

炭酸ガス施用・飽差管理・変夜温管理によるピーマン所得向上技術			
[要約] ピーマン加温半促成および抑制栽培において、昼の炭酸ガス施用とミスト噴霧による飽差管理、加温半促成栽培における夜の変夜温管理を組み合わせると、可販果数の増加による増収と変夜温管理による重油代削減により所得が向上する。			
茨城県農業総合センター鹿島地帯特産指導所	令和2年度	成果区分	普及

1. 背景・ねらい

茨城県の主要作型である加温半促成および抑制栽培において、炭酸ガス施用および飽差管理による増収技術と変夜温管理による重油消費量削減技術を開発したが、上記技術を組み合わせた場合の増収効果は不明である。そこで、上記技術を組み合わせた場合（環境制御）の収量増加および所得向上効果を明らかにする。

2. 成果の内容・特徴

- 1) 環境制御により、両作型とも対照と比べて可販果数が増加し、可販収量が 19～35%増加する（表 1）。
- 2) 日没 6 時間後から日の出 4 時間前までの夜温を 15℃、前後の時間帯を 18℃とする変夜温管理を行うと、対照の夜温 18℃一定に比べて重油消費量は約 10%削減する（表 2）。
- 3) 環境制御にかかる 2 a 当たりの年間経費は 208,008 円増加するが、環境制御の収量増加による増収益は 260,827 円となり、年間所得は 52,819 円増加する（表 3）。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 本試験は、所内の鉄骨硬質フィルムハウス 2 a（間口 8.1m×長さ 24m×高さ 4.5m）で行った成果である。経済性評価はハウス規模 2 a における試算であり、導入にはハウス規模に応じた機器選定と経費を見込む必要がある。
- 2) ハウス内環境は以下の方法で制御した。
 - ・気温：天窓・側窓の自動換気により日中の気温が 28～32℃となるよう管理した。
 - ・炭酸ガス：灯油燃焼式とし、群落上に設置したダクト（折径 30cm）に 35～50cm 間隔で穴を開けて施用した。施用時間は 8:00 から 10:00 まで、施用濃度の上限 1,050ppm とした。施用期間は 1 月末～6 月中旬（加温半促成）および 9 月～11 月中旬（抑制）である。
 - ・ミスト：粒径 12.2μm・吐出量 0.37ℓ/a/分のノズルを用い、日中飽差 3～6 g/m³を目標として、3 分間隔で 1 分間噴霧した。ノズルはハウス中央部の地上 2 m の高さに、2.5m 間隔で 2 列設置（ノズル 8 個/列）した。株の濡れを避けるため、通路部分に噴霧するよう角度を調整した。噴霧期間は 1 月末～6 月中旬（加温半促成）および 8 月～11 月中旬（抑制）である。
 - ・加温（変夜温管理）：4 段サーモを用いて日没後 6 時間は 18℃、日没 6 時間後～日の出 4 時間前は 15℃、日の出前 4 時間は 18℃で設定し、加温機（重油燃焼式ボイラー、有効発熱量 44,000kcal/h、燃料消費量 5.7L/h）を稼働した。加温期間は 12 月下旬（定植後）～4 月中旬で、変夜温管理は 1 月下旬から開始した。
- 3) 品種は「みおぎ」を使用し、施肥管理は H25 主要成果「プランターを利用したピーマンの養液土耕栽培技術」をもとに行った（1 株/プランター、株間 60cm・条間 140cm）。

4. 具体的データ

表1 環境制御（炭酸ガス施用・飽差管理・変夜温管理）による作型別の増収効果

作型 ¹⁾ 試験区	加温半促成							抑制					
	月別可販収量 (kg/2a)							月別可販収量 (kg/2a)					
	2月	3月	4月	5月	6月	合計	果数 /2a	8月	9月	10月	11月	合計	果数 /2a
環境	90*	254*	359*	521 ns	640*	1,865*	53,610	100*	738*	414*	290*	1,542*	42,747
制御	(214) ²⁾	(140)	(152)	(95)	(172)	(135)	(133)	(131)	(120)	(118)	(113)	(119)	(115)
対照	42	181	237	549	373	1,382	40,381	76	614	352	257	1,299	37,175

1) R2年の加温半促成栽培 R1年12月下旬定植～6月栽培終了、R1年の抑制栽培7月下旬定植～11月栽培終了
 2) ()内の数値は対対照比(%)を示す。*: t検定による有意差あり、ns: 有意差なし (P<0.05, n=3)。

表2 変夜温管理による重油消費量の削減効果

試験区 ¹⁾	重油消費量 (L/2a)	削減	
		重油消費量 (L/2a)	費用 ³⁾ (円/2a)
環境制御	3,206 (90) ²⁾	360	26,604
対照	3,566	-	-

1) R2年の加温半促成栽培。環境制御および対照ともに、保温資材として内張カーテンにP0フィルムを使用した。
 2) ()内の数値は対対照比(%)を示す。
 3) 削減費用は、R1年12月～R2年4月の重油の平均価格73.9円/L（一般財団法人日本エネルギー研究所石油情報センター、小型ローリー、関東地区）に削減量に乗じて算出した。

表3 環境制御（炭酸ガス施用・飽差管理・変夜温管理）による年間の所得向上効果

項目	経費 ¹⁾ (円/2a)						増収益 ²⁾ (円/2a)	所得 ³⁾ (円/2a)
	減価償却費	電気料金				合計		
		金額	電力量 (kWh)	灯油	重油			
年間	炭酸ガス発生機	39,429		73.9	37,058	-		
	炭酸ガス制御盤	21,429		41.4	-	-		
	ミスト発生機	74,285	26,697		-	-		
	ミスト制御盤	35,714	(877.9kwh)	675.0	-	208,008	260,827	52,819
	循環扇	-	-	87.6	-	-	-	-
	加温機	-	-	-	-	-26,604	-	-
加温半促成栽培	炭酸ガス発生機	23,000		47.5	23,708	-		
	炭酸ガス制御盤	12,500		26.6	-	-		
	ミスト発生機	43,333	15,085		-	-		
	ミスト制御盤	20,833	(479.8kwh)	359.1	-	111,855	190,022	78,167
	循環扇	-	-	46.6	-	-	-	-
	加温機	-	-	-	-	-26,604	-	-
抑制栽培	炭酸ガス発生機	16,429		26.4	13,350	-		
	炭酸ガス制御盤	8,929		14.8	-	-		
	ミスト発生機	30,952	11,612		-	-		
	ミスト制御盤	14,881	(398.1kwh)	315.9	-	96,153	70,805	-25,348
循環扇	-	-	41.0	-	-	-	-	

注) R2年の加温半促成栽培、R1年の抑制栽培の試験結果。

- 経費に機器設置に係る工賃や井戸水使用に係る費用は含まない。減価償却費は償却期間7年で計算した。電気料金は簡易電力計を用いて機器の1日当たりの電力量を測定し、機器の稼働日数から計算した（契約：従量電灯B・30A）。灯油は加温半促成栽培で単価82.4円/L、および抑制栽培でそれぞれ単価89円/Lとして消費量に乗じて算出した。重油は加温半促成栽培で単価73.9円/Lとして消費量に乗じて算出した。
- 増収益＝売上－人件費－出荷経費。販売単価は、加温半促成栽培で513円/kg（東京都中央卸売市場H28年～R2年2月～6月平均）、抑制栽培で411円/kg（東京都中央卸売市場H27年～R1年の8月～11月平均）とし、増加収量に乗じて売上を算出した。人件費は、1kgあたりの収穫時間を1.78分（所内調査）、時給を1,000円（茨城県経営指標）として算出した。出荷経費は89.9円/kgとして算出した（茨城県経営指標）。
- 所得＝増収益－経費

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

ピーマン栽培における環境制御システムの最適条件解明・平成28～令和2年度・鹿島地帯特産指導所