

水稻에 對한 Cytozyme 處理效果

柳 順 昊 · 朴 武 彦

서울대학교 農科大學

(1980년 11월 30일 수리)

Effect of Cytozyme Enzyme Complexes on Rice Yield

Sun-Ho Yoo and Moo-Eon Park

College of Agriculture, Seoul National University, Suwon, Korea

Abstract

The effects of two Cytozyme complexes, Crop Plus and Seed Plus, applied to rice (variety: Jinheung) were evaluated during the 1980 rice growing season. Primary objectives were directed to determine the effects of rates, timing and method of application of the products on the yield of rice. For the Seed Plus test, seed was soaked in the diluted Seed Plus solution(1:100) for 24 hours just prior to sowing. The Crop Plus was diluted to 1:12 for seedling treatment. Seedling roots were immersed in the diluted solution for 3 hours before transplanting. Crop Plus spray applied at the rates of 450ml/ha or 900ml/ha when rice plants were in the panicle initiation, heading or tillering stage respectively to compare the effects of rates and timing of application. The weather was not favorable for rice growth during the growing season except the tillering stage. The foliar spray at the tillering stage was more effective than the spray at the panicle initiation, and the rates of 900ml/ha showed better results than 450ml/ha. Combination of seed treatment and foliar spray increased grain yield by 16% over untreated control plots.

緒 言

1909年 Fitting이 蘭의 花粉中에서 子房의 成長을 促進하는 物質을 花粉호르몬이라고 命名한 이후 植物 hormone에 對한 研究는 急進的으로 發展하여 植物의 生長을 促進하거나 抑制하는 作用을 가진 여러가지 植物生長調節劑(Growth regulator)가 開發되었으며,⁸⁾ 특히 옥신類, 지베렐린, 콜리친 등은 소채류, 화훼류, 果樹作物 등의 育種 및 栽培에 널리 利用되고 있는 代表的인 生長調節劑이다. 그러나 大部分의 生長調節劑는 경제성이 낮은 作物에 處理하기에는 高價이기 때문에 경제성 作物에 국한하여 사용되어 왔을뿐이다.

最近 生物學的 人工培養을 통하여 얻은 物質인 Cytozyme이 植物의 生長을 促進시킬 수 있는 Biological Support Product라는 점에서 많은 學者들이 이를 農業에 利用하고자 목화, 사탕수수, 커피, 목초류 및 화곡류 등 여러가지 作物에 대한 生産性 向上을 위한 側面에서 검토가 되고 있다.

1978年 國際米作研究所의 報告書⁴⁾를 비롯하여 Stutte等(1979)⁷⁾, Mikkelsen(1978)⁶⁾, Dela Cruz(1979)⁹⁾ 등은 Cytozyme處理가 벼의 엽록소 含量을 높여주며 有効穗數, 穗當粒數 및 1000粒重을 증가시켰다고 報告하였다.

그러나 生長調節劑에 對한 作物의 應酬는 作物

의 種類나 品種 뿐만아니라 栽培環境, 特히 氣象 條件에 따라 差異가 있을 것으로 여겨지나 韓國에서 아직 이에 對한 研究檢討가 이루어진 바 없다.

本試驗研究는 韓國의 現栽培環境 條件下에서 水稻에 대한 Cytozyme의 效能을 檢證하기 위한 目的으로 遂行되었다.

材料 및 方法

栽培試驗은 水原市 西屯洞에 位置하고 있는 서울대학교 農科大學 畚作圃場에서 遂行되었으며 供試土壤은 江西 砂壤土(Fluvaquentic Eutrochrepts, Alluvial Soil)였다. 供試土壤의 作土層에 대한 理化學의 特性은 Table 1과 같다.

Table 1. Some characteristics of the soil

Soil depth (cm)	Particle size distribution (%)			O.M. (%)	pH (1:5H ₂ O)	CEC	Exchangeable Cations (me/100g)		
	Sand	Silt	Clay				Ca	Mg	K
0~15	52.0	30.8	17.2	2.2	5.5	9.4	6.02	1.27	0.82

供試品種은 一般品種인 振興으로 1980年 4月 15日에 播種하여 育苗한 苗를 栽植密度를 15cm×30cm로 하고 1株 3本植으로 移秧하였다.

施肥量은 10a當 15:10:10(N:P₂O₅:K₂O)으로 하여 窒素質肥料(요소)는 基肥 40%, 追肥를 3次에 걸쳐 각각 30, 20, 10%, 加里(염화칼리)는 基肥 70%, 穗肥 30%로, 磷酸質肥料(용과린)는 全量 基肥로 施用하였다.

農藥撒布는 初期는 격주 단위로 실시하였으며 出穗以後에는 매주 실시하였다. 收量調査는 1980年 10月 15日에 各區로부터 40株씩 罹病株를 피하여 收穫한 뒤 風乾하여 10a單位로 환산하였다. 株當穗數는 10株 平均으로, 穗當粒數는 10本 平均으로 調査하였으며 Electric grain counter(Old mill Co. model 850-2)를 使用하여 穀粒을 調査한 結果로부터 千粒重과 登熟率을 계산하였다. 收量과 千粒重은 風乾重으로 나타내었다.

供試된 Cytozyme은 新洋 Trading 株式會社가 제공한 Cytozyme製劑 Crop Plus液과 Seed Plus液으로서, 試驗은 區當面積을 15m²로하여 4反覆 단 辟으로 行하였다. 또 試驗은 Cytozyme 처리방 辟법 效果를 比較하기 위한 試驗 1과 葉面撒布用 Crop Plus液의 使用適正濃度 및 處理時期를 究明 하기 위한 試驗 2로 區分하여 行하였으며 그 內 容은 다음과 같다.

試驗 1: Cytozyme 處理方法別 比較試驗

- 1) 無處理區
- 2) 種子處理區(Seed Plus液을 1:100으로 희석하여 種子소독이 끝난뒤 24時間 浸種處理後 播種)

3) 幼苗處理區(移秧직전 묘를 1:12로 희석한 Crop Plus液에 3時間 浸漬處理後 移秧)

4) 葉面處理區(幼穗形成期에 1:100으로 희석한 Crop Plus液을 10a當 45l 程度로 葉面撒布함)

5) 種子 및 葉面處理(處理 2와 4를 병행함)

試驗 2: 葉面撒布用 Crop Plus液의 使用濃度 및 處理時期試驗

1) Full dose at Panicle initiation stage(出穗 25日前인 幼穗形成期에 1:100으로 희석한 Crop Plus液 45l를 10a에 葉面撒布함)

2) Half dose at Panicle initiation stage(處理 1과 同一하되 處理濃度는 1:200임)

3) Double dose at Panicle initiation stage(處理 1과 同一하되 處理濃度는 1:50임)

4) Full dose at tillering stage(處理 1과 同一하되 處理時期는 移秧後 15日임)

5) Full dose at heading stage(處理 1과 同一하되 處理時期는 出穗가 50% 進行되었을 때임)

結果 및 考察

(1) 試驗期間中 氣象狀態

벼는 高溫性 作物로서 栽培期間中 氣溫이 25°C 이상 유지되고 日照量이 많아야 生育이 왕성하고 光合成 作用과 合成된 糖의 轉流가 活潑하며 收量도 증가한다. 그러나 氣溫이 20° 以下로 내려가면 生育이 지연되고 光合成 및 轉流作用도 미약하게 되며 收量도 급격히 떨어진다.⁵⁾ 本試驗 期間中 平均 氣溫變化를 보면 Fig. 1과 같다.

Fig. 1에서 試驗期間中 氣溫은 平均氣溫에 比

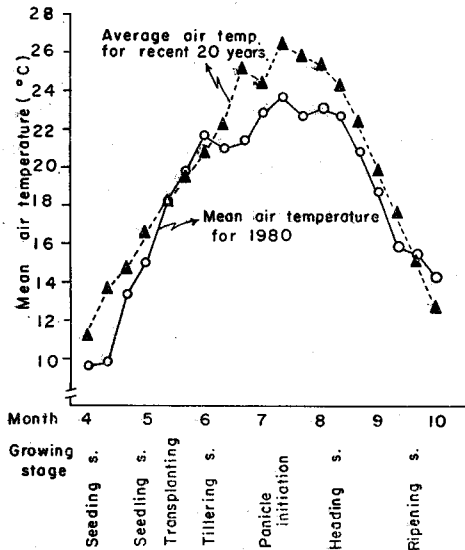


Fig. 1. Changes in mean air temperature during rice growing season.

하여 대체로 낮은데 특히 벼가 왕성하게 자라고 同化作用이 가장 活潑하게 일어나는 분얼기 以後 부터 出穗期까지 平均氣溫에 比하여 2~3°C 程度 낮다. 또 水原農業氣象觀測所의 氣象資料에 依하면 日照量도 平년에 比하여 매우 적은 반면 降雨日數 및 降雨量은 대단히 많았다.

栽培期間中の 異常低溫에 의한 生育 지연과 빈번한 降雨에 의한 撒布農藥의 藥効 감소 및 稻體의 病弱화는 벼의 收量을 떨어뜨리는 主要原因이 되었으며 Cytozyme 處理效果가 벼에 充分히 발휘 되기에는 매우 어려운 環境이었다고 생각되었다.

(2) Cytozyme 處理에 의한 增收效果

Cytozyme製劑는 種子處理用을 비롯하여 生體處理用 및 土壤處理劑가 있으나 이들중 種子處理用 Seed plus液과 生體處理 Crop plus液을 使用하여 種子, 幼苗, 幼穗形成期의 葉面處理와 種子 및 葉面に 重複으로 處理한 것을 無處理와 比較試驗한 結果는 그림 2와 같다.

Fig. 2에서 보면 無處理區에 比하여 幼穗形成期 때 葉面處理한 것이 가장 적게 增收效果가 나타났으며 다음이 幼苗處理, 種子處理의 순으로 增收效果가 증가되어 種子和 葉面處理(幼穗形成期) 等 2重으로 Cytozyme을 處理한 區에서는 16.6%의 가장 큰 增收를 나타내었다. 이러한 結果는 幼穗形成期 때 葉面處理에서 가장 큰 增收가 나타난 Stutte 等⁷⁾이나 Mikkelsen⁶⁾의 報告와는 差

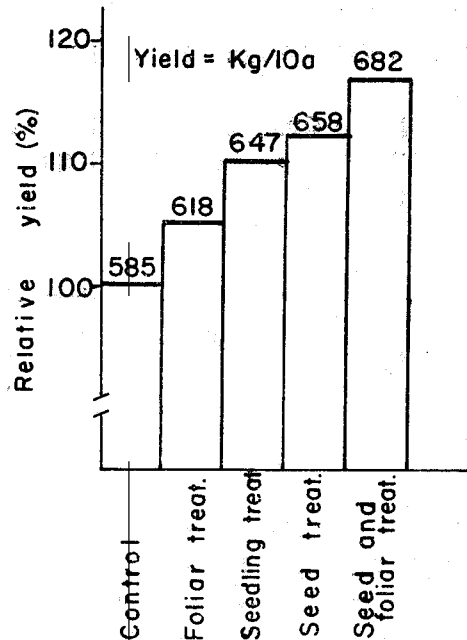


Fig. 2. Comparison of rice yield for various Cytozyme treatments.

異가 있으며 增收폭에 있어서도 Dela Cruze⁸⁾의 17.9~23.1%, 國際米作研究所의 25~30%에 比하면 훨씬 적다. 그러나 12.9% 增收를 보여준 Mikkelsen⁶⁾의 結果와는 비슷한 增收效果이다.

또 Crop plus液을 使用하여 適正濃度 및 處理

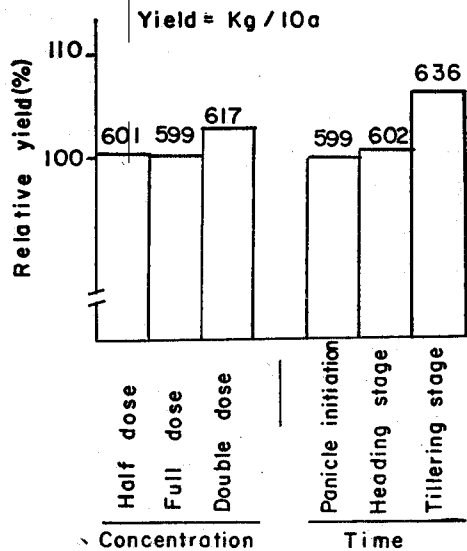


Fig. 3. Comparison of rice yield for concentration and timing of Cytozyme application.

時期를 究明하기 위하여 行한 試驗 2의 結果는 Fig. 3과 같다.

Fig. 3에서 Full dose(1:100 희석액처리)區와 Half dose區(1:200 희석액처리)는 상호간에 큰 차이가 없으나 Double dose區(1:50 희석액처리)는 약 3% 더 增收을 보였다. 이러한 結果는 Double dose나 Full dose의 경우 과도한 酵素反應(excess catalytic reaction)때문에 Half dose 處理보다 增收效果가 적었다는 Bunoan²⁾의 報告와는 다르나 高濃度에서 增收效果가 있다는 國際米作研究所의 結果⁴⁾와는 비슷하다.

또 Fig. 3에서 處理時期를 보면 幼穗形成期나 出穗期에 處理한 區에서는 상호 收量差가 별로 없으나 分얼기에 처리한 區에서는 약 6% 더 增收을 보였다. 幼穗形成期 處理區가 增收效果가 적고 Double dose區가 더 많은 수량을 내었으며 出穗期보다 分얼기 처리에서 더 많은 增收效果가 나타난 것은 Fig. 1에서 보여준 氣溫變化和 깊은 관계가 있는 것으로 생각된다. 즉 Fig. 1에서 異常低溫은 幼穗形成期로부터 出穗期 사이때 가장

심각하였으며 이로 인하여 이 시기에 Cytozyme 을 處理한 경우 Cytozyme의 Catalytic effect가 잘 發現되지 않았으며 잦은 降雨로 인하여 處理된 Cytozyme의 일부가 流失됨에 따라 일어난 결과 아닌가 한다.

또 Cytozyme 處理에 의한 實質的인 增收에도 불구하고 Cytozyme 處理間에는 統計的 有意差가 인정되지 않았으며 變異係數가 試驗 1에서 10.1% 試驗 2에서 10.2%로 比較的 높은 것은 異常低溫의 영향 때문으로 생각된다.

(3) 收量構成要素에 미치는 Cytozyme의 效果

最終的인 收量은 株當穗數, 穗當粒數 및 千粒重 등에 의해서 決定되며 이들 因子들은 病虫害程度나 氣象狀態 및 栽培技術에 따른 登熟率에 의해서 直接的인 영향을 받는다.

本試驗結果에서 얻은 收量 構成要素에 대한 成績은 Table 2와 같다.

Table 2의 試驗 1에서 보면 大體的으로 Cytozyme 處理는 無處理에 比하여 약간의 穗數增加가 있으며 穗當 粒數도 많았다. 그러나 1000粒重에서

Table 2. Effect of Cytozyme treatments on plant height and panicle length at harvest, number of productive tillers per hill, and yield components of rice.

Treatment	Plant height (cm)	Panicle length (cm)	No. of prod- uctive tillers per hill	Weight of 1000 grains (g)	No. of grains per panicle	Filled grains (%)
Exp. I						
Control	120.9	22.0	17.3	23.2	142.3	68.0
Seed treatment	121.8	22.0	17.3	23.1	143.6	66.7
Seedling treatment	122.2	22.0	17.8	22.3	147.3	64.3
Foliar spray	122.6	21.9	18.0	23.4	144.6	65.6
Seed treatment and foliar spray	122.2	22.0	18.2	23.4	145.0	62.7
Exp. II						
Full dose spray at panicle initiation	120.0	22.0	18.1	23.9	148.9	62.4
Half dose spray at panicle initiation	121.6	22.1	17.2	23.7	136.5	72.9
Double dose spray at panicle initiation	121.5	22.0	16.1	24.5	133.9	72.9
Foliar spray at tillering	123.5	21.8	17.7	23.7	142.4	64.4
Foliar spray at heading	119.6	21.3	17.6	23.5	134.8	63.9

는 差異가 없는 편이었다. 또 登熟率에 있어서는 無處理가 가장 좋았으나 收量이 가장 많은 種子 및 葉面處理區가 가장 낮은 登熟率을 나타내었는데 이러한 原因은 Cytozyme 處理에 의해 確保된

穗數 또는 實粒들이 低溫과 日照不足에 依한 光合成作用 低下로 完全粒으로 登熟되지 않아 收量에 반영되지 못한 것으로 믿어진다. 또 試驗 2에서 Full dose區는 Half dose 또는 Double dose區

보다 많은穗數와穗當粒數의確保가 이루어졌음에도登熟率이低下되어收量이 낮으며 Double dose區는 비록穗數 및着粒數面에서 Full dose區보다 낮으나登熟率이增加되어 더增收된 것으로 생각된다.

處理時期에 따른收量構成要素의變化를 보면幼穗形成期에處理한區에서穗數 및穗當粒數가 더 많았으나登熟率이 떨어져收量이 낮으며 분얼기에 처리한 경우 등숙률이 증가되어 좋은收량을 나타낸 것으로 생각된다.

全試驗區에 대한收量構成要素와收量과의 관계는 보통상관이 높은 것으로 알려져 있으나本試驗에 있어서는收量에 기여한有意性있는收量構成要素는 없었다. 그러므로 Cytozyme處理에依해서, Dela cruz³⁾나 國際米作研究所⁴⁾의結果와 같이,穗數와穗當粒數의 증가가 이루어졌으나收量에 크게 반영되지 못한 것은今年的特殊한氣象의 영향이 아닌가 한다. 그러나氣象의惡條件下에서最高 16%까지增收된試驗結果로 미루어 볼 때 正常氣象條件에서는 Cytozyme의 효과가 더 클 것으로 생각된다.

要 約

Biological support products로서 알려진 酵素複合劑인 Cytozyme이 韓國의 栽培環境條件에서 水稻收量에 미치는 效果를 檢討하였다. 振興品種을 使用하여 江西砂壤土(Fluvaquentic Eutrochrepts)의 서울大學校 農科大學 畚作圃場에서 Seed Plus Cytozyme 種子浸漬, Crop Plus Cytozyme 苗根浸漬, 生育期別, 濃度別, Crop Plus 葉面撒布 등의 效果를 分析하였다. 1980年의 不利한 氣象條件 및 病發生으로 反覆間 變異가 甚하여 處理間에서 統計的인 有意性은 없었으나 葉面撒布는 幼穗形成期, 出穗期보다는 分蘖期에, 處理水準에서는 450ml/ha보다는 900ml/ha 處理하는 것

이 增收되는 영향이었다. 種子浸漬 및 葉面撒布의 二重處理한 效果가 가장 높았으며 無處理區에 比하여 16%의 增收을 나타내었다.

引用文獻

1. 농업기상관측소 1980 기상순보, 수원.
2. Bunoan J.C., R.R. Malate, L. De Leon, and B. Castro 1980. A preliminary study on the effect of Cytozyme products in combination with the recommended M-99 fertilizer rate on the growth and yield of IR-42. Cytozyme First Far East Asian Conference, Manila, Philippines.
3. Dela Cruz H.C. Jr. 1979. Cytozyme performance results on lowland rice variety conducted during the wet season. Rice Research and Training Center of the Philippines.
4. IRRI 1978. Evaluation of Cytozyme crop plus preparations on rice. IRRI, Manila, Philippines.
5. Matsushima S. 1966. Crop science in rice (Theory of yield determination and its application) Fuji Pub. Co. Tokyo. Japan.
6. Mikkelsen D.S. 1978. Effects of Cytozyme-enzyme growth regulation complexes on the growth and yield of rice. Univ. of California.
7. Stutte C.A. and J.T. Cothren 1978. Abstract of field and laboratory evaluation of Cytozyme on cotton, rice and soybean in Arkansas. Dept. of Agronomy, Univ. of Arkansas.
8. 上遠章, 河田黨, 堀正侃 1963 農藥講座 p.161~171. 朝倉書店.