

海藻의 育種을 爲한 基礎的 研究

2. 미역 配偶體의 生長에 미치는 植物호르몬의 影響

金 重 來 · 韓 昶 烈 · 李 萬 相
群山水産專門大學 忠南大學校 農科大學 圓光大學校 農科大學

Fundamental Studies for the Breeding of Marine Algae

2. Effects of Plant Hormones on the Growth of Gametophyte of *Undaria pinnatifida*

Joong-Rae KIM

Gunsan Fisheries Junior College, Soryondong, Gunsan City, 511 Korea

Chang-Yeal HAN

College of Agriculture, Chungnam National University, Daejeon City, 300 Korea

Man-Sang LEE

College of Agriculture, Wonkwang University, Sinyongdong, Iry city, 510 Korea

As one of the fundamental studies for the breeding of marine algae, this paper deals with the effects of plant hormone on the growth of microscopic filamentous gametophyte of *Undaria pinnatifida*. The results obtained are summarized as follows:

(1) All zoospores were settled on slide glass, germinated and developed into gametophytes, without the growth of germination tubes when treated with 0.1 mg/l of 2.4-D, or 0.1, 1.0, or 5.0 mg/l of Keinetin.

(2) The best growth effect in total average was observed at 0.1 mg/l of Keinetin, when the growth-rate was 248.9% in contrast with control, and was followed by 1.0 mg/l of IAA (243.3%), and 0.05 mg/l of 2.4-D (205.6%).

(3) It was certain that the growth-effect by each plant hormone had some differences between male and female gametophytes. IAA was very effective in the growth of male gametophytes but Keinetin in that of females. Especially in females, the efficiency of Keinetin was recorded best at 239.0% at 5.0 mg/l and 222.0% at 0.1 mg/l. On the other hand, it was 195.1% in its best at 0.5 mg/l of IAA, and 146.6% was recorded best in 2.4-D at 0.05 mg/l.

緒 論

오늘날 農業의 驚異의인 發達은 最近急進的으로 開發된 育種技術에 根因하거나와 各種호르몬에 의한 組織培養의 理論과 實際를 利用해서 主要 農作物의 藥培養이 成功的으로 進行되고, 이를 土臺로 半數體

育種이 活用되어 큰 成果를 거두고 있다. 本人들은 有用海藻의 養殖栽培에는 品質, 生産量, 耐病을 重點으로 한 品種改良이 緊要하다고 생각되어 農業育種의 基礎理論을 導入코자 于先 그 基礎的 研究의 一環으로 各種 植物호르몬이 海藻의 生長에 미치는 影響을 調査하였다. 本實驗은 두번째 것으로 核相이

單相이고 顯微鏡的 크기이며 糸狀인 미역의 配偶體를 數種호르몬의 濃度別 培地에서 培養하고 그 結果를 分析하였다.

海藻의 生育과 生長促進호르몬과의 關係에 對해서는 김의 生長에 미치는 아미노酸의 效果(寺本·木下, 1961)가 두드러지며 그後 김의 糸狀體에 對해서도 IAA, Gibberellin, Adenine, Keinetin을 使用 精密하게 調査報告된 바 있다(岩崎, 1965). 特히 近來의 研究動向은 有用海藻의 toti-potency의 發現에 對한 實驗이 活潑한 것 같으며 *Laminaria japonica*의 切片再生 (Saga et al. 1977) *Laminaria angustata*의 callus 樣組織과 clone形成에 關한 研究結果 (Saga et al, 1978)는 크게 鼓舞的인 것이라고 생각된다.

이번에 著者들은 미역을 材料로 하여 몇가지 호르몬의 影響을 實驗하여 몇가지 結果를 얻었으므로 報告하는 바이다.

材料 및 方法

1980年 6月 20日 잘 成熟한 於靑島産 미역(*Undaria pinnatifida* Sur.)을 母藻로 하였으며 約 4cm²의 胞子葉片을 滅菌海水에서 gauze로 조심성있게 세척과 헹굼을 數次거듭한 後 陰乾法으로 游走子를 放出시켰다. 放出된 游走子를 slide glass (約 2.5×0.9cm)에 着生시켜 顯微鏡으로 適正着生密度를 確認하고 各 試驗區에 移植하였다.

培養容器는 petry-dish(φ; 9.0cm)를 使用하였고 50cc의 培養液을 채워 每5日 間隔으로 換水하였다. 基本培地는 Provasoli et al (1957)培養液을 改良한 ESI 培地¹⁾로 하고 Keinetin, IAA, 2.4-D의 濃度別培地에서의 生長狀態를 比較觀察하였다. 培養期間中 明暗은 14:10時間으로 長日處理하였고, 照度 2500Lux, 水溫 18±1℃를 維持하는 低溫恒溫培養庫에서 靜止培養하였다. 生長值는 顯微鏡視野(×150)에서 100個體의 平均細胞數로 算定하였다.

結果 및 考察

發芽: 對照區를 비롯한 全試驗區의 着生胞子는 24

時間後에 거의 100% 發芽하였다.

다만 2.4-D 0.1mg/l 培地와 Keinetin 0.1, 1.0 및 5.0mg/l 培地의 發芽體는 大體로 發芽管의 伸張이 貧弱하였다. 그러나, 發芽管伸張이 貧弱했던 Keinetin 0.1mg/l 培地에서 雌性配偶體의 生長效果가 顯著하였고, 2.4-D의 경우는 그렇지 않았다.

2.4-D의 效果: Fig. 1에서 보는 바와 같이 對照區와 對比한 有效濃度의 範圍는 0.1~0.01mg/l 로서 一般的으로 낮은 편이며 0.5mg/l에서 對照와 同一한 生長值를 나타내고 있으므로 이 濃度를 限界로 하여 그 以下の 낮은 濃度는 有效的이고 그 以上の 高濃度에서는 阻害的이라고 할 수 있다. 生長에 가장 效果的인 濃度는 0.05mg/l이며 그것을 中心으로 0.1, 0.01mg/l에서는 140~146.0%의 生長率을 보여 類似하였다.

Fig. 2는 雌雄別 效果를 分析한 것으로 雄性配偶體의 生長에 미치는 影響이 雌性配偶體의 그것에 比해서 越等함을 보여주고 있다. 最高效果濃度인 0.05mg/l에서 雌性配偶體의 生長效果는 164.6%에

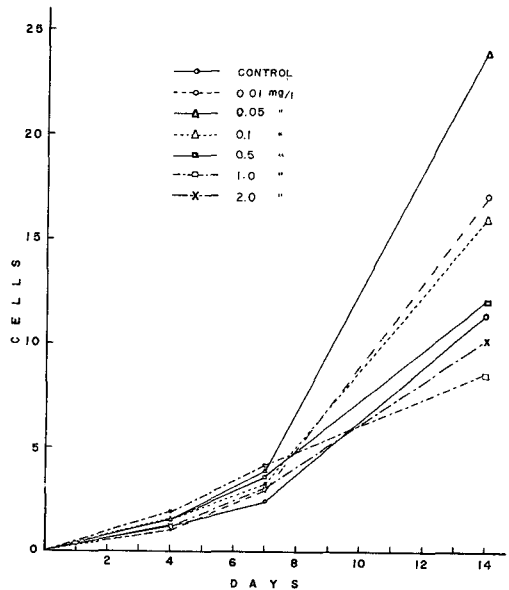


Fig. 1. Effects of 2.4-D on the growth of gametophytes of *Undaria pinnatifida*.

1) ES medium is compounded as follows: 2 ml of ES enrichment (NaNO₃ 350 mg; Na₂glycero-PO₄ 50 mg; Fe as EDTA 2.5 mg; P II metals 25 ml; vitamine B₁₂ 10 μg; biotin 5 μg; thiamine HCl 0.5 mg; Tris buffer 500 mg in 100 ml of distilled water and adjusted to pH 8.0) is added to 98 ml of filtered sea water.

ESI(=Iodine) medium differs from ES medium only in including 2μg iodine per 100 ml of ES medium instead of 3 kinds of vitamins.

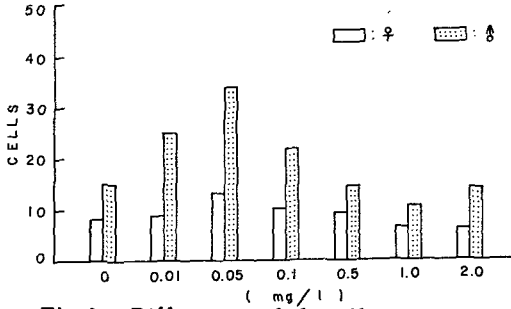


Fig. 2. Differences of the effects of 2,4-D on the growth of male and female gametophytes cultured for 2 weeks.

不過하나 雄性配偶體는 227.8%를 表示하고 있다.

IAA의 効果: IAA의 有效濃度範圍는 比較的 廣範하게 나타내고 있다. Fig. 3에서 보는 것과 같이 1.0mg/l의 最高效率值(234.3%)를 限界로 그 以下の 低濃度에서는 漸次的으로 効能이 低下되는 傾向이 分明하고 그 以上の 高濃度에서는 急激히 下落하고 있다. 0.2~0.05mg/l 範圍에서 効率이 거의 同一하고 0.02와 0.01mg/l에서 上昇하고 있는 것은 理解하기 어려우나 그 差가 些少한 것으로 미루어 0.2mg/l 以下の 低濃度에서는 生長促進效果가 類似한 것으로 看做된다. ♀♂別에 比치는 効率差는 Fig. 4에 表示된 것과 같이 他에 比해 顯著하며, 암컷은 0.5mg/l에서 195.1%를 表示하고 수컷에서는 그보다

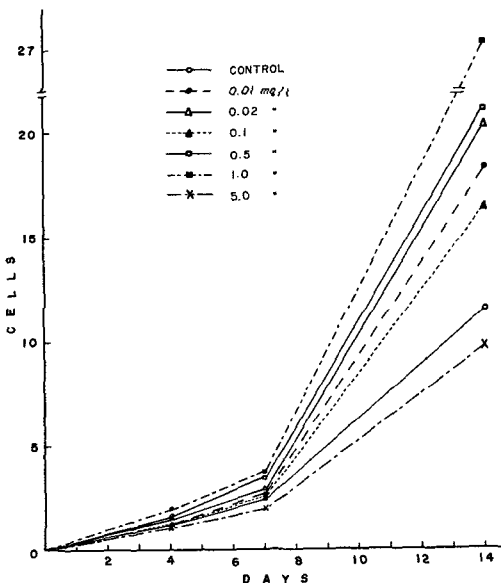


Fig. 3. Effects of IAA on the growth of gametophytes of *Undaria pinnatifida*.

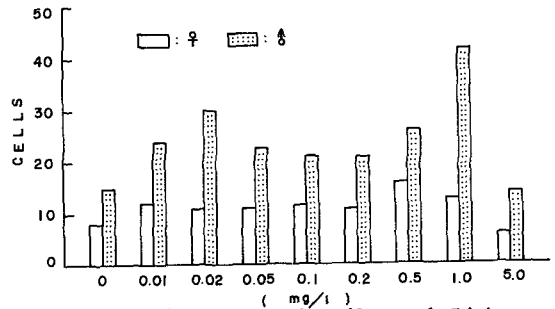


Fig. 4. Differences in the effects of IAA on the growth of male and female gametophytes cultured for 2 weeks.

다 높은 1.0mg/l에서 276.8%의 効率을 나타내어 大差있는 反應을 보여주고 있다.

Keinetin의 効果: 어떤 다른 生長 Hormone 보다 有效濃度의 範圍가 넓고 効率이 가장 높다. 0.1mg/l를 頂點으로 낮고, 濃度가 높아짐에 따라 極히 緩慢하게 効率度가 낮아지다가 5.0mg/l(197.9%)를 高濃度限界로 하여 그 以上에서는 急激한 阻害值을 나타낸다. Fig. 5가 보여 주듯이 0.1g/ml에서 平均細胞數 29個, 生長効率 248.9%로서 最高值를 表示하고 있으며 이것이 全實驗區中 가장 좋은 生長值이기도 하다. 性別差도 Fig. 6에서 보듯이 顯著하여 암컷은 5.0mg/l에서 239.0%로 가장 좋고 수컷에서는 그보다 훨씬 낮은 0.1mg/l에서 263.6%로 最高值를 記錄하고 있다.

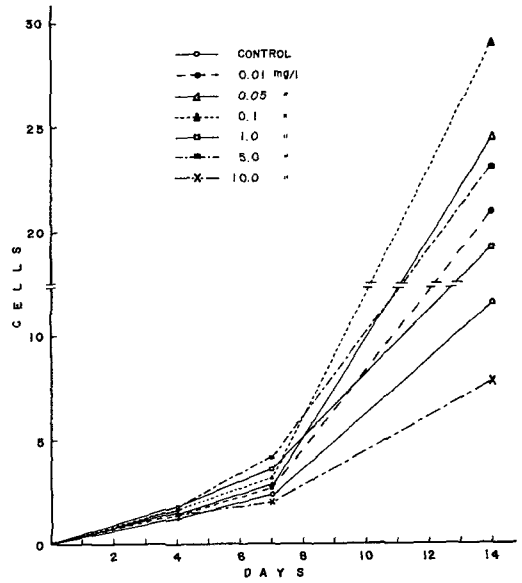


Fig. 5. Effects of Keinetin on the growth of gametophytes of *Undaria pinnatifida*.

海藻의 育種을 爲한 基礎的 研究

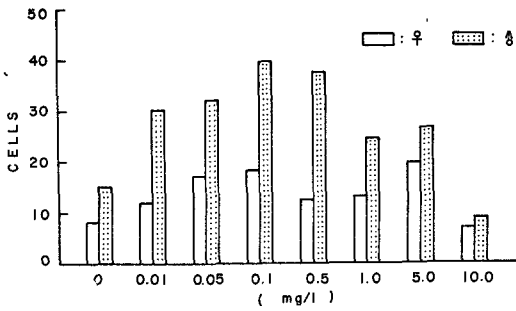


Fig. 6. Differences in the effects of Keinetin on the growth of male and female gametophytes cultured for 2 weeks.

各 Hormone의 種別 効率性向을 分析綜合하여 Fig. 7에 表示하였다. 雄配偶體를 基準으로 한 生長 効率性向曲線은 Keinetin이 가장 緩慢한 拋物線을 이루고 높으며 IAA는 S字曲線, 2,4-D는 0.05mg/l를 基準으로 가장 急한 三角曲線을 表示하여 特徴的 이다. 全般的으로 암配偶體의 効率曲線은 큰 屈曲이 없이 緩慢하며 암수 다 함께 生長効率は Keinetin이 제일 높다.

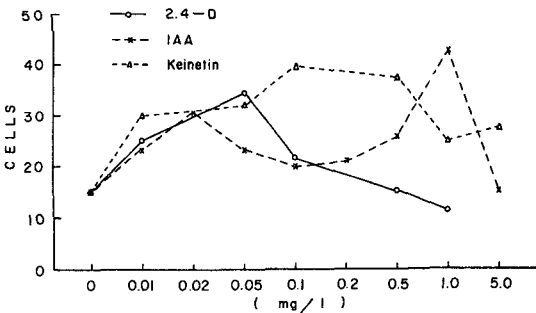


Fig. 7. Tendency of the growth effect by each plant hormone.

以上の 結果에 의하여 海藻의 種類에 따라서 Auxin의 作用은 大증할 수 없을 程度로 큰 差가 있음을 알 수 있다. 即 Jacobs (1951)는 綠藻의 一種인 깃털말(*Eryopsis*)의 莖部를 IAA 100mg/l의 培地에서 培養하여 假根을 分化시킨 反面, 中澤(1971)는 0.1mg/l 以上の IAA 含有培地에서 다시마(*Laminaria*)를 培養하였더니 分裂組織에 有芽하였고 5.0mg/l에서는 葉身의 先端部와 中央部가 枯死하였다고 報告하고 있다. 特히 다시마는 米역의 近緣種으로서 顯微鏡的인 配偶體의 形態는 大端히 類似하여 區分하기 어렵다는 點이 有意味한 하다. 米역의 配偶體에 미친 IAA의 生長効率は 1.0mg/l에서 最高 價를 보여, 다시마의 孢子體와 大差가 있는 것으로

미루어 米역의 孢子體와도 같은 差가 생길 것으로 推理된다.

要 約

1980年 6月 20日부터 14日間, 於青島産 米역을 母藻로 游走子를 着生시킨 후, Keinetin, IAA 및 2,4-D의 濃度別培地에서 培養하여 配偶體의 生長에 미치는 影響을 調査하였다. 그 結果를 간추리면 다음과 같다.

1. 發芽率은 거의 100%였으나 2,4-D 0.1mg/l 또는 Keinetin 0.1, 1.0 또는 5.0mg/l 培地에서는 發芽管이 伸張하지 않고 着生育子에서 바로 新生細胞가 形成되었다.

2. 全體의 生長効率は Keinetin 0.1mg/l培地에서 對照對比 248.9%를 記錄, 最高價를 表示하였고, IAA 1.0mg/l(243.3%) 2,4-D에서는 0.05mg/l (205.6%)가 가장 좋았다.

3. 雄性配偶體에 미친 生長効率は IAA 1.0mg/l가 276.8%로서 最高價를 나타냈고 Keinetin 0.1mg/l(263.6%), 0.5mg/l(248.3%), 2,4-D 0.05mg/l(227.8%)의 順이었다.

4. 雌性配偶體에서는 Keinetin이 效果的으로 作用하여 5.0mg/l(239.0%), 0.1mg/l (222.0%), 0.05mg/l(209.8%)를 記錄 顯著한 効率을 보여주고 있으나 IAA에서는 0.5mg/l(195.1%), 2,4-D에서는 0.05mg/l(164.6%)가 最高價를 記錄하고 있어 大體로 雄性配偶體에 비해 低調하고 配偶體의 性에 따라 植物Hormone의 生長効率は 그 種類와 濃度를 달리한다.

5. 生長阻害濃度는 2,4-D 0.5mg/l 以上, IAA 5.0mg/l 以上이고, Keinetin은 10.0mg/l 以上の 濃度에서 生長이 크게 抑制되고 있다.

6. 有效濃度範圍는 Keinetin이 0.01mg/l~5.0 mg/l로 가장 넓고 効率曲線이 大端히 緩慢하며 IAA도 比較的 넓어 0.02mg/l와 1.0mg/l를 頂點으로 生長効率 曲線이 S字型을 보여주고 있으나 2,4-D는 極히 좁아 0.05mg/l를 中心으로 急激히 低下하여 三角曲線을 表示한다.

文 獻

Iwasaki, H. 1965. Studies on the physiology and ecology of *Porphyra tenera*. J. Faculty Fish. Animal Husbandry, Hiroshima

- Univ. 6(1), 171-193.
- Jacobs, W. P. 1951. Studies in cell-differentiation-the role of auxin in algae, with particular reference to rhizoid formation in *Briopsis*. Biol. Bull. 101, 300-306.
- 中澤信午. 1971. 細胞分化・裳華房, 151-157.
- Provasoli, L., J. J. A. McLaughlin and M. R. Droop. 1957. The development of artificial media for marine algae. Arch. F. Microbiol. 25, 392-428.
- Saga, N. and Y. Sakai. 1977. Studies on the morphogenesis of Laminariales plants (I) Regeneration of fragments from sporophytes of *Laminaria japonica*. Bull. Jap. Soc. Phycol. 25 Suppl. 297-301.
- T. Uchida and Y. Sakai. 1978. Clone *Laminaria* from single isolated cell. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 44(1), 87.
- 寺本賢一郎・木下祝郎. 1961. アサクサノリの生長に對するamino酸及び purine類の効果. 藻類 8 (3), 90-95.