

Singapore-Shizuoka Agri-Food Forum 2026

Development of an Innovative Seed-Stage Intervention for Enhanced Kailan Productivity

カイランの生産性向上に向けた、種子段階における革新的な介入手法の開発

Project Title / プロジェクト名

Synopsis of Project

Agriculture faces growing challenges from population growth, resource constraints, and limited arable land. In Singapore, where only about 1% of land is available for agriculture, sustainable technologies are essential to achieving the national “30 by 30” goal. We developed organic, nano-nutrient-enriched seed coatings to improve nutrient availability during germination and early seedling growth. These coatings offer a sustainable alternative to conventional polymer-based coatings while enhancing seedling vigor and shoot and root development. The treated seedlings were transplanted into a nutrient film technique (NFT) hydroponic system and cultivated for four weeks. They showed healthier foliage and improved shoot development than untreated controls (Figure 1), with over 20% higher biomass at every weekly assessment (Figure 2). Building on these results, we are extending the technology to other leafy vegetables and fruiting crops to evaluate its potential for sustainable crop production.

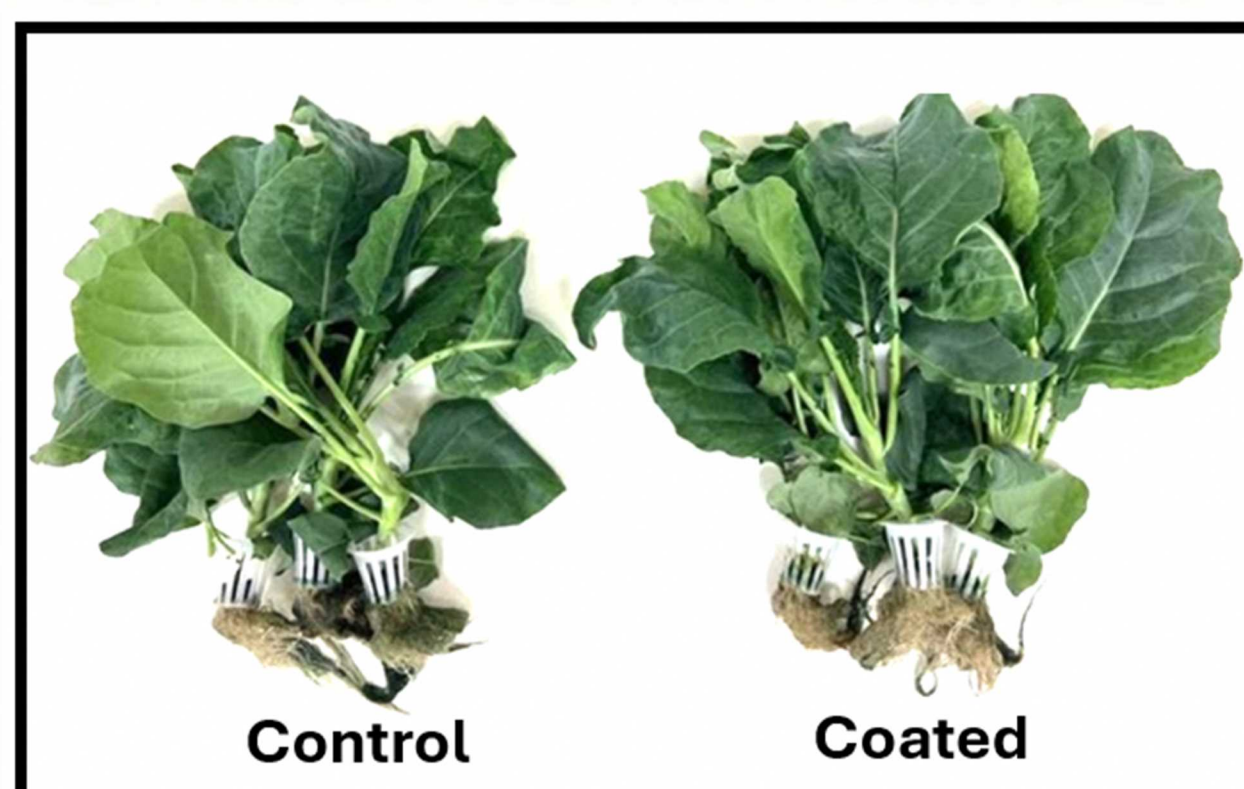
プロジェクトの概要

農業は、人口増加、資源の制約、耕作可能な土地の不足といった課題に直面しています。国土の約1%しか農業に利用できないシンガポールにおいて、国家目標である「30 by 30」(2030年までに食料自給率を30%に引き上げる)を達成するためには、持続可能な技術が不可欠です。私たちは、発芽および苗の初期成長段階における養分利用効率を高めるため、ナノサイズの栄養素を豊富に含んだ有機種子コーティングを開発しました。このコーティングは、従来のポリマー系コーティングに代わる持続可能な選択肢となるだけでなく、苗の活力向上や、茎葉および根の発達を促進します。処理を施した苗をNFT(養液薄膜供給法)水耕栽培システムに移植し、4週間栽培したところ、未処理の対照群と比較して、葉の状態がより健全で、茎葉の発達も良好であることが確認されました(図1)。また、毎週の評価において、バイオマス量は一貫して20%以上高い値を示しました(図2)。現在、私たちはこの成果を基盤として、他の葉物野菜や果菜類にもこの技術を適用し、持続可能な作物生産における可能性を検証しています。

Implementation / Application

Figure 1: Representative four-week-old Kailan plants grown in an NFT system from coated and control seeds, showing differences in overall growth performance.

図1: NFTシステムで栽培した生後4週間のカイラン(Kailan)の代表例。コーティング種子を用いた場合と対照(無処理)種子を用いた場合で、全体的な生育状況に違いが見られる。



- **Sustainable seed treatment:** Provide a biodegradable, organic alternative to conventional polymer-based seed coatings for sustainable crop production.
- **Improved crop establishment:** Enhance seed germination, seedling vigour, root and shoot development, and early crop establishment.
- **CEA and hydroponic production:** Support improved productivity and uniform crop establishment in NFT and other controlled-environment agriculture (CEA) systems.
- **Commercial crop production:** Extend the technology to other leafy vegetables and fruit crops for potential adoption by local and international farm producers.

実装 / 応用

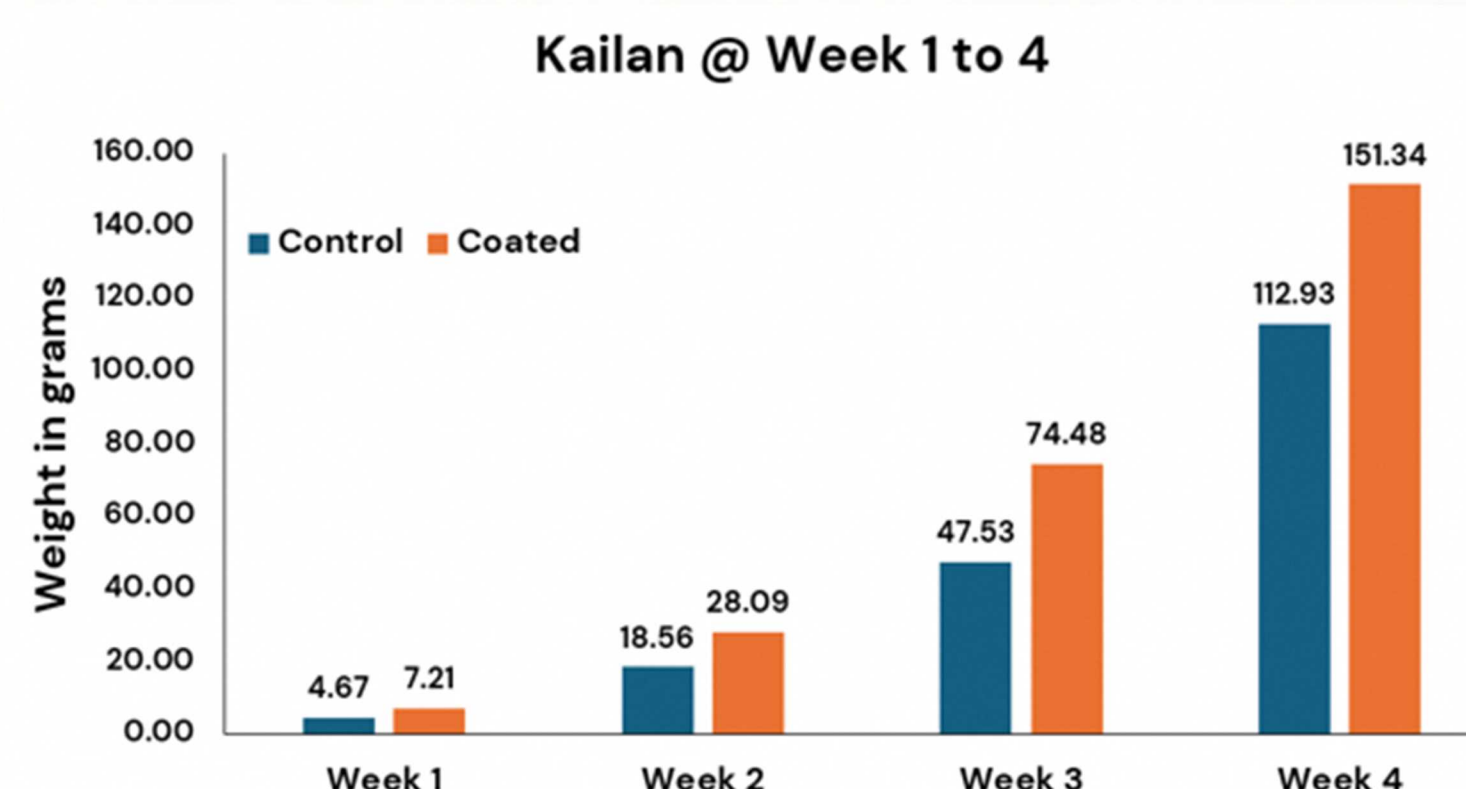


Figure 2: Comparison of fresh weight between Kailan plants grown from coated and control seeds over four weeks of cultivation.

図2: カイランを対象とし、コーティング種子および対照種子から栽培した場合の、4週間にわたる生体重の比較。

- **持続可能な種子処理:** 持続可能な作物生産に向けて、従来のポリマー系種子コーティングに代わる、生分解性かつ有機的な代替手段を提供します。
- **作物の定着性の向上:** 種子の発芽、苗の活力、根や茎葉の生育、そして初期段階における作物の定着を促進します。
- **CEA(環境制御型農業)および水耕栽培:** NFT(養液薄膜栽培)をはじめとする環境制御型農業(CEA)システムにおいて、生産性の向上と、作物の均一な生育の実現を支援します。
- **商業的な作物生産:** この技術を他の葉物野菜や果実作物にも展開し、国内外の農業生産者による導入の可能性を広げます。

Researcher • Staff Info / 研究者・スタッフ情報

Dr. Ganapathy Rajaseger, Senior Scientist
CROPS, School of Applied Science
Temasek Polytechnic
ganapathy_rajaseger@tp.edu.sg