การให้อาหารพืชระบบไบโอรีแอคเตอร์แบบจมชั่วคราวในงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

นางสาวจันทร์วิภา รัตนอานันต์
นักวิจัยชำนาญการ
ฝ่ายเครื่องมือและวิจัยทางวิทยาศาสตร์
สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ระบบไบโอรีแอคเตอร์แบบจมชั่วคราว (Temporary Immersion Bioreactor) หรือ ระบบ TIB เป็นวิธีการให้อาหารเหลวในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชแบบกึ่งจม/ท่วม-กึ่งแห้ง การผลิตต้นพันธุ์พืชที่มีศักยภาพในระดับอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะใช้การให้อาหารระบบนี้ ซึ่งพืชเจริญเติบโตได้เร็วกว่า และเพิ่มปริมาณต้นพันธุ์ได้มากในระยะเวลาที่น้อยกว่าระบบการเลี้ยงแบบเดิม การเปลี่ยนถ่ายอาหารทำได้สะดวก รวดเร็ว ไม่ยุ่งยาก สามารถเปลี่ยนอาหารได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องมีการย้ายขวด

เมื่อพืชเกิดความเครียดภายหลังการจมน้ำ และการขาดอาหารในสภาวะแห้ง จะทำให้พืชมีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วเพื่อความอยู่รอด โดยเฉลี่ยระบบ TIB สามารถผลิตต้นพืชได้จำนวนมากกว่าการเลี้ยงบนอาหารแข็งตั้งแต่ 10-30 เท่า ขึ้นอยู่กับชนิดพืช สูตรอาหาร และปัจจัยอื่นๆ ส่วนการเพิ่มจำนวนต้นกล้าด้วยวิธีการเลี้ยงในอาหารแข็งแบบดั้งเดิมนั้นได้ต้นกล้าจำนวนน้อยไม่เพียงพอ นอกจากนั้นการเลี้ยงพืชในระบบ TIB จะไม่ทำให้ชิ้นส่วนพืชเกิดอาการฉ่ำน้ำเนื่องจากการจมอยู่ในอาหารเหลวตลอดเวลา จึงไม่เกิดความเสียหายต่อเนื้อเยื่อหรือสูญเสียต้นพันธุ์ เป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิต ลดค่าแรงงานในการย้ายเนื้อเยื่อ ลดภาชนะ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ รวมถึงลดพื้นที่ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์

ปัจจุบันระบบ TIB จะเป็นแบบอัตโนมัติมีการตั้งเวลาการให้อาหาร สามารถปล่อยให้ต้นพืชในขวดเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนได้เลยโดยไม่ต้องทำการตัดเพิ่มปริมาณเนื้อเยื่อพืช (subculture) หรือเปลี่ยนถ่ายอาหารในแต่ละเดือน จึงลดโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อน (contamination) ได้เป็นอย่างดี ระบบ TIB จะประกอบด้วย ขวดบรรจุอาหารเหลว และขวดใส่ต้นไม้ ทั้ง 2 ขวดเชื่อมต่อกันด้วยท่อซิลิโคนเพื่อให้อาหารเหลวสามารถถ่ายเทไปมาได้ โดยสภาพภายในขวดต้องเป็นสภาพที่ปลอดเชื้อ เมื่อปั๊มลมทำงานจะปล่อยลมไปดันอาหารเหลวจากขวดอาหารไปยังขวดต้นไม้ ดังนั้นลมที่ผ่านเข้าออกในระบบไบโอรีแอคเตอร์จะถูกกรองด้วยแผ่นกรองอากาศ (Figure 1)

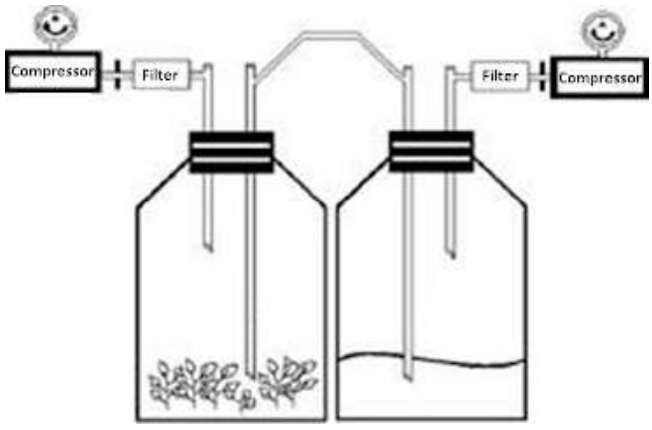

Figure 1 ระบบ TIB (Temporary Immersion Bioreactor)

ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการเลี้ยงพืชในระบบ TIB

- ชนิดพืช ชิ้นส่วนพืช และช่วงอายุ
- ระยะเวลาและความถี่ของการให้อาหาร
- สูตรอาหาร และปริมาณของอาหารเหลว
- ภาชนะบรรจุเนื้อเยื่อหรือชิ้นส่วนพืช
- การแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างใน และนอกระบบ รวมทั้งความแรงของลมที่ปล่อยเข้าไป
- การปรับสภาพต้นอ่อนพืชในระบบก่อนการย้ายปลูก

<u>ตัวอย่างพืช</u>ที่ประสบผลสำเร็จในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้วยระบบ TIB

- **การผลิตต้นอ่อนกาแฟ** ด้วยวิธี somatic embryogenesis ซึ่งจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การชักนำให้เกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนของใบ (explant) การคัดเลือกและคงสภาพแคลลัส การผลิตต้นอ่อนรูปตอร์ปิโด (torpedo embryo production) **Figure 2**
- **การผลิตไม้ด่าง *Philodendron spp.* (กุ้งด่าง)** ด้วยการเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการให้อาหารทุก 12 ชั่วโมง ณ ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ฝ่ายเครื่องมือและวิจัยทางวิทยาศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Figure 3)

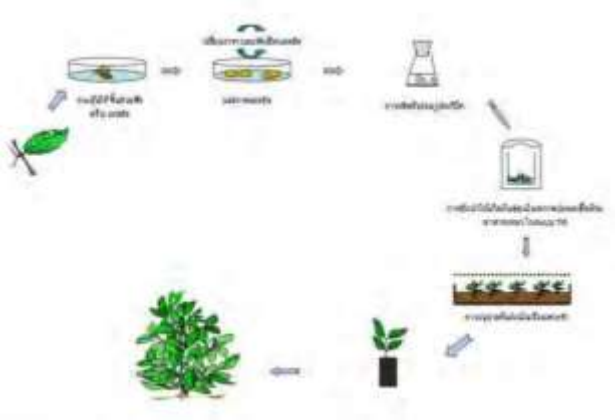

Figure 2 แสดงการผลิตต้นอ่อนกาแฟในห้องปฏิบัติการ

Figure 3 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไม้ด่าง *Philodendron spp.* (กุ้งด่าง) ด้วยระบบ TIB เป็นระยะเวลา 30 วัน

เอกสารอ้างอิง

นพมณี โทปุญญานนท์, รังสิมา อัมพวัน, และพรศักดิ์ บุญมณี 2549. วธ : สนับสนุนผลงานวิจัยไม้ดอกเพื่อการส่งออก. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร

พรศักดิ์ บุญมณี. 2550. การพัฒนาระบบไบโอรีแอคเตอร์จมชั่วคราวต้นทุนต่ำเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปทุมมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่. 81 น.

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร. 2560. การเพิ่มประสิทธิภาพพืชสวนพันธุ์ดีโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในระบบจมชั่วคราว. เอกสารเผยแพร่ สถาบันพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 81 น.