[韓作誌(Korean J. Crop Sci.) 38(6) : 545~553(1993)]

벼 어린모 뿌리의 分化 및 伸張에 미치는 Metalaxyl의 種子浸漬處理 效果

金帝圭 · 朴光鎬 · 李文熙 · 吳潤鎭*

Effect of Exogenous Metalaxyl Seed-Soaking on Root Initiation and Elongation of Young Rice Seedling

Je Kyu Kim · Kwang Ho Park · Moon Hee Lee and Yun Jin Oh*

ABSTRACT : The metalaxyl seed-soaking treatment markedly increased the root-mat formation of the young rice seedling(8- to 10-day-old) for machine transplanting. This experiment was conducted to find out a possible rooting mechanism of the young rice seedling in relation to the exogenous metalaxyl seed-soaking treatment.

The rice seeds of Hwaseongbyeo variety were soaked in the solution of metalaxyl for 24 hours at room temperature. Metalaxyl(25% wettable powder), a fungicide, was used at the concentration of 200ppm as a promoting substance on the root-mat formation of the young rice seedling. Seeding rate of the young rice seedling was 220g per seed tray(30×60×depth 3cm).

Metalaxyl seed treatment was highly effective in root initiation and elongation of the young rice seedling in terms of root activity, the number and length of root, and amino acid content of roots. The exogenous metalaxyl application would also increase the chlorophyll content and photosynthetic rate in the young rice seedling. Those factors resulted in vigorous root-mat formation of the young rice seedling. In particular, alanine is a lead compound of metalaxyl which biochemically plays an important role in energy intermediate of the rice plant. Alanine conjugation with a glucose(N-β-glucoside) is probably the mechanism in enhancement of initiation and elongation of rice roots of young rice seedling.

Key word : Rice, Root initiation and elongation, Metalaxyl seed-soaking

植物의 뿌리生長은 體內 植物生長호르몬의 生合成과 밀접한 관계가 있는데, 특히 auxin, cytokinin, gibberellin 등이 뿌리 先端에서 生成되어 細胞伸長部位로 轉移된 후 그곳에서 뿌리의 分化와 生長을 調節하는 것으로 알려져 있지만[1,5,12] 아직도 뿌리生長에 관한 根本的인 機作은 잘 究明되지 않은 실정이다.

近來에는 植物生長호르몬을 人工的으로 合成하여 植物의 生長과 發育을 促進 또는 抑制시킬 수 있으며, 處理濃度에 따라 그 反應이 다양하게 發現

* 作物試驗場(Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-100, Korea)

〈'94. 1. 18 接受〉

된다. *Lens culinars*에서 줄기와 稍葉伸長을 위한 auxin의 適正濃度는 약 2×10^{-5}M이며 뿌리 伸長의 적정농도는 10^{-8}M이었다[12]. 또, cytokinin은 뿌리의 側根分化를 유도하며[5,12] ABA는 뿌리의 屈地性을 調節한다고[5] 보고되었다. 植物의 뿌리生長에는 生長호르몬 뿐만 아니라 酵素의 活性도 영향을 미치는데 완두콩과 옥수수의 側根原基의 表皮細胞에는 acid-phosphatase와 β-glycosidase의 活性이 크다고 하였다[1].

窒素는 植物의 生命現象에 있어서 가장 중요한 元素이다. 이것은 蛋白質의 基本構成成分이며 核酸, 生長調節物質, 酵素, 비타민 등과 같은 必須化合物의 構成元素로서 植物體內의 모든 生理現象과 밀접한 관계가 있다[4,9,12].

金 등[6,7]은 metalaxyl(25% 水和劑) 200ppm에 벼 종자를 24시간 浸漬하여 播種함으로써 어린모의 地上部 生長과 뿌리의 數 및 길이生長에 영향을 미쳐 뿌리엉킴을 현저하게 促進시킨다고 보고하였다. 本 硏究에서는 metalaxyl 浸漬處理에 따른 벼 어린모 뿌리의 分化 및 伸長生長에 관한 일부 生理的 機作을 밝히고자 metalaxyl 處理濃度에 따른 어린모의 根活力, 아미노산 含量變化, 光合成 및 葉綠素含量을 測定, 分析한 結果를 報告한다.

材料 및 方法

1. Metalaxyl 濃度別 어린모의 뿌리와 잎의 生長

本 試驗은 1992~1993年 作物試驗場의 生理實驗室 및 人工氣象室에서 遂行되었다. 前報[6,7]에서 벼 어린모의 뿌리엉킴 促進에 현저하게 效果가 있었던 metalaxyl(리도밀: 25% 水和劑) 濃度에 따른 어린모의 뿌리生長과 뿌리엉킴 程度를 관찰하기 위하여 metalaxyl의 濃度를 100~400ppm으로 調節하였다. 種子消毒을 위하여 prochloraz(스포탁: 乳濟 25%)를 2,000倍液으로 混合處理하였다.

花成벼 종자를 각 濃度의 水溶液에 24時間 浸漬한 後 물로 씻어서 3日間 浸種, 催芽하여 機械移秧 어린모 專用育苗箱子(30×60×3cm)에 箱子當 220g씩 고르게 播種하여 32℃의 電熱育苗機內에서 48時間 동안 出芽시킨 後 晝夜間 25/20℃로 조정된 精密유리실에서 生育시켰다.

施肥量은 箱子當 窒素-燐酸-加里=1-1-1g씩 모두 基肥로 施用하였다. 어린모의 뿌리生長과 뿌리엉킴 程度를 經時的으로 관찰하였으며, 生育調査는 反復當 30株씩, 根重은 箱子內에 있는 全體 苗의 1/4의 뿌리를 調査하였다. 試驗區 配置는 完全任意配置法 5反復으로 하였고, 其他 育苗方法은 作物試驗場의 標準栽培法에 準하였다.

2. 發根力 및 根活力

어린모의 發根力을 調査하기 위하여 8日苗의 뿌리를 5mm만 남기고 자른 다음 晝夜間 20/15, 25/20℃의 溫度條件에서 沙耕栽培하여 移秧 2週後에 再發生된 新根의 數, 길이 및 生重을 調査하였다.

어린모의 根活力은 α-naphthylamine의 酸化力[13]을 測定하여 비교하였다.

3. 아미노酸 含量

어린모 뿌리의 아미노酸 定量은 乾燥된 100 mesh 粉末試料 150mg을 試驗管에 넣고 6N-HCl을 混合한 後 眞空狀態로 만들어 密封시킨 채 110℃에서 24시간 加水分解시킨 다음 rotary evaporator(Yamato, Model RE-46)를 利用하여 減壓, 乾燥시킨 것을 sodium citrate buffer로 溶解시켜 아미노酸 分析機(Hitachi, Model 835)로 定量하였다.

4. 葉綠素含量과 光合成

어린모 莖葉의 葉綠素含量은 아세톤 抽出法으로, 全窒素量은 micro-Kjeldahl法으로 定量하였다[15].

어린모의 光合成과 呼吸量을 測定하기 위하여 30×20×3cm의 파종상자에 70g의 花成벼 종자를 위에서와 같은 방법으로 播種, 出芽시킨 후 晝夜間 25/20℃에서 生育시켰다. 光合成과 呼吸量의 측정은 赤外線 CO_2 分析機(KOITO, KMC-1500)와 通風式 同化箱子(MC-90W型)를 이용하여 파종후 10, 13, 20日에 실시하였다.

結果 및 考察

1. Metalaxyl 濃度別 어린모의 뿌리와 잎의 生長

가. 뿌리엉킴

벼 種子의 metalaxyl 浸漬處理 濃度에 따른 어린모의 뿌리엉킴 정도를 表 1에서 보면, 일반적으로 metalaxyl濃度가 높을수록 어린모의 뿌리엉킴이 좋아지는 경향이었다. metalaxyl 200ppm處理는 100ppm處理보다 뿌리엉킴 정도가 좋았고, 뿌리엉킴期間도 1日 정도 促進되었으며, 200ppm 以上에서는 播種後 8日부터는 뿌리엉킴에 차이가 없었다.

따라서, 어린모의 뿌리엉킴 促進을 위한 metalaxyl 浸漬處理의 適正濃度는 約 200ppm으로 推定되는데 이는 金 등[6,7]의 보고와 일치하였다. 사진 1에서 보는 바와 같이, metalaxyl十種子消毒劑處理는 無處理 또는 種子消毒劑의 單劑處理보다 어린모의 뿌리엉킴이 현저히 좋았으며 草長도 길었다.

Table 1. Changes in root-mat formation as affected by different concentrations of metalaxyl seed-soaking treatment

Conc.	Root-mat formation[1]					
(ppm)	5DAS	6DAS	7DAS	8DAS	9DAS	10DAS
0	×	△	△	□	○	○
100	×	△	□	○	●	●
200	×	□	○	●	●	●
300	×	□	○	●	●	●
400	×	□	○	●	●	●

[1] × None, △ Poor, □ Fair, ○ Good, ● Excellent
—— : Critical days for transplanting,
DAS: Days after seeding
Temperature: 25/20℃(day/night)

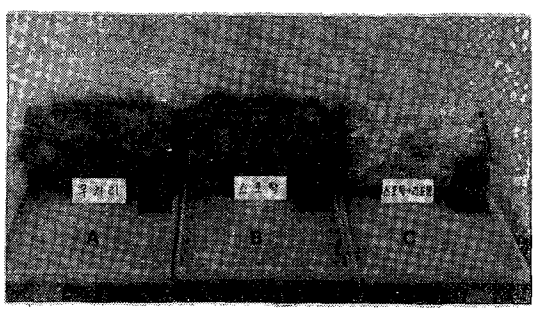

Photo. 1. Effect of metalaxyl seed-soaking treatment on the root-mat formation. A(Control), B(Seed disinfectant), C(Metalaxyl 200ppm + Seed disinfectant)

나. 뿌리生長

metalaxyl(200ppm) 浸漬處理에 따른 어린모의 뿌리生長을 그림 1에서 보면, 根長은 播種後 6日까지는 無處理와 비슷하였으나 播種後 8日부터는 뿌

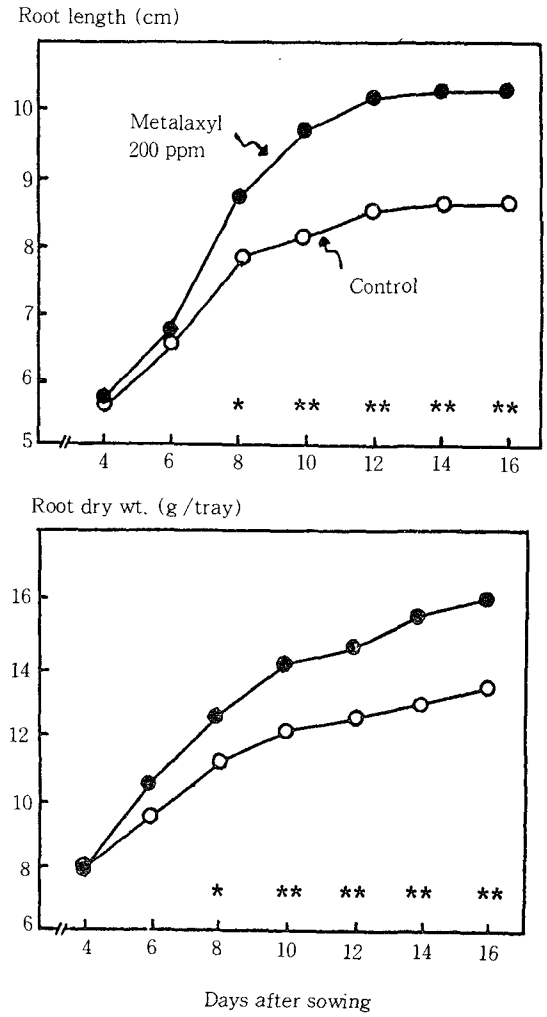

Fig. 1. Changes of root length and root dry weight of rice seedlings as affected by metalaxyl treatment. * and ** indicate significant differences at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively, at each same data.

리엉킴 정도가 良好하였던 metalaxyl處理가 無處理보다 현저하게 길었다. 또 箱子當 어린모 뿌리의 量도 播種後 8日부터는 metalaxyl處理가 無處理보다 有意的으로 많았다. 뿌리의 伸長生長이 거의 정지된 播種 12日 이후에도 根重이 增加된 것은 뿌리의 木質化가 進行되었기 때문으로 思料된다.

다. 잎의 生長

metalaxyl 浸漬處理에 따른 어린모의 葉身重과 葉面積은 그림 2와 같다. metalaxyl(200ppm)處理는 無處理에 비하여 葉身重은 播種後 13日까지는 增加速度가 현저히 빨랐으며 16日 이후에는 비슷하거나 약간 減少되는 경향이었다. 葉面積 增加推移도 葉身重 增加와 비슷한 경향이었는데 葉面積은 播種後 19日까지도 약간 增加되었다. 金 등[6,7]도 metalaxyl 浸種處理는 어린모의 草長, 莖葉重 및 뿌리生長을 促進시킨다고 보고하였는데 이는 本試驗의 結果와 一致되는 경향이었다.

이와 같이 metalaxyl 浸漬處理는 無處理에 비하여 어린모의 根數와 根長이 크고 根重이 무거웠는데, 이는 metalaxyl處理가 어린모 뿌리의 發根力, 根活力 및 稻體內 뿌리伸長 促進物質을 增加시키는데 有利하게 作用했기 때문인 것으로 推定된다.

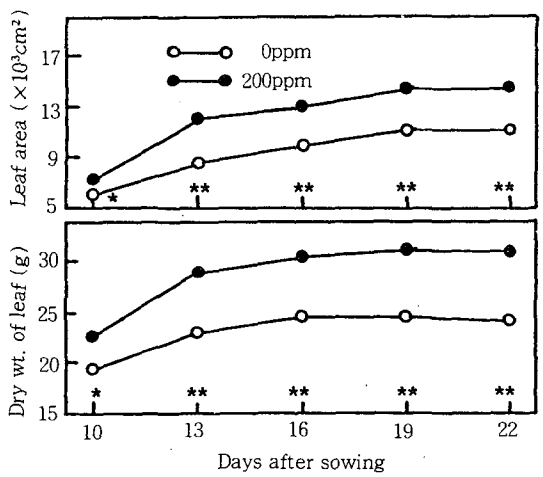

Fig. 2. Changes of leaf area and dry weight of leaf blade per tray(30×60×3cm) as affected by metalaxyl seed treatment. * and ** indicate significant differences at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectivly, at each same data.

2. 發根力

metalaxyl 浸漬處理가 어린모의 發根에 미치는 영향을 究明하기 위하여 8日苗의 뿌리를 5mm만 남기고 자른 다음 沙耕栽培하여 移秧한 2週後에 根基部에서 再發生된 新根(冠根)의 生長 程度는 그림 3과 같다.

株當 總根長은 metalaxyl의 濃度 增加에 따라 길어지는 경향이었는데, 生育溫度 20/15℃(晝/夜)에서는 100ppm까지 또 25/20℃에서는 200ppm까지 增加된 後 그 이상의 濃度에서는 뿌리의 伸長效果가 없었다. 즉, metalaxyl 100~200ppm處理는 無處理에 비하여 어린모의 뿌리가 有意的으로 길었는데, 이는 그림 1에서 metalaxyl 200ppm處理가 無處理보다 根長과 根重이 컸던 결과와 잘 일치되었다.

또한, metalaxyl濃度에 따른 新根의 生重도 뿌리伸長과 비슷한 경향을 나타내어(그림 3) metalaxyl 浸漬處理가 어린모의 뿌리生長을 促進시킨다는 사실을 잘 나타내고 있다. 李와安[8]은 벼 機械移秧 中苗에서 isoprothiolane 및 metalaxyl을 土壤處理하여 뿌리生長을 促進시켰다고 하였고, 吳[10]도 비슷한 결과를 보고하였다.

한편, metalaxyl 浸漬處理後 根基部에서 再發生된 어린모의 冠根 및 分枝根의 數는 表 2와 같다.

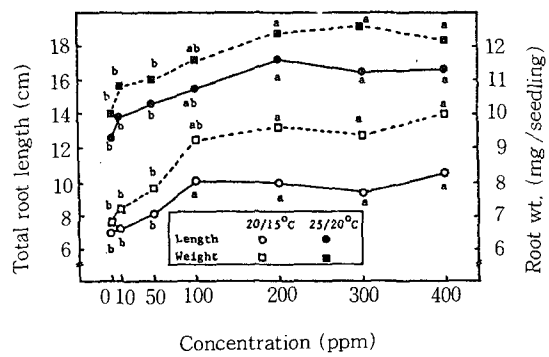

Fig. 3. Changes of renewal crown roots at 2 weeks after transplanting as affected by different metalaxyl concentrations after cutting off at 5mm from the root base of rice seedling. Means with the same letter within a root length or root weight are not significantly different at P=0.05 according to DMRT.

Table 2. Effect of metalaxyl on the growth of renewal roots after cutting off the roots of rice seedling[1]

Conc. (ppm)	20/15℃		25/20℃	
	Crown root	Branch root	Crown root	Branch root
	..... number/seedling			
0	5.0 a	12 b	5.4 a	78 c
10	4.6 a	15 b	5.2 a	82 c
50	4.6 a	23 b	5.4 a	118 b
100	5.0 a	41 a	5.2 a	128 b
200	5.2 a	36 a	5.6 a	153 a
300	4.6 a	38 a	5.0 a	149 a
400	4.8 a	44 a	5.2 a	157 a

[1] Cutting off : 5mm from the root base
Data collection : 2 weeks after cutting off the roots
Means followed by the same letter in a column are not significantly different at P=0.05 according to DMRT.

새로 發生된 冠根의 數는 metalaxyl濃度間에 차이가 없었으나 分枝根(側根)의 數는 濃度 增加에 따라 현저하게 많아지는 경향이었는데, 20/15℃에서는 100ppm까지, 25/20℃에서는 200ppm까지 增加되고 그 이상의 濃度에서는 有意的인 差異가 없었다. 200ppm을 기준으로 할 때 分枝根의 數는 無處理에 비하여 20/15℃에서 약 3倍, 25/20℃에서 약 2倍 정도 많았는데, 이는 metalaxyl 浸漬處理는 어린모 뿌리의 分枝根의 分化를 促進시키는 것을 나타내고 있다. 또한, 사진 2에서 보듯이 metalaxyl處理는 無處理에 비하여 再發生된 冠根의 數는 비슷하지만 分枝根의 數는 현저히 많고, 根長도 길어서 그 效果를 확인할 수 있다. 따라서 metalaxyl 200ppm 浸漬處理는 無處理에 비하여 어린모 뿌리의 伸長生長 效果(그림 3) 뿐만 아니라 分枝根의 分化를 促進(表 2)시키는 것으로 나타났다.

이와 같이 metalaxyl처리에 의한 어린모 뿌리의 分化 및 伸長生長의 促進으로 苗뿌리와 土粒이 서로 物理的으로 잘 엉키게 되어 어린모의 뿌리엉킴을 좋게 하는 것으로 생각된다(사진 1).

小川과 太田[11]는 3-hydroxy-5-methyl isoxazole이 벼 幼苗의 뿌리生長을 促進시키는데 이는 주로 N-β-glucoside의 效果라고 추정하였으며, 벼 生育初期에 뿌리의 生長 및 活力을 높인다고 보고한 바 있다.

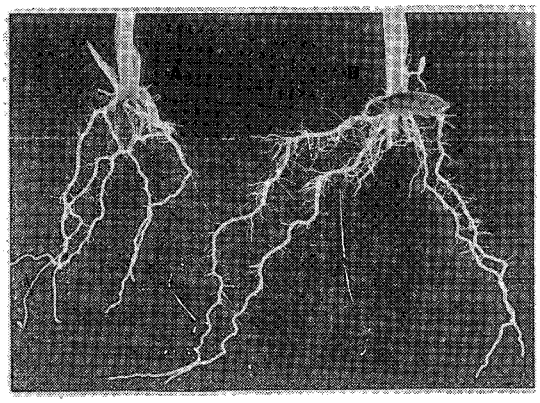

Photo. 2. Effect of metalaxyl on the initiation and elongation of renewal roots. A (Control), B (Metalaxyl 200ppm)

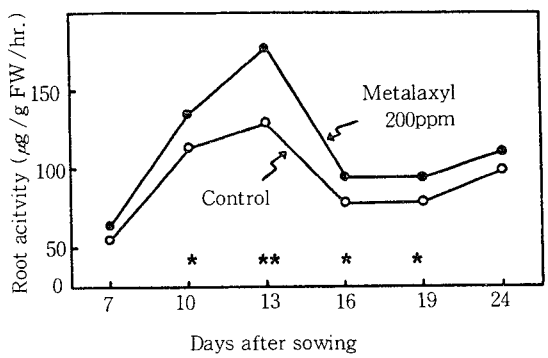

Fig. 4. Effect of metalaxyl on the improvement of root activity in rice seedlings. * and ** indicate significant differences at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively, at each same data.

3. 根活力

벼 뿌리는 α-naphthylamine이나 o-dianisidine 등의 色素를 酸化할 수 있는데, 이와 같은 色素는 分子狀態의 酸素에 의해서는 천천히 酸化되지만 呼吸代謝 過程에서 生成되는 過酸化水素(H_2O_2)의 存在下에서는 peroxidase에 의해서 쉽게 酸化되기 때문에 植物의 根活力을 測定하는데 크게 利用되고 있다[13,14].

α-naphthylamine의 酸化力에 의한 어린모의 根活力은 그림 4와 같다. metalaxyl 浸漬處理는 無處理에 비하여 全 育苗期間 中의 根活力이 有意的으

로 높았으며, 특히 播種後 10~13日 사이에 그 차이가 현저하였다. 이러한 結果는 metalaxyl處理에 의하여 어린모 뿌리의 分化 및 伸長이 促進(그림 3, 表 2) 되었던 原因을 잘 설명해 주고 있다.

播種後 13日까지는 根活力이 增加되다가 그 후 減少되었는데, 이는 어린모의 生長量이 커짐에 따라 床土內의 窒素成分이 減少되어서 稻體內의 生理的 活力의 source인 窒素含量이 낮아졌기 때문으로 思料된다. 또한, 이러한 結果는 어린모의 育苗期間이 13日 以上되면 健苗育成에 不利하다는 것을 나타내고 있다.

4. Metalaxyl處理에 의한 어린모 뿌리의 아미노산 含量 變化

metalaxyl의 일반구조식은 그림 7에서 보는바와 같이 기본골격 가운데 alkyl 아미노산의 일종인 alanine을 含有하고 있다. 따라서 metalaxyl을 浸漬處理한 벼 種子는 發芽, 生長過程을 거치는 동안 稻體內 分解代謝를 通한 中間代謝物質을 生成하는데, 기본구조식으로 보아 metalaxyl의 中間代謝物質 가운데 alanine 含量이 增加 될 것으로 假定되어 metalaxyl 處理濃度에 따른 아미노산 含量 變化를 分析 하였다.

그림 5에서 보는 바와 같이, 어린모 뿌리의 alanine 含量은 播種後 經過期間에 따라 全體的인 含量은 줄어들었지만 metalaxyl 處理濃度가 增加 될수록 어린모 뿌리內의 alanine 含量은 無處理에 비하여 顯著하게 많은 것으로 나타났다. 播種後 경시적인 alanine 含量의 減少는 어린모의 生長量이 增加 됨에 따라 箱土內에 處理된 窒素成分의 減少에 따른 稻體內 alanine의 生合成量이 줄었기 때문으로 推定된다.

한편, 表 3은 metalaxyl 濃度에 따른 어린모 뿌리의 아미노산 種類別 含量 變化를 나타내었다. 全體的으로 보아 無處理에 비하여 metalaxyl處理에서 거의 모든 아미노산의 含量이 增加되었는데 平均的으로 보아 200ppm 處理濃度에서 9.8%, 400 ppm에서 23.8%가 각각 增加 되었다.

특히, alanine含量과 根活力, metalaxyl濃度와 分枝根數間에도 正의 相關關係가 있는 것으로 보아(그림 6), metalaxyl 處理로 인한 아미노산 生合成 호르몬의 活性增加 및 稻體內 아미노산 生合性에 필요한 有機化合物의 增加 可能性이 推定된

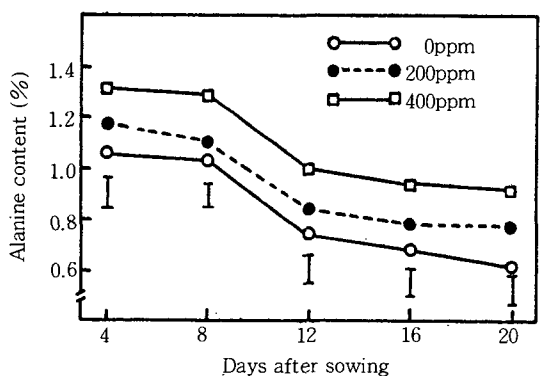

Fig. 5. Changes of alanine content of roots of rice seedling affected by different concentrations of metalaxyl. Vertical bars represent LSD values(P=0.05) at each same data.

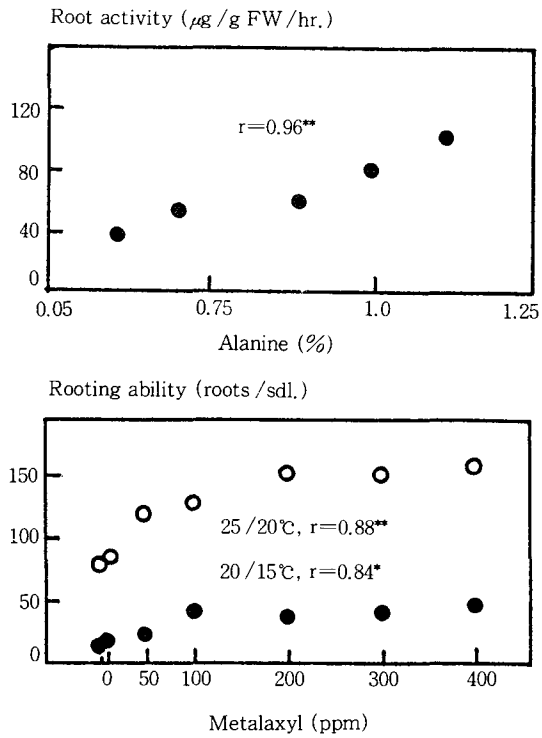

Fig. 6. Relationships between alanine content and root activity, and metalaxyl concentration and rooting ability as affected by metalaxyl seed treatment.

다. 따라서 이들 아미노산 含量의 增加는 어린모 뿌리의 分化 및 伸長과 밀접한 關係가 있을 것으로 思料된다. 어린모 뿌리 生長에 중요한 역할을 할 것으로 推定되는 alanine 含量은 metalaxyl 200 ppm 處理濃度에서 13.4%, 400ppm 처리에서 31.3%로 비교적 높은 增加 推移를 나타내었다. 한편, metalaxyl 200 및 400ppm 處理濃度에서 아미노산 含量 變化가 컸던 것으로는 methionine, serine, tyrosine 등이 있으며 alanine등 6種의 아미노산은 특히 metalaxyl 400ppm 處理濃度에서 30% 이상의 含量 增加를 나타내었다.

Table 3. Amino acid composition of roots of rice seedling influenced by different concentrations of metalaxyl at 12 days after sowing

Amino acid	Amino acid content (g /100g dry roots)		
	0 ppm	200 ppm	400 ppm
Alanine	0.755	0.856(13.4)	0.991(31.3)
Valine	1.014	1.066(5.1)	1.300(28.2)
Leucine	0.92	1.033(14.5)	1.214(34.6)
Isoleucine	0.397	0.416(4.8)	0.482(21.4)
Methionine	0.100	0.119(19.0)	0.141(41.0)
Phenylalanine	0.470	0.496(5.5)	0.570(21.3)
Threonine	0.423	0.458(8.3)	0.438(3.5)
Histidine	0.161	0.176(9.3)	0.194(20.5)
Lysine	0.534	0.570(6.7)	0.692(29.6)
Arginine	0.491	0.546(11.2)	0.690(40.5)
Glycine	0.926	0.971(4.9)	1.094(18.1)
Proline	0.197	0.211(7.1)	0.230(16.8)
Serine	0.537	0.666(24.0)	0.751(39.9)
Tyrosine	0.229	0.288(25.8)	0.326(42.4)
Aspartic acid	1.568	1.703(8.6)	1.870(19.3)
Glutamic acid	2.420	2.696(11.4)	2.923(20.8)
$-NH_3$	0.595	0.597(0.3)	0.604(1.5)
Total	11.719	12.868(9.8)	14.510(23.8)

( ) : Increment in percentage to the content of amino acid in 0ppm

metalaxyl 處理에 의한 벼 어린모 뿌리의 生長促進效果는 그림 7에서 보는 바와 같이 metalaxyl를 處理함으로써 稻體內 中間代謝過程中에서 生成되는 2種類의 中間代謝産物 즉 O-β-glucoside와 N-β-glucoside가 關與할 것으로 推定된다. 특히, 2種類의 配糖體中에서 非可逆的 反應을 나타내는 Metabolism Ⅱ가 벼 뿌리의 生長을 促進시키는 作用機作으로 推定되는데 이는 β-glucosidase 酵素에 의한 N-β-glucoside의 加水分解 代謝過程中에서 生成되는 glucose 및 alanine, 窒素成分 등이 다른 아미노산의 生合成에 直·間接的으로 關與함과 아울러 벼 뿌리의 分化 및 伸長 促進 效果 可能性을 示唆 해주는데, 이에관한 生化學的 代謝機作 究明을 위한 硏究가 뒷받침되어야 할 것으로 思料된다.

小川과 太田[11]는 3-hydroxy-5-methyl isoxazole 처리에 의한 벼 幼苗根의 生長促進效果는 주로

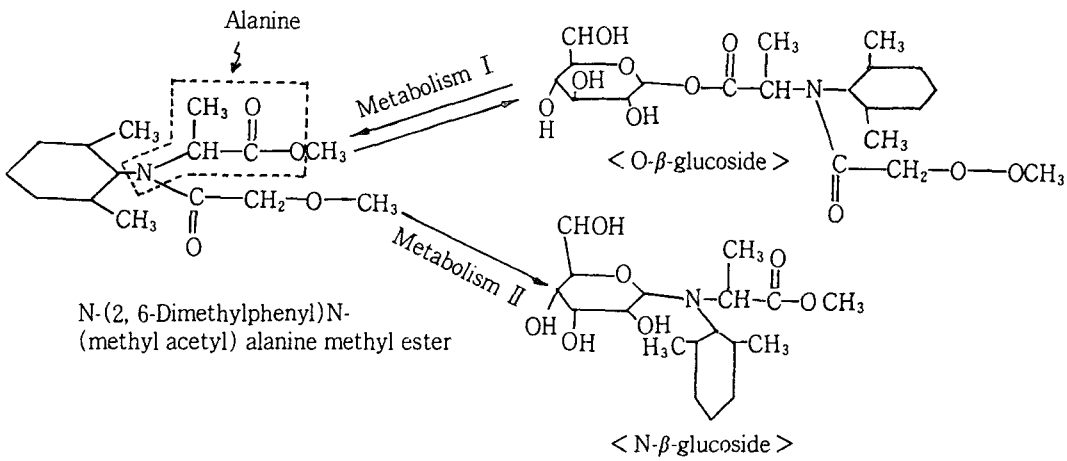

Fig. 7. Chemical structure of the metalaxyl(left side), and its a possible metabolism in rice seedling(modified from Ogawa and Ota[11]).

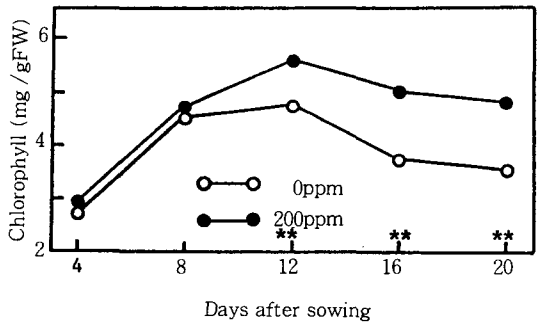

Fig. 8. Effect of metalaxyl on the chlorophyll content of leaf blade of rice seedling. ** indicates significant difference at the 0.01 probability levels at each same data.

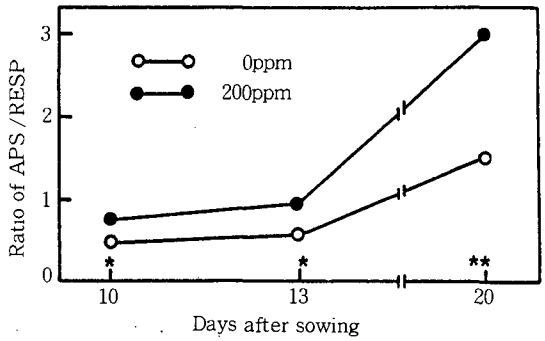

Fig. 9. Increase of apparent photosynthetic (APS) rate of rice seedling as affected by metalaxyl seed treatment. * and ** indicate significant differences at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively, at each same data.

N-β-glucoside의 영향이라고 하였으며 이것은 벼 幼苗뿌리의 根毛와 分枝根의 發生을 促進한다고 보고하였다. 또, 上村 등[2,3]은 3-hydroxy-5-methyl isoxazole에서 N-β-glucoside의 反應은 一方的이기 때문에 稻體內에서 일시적으로 蓄積된다고 하였다.

식물의 側根(第 2次根) 發生은 주로 auxin, cytokinin, ABA등의 生長호르몬의 영향이 크지만, 生長호르몬, 炭水化物 및 2次代謝産物 相互間의 促進 또는 抑制作用에 의하여 뿌리의 分化가 조절 된다고 하였다[1].

앞으로 벼의 發根 機作을 밝히기 위하여 metalaxyl처리에 따른 生長호르몬의 生成 및 酵素活性 등에 관하여 더 많은 硏究가 수행되어야 할 것으로 생각된다.

5. 葉綠素含量과 光合成

식물의 代謝作用과 가장 관계가 깊은 光合成은 주로 잎에 있는 葉綠體에 의해서 光에너지를 化學에너지로 전환시키는 作用으로, 특히 葉身의 葉綠素 및 窒素 含量은 光合成과 밀접한 관계가 있다[9,14].

어린모 葉身의 葉綠素 含量은 그림 8에서와 같이 파종 후 8日까지는 無處理와 metalaxyl處理間에 차이가 없었으나, 파종 12日 이후에는 有意的인 差異가 있었다.

한편, 그림 9에서 光合成/呼吸의 比率은 파종 10日 이후 metalaxyl처리가 무처리보다 현저하게 높았다.

이와 같이 metalaxyl 處理로 인한 葉身內 葉綠素 含量 增加는 葉綠素의 構成成分인 窒素, 마그네슘 및 炭水化物을 吸收增加 시킬 수 있는 稻體內 中間代謝物質 즉 아미노산 含量 變化, 生合性酵素 逆價 增加 등으로 推定되며 이에대한 자세한 硏究가 있어야 될 것으로 思料된다.

摘　　要

벼 機械移秧을 위한 어린모 育苗에서 뿌리엉킴 促進에 탁월한 效果가 있는 metalaxyl의 苗 뿌리 分化 및 伸長生長에 관한 일부 生理的 機作을 밝히고자 metalaxyl 浸漬處理에 따른 어린모의 根活力, 發根力, 아미노산 含量 變化, 光合成 및 葉綠素 含量 등을 調査·分析한 結果는 다음과 같다.

1. metalaxyl(25% 水和劑) 200ppm에 浸漬處理한 어린모는 無處理에 비하여 全育苗期間 중에 根活力이 높았으며 특히 播種後 10~13日에 현저하게 높았다.
2. metalaxyl 200ppm에 種子를 浸漬處理한 어린모에서 再發生된 冠根의 길이는 無處理보다 有

意的으로 길었으며, 뿌리의 伸長을 促進시켰다.

3. metalaxyl 200ppm에 種子를 浸漬處理한 어린모에서 再發生된 冠根의 數는 無處理와 비슷하였으나, 冠根에서 發生된 分枝根(側根)의 數는 2~3倍 增加되어 分枝根의 分化를 促進시켰다.
4. 어린모 뿌리의 alanine含量은 metalaxyl處理에 의하여 현저히 增加되었으며, alanine함량과 根活力, 또 metalaxyl 濃度와 分枝根數 間에는 正의 相關關係가 있었다.
5. metalaxyl 浸漬處理는 어린모 뿌리에서 거의 모든 종류의 아니노산 含量을 增加시켰다.
6. metalaxyl처리는 어린모 體內의 葉綠素 및 全窒素 含量을 높이고, 光合成量을 增加시켰다.

引用文獻

1. Charlton, W.A. 1991. Lateral root initiation. p.103-128. *In* Waisel Y., A.Eshel and U. kafkafi. Plant roots, the hidden half. Marcel Dekker, Inc.
2. 上村昭二, 西川 實, 高日幸義, 富田和男. 1971. タチガレン(3-hydroxy-5-methyl isoxazole)の植物による吸收移行と代謝について. 日植物病報 37(3):192.
3. ———, ———, ———, 阿久津美惠. 1973. タチガレン植物體中における消長. 日植病學會要旨集 C-57.
4. Given, D.V. 1980. Aminotransferases in higher plant. p.329-357. *In* Stumf P.K. and E.E.Conn. The biochemistry of plants:a comprehensive treatise. Volume 5. Amino acids and derivatives. Academic Press.
5. Itia, C., and H. Birnbaum. 1991. Synthesis of plant growth regulator by roots. p. 163-177. *In* Waisel Y., A.Eshel and U. Kafkafi. Plant roots, the hidden half. Marcel Dekker, Inc.
6. 金帝圭, 金英孝, 李文熙, 朴來敬. 1991. 生長調節劑를 利用한 벼 機械移秧 어린모 맷트形成 促進. 韓作誌 36(1):57-64.
7. ———, 申辰澈, 李文熙, 林茂相, 吳潤鎭. 1991. 벼 機械移秧 어린모 맷트形成 促進을 위한 Metalaxyl 種子浸種 效果. 韓作誌. 36(4):287-293.
8. 李鍾薰, 安淙國. 1983. 水稻 機械移秧 箱子育苗에 있어서 殺菌劑處理가 뜸苗防除 및 生育調節 作用에 미치는 影響. 韓作誌 28(3):328-333.
9. Lehninger, A.L. 1982. Principles of biochemistry. pp. 1011. Worth Pulblishers, Inc.
10. 吳龍飛. 1989. 벼 幼苗期 低溫障害에 대한 生理化學的 硏究. 2. 水稻 幼苗期 冷害에 대한 Metalaxyl의 效果. 農試論文集(水稻篇) 31(4):1-6.
11. 小川正巳, 太田保夫. 1973. 3-ヒドロキシ-5-メチルイソキサゾールの作物の生育調節作用に關する硏究. 第1報. 3-ヒドロキシ-5-メチルイソキサゾールおよび植物體內代謝產物がイネ苗の生育に及ぼす影響. 日作紀 42(4):499-505.
12. Wareing, P.F. and I.D.J.Phillips. 1981. Growth and differentiation in plants(3rd edition) pp.343. Pergamon Press Ltd.
13. 吉田武彦. 1966. 根の活力測定法. 日土肥誌 37(1):63-68.
14. Yoshida, S. 1981. Fundamentals of rice crop science. pp.269. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.
15. Yoshida, S., D.A.Forno, J.H.Cock and K. A.Gomez. 1976. Laboratory manual for physiological studies of rice(3rd edition). pp. 83. International Rice Research Institute, Los Banos, Pilippines.