

ผลของธาตุอาหารหลักที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงไปเป็นต้นใหม่จากแคลลัสของข้าว



นางสาวสิริพร ชาคะปัทมะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาพฤษศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2529

ISBN 974-566-872-9

013634

17921429

EFFECTS OF MACRONUTRIENTS ON-PLANT REGENERATION
FROM CALLUS OF ORYZA SATIVA L.

Miss Siriporn Jatapadma

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Botany

Graduate School

Chulalongkorn University.

1986

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของธาตุอาหารหลักที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงไปเป็นต้นใหม่จากแคลลัส
ของข้าว

โดย

นางสาวสิริพร ชาคะปะทะมะ

ภาควิชา

พฤกษศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย

รองศาสตราจารย์มนทกานติ วัชรากัย



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

[Handwritten signature]

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร)

รักษาการในตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนรักษาการในตำแหน่งคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์พรณี ชีโนรักษ์)

.....กรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์มนทกานติ วัชรากัย)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เรณู ถาวโรฤทธิ์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา บุญ-หลง)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของธาตุอาหารหลักที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงไปเป็นต้นใหม่จากแคลลัส
ของข้าว

ชื่อนิสิต นางสาวสิริพร ชาคะปัทมะ

อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรภักย์
รองศาสตราจารย์มนทกานติ วัชรภักย์

ภาควิชา พฤกษศาสตร์

ปีการศึกษา 2528



บทคัดย่อ

การศึกษาผลของธาตุอาหารหลักต่อการเปลี่ยนแปลงไปเป็นต้นใหม่จากแคลลัสที่ได้จากเอ็มบริโอของข้าวพันธุ์ กข.23 ในสูตรซึ่งประกอบด้วยธาตุอาหารหลักของ White(1963) และสูตรศึกษาซึ่งคัดแปลงโดยการเพิ่มหรือลดความเข้มข้นของอิออนไนเตรต ฟอสเฟต โบแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ที่มีอยู่เดิม 3 ถึง 16 เท่า และเติมอิออน แอมโมเนียม ซึ่งไม่มีในสูตรเดิมเพื่อศึกษาเพิ่มเติมด้วย

ผลปรากฏว่าเมื่อเติมไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมความเข้มข้น 3.2 mM ในสูตรใด ๆ ให้ผลในการเกิดหน่อจากแคลลัสมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญมาก เมื่อเพิ่มไนโตรเจนในรูปของไนเตรต และฟอสฟอรัสทำให้ได้จำนวนหน่อเพิ่มขึ้น ส่วนการเพิ่มหรือลดโบแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมลงไม่มีผลต่อการเกิดหน่อ

จากการศึกษาพบว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักที่ให้ผลสม่ำเสมอในการให้หน่อมากที่สุด เมื่อความเข้มข้นของแอมโมเนียม ความเข้มข้น 3.2 mM ในเตรต 34.2 mM ฟอสเฟต 1.9 mM โบแทสเซียม 6.6 mM แคลเซียม 5.1 mM และแมกนีเซียม 2.9 mM

Thesis Title Effects of Macronutrients on Plant Regeneration from
 Callus of Oryza sativa L.

Name Miss Siriporn Jatapadma

Thesis Advisor Professor Doctor Thavorn Vajrabhaya
 Associate Professor Montakan Vajrabhaya

Department Botany

Academic Year 1985



ABSTRACT

A study on the effects of macroelements on plant regeneration from embryo callus was made. All calli of rice, cultivar RD 23, were cultured on media containing White's macroelement formula(1963) and its modifications with reduced or increased ions of nitrate, phosphate, potassium, calcium and magnesium from three to sixteen times. The addition of ammonium ions which was not present in the original formula was also made in this study.

A significant increase in shoot production was observed in any formula with the present of 3.2 mM ammonium. The increase of nitrate nitrogen and phosphorus induced more shoot formation, on the contrary, the changes in the level of potassium, calcium and magnesium showed no differences in shoot formation.

From this study, the concentrations of each macroelement that gave reliable result in shoot production contained 3.2 mM. ammonium, 34.2 mM. nitrate, 1.9 mM. phosphate, 6.6 mM. potassium, 5.1 mM calcium, and 2.9 mM. magnesium.



กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรภักย์ และ รองศาสตราจารย์มนทกานติ วัชรภักย์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่าง ๆ ในการศึกษาวิจัย อีกทั้งกรุณาแนะนำเอกสารประกอบการวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ยิ่ง

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์มนทกานติ วัชรภักย์ ที่ได้กรุณาเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัยมาโดยตลอด

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์พรณี ชีโนรักษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เรณู ถาวโรฤทธิ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา บุญ-หลง ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำต่าง ๆ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์

ขอบพระคุณกองการข้าว กรมวิชาการ เกษตรที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวสำหรับใช้ในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ทุกท่าน ท่านผู้บังคับบัญชา และขอบคุณผู้ร่วมงาน พี่น้องและเพื่อนทุกคนที่ได้ให้การสนับสนุน และความช่วยเหลือตลอดมา ทำให้งานวิจัยสำเร็จลงด้วยดี

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับทุนอุดหนุนส่วนหนึ่งจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญกราฟ.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
สารบัญแผนภาพ.....	ค
บทที่	
1 บทนำ.....	1
2 อุปกรณ์และวิธีดำเนินการทดลอง.....	10
3 ผลการทดลอง	24
4 วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	63
5 สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ.....	75
เอกสารอ้างอิง.....	79
ภาคผนวก.....	85
ประวัติ.....	109

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักในสูตรอาหารที่นิยมใช้กันแพร่หลาย.....	12
2	สูตรอาหารสำหรับชักนำให้เกิดแคลลัส	14
3	สูตรทดลองที่มีความเข้มข้นของ $\text{NO}_3\text{-N}$ $\text{NH}_4\text{-N}$ P และ K ระดับต่าง ๆ (จำนวน 135 สูตร)	17
4	สูตรเปรียบเทียบ ซึ่งเป็น regeneration medium ที่ใช้ในงานวิจัยนี้	18
5	ความเข้มข้นของ $\text{NO}_3\text{-N}$ $\text{NH}_4\text{-N}$ P และ K และปริมาณของสารประกอบที่ใช้ในสูตรทดลอง	20
6	สูตรทดลองที่มีความเข้มข้นของ Ca และ Mg ระดับต่าง ๆ ในสูตรคัดเลือก สูตรที่ 43, 45, 55 และ 93 กับสูตรเปรียบเทียบ (รวม 30 สูตร).....	21
7	ความเข้มข้นของ Ca และ Mg ที่ใช้ในสูตรทดลอง	22
8	การให้คะแนนลักษณะแคลลัส.....	23
9	ผลของ $\text{NO}_3\text{-N}$ $\text{NH}_4\text{-N}$ P และ K ต่อแคลลัสที่ให้ greenspot วัดผลในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6	26
10	ความสัมพันธ์ระหว่าง $\text{NO}_3\text{-N}$ $\text{NH}_4\text{-N}$ P และ K ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อจำนวนแคลลัสที่มี greenspot (วัดผลในสัปดาห์ที่ 2).....	29
11	สูตรทดลองที่ให้หน่อในสัปดาห์ที่ 6 (เฉลี่ยจากผลการทดลองละ 18-54 แคลลัส)	31
12	สูตรทดลองที่ให้แคลลัสที่เกิดหน่อในสัปดาห์ที่ 6 (เฉลี่ยจากผลการทดลองละ 18-54 แคลลัส)	32

ตารางที่

หน้า

13	สูตรทดลองที่ให้ผลผลิตที่ 1-10 อันดับแรก และสูตรที่คัดเลือก.....	33
14	ผลของ $\text{NO}_3\text{-N}$ ต่อแคลลัสที่ให้หน่อตั้งแต่ 1-5 หน่อ.....	34
15	แคลลัสที่ให้หน่อเมื่อจำแนกตามความสูงที่ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ของ $\text{NO}_3\text{-N}$	35
16	ผลของ $\text{NH}_4\text{-N}$ ต่อแคลลัสที่ให้หน่อตั้งแต่ 1-5 หน่อ.....	36
17	แคลลัสที่ให้หน่อเมื่อจำแนกตามความสูงของหน่อที่ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ของ $\text{NH}_4\text{-N}$	39
18	ผลของ P ต่อแคลลัสที่ให้หน่อตั้งแต่ 1-5 หน่อ.....	41
19	แคลลัสที่ให้หน่อเมื่อจำแนกตามความสูงที่ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ของ P ..	42
20	ผลของ K ต่อแคลลัสที่ให้หน่อตั้งแต่ 1-5 หน่อ	43
21	แคลลัสที่ให้หน่อเมื่อจำแนกตามความสูงที่ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ของ K ..	44
22	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ของ $\text{NO}_3\text{-N}$ $\text{NH}_4\text{-N}$ P และ K ที่มีต่อผลการเกิดหน่อ (วัดผลในสัปดาห์ที่ 6)	46
23	ผลของ $\text{NO}_3\text{-N}$ $\text{NH}_4\text{-N}$ P และ K ต่อแคลลัสที่ให้ราก (วัดผลในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6)	48
24	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ของ $\text{NO}_3\text{-N}$ $\text{NH}_4\text{-N}$ P และ K ที่มีต่อจำนวนแคลลัสที่ให้ราก (วัดผลในสัปดาห์ที่ 6)	50
25	ความสัมพันธ์ระหว่าง $\text{NH}_4\text{-N}$ และขนาดของแคลลัสที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงไปเป็นหน่อเมื่อ $\text{NH}_4\text{-N}$ เข้มข้น 0.8 และ 3.2 mM วัดผลจากการทดลองความเข้มข้นละ 486 แคลลัส	52
26	ความสัมพันธ์ระหว่าง K และขนาดของแคลลัสที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงไปเป็นหน่อ เมื่อ K เข้มข้น 1.66 mM และ 6.64 mM วัดผลจากการทดลองความเข้มข้นละ 486 แคลลัส.....	53

27	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของ $\text{NO}_3\text{-N}$ และ $\text{NH}_4\text{-N}$ ที่มีต่อ pH ของอาหารที่เลี้ยงเนื้อเยื่อในสัปดาห์ที่ 6	55
28	ผลของ Ca และ Mg ต่อแคลลัสที่ให้ greenspot (วัดผลสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6)	57
29	ความสัมพันธ์ระหว่าง Ca และ Mg ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อ จำนวนแคลลัสที่มี greenspot (วัดผลในสัปดาห์ที่ 4)	58
30	สูตรทดลองที่ให้หน่อเมื่อเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของ Ca และ Mg ในสูตรคัดเลือก	60
31	ผลของ Ca ต่อแคลลัสที่ให้หน่อตั้งแต่ 1-5 หน่อ.....	61
32	แคลลัสที่ให้หน่อ เมื่อจำแนกตามความสูงที่ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ของ Ca	62
33	ผลของ Mg ต่อแคลลัสที่เกิดหน่อตั้งแต่ 1-5 หน่อ	63
34	แคลลัสที่ให้หน่อ เมื่อจำแนกตามความสูงที่ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ของ Mg	64
35	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ของ Ca และ Mg ที่มีต่อ จำนวนหน่อ (วัดผลในสัปดาห์ที่ 6).....	65
36	ผลของ Ca และ Mg ต่อแคลลัสที่ให้ราก (วัดผลในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6)	67
37	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ของ Ca และ Mg ที่มีต่อ จำนวนแคลลัสที่ให้ราก (วัดผลในสัปดาห์ที่ 6)	67

- 38 สรุปผลการทดลองเมื่อเปลี่ยนระดับความเข้มข้นของ N P และ K
 ในสูตรอาหารของ white ที่ให้ผลดีในการชักนำแคลลัสให้เจริญ
 ไปเป็นหน่อ 10 อันดับแรก คัดเลือกมาจากสูตรทดลองทั้งหมด 135 สูตร
 (แต่ละสูตรทดลองใช้แคลลัส 18-54 แคลลัส)..... 76



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญชกรรณ

กรรณที่

หน้า

1

ผลของธรรณอาหารที่มีต่อจรรณแคลลัสที่มีgreenspot
 จรรณหน่อและจรรณแคลลัสที่ให้รกรเมื่อ $\text{NH}_4\text{-N}$ และ K
 มีความเข้มนระดับต้งๆ.....

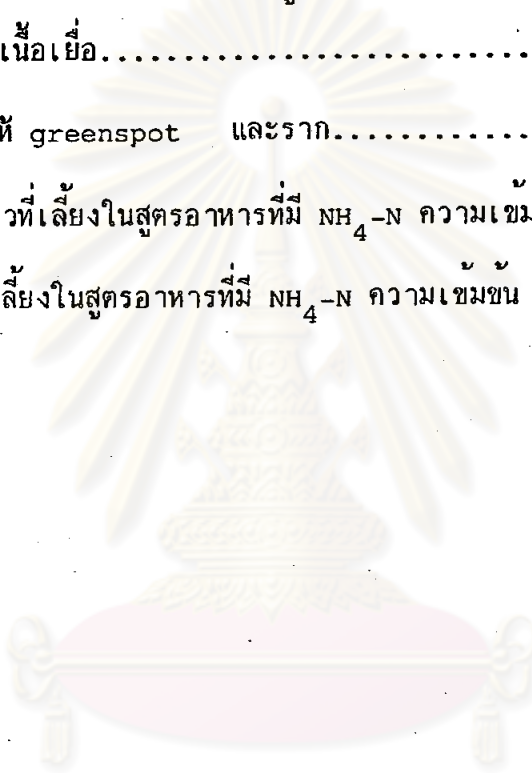
70



ศูนย์วิทยธรพยกร
 จุพาลงกรณมหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	วิธีการเลี้ยงแคลล์จากเอมบริโอข้าวพันธุ์ กข. 23 เพื่อชักนำให้เกิด การเปลี่ยนแปลงไปเป็นต้นใหม่ในสูตรทดลองต่าง ๆ บนชั้นสว่างใน ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อ.....	16
2	แคลล์ที่ให้ greensept และราก.....	25
3	แคลล์ข้าวที่เลี้ยงในสูตรอาหารที่มี $\text{NH}_4\text{-N}$ ความเข้มข้น 51.2 mM ...	37
4	แคลล์ที่เลี้ยงในสูตรอาหารที่มี $\text{NH}_4\text{-N}$ ความเข้มข้น 3.2 mM	37



 ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	ขั้นตอนการวิจัยโดยสังเขป	3



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย