

嶺南地方에서 벼 移秧時期가 줄무늬잎마름병과 검은줄무늬오갈병의 發病에 미치는 影響

金 東 吉

嶺南作物試驗場

Effect of Transplanting Dates on the Occurrence of Rice Stripe and Black-Streaked Dwarf Virus Diseases in Yeongnam District

Dong Kil Kim

Yeongnam Crops Experiment Station, O. R. D., Milyang 605, Korea

要 約

密陽 地域의 애멸구 2회 성충의 바이러스 保毒蟲率은 검은줄무늬오갈병이 13.6%, 줄무늬잎마름병이 6.7%이었다. 본논에서 애멸구 2회 성충은 5월 29일부터 나타나기 시작하여 6월 13일에 最盛期였는데, 이때의 株當애멸구 서식수는 추청벼, 낙동벼가 19.6, 19.3 마리로 높았으나 삼강벼, 청청벼는 4.9 및 7.4마리로 비교적 낮았고, 이앙 바로 뒤의 벌레수는 극히 적었으며 이앙이 빠를수록 벌레수가 많은 경향이었다. 바이러스의 못자리감염은 5월 30일까지는 認定되지 않았으나, 그 後부터 감염이 인정되었는데 6월 20일 移秧區는 검은줄무늬오갈병의 못자리감염률이 가장 높은 경향이었다. 바이러스 본논감염률은 이앙이 빠를수록 높은 경향이었으며 그 가운데서도 5월 20일 이앙이 가장 높았고 7월 10일 이앙이 가장 낮았다. 검은줄무늬오갈병은 5월 10일 이앙이 5월 20일과 5월 30일 이앙에 비하여 發病增加가 완만하였으나, 줄무늬잎마름병은 5월 10일 이앙이 발병증가가 빠른 경향이었다.

ABSTRACT

The experiments were conducted to clarify the influence of transplanting date on the occurrence of rice virus in field condition of 1984. The rate of RBSDV (rice black-streaked dwarf virus) viruliferous vector, smaller brown planthopper (*Laodelphax striatellus* Fallen), was shown to be 13.6% at the 2nd adult and that of rice stripe virus (RSV) viruliferous was 6.7% at the 2nd adult. The vector in the field was begun to come from May 29, the maximum densities were 19.6 insects per hill on June 13 in cultivar Chucheongbyeo, 19.3 in Nagdongbyeo, 7.4 in Cheongcheongbyeo and 4.9 in Samgangyeo. The number of vectors per hill was inclined to increase by early transplanting. Although the infection of rice virus in nursery bed was not recognized until May 30 transplanting, the nursery infection could be seen from June 10 transplanting. The highest rate of nursery infection with RSV was 4.1% at June 10 transplanting plot, and that of RBSDV was 14.2% at June 20 transplanting plot. The infection of rice virus in paddy field was the highest at May 20 transplanting plot, the lowest

at July 10 plot. The earlier transplanting, the more severe occurrence of rice viruses. Occurrence of infected plants with RBSDV was shown to increase more rapidly at May 20 and May 30 planting plot than May 10 plots. However, the occurrence of infected plant with RSV was more rapid at May 10 transplanting plot than May 20 and 30.

Key words: rice viruses, vector, transplanting date.

緒 論

우리 나라에서 發生되는 벼 바이러스병은 줄무늬잎마름병, 오갈병 및 검은줄무늬오갈병의 세 가지가 있는데, 그 가운데서 줄무늬잎마름병과 검은줄무늬오갈병은 애벌레(*Laodelphax striatellus* Fallen)에 의해 媒介되어 진다. 줄무늬잎마름병은 1935년에 우리 나라 남부지방에서 大發生한 記錄이 있고 1940년 이 病이 바이러스병으로 確認되었으며(11) 최근에는 '65년과 '73년에 크게 發生하였으나(3), 그 후에는 抵抗性品種의 栽培面積의 增加로 減少하였지만 다시 저항성이 弱한 一般系品種의 栽培가 늘어남에 따라 發病이 增加되는 추세이다.

검은줄무늬오갈병은 1973년 慶北 善山에 發病이 確認된 以後 매년 分布地域이 확대되어 '78년에는 中部地方에서도 分布가 確認되었으며(9, 10), 常習 發病地는 洛東江 流域의 慶北 善山, 義城, 漆谷, 慶南 義昌, 密陽, 金海 等地인데(12), 一般系品種의 栽培面積 增加와 더불어 그 被害도 늘어가는 實情이다.

벼 바이러스병은 媒介昆蟲에 의해 傳染되기 때문에 本논에서 바이러스가 感染되기 쉬운 時日 이양기부터 분얼기까지 매계충의 發生最盛期를 避할 수 있는 移秧時期의 모색과 저항성 품종 육성을 위한 圃場檢定の 適當한 時期를 檢討코자 本 試驗을 遂行하여 그 結果를 報告코자 한다.

材料 및 方法

1984년 영남작물시험장의 벼 바이러스 저항성 감성모장에서 바이러스 못자리感染試驗과 本논感染試驗으로 나누어 試驗을 遂行하였다. 바이러스 못자리 감염 시험은 常費벼를 供試하여 4월 10일부터 6월 10일까지 10일 간격으로 播種하여 無防除 狀態로 育苗한 다음 30일모를 5월 10일부터 7월 10일까지 10일마다 300株씩 48×38×10cm의 모트에 移秧하고 殺蟲劑를 撒布하여 애벌레를 防除한

다음 網室에서 栽培하여 病徵이 나타난 뒤에 검은 줄무늬오갈병과 줄무늬잎마름병의 罹病株率을 調査하였다.

바이러스 本논感染試驗은 못자리感染을 避하기 위하여 網室에 못자리를 設置하고 모를 기른 다음 30일모를 圃場에 移秧하였다. 品種은 多數系인 三剛벼와 靑靑벼, 一般系인 洛東벼와 秋晴벼를 供試하였는데, 播種은 4월 10일부터 6월 10일까지 일몰마다 하였고, 移秧은 5월 10일부터 7월 10일까지 역시 일몰 간격으로 하였는데, 栽植기리는 30×15cm, 1株當 1個씩 1區에 145株를 3反覆으로 이앙하였다. 施肥量은 10a당 糞土 20kg, 인산 11kg, 칼리 13kg이었고 農藥은 一切 撒布하지 않았다.

바이러스 保毒蟲率은 2회 成충은 6월 2일 3회 成충은 7월 20일에 捕捉하여 幼蟲檢定法으로 조사하였으며, 媒介蟲의 密度는 5월 10일 이양 후 매일 관찰하여 成蟲이 처음 發見된 날부터 4~5일간격으로 조사하였는데 벼 20주에 붙어있는 밀레수를 세었다. 發病調査는 전체모기에 대한 罹病株率을 時期別로 조사하였다.

結 果

媒介蟲의 바이러스 保毒率은 表 1에서 보는 바와 같이 2회 成충의 검은줄무늬오갈병 保毒率은 13.6%, 줄무늬잎마름병 保毒率은 6.7%이었으며, 3회 成충은 검은줄무늬오갈병이 5.0%, 줄무늬잎마름병이

Table 1. Percentage of viruliferous insects (*Laodelphax striatellus*) in the rice field ^a

Generation	Collection date	RBSDV viruliferous rate (%)	RSV viruliferous rate (%)
2nd adult	June 2	13.6	6.7
3rd adult	July 20	5.0	1.4

^a RBSDV = rice black-streaked dwarf virus, RSV = rice stripe virus.

1.4%로 2회 성충보다는 다소 낮은 편이었다.

애멸구 成蟲의 發生狀況은 그림 1에서와 같이 낙동벼, 추청벼는 성충서식수가 많았으나 삼강벼, 청청벼는 비교적 적었다. 본논에 성충이 移動해오기 시작한 것은 5월 29일이었고, 6월 13일에 최대밀도를 보였는데 最盛期의 성충서식수는 추청벼가 株當

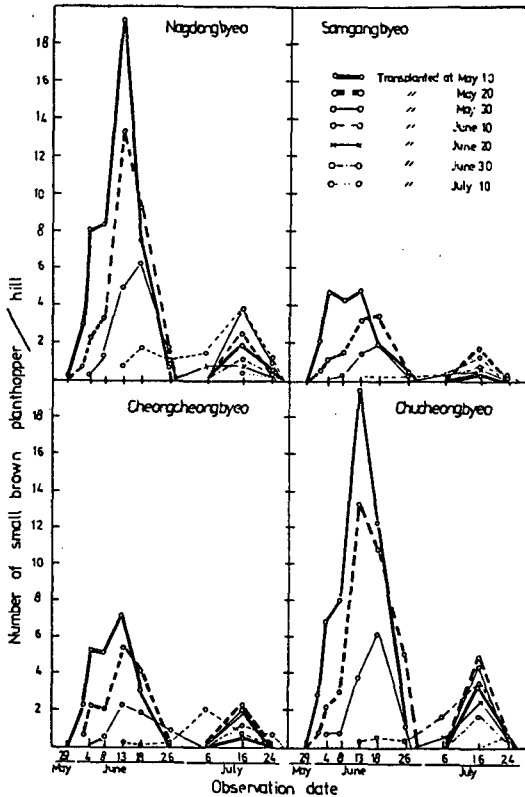


Fig. 1. Seasonal fluctuation of adult small brown planthopper density depending upon the transplanting dates of rice.

19.6 마리, 낙동벼는 19.3, 삼강벼는 4.9, 청청벼는 7.5 마리로 많은 경향이였다. 이앙이 빠를수록 애멸구 서식수가 많았고 이앙이 늦어질수록 밀도가 줄어들어는 경향이였다. 이앙직후부터 活着될 때까지 약 10일 동안은 애멸구의 서식수가 현저히 적었는데, 가장 많은 서식밀도를 나타낸 6월 13일에도 6월 10일에 이앙한 구에는 애멸구의 서식수가 극히 적었다. 3회 성충의 最盛기는 7월 16일이었으며, 이때 최대 밀도는 추청벼가 株當 5마리, 낙동벼가 4.6 마리, 청청벼는 2.6 마리로 2회 성충의 밀도보다 적었다.

바이러스의 못자리 感染은 表 2와 같이 5월 30일까지 繭室에 이앙했을 때는 못자리 感染이 確認되지 않았으나, 6월 10일 이앙부터는 바이러스 感染을 볼 수 있었는데, 줄무늬잎마름병은 6월 10일 이앙이 4.1%로 가장 높았고, 검은줄무늬오갈병은 6월 20일 이앙에서 14.2%의 못자리 感染을 보였다. 벼 移秧期別 바이러스 本는 感染率은 表 3에서 보는 바와 같이 全品種 모두 5월 20일 이앙이 發病率이 높았다. 검은줄무늬오갈병은 5월 20일 이앙의

Table 2. Infection with rice viruses in the rice nursery bed

Transplanting date	RBSDV infection (%)	RSV infection (%)
May 10	0	0
May 20	0	0
May 30	0	0
June 10	2.8	4.1
June 20	14.2	2.7
June 30	5.9	3.7
July 10	5.6	2.0

Table 3. Infection of some rice cultivars with two rice viruses in paddy field

Transplanting date	RSDV infection (%)				RSV infection (%)
	Nagdongbyeo	Samgangbyeo	Cheongcheongbyeo	Chucheongbyeo	Chucheongbyeo
May 10	86.5	34.5	82.2	88.9	83.1
May 20	97.6	52.7	92.9	95.3	87.7
May 30	93.2	43.8	84.9	90.7	84.0
June 10	66.4	12.4	30.4	45.3	43.9
June 20	48.6	20.4	50.7	31.8	47.1
June 30	52.3	20.5	46.5	43.6	28.5
July 10	19.0	4.9	16.4	15.9	9.1
LSD(P=0.05)	20.8	10.0	18.4	10.2	19.3
LSD(P=0.01)	29.1	14.0	25.8	14.3	27.0

發病率在 籾 97.6%, 삼강벼 52.7%, 청청벼 92.9%, 추청벼 95.3%로 가장 높은 경향이었고, 7월 10일 이앙이罹病률이 가장 낮았다. 6월 10일 이앙부터 發病률이 減少되는 경향이었으나, 感受性品種인 洛東벼와 秋晴벼는 6월 10일 이앙에서도 發病률이 66.4%와 45.3%로 비교적 높았고, 6월 30일 이앙까지는 다소 높은 경향이었으나, 中程度抵抗性인 三剛벼는 6월 10일 이앙이 12.4%로 낮은 경향이였다. 줄무늬잎마름병에 弱한 秋晴벼의 줄무늬잎마름병의 發病은 5월 20일 이앙이 가장 심했고 6월 30일 이후 이앙에서 낮은 경향을 보였다.

이앙기별 發病株率의 經時적 變化는 그림 2와 그림 3에서 보는 바와 같이 검은줄무늬오갈병은 5월 10일 이앙이 5월 20일과 5월 30일 이앙에 비하여 發病增加가 완만한 경향을 보였다. 줄무늬잎마름병의 發病增加는 5월 10일과 5월 20일 이앙에서 빠르고 5월 30일 이앙에서는 다소 늦어지는 경향을 보였다.

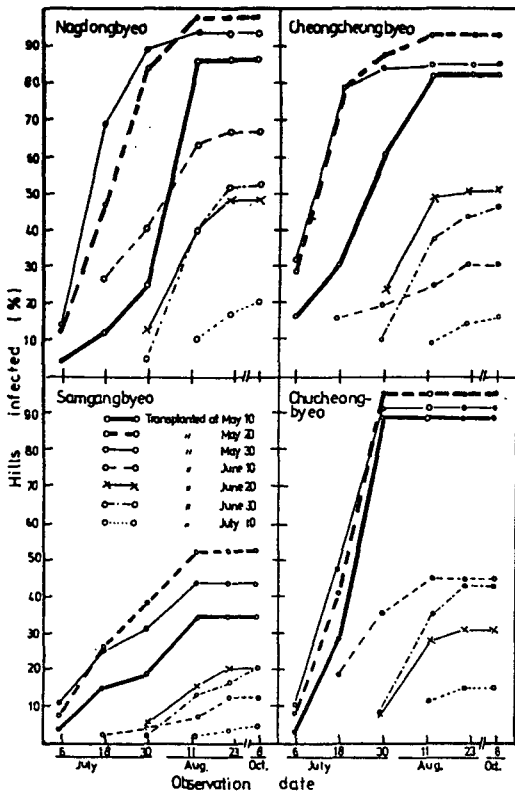


Fig. 2. Seasonal changes in infection of different rice cultivars with rice black-streaked dwarf virus when transplanted at different dates.

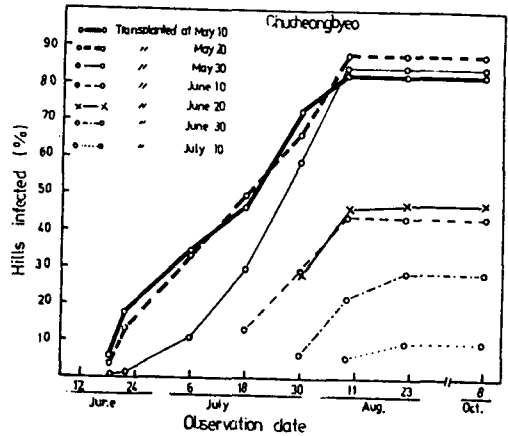


Fig. 3. Seasonal changes in infection of rice plants cultivar chucheong-byeo with rice stripe virus when transplanted at different dates.

考 察

애멸구는 우리나라에서 越冬하며 년 5회 發生하는 것으로 알려져있고(1, 4), 바이러스병의 매개는 주로 벼 이앙전후에 발생하는 2회 성충에 의해 이루어지며, 媒介蟲의 發生量과 바이러스 保毒率에 따라 바이러스병의 發病樣狀이 달라진다. 石井 등(6)은 2회 성충의 검은줄무늬오갈병 보독률이 1~4%라 하였고, 新海(13)는 靜岡縣의 發生常習地 애멸구의 줄무늬잎마름병 보독률이 6~14%, 山梨縣에서 애멸구 2회 성충의 검은줄무늬오갈병 보독률은 4~10%이었다고 하였으며, 鄭(4)은 우리나라 南部地方에서 '66~'70년까지의 줄무늬잎마름병 보독률은 2회 성충이 9~17%, 3회 성충은 6~12%이었다고 했고, Kishimoto(8)는 保毒蟲率이 5.5% 이상일 때 줄무늬잎마름병의 發病이 많았다고 한 바 있는데, 本 試驗의 경우 줄무늬잎마름병 보독률은 6.7%, 검은줄무늬오갈병 보독률은 13.6%로 높은 편이었다.

鄭(4)은 晋州地方의 애멸구 성충 최성기는 2회 성충이 6월 15일경이었고, 3회 성충은 7월 25일 경이라고 했는데, 本 試驗 結果 2회 성충의 최성기는 6월 13일로써 큰 差異가 없었다. 애멸구 성충의 發生消長은 벼 포기에 붙어있는 벌레의 實數를 調査했기 때문에 誘殺量과 捕蟲網 조사에 의한 다른 研究報告(1, 2, 4, 5, 14)와는 직접 비교하기 어려우나, 현 등(5)이 보고했던 株當密度에 比하면 本 試驗의 애멸구 밀도는 상당히 높았던 것을 알

수 있었다. 본 試驗에서 애멸구 成蟲의 서식수는 移秧期가 빠를수록 많았으며, 品種間에는 一般系品種이 多收系品種보다 많았다. 또 移秧直後 며칠 동안은 벌레수가 극히 적은 現狀을 볼 수 있었는데 애멸구의 飛來 開始後인 5월 30일에 이양한 區에서는 6월 8일까지 벌레 서식수가 적었고, 애멸구 成蟲최성기 바로 前에 이양한 6월 10일 이양에서도 2회 成蟲 成蟲數는 극히 적었다. 이와 같은 現狀은 벼 移秧後 活着이 完了될 때까지의 벼는 生育이 不良하여 애멸구의 서식에 不適當하여 벌레가 모이지 않은 것으로 추측되어 지지만 확실한 원인은 앞으로 연구해야 할 것으로 생각되어 진다.

石井 등(6)은 日本의 關東地方에서 5월 30일까지는 못자리에서 검은줄무늬오갈병의 感染이 없었고, 본논에서는 6월중 하순의 2회 成蟲에 의해 感染되어진다고 하였으며, 鄭 등(2)은 우리 나라의 줄무늬일마름병의 못자리 感染率은 地域에 따라 다르나 1.3~8%라고 報告한 바 있는데, 본 試驗의 못자리 感染은 5월 30日 移秧까지는 볼 수 없는 경향이었고, 6월 10日 이후 이양부터 認定되었는데, 이것은 애멸구 2회 成蟲의 비래시기와 感受性인 못자리 期間이 一致되기 때문인 것으로 볼 수 있었다.

網室에서 기른 健全한 모를 移秧했을 때 바이러스 본논 感染率은 이양기가 빠를수록 높았으나 그 가운데서도 5월 20日 이양이 5월 10日 이양보다 발병률이 높은 경향을 보였다. 윤 등(14)은 6월 15日 이양으로 검은줄무늬오갈병의 發病이 顯著히 減少되었다고 報告하였으나, 본 試驗에서는 感受性品種인 낙동벼, 추청벼, 청청벼는 6월 30日 이양에서도 43.6~52.3%의 높은 發病率을 나타내어 感受性品種은 검은줄무늬오갈병의 常發病地에서 移秧時期 移動만으로는 바이러스 被害를 줄일 수 있는 効果는 적었으나, 中程度抵抗性인 三脚벼는 發病率이 感受性品種에 비하여 훨씬 낮으므로 眞性抵抗性品種이 없는 現實情에서는 中程度抵抗性品種을 栽培하여 藥劑防除를 實施하는 것이 바이러스 被害를 줄일 수 있는 길이라고 생각되어진다.

5월 10日 이양은 5월 20日과 5월 30日 이양에 비하여 애멸구 서식수는 많았지만 검은줄무늬오갈병의 發病은 오히려 적었으며 發病增加도 완만하다. 낙동벼는 같은 時期에 感染된 5월 20日과 5월 30日 이양과 比較하면 7월 18日의 發病率이 5월 30日 이양은 70%로 높았으나, 5월 10日 이

양구는 11%로 낮았고, 7월 30일에는 5월 20日과 5월 30日 이양이 罹病株率이 84% 및 90%였으나, 5월 10日 이양은 25%로 낮았는데, 출수후인 8월 13일에 비로소 萎縮이 確認되어 發病株率이 86.5%가 될 程度로 病徵發現이 늦었다. 또 청청벼는 5월 30日 이양에서 최성기의 애멸구 서식수가 2.4마리로 5월 10日 이양의 7.5마리에 비해 크게 적었으나, 5월 30日 이양구는 7월 18일에 이미 80%의 발병률을 보였지만 5월 10日 이양구는 30%의 이병률을 나타내어 역시 완만한 발병 증가를 보였으며, 삼강벼도 이와 비슷한 경향을 보였다. 그러나 줄무늬일마름병의 발병은 이와 반대로 5월 10日 이양이 病徵發現이 빠른 경향이였다. 李 등(10)과 新海(13)는 검은줄무늬오갈병의 接種時期가 빠를수록 病徵發現이 빠르고 萎縮도 甚하다고 했고, 金 등(7)은 萎縮程度가 甚할 때 收量減少가 크다고 하였는데, 본 試驗의 5월 10日 이양은 5월 30日 이양보다는 感染時期가 多少 늦었으므로 病徵發現이 늦었고, 被害도 多少 輕微하다고 볼 수 있겠으며, 5월 10日 이양이 5월 30日 이양에 비하여 애멸구의 서식밀도가 현저히 높았는데도 5월 30日 이양보다 검은줄무늬오갈병의 발병률이 낮고 병징발현이 늦은 것은 일찍 이양한 5월 10日 이양구는 애멸구의 비래시기까지 활착이 끝나고 분얼이 증가되기 시작된 후이므로 벼 體內에 병에 전될 수 있는 능력이 어느 정도 생기는 것이 아닌가 추측되지만 보다 確實한 原因은 앞으로 究明되어야 할 것으로 생각하는 바이다.

이상의 結果로 볼 때 常習發病地에서 바이러스 抵抗性的인 圃場檢定時 移秧週期는 애멸구의 誘引力도 많고 發病도 甚하게 되는 시기인 5월 하순경으로 생각되어진다.

謝 辭

本 試驗을 遂行하는데 指導해 주신 嶺南作物試驗場의 鄭根植 場長님과 鄭鍊泰 과장님, 그리고 協助를 아끼지 않았던 作物保護研究室 職員 여러분께 깊은 感謝를 드리는 바이다.

參 考 文 獻

1. 裴大漢·白雲起·崔鎭文. (1967). 애멸구의 生活史에 關한 調查研究. 農試報告 10(3): 91-

- 96.
2. 鄭鳳朝·李淳炯. (1969). 벼 줄무늬잎마름병의 傳染機構에 關한 調查研究. 農試報告 12(3) : 105-110.
 3. 鄭鳳朝. (1973). 벼 바이러스病의 發生現況과 防除對策. 韓植保護誌 12 : 157-165.
 4. 鄭鳳朝. (1947). 韓國에서의 벼 줄무늬잎마름病의 發生, 被害, 寄主範圍, 傳染 및 防除에 關한 研究. 韓植保護誌 13(4) : 181-204.
 5. 현재선·박중수·엄기백·유창영·소재선·전태수·유재기. (1978). 애멸구 개체군 동태에 關한 연구. 농업기술연구소시험연구보고서(생물편) : 309-353.
 6. ISHII, M. & YOSHIMURA, S. (1973). Epidemiological studies on the rice black-streaked dwarf virus in Kanto-Tosan District, Japan. *J. Cent. Agric. Exp. Stn.* 17 : 61-121.
 7. 金東吉·朴來敬·鄭鍊泰·陳永大. (1983). 벼 검은줄무늬오갈병이 收畝과 收畝構成要素에 미치는 影響. 韓食보호지 22(3) : 193-197.
 8. KISHIMOTO, R. (1969). Survey of percentage of infective planthopper, *Laodelphax striatellus* (Fallen), transmitting the rice stripe virus, in Kyushu. *Proc. Assoc. Pl. Prot. Kyushu* 15 : 90-91.
 9. LEE, J. Y., LEE, S. H. & CHUNG, B. J. (1977). Studies on the occurrence of rice black-streaked dwarf virus in Korea. *Korean J. Plant. Prot.* 16 : 121-125.
 10. 이순형·최용문·이기운·이재열·유갑희·김정수. (1980). 벼 흑조위축병 피해 및 증매전염에 關한 시험. 농업기술연구소시험연구보고서(생물편) : 203-225.
 11. 野賴久義. (1940). 稻稿葉枯病의 發生에 대하여. 朝農報 14(10) : 23-26.
 12. 朴來敬·鄭鍊泰·陳永大·金東吉·李道熙. (1982). 嶺南地域의 벼 virus 病 發生實態調查研究. 農試報告 24(作物編) : 98-106.
 13. SHINKAI, A. (1962). Studies on insect transmissions of rice virus diseases in Japan. *Bull. N. I. A. S. Japan.* C 14 : 1-112.
 14. 윤재탁·김호열·이재석. (1979). 벼 흑조위축병의 발생환경 및 방제에 關한 研究. 경상북도 농촌진흥원 시험연구보고서 : 674-685.