

Agri-Food Forum 2024

Project Title/プロジェクト名

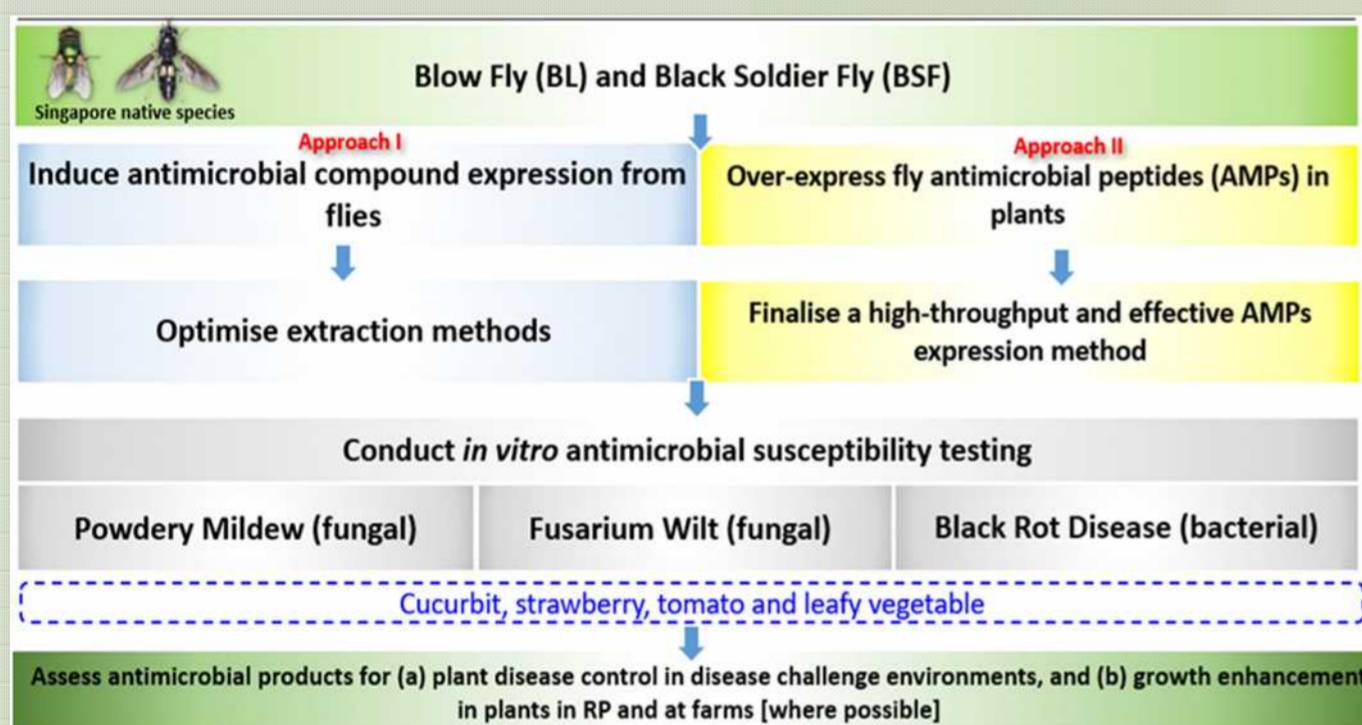
Developing Insect-derived Products for Sustainable Management of Plant Pathogens in Urban Farms
都市農業において植物病原菌を持続可能な方法で管理する昆虫由来生成物の開発

Synopsis of Project

Our research aims to utilise natural insect-derived products to effectively manage plant diseases in urban hydroponic farms. Insects produce potent antimicrobial compounds, but their application in agriculture is limited due to high production costs. Moreover, local urban hydroponic farms, especially indoor farms, currently have limited options for disease management. To overcome these challenges, we intend to develop cost-effective methods for producing and extracting antimicrobial compounds suitable for use by urban hydroponic farms.

Specifically, the project aims to:

- Extract and screen compounds from native fly species in Singapore for antimicrobial and plant growth promoting effects
- Employ the transient over-expression method in plants for increased production and shelf-life extension of insect derived antimicrobial products
- Validate the effectiveness of insect-derived antimicrobial products on key plant pathogens and productivity enhancement in urban farms



Flow diagram of the project approach
プロジェクトアプローチのフロー図

Implementation/Application

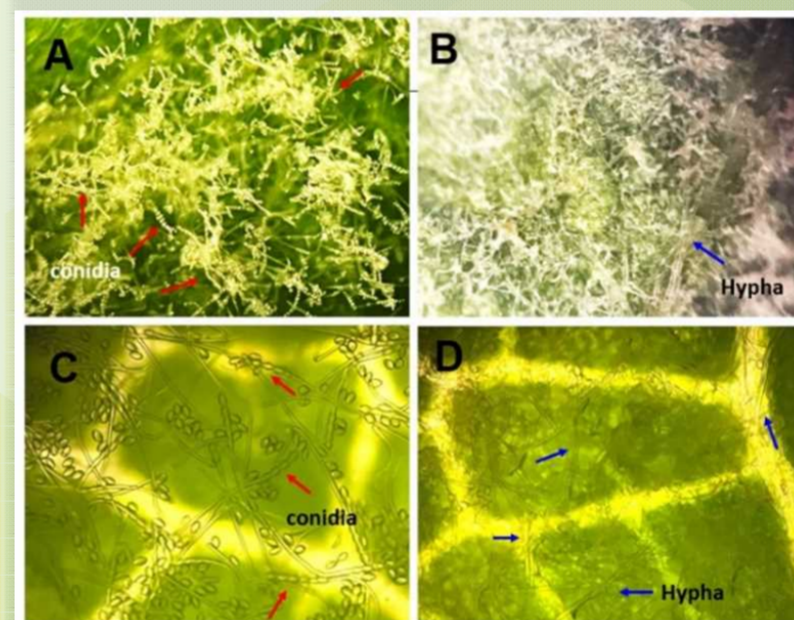
- **Streamlined extraction:** Efficient workflows for extracting antimicrobial products from insects and their by-products.
- **Plant-based production:** Optimized high-throughput transient over-expression methods in plants to produce high-value products (e.g., antimicrobial proteins).
- **Ready-to-use products:** Validated antimicrobial products for crop protection in urban farming, including usage protocols (optimal frequency, timing, concentration).
- **Future potential:** Expandable as a cost-effective molecular farming platform for large-scale production of diverse high-value proteins beyond agrifood.
- **Sustainable agriculture:** Ensuring healthier crops and enhance farm productivity, while reducing farmer's reliance on harmful chemicals.
- **Pesticide-free local produce:** Enable consumers to enjoy chemical pesticide-free local produce.

プロジェクトの概要

本研究は、都市の水耕農場で植物の病気を効果的に管理できる自然な昆虫由来生成物の利用を目的としている。昆虫は強力な抗菌性化合物を生成するが、生産コストが高いため農業での利用は限られている。さらに、現状ではシンガポールの都市水耕農場、特に屋内農場では病気を管理するための選択肢が限られている。これらの課題を克服するために、本研究では生産のためのコスト効率の良い方法を開発し、都市水耕農場での使用に適した抗菌性化合物の抽出を目的としている。

このプロジェクトの具体的な目的は以下になる：

- シンガポール在来のハエの種類から化合物を抽出し、抗菌効果及び成長促進効果について選抜する
- 昆虫由来の抗菌生成物の生産を増やし、貯蔵寿命を伸ばすために、植物による一過性遺伝子発現法を採用する
- 主な植物病原菌に対する昆虫由来の抗菌生成物の効果及び都市農場での生産性向上を検証する



Application of insect-derived extract resulted in shrinkage of hyphae and reduction in conidia production (B and D) compared to the control (A and C), indicating potential as a method to control fungal growth. 昆虫由来抽出物を適用した結果、対照区 (AとC) と比較して、菌糸が縮小し、分生子が減少 (BとD) したことから菌糸の成長を抑制する方法としての可能性が示された。

実装/応用

- **抽出の効率化:** 昆虫及びその副産物からの抗菌生成物を抽出するための効果的なワークフロー。
- **植物による生産:** 植物による生産性が高い一過性遺伝子発現法を最大限に利用し、高価値の生成物 (抗微生物タンパク質など) を生産する。
- **使用可能な製品:** 都市農業での作物の保護に関して、使用手順 (最適な頻度、タイミング、濃度) を含めて抗菌生成物を検証する。
- **将来的な可能性:** コスト効率の高い分子農業のプラットフォームとして、農業食品分野を超え、さまざまな高価値タンパク質の大規模な生産へ拡大が可能。
- **持続可能な農業:** 農業者の有害な化学物質へ依存を減らし、健康な作物を確保し、農場の生産性を高める。
- **農薬を使用しない地元農産物:** 消費者が農薬を使用しない地元農産物を手に入れるようにする。