

Oxyfluorfen 耐性 水稻品種의 Ethylene 發生 및 細胞膜滲透性 差異

具滋玉* · 李榮萬*

Differential Response in Ethylene Evolution and Membrane Permeability Between Rice Cultivars as Affected by Oxyfluorfen

Ja Ock Guh* and Young Man Lee*

ABSTRACT

To identify the evidence in tolerance to oxyfluorfen between selected rice cultivars (cv. Chokoto as the tolerant and cv. Weld Pally as the susceptible), the differences in ethylene evolution, chlorophyll contents and electro-conductivity as affected by various concentrations of oxyfluorfen were assessed.

-Under 10^{-6} M oxyfluorfen, the susceptible cultivar showed rapid and higher rate of ethylene evolution, and under 10^{-4} M oxyfluorfen, less difference in ethylene evolution between both cultivars.

-Upto 10^{-6} M oxyfluorfen, no difference in chlorophyll contents of both cultivars, however, at 10^{-5} ~ 10^{-4} M, the susceptible showed as less chlorophyll contents as half of the tolerant. At 10^{-3} M, both cultivars showed complete decomposition of chlorophyll.

-At 10^{-4} ~ 10^{-3} M oxyfluorfen, both cultivars indicate the increased rate in electro-conductivity, and the susceptible cultivar released as much electrolytes as 10% of the tolerant.

緒 言

Oxyfluorfen [2-chloro-1-(3-ethoxy-4-nitrophenoxy)-4-(trifluoromethyl) benzene]의 植物生理活性機作은 細胞膜 外面의 多價不飽和 脂肪酸이 過酸化 反應을 일으키면서^{7,10)} 色素體의 分解^{6,10)}와 光誘導性의 ethylene 發生^{3,6,10)} 및 cytochrom을 비롯한 蛋白質變性? 葉綠素에서의 光合成障害²⁾에까지 영향을 미치며, 結果적으로 植物體를 枯死케 하는 것³⁾으로 알려져 있다. 이와 같은 枯死型²⁾의 特性이 있기 때문에 植物種間은 물론 같은 種內에서도 藥劑反應度에는 差異가 있게 마련이며^{8,14)} 이들 差異에 根據한 選擇作用의 研究에

關心이 모아지기에 이르고 있다.^{3,5,9)}

光要求型 接觸劑¹⁵⁾에 기인한 植物體의 細胞膜 破壞型에 대한 耐性判斷을 위하여 많은 研究方法들이 檢討되어 왔으며, 특히 體內 電解質의 放出과 함께 conductivity를 測定하는 方法^{1,5,9,16,17)}이나 葉綠素와 함께 螢光反應을 測定하는 方法^{1,2,11,12)} 또는 gas chromatograph에 의한 ethylene 測定法^{6,10,13)} 葉片浮沈法⁴⁾, peroxidase 活性測定法^{8,11)} 등도 紹介되고 있다.

本 研究은 既히 oxyfluorfen에 대하여 耐性 및 感受性으로 選拔된 代表的 水稻 兩 品種을 供試하여, 藥處理 濃度에 따른 ethylene 放出量差異와 함께 葉綠素 含量變化나 電解質放出에 따른 conductivity의 品種間 差異를 調査함으로써 bleaching

* 全南大學校 農科大學(Coll. of Agric., Chonnam Nat'l Univ., Kwangju 500-757, Korea) <88. 10. 4. 接受>

이나 Ahrens 등¹²⁾의 報告에 따르면 이들 反應原理가 bleaching 型 除草劑의 경우, ethane 및 ethylene 發生에 의한 carotenoid, chlorophyll, 其他 色素體 合成抑制 및 分解促進에 起因된다고 함으로써 本 研究에서 指標로 測定했던 chlorophyll 含量變異에 의하여서도 供試品種間的 耐性差異를 確認하는데 問題가 없을 것으로 判斷된다. Vanstone 등¹⁶⁾은 메밀의 잎에 oxyfluorfen 을 處理하고 12 時間에 걸쳐 葉綠素 含量變化를 調査하였으나 有意差가 認定되지 않음을 確認하고, 이로써 oxyfluorfen의 光活性에 葉綠素가 無關함을 報告한 바 있다. 그러나 本 調査는 處理後 48 時間의 測定으로서 비록 oxyfluorfen의 間接的인 영향일지라도 莖葉의 分解枯死를 뜻하는 葉綠素 含量變化가 있었던 것으로 確認된다.

試驗 3 : Conductivity 測定

Vanstone 등^{16,17)}이나 Predeville 등¹⁸⁾은 paraquat 나 oxyfluorfen 處理에 기인하는 植物體 細胞膜의 滲透性 變化를 電解質 放出에 따른 電導度 測定法에 의하여 判讀한 바 있다. 우리나라에서는 Kim 등⁵⁾이 paraquat 耐性 및 感受性 大豆品種에 대하여 處理後의 電導度를 測定比較한 結果, 感受性에서 높은 數值를 나타내었다고 하였다.

本 試驗의 경우, 耐性을 보였던 Chokoto 品種은

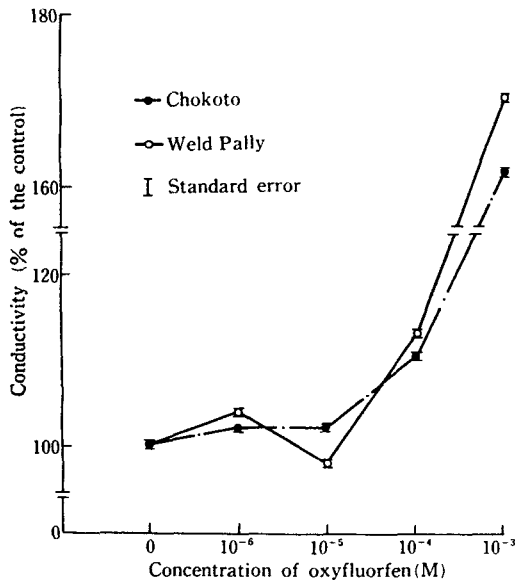


Fig. 4. Change in rate of conductivity to the control as affected by concentrations of oxyfluorfen.

oxyfluorfen을 10⁻³ M 濃度까지 處理함에 따라 1.17 × 10 μmhos / φ 20 × 60 / 10 ml부터 1.89 × 10 μmhos까지 增加함으로써 無處理對比 61.5 %의 電導度가 上昇되었으나 感受성이었던 Weld Pally는 1.097 × 10 μmhos까지로 無處理對比 70 %의 電導度 上昇이 되었다. 즉 耐性보다 感受性 品種에서 電導度 上昇幅이 9.5 % 더 큰 傾向을 볼 수 있었다(그림 4 參照). 그러나 이들 上昇幅의 差異가 品種間에 큰 편은 아니었으며, 特히 上昇幅의 差異는 oxyfluorfen 10⁻⁴ ~ 10⁻³ M에서 發生하고 있었음을 알 수 있었다.

Gorske 등³⁾은 쇠비름에 oxyfluorfen을 處理함으로써 공변세포의 膜透過性を 增大시키고 이로써 氣空이 滲透되며, 以後에 葉組織에서의 膜破壞가 야기됨으로써 24 時間 以內에 細胞內 電解質의 漏出이 일어난다고 하였다. 따라서 本 研究의 경우, 處理時間은 이들 經過反應에 不足하지 않았을 것으로 期待되지만, 두 品種間 差異가 현저하지 않았던 것은 벼의 葉表面에서 peroxydation 反應差異를 일으킬만한 epicuticle 層位發達이 근원적으로 되어 있지 않았던 데 起因된 結果로 보인다.

摘 要

Oxyfluorfen에 耐性差異가 있는 것으로 既히 選拔된 水稻 두 品種(耐性: Chokoto, 感受性: Weld Pally)을 供試하여 藥害反應差異의 根拠를 찾을 目的으로 ethylene 發生과 葉綠素 含量變化 및 電解質 漏出에 의한 細胞膜 滲透性 差異를 調査하였다. 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. Oxyfluorfen 10⁻⁵ M 處理의 경우, 感受性 品種은 耐性보다 신속하고 많은 ethylene 放出現象을 보였고, 10⁻⁴ M 處理에서는 두 品種間的 ethylene 放出量에 差異가 減少하는 傾向이었다.

2. Oxyfluorfen 10⁻⁶ M에서는 두 品種 모두 chlorophyll 含量差異가 없었으나 10⁻⁵ ~ 10⁻⁴ M에서는 感受性 品種이 耐性 品種에 비하여 半減하였고, 10⁻³ M에서는 品種 差異없이 chlorophyll의 完全 分解가 일어나는 樣相이었다.

3. Oxyfluorfen 處理에 따른 電導度 增加 反應 및 品種間 差異는 10⁻⁴ ~ 10⁻³ M에서 일어났으며, 感受性 品種이 耐性 品種보다 無處理對比하여 約 10 %程度 電解質 漏出이 높은 傾向이었다.

引用文獻

1. Ahrens, W.H., C.J. Arntzen, and E.W. Stoller. 1981. Chlorophyll fluorescence assay for the determination of triazine resistance. *Weed Sci.* 29 : 316-322.
2. Bohme, H., K.J. Kunert, and P. Boger. 1981. Sites of herbicidal action on photosynthesis : a fluorescence assay study. *Weed Sci.* 29 : 371-375.
3. Gorske, S.F. and H.J. Hopen. 1978. Effects of two diphenylether herbicides on common purslane (*Portulaca oleracea*). *Weed Sci.* 26 : 585-588.
4. Hensley, J.R. 1981. A Method for identification of triazine resistant and susceptible biotypes of several weeds. *Weed Sci.* 29 : 70-73.
5. Kim, K.U., S.H. Kim, and J.S. So. 1987. Mechanism of paraquat tolerance in soybean cultivars. *Proc. 11th APWSS* : 57-61.
6. Kunert, K.J. and P. Boger. 1981. The bleaching effect of the diphenyl ether oxyfluorfen. *Weed Sci.* 29 : 169-173.
7. Kunert, K.J., C. Homrighausen, H. Bohme, and P. Boger. 1985. Oxyfluorfen and lipid peroxidation : protein damage as a phytotoxic consequence. *Weed Sci.* 33 : 766-770.
8. Matsunaka, S. 1979. Herbicides. In pesticide design -strategy and tactics. ed. by Yamamoto I. & J. Fukami. *Soft Sci.* pp. 378-394.
9. Prendeville, G.N. and G.F. Warren. 1977. Effect of herbicides on leaf-cell membrane permeability. *Weed Res.* 30 : 251-258.
10. Holt, J.S., S.R. Radosevich. 1983. Differential growth of two common groundsel (*Senecio vulgaris*) biotypes. *Weed Sci.* 31 : 112-120.
11. Shaw, D.R., T.F. Pepper, and D.L. Nofziger. 1985. Comparison of chlorophyll fluorescence and fresh weight as herbicide bioassay techniques. *Weed Sci.* 33 : 29-33.
12. Solymosi, P., E. Lehoczki, and G. Laskay. 1986. Difference in herbicide resistance to various taxonomic populations of common lambsquarters (*Chenopodium album*) and late-flowering goose foot (*Chenopodium strictum*) in Hungary. *Weed Sci.* 34 : 175-180.
13. Sundarn, M., I. Baba, T. Tanabe and F. Tamai. 1982. The growth of paddy weed as affected by 2,4-D with special reference to ethylene physiology. *Weed Res. (Jap.)* 27-2 : 126-135.
14. Aclderon, J.I., C.J. Hare, F.V. Palis, H. Burhan, A. Bhandhufalck, and W.C. Chong. 1987. Setoff -a new rice herbicide for S.E. Asia. *Proc. 11th APWSS* : 73-79.
15. Urushibara, H. 1967. Chemical structure and mode of action of diphenylether herbicides. *Weed Res. (Jap.)* 6 : 21-25.
16. Vanstone, D.E. and E.H. Stobbe. 1979. Light requirement of the diphenylether herbicide oxyfluorfen. *Weed Sci.* 27 : 88-91.
17. Vanstone, D.E. and E.H. Stobbe. 1977. Electrolytic conductivity -a rapid measure of herbicide injury. *Weed Sci.* 25 : 352-354.