

# 콩모자이크병 전염억제를 위한 진딧물 발생소장과 살충제 선발

김율호\*<sup>†</sup> · 노재환\* · 김명기\* · 임대준\* · 허일봉\*

\*作物試驗場

## Seasonal Occurrence of Aphids and Selection of Insecticides for Controlling Aphids Transmitting Soybean Mosaic Virus

Yul-Ho Kim\*<sup>†</sup>, Jae-Hwan Roh\*, Myoung-Ki Kim\*, Dae-Joon Im\* and Il-Bong Hur\*

\*National Crop Experiment Station, RDA, Korea 441-100

**ABSTRACT:** The seasonal occurrence of aphids was investigated in the soybean field to increase the control efficiency of aphid vectors of Soybean Mosaic Virus. The patterns of aphids occurrence were different according to planting time. There were two peaks in late June and mid-August in aphid population in optimum seeding (May 20), whereas the peak was around mid-June in early seeding (Apr. 20). *Acyrtosiphon solani* was dominant species in early seeding, while *Aphis glycines* was dominant in optimum seeding. In early seeding, SMV incidence increased rapidly between 20 June and 30 June, suggesting that virus spread was strongly correlated with increased colonization of aphids. Imidacloprid WP, benfuracarb EC and acephate WP showed a good effect for the control of aphids without phytotoxicity. In the plot with infurrow treatment of imidacloprid G until 52 days after shooting, aphids were controled effectively. Acephate WP was applied as a foliar spray at V4, V6, or V4/V6 stage and all the treatments were effective on reducing SMV incidence.

**Keywords :** SMV, *Acyrtosiphon solani*, *Aphis glycines*, incidence, insecticides.

**콩모자이크병**(Soybean Mosaic Virus; SMV)은 전세계적으로 콩 재배지역에 발생하여 피해를 주고 있는 바이러스병으로罹病時 콩 수량 및 품질에 큰 피해를 초래한다(김 등, 1996). 콩圃場에서의 SMV 전염은 종자전염된 植物體를 次傳染原으로 하여 진딧물에 의해 비영속적인 방법으로 식물체에서 식물체로 전염되며(Hill et al., 1980), 이때 바람부는 쪽으로 일정하게 전파되는 양상을 보이므로 풍향이 SMV전염에 중요한 요인으로 작용한다고 하였다(조 등, 1984). 우리나라에서 採集되거나 SMV를 媒介하는 진딧물은 모두 15種으로 報告되었으며, 이중 콩진딧물(*Aphis glycines* Matsumura)

과 싸리수염진딧물(*Acyrtosiphon solani* Kattenbach)이 콩에 定着하여 지속적인 被害를 주고 있는 것으로 알려져 있다(李, 1992).

바이러스병의 急速한 傳染은 주로 植物體에 定着한 바이러스 媒介 진딧물의 數와 密接한 關聯이 있는 것으로 報告되었으며 定着 진딧물을 抑制하기 위한 많은 시도가 이루어졌다(Pirone et al., 1988). 이 중 가장 효율적인 抑制方法의 하나는 殺蟲劑 處理에 의한 방법이므로 진딧물의 發生消長 究明이 성공적인 억제의 重要한 要因이라 하였다(Smirnov, 1975). 그러나, 현재까지 국내에서 콩에 公示된 진딧물 방제약제는 없는 실정이므로 본 研究에서는 콩 栽培圃場에 定着하는 媒介 진딧물의 發生消長 究明과 효율적인 殺蟲劑 選拔을 통해 SMV의 傳染을 抑制코자 하였다.

### 材料 및 方法

**콩 播種時期에 따른 媒介 진딧물 發生消長과 SMV 發病率 조사**

作物試驗場 作物環境科 試驗圃場에서 실시하였으며, 早期播種은 4월 20일에 석랑꽃콩을 40×15 cm(1주 2본), 適期播種은 5월 20일에 광안콩을 60×15 cm(1주 2본)의 栽植密度로 播種하였다. 진딧물 發生消長은 試驗區에서 無作爲로 5곳을 選定한 다음 早期播種은 5일, 適期播種은 10일 間隔으로 植物體 10주를 全數 조사하였으며 기타 管理는 標準栽培法에 準하였다. SMV 發病率은 早期播種試驗區에서 調査하였으며 먼저 조사지점을 選定한 다음 콩 250주에서 調査時期別로 각각 잎을 채취하고 DAS-ELISA(Test kit: Sanofi)법으로 罹病與否를 檢定하였다(kim et al. 1999). 96 well microplate에 antibody (IgG)를 각 well 당 200 μl씩 coating한 다음 37°C 항온기에 2시간 두었다가 PBS-Tween buffer(pH 7.4)로 3회 洗滌한 후 磨碎한 검정 試料(200 μl/well)를 넣고 다시 4°C에 15시간 두었다. 동일한 방법으로 3회 洗滌한 다음 conjugated antibody

<sup>†</sup>Corresponding author: (Phone) +82-31-290-6764 (E-mail) kimyuh77@rda.go.kr <Received April 26, 2000>

(IgG-PAL)를 添加하여 37°C 항온기에 2시간 두었다가 다시 3회 洗滌하였다. 마지막으로 substrate를 넣고 1시간 반응시킨 다음 immuno reader에서 405 nm 條件으로 發色 정도를 측정하였고, control well의 測定值 두배 이상의 값을 보인 시료를 罹病된 것으로 判定하였다.

**진딧물 防除에 의한 SMV 防除 效果檢定**

광안콩을 5월 20일에 60×15 cm(1주 2분) 播種한 후 供試 藥劑 이미다클로프리드수화제(imidacloprid 10WP), 벤즈유제(benfuracarb 30EC), 아시트수화제(acephate 50WP) 를 진딧물 發生最盛期에 噴霧撒布 하였고, 이미다클로프리드입제(imidacloprid 2G) 는 콩 播種과 동시에 土壤混入 處理하였다. 대상 진딧물로 콩진딧물과 싸리수염진딧물을 供試하였으며, 防除價 조사를 위해 이미다클로프리드입제는 콩 出芽後 20, 27, 38, 52일후의 生蟲數를 調査하였고 기타 약제는 處理前 및 處理後 3, 6, 9일후의 生蟲數를 調査하였다. 진딧물 억제효과가 SMV 발병에 미치는 영향을 구명하기위해 아시트수화제를 콩 V4, V6, V4/V6 시기에 처리한 다음, SMV 발병률을 V10 시기에 위의 방법으로 조사하였다.

**結果 및 考察**

**콩 播種時期에 따른 媒介 진딧물 發生消長과 SMV 發病率**

金 등(1990)은 콩모자이크병 媒介蟲의 發生生態에 관한 研究에서 싸리수염진딧물의 發生期間은 5월 상순부터 10월 중순까지였으며 發生最盛期는 6월 상순과 9월 중순 2회이었고, 콩진딧물은 5월 중순부터 10월 중순까지 發生하며 6월 하순과 8월 하순에 각각 發生最盛期를 보인다고 하였다. 또한, 雨期인 6월 하순과 7월 하순까지는 진딧물 密度가 낮아 진딧물의 發生程度는 氣象條件과 밀접한 關聯이 있다고 하였다.

Fig. 1, Fig. 2는 '97~'98 2개년 동안의 콩 適期 및 早期播種時의 진딧물 發生消長을 나타낸 결과이다. 진딧물의 發生最盛期는 適期播種의 경우 6월 하순과 8월 중순 2회였으나 早期播種에서는 6월 중순으로 適期播種에 비해 진딧물 發生最盛期가 약 10일 정도 빨랐으며, 콩 播種時期에 따른 우점진딧물의 種類는 適期播種의 경우 콩진딧물, 조기파종의 경우 싸리

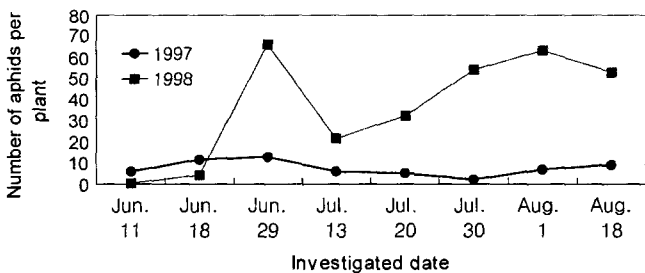


Fig. 1. Aphids occurrence in the optimum seeding.

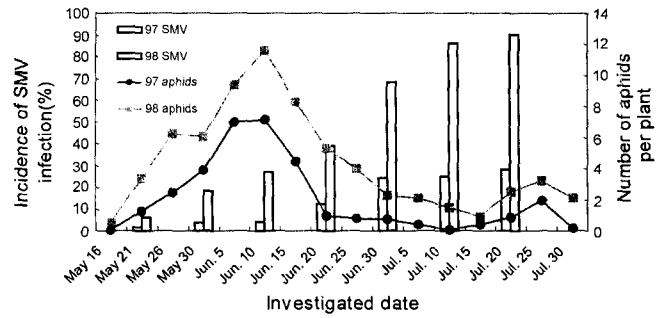


Fig. 2. Percent of SMV incidence and number of aphids counted on the leaves in early seeding.

수염진딧물로 調査되었다.

SMV 罹病時期가 콩에 미치는 영향에 관한 研究(Ren et al., 1997)에서 開花期 前 罹病時에는 콩 收量, 種子傳染率 및 褐斑率에 큰 영향을 미치나 開花期 이후에는 SMV 罹病으로 인한 영향은 매우 적다고 하였다. 따라서, SMV 被害를 줄이기 위해서는 初期 罹病을 최소화하는 것이 중요하며 이를 위해서는 SMV 媒介 진딧물의 1차 發生最盛期 이전에 진딧물을 防除하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

Fig. 2는 진딧물 發生消長 및 程度에 따른 SMV 發病率의 변화를 구명하기 위해 조기파종 시험구에서 조사한 시험결과이다. SMV 發病率은 진딧물 發生最盛期를 지난 6월 20일에서 6월 30일 사이의 증가폭이 가장 높았고, '97년과 '98년도 진딧물의 年間 發生程度에 따라서도 發病率에 현저한 차이를 보였다. 이러한 結果는 前述한 바와 같이 바이러스병의 急速한 傳染은 주로 식물체에 定着한 바이러스 媒介 진딧물의 數와 密接한 關聯이 있다는 既存成績(Pirone et al., 1988; Hill et al., 1980)과 일치하는 결과였다.

**진딧물 防除에 의한 SMV 防除 效果**

Pirone et al.(1988)은 殺蟲劑 처리는 정작진딧물 抑制에 매우 效果적이었으며, 바이러스병 發病率을 줄이거나 적어도 지연시킴으로써 初期 罹病으로 인한 收量損失을 최소화하는데 效果가 있다고 하였다. 또한 防除效果는 바이러스병 發生程度와 試驗年度에 따라 다소 차이를 보인다고 하였다.

Table 1은 진딧물을 効果적으로 抑制할 수 있는 藥劑를 選拔코자 3藥劑를 供試하여 포장조건에서 藥效 및 藥害를 시험한 결과이다. 공시약제 이미다클로프리드수화제, 벤즈유제, 아시트수화제 모두 95% 이상의 진딧물 防除價를 보여 藥效가 優秀하였고, 藥害도 없어 이들 藥劑는 진딧물 防除에 効果적인 藥劑로 究明되었다.

Table 2는 이미다클로프리드입제를 種子 播種時 토양 混入 처리(30 kg/ha) 하였을 때 진딧물 防除效果를 나타낸 결과이다. 이미다클로프리드입제를 처리한 試驗區는 無處理區에 비해 콩 播種後 52일까지 진딧물이 效果적으로 抑制되어 진딧물

**Table 1.** The efficiency of insecticides to control aphids on the leaves of soybean plants.

Insecticides	No. of aphids/10 plants				Control value (%)	Phytotoxicity (0-9)
	0 DAT <sup>†</sup>	3	6	9		
Imidacloprid WP	78	2	0	0	99.4	0
Benfuracarb EC	107	12	3	0	95.7	0
Acephate WP	98	8	1	0	97.5	0
Untreated plot	95	121	109	115	-	-

<sup>†</sup>days after treatment, : wettable powder, : emulsifiable concentrate.

**Table 2.** Population density of aphids on soybean plants following the infurrow treatment of imidacloprid G.

Insecticides	No. of aphids/10 plants				Phytotoxicity (0-9)
	20 DAT	27	38	52	
Imidacloprid G <sup>‡</sup>	0	0	0	0.2	0
Untreated plot	7.0	45.7	66.2	217.3	-

<sup>‡</sup>granule

**Table 3.** Incidence of SMV in field plot treated with insecticide to suppress aphid colonization.

Insecticides	Investigated stage	Percentage of infected plants			
		V4 <sup>†</sup>	V6	V4/V6	Untreated
Acephate WP	V10	23.9b	20.3b	12.6c	27.0a

<sup>†</sup>the soybean growth stage sprayed with insecticide.

<sup>‡</sup>Means followed by the same letter within row are not significantly different according to 0.05 probability level.

밀도를 장기간 억제할 때 효과적인 것으로 생각된다.

Table 3은 살충제 처리에 의한 진딧물 억제가 SMV 발병률에 미치는 영향을究明하기 위해, 선발된 아시트수화제를 콩生育段階 V4, V6, V4/V6에 1회 또는 2회 처리한 다음, SMV 발병률을 콩 V10 시기에 調査한 結果이다. 모든 처리구에서 SMV 발병률이 무처리구에 비해 낮아 處理效果가 認定되었으며, 특히 V4/V6 시기 2회 처리가 優秀하였다.

**摘 要**

콩 栽培圃場에 정착하는 媒介 진딧물 發生消長과 효율적인 殺蟲劑 選拔을 통해 콩모자이크병 被害 輕減 方法을 摸索코자 실시한 試驗結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 適期播種에서의 진딧물 發生最盛期는 6월 하순과 8월 중순 2회였으나, 早期播種에서의 진딧물 發生最盛期는 6월 중순으로 適期播種에 비해 진딧물 發生最盛期가 약 10일정

도 빨랐다.

2. 供試藥劑인 이미다클로프리드수화제, 벤즈유제, 아시트수화제등은 모두 95% 이상의 진딧물 防除價를 보여 藥效가 우수하였고 藥害도 없어 효과적인 진딧물 방제 藥劑로 選拔되었다.

3. 이미다클로프리드입제를 土壤 混入處理한 시험구는 무처리구에 비해 처리 후 52일까지 진딧물 발생이 抑制되었다.

4. 아시트 50% 수화제를 콩 生育段階 V4, V6, V4/V6에 1회 또는 2회 처리하였을 때, 處理區 모두 無處理區에 비해 SMV 發病率이 낮아 防除效果가 認定 되었으며, 특히 V4/V6 시기 2회 處理區에서 SMV 發病率이 낮았다.

**引用文獻**

Cho, E. K., S. H. Choi and C. Y. Hwang. 1984. Epidemiology of soybean mosaic virus diseases. *Korean J. Plant Pathol.* 23(4) : 197-202.

Hill, J. H., B. S. Lucas, H. I. Benner, H. Techibana, R. B. Hammond, and L. P. Pedigo. 1980. Factors associated with the epidemiology of soybean mosaic virus in Iowa. *Phytopathol.* 70 : 536-540.

金斗鎬, 李建輝, 蘇在敦, 黃昌淵. 1990. 콩모자이크바이러스 媒介蟲의 發生生態 및 綜合的 防除 研究. 호시보고서 663-680.

Kim, Y. H., O. S. Kim, B. C. Lee, J. H. Roh, M. K. Kim, D. J. Im, I. B. Hur. and S. C. lee. 1999. Detection of soybean mosaic virus using RT-PCR. *Korean J. Crop Sci.* 44(3) : 253-255.

Kim, Y. H., J. H. Roh, M. K. Kim, D. J. Im, I. B. Hur. and S. C. lee. 1996. Affection SMV-G5H on plant growth and seed chemical composition of soybean variety, Danyebkong. *Korean J. Crop Sci.* 41(3) : 340-347.

李弘祐 博士 회갑기념책발간추진위원회. 1992. 콩 遺傳育種 및 栽培生理. 서울대학교 출판부 pp: 491-497.

Pirone, T. P., B. Raccach, and L. V. Madden. 1988. Suppression of aphid colonization by insecticides; effect on the incidence of potyviruses in tobacco. *Plant Disease* 72 : 350-353.

Ren, Q., T. W. Pfeiffer, and S. A. Ghabrial. 1997. Soybean mosaic virus incidence level and infection time: interaction effects on Soybean. *Crop Sci.* 37 : 1706-1711.

Smirnov, Y. V. 1975. Application of insecticides for controlling aphids transmitting soybean msaic vrus. *Akademia Nauk SSR. Dal nevost. Naychmyi* 28 : 151-154.