

ผลของไนโตรเจนฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมของปุ๋ยเคมี ที่มีต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วย

Effect of nitrogen, phosphorus and potassium of chemical fertilizer on *in vitro* of banana

ณัฐสิทธิ์ ณะะพุฒิลักษณ์¹, สุมนา นิระ^{1*} และ สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา¹

Nattasit Tanaphutilak¹, Sumana Neera^{1*} and Supat Isarangkool na Ayuthaya¹

บทคัดย่อ: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมของปุ๋ยเคมีต่อการพัฒนาของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยโดยวางแผนการทดลองแบบ 2 × 4 Factorial in CRD จำนวน 8 ซ้ำประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือปัจจัยที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 30-20-10 (ช้างไทยออน) และปุ๋ยเคมีสูตร 36-5-5 (Polean) ร่วมกับธาตุอาหารรอง, วิตามินและเกลือของสูตร MS และปัจจัยที่ 2 ได้แก่ความเข้มข้นของปุ๋ยเคมี 4 ระดับคือ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 กรัม/ลิตรผลการทดลองพบว่าปุ๋ยเคมีชนิด 30-20-10 ให้ผลที่ดีกว่า 36-5-5 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติโดยสามารถชักนำให้ต้นอ่อนกล้วยมีการพัฒนาทั้งน้ำหนักสดความสูงต้นอ่อนจำนวนใบความยาวใบความกว้างใบจำนวนรากและความยาวรากส่วนความเข้มข้นของปุ๋ยเคมี 4 ระดับพบว่าน้ำหนักสด, ความสูงต้นอ่อน, จำนวนใบ, ความกว้างใบ, จำนวนราก, และความยาวรากไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่ความเข้มข้นของปุ๋ยมีผลให้ความยาวใบแตกต่างกันทางสถิติ

คำสำคัญ: กล้วย, ปุ๋ยเคมี, การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ, ไนโตรเจน-ฟอสฟอรัส-โปแตสเซียม

ABSTRACT: The aim of this study was examined the effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers on development of banana *In vitro*. The experiment was conducted 2 × 4 Factorial in CRD with 8 replications. The treatments consisted of two factors as 1) medium 30-20-10 (Chang-Thai-On) and 36-5-5 (Polean) with micronutrients, vitamins and irons of the MS medium 2) the concentration of chemical fertilizers at 4 levels as 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 g/l. The chemical fertilizer 30-20-10 formula showed greater statistical significant on fresh weight, plantlet height, leaf number, leaf length, leaf width, root number and root length than 36-5-5 formula. All concentrations levels of the both chemical fertilizer formulas didn't show statistical significant of fresh weight, plantlet height, leaf number, leaf width, root number and root length. But the leaf length was statistical significant

Keywords: banana, chemical fertilizer, tissue culture, N-P-K

บทนำ

กล้วยน้ำว้าเป็นไม้ผลในประเทศไทยมีอยู่หลากหลายสายพันธุ์สายพันธุ์ที่ได้รับความนิยมปลูกคือกล้วยน้ำว้ากาบขาวซึ่งลักษณะเด่นของสายพันธุ์นี้คือ

เครือใหญ่ให้ผลผลิตได้ถึง 13-16 หวีถ้าต้นมีความสมบูรณ์มากจะให้ผลผลิตมากถึง 18 หวีหนึ่งหวีให้จำนวนผลเฉลี่ยอยู่ที่ 18-24 ลูกผลมีขนาดใหญ่รสชาติหวานและหอมเนื้อในสีเหลืองอ่อนเนื้อนุ่มไม่แข็งกระด้างเป็นที่ต้องการของตลาดราคาขายส่งอยู่ที่ 30

¹ สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002
Horticulture Section, Department of Plant Science and Agriculture Resources, Faculty of Agriculture,
Khon Kaen University, Khon Kaen province, 40002

* Corresponding author: sumana@kku.ac.th

บาทต่อหัวและสามารถขายได้ตลอดทั้งปี (ไทยเซ็นทรัล การ์ดैन, 2556)

การขยายพันธุ์กล้วยน้ำว้ามีหลากหลายวิธีเช่น ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดขยายพันธุ์โดยการแยกหน่อ ขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (เบญจมาศ, 2545) ปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกกล้วยน้ำว้าจากการ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกันมากเพราะให้จำนวนต้นมากมี ความสม่ำเสมอไม่มีโรคติดมากับต้นพันธุ์แต่การขยาย พันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปัจจุบันมีการนำสูตร อาหารสังเคราะห์ต่างๆ มาเพาะเลี้ยงพืชและสูตร อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชที่นิยมใช้กันนั้นประกอบ ด้วยสารเคมีจำนวนมากราคาแพงและหาซื้อสารเคมี ดังกล่าวนั้นได้ยากในเขตที่ห่างไกล (ดาวอน, 2553) ดังนั้นจึงต้องหาสิ่งที่จะมาทดแทนธาตุอาหารเพื่อมาใช้ในการ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชจึงเป็นประเด็นที่ผู้วิจัยสนใจ ที่จะศึกษาการศึกษานี้จึงได้สนใจนำปุ๋ยเคมีมาทำ เติร์ยมทดแทนอาหารสังเคราะห์เดิมที่นิยมใช้ในการ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้าซึ่งในปุ๋ยเคมีประกอบไป ด้วยธาตุอาหารหลักที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของ พืชโดยเฉพาะธาตุไนโตรเจนฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมที่เป็นธาตุที่พืชต้องการใช้ในปริมาณมากและมี บทบาทเกี่ยวข้องกับเมแทบอลิซึมของการเจริญเติบโต และพัฒนาของพืช (ปัทมา, 2533; ยงยุทธ, 2543; สมบุญ, 2544; สัมฤทธิ์, 2538; อรรชร, 2551) การ ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อทดแทนธาตุอาหารหลักในสูตร อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้าไม่มีการศึกษามาก่อน ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาถึงผลของ ธาตุไนโตรเจนฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมจากปุ๋ยเคมี ที่ขายตามท้องตลาดที่มีผลต่อการพัฒนาของการเพาะ เลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้า

วิธีการศึกษา

พืชทดลอง :

พืชที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือกล้วยน้ำว้าพันธุ์ กาบขาวในสภาพปลอดเชื้อทำการทดลองที่อาคาร ปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสาขาวิชาพืชสวนภาควิชา

พืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตรคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วิธีการทดลอง :

นำต้นอ่อนกล้วยน้ำว้ากาบขาวที่มีขนาดใกล้เคียง กันที่ได้ในสภาพปลอดเชื้อมาตัดแต่งให้ได้ความสูง 15 มิลลิเมตรนำมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร 30-20-10 (ช้างไทยออน) ร่วมกับธาตุอาหารรอง (micronutrient), วิตามิน (vitamin) และเหล็ก (iron) ของ สูตร MS และอาหารสังเคราะห์สูตร 36-5-5 (Polean) ร่วมกับธาตุอาหารรอง (micronutrient), วิตามิน (vitamin) และเหล็ก (iron) ของสูตร MS ที่ระดับความเข้มข้น 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 กรัม/ลิตร เติมน้ำตาล 30 กรัม/ ลิตรปรับค่าความเป็นกรด-ด่างที่ 5.7 เติมน้ำ 7 กรัม/ ลิตรหนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้วเวลา 15 นาทีทำการเพาะเลี้ยงในสภาพที่มีแสง 16 ชั่วโมง/วัน อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 2 × 4 factorial in CRD จำนวน 8 ซ้ำแต่ละซ้ำมี 1 ซีนส่วนประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือปัจจัยที่ 1 ปุ๋ยสูตร 30-20-10 และปุ๋ยสูตร 36-5-5 และปัจจัยที่ 2 ระดับความเข้มข้นของปุ๋ยเคมี 4 ระดับ คือ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 กรัม/ลิตรบันทึกผลน้ำหนักต้นที่ เพิ่มขึ้น (กรัม/ชิ้นส่วน), ความสูงต้น (ซม.), จำนวนใบ (ใบ/ต้น) , ความยาวใบ (ซม.), ความกว้างใบ (ซม.), จำนวนราก (ราก/ต้น), ความยาวราก (ซม) หลังจาก เลี้ยงไว้เป็นเวลา 30 วันและวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

ผลการศึกษา

น้ำหนักสดและความสูงต้น

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้ากาบขาวเป็น เวลา 30 วัน พบว่า ชนิดของปุ๋ยเคมีทั้ง 2 ชนิด คือ 30-

20-10 และ 36-5-5 น้ำหนักสดและความสูงของต้นอ่อนมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยอาหารสังเคราะห์สูตร 30-20-10 มีน้ำหนักสด 0.60 กรัม/ชิ้นส่วนและความสูงต้นอ่อน 1.98 ซม. ส่วนอาหารสังเคราะห์สูตร 36-5-5 ทำให้เนื้อเยื่อกล้วยตายแต่

ความเข้มข้นของปุ๋ยเคมี 4 ระดับน้ำหนักสดและความสูงของต้นอ่อนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยเคมีกับความเข้มข้นของปุ๋ยเคมี (Table 1)

Table 1 Fresh weight (g/explant) and plantlet height (cm) of banana cultured on 2 types of chemical fertilizers as 30-20-10 and 36-5-5 at various concentrations after 30 days for culturing

Treatment	fresh weight (g/explant)	plantlet height (cm)
A : Chemical fertilizer		
30-20-10	0.60a	1.98a
36-5-5	0.00b	0.00b
F - test	**	**
B : Concentration (g/l)		
0.2	0.29	0.90
0.4	0.29	0.97
0.6	0.32	1.19
0.8	0.29	0.90
F - test	ns	ns
A × B	ns	ns

ns = non-significant different, ** = significant different at $P < 0.01$

การเติบโตของใบ

จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้ากาบขาวเป็นเวลา 30 วัน ชนิดของปุ๋ยเคมีทั้ง 2 ชนิด คือ 30-20-10 และ 36-5-5 จำนวนใบ ความยาวใบ และความกว้างใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยอาหารสังเคราะห์สูตร 30-20-10 มีจำนวนใบ 3.15 ใบ/ต้น ความยาวใบ 2.71 ซม. และความกว้างใบ 1.10 ซม. ส่วนอาหารสังเคราะห์สูตร 36-5-5 ทำให้เนื้อเยื่อกล้วยตายส่วนความเข้มข้นของปุ๋ยเคมี 4 ระดับ

ปุ๋ยเคมีสูตร 30-20-10 ความเข้มข้น 0.6 กรัม/ลิตรมีความยาวใบสูงสุดที่ 1.71 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้น 0.2, 0.4, 0.8 กรัม/ลิตร (1.05, 1.18 และ 1.47 ซม. ตามลำดับ) แต่จำนวนใบและความกว้างใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ชนิดของปุ๋ยเคมีกับความเข้มข้นของปุ๋ยเคมีของความยาวใบมีปฏิสัมพันธ์กันแต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยเคมีกับความเข้มข้นของปุ๋ยเคมีของจำนวนใบและความกว้างใบ (Table 2)

Table 2 Number of leaf (leaf/explant), leaf length (cm) and leaf width (cm) of banana cultured on 2 types of chemical fertilizers as 30-20-10 and 36-5-5 at various concentrations after 30 days for culturing

Treatment	leaf number	leaf length (cm)	leaf width (cm)
A : Chemical fertilizer			
30-20-10	3.15 a	2.71 a	1.10 a
36-5-5	0.00 b	0.00 b	0.00 b
F - test	**	**	**
B : Concentration (g/l)			
0.2	1.62	1.05 b	0.60
0.4	1.56	1.18 b	0.49
0.6	1.75	1.71 a	0.63
0.8	1.37	1.47 ab	0.48
F - test	ns	*	ns
A × B	ns	*	ns

ns = non-significant different, * = significant different at $P < 0.05$, ** = significant different at $P < 0.01$

การเติบโตของราก

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้ากาบขาวเป็นเวลา 30 วัน พบว่า ชนิดของปุ๋ยเคมีทั้ง 2 ชนิด คือ 30-20-10 และ 36-5-5 จำนวนรากและความยาวรากมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยอาหารสังเคราะห์สูตร 30-20-10 มีจำนวนราก 3.75

รากต่อต้น และความยาวราก 7.58 ซม. ส่วนอาหารสังเคราะห์สูตร 30-20-10 ทำให้เนื้อเยื่อกล้วยตายแต่ความเข้มข้นของปุ๋ยเคมี 4 ระดับจำนวนรากและความยาวรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยเคมีกับความเข้มข้นของปุ๋ยเคมี (Table 3)

Table 3 Number of root (root/explant) and root length (cm) of banana cultured on 2 types of chemical fertilizers as 30-20-10 and 36-5-5 at various concentrations after 30 days for culturing

Treatment	root number (root/explant)	root length (cm)
A : Chemical fertilizer		
30-20-10	3.75 a	7.58 a
36-5-5	0.00 b	0.00 b
F - test	**	**
B : Concentration (g/l)		
0.2	2.00	4.28
0.4	2.06	3.24
0.6	1.87	3.46
0.8	1.56	4.16
F - test	ns	ns
A × B	ns	ns

ns = non-significant different, ** = significant different at $P < 0.01$

วิจารณ์

จากการทดลองนี้พบว่าปุ๋ยเคมีสามารถกระตุ้นการพัฒนาของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้ากาบขาวได้เช่นเดียวกับการทดลองใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ชนิดต่างๆ (Kaewduangta and Reamkatog, 2011 and Carnette et al., 2010) ปุ๋ยเคมีแต่ละชนิดจะมีปริมาณไนโตรเจนฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่แตกต่างกันไปซึ่งต้องทำให้ตรงต่อความต้องการของพืชในระยะการเจริญเติบโตจากการทดลองใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 30-20-10 ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้ากาบขาวนั้นสามารถทำให้ชิ้นส่วนกล้วยน้ำว้ากาบขาวพัฒนาไปเป็นต้นอ่อนได้เนื่องจาก

การเจริญเติบโตในระยะแรกของกล้วยน้ำว้ากาบขาวต้องการธาตุไนโตรเจนในปริมาณมากกว่าธาตุฟอสฟอรัสและธาตุโพแทสเซียมและในอัตราส่วนของปุ๋ยที่เหมาะสมจึงทำให้ชิ้นส่วนกล้วยน้ำว้าสามารถพัฒนาไปเป็นต้นอ่อนได้แต่ในการทดลองใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 36-5-5 ที่ทำให้เนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้าตายนั้นอาจเป็นเพราะอัตราส่วนของธาตุไนโตรเจนมีค่าสูงกว่าธาตุฟอสฟอรัสและธาตุโพแทสเซียมถึง 7.2 เท่าจะมีผลทำให้เกิดการเป็นพิษต่อชิ้นส่วนพืชเมื่อเนื้อเยื่อมีการสะสมธาตุไว้มากก็จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะเช่นสีเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มรูปทรงเปลี่ยนแปลงไปจากปกติทำให้พืชเกิดภาวะเครียดและตายได้ (ยงยุทธ, 2543)

สรุป

จากการทดลองใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 30-20-10 และ 36-5-5 พบว่าปุ๋ยทั้ง 2 สูตรมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งโดยปุ๋ยเคมีสูตร 30-20-10 สามารถทำให้น้ำหนักเนื้อเยื่อกล้วยเจริญเป็นต้นอ่อนได้ซึ่งมีน้ำหนักสด 0.60 กรัม/ความสูงต้นอ่อน 1.98 เซนติเมตรจำนวนใบ 3.15 ใบ/ต้นความยาวใบ 2.71 เซนติเมตรความกว้างใบ 1.10 เซนติเมตรจำนวนราก 3.75 ราก/ต้นความยาวราก 7.58 เซนติเมตรแต่ปุ๋ยเคมีสูตร 36-5-5 ทำให้น้ำหนักเนื้อเยื่อกล้วยตายส่วนความเข้มข้นของปุ๋ยเคมีทั้ง 2 ชนิดพบว่าปุ๋ยเคมีสูตร 30-20-10 ความเข้มข้น 0.6 กรัม/ลิตรมีความยาวใบสูงสุดที่ 1.71 เซนติเมตรซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้น 0.2, 0.4, 0.8 กรัม/ลิตร (1.05, 1.18 และ 1.47) แต่น้ำหนักสดความสูงต้นอ่อนจำนวนใบความกว้างใบจำนวนรากและความยาวรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

- ดาวัน บุญแพงพันธ์. 2553. อิทธิพลของธาตุอาหารและไซโตไคนินที่มีต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขั้วกระบี่ในสภาพปลอดเชื้อ.
- วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ไทยเซ็นทรัลการ์เด้น. 2556. กลัวย่น้ำว่าทำยางหรือกลัวย่น้ำว่า กาบขาวผลใหญ่หิวเยอะ. แหล่งข้อมูล: URL: <http://www.thaicentralgarden.com/?p=6413>. ค้นเมื่อ 29 ต.ค. 56.
- เบญจมาศ ศิลาชัย. 2545. กลัวย่น้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพมหานคร. 108-117.
- ปัทมา วิทยากร. 2533. ดินแหล่งธาตุอาหารพืช. พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาปฐพีศาสตร์คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ยงยุทธ ไชยสกล. 2543. ธาตุอาหารพืช. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2538. แร่ธาตุอาหารพืชสวน. ศิริภักดิ์ออฟเซต: ขอนแก่น.
- อรรณพ ฉัตรสีรุ่ง. 2551. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. พิมพ์ครั้งที่ 1. หน่วยพิมพ์และผลิตเอกสารคณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Carnette C.P., Jovita A.A. and Alexander B.Q. 2010. An inorganic fertilizer as a culture medium for *Cattleya* seedling culture. *AsPac J. Mol. Biotechnology*. 18 (1):229-231.
- Kaewduangta W. and Reamkatog P. 2011. Effect of modification medium on growth development of *Dendrobium parishii* in vitro. *American- Eurasian J. Agric. & Environ. Sci*. 11 (1): 117-121.