ชื่อเรื่อง การออกแบบและการปรับปรุงห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เพื่อรองรับระบบไบโอรีแอคเตอร์จมชั่วคราวขนาดใหญ่

ชื่อผู้เขียน นายธนกิจ แก่นเกษ

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.นพมณี โทปุญญานนท์

บทคัดย่อ

ระบบไบโอรีแอคเตอร์แบบจมชั่วคราวขนาดใหญ่ (Temporary Immersion Bioreactor-TIB) 20 ลิตร เป็นเทคโนโลยีการผลิตต้นพืชสมัยใหม่ที่สามารถผลิตต้นกล้าอ้อย 5,000 ต้นต่อภาชนะต่อรอบในระยะเวลา 4 สัปดาห์ หากมีการปนเปื้อนเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยจะเกิดความเสียหายแก่ระบบ TIB มาก โดยเฉพาะไม่สามารถผลิตต้นอ้อยได้ตามเป้าหมายของการผลิต ในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชที่เพาะเลี้ยงอ้อยด้วยระบบนี้ ต้องมีการควบคุมการปนเปื้อนจากสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด ในงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นการวิเคราะห์และการออกแบบห้องปฏิบัติการเดิมเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมกับการรองรับระบบไบโอรีแอคเตอร์ดังกล่าวข้างต้น โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การไหลของผู้ปฏิบัติงานและวัสดุทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง และวิเคราะห์จุลินทรีย์หลังการปรับปรุงห้องปฏิบัติการ ในการวิเคราะห์ผังห้องปฏิบัติการเดิม พบว่าการไหลของผู้ปฏิบัติงานและวัสดุแบบข้ามกันทำให้มีความเสี่ยงของการปนเปื้อนเกิดขึ้นได้หลายจุด เช่น ขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์และอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ขั้นตอนการปฏิบัติงานในห้องถ่ายเนื้อเยื่อพืช ตลอดจนการนำภาชนะเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชไปเก็บไว้ในห้องเพาะเลี้ยงพืชในตำแหน่งเดิมของประตูห้องที่สามารถเปิดออกสู่ภายนอกได้โดยตรง ผลการดำเนินงานได้มีการปรับปรุงห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชด้วยการแบ่งสัดส่วนห้องใหม่ให้เป็นห้องติดตั้งและควบคุมระบบไบโอรีแอคเตอร์ขนาดใหญ่ 20 ลิตร ห้องตัดถ่ายเนื้อเยื่อสำหรับระบบไบโอรีแอคเตอร์ขนาดใหญ่ และได้เพิ่มส่วนของห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า เพื่อควบคุมการเข้าออกและมีการรักษาสุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงานก่อนเข้าปฏิบัติงาน และเลือกใช้วัสดุก่อสร้างตามหลักการออกแบบตามหลักสุขอนามัย เพื่อลดการสะสมของจุลินทรีย์ปนเปื้อนภายในห้องปฏิบัติการ หลังการใช้ห้องปฏิบัติการใหม่มีการประเมินพบว่าสามารถควบคุมความเสี่ยงของการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์จากสิ่งแวดล้อมในขณะปฏิบัติงานได้

Title	Design and Improvement of Plant Tissue Culture Laboratory for Supporting Large-scale Temporary Immersion Bioreactor System
Author	Mr. Tanakit Kaenket
Degree of	Master of Science in Biotechnology
Advisory Committee Chairperson	Associate Professor Dr. Nopmanee Topoonyanont

ABSTRACT

The 20-liter temporary immersion bioreactor (TIB) system is a modern technology used for sugarcane plantlet production with a rate of 5,000 plantlets per container per cycle in a 4 week duration. In a large-scale production, a slight contamination can cause severe damage to plant multiplication, causing the inability to reach production target. In the plant tissue culture laboratory where sugarcane plantlets are being multiplied using this system, there is a great need to strictly control any contamination from the environment. The objective of this study, therefore, was to design and improve the plant tissue culture laboratory that would be capable of supporting a large-scale TIB system. The study was conducted to analyze the original design of plant tissue culture laboratory by applying the work and material flow analysis, principles of hygienic design, and microbial analysis after laboratory improvement. Results showed that work flow of the original laboratory caused high risk for contamination to plant tissue culture process involving cross-flow during preparation of instruments and culture media for plant tissue culture, laboratory working procedures and transport of TIB containers to the culture room. The original laboratory was designed with each door being able to open up directly outwards, causing a high risk for contamination into the culture room. In its renovation, an improved floor plan was designed by re-sectioning the laboratory into the 20-liter TIB with system control room, transfer room for large-scale bioreactor and quarantine room to control and improved hygiene operator to minimize input contamination. Selection of construction materials to control and prevent laboratory contamination was considered, thus contributing to the prevention of any risk for microbial contamination from the environment during laboratory work.