

トマトにおける高温期のヒートポンプ夜間冷却による暑熱対策			
[要約] 高温期のトマトにおいてエアコン式ヒートポンプによる夜間冷却を行うことで、1果重が増加し、総収量が増加する。また、出荷規格外の裂果、小玉果の減少により可販果率が向上し、可販収量が増加する。			
茨城県農業総合センター園芸研究所	令和6年度	成果区分	技術情報

1. 背景・ねらい

トマトの周年安定生産のためには、夏期から出荷する夏越し長期どり栽培の導入が必要で、高温期の昇温抑制が課題となっている。そこで、高温期における夜間冷却を行い、収量、品質に及ぼす影響を明らかにする。

2. 成果の内容・特徴

- 1) 高温期にエアコン式ヒートポンプによる夜間冷却を行うことで、1果重が増加し、株当たりの総収量が増加する。また、出荷規格外の放射状裂果、小玉果の減少により可販果率が向上し、可販収量が増加する。果実糖度への影響は小さい（表1）。
- 2) ヒートポンプ夜間冷却により夜間のハウス内気温が低下する（図1）。
- 3) ヒートポンプを導入した際の8～10月の収穫量を基にした試算では、可販収量増による10a当たりの収入増加は832千円、導入費用等の経費増加は1,200千円となり、所得は368千円減少すると試算されるが（表2）、冬期も含めた長期どり栽培を行うことにより、導入費用を相殺できることが見込まれる。
- 4) 1日当たりの主茎伸長量、生長点15cm下茎短径はヒートポンプの夜冷による影響を受けにくく、生育には悪影響を及ぼさない（データ略）。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 夏越し長期どり栽培における安定生産技術として活用可能である。
- 2) ヒートポンプ運転区には、N社のヒートポンプを設置し、N社の環境制御装置で運転を制御した。
- 3) 冬期に温風暖房機とのハイブリッド運転を行うことで、経済的にヒートポンプを活用することができる（平成26年度研究成果「ヒートポンプと温風暖房機のハイブリッド運転による暖房費削減効果」）。
- 4) 園芸研究所（笠間市）における試験結果である。ヒートポンプによる夜間冷却はダクトをトマト生長点付近に設置、令和6年7月8日～10月8日に20～4時、設定温度20℃で実施した結果であり、技術導入の際には地域や保温設備、冷房設定温度等を考慮する必要がある。

4. 具体的データ

表1 収量及び果実品質

	総収穫果			可販果 ¹⁾			規格外の障害果率 ²⁾	
	総収量 (g/株)	果数 (果/株)	1果重 (g)	可販 収量 (g/株)	可販 果率 ³⁾ (%)	糖度 (Brix%)	小玉果 (%)	放射状 裂果 (%)
ヒートポンプ区	3661.0	31.7	115.6	2287.9	62.5	5.5	15.8	10.8
対 照 区	2859.3	29.8	95.8	1383.6	48.4	5.7	27.2	18.3
	***	*	***	***	**	n. s.	**	*

※24株調査の平均値、果実調査期間：令和6年8月2日～10月31日。

※n. s.：有意差なし、***：P<0.001、**：P<0.01、*：P<0.05で有意差あり。

1) 可販果は果実重が84～333gのもので、障害が重度に発生したものを除いたもの。

2) 規格外の障害果について、小玉果は84g未満の果実、放射状裂果は裂果が赤道部まで達している果実とし、販売可能な軽度の裂果は含まない。両障害果の発生率には重複を含む。

3) 可販果率は可販収量を総収量で、障害果率は各障害果収量を総収量で除した数値。

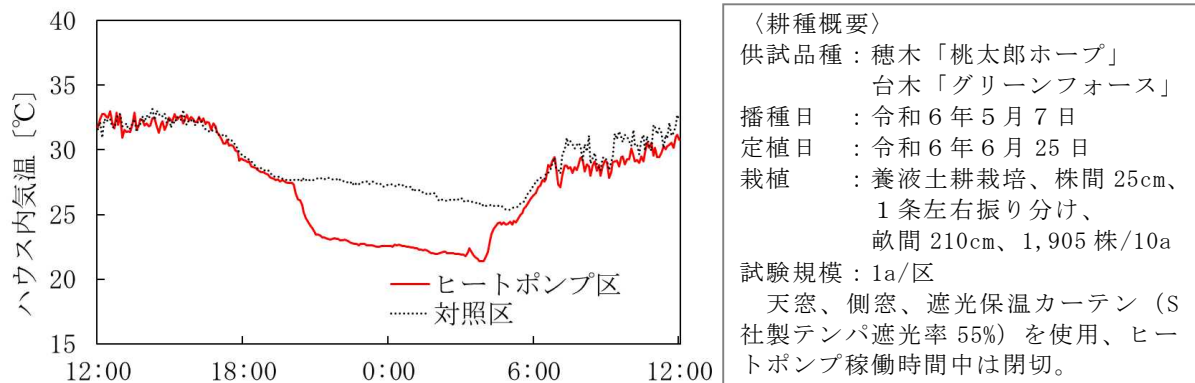


図1 ハウス内気温の推移 ※令和6年8月3日12:00～8月4日12:00の測定データ

表2 夏期のエアコン式ヒートポンプ導入に係る経営試算（10a当たり）

収入	収量増による販売金額増	+832	1.7t/10aの可販収量増、平均販売価格449円/kg
経費	エアコン式ヒートポンプ	-783	設置費等含む本体価格3,045千円（5aタイプ、耐用年数7年）、10a当たり2台 3,045千円×0.9×2台÷7年=783千円
	運転経費（電気料金）	-244	
	収量増による出荷経費増	-173	101円/1kg収量増（県トマト経営指標より）
	（小計）	-1,200	
所得		-368	

※8～10月の収量を基に試算（単位：千円）。

1) 販売価格は東京都中央卸売市場の令和6年8～10月の月別単価を使用（8月343円/kg、9月481円/kg、10月563円/kg）。

2) エアコン式ヒートポンプの導入経費は試験ハウスへの実際の導入価格を基に試算。

3) 電気量は試験ハウスで使用したヒートポンプの電気量を基に試算し、料金は農業用低圧季節別時間帯別電力とした（加重平均値14.8円/kWh）。

4) H26研究成果より冬期の暖房にヒートポンプと温風暖房機のハイブリッド運転を行うことで、上記とは別に10a換算で年間50万円程度のランニングコストを削減できると試算される（農P0カーテン1重、暖房温度10℃、灯油焚きでの実測値を基に試算）。

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

トマト、ピーマンにおけるICTを利用した環境制御及び周年安定生産技術の開発・令和3～令和7年度・野菜研究室