

벼 검은줄무늬오갈병이 收量과 收量構成要素에 미치는 影響

金東吉 · 朴來敬 · 鄭鍊泰 · 陳永大

The Influence of Rice Black-Streaked Dwarf Virus on the Rice Yield and Its Components

D.K. Kim, R.K. Park, Y.T. Jung and Y.D. Jin

ABSTRACT

In 1981 Rice Black-Streaked Dwarf Virus(RBSDV) was severely occurred in Yeongnam area of Korea. The influence of RBSDV to rice plant was studied with two susceptible cultivars, Nagdongbyeo and Cheongcheongbyeo.

The stunting rate was determined by the percentage of plant height of infected plants vs. healthy plants. When the rice plants were severely stunted by RBSDV, the yield components and yield were greatly reduced. The stunting of rice plants infected with RBSDV was caused mostly by the shortening of internodes in upper parts of the culm.

The relationship between stunting rate of rice plants and yield was shown to have a negative exponential correlation. The regression equations of the relationship are expressed as follows:

In Cheongcheongbyeo $Y=46.61xe^{-0.0524x}$, and in Nagdongbyeo $Y=54.82xe^{-0.037x}$.

緒 言

우리 나라에서 發病되는 벼의 바이러스병은 줄무늬 일마름병, 오갈병 및 검은줄무늬오갈병의 3種인 것으로 알려져 있고⁷⁾, 그 중 검은줄무늬오갈병은 1973년 慶北 善山地方에서 처음으로 發病이 確認된⁵⁾ 以後 每年 發病面積이 增加하고 있으며^{6,9)}, 南部地方의 米麥 二毛作地帶에서 甚하게 發病되고 있는데, 最近 機械移 秧面積이 늘어감에 따라 그 被害가 急增되고 있다. 이 병은 애벌레가 媒介하는 永續性 바이러스병으로 經卵 傳染을 하지 않으며^{6,10)}, 寄主範圍가 넓어서 約 25種의 植物에서 發病됨이 確認되었는데^{6,10)} 그 중 보리, 밀, 독새풀 등은 主要한 越冬寄主이다.

벼 검은줄무늬오갈병의 방제는 다른 바이러스병과 마찬가지로 農藥에 의한 媒介虫의 驅除로는 完全防除

가 어려우므로 品種固有의 抵抗性을 利用하는 것이 좋은 方法이겠으나 아직까지 抵抗性品種의 育成과 普及은 未洽한 實情에 있다^{2,9)}.

검은줄무늬오갈병의 被害는 南部一部地方에 局限되어 있어 研究가 未盡할 뿐만 아니라, 認識이 높지 않아서 防除에 소홀함이 많기 때문에 筆者들은 本病이 甚하게 罹病된 圃場에서 그 罹病程度에 따른 水稻生育 및 減收率에 對한 몇가지 結果를 얻었기에 이에 報告코자 하는 바이다.

材料 및 方法

1981년 검은줄무늬오갈병이 甚하게 罹病되었던 嶺南作物試驗場의 水稻圃場에서 罹病性品種인 洛東벼와 靑靑벼를 個體別로 一本植하여 嶺南作物試驗場 標準栽培法에 의해 栽培한 뒤 收穫期에 自然發病된 程度에 따

Table 1. Criterion for the determination of stunting rate of rice plants infected by Rice Black-Streaked Dwarf Virus(RBSDV) at maturing stage.

Cultivar	Stunting rate(%)							
	0	0~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	>60%
Cheongcheongbyeo	>100cm	90~100	80~90	70~80	60~70	50~60	40~50	<40
Nagdongbyeo	>110cm	100~110	90~100	80~90	70~80	60~70	50~60	<50

Table 2. Growth status of the rice plants infected with RBSDV.

Cultivar	Stunting rate(%)	Plant height(cm)	Culm length(cm)	Panicle length(cm)	No. of tillers	Flag leaf	
						length (cm)	width (cm)
Cheongcheongbyeo	Healthy plant	104.5	68.3	24.7	17.0	36.5	1.7
	<10	95.3	60.3	24.4	18.1	32.8	1.6
	10~20	85.7	49.5	23.0	17.2	24.0	1.3
	20~30	74.9	36.7	21.4	19.3	23.1	1.4
	30~40	65.4	31.5	19.4	25.1	20.0	1.3
	40~50	55.0	26.2	16.7	23.2	17.5	1.2
	50~60	45.2	21.6	15.7	26.4	10.7	1.1
	>60	35.9	21.5	11.4	21.0	8.4	1.0
Nagdongbyeo	Healthy plant	116.6	82.0	21.9	21.3	38.6	1.2
	<10	106.9	79.4	20.7	21.3	32.9	1.1
	10~20	97.5	71.8	21.6	15.9	30.0	1.1
	20~30	87.3	62.3	18.7	14.9	28.4	1.0
	30~40	76.2	51.1	17.6	14.2	25.0	1.0
	40~50	66.4	42.7	15.2	14.0	21.7	1.0
	50~60	57.3	35.3	13.4	11.8	19.4	0.9
	>60	47.0	26.9	10.9	13.7	15.0	0.9

라 草長의 萎縮率을 調査하여 表 1에서 보는 바와 같이 8等級으로 나누고 各等級當 30株를 刈取하여 收量 構成要素와 收量을 農村振興廳試驗研究調査基準에¹⁾ 準하여 調査하였으며, 特히 收量構成要素는 全區를 調査하여 萎縮程度에 따른 各要素의 變化程度를 分析하였다.

結果 및 考察

검은줄무늬오갈병 罹病株는 表 2에서 보는 바와 같이 萎縮이 甚할수록 稈長 및 穗長이 顯著히 줄어들었으며 잎의 길이와 나비도 짧아지는 傾向이었으나, 分蘖數는 青青벼에서 多少 增加되는 傾向을 보였고, 洛東벼에서는 萎縮이 甚할수록 오히려 減少하는 相反된 現象을 나타내었다. 이와 같은 變異는 品種의 特性에

起因되는 것 같았다.

石井 등²⁾은 發病이 甚한 圃場에서 農林 29號의 發病程度와 被害程度를 收穫期에 調査한 結果 發病程度가 甚할수록 莖數가 많아졌다고 하였고, 또 Morinaka 등³⁾에 의하면 어린모에 接種시켜 移秧했을 때는 品種間 差異가 없이 모두 莖數가 크게 줄어들었다고 보고한 바로 보아 感染時期에 따라 벼 生育에 미치는 影響이 相異한 것으로 보이는데, 本 調査研究結果는 圃場狀態에서 感染된 것이지만 洛東벼는 發病이 甚할수록 莖數가 減少되었으나, 青青벼는 增加되어 發病이 甚할 때 莖數의 增減은 品種에 따라 多少 달라지는 것 같았다.

生育初期에 검은줄무늬오갈병에 罹病되어 甚하게 萎縮된 境遇에도 節間의 伸長이 認定되었고 出穗되기도 하였으나, 健全벼와 比較해 보면 表 3에서 보는 바와 같이 最上位 節間이 相對的으로 짧아지고 穗로부터 3

Table 3. Length of the upper internodes infected with RBSDV.

Rice cultivar	Stunting rate(%)	Length of internodes from the top(cm)			
		First	Second	Third	Fourth
Cheongcheongbyeo	Healthy	32.0(48) ^a	17.8(26)	11.6(17)	6.3 (9)
	<10	28.3(48)	16.3(28)	9.4(16)	5.0 (8)
	10~20	23.0(48)	13.7(28)	7.3(15)	4.3 (9)
	20~30	15.3(47)	9.2(28)	4.4(13)	4.0(12)
	30~40	13.5(43)	8.0(26)	6.1(19)	3.7(12)
	40~50	11.3(43)	6.1(23)	4.6(18)	4.0(16)
	50~60	8.2(39)	5.2(25)	4.2(20)	3.3(16)
	>60	6.6(36)	4.5(25)	3.9(22)	3.1(17)
Nagdongbyeo	Healthy	39.9(49)	24.0(29)	12.3(15)	5.5 (7)
	<10	35.8(46)	23.0(30)	13.0(17)	6.1 (7)
	10~20	33.5(48)	20.7(29)	11.3(16)	5.1 (7)
	20~30	29.2(47)	17.6(29)	9.7(16)	5.2 (8)
	30~40	20.8(42)	13.5(27)	11.4(23)	4.2 (8)
	40~50	17.3(42)	11.4(27)	9.3(22)	3.8 (9)
	50~60	14.6(43)	9.9(29)	6.5(19)	3.3 (9)
	>60	10.7(40)	7.4(28)	5.6(21)	2.8(11)

^a () indicates percentage of each internode.

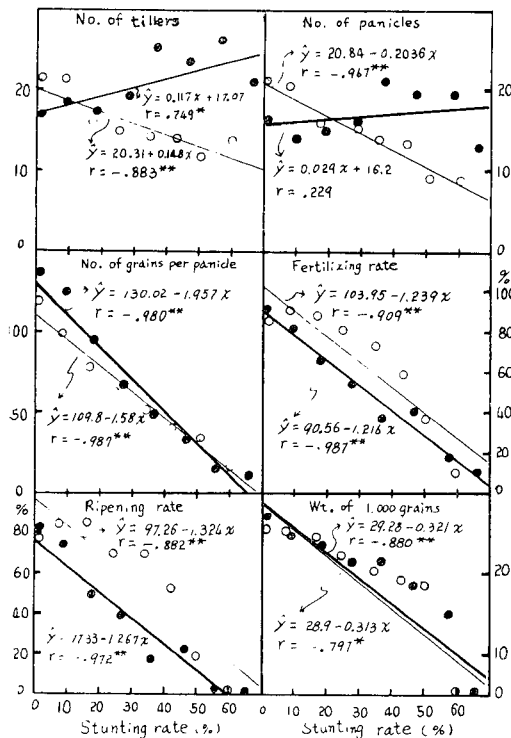


Fig. 1. Relationship between stunting rate and yield components of rice plants infected with RBSDV. ● Cheongcheong-byeo ○ Nagdongbyeo.

節間과 4節間의 萎縮은 相對的으로 減少하는 傾向을 보였다. 즉 上位 4個節間長을 100으로 보았을 때 靑靑벼의 경우에 健全벼가 最上位 1節間長의 比가 48%이고, 3節間이 17%, 4節間이 9%인데 比하여, 30%以上 萎縮된 경우에는 最上位節間이 43%인 反面에 3節間이 19%, 4節間은 12%로 下位節間의 차지하는 比率이 增加되었으며, 洛東벼에 있어서도 같은 傾向이었다.

검은줄무늬오갈병 感染에 의한 草長萎縮率과 收量構成要素와의 關係는 그림 1에서 보는 바와 같이 草長萎縮率과 莖數 및 穗數는 一定한 傾向이 없었는데, 草長萎縮率과 穗當粒數, 稈實比率, 千粒重과는 모두 有意性있는 負의 相關을 나타내어 萎縮이 甚할수록 收量構成要素가 크게 減少되었다.

萎縮率과 收量과의 關係式을 보면 그림 2에서의 같

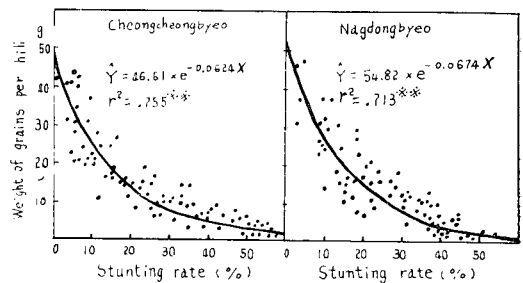


Fig. 2. Relation between stunting rate and yield of rice plants infected with RBSDV.

Table 4. Yield of rice plants infected with RBSDV.

Rice cultivar	Stunting rate(%)	Yield (unhulled, kg/10a)	Yield reduction (%)
Cheongcheong-byeo	Healthy	1,082	0
	<10	726	32.9
	10~20	415	61.6
	20~30	245	77.4
	30~40	148	86.3
	40~50	102	90.6
	50~60	18	98.3
	>60	0	100
Nagdongbyeo	Healthy	933	0
	<10	885	5.1
	10~20	514	44.9
	20~30	350	62.5
	30~40	247	73.5
	40~50	143	84.7
	50~60	32	96.6
	>60	0	100

이青青벼는 $Y=46.61 \times e^{-0.0624x}$ 이고, 洛東벼는 $Y=54.82 \times e^{-0.0674x}$ 로 모두指數函數의인關係를 보였는데, 이는萎縮率在 작더라도 收量의減少는 큰을意味하였다. 이러한 경향은, 벼가 水稻熱病에罹病되었을 때는發病時期에 따라 收量減少가 완만한 2次曲線의인關係를 보였다는 姜 등⁴⁾의 研究結果와 比較해 보면, 검은줄무늬오갈병의被害가 水稻熱病의被害보다도 더욱 크다는 것을 보여주는 것이라고 생각된다.

罹病程度에 따른 收量減少의 差를 表 4에서 보면青青벼의 경우 10%萎縮되면 收량이 30%以上減少하였고, 20%以上萎縮되면 60%以上減少하였는데, 洛東벼는 10%萎縮되면 5%, 20%萎縮될 때 약 45%程度의 收량이減少되어 洛東벼의減少率在青青벼의減少率보다 多少낮았다.

石井 등¹⁾이發病이甚한圃場에서發病程度에 따른 收量을 調査한 結果發病이甚한 것은 收량이皆無狀態이고, 中程度以上罹病되면 60%減收되며, 경미한發病도 약 20% 정도減收되었다고報告한 바 있는데 이는本 研究와 비슷한 경향이라고 생각되어진다.

또한李 등⁶⁾과新海¹⁰⁾가 검은줄무늬오갈병을葉期別로接種시켰을 때罹病벼의萎縮度 및 收量減少가本 研究의萎縮率과 收量減少와 비슷한傾向인 것으로 보아本 研究의草長萎縮率差異는感染時期의早晚에起因된 것으로 생각된다.

萎縮率에 따른減收量推定은 그림 2에서 보는 바와

같이青青벼나 洛東벼 모두 10%以上萎縮되면顯著的收量減少가 있는 것으로 보아 검은줄무늬오갈병에罹病되었을 때는被害가 크므로耐病性遺傳因자의 탐색 및導入에 의한抵抗性品種育成과 同時에媒介虫의防除技術開發 등으로被害輕減을 위한 研究가 早速히 이루어져야 할 것으로 본다.

摘 要

1981년 嶺南內陸地方에甚하게發生된 벼 검은줄무늬오갈병의罹病圃場에서草長萎縮率에 따른水稻生育 및 收量構成要素의變化를 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 萎縮이甚할수록稈長 및 穗長이顯著히減少하였다.
2. 健全株에 比하여罹病株는上位節間の減少率이크고, 3節間 및 4節間은相對的으로萎縮率이減少되는傾向이었다.
3. 萎縮이甚할수록收量構成要素 및 收量은顯著히減少되었으며, 60%以上萎縮되면收量은皆無狀態가되었다.
4. 萎縮率과收量과의關係式은青青벼에서 $Y=46.61 \times e^{-0.0624x}$, 洛東벼는 $Y=54.82 \times e^{-0.0674x}$ 로서 검은줄무늬오갈병에罹病되면指數函數의인收量減少가認定되었다.

引用 文 獻

1. Ishii, M. and S. Yoshimura. 1973. Epidemiological studies on the rice black-streaked dwarf virus in Kanto-Tosan District, Japan. J. Cent. Agric. Exp. Stn. 17: 61-121.
2. 진영대, 이수관. 1980. 벼 바이러스저항성 검정시험, 영남작물시험장 시험연구보고서(수도연구). p. 341~390.
3. 진영대, 김동길, 이도희, 정연대, 손재근. 1981. 수도 바이러스 저항성 검정시험. 영남작물시험장 시험연구보고서(수도연구). p. 316~373.
4. 강수용, 최승락, 김정부, 조동진, 유창영. 1980. 이삭도열병 발병정도에 따른 피해 해석. 경남농촌진흥원 시험연구보고서. p. 539~544.
5. Lee, J.Y., S.H. Lee and B.J. Chung. 1977. Studies on the occurrence of rice black-streaked dwarf virus in Korea. Korean. J. Plant Prot. 16(2): 121-125.
6. 이순영, 최용문, 이기운, 이재열, 유갑희, 김정수. 1980. 벼 흑조위축병의 피해 및 증대전염에

- 관한 연구, 농업기술연구소 시험연구보고서(생물부편), p. 203~225.
7. Lee, S.H. 1981. Studies on virus diseases occurring in various crops in Korea. Res. Rep. of ORD. Korea. 23(S.F.P.M) : 62-74.
 8. Morinaka, T. and Y. Sakurai. 1967. Studies on the varietal resistance to black-streaked dwarf of rice plant. I. Varietal resistance in field and seedling tests. Bull. Chugoku Agr. Exp. Sta. E (4) : 25-42.
 9. 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.
 10. Shinkai, A. 1962. Studies on insect transmissions of rice virus diseases in Japan. Bull. N.I.A.S. Japan C 14 : 1-112.
 11. 農村振興廳. 1977. 農事試驗研究調查基準. p. 11~19.