

〔小規模施設に適する気化冷却システムの開発〕

小規模ハウスにおける「ネット&ファン」および培地気化冷却システムのコスト評価

野口 貴・海保富士男・蜷木朋子・徳田真帆
(園芸技術科)

【要 約】「ネット&ファン」により粗収益は増加するが、設置および稼働コストを回収するには至らない。一方、培地気化冷却ではコストが低く増収となり、費用対効果が高い。

【目 的】

気化冷却システム「ネット&ファン」を100~200m²程度のハウスに適用できる技術とするため、システムを実装したハウスでトマトを栽培し、経営的な課題を把握する。併せて、コスト評価が行われていない培地気化冷却システムも対象とし、今後の資料とする。

【方 法】

ハウス規模を48.6m²とし、「ネット&ファン」システムを実装したハウス(NF)、換気扇のみ取り付けしたハウス(換気扇)、および何も設置しないハウス(慣行)を設け、各ハウスの養液栽培システムに培地気化冷却システムを取り付けた区(培地冷却)を設置した。

トマト「かれん」を2022年3月25日に定植し、無加温半促成栽培の作型で慣行法により栽培した。収穫調査を5~10月に行い、その収量性を踏まえ、システムの設置や稼働に関わるコストの評価を行った。

【成果の概要】

1. 「ネット&ファン」の100m²あたり設置費用は317,980円(2021年度成果情報)、換気扇(サーモスタット含む)は96,530円、培地冷却は45,900円となった(表1)。
2. 栽培期間中の電力使用量は、NFおよび換気扇で8月に180KWh程度と多く、次いで9月の110KWh程度となった(表2)。培地冷却では7~8月に60~80KWhと多く、次いで6、9月の20KWh程度となった。5、10月はほとんど消費しなかった。
3. 水道使用量は養液栽培のところで見ると5~8月に多く、2ヵ月あたり10~16m³であった(表3)。培地を冷却すると使用量が増えた。一方、「ネット&ファン」に要した水道量は7、8月に多く、この2ヵ月で30m³を超えた。
4. 半促成栽培トマトの可販果収量を踏まえて粗収益を試算すると、慣行で146,816円、他の処理区は143,719~208,214円とばらついた(表4)。粗収益が高かったのは培地冷却で、次いでNFと培地冷却の併用区であった。
5. 「ネット&ファン」、培地冷却、養液栽培に関わる経営費は慣行で14,960円であるが、培地冷却は24,623円、NFは74,922円、NFと培地冷却併用区は86,724円となった(表4)。
6. 粗収益から経営費を引いた差額は慣行で131,856円、培地冷却で183,591円、NFで97,117円、NFと培地冷却の併用区で100,821円などとなった(表4)。慣行に対する所得の増減をみると、増益したのは培地冷却のみで、他は慣行と同等か減益になった。

【残された課題・成果の活用・留意点】

「ネット&ファン」については仕様や稼働条件を変え、収益性が改善するか検討を行う。一方、培地気化冷却では果実肥大に伴う裂果抑制対策が必要である。

表1 システムの装備費用 (円/100m²)

装備	構成内容	参考価格 ^b
「ネット&ファン」システム	換気扇, ミストコントローラ, 細霧設備等 ^a	317,980
換気扇セット	換気扇(39,490)×2, サーモスタット(11,550)×1, 取付部品	96,530
培地気化冷却システム	換気扇(31,350)×3, サーモスタット(11,550)×1, 取付部品	45,900

a) 2021年度成果情報参照. b) 自家施工の場合

表2 栽培における電力使用量^a (KWh/100m²)

ハウス	培地 気化 冷却	ネット&ファン						培地気化冷却						合計					
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
慣行	無	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	有	0	0	0	0	0	0	0	19	61	59	15	1	0	19	61	59	15	1
換気扇	無	21	29	70	179	107	17	0	0	0	0	0	0	21	29	70	179	107	17
	有	21	29	70	179	107	17	0	20	79	71	24	1	21	49	149	250	130	19
NF	無	20	27	68	182	112	14	0	0	0	0	0	0	20	27	68	182	112	14
	有	20	27	68	182	112	14	1	26	79	70	28	3	21	53	146	252	140	17

a) 側窓の自動開閉に要する電力使用量は除外

表3 栽培で用いた水道量 (m³/100m²)

ハウス	培地 気化 冷却	養液栽培 ^a (培地気化冷却反映)				ネット&ファン				合計			
		3~4月	5~6月	7~8月	9~10月	3~4月	5~6月	7~8月	9~10月	3~4月	5~6月	7~8月	9~10月
慣行	無	2.7	14.0	12.8	6.4	0	0	0	0	2.7	14.0	12.8	6.4
	有	2.9	15.0	15.6	8.8	0	0	0	0	2.9	15.0	15.6	8.8
換気扇	無	2.5	13.3	12.8	6.2	0	0	0	0	2.5	13.3	12.8	6.2
	有	2.6	14.9	16.2	8.1	0	0	0	0	2.6	14.9	16.2	8.1
NF	無	2.5	12.3	10.6	5.2	2.1	14.3	32.6	11.3	4.6	26.6	43.2	16.5
	有	2.7	13.2	13.4	7.8	2.1	14.3	32.6	11.3	4.8	27.6	45.9	19.1

a) 液肥と灌水を合わせた水道量

表4 「ネット&ファン」および培地気化冷却システムを用いたトマト半促成栽培における経営試算 (円/100m²)

ハウス	培地 気化 冷却	可販果収量(kg)		粗収益 ^c (A)	経営費 (ネット&ファンおよび培地気化冷却関連) ^d				収支 (A-B)	所得の 増減 ^h
		株あたり ^a	ハウス あたり ^b		装備費用 ^e	電気代 ^f	水道料金 ^g	経営費計 ^d (B)		
慣行	無	1.8	449	146,816	0	0	14,960	14,960	131,856	0
	有	2.5	637	208,214	6,557	3,105	14,960	24,623	183,591	51,735
換気扇	無	2.1	527	172,396	13,790	8,796	14,960	37,546	134,850	2,993
	有	1.7	440	143,719	26,904	13,678	14,984	55,566	88,154	-43,703
NF	無	2.1	526	172,039	45,426	8,796	20,700	74,922	97,117	-34,740
	有	2.3	574	187,545	51,983	13,406	21,335	86,724	100,821	-31,036

a) 2022年トマト半促成栽培試験での実績値. b) 252株/100m²で計算. c) トマト単価を327円/kgとして計算. d) 各区共通の経費は除外した. e) 表1をもとに減価償却を7年として算出. f) 表2をもとに東京電力電気料金で算出. g) 表3をもとに東京多摩地区の水道料金・下水道料金早見表(2か月用, 呼び径20mm)より算出. h) 慣行区(装備なし)に対する増加額.