

## Gibberellin 처리에 의한 Hop Shoot Apex의 전자현미경적인 연구

林 雄 圭

(서울대학교 농과대학)

## Electron Microscopic Study of Hop Shoot Apex by Gibberellin Treatment

Lim, Ung-Kyu

(Coll. of Agri., Seoul National University)

### Summary

This experiment was undertaken with the purpose of investigating effect of gibberellin on the growth and electron microscopic ultrastructure of hop (*Humulus lupulus* var. Hallertau) shoot apex. The results are as follows.

- 1) The growth of stem in the plots treated with GA(10, 25, and 50ppm) is more predominant than control. The leaves and cones of treated plots turn to pale green. 10ppm plot of GA treatment is the most effective in growth and yield than the others.
- 2) Under the GA-treated condition, it is believed that the nucleoplasmic index (NP) are higher than the control, and so nucleus, nucleolus, mitochondria, primary cell wall, middle lamella, and etc. tends to be larger than the control.
- 3) Mitochondria contained in the cell of shoot apex treated with concentration of 10ppm GA was seemed to increase in number and be larger in size than the control.

### 서 론

최근 gibberellin(이하 GA 약칭)을 응용한 생육촉진, 화학성분의 변화, 수량증대의 효과를 여러 작물에서 볼 수 있는데 hop에 처리결과 林(1974)에 의하면 할러타우어인 경우 구화생산량이 10ppm에서 8%가 증수되며 25, 50ppm에서 효과가 없다는 것이 보고되었으며 경제적인 수량증산은 GA 10ppm이 효과적이라고 생각된다.

Hop 성장점의 기초적인 자료를 林(1974)이 발표하였는데 전자현미경적인 성장점의 세포 모양은 여러 모양이다.

국내외로 광학적인 조직의 연구는 일부되어 있으나 GA 처리에 의한 shoot apex의 전자현미경적인 구조는 규명된 바 없어 이에 실험결과를 보고하는 바이다.

이 논문에 도움을 주신 임형빈 박사님 이창근 연구관, 연구원 조원철 학사, 안기준 학사에게 감사사를 드리는 바이다.

### 재료 및 방법

공시품종 Hallertau 1년생 묘목을 4월 10일에 Wagner pot에 심어 sand culture를 하였는데 시비는 液肥로 표준시비 하였고 직경 1cm, 길이 10cm인 묘목 4주를 GA 수용액(協和粉末) 0, 10, 25, 50ppm에서 90분간 침지한 후 재식 하였고, 생장을 관찰하였다.

재식한지 48시간 후 성장한 줄기의 눈을 5mm에서 sampling하여 75% 알코올에 고정하였다

시료는 4°C에서에서 glutaraldehyde에서 60~90분, osmic acid에서 60분 고정하였고 탈수, 염색은 Pb-acetate 60분, 100% 알코올과 propyleneoxide에서 일야방치한 후 Epon에 포매하였다.

2중 염색은 uranyl acetate Pb staining을 각각 30분, 10분하였다.

Thin section은 MT-2 ultramicrotome으로 40m $\mu$ 으로 cross section하였고 HS-6전자 현미경으로 3,000X, 10,000X로 촬영하여 organelle을 조사하였다.

결 과

(1) 줄기의 생장 및 구화

Fig. 1에서 줄기의 생장은 GA처리 50ppm에서 가장 잘 자라며 10ppm, 25ppm, 무처리구의 순서이다.

초기 생육은 활발하나 25, 50ppm에서 절간이 길어지며 잎이 엷은 녹색이 되어 3m까지 생육불량이 되며 10ppm에서 생육이 제일 활발하다.

3m의 줄기일 때는 새로운 뿌리가 나오는데 이때 까



Fig. 1 Hop rhizome treated with GA. I ; 50ppm, II ; 10ppm, III ; 25ppm, IV ; non-treatment.

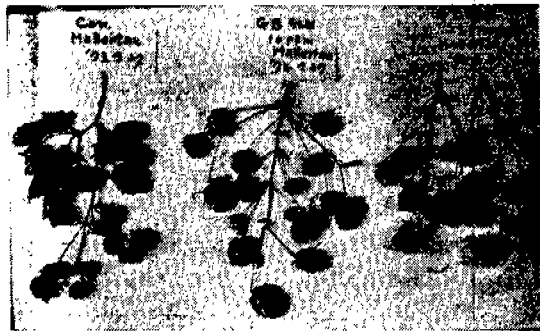


Fig. 2 Hop cones treated with GA. left; non-treatment, center; 10ppm, right; 25ppm.

지는 자가영양으로 생각한다.

Fig. 2에서 각 처리구간의 cone 및 착화지인데 무처리구의 구화는 짙은 녹색이고 10ppm에서는 담녹색으로 착화지가 많고 길어진다.

(2) 처리구간 shoot apex의 전자현미경적인 구조

Shoot apex에 GA를 처리한 세포의 전자 현미경적 구조는 Plate 1에서 보는 바와 같다

핵질비(NP)는 무처리구에 비해 처리구(3구)가 많은

것으로 보인다. 무처리구에 비해 처리구의 핵, 인, 미토콘드리아등이 커지는 것으로 생각되며 10ppm에서 미토콘드리아의 개수가 많은 것 같으며 모양은 구형 혹은 타원형이다.

따라서 무처리구에 비해 1차막과 중엽은 처리구에서 그 두께가 두꺼운 것으로 보인다.

고 찰

GA의 처리효과는 작물에 따라 큰 차이를 내고 있다. Zattler(1968)에 의하면 Hallertau에 처리하여 25% 수량 증가가 되나 soft resin( $\alpha$ -acid)은 다소 감소한다고 하며 Zimmermann(1964)은 Fuggle에서 25% 수량효과를 보았다.

Nash(1960)에 의하면 Pride of Ring Wood에 12.5 ppm처리는 증수효과가 있고 숙기가 짧아지고 잎색이 pale green이 된다고 하는데 Hallertau 10ppm에서도 같은 결과를 볼 수 있으나 25과 50ppm에서는 초기생장은 좋으나 internode가 길어지고 cone의 크기가 적어져 경제성이 없는 것으로 보인다.

전자 현미경 조작은 Freeman(1973)의 발표논문을 참고로 하였는데 cross section 한 shoot apex의 모양은 다양하다.

Control보다 핵, 인, 미토콘드리아의 크기가 커지는 현상은 세포내소기관의 활동이 활발한 것으로 생각된다.

대체로 control에서 핵은 3~3.5 $\mu$ , 인 0.7~0.8 $\mu$ , 미토콘드리아, 0.5~0.6 $\mu$ , 10ppm구에서 핵, 9~10.6 $\mu$ , 인, 3 $\mu$ , 미토콘드리아 1.5~2 $\mu$ , 25ppm구에서 핵 7.2 $\mu$ , 인, 3 $\mu$ , 미토콘드리아, 1.8 $\mu$ , 50ppm구에서 핵 7.5 $\mu$ , 인, 2.7 $\mu$ , 미토콘드리아, 1.8 $\mu$ 으로 무처리구에 비해 크기가 큰 편이다.

Day(1974)에 의하면 cauliflower에서 미토콘드리아는 antimycin A에 예민하며 NADH-cytochrome C reductase의 활성은 antimycin-A에 근소하게 영향을 받는다고 하는데 hop의 shoot apex에 GA처리결과 세포 호흡에 관계되는 효소군과 산화과정이 활발해져서 플라티의 신장이 증가하는 것으로 보이나 soft resin의 감소 원인은 어떠한 원인으로 유발되는지 분명하지가 않다.

요 약

공시품종 Hallertau에 GA처리하여 생장과 shoot apex의 전자 현미경적인 고찰을 하였는데 그 결과는 다음과 같다.

(1) 줄기의 생장에 있어서 처리구가 무처리구에 비해 길어지며 잎과 구좌의 색은 담록색이다.

GA 처리효과는 10ppm에선 생장과 생산에 있어서 효과적이다.

(2) GA처리 조건에서 무처리구에 비해 핵질비가 큰 것으로 믿어지며 핵, 인, 미토콘드리아, 일차막, 중엽 등이 커지는 것으로 생각된다.

(3) GA처리구 중 10ppm에서 미토콘드리아의 수가 많아지는 것 같으며 크기가 커지는 것 같다.

참 고 문 헌

Day, D.A. and J.T. Wiskich. 1974. The oxidation of malate and exogenous reduced adenine dinucleotide by isolated

plant mitochondria. *Plant. Physiol.* 53, 104—109.  
Freeman, T.P. 1973. Development anatomy of epidermal and mesophyll chloroplast in *Opuntia basilaris* leaves *Amer. Jour. Bot.* 60, 86—91.  
Lim, Ung-Kyu. 1974. Hop cultivation. *Asso. Hor. Mag.* 173—178.  
——, 1974. 한국에서 Hop의 생태, 생리적인 연구(Ⅱ) p.43—52. 문교부 보고서.  
——, 1974. 한국에서 Hop에 관한 연구(Ⅲ) 생장과 분화 p.1—50. 문교부 보고서.  
Nash, A.S. et. al., 1960. Commercial application of gibberellin to hops. *Nature*. Jan. 2, No. 4705, 25.  
Zattler, F. 1968. The effect of GA on flower cone development in hops. *Theoret. Appl. Genet.*, 38, 213—18.  
Zimmerman, C.E. et. al., 1964. GA<sub>3</sub>-induced growth responses of fuggle hops. *Crop. Sci* 4, 310—13.  
(1974. 9. 16 접수)

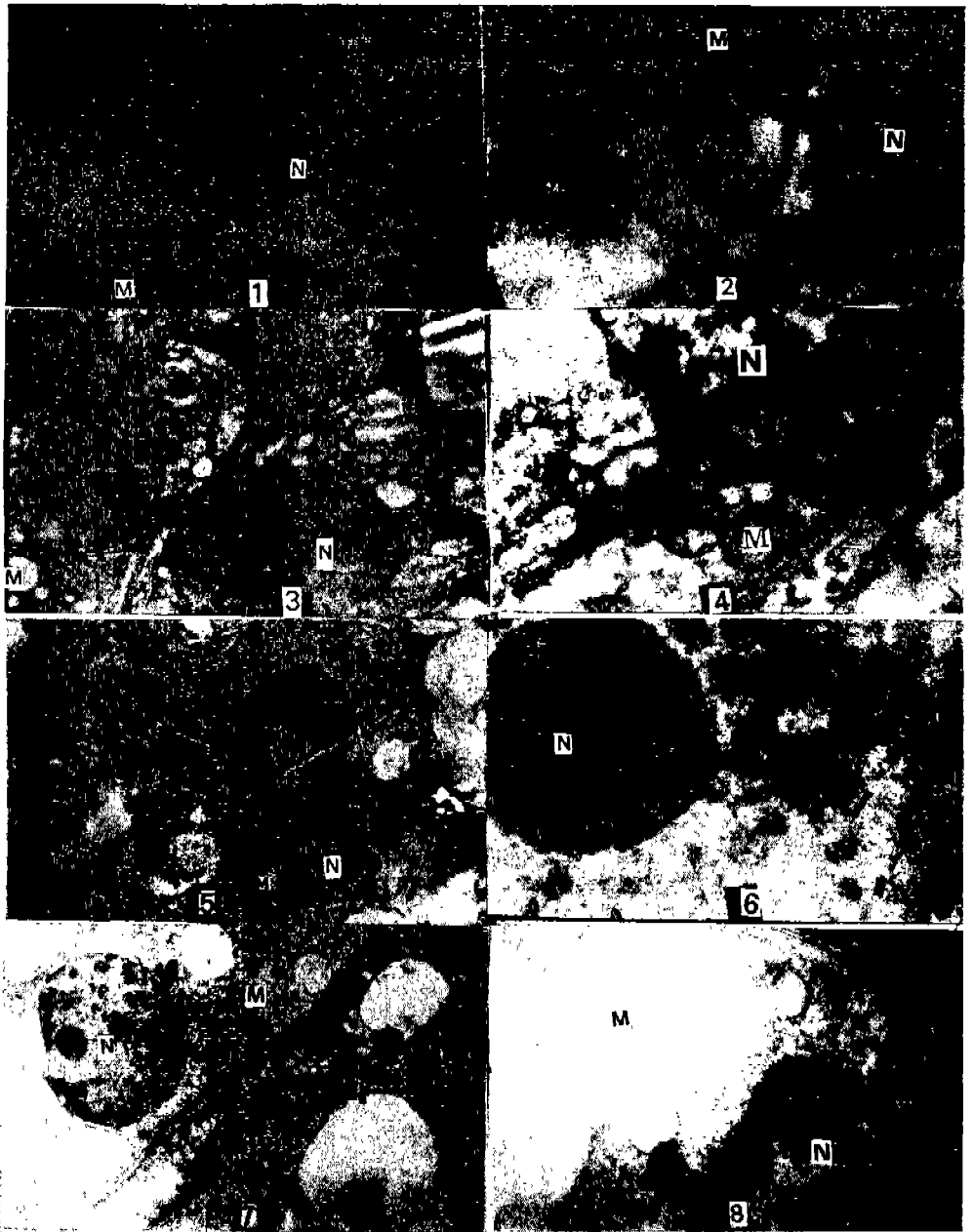


Plate. 1 Hop shoot apex treated with various concentration of GA.  
 1: none treated (X3,000), 2: none treated (X10,000), 3: 10ppm of GA (X3,000),  
 4: 10ppm (X10,000), 5: 25ppm(X3,000), 6: 25ppm (X3,000),  
 7: 50ppm (X3,000), 8: 50ppm(X10,000).  
 N; nucleus, M; mitochondria.