

浸透性殺虫劑의 播種穴 處理의 大豆害虫防除效果

崔承允·李炯來

서울대학교 農科大學

Control of Some Insects on Soybeans with Granular Systemic Insecticides applied in Seeding-pits

Seung Yoon Choi · Hyung Rea Lee

College of Agriculture, Seoul National University, Suweon, Korea 170

ABSTRACT

The systemic insecticides carbofuran(Curaterr 3% G), mephosfolan(Cytrolane 2% G) and disulfoton(Disyston 5% G) were evaluated in the field for control of some insects on soybeans when the insecticides were applied in seeding-pits at the rates of 4.6, 9.2 and 13.8 mg(a.i)/pit at the planting time.

Control of the soybean aphid(*Aphis glycines* Matsumura) and the two-spotted spider mite(*Tetranychus telarius*(L.)) on soybeans was obtained for about 2 to 3 months, but their treatments were ineffective against the soybean moth(*Grapholitha glycinivorella* Matsumura). For the control of aphids and mites, disulfoton was better than carbofuran and mephosfolan.

The insecticides slightly reduced the soybean stands, while the low-dose treatments of carbofuran slightly increased the stands. Carbofuran and mephosfolan caused severe phytotoxicity at the early stages, but disulfoton showed slight or negligible phytotoxicity. The phytotoxic symptoms in carbofuran and mephosfolan treatments were showing the large number of brown or black-brown spots on the cotyledon and the first-leaves, and in addition to that showing necrosis along the leaf-margin. The symptoms in disulfoton treatments were slight withering along the leaf-margin of the first-leaves. In spite of good control of aphids and mites, there were no differences in soybean yield.

緒 論

浸透性殺虫劑는 葉面撒布, 樹幹注入, 土壤處理 및 種子處理等 그 使用方法이 多様한 뿐만 아니라 殘效性이 길고 天敵에 대한 直接的인 영향이 적은等 有利한 點이 많다. 그러나 大部分이 浸透性殺虫劑가 人畜에 對한 毒性이 높다는 理由로 製劑의 型態을 粒劑化하여 土

壤處理하는 傾向이 짙어 가고 있다.

특히 田作物 害虫防除을 위해 그들 粒劑는 播溝處理를 함으로서 土壤害虫은 물론 地上部 植物體를 加害하는 各種 害虫들 까지도 長期間에 걸쳐 防除效果가 있다는 事實이 認定되면서 外國에서는 1950년부터 많은 研究가 實施되어 왔고 一部에서는 各種 田作物에서 實效를 거두고 있는 實情에 있다.^(7,9)

우리나라의 경우, 大豆栽培에서 問題視되는 病虫害의 種類는 大端히 많으며 그로 인한 被害, 減收도 엄청난 것으로 알고 있다. 그래서 病虫害問題는 大豆增産에 制限要因으로 認定되고 있으나 實際 農家圃場에서 病虫害防除을 위해 農藥을 使用하는 일이 없으며 거의 放任된 狀態下에서 大豆栽培가 實施되고 있다. 一部에서 農藥을 使用한다고 해도 藥面撒布에 依存하고 있는데 茂盛한 大豆에 藥劑를 고르게 뿌릴 수 없을뿐더러 實效를 거두려면 數회에 걸친 藥劑撒布를 要함으로³⁾ 實踐에 옮기는데는 問題點이 많다. 그래서 筆者들은 이미 外國에서 播溝處理에서 各種 害虫防除效果가 認定된 強力한 浸透性殺虫劑 Curaterr(carbofuran), Cytrolane(mephosfolan), Disyston(disulfoton) 粒劑를 供試하여 大豆播種時 一回處理하였을 때 大豆害虫防除效果와 大豆害虫防除에서의 利用性與否를 圃場에서 檢討하여 이에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

서울大學校 農科大學 田作物圃場에서 大豆品種 光友와 浸透性殺虫劑 Curaterr 3%(carbofuran), Cytrolane 2%(mephosfolan), Disyston 5%(disulfoton) 粒劑를 供試하여 試驗을 實施하였다. 播種穴 깊이 約 2.5cm, 穴間隔 20cm, 條當 10穴, 條間隔 50cm로 하고 二條를 一區로 5反覆 亂塊法으로 實施하였다. 播種穴當 大豆 2粒씩 播種하고 同時에 供試藥劑를 有效成分量으로 換算, 播種穴當 各各 4.6mg, 9.2mg, 13.8mg을 處理하였다.

6月 5일에 播種하고 播種 20日後 立苗와 藥害를 調査하였다. 그리고 播種後 各 處理區에서 5葉式 任意로 取하여 콩진뎛물(播種後 40日, 53日, 82日, 103日)과 두점박이용애(播種後 51日, 82日)의 密度를 調査하였으며 收穫期에 콩나방에 의한 被害大豆粒 및 植物當 大豆收量을 調査하였다. 被害大豆粒은 收穫後 各 處理區에서 任意로 500~600粒씩 3回 取하여 被害粒率을 調査하였고 收量調査는 處理區別로 收穫하여 各區의 植物個數로 나누어 1個 植物當 重量(被害粒包含)으로 比較하였다.

結果 및 考察

1. 大豆의 立苗와 藥害

播種 20日後 各 處理區別로 確保된 大豆의 立苗와 藥害를 調査하였다.

處理區別 立苗는 無處理區에 對한 立苗率로 表示하였다. Table 1에서 보는 바와 같이 Carbofuran 4.6mg 와 9.2mg에서는 無處理보다 上廻하는 立苗率을 보이

Table 1. The sanding soybean plants at 20 days after seeding following the seeding-pit treatments of Carbofuran, Mephosfolan and Disulfoton granules.

Insecticide	Standing soybean plants (%) ^(a)		
	4.6 (mg.a.i/pit)	9.2 (mg.a.i/pit)	13.8 (mg.a.i/pit)
Carbofuran	114.2	104.1	77.6
Mephosfolan	89.8	85.7	81.6
Disulfoton	83.7	83.7	81.6

(a) Index to the untreated

나 그밖의 處理區에서는 無處理에 比하여 낮은 立苗率을 나타내고 있다. 그러나 發芽時期에 旱魃과 다른 病害로 인하여 無處理에서도 立苗率이 約 61%에 不過하였으므로 處理區에서 立苗率이 낮았던 것이 藥劑의 影響이라고 만은 말할 수 없을 것 같다. 그러나 Carbofuran 4.6mg, 9.2mg 處理區에서 立苗率이 높은 것은 좀더 檢討해 볼만한 興味 있는 問題라 보아진다. 아직 그 原因과 機作은 不明하나 浸透性殺虫劑의 土壤處理는 藥劑와 植物의 種類에 따라 立苗率이 增大하거나 減小한다는 報告¹⁰⁾와 立苗의 生育促進 또는 遲延된다는 報告⁽¹⁵⁾들이 있는데 本試驗에서도 그들 報告와 類似한 問題가 介在되어 있는 것이 아닌가 생각이 든다.

立苗率을 調査하면서 各 處理區別로 藥害 徵象을 나타낸 植物을 調査하였다.

藥害의 徵象에 있어서 Carbofuran과 Mephosfolan은 子葉과 第一本葉에 褐色 내지 黑褐色斑點 또는 葉緣을 따라 褐色葉燒徵象이 나타났으며 Disulfoton은 9.2mg, 13.8mg 處理에서 葉先에 萎縮徵象이 나타났다. 特히 Carbofuran과 Mephosfolan은 藥量의 增加와 더불어 藥害徵象이 더욱 뚜렷하고 甚해 짐을 觀察하였다. 本 藥害調査에서는 達觀의 으로 藥害徵象을 보인것을 植物個體別로 調査하여 輕重을 不問코 全體 調査 植物個體에 對한 百分率로서 表示하였다[Table 2].

Table 2에서 보는 바와같이 Carbofuran은 4.6mg 處理에서 29.0%, 9.2mg 處理에서 71.8%, 13.8mg 處理에서 80.2%, Mephosfolan은 4.6mg에서 25.0%, 9.2mg에서 66.7%, 13.8mg에서 50.9%의 높은 藥害率을 나타내고 있으나 Disulfoton은 앞의 두 藥劑에 比하여 藥害가 거의 없었다. 9.2mg에서 1.0%, 13.8mg에서 2.9%의 藥害를 나타내고 있으나 그 徵象도 葉先에 只간의 萎縮現象이 있을 程度로 가려웠다. 이들 藥害는 子葉과 第一本葉에서만 나타났고 그 以後의 本葉에서는 藥害徵象이 보이지 않았을 뿐더러 後期生育에도 另 差異를 觀察할 수 없을 程度로 回復되었다. 大豆는 浸透性殺虫劑에 對하여 敏感한 作物이기 때문에^(4, 5, 8) 4

Table 2. The soybean plants caused the phytotoxic symptoms at 20 days after seeding following the seeding-pit treatments of Carbofuran, Mephosfolan and Disulfoton granules.

Insecticide	Soybean plants(%) caused the phytotoxicity*		
	4.6 (mg.a.i/pit)	9.2 (mg.a.i/pit)	13.8 (mg.a.i/pit)
Carbofuran	29.0	71.8	80.2
Mephosfolan	25.0	66.7	50.9
Disulfoton	0	1.0	2.9

* Carbofuran and Cytrolane treatment: brown or black-brown spots on the cotyledon and the first-leaves, and necrosis along the leaf-margin.

Disulfoton: Slight withering along the leaf-margin of the first-leaves.

Table 3. Population density of soybean aphids(*Aphis glycines*) on soybean plants following the seeding-pit treatments of the granular insecticides

Treatment	Rate (mg.a.i/pit)	Number of aphids/5 leaves			
		40 DAS ^(a)	53 DAS ^(a)	82 DAS ^(a)	103 DAS ^(a)
Carbofuran	4.6	0.1(0.3) ^(b)	0.9(8.3) ^(b)	134(35) ^(b)	36(41) ^(b)
	9.2	0.1(0.3)	0.3(2.9)	125(32)	35(40)
	13.8	0 (0)	0.2(1.5)	70(18)	45(51)
Mephosfolan	4.6	0.3(1.7)	1.2(11.7)	185(48)	42(48)
	9.2	0.3(1.7)	0.8(7.3)	93(24)	38(43)
	13.8	0.3(1.7)	1.1(10.2)	82(21)	67(76)
Disulfoton	4.6	0.2(1.4)	1.2(11.7)	114(30)	43(49)
	9.2	0.2(1.4)	0.4(3.4)	74(19)	37(42)
	13.8	0.2(1.4)	0.2(2.0)	16(4)	51(58)
Untreated	—	14.6(100)	10.3(100)	387(100)	88(100)

(a) DAS: Days after seeding

(b) The numbers in parenthesis mean the index to the untreated.

使用이 大豆에 있어서는 安全하고 진딧물防除에 보다 效果的인 것으로 보아진다.

3. 응애에 對한 效果

藥劑處理後 51日과 82日 2회에 걸쳐 응애(主로 두점 박이응애)의 密度를 調査하였다(Table 4).

Table 4에서 보는 바와 마찬가지로 藥劑處理區에서 응애의 密度가 顯著히 낮아 그 防除效果를 認定할 수 있었다. 그리고 施用 藥量이 增加함에 따라 응애의 密度가 낮아지고 있는데 그중 播種穴當 Disulfoton 13.8mg 處理에서 응애의 密度가 가장 낮았다. 앞에서 指摘한 바와 같이 藥害問題와 害虫防除效果面에서 볼때 Disyston 粒劑의 使用이 가장 좋은 것으로 본다. Wilcox와 Howland⁽¹⁰⁾는 數種의 浸透性殺虫劑를 供試하여 콩에

히 浸透性殺虫劑의 播溝處理時에는 藥害有無에 關한 點을 留意해야 될 것으로 생각한다.

2. 콩진딧물에 對한 效果

藥劑處理後 40日, 53日, 82日, 103日에 各處理區에서 任意로 5葉式 取하여 콩진딧물의 密度를 調査한 바 그 結果는 Table 3에 表示된바와 같다.

Table 3에서 보는 바와 같이 無處理區에서의 콩진딧물 密度에 비하여 藥劑處理區에서 그 密度가 顯著히 낮으며 藥量이 增加함에 따라 그 密度가 더욱 낮아지는 傾向을 보이고 있다. 이것은 이미 여러 研究者들에 의하여 報告된 結果^(1,7,9)와 마찬가지로 單一回處理로서 大豆 全 生育期間에 걸친 진딧물防除가 可能한 것으로 여겨진다. 그러나 Carbofuran과 Mephosfolan은 大豆 生育初期에 藥害가 있으므로 오히려 Disulfoton 粒劑의

對한 土壤處理 試驗에서 Phorate(Thimet)와 Disulfoton 一回處理는 3個月間 응애(*Tetranychus telarius*)의 防除가 可能하다고 示唆하고 있는데 本試驗에서도 Disulfoton 13.8mg 處理의 경우 그와 거의 一致하는 傾向을 엿볼 수 있었다.

4. 콩나방의 被害와 收量

大豆의 收穫後 콩나방에 의한 콩의 被害粒率과 植物體當 콩의 收量을 調査하였으나(Table 5) 處理, 無處理間에 差異를 볼 수 없었다.

供試 藥劑 모두 콩나방의 防除效果는 期待되지 않는 것 같다. 一般의으로 浸透性殺虫劑의 缺點이 咀嚼型 害虫에 對하여 殺虫效果가 없는 것으로 認定 되어 왔는데 그 事實이 本試驗의 콩나방에도 適用되는 것이 아

Table 4. Population density of mites (*Tetranychus telarius*) on soybean plants following the seeding-pit treatments of the granular insecticides

Treatment	Rate (mg. a.i./pit)	Number of mites/5 leaves	
		51 DAS ^(a)	82 DAS ^(a)
Carbofuran	4.6	18(58) ^(b)	47(69) ^(b)
	9.2	21(68)	41(60)
	13.8	24(77)	42(62)
Mephosfolan	4.6	25(81)	50(74)
	9.2	15(48)	35(52)
	13.8	11(36)	39(57)
Disulfoton	4.6	19(61)	49(72)
	9.2	10(32)	45(66)
	13.8	5(16)	21(31)
Untreated	—	31(100)	68(100)

(a) DAS: Days after seeding

(b) The numbers in parenthesis mean the index to the untreated

Table 5. The damaged soybeans by the soybean moth (*Grapholitha glycinivorella*) at harvest following the seeding-pit treatment of the granular insecticides

Treatment	Rate (mg. a.i./pit)	Damaged soybeans (%)	Soybean yield (g/plant)
Carbofuran	4.6	15.9	31.1
	9.2	16.9	34.6
	13.8	14.7	35.4
Mephosfolan	4.6	14.9	40.4
	9.2	16.1	40.6
	13.8	16.1	31.3
Disulfoton	4.6	20.0	39.8
	9.2	15.6	27.9
	13.8	17.2	37.8
Untreated	—	17.1	31.0

닌가 생각된다.

그러나 반듯이 그런것 만은 아닌것 같다. Moody와 Bailey⁶⁾는 Phorate, Carbofuran, Disulfoton(Disyston) 등 數種의 殺虫劑를 種子處理하였을 때 콩잎벌레(Bean leaf beetle)와 같은 咀嚼型 害虫防除가 不可能하였다는 報告가 있는가 하면 Hagen⁷⁾은 Disulfoton, Carbofuran 등과 같은 粒劑型 浸透性殺虫劑의 播種時一回 土壤處理(0.125g toxicant/m row)하여 잎벌레의 一種 *Epil-*

achna varivestis(Mexican bean beetle)에 對한 防除效果가 좋았다는 報告도 있다.

收量에 있어서도 藥劑處理效果가 認定되지 않고 있다. 本 試驗에서의 진딧물과 응애密度로서의 收量에 直接的인 영향을 주지 못하는것 같다. 大豆에 있어서 收量에 直接的인 영향을 주는 害虫은 콩나방이라 보아지는데 콩나방에 對한 防除效果가 없었기 때문에 收量 差異에 別影響을 주지 못한것으로 보아진다.

以上的 結果를 綜合的으로 볼 때 Carbofuran, Mephosfolan, Disulfoton 粒劑의 大豆 播種穴 一回處理는 콩진딧물과 응애의 防除는 可能하나 大豆收量에 直接的인 영향을 주는 콩나방防除는 不可能한 것으로 보아진다.

그리고 Carbofuran과 Mephosfolan은 大豆에 對하여 藥害가 남으로 보다 낮은 藥量에 對하여 再檢討의 必要性이 있다고 보아진다.

摘 要

浸透性殺虫劑 Curaterr(Carbofuran), Cytrolane(Mephosfolan), Disyston(Disulfoton) 粒劑의 大豆 播種穴 處理效果를 檢討하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 供試藥劑 모두 大豆의 立苗에 영향을 주었는데 Carbofuran 4.6mg, 9.2mg(有效成分量) 處理를 除外하고는 Carbofuran 13.8mg 處理를 包含한 Mephosfolan, Disulfoton 處理에서 比較的 낮은 立苗率을 보였다.

2. Carbofuran과 Mephosfolan은 初期의 콩잎에 藥害가 比較的 甚하였으나 Disulfoton은 藥害가 거의 나타나지 않았다. Carbofuran과 Mephosfolan 處理에서는 子葉과 第一本葉에 褐色 내지 黑褐色 斑點 또는 葉緣을 따라 褐色葉燒徵象이 나타났으며 Disulfoton은 葉先에 若干의 萎縮徵象이 보였다. 그리고 藥量의 增加에 따라 藥害가 增大하였다.

3. 供試藥劑 모두 어느 藥量에서나 約 3個月에 걸쳐 콩진딧물의 防除效果가 좋았으며 藥量이 높아짐에 따라 防除效果가 더욱 좋은 傾向을 보였다.

4. 藥劑處理區에서 두점박이응애의 密度가 낮아 防除效果를 認定할 수 있었다. 特히 Mephosfolan과 Disulfoton은 處理藥量의 增加에 따라 防除效果가 增大하였으며 Disulfoton의 穴當 13.8mg(a.i.)處理는 藥劑 處理 82일까지 繼續 응애의 密度가 가장 낮았다.

5. 콩나방에 의한 콩의 初害率은 處理, 無處理 또는 藥量間에 差異가 없었으며 收量에 있어서도 그들 사이에 差異가 없었다.

6. 以上的 結果로 보아 供試藥劑의 大豆 播種穴 一回處理로서는 콩진딧물과 두점박이응애의 防除는 可能

하나 콩나방의 防除는 어려운 것으로 나타났다.

引用文獻

1. Adel-salam, A.M., Kaiery, E., Abbasy, A.M., Assem, M.A. 1972. Effects of granular insecticides on some pests of horse bean and peas as well as on plant growth and root nodulation. *Zeit. Ange. Entomologie* 70(4) : 408~413
2. Hagen, A.F. 1974. Mexican bean beetle control with systemic insecticides on dry beans in western Nebraska. *J. Econ. Ent.* 67(1) : 137
3. 한상찬. 1967. 대두 해충에 대한 약제방제효과 시험 (콩잎말이명나방) 시험연구보고서 (농진청) : 6~97
4. Hoffman, H. 1971. The effect of the granular insecticides Disyston, Aphidan and Uden on the development of bean plants. *Zeit. Pflanzkrankheiten und Pflanzenschutz* 78(8) : 489~494
5. Moody, R., and J.C. Bailey 1974. Soybean plant responses to certain systemic insecticides applied as granular in-furrow at planting. *J.Econ. Ent.* 67(3) : 442~444
6. Moody, R., and J.C. Bailey. 1975. Systemic insecticide seed treatments fail to control two soybean insects. *J. Georgia Ent. Soci.* 10(4) : 334~337
7. Reynolds, H.T. 1958. Research advances in seed and soil treatment with systemic and non-systmic insecticides. *Adv. Pest Control Res.* 2 : 135~182
8. Reynolds, H.T., Fukuto, T.R., Metcalf, R.L., and R.B. March. 1957. Seed treatment of field crops with systemic insecticides. *J. Econ. Ent.* 50 : 527~539
9. Ripper, W.E. 1957. The systemic insecticides in pest control practices. *Adv. Pest Control Res* 305~352
10. Wilcox, I., and A.F. Howland. 1960. Control of the two-spotted spider mite on beans with systemic insecticides applied in the soil. *J. Econ. Ent.* 53 : 224~227