

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราชยผล และข้อเสนอแนะ

การทดลองเปรียบเทียบ การใช้สารอนินทรีย์ทางการเกษตร กับการใช้สารเคมีวิเคราะห์ ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช มีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยดังนี้คือ

- ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อพืช เมื่อเลี้ยงในสารอนินทรีย์ทางการเกษตรกับที่เลี้ยงในสารเคมีวิเคราะห์ เมื่อออยู่ในสภาพปลดล็อกเรื่อง
- เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตที่ใช้สารอนินทรีย์ทางการเกษตรกับสารเคมีวิเคราะห์

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อพืช เมื่อเลี้ยงในสารอนินทรีย์ที่ใช้ทางการเกษตร กับที่เลี้ยงในสารเคมีวิเคราะห์ เมื่อออยู่ในสภาพปลดล็อกเรื่อง โดยใช้ตัวอยอดและตัวข้างของมอสชีบสเตอร์ เลี้ยงในอาหารที่แตกต่างกัน 5 ตัวรับการทดลอง ดังนี้ ตัวรับการทดลอง D1 ประกอบด้วยสารอนินทรีย์ทางการเกษตรที่เป็นธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง มีความเข้มข้น เป็น มิลลิกรัม/ลิตร ดังนี้ KNO_3 950, KH_2PO_4 85, CaCl_2 220, MgSO_4 185, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 85, K_2SO_4 85, MnSO_4 11.15, H_3BO_3 3.6, ZnSO_4 4.3, CuSO_4 0.012 และ CuCl_2 0.012 ตัวรับการทดลอง D2, D3 และ D4 ประกอบด้วยสารอนินทรีย์อย่างเดียวกับ D1 มีความเข้มข้นเป็น 2 เท่า 3 เท่า และ 4 เท่า ของ D1 ตามลำดับ โดยใช้ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, EDTA, สารอินทรีย์ น้ำตาล และวุ้น อย่างเดียวกับสูตรอาหารเอ็มเอส (1962) ตัวรับการทดลอง D5 เป็นอาหารสูตร เอ็มเอส (1962) โดยใช้สารเคมีวิเคราะห์ ซึ่งเป็นสูตรที่ใช้กัน ตามปกติในปัจจุบัน ให้เป็นตัวควบคุม ทุกตัวรับการทดลองมีน้ำ 1 มิลลิกรัม/ลิตร ตัวรับการทดลองละ 4 ข้าว ข้าวละ 10 ขวด เป็นเวลา 3 เดือน เปลี่ยนอาหารและตัดแต่งเนื้อเยื่อ ทุก 4 สัปดาห์

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิต ที่ใช้สารอนินทรีย์ทางการเกษตรกับสารเคมีวิเคราะห์ โดยทำการสำรวจราคาสารที่ทำการทดลอง ซึ่งมีรายตามห้องทดลอง นำมาคำนวณ ปริมาณและราคาที่ใช้ในการทดลองทุกตัวรับการทดลอง เปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จากตอนที่ 1

สรุปการวิจัย

ตอนที่ 1 ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อพิชเมื่อเลี้ยงในสารอนินทรีย์ที่ใช้ทางการเกษตรกับที่เลี้ยงในสารเคมีวิเคราะห์ เมื่ออยู่ในสภาพปลอดเชื้อ ผลปรากฏดังนี้

ตัวรับการทดลองที่ D4

- ตัวรับการทดลอง D4 ซึ่งใช้สารอนินทรีย์ทางการเกษตรได้จำนวนตันของมอสซีบัสเตอร์ไม่แตกต่างจากการใช้อาหารสูตรເອີມເອສ (1962) : ซึ่งใช้สารเคมีวิเคราะห์ที่ใช้ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นตัวควบคุม
- ตัวรับการทดลอง D4 ให้จำนวนใบน้อยกว่าตัวรับการทดลอง D5 ถึงแม้ว่าจำนวนใบที่ได้จากการใช้สารอนินทรีย์ทางการเกษตรจะน้อยกว่าที่ใช้สารเคมีวิเคราะห์ แต่เมื่อพิจารณาจากจำนวนตัน พบร่วมกันไม่มีความแตกต่างกัน
- ตัวรับการทดลอง D4 ให้ความยาวของก้านใบยาวกว่าตัวรับการทดลอง D5
- การใช้สารอนินทรีย์ทางการเกษตร กับการใช้สารเคมีวิเคราะห์ให้ความสูงของต้นพิชไม่แตกต่างกัน

สำหรับ ตัวรับการทดลอง D1 D2 และ D3 พบร่วมกัน ให้จำนวนตัน และจำนวนใบน้อยกว่าตัวรับการทดลอง D5

โดยสรุป ตัวรับการทดลอง D4 ถือว่าให้ผลการเจริญเติบโตของตันได้ทัดเทียมกับตัวรับการทดลอง D5 ที่ใช้สารเคมีวิเคราะห์

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตที่ใช้สารอนินทรีย์ทางการเกษตรกับสารเคมีวิเคราะห์ ผลปรากฏดังนี้

- การใช้สารอนินทรีย์ทางการเกษตร ในกระบวนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อตายอดและตาข้างของมอสซีบัสเตอร์เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าใช้อาหารสูตรເອີມເອສ (1962) ซึ่งเป็นสารเคมีวิเคราะห์ โดยตัวรับการทดลอง D1 D2 D3 และ D4 เสียค่าใช้จ่ายในการเติมอาหารจำนวน 1 ลิตร เป็นเงิน 0.21 0.43 0.64 และ 0.86 บาท ตามลำดับ ส่วนตัวรับการทดลอง D5 เสียค่าใช้จ่าย 6.07 บาท ซึ่งเป็นสารเคมีวิเคราะห์

- สารอนินทรีย์ทางการเกษตร สามารถนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพิชแทนสารเคมีวิเคราะห์ได้และลดค่าใช้จ่ายในการผลิตพิช โดยผลิตพิชจำนวน 100 ตัน ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อสารอนินทรีย์ เป็นชาตุอาหารหลักและชาตุอาหารรอง ในตัวรับการทดลอง D1 D2 D3 และ

D4 จำนวนเงิน 0.1 0.12 0.18 และ 0.22 บาท ตามลำดับ ส่วน D5 เสียค่าใช้จ่าย 1.58 บาท ซึ่งมีราคาแพงกว่าทุกตัวรับการทดลอง เนื่องจากตัวรับการทดลอง D4 ใช้ทดแทน D5 ได้ ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการผลิตจึงถูกกว่า

โดยสรุป D4 สามารถใช้แทนอาหารสูตรอิมเมส (1962) ได้ และลดค่าใช้จ่ายในการผลิตพืช

อภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า สารอนินทรีย์ทางการเกษตรสามารถนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อยื่อพืชได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ อรดี สาหวัฒนทร (อรดี สาหวัฒนทร, 2530) จะเห็นจากทุกตัวรับการทดลองสามารถทำให้เนื้อยื่อเจริญเติบโต แต่ถ้าต้องการให้เนื้อยื่อเจริญเติบโตอย่างเดียวกับสารเคมีเคราะห์จะต้องใช้สารให้มีความเข้มข้นสูงกว่าสารเคมีเคราะห์เกือบ 2 เท่า ทั้งนี้ เพราะสารอนินทรีย์ทางการเกษตรเป็นสารที่มีความบริสุทธิ์น้อย มีสารนิติอื่นเคื่อปนอยู่มาก (ศุภชัย ใช้เทียมวงศ์, 2539) ความยาวของก้านใบมีความสัมพันธ์กับจำนวนของก้านใบ เห็นได้จากตัวรับการทดลอง D5 มีจำนวนของใบมากกว่า ตัวรับการทดลอง D4 แต่มีความยาวใบน้อยกว่า D4 เป็นพราะอาหารพืชนำไปใช้ในการเพิ่มจำนวนใบมากกว่า จึงทำให้ความยาวใบลดน้อยลง ส่วนความสูงของต้นทุกตัวรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ เพราะใช้เวลาในการเก็บผลการทดลองในช่วง 1 เดือน หลังจากเปลี่ยนอาหาร เนื้อยื่อยังเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ และเมื่อนำเนื้อยื่อมาเลี้ยงในอาหารสูตรเดิมแต่ไม่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต ปรากฏว่าเนื้อยื่อสามารถเจริญเติบโต และขึ้นกำให้เกิดรากได้ภายใน 4 สัปดาห์ ทุกตัวรับการทดลอง

ราคาสารเคมีเคราะห์สูงกว่าสารอนินทรีย์ที่ใช้ทางการเกษตรมาก จากการทดลองพบว่า สารอนินทรีย์ทางการเกษตรสามารถนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อยื่อพืชได้ ด้วยเหตุนี้ถ้านำสารอนินทรีย์ทางการเกษตรมาใช้เพาะเลี้ยงเนื้อยื่อก็จะลดค่าใช้จ่ายได้เป็นอย่างมาก เห็นได้จาก การผลิตต้นมอสชีบสเตอร์ ถ้าใช้สารเคมีเคราะห์จะเสียค่าใช้จ่าย 1.58 บาท/100 ตัน แต่ถ้าใช้สารอนินทรีย์ทางการเกษตรเสียค่าใช้จ่าย 0.22 บาท/ตัน เมื่อใช้สูตร D4 ถ้าใช้สูตร D1 D2 และ D3 จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยลงไปกว่าใช้สูตร D4 แต่ไม่ควรใช้สูตร D1 เพราะจะให้จำนวนต้นจำนวนใบ และความยาวใบน้อยกว่าทุกตัวรับการทดลอง แสดงว่าความเข้มข้นของสารอาหารมีไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช เมื่อพิจารณาความเข้มข้นของสารในแต่ละชนิดพบว่ามีความเข้มข้นน้อยกว่าสูตรอาหารอิมเมสอยู่ $\frac{1}{2}$ เท่า ส่วนสูตรอาหาร D4 สามารถนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อยื่อพืชแทนอาหารสูตรอิมเมสได้

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. โรงเรียน สถานศึกษา หน่วยงานทางการเกษตรฯ กระทรวงเกษตรฯ น่าจะนำผลการทดลองไปใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช โดยใช้สูตรอาหาร D4 ทดแทนสูตรอาหารเอ็มเอส (1962) ซึ่งมีราคาถูกกว่า ไม่ต้องซื้อสารเคมีราคาแพง เกษตรกรสามารถหาซื้อได้ง่ายจากท้องตลาด
2. น่าจะนำสูตรอาหารที่ได้มาผลิตเป็นอาหารสำเร็จในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช อย่างเดียวกับที่มีการผลิตขายตามบวชחתต่างประเทศ ซึ่งมีราคาแพง เพราะผลิตจากสารเคมีวิเคราะห์
3. ถ้าจะนำสารอนินทรีย์ทางการเกษตรมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ควรใช้ในปริมาณความเข้มข้นเป็น 2 เท่า ของสารเคมีวิเคราะห์ แต่ทั้งนี้ต้องไม่ทำให้ความเข้มข้นภายในเซลล์น้อยกว่าภายนอกเซลล์
4. ควรจัดฝึกอบรม เกษตรกร อาจารย์ นักศึกษา ให้มีทักษะในการเตรียมอาหาร และการนำสารมาใช้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการทดลองกับพืชชนิดอื่นๆ โดยใช้สารอนินทรีย์ทางการเกษตรแทนสารเคมีวิเคราะห์
2. ควรทดลองนำสารอนินทรีย์ทางการเกษตรชนิดอื่น ที่นอกเหนือจากได้ทำการทดลองมาแล้ว นำมาทดลองเปรียบเทียบ เพื่อหาสูตรอาหารที่เหมาะสมที่สุดต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช แต่ละชนิด