

有關大豆研究項目

背景與願景

完善種質資源保護、開發和應用是國家十四五所聚焦的重大科研任務。大豆源於中國，目前提供世界 70% 蛋白及 28% 植物油來源，亦能通過固氮作用減少氮肥使用而達至減少碳排放效果。近年我國進口大豆佔其需求超過八成，在耕地緊張的前題下，有必要創造廣適應、耐逆境和高產的新品種。開發航天育種及其相關技術，能將國家最需要的農業科技，結合國家最先進的航天科技，通過天上與地下的結連，發展突破性技術來解決重大實際問題。

農業生物技術國家重點實驗室（香港中文大學）團隊，在主任林漢明教授帶領下，持續進行大豆研究達 25 年，並把項目命名為「大豆回家」。團隊曾完成原創性的研究，為世界大豆基因研究引領新方向，包括首創應用全基因組測序證明中國野生大豆生物多樣性，首創利用基因組及遺傳研究獲得大豆主效耐鹽基因，以及首創完成野生大豆參照基因組。團隊更利用在香港的基礎研究成果，結合內地育種家的智慧，育成三種耐鹽耐旱新大豆（隴黃 1、隴黃 2、隴黃 3），並將這香港與內地合作的科研成果，無償交予甘肅農民使用。研究的內容和經過，亦用作香港學生的 STEM 教育題材。

關於大豆航天育種及相關技術的科學研究與應用

根瘤菌 - 根瘤菌是一類能與豆類作物根部共生形成根瘤，並將空氣中的氮固定到土壤中供植物使用的細菌。當土壤裡的根瘤菌遇上豆科植物，它就會從泥土裡“搬家”到豆的根內，刺激豆根形成一個個球狀的小根瘤。大豆為根瘤菌提供有機質和能源，而根瘤菌則能將空氣中的分子態氮轉化為氨及其化合物供植物寄主使用。

中大團隊與中國農業大學的聯合研究已在大豆固氮菌的基因組學和蛋白組學等領域取得豐碩成果，是次項目將利用空間搭載開展空間誘變和空間生物學研究，探索根瘤菌在空間特殊環境下的變化。待根瘤菌材料從太空返回地面，科研團隊除了會分析根瘤菌的生理表現和遺傳特性，還將測試大豆與根瘤菌間的生物間相互作用。研究期望能在提升菌株的抗逆性和固氮效率方面取得新突破，從而擴大根瘤菌的應用範圍，減少化學氮肥的使用，改良土壤條件，服務綠色可持續發展。

隴黃大豆 - 該系列大豆品種由林漢明教授與甘肅省農科院張國宏教授合作研究並自主育成。品種由研究團隊針對甘肅省的實際生產狀況因地制宜進行培育，具有抗鹽、抗旱、抗病、適應性廣等優良特性。隴黃系列大豆最早於 2016 年通過甘肅省農作物品種審定，並由研究團隊無償交予甘肅當地農民使用，2016 至 2022 年累積種植面積超過 83 萬畝，為當地新增淨收益 6,900 萬元人民幣。在宇宙射線、微重力、高真空等特殊環境條件的作用下，大豆種子裡將產生基因變異，進而影響大豆的生長表現。

是次項目將結合空間誘變育種技術和現代農業生物技術展開持續研究和選育，進一步改良隴黃系列大豆。在大豆種子返回地面後，團隊將進行性狀對比、基因組鑒定、生態適應測試、品種綜合評價等分析，篩選出有具有自主知識產權的更優良的大豆種植品種，以提升國家的大豆生產潛能。

航天項目建議

- 將與大豆進行固氮作用的根瘤菌，進行艙內艙外實驗對比，以期了解在太空中重要共生菌的變化，另一方面篩選有應用前景的新根瘤菌。
- 將已經在甘肅應用的隴黃1、隴黃2、隴黃3帶上太空，在太空環境下誘發變化，回收後進行精密基因組檢查並全面分析表型變化，一方面了解太空誘變機理，從而帶來科研突破，另一方面篩選有應用前景的新大豆種子材料，豐富國家戰略性農業種質資源。
- 在地面對航天材料進行精準研究，結合最新基因組技術及智能農業技術推進國家技術儲備，以期航天材料能帶動地面研究，並予以應用。
- 利用航天項目推動香港成為與內地緊密聯繫並面向世界的國際創科中心。
- 利用航天項目推動香港的STEM教育，讓香港年輕人更加了解前沿科學、糧食安全、持續環境和國家發展。