

벼물바구미 被害程度가 벼 生育 및 米質에 미치는 影響

朴慶培* · 孫吉滿**

Influence of Rice Water Weevil (*Lissorhoptrus oryzophilus*) Damage on Growth and Grain Quality in Rice

Kyeong Bae Park* and Kil Man Son**

ABSTRACT: A field experiment was conducted to investigate the influence of water weevil damage on growth and grain quality in rice. Plant height was shortened, number of tillers per hill decreased and maximum tillering stage delayed in damaged field by rice water weevil.

Heading date was delayed by 1-2 days, culm length shortened, panicle lengthened, number of panicles decreased, number of panicles per spikelet increased, ripened grain ratio decreased in damaged field by rice water weevil. Yield per 10a was decreased 4-22% in damaged field compared with that in undamaged field by rice water weevil, yield loss in late transplanting (June 23) was larger than that in early transplanting (May 20). Imperfect kernel rice, especially green kernel rice, was increased in damaged field by rice water weevil.

벼물바구미(*Lissorhoptrus oryzophilus*)는 原產地가 美國이고, 주로 雜草와 野草를 먹고 生活하며, 1881年 美國 Georgia州에서 發生하고부터 害蟲으로 注目되기 시작하였다. 當初는 兩性生殖을 하였으나, California州에서 發見된 것은 암컷만으로 繁殖하는 單性生殖을 하였다.⁹⁾ 成蟲狀態로 마른 풀속이나 벼 收穫後의 논흙속, 벼포기 그루터기 등에서 越冬한다. 發生消長은 灌水後 1週日째에 成蟲密度는 最高에 이르고, 그후 2~3週日 사이에 徐徐히 低下된다.⁶⁾ 19世紀 末頃부터 벼물바구미에 대한 重要性이 認識되어 耕種的 防除法이 遂行되었으며, 1954年부터 有機鹽素劑에 의한 藥劑防除가 開始되었다.²⁾

벼물바구미가 벼에 加害하는 部位別 被害樣相은 앞에서는 葉脈을 따라 平行하게 食害하며 葉表皮만 남기고 幅 1mm, 길이 1~50mm程度의 食痕을 남기며, 幼蟲은 土壤中の 뿌리에 潛入하여 뿌리의 外部까지 暴食한다. 7~8月頃에 土壤中에서 羽化 脫出した 新成蟲은 벼를 잠시동안 食害하고 越冬別로 移動하며 이때의 被害는 그다지 甚하지 않으나, 石崎·松浦¹⁾는 食害米가 생긴다고 報告한 바 있다.

우리나라에서는 1988年 7月 2日 慶南 河東郡 古田面에서 처음 發見된 후 7月 6日 全南 光陽, 7月 22日 京畿 金浦, 7月 26日 仁川, 7月 28日 慶北 月城, 江原 東海에서 發見되어 이미 全國에 擴散되어 있는 것으로 推測되며, 美國에서 日本으로 侵入은 1976年 愛知縣에서 처음 發見되었으나 增殖率로 逆算해 보면 1972년에 該當됨을 볼 때 우리나라의 侵入은 3~4年前으로 생각된다.

本論文은 벼물바구미 첫 發見地인 慶南 河東郡 古田面의 一般農家 被害畝에서 被害程度別로 벼 生育狀況과 收量構成要素 및 米質變化 등에 미친 影響을 調査한 結果이다.

材料 및 方法

被害調査方法은 벼물바구미 첫 發見地인 慶南 河東郡 古田面 범아리의 一般農家圃場에서 被害程度別로 試驗區를 設定하여 調査를 實施하였으며, 被害程度는 株當 幼蟲으로 1~2마리 棲息區(輕微區라 칭함), 4~5마리 棲息區(中間區), 8~13마리 棲息區(甚한 區)로 區分하였다. 벼 作期는 1毛作(5月 20

* 嶺南作物試驗場 (Yeongnam Crop Experiment Station, Milyang 440-310, Korea)

** 慶南農村振興院 (Gyeongnam Provincial R.D.A., Chinju 660-280, Korea) <'90.7.14 接受>

日 機械移秧), 2毛作(6月 23日 손移秧)에서 品種은 1毛作은 南豐벼, 東津벼이었고, 2毛作은 東津벼이였다. 本畚管理는 벼물바구미 첫 發見日인 1987年 7月 2日에서 3日後에 藥劑 “후라단 粒劑”를 10a當 8kg을 撒布하였으며, 그 外는 一般農家 벼 栽培法에 準하였다. 벼 生育狀況은 草長, 莖數, 根長, 根數, 乾物重, 收量構成要素, 收量 및 米質 등을 調査하였고 被害株에 對하여 正常莖과 被害莖으로 區分하여 形質變化를 調査하였다.

結果 및 考察

1. 벼물바구미 被害程度別 벼 生育狀況

벼물바구미 幼蟲은 벼 뿌리를 食害하여 生育障害를 일으키는데 4, 5, 7, 8, 10, 11) 表 1에서 보는 바와 같이 1, 2毛作 모두 被害程度가 甚할수록 草長은 짧았고, 株當莖數는 減少하였으며, 根長 및 根數도 各各 짧아지고 減少하였다. 그 程度는 1毛作 보다 2毛作에서 甚한 傾向으로, 벼물바구미 幼蟲數가 株當 1~2 마리 棲息時 1毛作畚에서는 草長이 약간 짧아졌으나 2毛作畚에서는 매우 짧아졌으며, 株當 4

Table 1. Changes in characteristics damaged by rice water weevil.

Cropping system	Cultivar	Damage degree	Plant height (cm)	No. of tiller per hill	Root length (cm)	No. of root per hill	DW (g/hill)	
							Root	Top part
Single cropping	Nampungbyeo	Undamaged	74.5	20.9	18	667	3.5	23.1
		Slight	71.2	21.3	16	550	1.8	16.8
		Medium	65.9	15.8	14	468	1.3	9.5
		Severe	53.1	10.8	10	210	0.7	5.0
	Dangjinbyeo	Undamaged	74.0	25.8	18	770	2.7	19.5
		Slight	72.9	18.2	17	513	1.2	16.8
		Medium	69.4	15.4	15	382	0.8	6.8
		Severe	63.1	10.5	11	246	0.6	2.3
Double cropping	Dongjinbyeo	Undamaged	72.7	28.1	20	750	2.1	16.8
		Slight	64.4	27.7	15	450	1.6	10.2
		Medium	56.8	24.7	12	362	1.3	7.7
		Severe	51.5	13.9	12	250	0.6	4.9

* Slight (1-2nympha/hill), medium (4-5nympha/hill), severe (8-13nympha/hill)

* Chemical control : July 5, Carbofuran granule 8kg/10a

* Transplanting date : Single cropping-May 20, double cropping-June 23.

* DW : Dry weight.

Table 2. Plant height and number of tiller damaged by rice water weevil.

Cropping System	Cultivar	Damage degree	Jul. 20		Jul. 30		Aug. 9		Aug. 19	
			Plant height (cm)	No. of tiller	Plant height (cm)	No. of tiller	Plant height (cm)	No. of tiller	Plant height (cm)	No. of tiller
Single cropping	Nampungbyeo	Undamaged	75	21	78	19	80	16	86	17
		Slight	71	21	77	20	78	17	84	18
		Medium	66	16	74	16	77	14	82	14
		Severe	53	11	62	12	64	12	71	14
	Dongjinbyeo	Undamaged	74	26	85	23	94	22	102	22
		Slight	73	18	85	18	91	16	94	16
		Medium	69	15	83	15	88	13	95	13
		Severe	63	11	79	14	84	11	88	11
Double cropping	Dongjinbyeo	Undamaged	73	28	90	26	95	22	98	22
		Slight	64	28	82	23	87	22	91	22
		Medium	57	25	77	23	82	22	89	21
		Severe	52	14	63	15	68	15	80	16

~5마리 以上 棲息時 그被害는 極甚하였다. 벼 生育進展에 따른 被害程度別 生育의 經時的 變化를 調査해 본 結果는 表 2에서 나타난 바와 같이 發生初期에는 株當 棲息 幼蟲數에 따라 被害程度가 顯著한 差異를 보였으나 生育後期로 갈수록 그 差異는 적었다. 즉 7月 20日 調査時 株當 莖數는 被害가 甚한 區와 輕微한 區와의 差가 7~14個이었으나, 8月 19日에는 4~6個로 生育이 進展됨에 따라 被害가 回復되었다.

最高分蘗期는 벼물바구미 被害程度에 따라 遲延되는 傾向을 나타내었다. 한편 草長도 같은 傾向으로 生育初期에는 被害程度에 따라 差異가 顯著하였으나, 生育後期로 갈수록 差異가 적었다.

2. 벼물바구미 被害程度別 收量構成要素 變化

表 3에서 보는 바와 같이 出穗期는 1~2日程度 遲延되었고, 稈長은 被害程度에 따라 짧아졌는데 被害가 甚할수록 그 程度는 甚하였다. 株當 穗數는 1毛作에서는 물바구미 發生程度에 따라 그 被害가 甚하여 差異가 컸으나, 2毛作에서는 株當 幼蟲數가 4~5마리까지는 生育 補償效果로 穗數 減少가 적었으며, 穗當 粒數는 오히려 增加하였다. 登熟率은

被害程度가 甚할수록 떨어졌으며, 特히 2毛作에서 65.3%까지 떨어졌다. 이와같은 原因을 究明하고자 同一한 포기 가운데 벼물바구미 被害를 받은 莖과 被害를 받지 않은 正常莖을 區分하여 形質을 調査한 結果 表 4에서 처럼 生育間 顯著한 差異가 있었다. 즉 出穗期는 正常株가 8月 15日인데 比하여 被害程度가 中間인 境遇(株當 幼蟲數가 4~5마리)에는 正常莖이 8月 16日이었고, 被害莖은 8月 19日로 3日程度 遲延되었고, 被害程度가 甚한 境遇(株當 幼蟲數가 8~13마리)에는 正常莖이 8月 17日이었는데 被害莖은 8月 27日로 10日程度 遲延되었다. 따라서 登熟率이 매우 떨어져 被害莖에서 39.0%에 지나지 않았다. 收量은 正常株에 比하여 被害程度가 中間인 境遇 9% 減少하였고, 甚한 境遇에는 22%까지 減少하였다.

3. 벼물바구미 被害程度에 따른 米質變化

쌀알의 發育은 氣象條件, 栽培法, 그밖의 原因으로 順調로운 生育이 阻害될 때 稔實障害를 받아 不稔粒과 不完全米가 생긴다.¹²⁾ 벼물바구미에 의한 被害樣相을 보면 成蟲은 벼잎을 加害하고 幼蟲은 벼의 뿌리를 加害하나³⁾ 本 調査에 있어서는 벼 生育

Table 3. Heading date, yield and its components damaged by rice water weevil.

Cropping system	Cultivar	Damage degree	Heading date	Culm length (cm)	Panicle length (cm)	No. of panicles per hill	No. of spikelets per panicle	Ripened grain ratio (%)	Brown rice (kg/10a)	Index
Single Cropping	Nampungbyeo	Undamaged	Aug. 15	74.3	22.0	12.8	92	83.2	588	100
		Slight	16	73.1	22.0	13.2	91	79.5	590	100
		Medium	16	71.6	23.2	11.1	110	74.9	564	96
		Severe	17	61.5	23.0	9.6	106	70.1	493	84
	Dongjinbyeo	Undamaged	Aug. 18	81.7	17.5	16.5	81	84.4	564	100
		Slight	18	81.5	17.4	14.7	86	78.2	517	92
		Medium	19	80.7	18.7	12.1	90	74.1	481	85
		Severe	19	73.9	18.7	10.4	94	70.3	457	81
Double cropping	Dongjinbyeo	Undamaged	Aug. 22	88.0	18.8	19.7	85	79.7	614	100
		Slight	22	80.0	18.8	19.2	84	75.9	576	94
		Medium	22	77.4	19.1	19.0	84	69.1	529	86
		Severe	23	67.2	19.1	14.4	91	65.3	481	78

Table 4. Changes in growth characteristics and yield of damaged and undamaged tillers within a hill by rice water weevil.

Damage degree	Heading date		Culm length(cm)		Panicle length(cm)		Ripened grain ratio(%)		Yield of unhulled rice (g/hill)		Index
	UT	DT	UT	DT	UT	DT	UT	DT	UT	DT	
Undamaged	Aug. 15	-	74.1	-	20.4	-	86.6	-	28.2	-	100
Medium	Aug. 16	Aug. 19	69.0	51.0	24.2	18.8	86.4	79.5	19.8	5.9	91
Severe	Aug. 17	Aug. 27	59.8	46.4	23.0	17.6	75.4	39.0	17.1	4.8	78

* Transplanting date : May 20, cultivar : Nampungbyeo

* UT : Undamaged tillers, DT : damaged tillers.

Table 5. Grain quality of rice affected by the rice water weevil damage.

Cropping System	Cultivar	Damage degree	Perfect rice grain (%)	Imperfect rice grain (%)			
				Greenkerneled rice	Opaque kernel rice	Rusty rice	Broken rice
Single cropping	Nampungbyeo	Undamaged	94.4	2.0	3.0	0.1	0.5
		Slight	93.1	2.4	3.6	0.1	0.8
		Medium	86.8	8.6	3.4	0.2	1.0
		Severe	71.0	24.0	3.8	0.2	1.0
	Dongjinbyeo	Undamaged	95.9	1.6	2.2	0.1	0.2
		Slight	89.1	5.0	5.5	0.2	0.2
		Medium	88.0	5.4	6.2	0.2	0.2
		Severe	86.8	6.4	6.4	0.2	0.2
Double cropping	Dongjinbyeo	Undamaged	90.8	6.4	2.4	0.2	0.2
		Slight	85.6	10.8	3.0	0.4	0.2
		Medjum	77.6	18.4	3.4	0.4	0.2
		Severe	75.6	20.2	3.6	0.4	0.2

初期에 幼蟲의 大部分이 벼 뿌리를 加害하고 生育後期에 벼잎의 被害는 輕微한 狀態였다. 따라서 米質變化에 影響을 끼친 것은 幼蟲에 의한 벼 生育速度가 遲延되는데 더 큰 原因이 있었다고 생각된다. 벼물바구미 被害程度에 따른 米質變化를 表 5에서 보면 被害程度가 심할수록 不完全米 比率이 增加하였다.

특히 벼물바구미 被害가 甚한 境遇 靑米의 發生이 많았다. 毛作別 不完全米의 發生程度는 1毛作에서 보다 2毛作에서 많았는데, 이는 出穗가 遲延됨에 따른 登熟이 不良하여 不完全米가 많이 생긴 것으로 생각된다.

以上 結果에서 벼물바구미의 被害는 벼 生育初期에 初期防除를 철저히 하면 벼 자체의 補償能力이 크기 때문에 生育이 回復되어 收量減少는 적었으나 防除를 소홀히 할 境遇 그 被害는 極甚하였다.

摘 要

벼물바구미 被害程度에 따른 벼 生育 및 米質變化에 미친 影響을 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 벼물바구미 被害程度에 따라서 보면 被害程度가 심할수록 莖數는 적고, 草長은 짧았으며 最高分蘗期도 遲延되었다.

2. 벼물바구미 被害에 의하여 出穗期는 1~2日程度 遲延되었고, 稈長도 짧아졌으며, 穗數도 減少하였고, 登熟率은 떨어지는 傾向이었다.

3. 벼물바구미 被害에 의하여 收量은 4~22% 減少하였으며, 그 程度는 1毛作보다 2毛作에서 심하였다.

4. 벼물바구미 被害에 의한 米質變化는 不完全米가 增加하였고, 특히 靑米가 增加하였다.

引 用 文 獻

1. 愛知県農業總合試驗場. 1979. イネミズゾウムシの發生生態及び藥劑試驗成績. 作物研究所防疫研究室資料 6:32.
2. _____, 1979. イネミズゾウムシの生態究明と防除法の確立の試験成績. 作物研究所防疫研究室資料 9:120.
3. 淺山 哲. 1984. イネミズゾウムシの被害解析. 植物防疫 38(4):170-172.
4. Douglas, M.A. and J.W. Ingram. 1942. Rice-field insects. Circular, U.S.D.A. No. 632:32.
5. 郷文社. 1972. 新稿 水稻作:92-94.
6. Isely, D. and H.H. Schwardt. 1934. The rice water weevil. Arcansas Agr. Exp.St.Bull. No. 299:44.
7. 石崎久次・松浦博一. 1984. イネミズゾウムシによるイネの穂部加害について. 應動昆大會講要:120.
8. 小林莊一・淺山哲・下畑次夫. 1984. イネミズゾウムシの生活史と氣候適應. 植物防疫 38(4):163-166.
9. Lange, W.H. and A.A. Grigarick. 1959. Rice water weevil. California Agr. 13(8):10-11.
10. 都築仁・淺山哲・大石一史・山田俊治. 1979.

- イネミズゾウムシの發生分布地域擴大について。
關西病蟲研報 21:49.
11. _____, _____, 1983. イネミ
ズゾウムシの被害解析. II. 成蟲及び幼蟲によ
る被害許容密度の推定. 應動昆 27:252-260.
12. Webb, J.L. 1974. On the rice water weevil
(*Lissorhoptrus simplex* Say). Jour. Econ,
Ent. 7:432-438.