

104. 벼의 細胞週期에 관한 研究

I. 벼의 培養溫度에 따른 細胞週期에 관한 研究

全北大學校 農科大學

金 裁 誥

A study of cell cycle of Rice (*Oryza sativa* L.)

I. A study on the Effect of Temperature on the Mitotic cycle in the Root Meristem Cell of Rice.

Dept. Hort. Jeonbuk National Univ.

J. C. KIM

우리나라 기후를 볼때 벼는 生育中에 低溫과 早敎의 被害를 자주 입기
힘으로 이러한 環境的인 stress이 強한 品種을 開發하는데 있어 여러가지 災害要素
가 벼의 生育에 影響을 作하여 被害를 입는지를 多岐의로 研究하여 解決해야되
며 이러한 理由로 일반벼와 등일벼를 材料로 하여 植物의 生長과 分化의 基本要素인
細胞週期를 溫度別로 측정하였고 이에 상응하는 DNA, RNA 및 protein合成이 細胞分
裂에 影響을 與하는지를 調査하여 解析性品種育成의 基礎資料를 제공하고자 하였다.

統一型品種 서광벼와 日本型品種 贈深벼를 發芽시킨後, 3H-thymidine에 30分間 pulsing
하였다. 溫度別 時間別 材料를 製하여 Shiff's reagent에 染色한後 Rogers의 方法으로
細胞週期(M.C.D=Mitotic cycle duration)를 測定하였다. 또한 前驅物質인 3H-thymidine, 3H-
-Uridine 및 ¹⁴C-Leucin을 利用하여 DNA, RNA 그리고 protein을 測定하였다.

벼의 根端分裂組織을 材料로 15℃, 20℃ 및 30℃에서 細胞週期를 測定한 結果
전혀에서 label된 metaphase 細胞는 16時間째 최고점을 이룬뒤 계속 減少한後 다시
增加하여 24時間째 第二의 最高點을 이루고 있으며 서광벼는 22時間과 42時間에서
最高點을 나타낸것으로 보아 이들 두 品種의 細胞週期는 15℃에서 20時間 이었다
(Fig. 1, 2). 20℃, 30℃에서도 品種別 metaphase의 第一 peak 및 二 peak의 發現時期는
다르지만 品種間 MCD 差異는 없었으며 20℃에서 12時間, 30℃에서는 6時間으로서
溫度가 올라감에 따라 細胞週期가 變하였다 (Fig. 2, 3, 5, 6). 이러한 品種間 phase의 du-
ration은 다르게 나타났다.

細胞가 分裂하기위한 先行 조건인 DNA, RNA 및 protein合成은 一般的인 대사작용
과는 달리 두 品種 모두 溫度가 10℃, 20℃ 그리고 30℃로 상승함에 따라 Table 1.
과 같이 감소 하였다. 이러한 現象은 2가지 類型으로 생각할수 있는데 첫째, 絕對
合成量의 增加. 둘째는, 絕對合成量은 비슷하나 溫度가 下降함에 따라 消耗量의 減少
및 아미노산 合成의 feedback control機作的 感應度가 鈍化되어 아미노산을 過剩生産
하는 것으로 思料된다. 溫度가 30℃에서 15℃로 下降함에 따라 MCD가 約 3.3배나
遲延된 反面 protein量은 5~6倍 增加 하였다. 細胞가 分裂한 後에 成熟하는에 말
는 有機物이 소모되는 것을 考慮해 보면 15℃에서 30℃向의 溫度에서 合成量은 비
슷하나 消耗量의 差로 인하여 結果로도 推定할수 있다. DNA, RNA 및 protein 合成이
抑制되면 細胞分裂이 抑制되고 分裂하는 細胞는 G₁期과 G₂期에서 停止되는 것으로
알려 졌다. 벼의 경우 溫度의 下降으로 遲延된 細胞週期는 DNA, RNA 및 protein
合成이 增加된 것으로 볼때 이들과는 무관한 것으로 생각되며 植物体内의 物質代謝
에 관련된 것으로 思料된다.

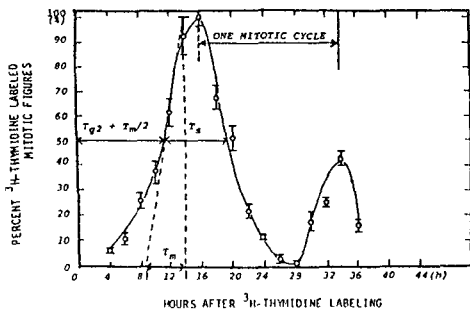


Fig. 1. The mitotic cycle duration of rice (*Oryza sativa* L. 'Sumjin') root meristem as measured with ^3H -thymidine at 15°C.

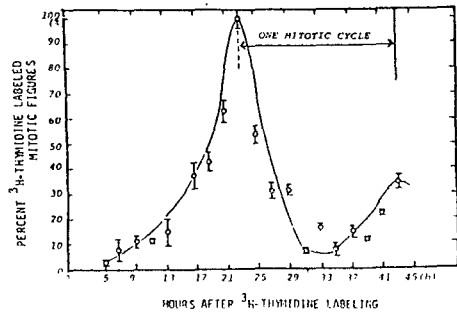


Fig. 4. The mitotic cycle duration of rice (*Oryza sativa* L. 'senkwang') root meristem as measured with ^3H -thymidine at 15°C.

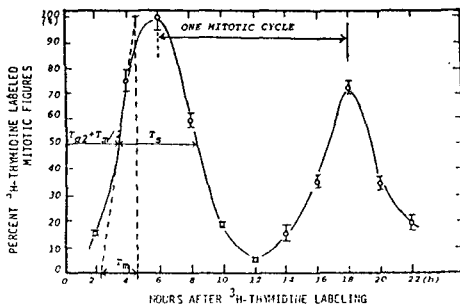


Fig. 2. The mitotic cycle duration of rice (*Oryza sativa* L. 'Sumjin') root meristem as measured with ^3H -thymidine at 20°C.

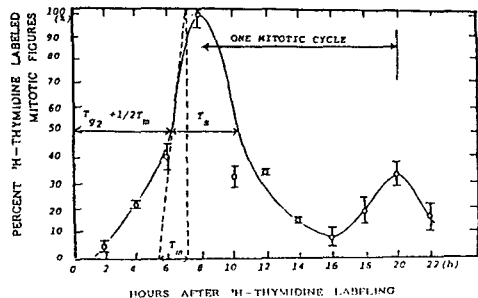


Fig. 5. The mitotic cycle duration of rice (*Oryza sativa* L. 'senkwang') root meristem as measured with ^3H -thymidine at 20°C.

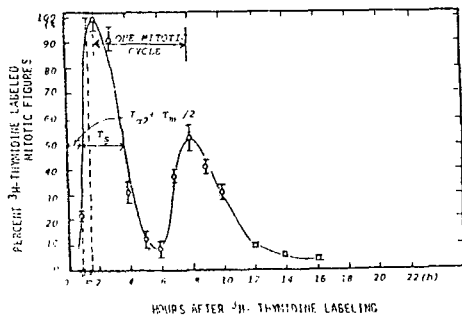


Fig. 3. The mitotic cycle duration of rice (*Oryza sativa* L. 'Sumjin') root meristem as measured with ^3H -thymidine at 30°C.

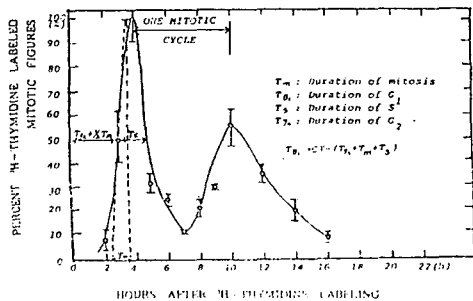


Fig. 6. The mitotic cycle duration of rice (*Oryza sativa* L. 'senkwang') root meristem as measured with ^3H -thymidine at 30°C.

Table 1. ^3H -thymidine incorporation into DNA, ^3H -uridine into RNA, and ^{14}C -leucine into protein as CPM per 20 rice root tips to various temperature for 8 hour incubation.

Varieties	Temperature	CPM / 20 root tips		
		DNA	RNA	Protein
Sumjin	10°C	20728	30799	26784
	20°C	24586	14683	10394
	30°C	15031	5967	5070
Senkwang	15°C	22547	40781	27423
	20°C	18003	9081	19331
	30°C	10684	3775	4359