

이화명나방 産卵選好성의 水稻品種間差異

崔承允* · 李炯來** · 李正云** · 朴重秀**

Varietal Differences in Ovipositional Preference of the Striped Rice Borer Moths (*Chilo suppressalis* W.)

S. Y. Choi* · H. R. Lee** · J. O. Lee · J. S. Park

Abstract

Screenhouse experiments were conducted to find out the varietal difference in ovipositional preference of the striped rice borer moths (*Chilo suppressalis* W.) on eight varieties of rice and its association with several plant morphological characters.

The results indicated the strong preference of the moths for ovipositing on several varieties. The varieties Tongil (Suweon 213-1), Yushin, Jinheung and TKM-6 had comparatively more egg masses and more eggs than the varieties IR-26, IR-747, Rexoro and Juckna.

The strong ovipositional preference of moths of Tongil, as compared to the resistant variety TKM-6 and the susceptible variety Rexoro, was always consistent in this study whenever the number of tillers were uniformed and each two varieties were paired. It could be concluded that the moths definitely preferred Tongil among the test varieties.

There was not any significant correlations between the ovipositional preference and the plant characters; such as number of tillers per plant, plant height, external diameter of stem, and size of leaf. The cause of strong preference of the moths for ovipositing on short type varieties Tongil and Yushin were still suspectable.

緒 論

害虫에 대한 農作物의 品種抵抗性機作은 Painter¹²⁾가 提示한 非選好性(Non-preference), 抗虫性(Antibiosis) 및 作物의 耐虫性(Tolerance) 등에 基礎를 두고 說明되고 있다. 그 중 非選好性은 品種抵抗性의 一次의 原因이 되기 때문에 品種抵抗性의 機作을 說明하는데 重要하게 다루어지고 있다. 특히 이화명충에 대한 水稻의 品種抵抗性 差異는 産卵選好性和 密接한 關係가 있어 産卵選好性이 높은 品種에서는 그 被害가 많으나 그것이 낮은 品種에서는 被害가 적었다는 報告가 많다^{2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 13, 14, 15)}. 그러나 品種에 따라서는 産卵選好性은 높지만 抗虫性을 지니고 있기 때문에 실제

被害는 낮은 것도 있다고 한다^{1, 2, 3, 4, 9, 13)}. 그러므로 이화명충의 경우 産卵選好性만 가지고 品種抵抗性 機作을 說明하는 것은 때로는 위험이 따르는 일이 있는 것 같다.

이와 같은 産卵選好성에 있어서 品種間 差異는 水稻의 形態의 特性和 密接한 相關이 있다는 報告들이 많다^{2, 10, 13, 14, 15, 17)}. 즉, 産卵選好性은 水稻의 草長, 止葉의 幅과 길이 및 줄기의 굵기 등과 有意한 陽(+)의 相關關係가 있다고 報告하였다.

우리나라에서는 이화명충에 대한 産卵選好性의 品種間 差異를 다룬 研究가 별로 없다. 그래서 筆者들은 國內 및 外國의 몇 가지 水稻品種을 供試하여 이화명나방에 대한 産卵選好性의 差異와 나아가 水稻의 몇

* 서울大學校 農科大學; College of Agriculture, Seoul National University, Suweon, Korea.

** 農村振興廳 農業技術研究所; Institute of Agricultural Science, Office of Rural Development, Suweon, Korea.

가지 形態的 差異와의 相關을 檢討코저 本實驗을 實施하였다. 本實驗을 通해 이미 報告된 結果와 一致하지 않는 몇 가지 事實이 나타나 이에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本實驗에 供試된 이화명나방은 水原市 近郊 農家圃場에서 越冬幼虫을 採集하여 室內에서 羽化한 것을 使用하였다.

國內品種은 統一, 維新, 振興 및 적나, 外國品種은 TKM-6, Rexoro, IR-26, IR-747 등 8個 品種을 供試하였다.

播種 30日後 플라스틱製 Pot (直徑 14 cm, 높이 15 cm)에 1本式 移秧하여 溫室內에서 키워 移秧 40日後 本實驗에 使用하였다. Pot는 網室(203 cm×305 cm×

132 cm) 內에 任意配置하고 이화명나방을 放散하여 3 또는 5日間 産卵케 한 다음 各 品種에 産卵된 卵塊數와 各 卵塊의 卵數를 調査하였고 總卵數에 대한 各 品種의 選好率을 計算하였다. 1株 1莖으로 할 때는 1莖만 남기고 나머지는 人爲의으로 除去하였다. 水稻의 栽培는 一般 圃場栽培의 施肥水準에 準하였다.

産卵好性에 供試된 各 品種의 特性으로서 株當莖數, 草長, 잎의 길이와 폭 그리고 줄기의 굵기(葉鞘包舍)를 測定하여 産卵選好性과의 關係를 檢討하였다.

結果 및 考察

1. 産卵選好性的의 品種間 差異

全體 供試品種을 同時에 주어 3日間 産卵시킨 다음 얻어진 卵塊數와 卵數는 Table 1에 表示된 바와 같다.

Table 1. Preference of the striped rice borer moths for ovipositing on some rice varieties in the screenhouse

Variety	No. pots tested	Av. No. tillers/hill	Distribution of sizes of egg masses received					Total No. egg masses	Total No. eggs
			Below 50	51~100	101~150	151~200	Over 201		
Tongil (Suweon 213-1)	4	11.8	9	5	5	0	4	23	2,318
Yushin (Iri 317)	4	11.3	2	2	3	0	5	12	1,877
Jinheung	4	9.0	7	1	0	2	3	13	1,562
TKM-6	4	14.6	6	1	0	2	3	12	1,494
IR-26	4	11.9	6	1	0	3	3	13	1,301
IR-747	4	11.5	3	5	2	1	0	11	890
Rexoro	4	5.0	4	3	0	2	0	9	638
Juckna	4	8.7	7	0	0	0	1	8	276

Table 2. Preference of the striped rice borer moths for ovipositing on the varieties Tongil (Suweon 213 1), Rexoro and TKM-6 when each pot* contained a hill having original number of tillers and a single tiller uniformed

Variety	Av. No. tillers per hill	Total No. egg masses received	Total No. eggs counted	Preference ratio (%)**
With original number of tillers				
Tongil	14.3	30	2,064	43.5
Rexoro	9.0	11	681	14.3
TKM-6	16.4	17	2,002	42.2
With a single tiller				
Tongil	—	27	2,300	50.9
Rexoro	—	13	1,009	17.2
TKM-6	—	18	1,207	31.2

* Run by ten replications in the screenhouse.

** Based on the total number of eggs of each variety to the gross total number of eggs of three varieties.

品種에 따라 卵塊數와 卵數에 相當한 差異가 있는데 특히 Tongil (Suweon 213-1) 品種에서 그 現象이 뚜렷하다. IIRI^{2, 3, 4)}와 Pathak^{13, 14)}은 感受性品種 Rexoro에서 産卵數가 많고 抵抗性品種 TKM-6에서 産卵數가 顯著히 적다고 報告하였다. 그러나 本 試驗 結果는 反對現象이 나타나고 있는데 그 原因은 不明하다. Lee et al⁹⁾은 이화명나방에 대한 産卵選好性試驗에서 TKM-6은 株當 2~3개의 적은 卵塊數를 얻었는데 反하여 Tongil (Suwon 213-1), Jinheung 等에서는 株當 10개의 많은 卵塊數를 얻었다고 報告하였다.

Tongil 品種에서 産卵數가 많은 理由가 혹시 株當莖數의 差異에서 오는 것이 아닌가를 알기 爲해 Tongil, Rexoro 및 TKM-6 세 品種을 供試하여 株當 原來의 莖數로 주었을 때와 株當 1莖으로 調節하여 주었을 때

産卵選好性을 比較하였다(Table 2).

株當莖數가 다른 때나 1莖으로 調節하였을 때나 産卵選好性의 傾向에는 變動없이 Tongil에서 卵塊數와 卵數가 가장 많았고 다음이 TKM-6이었으며 Rexoro에서 卵塊數와 卵數가 가장 낮았다. 即, 이들 세 品種에 있어서 産卵選好性의 差異는 株當莖數와 無關한 것으로 생각한다. 이 傾向은 筆者¹⁾의 前報와 一致하고 있다. 좀 더 具體的인 Tongil 品種의 産卵選好性을 알아 보기 爲해 세 品種間 組合을 달리 하였을 때 위에서와 똑 같은 傾向을 나타내는가에 關하여 試驗하였다. 이화명나방을 放散하여 5日間 産卵시킨 다음 各 組合에서 나타난 産卵選好性은 Fig. 1에 表示된 바와 같다.

어느 組合에서나 Tongil 品種에서 産卵選好성이 가장

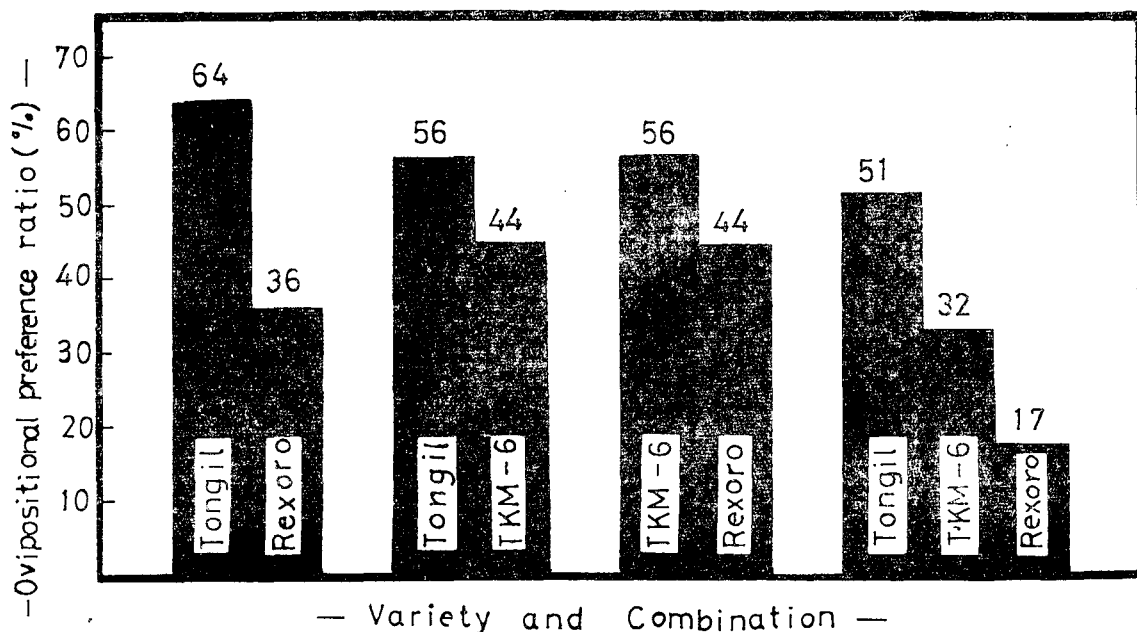


Fig. 1. Ovipositional preference of the striped rice borer moths on the varieties Tongil (Suweon 213-1), TKM-6 and Rexoro in screen cage when the varieties were paired.

높고 다음이 TKM-6이며 Rexoro에서 가장 낮았다. 이 結果는 앞의 結果와 筆者¹⁾의 前報와 언제나 一致하고 있는데 Tongil 品種은 이화명나방의 産卵을 誘引하는 어떠한 特殊한 要因이 있는 것으로 보아진다. 産卵選好性은 草長과 陽의 相關關係가 있어 草長이 큰 品種에서 産卵이 많았고 草長이 짧은 品種에서 産卵이 적었다는 報告^{2, 13, 14, 15)}가 있는데 本 試驗의 結果는 그렇지 않았다. Tongil은 세 品種中 가장 草長이 짧은 品種임을 볼 때 草長만으로 産卵選好性을 論하기란 어렵지 않은가 思料된다.

2. 産卵選好성과 品種의 特性과의 關係

産卵選好성에 供試되었던 8個 品種의 特性과 그들에서 얻은 卵塊數와 卵數와의 關係를 살펴본 結果 Table 3과 같다.

여기에 供試된 品種數가 不過 8個 品種밖에 되지는 않았지만 産卵選好성과 株當莖數, 草長, 잎의 길이와 넓이 및 줄기의 굵기 등과는 有意한 相關關係를 찾아볼 수 없었다. 供試品種數가 적어 그 相關이 뚜렷하지 못한 理由도 있겠지만 草長과는 오히려 負의 相關(有意성은 없었지만)을 나타내는 것으로 보아 品種의 外

Table 3. Correlations between ovipositional preference and plant characters.

Plant characters	Correlation coefficient	
	No. of egg masses	No. of eggs
Number of tillers per plant	.4031 ns	.5397 ns
Height of plant	-.5451 ns	-.4961 ns
External diameter of stems at $\frac{1}{4}$ to the base		
Short	.0112 ns	-.1478 ns
Long	.1549 ns	-.1300 ns
Short x long	-.1010 ns	-.1683 ns
Size of leaves		
Length	-.5184 ns	-.4212 ns
Width	-.2613 ns	-.1149 ns

ns : Non-significant

形的인 크기만으로 産卵選好性を 判定하기는 어렵다고 본다. 또한 株當莖數, 草長, 잎의 크기 및 줄기의 굵기와 相關이 나타났다고 하더라도 品種의 여러 가지 形態的 要因이 複合的으로 나타날 것으로 보아 한 가지 要因만 가지고 産卵選好性的 機作을 말하기는 어려울 것 같다. 더욱이 水稻品種의 育種目標가 草長을 짧게 하여 倒伏을 막으려 하고 있다. 그렇다면 草長을 짧게 하여 이화명나방의 産卵을 줄일 수 있다고 보아 지지는 않는다.

本 試驗에서 아직 檢討되지는 않았지만 앞으로는 品種의 外形的인 特性보다는 여러 研究者들에 의하여 報告된 品種의 窒素吸收能力¹¹⁾, 葉先에서 분비하는 露滴(dew drops)의 量¹⁶⁾, 硅酸含量^{2, 13, 14, 15)} 및 그밖의 産卵誘引物質¹⁸⁾ 등의 差異와의 關係를 究明하는 것이 보다 産卵選好性的 機作을 說明하는 좋은 資料가 얻어질 것으로 본다.

摘 要

몇 가지 水稻品種에 대한 産卵選好性的 差異, 또는 産卵選好性和 品種의 몇 가지 外形的 特性과의 關係를 알아 보기 爲해 本 實驗을 實施하였다.

(1) 品種에 따라 産卵選好성에 顯著한 差異가 있었는데 그중 産卵選好성이 比較的 큰 品種은 Tongil (Suweon 213-1), Yushin, Jinheung 및 TKM-6 이었고 比較的 낮은 品種은 IR-26, IR-747, Rexoro 및 Juckna 이었다.

(2) Tongil, TKM-6 및 Rexoro 세 品種中 産卵選好성이 가장 높은 品種은 Tongil 이었고 다음이 TKM-6, 가장 낮은 品種이 Rexoro 品種이었는데 그 傾向은 株

當莖數가 一定할 때나 差異가 있을 때나 一致하였다.

(3) 産卵選好性和 供試品種의 株當莖數, 草長, 葉의 幅과 길이 및 莖의 굵기와는 有意한 相關關係가 없었다.

(4) 産卵選好性的 機作은 品種의 外形的 特性을 檢討하기 보다는 오히려 品種의 解剖學的 또는 生理化學的인 面에서의 檢討가 必要할 것으로 생각되었다.

引 用 文 獻

1. Choi, S.Y. 1975. The nature of the rice variety Tongil (Suweon 213-1) in resistance to the striped rice borer *Chilo suppressalis* W. Ministry of Sci. Tech. Research Report 75-42 : p. 24
2. IRRI. 1965. Varietal resistance to rice stem borer. Annual Rept. for 1965 : 235-247.
3. IRRI. 1966. Varietal resistance to rice stem borer. Annual Rept. for 1966 : 182-189.
4. IRRI. 1968. Varietal resistance to rice stem borer. Annual Rept. for 1968 : 214-217.
5. Kawada, A. 1942. On the rice stem borer resistance of rice varieties of southern Asia. Kagaku (Sci.) 12(11) : 445-46.
6. Kawada, A. 1954. Insect resistance of Japanese rice plants. Rept. 5th Meet. Internat. Rice Comm. Working Party Rice Breed., pp.151-165.
7. Kawada, A. and T. Kondo. 1943. On borer resistance of the rice plant. Ikushyu Kenkyu (Breed. Res.) 2 : 9-34.
8. Kono, T., and T. Saito. 1962. Attractant of the

- rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker. Master's degree thesis, Nagoya Univer., 1963 (Cited from Munakata and Okamoto, 1964).
9. Lee, J.O., Park, J.S. and H.S. Kim. 1974. Studies on varietal resistance of rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker. Kor. J. Pl. Prot. Vol. 13, No. 2 : 83~88.
 10. Matsuo, T. 1952. Genecological studies on cultivated rice. II. Varietal differences in damages by the rice stem borer. Bull. Nat. Inst. Agri. Sci., D3 : 30—39.
 11. Munakata, K. and D. Okamoto, 1964. Varietal resistance to rice stem borers in Japan *in* The major Insect Pests of the Rice Plants. Proceedings of a symposium at IRRI. The Johns Hopkins Press, Baltimore, Maryland: 419—430.
 12. Painter, R.H. 1951. Insect resistance in crop plants. Macmillan, New York. 520 p.
 13. Pathak, M. D. 1969. Stem borer and leafhopper-plantopper resistance in rice varieties. Ent. Exp. and Appl. 12(1969) 789—800.
 14. Pathak, M. D., Andres, F., Galacgac, N. and R. Raros. 1970. Striped borer, *Chilo suppressalis*, resistance in rice varieties. Int'l Rice Res. Inst. 50 p.
 15. Patnakamjorn, S. and M. D. Pathak. 1967. Varietal resistance of rice to the Asiatic rice borer, *Chilo suppressalis* (Lepidoptera: Crambinae), and its association with various plant characters. Ann. Entomol. Soc. Amer. 60 : 287—292.
 16. Seko, H. and I. Kato. 1950. Studies on the resistance of the rice plant to the attack of the rice stem borer, *Chilo simplex* Butler. I. Interrelation between the plant character and the frequency of egg laying in the first generation of rice stem borer (Prelim. rept.) Proc. Crop. Sci. Soc., Japan, 19($\frac{1}{2}$) : 201—203.
 17. Wada, E. 1942. On some characteristics of rice varieties of South Asia. Kagak Sci. 12(11) : 441—444.