

畚雜草를 對象으로 벼 흰빛잎마름病 寄主範圍究明

金吉雄*· 諸商律*· 孫再根**· 李壽寬**

Paddy Weeds Serving as the Possible Reservoirs for Rice Bacterial Leaf Blight

Kim, K. U.*, S. Y. Jeh*, J. K. Sohn** and S. K. Lee**

ABSTRACT

This study was conducted to identify the possibility of paddy weeds served as the host plant of bacterial leaf blight, using various bacterial groups and inoculation methods. The results obtained can be summarized as follows.

1. *Alopecurus* spp., *Setaria viridis* P. Beauv., and *Leersia japonica* Makino were identified the most susceptible to bacterial leaf blight, similar to Milyang 23 which was used as a susceptible check variety. The others such as *Digitaria adscendens* Henr., *Eleusine indic a* Gaertn., *Cyperus serotinus* Rottb., *Cyperus difformis* L. showed slight infection but most of broadleaf weeds were resistant to bacterial leaf blight.
2. Weed species showing early susceptibility maintained their susceptibility throughout the growth stages. Group I of bacterial leaf blight was the most effective to develop infection symptom to weeds.
3. Pin and scissor inoculation methods were more effective mean for infection than spray method which was used without wound.

緒 言

雜草는 作物과 直接的인 競爭에 의하여 收量을 減少시키는 것 外에 昆虫 및 病原菌類의 棲息處 役割을 하므로써 作物에 被害를 주는 것으로 알려져 雜草 防除의 重要性이 作物保護의 綜合的 防除概念에 重要な 役割을 하는 것으로 思料된다. 作物에 대한 昆虫 및 病原菌類는 直接的으로 作物에 被害주어 收量을 거의 없을 정도까지 만들어 때로는 雜草와의 競爭에 의한 被害보다 輕微할지라도 눈에 더욱 들어나고 警

告의 일 수도 있다. 더우기 雜草는 作物生産에 影響을 미치는 여러 種類의 Organism에 棲息處 役割을 하므로 問題를 더욱 複雜化 시키고 있다. 雜草는 非生理的 要因, 即 光線, 水分 및 營養素 등과의 直接的인 競爭의 結果는 어떻게간에 雜草란 環境條件에 잘 適應되어 生存하므로 作物을 栽培하는 곳에는 恒時 存在하므로 人間의 골치꺼리가 되며 防除에 費用이 많이 드는 것 外에도 가장 성가시고 가장 하기 싫은 作業으로 看做되고 있다.

벼 栽培期間 동안에 各種 昆虫類나 病原菌類에 대한 가장 重要的 寄生植物은 벼이지만 畚作에 主로 發

*慶北大學校 農科大學, **嶺南作物試驗場

*Agri. Coll. Kyungpook National Univ., Daegoo, Korea 630 **Youngnam Crop Exper. Station, Milyang, Korea 605

生하는 雜草나 논두렁 및 水路 등에 發生하는 各種 雜草 等에서도 棲息하며 벼 栽培前後期 동안에는 雜草가 重要한 大體 寄主로 利用된다고 報告하고 있다.

Bendixen¹⁾(1977) 등은 25科 以上の 雜草가 線虫의 棲息處 役割을 하여 作物에 被害를 주며 그 中에서도 禾本科와 菊花科가 가장 重要한 寄主 役割을 한다고 報告하였다. 作物인 벼, 밀, 보리, 옥수수 등의 雜草인 바랭이, 독새풀, 피 등의 禾本科가 애멸구^{2, 4, 6, 7)} 및 끝등매미충^{8, 9)}의 寄主 役割을 한다고 報告되었다. Choi³⁾(1976) 등은 害虫의 진정한 寄主植物이 되려면 그 植物에 産卵 發育增殖 및 生殖이 正常的으로 이뤄져야 하는데 이런 면에서 벼의 前後作에서 끝등매미충은 독새풀에, 애멸구는 보리가 寄主植物 役割을 할 것이라고 報告하였다. Chung⁴⁾(1974) 등은 줄기잎마름病的 感染 與否에 의한 寄主範圍 究明으로 벼, 보리, 밀 등을 포함한 作物과 피, 바랭이, 독새풀, 방동산이대거리 등을 포함한 14種의 雜草가 寄主植物이라고 報告하였다. 바랭이는 稻熱病的 寄主가 된다는 最近 報告가 있으나 벼 흰잎마름病的 寄主範圍에 關한 報告는 우리나라에는 거의 없으나 日本에서는 田上義也¹¹⁾(1962) 등은 벼 흰잎마름病이 發生되는 雜草는 겨풀, 줄풀 등의 禾本科 雜草에 한해서 發病되나 人工의 接種을 加하면 나도겨풀, 겨풀, 갈풀, 기장대풀, 강아지풀 等에서도 病斑을 形成시킨다고 報告하였다. 그러나 現在까지의 研究로서 自然에서 病原細菌이 越冬하여 第一次 傳染源으로 使用된다는 것은 겨풀 및 *Leersia oryzooides*에 限한다고 報告하였다.

겨풀에는 容易하게 發病되나 나도겨풀에 發病되지 않고 針接種에 依하여서만 發病되는 것은 水孔의 孔邊細胞周圍에 돌기가 있어서 病原菌의 浸入이 어려워져서 發病이 되지 않는다고 報告하였다.¹⁰⁾

이리하여 雜草는 直接的으로 또 昆虫類와 病菌類의 棲息處 役割에 의한 間接的으로 作物生産을 減少시키는 二重의 被害를 미칠 수 있기 때문에 雜草와 病菌類와의 關係究明은 Pest의 綜合的 防除 確立에 다소나마 寄與할 수 있는 效果를 얻을 수 있을 것으로 思料되어 本研究은 雜草를 對象으로 벼 흰잎마름病에 대한 1) 雜草種類 및 接種方法別 罹病性 程度, 2) 雜草生育段階別 罹病性 程度, 3) 罹病雜草의 生育樣相을 究明하여 얻어진 약간의 結果를 報告코져 한다.

材料 및 方法

試驗 1. 雜草種類 및 接種方法別 罹病性 程度 調査

1. 供試品種 및 雜草

供試品種으로는 密陽 23號와 42號를 各各 使用하였으며 雜草는 돌피의 19種을 1979年 6월 20일에 圃場에서 自然的으로 發生하여 3~5葉期에 다달은 비슷한 生育段階를 보이는 것을 採集하여 N을 10g을 施肥한 프라스틱 箱子(48×38×25cm)에 種類別로 移植하여 活着이 良好하게 되었을 때를 接種時期로 하였다.

2. 病原細菌의 接種

供試菌群은 農業技術研究所로부터 分讓되어 嶺南 作物試驗場에서 供試菌으로 使用中에 있던 I群(G-7820), II群(JN-7853) 및 III群(CN-7878)을 28°C의 감자 半合成寒天培地(Wakinoto's medium)에서 3日間 培養하여 菌濃度 10^{8~9} cells/ml의 浮游液을 만들어 (1) 無傷噴霧接種과 (2) 有傷接種의 핀接種과 가위接種으로 1區當 五本에 本當 3葉에 接種하여 3日 동안은 비닐로 被覆하여 濕度를 維持시킨 후 接種後 15日에 罹病 程度를 15葉의 平均을 檢定하였는데 調査基準은 罹病性이 甚한 것부터 弱한 것으로 6等分하여 罹病性 程度를 表示하였다.

試驗 2. 雜草生育 段階別 罹病性 調査

1. 供試品種 및 雜草

供試品種은 密陽 23號 및 42號를 使用하였고 雜草는 돌피의 9種을 프라스틱 상자(48×38×25cm)에 1979年 6월 10일에 播種하여 良好한 生育을 하도록 肥料는 箱子當 N을 10g을 施肥하였고, 물관리는 發芽初期에는 飽和狀態로 維持하였다.

2. 供試細菌 및 接種

試驗 1과 同一한 方法으로 培養된 I群(G-7820)을 핀 接種法으로 雜草의 3生育段階 即 本葉 2~3葉期, 最高生長期 및 開花出穗期에 5本에 本當 3葉씩 接種하였고 接種後 15日째에 實驗(1)와 同一하게 罹病性을 調査하였다.

試驗 3. 罹病 雜草의 生育樣相 調査

供試雜草는 比較的 罹病性이 큰 독새풀을 3~4葉期가 되도록 栽培하여 試驗 1과 同一한 方法으로 培養된 菌濃度の I群만을 噴霧接種 하였다. 接種後 7日, 10日 및 15日째에 生育樣相 및 出穗期을 調査하였다.

結果 및 考察

벼 흰빛잎마름病的 寄主範圍를 究明하기 위하여 들
외 外 19 種類의 논 및 周邊의 雜草를 對象으로 罹
病性 程度를 人工的으로 接種하여 檢定하여본 結果
강아지풀, 나도겨풀, 독새풀 등은 罹病性品種인 密

陽 23 號에 類似한 病徵이 發現되었다(Table 1). 기
타의 禾本科 雜草인 바랭이, 왕바랭이에도 病徵이
나타났으나 輕微하였고 방동산이 種類에서 알방동산
이는 多少 높은 罹病性을 보였으나 여타의 너도방동
산이, 올챙이고랭이, 바람하늘지기는 輕微한 病徵을
나타냈다. 반면에 廣葉雜草에는 전혀 罹病되지 않고

Table 1. Various plant species as affected by bacterial leaf blight using various inoculation methods.

Plant Species	Life Cycle ¹⁾	Inoculation methods ²⁾											
		Spray			Pin			Scissor					
		I ³⁾	II ⁴⁾	III ⁵⁾	I	II	III	I	II	III			
<i>Echinochloa crusgalli</i> Beauv.	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Echinochloa crusgalli</i> Beauv. var. caudata kitagawa	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Setaria viridis</i> P. Beauv.	a	+	+	+	+++	++	++	+++	+++	++	+++	+++	++
<i>Digitaria adscendens</i> Henr.	a	—	—	—	+	+	±	+	+	—	+	+	—
<i>Eleusine indica</i> Gaertn.	a	—	—	—	+	—	—	+	±	±	±	±	±
<i>Alopecurus</i> spp.	a	+++	++	++	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	++
<i>Leersia japonica</i> Makino.	p	±	—	—	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	++
<i>Cyperus serotinus</i> Rottb.	p	—	—	—	+	±	+	+	+	—	+	+	+
<i>Eleocharis kuroguwai</i> Ohwi.	p	—	—	—	+	±	—	+	—	—	—	—	—
<i>Scirpus hotarui</i> Ohwi.	a	—	—	—	+	+	—	+	±	±	±	±	±
<i>Cyperus difformis</i> L.	a	—	—	—	++	+	+	++	++	+	++	++	+
<i>Fimbristylis miliacea</i> Vahl.	a	—	—	—	+	+	±	+	+	—	+	+	±
<i>Potamogeton distinctus</i> Benn.	p	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aneilema japonica</i> Kunth.	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rotala indica</i> Koehne.	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Monochoria vaginalis</i> Presl.	p	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sagittaria trifolia</i> L.	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ludwigia prostrata</i> Roxb.	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Arthraxon hispidus</i> Makino.	a	—	—	—	±	±	±	±	±	±	±	±	±
<i>Lindernia procumbens</i> Philcox.	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Milyang 23	a	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Milyang 42	a	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±

1) a: annuals p: perennials

2) +++: severe infection ++: moderate infection +: slight infection
±: negligible infection with isolate ±: negligible infection with no isolate
—: no infection : inoculation not done

3) I: Group I (G-7820)

4) II: Group II (JN-7853)

5) III: Group III (CN-7878)

禾本科에 特히 罹病이 높은 것은 벼와 비슷한 形態
의 特性 때문이 아닌가 思料된다.

日本에서는 벼흰빛잎마름病이 主로 갈풀 및 겨풀
등에서 自然狀態에서 發病되며 寄主役割을 한다고 報
告하였고¹¹⁾ 人工的인 接種에 의하여 나도겨풀, 기장
대풀, 갈풀, 강아지풀 등에서도 病斑을 形成시킨다
고 報告하였는데 本 試驗에서도 人工的인 接種에 의

하여 강아지풀 및 나도겨풀에 甚하게 罹病되는 것으
로 미루어 보아 類似한 結果라 생각된다. 畚雜草는
아니지만 畚裏作에 가장 重要한 雜草인 독새풀에 甚
하게 罹病되는 것은 多少 새로운 結果라 할 수 있다.
日本九州에서는 5月頃인 봄에 겨풀이 제일 먼저 發
病하여 벼의 第一次 傳染源이 되며 그 後에도 겨풀에
계속 發病되나 벼에 가장 發生이 甚한 夏期에는 多

少 停滯되며 그 後 가을에 벼로부터 傳染되어 收穫 後 發病이 계속되며 冬期에는 거풀 地下部에서 越冬 하여 이듬해 發病하여 第一次 傳染源이 된다고 報告 하였다.¹⁰⁾ 이와같은 現象을 미루어 볼 때 人工接種에 依하여 罹病된 것 가운데 위의 거풀과 같은 役割을 하는 雜草가 있지 않겠나 思料된다.

接種方法別로는 無傷接種보다는 有傷接種에서 罹 病이 컸으며(Table 2), 有傷接種이 더욱 罹病效果 가 큰 것은 組織內的 細胞 속에 直接 挿入되었기 때 문이 아닌가 思料된다. 供試菌群間에는 I群이 II, III群보다 多少 罹病性이 컸는데 이것은 Choi⁵⁾ (19 79) 등이 우리나라 菌分布狀況을 1977年과 1978 年 사이에 調査한 것을 보면 I群이 79%, II群이

16%, III群이 3%, V群이 3%로 報告하였는데 I 群이 가장 優勢한 것과 本結果와 關係가 있지않나 思 料된다.

生育時期를 달리하여 I群만을 핀 接種하여 본 結 果 生育初期에 罹病이 잘된 것은 生育盛期나 出穗 및 開花期에도 비슷한 傾向을 보였으며 나도겨풀은 出 穗期 및 開花期에, 강아지풀은 生育盛期에 最高罹病 率을 나타냈으며 이것은 密陽 23號에 準한 罹病程度 를 나타냈다(Table 2).

噴霧接種에 의한 雜草의 生育樣相을 보기 爲하여 毒새풀을 對象으로 檢定한 結果, 接種後 7日째에 毒새풀의 上位葉에 黃白色의 小斑點이 나타났으며 接 種後 10日째는 下位葉 全體에 病斑이 나타났고, 상

Table 2. Various plant species as affected by the pin inoculation of bacterial leaf blight (Group I).

Plant Species	Life cycle ¹⁾	Growth stage ²⁾		
		2~3 leaf	Maximum vegetative	Heading or flowering
<i>Echinochloa crusgalli</i> Beauv.	a	—	—	—
<i>Echinochloa crusgalli</i> Beauv. Var. Caudata.	a	—	—	—
<i>Setaria viridis</i> P. Beauv.	a	++	+++	++
<i>Leersia japonica</i> Makino.	p	++	++	+++
<i>Alopecurus</i> spp.	a	+++	+++	+++
<i>Cyperus serotinus</i> Rottb.	p	±	±	+
<i>Eleocharis kuroguwai</i> Ohwi.	p	—	—	+
<i>Cyperus difformis</i> L.	a	+	++	++
<i>Monochoria vaginalis</i> Presl.	a	±	—	—
<i>Sagittaria trifolia</i> L.	p	—	—	—
Milyang 23	a	+++ ³⁾	+++	+++
Milyang 42	a	(R)±	(R)±	(R)±

1) a: annuals p: perennials

2) +++: severe infection ++: moderate infection +: slight infection
±: negligible infection with isolate ±: negligible infection with no isolate
—: no infection

3) R: resistance

위엽보다 하위엽에서 病斑進展度가 빨랐다. 接種後 15日째는 下位葉이 黃白色에서 白色으로 變하면서 下位葉부터 枯死하였고 罹病된 毒새풀은 健全한 것

보다 出穗가 늦었다(Table 3).

以上에서 얻어진 結果를 根據로 몇가지 提示할 수 있는 것은 벼흰빛잎마름病的 罹病性은 벼 以外에도

Table 3. *Alopecurus* spp. growth affected by the spray inoculation of rice bacterial leaf blight¹⁾.

	Days after inoculation			
	7	10	15	Heading
Inoculated	Yellow spot on the lower leaf	All leaves except for newly formed leaves develop yellow spot	Lower leaves turn to yellow	Delayed
Check	Green	Green	Green	Regular

1) 3 to 4 leaf stage of *Alopecurus* spp. was inoculated.

나도겨풀, 독새풀, 강아지풀 등이 人工的인 接種으로 甚하게 罹病되었으므로 代替寄주로 利用될 수 있다는 事實을 알게 되었으며 또 生育初期에 感受性を 보이는 것은 生育全期間 동안에 罹病性を 나타낸다는 事實을 確認할 수 있었다. 이리하여 벼흰빛잎마름病的 效果의인 防除를 爲해서는 畚裏作에 가장 問題가 되는 독새풀의 防除가 徹底히 되어야겠으며 논 두렁 및 논周邊에서 年中 發生하는 나도겨풀 및 강아지풀은 作物과의 直接的인 競争 以外에도 벼흰빛잎마름病的 寄主가 될 수 있다는 可能性 때문에 철저히 防除하는 것이 重要하다는 것을 結論지을 수 있다. 今後 이들 雜草가 自然狀態에도 發病되는지 또는 벼에 一次 傳染源이 되는 寄主는 무엇인지? 또 特定 雜草에만 罹病되는 選擇性 等에 대하여 繼續 研究코자 한다.

摘 要

畚雜草 除피 外 19 種을 對象으로 病原菌群, 接種方法 및 雜草의 生育時期를 달리하여 벼흰빛잎마름病的 寄主範圍 究明試驗에서 얻어진 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 나도겨풀, 강아지풀, 독새풀 등은 密陽 23 號에 準한 罹病性を 나타냈으며, 그 밖에 바랭이, 왕바랭이 알방동산이, 너도방동산이, 바람하늘지기 등에서 罹病性を 보였으나 廣葉雜草에는 전혀 罹病되지 않았다.

2. 生育初期에 罹病性を 크게 보인 강아지풀, 나도겨풀, 독새풀은 生育全期間을 통해서 罹病성이 컸으며 菌群間에는 第一群이 病原성이 다소 큰 것 같았다.

3. 接種方法別로는 有傷接種인 핀 및 가위 接種이 無傷接種의 噴霧接種보다 罹病성이 컸다.

引 用 文 獻

1. Bendixen, L.E. and D.A. Reynolds, R.H. Riedel. 1979. An annotated bibliography of weeds as reservoirs for organisms affecting Groups. I. Nematodes. Ohio Agricultural Research and Development Center. Wooster. Ohio. Research Bulletin 1109. 1-64.
2. Choi, K.R. 1973. *Laodelphax striatellus* (Fallen), small brown planthopper, in Literature Review

- of Korean Rice Pests. Institute of Agricultural Science, Office of Rural Development. UNDP/FAO/Korea:9-11.
3. Choi, S.Y. and H.R. Lee. 1976. Host preference by the small brown planthopper and green rice leaf hopper on barley and water foxtail. (1) Kor. J. Pl. Prot. Vol. 15(4):179-181.
4. Chung, B.J. 1974. Studies on the occurrence, host range, transmission, and control of rice stripe disease in Korea. Kor. J. Pl. Prot., 13(4):181-204.
5. Choi, Y.C., S.G. Lee, B.J. Chung, and Y.S. Cho. 1979. Aerial distribution of bacterial groups of *Xanthomonas oryzae* (Uyeda et Ishiyama) Dowson on Korea. Kor. J. Pl. Prot. 18(1):23-27.
6. Lee, S.C. 1967. Rice stripe disease in Korea in the Virus Diseases of the Rice Plant-Proceeding of a Symposium at The International Rice Research Institute. April, 1967. The Johns Hopkins Press, Baltimore, Maryland: 67-73.
7. Lee, S.H. and E.K. Cho. 1975. Rice stripe virus disease in Literature Review of Korean Rice Diseases. Institute of Agricultural Science, Office of Rural Development. UNDP/FAO/Korea: 47-61.
8. Lee, S.H. and K.W. Lee. 1975. Rice Dwarf virus disease in Literature Review of Korean Rice Diseases. Institute of Agricultural Science, Office of Rural Development. UNDP/FAO/Korea: 62-68.
9. Son, B.I. 1973. *Nephotettix cincticeps* (Uhler), Rice green leafhopper in Literature Review of Korean Rice Pests. Institute of Agricultural Science, Office of Rural Development. UNDP/FAO/Korea: 12-14.
10. Table, Hideo. 1976. Anatomical studies of rice plant affected with bacterial leaf blight, *Xanthomonas oryzae* (Uyeda et Ishiyama) Dowson. Kyushu Agricultural Exper. Station Report. 19(2): 193-257.
11. 田上義也・水上武幸. 1962. 稻白葉枯病に關する綜説, 農林省振興局植物防疫課. 病虫害發生豫察特別報告 第 10 號. 34 - 35.