

2.4-Dichlorophenoxyacetic Acid 處理가 딸기의 生長反應 및 果實品質 向上에 미치는 影響

姜良淳* · 梁義錫* · 鄭鍊泰*

Effects of 2.4-Dichlorophenoxyacetic Acid on the Growth Response and Fruit Quality of Strawberry

Yang Soon Kang,* Euy Seog Yang* and Yeun Tae Jung*

ABSTRACT

To find out the effect of 2.4-D on growth response and fruit quality of strawberry, by leaf treatment(spray) of 120l/10a of 2.4-D(amine salt 40%) 10 ppm solution at flowering stage of 1st cluster, the experiment was carried out in the P-E film covered green-house.

The strawberry plant showed the epinastic growing response with long petiole and petide and increased the evolution of ethylene from leaves and fruits after 2.4-D spraying.

Therefore, the peak of picking time was accerated about 15 days according to the higher amount of ethylene evolution from strawberry plants, and the yield of fruit increased about 18% by improving the average weight of a fruit.

緒 言

딸기는 低溫性 作物로서 促成栽培가 比較的 容易하고 收益性이 높으므로 最近들어 農家의 所得作物로서 栽培面積이 增加하고 있지만 栽培農家의 無分別한 生長調整劑 및 營養劑 等の 化學物質 過用으로 各種 生理障害가 誘發되고 있을 뿐 아니라 生産費 過重의 原因이 되고 있다. 또 그 增收效果가 優秀하였드라도 어떤 藥劑에 의한 效果인지를 判斷하기가 막연하여 每年 複合施用이 反復되고 있는 實情이다.

植物 生長調整劑中에서 2,4-D는 葉의 彎曲이나 屈曲生長을 일으키고¹⁾ 使用量이나 使用時期에 따라서는 畸形果 및 畸形葉 發生을 일으키는 反面에 알맞게 使用할 때에는 果實 肥大를 促進시킨다.^{6,8,9)}

딸기에 對한 2,4-D 施用은 細胞伸長으로 果實 肥大에 의한 增收 效果와 아울러 葉의 上偏生長에 따른 에틸렌生成으로 果實 成熟이 促進되어 早期 出荷 效果도 크게 기대된다. 本 研究에서는 딸기에 2,4-D를 處理하여 그 效果를 檢討하기 위하여 이미 農家에서 實用的으로 使用하고 있는 GA₃의 效果와 比較하여 試驗을 實施하였다.

材料 및 方法

寶交早生の 健全苗를 10月 25日에 定植하여 12月 20日부터 비닐하우스 內에서 保溫하였고 保溫 2週後에는 休眠打破와 初期生育의 促進을 위하여 10 ppm 濃度の GA₃를 處理하여 栽培하였다. 1花房의 1番果가 開花하는 時期(休眠打破後 87日:2

*嶺南作物試驗場(Yeongnam Crops Experiment Station, Milyang 605, Korea) <'87. 9.21 接受>

月 11日)에 2,4-D(Amine salt 40%)와 GA₃(市販用 GA₃) 10ppm 溶液을 120 ℓ/10 a 程度 各各葉面에 撒布하였다. 施肥量은 N-P₂O₅-K₂O- 퇴비를 8-4-8-3,000 kg/10a 施用하였고 追肥로서 尿素, 비왕, 나르겐, 하이포빅스 등이 適量으로 施用되었다. 에틸렌 發生量은 G.C(Shimadzu 6A)를 利用하여 測定하였고 果實의 糖度는 ATAGO 屈折糖度計로 測定하였다.

結果 및 考察

植物에 있어서 生長 Hormone 은 各各 特異한 生長反應을 보이는 바 合成 오옥신의 一種인 2,4-D 와 GA₃를 딸기에 處理하여 生長反應을 보면 表 1 에서와 같이 2,4-D나 GA₃ 處理로 葉의 伸長(葉面積, 葉長)은 無處理보다 약간 큰 程度에 불과하나 葉柄과 花梗長(果梗)은 현저히 길어졌으며 GA₃ 處理가 더욱 현저하였다. 딸기에서는 긴 果梗을 갖는 果實은 收穫作業이 容易할 뿐만 아니라 收穫時 果實이 傷할 염려가 적어 商品化率을 높일 수 있는 長點으로 볼 수 있다. 또한 草型에 있어서도 GA₃ 處理에서는 葉과 葉柄이 直立化되는 反應을 보인 반면에 2,4-D 處理로 多少 처지는 反應을 나타내었다. 이러한 形態的 變化는 生體內 Hormone 造成的 ba-

lance 로 일어나고^{2,4,7,9} 이러한 組織의 構造的 變化는 다시 Hormone 生成에 feedback 關係로 影響을 하게 된다.⁷ 特히 잎이 늘어지는 草型에서는 植物 Hormone 中 에틸렌 生成이 促進된다.⁹ 에틸렌은 果實의 成熟을 促進시키는 老化 Hormone 으로 잘 알려져 있는 바 表 2 에서는 2,4-D 處理에 따른 에틸렌 生成과 果實 收穫 最盛期를 나타내었다.

2,4-D 處理는 無處理나 GA₃ 處理에 비하여 에틸렌 生成을 현저히 增加시켰고 또한 果實 收穫最盛期도 無處理보다 約 15日程度 促進시켰다. 特히 處理後 33日에 있어서의 에틸렌 生成들은 草型과 一致되는 樣相으로 直立化된 GA₃ 處理區에서 가장 낮은 反面에 잎이 下垂된 2,4-D 處理區에서 가장 높았다. 그러나 處理後 75日과 87日後의 에틸렌 生成量은 上偏生長을 한 2,4-D 處理에서 無處理區에 비하여 현저히 增加되었지만 잎을 直立化시킨 GA₃ 處理에서는 無處理와 거의 비슷하여 草型과의 關係가 적은 傾向이었다. 이러한 結果로 보아 合成 오옥신인 2,4-D 處理는 딸기의 草型 變化에 따른 에틸렌 生成 促進 外에도 生體內 Hormone 相互關係(오옥신과 에틸렌의 feedback 關係), 또는 代謝的으로 에틸렌 生成에 關與될 것인가가 考慮되어야 할 點이겠으나 이는 次後의 研究 課題로 본다.

太田¹⁰는 오리브油를 무화과에 處理하면 오리브

Table 1. Growth responses of strawberry to the foliage application of 2,4-D and GA₃ at flowering stage of 1st cluster.

Treat.	Leaf area (cm ² /g)	Length of leaf (cm)	Length of petiole (cm)	Length of petide (cm)	Plant type
Control	44.4	6.1	4.5	8.8	Semi-open
2,4-D	47.0	6.1	5.0	10.1	Epinasty
GA ₃	45.7	6.4	6.2	13.0	Straight
L.S.D. (5%)	-	-	0.3	0.6	-

Table 2. The amount of ethylene evolved and peak of picking times as affected by 2,4-D and GA₃ in strawberry plant.

Treat.	C ₂ H ₄ (nl/g.F.W./hr)			Peak of picking time
	in leaf		in fruit	
	33 DAT	75 DAT	87 DAT	
Control	0.61	0.42	0.31	Apr. 23
2,4-D	0.91	1.10	0.58	Apr. 8
GA ₃	0.32	0.55	0.35	Apr. 18
L.S.D.(5%)	0.21	0.32	0.23	

* DAT : Days After Treatment

Table 3. Effects of 2,4-D and GA₃ on fruit quality and yield of strawberry.

Treat	Yield(kg/10a)				marketable index	% of marketable yield	Av. Wt. of total achene	Suger content (ATAGO %)	
	> 25g	15-25g	7-15g	< 7g					
Control	295.2	681.2	1,259.3	500.2	2,235.7	100	81.7	13.1	8.2
2,4-D	420.4	861.5	1,365.5	402.7	2,647.4	118	86.8	14.2	8.4
GA ₃	269.4	900.9	1,355.0	526.6	2,525.3	113	82.7	13.4	8.9

油에 함유되어 있는 不飽和脂肪酸에 의한 代謝生産物로서 에틸렌이 發生되어 무화과 成熟을 促進시킨다고 하였고, 또 에틸렌 生成 中間 代謝物인 Methionine 을 處理함으로써 果梗이나 果實重의 增加 效果가 있었음을 報告하였다.

한편 2,4-D 施用은 에틸렌 生成을 增加시켰으므로 이와 關聯하여 果實重 增加나 品質面으로 分析해 본 結果는 表 3에서와 같이 無處理에 比하여 平均 1 果重이 增加되어 18%의 收量 增加를 가져왔다. 특히 25g 以上の 特大形果 收量이 많았고 商品化率도 增加되었다. 토마도에서도 2,4-D 10~25 ppm 處理는 果實 肥大 效果를 내는 것으로 報告되어 있다.⁵⁾ 果實의 肥大는 受精된 種子로부터 供給되는 오옥신에 의하는 것이므로⁹⁾ 受精된 種子를 除去한 果實에 合成 오옥신 物質을 處理하여도 果實肥大가 促進되지만⁹⁾ 에틸렌 中間産物을 處理하여도 에틸렌이 오옥신 合成을 助長하여⁷⁾ 果實肥大를 促進시킨다.¹⁰⁾ 本 試驗에서의 2,4-D 處理에 의한 果實肥大 促進 效果도 2,4-D에서 供給되는 오옥신 物質과 2,4-D處理로 生成이 促進되는 에틸렌의 效果로 보여진다. 한편 果實의 肥大 效果에 따른 果實 體積 增加는 光合成産物의 轉流 促進이 따라 주지 않는 限 果實中 糖濃度를 相對적으로 낮출 것으로 생각할 수 있고, 더욱이 2,4-D는 10~1,000 ppm 濃度 範圍에서 土壤이나⁵⁾ 葉面에⁵⁾ 施用되면 濃도에 比例하여 植物體의 氣孔을 닫히게 하여^{3,5)} 光合成 및 光合成産物의 轉流面에서 不利할 것으로 생각할 수 있으나 本 試驗에서 2,4-D가 處理된 果實의 糖度가 無處理區와 別 差異가 없었던 것으로 보아 딸기에 對한 2,4-D 10ppm 處理濃度로는 糖濃度가 낮아지지 않으면서 果實을 肥大시키고 아울러 光合成 및 糖轉流面에서도 不利하게 作用하지는 않았을 것으로 생각되었다.

그리고 GA₃ 處理에서는 13%의 增收 效果를 보였으나 平均 1 果重이 無處理區와 比하여 果實의

肥大 效果는 없었다. 그러나 果實 크기가 고른 편이었고 比較的 길쭉한 紡錘型인 果形으로 糖濃度가 높아 味覺의 差異가 小 程度의 甘味를 가졌다.

따라서 2,4-D는 GA₃ 보다 價格이 低廉할 뿐만 아니라 果重을 크게 하여 增收 效果도 크고 糖度도 떨어지지 않기 때문에 農家 收益面으로 보아 有望時 될 것으로 보였고 특히 糖度를 높인 GA₃ 와의 混合 施用으로 果重增加와 아울러 높은 糖度를 갖는 果實 生産이 期待된다.

摘 要

하우스 딸기 栽培에 있어서 2,4-D(아민鹽 40%)의 葉面施用 效果를 알기 위하여 1花房의 1番果 開花期(2月 11日)에 10 ppm 濃度로 10 a當 120ℓ를 處理하였던 結果,

1. 딸기는 葉柄長 및 果梗長이 길어지면서 上偏 生長을 하였고 잎과 과실로부터 에틸렌 生成이 增加되었다.

2. 딸기는 에틸렌 生成 增加에 따른 收穫最盛期가 15日程度 促進되었고 果實肥大로 1果重이 增加되어 18%의 增收 效果를 가져왔다.

引 用 文 獻

1. Abeles, F.B. 1973. Ethylene in plant biology. Academic Press, Newyork.
2. Ablels, F.B. and Rubinstein, B. 1964. Regulation of ethylene evolution and leaf abscission by auxin. Plant physiol. 39 : 963-969.
3. Bradbury, D. and W.B. Ennis, Jr. 1952. Stomatal closure in Kidney bean plants treated with ammonium 2,4-dichlorophenoxyacetate. Amer. J. Bot. 39 : 324-328.

4. Burg, S.P., and Brug, E.A. 1968. Auxin stimulated ethylene formation : its relationship to auxin inhibited growth, root geotropism and other plant processes. In : F. Wightman and G. Setterfield(eds), Bioche. and Physiol. of Plant Growth Substances. Runge Press. Ottawa. pp. 1275-1294.
5. Ferri, M.G. and M. Rachid. 1949. Further information on the stomatal behavior as influenced by treatment with hormone-like substances. Anais. Acad. Brazil Ciene. 21 : 155-166.
6. Gustafson, F. C. 1936. Inducement of fruit development by growth promoting chemicals. Proc. Natl. Aced. Sci. U.S. 22 : 628-636.
7. Hayes, A.B. 1981. The interaction of auxin and ethylene in the maintenance of leaf blade from in phaseolus vulgaris L. VAR. PINTO. Amer. J. Bot. 68(6) : 733-740.
8. 倉田久男. 1969. イチゴ早出し 栽培における ホーモン 処理の 実用的 場面. 農及園. 44(8) : 1242-1244.
9. Nitsch, J.P., 1950. Growth and morphogenesis of strawberry as related to auxin, Amer. J. Bot. 37 : 211-215.
10. 太田保夫. 1980. 植物の 一生と エチレン. 東海大學出版會. 東京. 日本. p. 48-56.
11. Weaver, R.J. 1972. Plant growth substances in agriculture. W.H. Freeman and company., U.S.A., p. 91-92.