN 7721 (III) were selected for their most virulence on 3 cultivars.

a; Overall average lesion length (cm) produced by each isolate on 20 leaves inoculated with needle-prick method

었다.

供試品種은 가장 罹病性인 '밀양23호'와 中度抵抗性인 '유신'과 抵抗性인 '통일'의 최고분얼기묘를 썼다. 溫室에서 50×40×10(cm)의 플라스틱 바트에 20株씩 育苗하여 그중 4株에 각각 繼代培養한 細菌을 接種하였다. 分얼경의 數가 2~3個씩 될 때 그중 가장 크게 자란 上位葉 4個를 골라 葉身의 中間지점에 잎의 중부部位를 피해서 接種하였다. 接種方法은 針接種으로 四針을 묶어서 만든 多針을 菌濃度 10⁸cell/ml로 묻혀 찢었다. 接種 14日後에 接種葉에 나타난 病斑長으로써 罹病程度를 調査하였고 이는 20個 接種葉의 平均値로써 算定하였다.

結果 및 考察

10代의 繼代培養期間 동안 콜로니의 形態가 다른 變異菌은 관찰되지 않았다. 이는 菌株를 接種하고 다시 再分離한 新鮮한 菌株를 供試하였기 때문인 것으로 考察된다. ⁽¹⁴⁾ I群菌인 KB 7785 菌株는 '밀양23호'品種과 '統一'品種에 病原性을 나타내었으나 '유신'品種은 侵入하지 않았다. '통일'품종의 止葉期에는 發病을 일으키지 않는⁽¹⁸⁾ I군 균주가 分얼기에 病原性을 나타내는 것은⁽¹²⁾ Ezuka等⁽⁶⁾의 'adult resistance'現象이라고 생각되며 高坂⁽¹¹⁾의 菌型과 品種群의 類別⁽⁵⁾이 分얼기에는 적용하기 어려운 點을 시사하는 것 같다.

그림 I에서 表示된 바와 같이 I군菌株(KB 7785)가 III군 菌株(JN 7721)보다 病原性이 적게 떨어지고 또 이러한 病原性 減退가 品種의 抵抗性과 密接한 관계가 있음을 살펴볼 수 있었다. 즉 I群菌이 III群菌보다 培地上에서 病原性을 더 잘 유지하는 것은 Buddenhagen等⁽²⁾이 假說로 내세운 腐生的 活性과 病原性이 否의 相關을 가지는 것에 一致된 結果라고 考察된다. 이는 다른 研究者들^(3,10)의 菌型分布 調査結果, 대부분의 菌株가 病原性이 弱한 I群菌株들이라는 것으로써 間接의으로나마 뒷받침될 수 있다고 생각된다.

I群菌 KB7785菌株가 品種 '밀양23호'에서 거의 病原性減退를 일으키지 않았으나 통일품종에서는 급격하게 일어난 현상에서 病原菌과, 벼品種間의 어떤 親和性이 關與함을 알 수 있는데, 이것은 Reddy等⁽¹⁵⁾과 Mohiuddin等⁽¹³⁾의 報告에서 說明한, 植物體內의 病原細菌의 增殖과 移動은 病原菌의 病原性과 植物體의 抵抗性과 밀접한 관련이 있으며, 兩者의 親和性이 關與한다고 했다. 各各 抵抗性이 다른 品種에서의 病原性減退의 相異한 結果도 이러한 點으로 高察되지 않을까 생각된다. 藤井等⁽⁷⁾의 報告는 160代까지 繼代培養한 病原菌을 罹病性 品種인 '全南風'에 接種한 결과 그 病原性

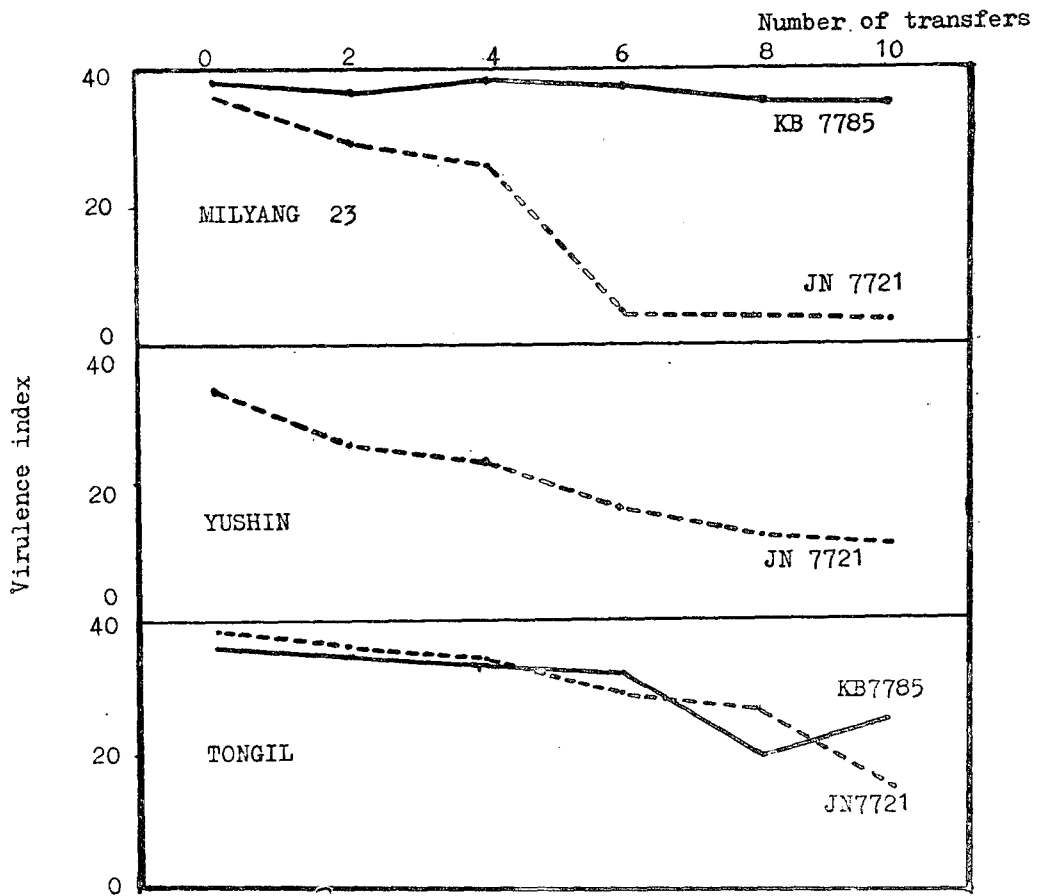


Fig. 1. Pattern of virulence attenuation of 2 isolates of *Xanthomonas oryzae* by the serial transfer on the Wakimotos agar

* 'Virulence index' was calculated by averaging the lesion length on all of the 20 leaves produced by each bacterium.

을 잃지 않았다고 한다. III群菌인 JN7721菌株가 I群菌보다 病原性이 더 큰 反面, 그만큼 病原性을 쉽게 잃는 것은 다른 植物病原菌에도 나타나는 일반적인 사실이지만, 抵抗力이 높은 品種에서 病原性이 더 적게 떨어진다는 것은 特記할만하다. 즉, 抵抗力品種에서는 病原性이 강한 菌株의 病原性이 罹病性 品種에서만만큼은 떨어지지 않았고, 病原性이 약한 菌株의 病原性은 抵抗力 品種에서는 떨어졌지만 罹病性 品種에서는 떨어지지 않았다. 이러한 結果로 考察해 보건데 이는 品種의 抵抗力이 病原菌의 病原性에도 選擇的 效果를 나타낸다고 보아야 하겠다.

病原細菌의 病原性이 人工의인 培地上에서 減退되는 데는 여러가지 복잡한 要因이 內包되어 있다. 이에 對한 生化學的인 研究뿐만 아니라, 細菌 자체의 培養學的 研究 및 遺傳學的 研究도 시급히 요청된다. 그리고 병원성 유지를 위한 냉동건조 等, 여러가지 方法이 試圖

研究되어야 할 줄 믿는다.

摘 要

벼 흰빛잎마름病菌, *Xanthomonas oryzae*의 採集菌株중에서 가장 病原性이 큰 2菌株를 선발하여 각각 10代까지 繼代培養하였다. 繼代培養한 모든 細菌을 “밀양23호”, “유신”, “통일”의 분얼기 苗에 接種한 結果,

1) 病原性이 큰 III群菌株(JN7721)가 작은 I群菌株(KB7785)보다 繼代培養으로 因해 더 많은 減退를 나타내었다.

2) 品種의 抵抗力에 따라 病原性 減退程度가 다르게 나타났다. 病原性이 작은 菌株(I群, KB7785)는 抵抗力 品種에서, 病原性이 큰 菌株(III群, JN7721)는 罹病性 品種에서 各各 病原性減退가 더 컸다.

3) I群菌株(KB7785)가 ‘통일’ 品種의 분얼기 苗에 III群菌株(JN7721)와 비슷한 程度로 浸入할 수 있었다.

4) 10代까지의 繼代培養 도중에 콜로니 形態가 다른 變異菌은 관찰되지 않았다.

參 考 文 獻

1. Bakr, M.A., and F.F. Laemmlen. 1975. Effects of *in vitro* nutritional factors on pathogenic variability of *Xanthomonas oryzae*. Bangladesh Jour. of Botany 4(1/2):125-128.
2. Buddenhagen, I.W., and A.P.K. Reddy. 1972. The host, the environment, *Xanthomonas oryzae*, and the researcher. Pages 289-295 in *Rice Breeding*. Int. Rice Res. Ins. Los Banos, The Philippines. 738p.
3. 崔庸哲, 李舜九, 鄭鳳朝, 趙鋪涉, 1979. 벼 흰빛 잎마름病菌의 菌群分布에 관한 研究, 韓植保誌18 (1)23-27.
4. Devadath, S. 1970. Effect of mixture of inoculation of virulent and less virulent isolates of *Xanthomonas oryzae*. Curr. Sci. 39(18):420-421.
5. Ezuka, A. and O. Horino. 1974. Classification of rice varieties and *Xanthomonas oryzae* strains on the basis of their differential interactions. Bull. Tokai-Kinki Nat. Agr. Exp. Sta. 27:1-19.
6. Ezuka, A., Y. Watanabe, and O. Horino. 1974. Difference in resistance expression to *Xanthomonas oryzae* between seedlings and adults of Wase-Aikoku group rice varieties (1). Bull. Tokai-Kinki Nat. Agr. Exp. Sta. 27:20-25.
7. 藤井溥, 植松勉, 水上武幸, 1974. イネ白葉枯病菌における病原力の變異(1)(短報)日植病報40 (3) 199.
8. Fujii, H. 1976. Variation in the virulence of *Xanthomonas oryzae* (3). Interaction between avirulent mutants and virulent wild type isolates. Ann. Phytopath. Soc. Japan 42:526-532.
9. Goto, M. and N. Okabe. 1967. Colony type mutation associated with the attenuation in *Xanthomonas oryzae*. Bull. Fac. Agr. Shizuoka Univ. 17:27-30.
10. 堀野修, 1978. 最近の日本におけるイネ白葉枯病菌菌系の分布, 日植病報 44(3):297-304.
11. 高坂淖爾, 1969. イネ病害防除における抵抗性品種の利用 農業および園藝 44:208-212
12. 李 庚徵, 1975. 韓國에 있어서의 벼 흰빛잎마름病的 發生生態와 防除에 관한 研究. 韓植保誌, 14(3):111-131.
13. Mohiuddin, M.S. and H.E. Kauffman. 1975. Multiplication studies of *Xanthomonas oryzae* isolates on differential rice varieties. Curr. Sci. 44(17):637-638.
14. Nwigwe, C. 1973. Variation of colony morphology and its relation to the virulence of *Xanthomonas oryzae*. Plant Dis. Repr. 57(11):955-956.
15. Reddy, A.P.K. and H.E. Kauffman. 1973. Multiplication and movement of *Xanthomonas oryzae* in susceptible and resistant hosts. Plant Dis. Repr. 57:784-787.
16. Reddy, O.R., and S.H. Ou. 1976. Pathogenic variability in *Xanthomonas oryzae*, Phytopathology 66:906-909.
17. Srivastava, D.N. 1972. Bacterial blight of rice. Indian phytopathology 25(1):1-16.
18. 農村振興廳 農業技術研究所. 1977, 시험연구보고서(병해충편) pp.167-186.