

환경요인이 수도종자 발아직후의 에칠렌 생성에 미치는 영향

영남작물시험장

최충돈, 김순철, 전병태

국제미작연구소

엘. 야마우찌

Ethylene Production during Postgermination Growth of Rice Seedling

Yeongnam Crop Experiment Station

C. D. Choi, S. C. Kim and B.T. Jun

IRRI

M. Yamauchi

#### 실험목적

산소 이산화탄소 에칠렌이 종자의 발아 및 초엽신장에 영향을 미치는 사실에 근거하여 환경요인이 에칠렌 발생에 미치는 영향 및 에칠렌 발생과 유묘생력과의 관계를 구명하여 직파재배 발아 생리에 관한 기초자료를 얻고자 함.

#### 재료 및 방법

인도형 품종인 IR72를 공시하여 30°C 항온기에서 2일간 최아시켰다. 삼각플라스크에 2mM l-amino-cyclopropane-1-carboxylic acid (ACC)와 증류수를 1mℓ 넣은 후 최아종자를 35립씩 지상하고 CO<sub>2</sub> 발생을 억제하기 위하여 40% potassium hydroxide (KOH) 0.6mℓ을 넣은 관병을 넣고 플라스크를 고무 마개로 밀봉한 후 기내의 산소농도를 0, 2, 21, 100%로 조절하여 항온수조 (15, 20, 25, 30°C)에서 암상태로 1-4일 배양후 Gas Chromatography (GC)로 에칠렌 함량을 측정하였다.

#### 실험결과 및 고찰

1. 산소농도 0-100%에서 온도가 높아짐에 따라 에칠렌의 발생이 현저하게 증가 하였으며, 동일 온도에서는 산소농도가 높을수록 많았다.
2. 에칠렌 발생의 경시적인 변화는 최아후 3-4일에 최고치를 나타내었는데, 종자의 최아 상태에 따라 다소 차이가 있었다.
3. ACC의 에칠렌 생합성 효과는 산소농도와 온도가 높을수록 높았으며, 산소와 온도의 두가지 요인을 비교해 보면 산소가 에칠렌 발생에 더욱 크게 관여하는 것으로 사료된다.
4. 초엽의 신장성과 에칠렌 발생량과의 관계에서 초엽장이 길어질수록 에칠렌 발생량이 증가하는 정의 상관관계가 있었다.

Table 1. Influence of oxygen, temperature and days after incubation on ethylene production in different test solutions

(unit : ppm)

Oxygen concn. (%)	Temp. (°C)	ACC				Water			
		1st day	2nd day	3rd day	4th day	1st day	2nd day	3rd day	4th day
0	15	0.43 a	0.44 a	0.60 a	0.54 a	0.14 ab	0.18 a	0.26 a	0.26 a
	20	0.43 a	0.36 a	0.30 a	0.24 a	0.10 a	0.19 a	0.25 a	0.23 a
	25	0.44 a	0.37 a	0.33 a	0.29 a	0.10 a	0.20 a	0.29 a	0.31 a
	30	0.58 a	0.41 a	0.36 a	0.32 a	0.21 d	0.22 a	0.32 a	0.31 a
2	15	0.61 ab	0.68 a	1.05 a	1.02 a	0.13 ab	0.16 a	0.26 a	0.26 a
	20	0.96 ab	1.30 a	2.21 a	1.56 a	0.12 ab	0.20 a	0.28 a	0.26 a
	25	0.63 ab	0.60 a	1.88 a	1.51 a	0.16 bc	0.20 a	0.31 a	0.32 a
	30	0.73 ab	0.55 a	0.85 a	0.40 a	0.20 cd	0.21 a	0.30 a	0.29 a
21	15	1.47 bc	1.52 a	1.70 a	1.61 a	0.27 b-d	0.19 a	0.27 a	0.26 a
	20	4.12 d	15.05 b	27.24 b	12.16 b	0.31 e	0.58 b	0.85 b	0.97 b
	25	4.68 d	21.22 c	28.32 b	16.27 c	0.43 f	0.69 b	0.89 b	1.09 bc
	30	7.37 f	22.84 cd	31.69 c	24.05 d	0.54 y	0.78 b	0.93 b	1.21 c
100	15	2.11 c	2.09 a	2.11 a	2.33 a	0.20 cd	0.20 a	0.26 a	0.24 a
	20	5.54 e	25.04 d	75.33 d	53.58 e	0.39 f	0.68 b	1.56 c	1.78 d
	25	6.32 e	43.70 e	60.22 e	57.39 f	0.56 g	1.63 c	2.22 d	2.67 e
	30	14.78 g	89.31 f	137.38 f	80.49 g	0.81 h	2.06 d	2.06 d	3.71 f

In a column under each day, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 2. Effect of oxygen, temperature and test solution on rice seedling growth

Oxygen Concen. (%)	Temperature (°C)	ACC			Water		
		Coleoptile	1st leaf	Root	Coleoptile	1st leaf	Root
0	15	1.80 a	0.00 a	3.50 a	3.00 a	0.00 a	6.10 a
	20	11.50 ab	0.00 a	3.20 a	13.60 b	0.00 a	6.20 a
	25	11.90 bcd	0.00 a	2.40 a	19.40 cd	0.00 a	4.60 a
	30	10.60 b	0.00 a	2.90 a	13.50 b	0.00 a	4.30 a
2	15	1.80 a	0.00 a	3.50 a	3.00 a	0.00 a	6.30 a
	20	16.70 e	0.00 a	4.30 a	19.50 cd	0.00 a	5.60 a
	25	18.20 ef	0.00 a	3.00 a	20.90 d	0.00 a	5.60 a
	30	18.20 ef	0.00 a	3.20 a	20.80 cd	0.00 a	4.70 a
21	15	1.70 a	0.00 a	4.10 a	2.70 a	0.00 a	6.20 a
	20	10.00 b-c	1.20 b	10.40 b	15.10 b	7.00 b	29.10 c
	25	22.30 f	2.90 c	19.40 c	18.80 c	9.80 c	26.80 c
	30	29.20 g	5.60 d	16.80 bc	20.60 cd	10.50 c	21.20 b
100	15	2.50 a	0.00 a	5.40 a	2.90 a	0.00 a	8.00 a
	20	14.20 b-c	0.00 a	12.90 b	13.60 b	1.60 a	21.70 b
	25	16.20 de	0.00 ab	16.70 bc	13.60 b	6.60 b	27.40 c
	30	15.70 cde	2.70 c	15.40 bc	13.70 b	15.80 d	28.80 c

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 3. Correlation coefficient among such factors as oxygen temperature and day after incubation in different test solutions

Test solution	Factor		
	Oxygen	Temperature	Day
2mM ACC	0.630**	0.316**	0.202ns
Water	0.625**	0.364**	0.308**

Table 4. Correlation coefficient between ACC and water to ethylene production of the seedlings treated water under various temperatures

Temperature (°C)			
15	20	25	30
0.329ns	0.930**	0.947**	0.918**