

ヒートポンプとUECS環境制御機器による スイートピーの生産性向上技術

試験研究計画名：UECS プラットホームで日本型施設園芸が生きるスマート農業の実現

地域戦略名：岡山県 UECS を利用した統合環境制御によるスイートピーの生産性の向上

研究代表機関名：岡山県農林水産総合センター

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい

スイートピーは、日本で最も輸出の多い品目であり、一株から連続して20本程度収穫できるため、安定的な経営が見込める品目です。しかし近年、秋期の寡日照・高夜温によって、収穫前に蕾が落ちる落蕾という現象が多発しており、落蕾による減収が問題となっています。そこで、UECS 対応の統合環境制御装置(YoshiMax)とヒートポンプを利用して秋期に夜間冷房を行うことで、落蕾の発生を抑制します。併せて、冬期のヒートポンプと重油加温機の統合制御により、暖房コストの削減を図ります。

開発技術の特性と効果：

寡日照と高夜温の同日発生によって落蕾が助長されるため、夜間に冷房を行い、落蕾の発生を抑制しました。最適な夜間冷房温度を検討した結果、8℃が最も落蕾抑制に効果的でした(図1)。また、ヒートポンプを導入し、10月から11月下旬まで夜間冷房を実施した現地実証圃場では、夜間冷房を行わなかった(ヒートポンプ未導入)圃場に比べて、落蕾率が約半分に減少しました(図2)。また、ヒートポンプと重油加温機のハイブリット運転により、暖房費が減少しました(表1)。



写真1 三基計装(株)と(国)岡山大学によってUECS対応にリニューアルされ、ヒートポンプ冷房用ロジックを搭載した統合環境制御装置(YoshiMax)と制御用のマイクロコンピューターの外観

左：YoshiMax

右：制御用マイクロコンピューター

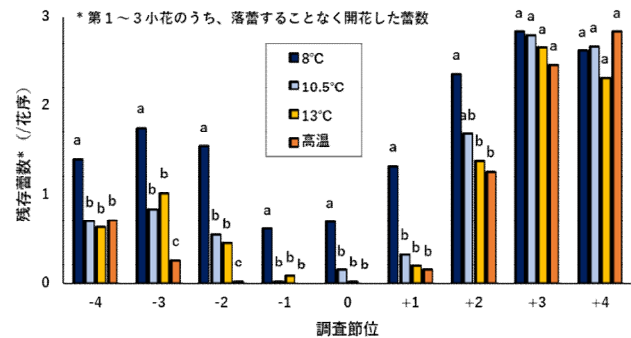


図1 夜間の温度処理が'ラベンダー'の落蕾に及ぼす影響
同一英文字間には有意差なし(Tukey法、5%)

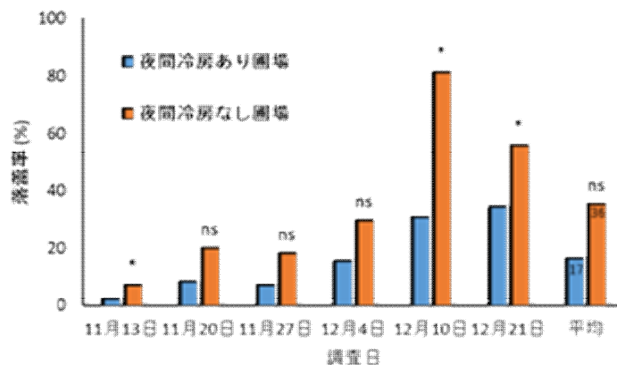


図2 夜間冷房が現地圃場における落蕾率に及ぼす影響
*は有意差あり、nsはなし(逆正弦データ使用、t検定、5%)

開発技術の経済性：

ヒートポンプ (HP) を導入して統合環境制御を行った場合、HP 未導入の場合に比べて、夜間冷房に係る経費は 10 a 当たり 743,378 円増加する一方、暖房費は 73,161 円の減少となり、差し引き 670,217 円の経費増となります。しかし、夜間冷房を行うことで、11～12 月の切り花本数は 10 a 当たり 84,482 本増加し、農業粗収益では 1,436,194 円の増加となり(表 2)、経費増加分を差し引いても 765,977 円の収益増加となると試算されました。

近年、毎年のように落蕾が発生していることから、統合環境制御の費用対効果は大きいと判断しました。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

秋期の夜温が以前より上昇して、秋期にスイートピーの落蕾が発生し、問題となっているスイートピー産地に推奨できます。併せて、暖房コストの低減も期待できます。特に、施設内の環境制御に関心があり、ヒートポンプおよび環境制御機器の導入を検討しているスイートピー生産者に推奨します。

技術導入にあたっての留意点：

栽培している施設の大きさや立地条件等を加味し、それに応じた能力のヒートポンプを導入する必要があります。ヒートポンプの能力が不足すると夜間温度を十分に下げることができず、落蕾抑制効果が不十分となる可能性があるため注意が必要です。また、統合環境制御機器によるヒートポンプと燃烧式加温機等の統合制御において、所有している機器および環境に応じて、作動させる順序、暖房温度等を最適なものに設定する必要があります。

研究担当機関名：岡山県農林水産総合センター

お問い合わせは：

＜スイートピーの夜間冷房技術に関すること＞

岡山県農林水産総合センター 農業研究所 野菜・花研究室

電話 086-955-0277、E-mail yuka_kasahara@pref.lg.jp

＜統合環境制御装置 (YoshiMax) に関すること＞

三基計装 (株)

電話 03-5917-0345、E-mail : YoshiMax@sankikeiso.co.jp

執筆分担 (岡山県農林水産総合センター 農業研究所 野菜・花研究室・笠原有加)

表1 試算(10aあたり)

	ヒートポンプ未導入 (暖房は重油加温機のみ)		ヒートポンプ導入済み (夜間冷房とハイブリット暖房)	
夜間冷房に係る費用	ヒートポンプ電気代(冷房)		94,763	円
	ヒートポンプ減価償却費 ²		505,758	円
	YoshiMax減価償却費 ^x		142,857	円
	計		743,378	円
暖房費	重油代 ^y	407,659 円	93,120	円
	ヒートポンプ電気代(暖房)		241,378	円
	計	407,659 円	334,498	円
	合計	407,659 円	1,077,876	円

² 減価償却7年、周辺機器および設置、電気工事費込み、16.4馬力/10a

^x 販売予定価格(100万円)、減価償却7年

^y 重油単価:77.6円/L

表2 11月～12月の規格別切り花本数(/10a)

圃場	切り花本数					計
	4P2L	4PL	3P2L	3PL	3PM	
夜間冷房あり圃場	25,536	1,786	28,750	47,275	982	104,329
夜間冷房なし圃場	7	10	710	16,453	2,667	19,847
夜間冷房あり～夜間冷房なし(切り花本数)						84,482 本
夜間冷房あり～夜間冷房なし(金額)*						1,436,194 円

* スイートピー単価を17円として計算(出荷経費分減額済み)