

[成果情報名]簡易設置型パッドアンドファン装置を利用した夏季施設トマトの加湿冷却技術

[要約]夏季トマト栽培施設に、気化冷却を利用した簡易設置型パッドアンドファンを設置すると、施設内の日中平均気温、日中最高気温および飽差が低下し、顕著な加湿冷却効果を得られる。また、着果率、平均果重および正常果収量が増加する。

[キーワード]パッドアンドファン、冷却、気温、地温、飽差、トマト

[担当]農業技術センター、農産園芸部

[代表連絡先]電話 0790-43-2423

[研究所名]兵庫県立農林水産技術総合センター、岐阜大学、近中四農研、大阪府、揖斐川工業（株）

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

近年の気候温暖化に加え、害虫侵入防止目的の細密防虫ネット被覆の増加等により、施設内の高温化が顕在化している。トマトでは着果不良等の生育障害が大きな問題になっている。

既存の冷房技術として気化冷却を利用した細霧冷房やパッドアンドファンがあるが、いずれも初期コストが高く、中小規模施設への導入は困難である。また、パッドアンドファンは、装置の構造上、新規施設への導入に限定される。

そこで、比較的安価で既存の中小規模施設に導入可能な簡易設置型パッドアンドファン装置による加湿冷却が、夏季高温期のトマト施設にもたらず冷房効果ならびにトマトの生育・収量に及ぼす影響について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 簡易設置型パッドアンドファンとは、水を滴下し湿らせた網目状の冷却パッドに通風し、気化冷却による冷房効果を得る仕組みである（図1）。
2. 冷却パッドおよび給水装置が一体となった筐体（パッド露出面積 0.36 m²/台）を、20 m²あたり 1 台の割合で設置する。送風ファンと筐体をポリダクトで連結し、日中稼働する。
3. 本装置を夏季高温時に稼働させれば、未導入の施設に比べ日中平均気温が 2.6℃、日中最高気温が 3.5℃、日中最高地温（10cm 深さ）が 1.5℃低下する。また、飽差は未導入施設に比べ 23.4hPa から 15.4hPa まで 7.9hPa 縮小し、顕著な加湿冷却効果を得ることができる（表1）。
4. 加湿冷却により、トマトが生育適温に近づくことで樹勢が旺盛となり、着果率が 15% 増加する。また、全果重、果重および正常果率がいずれも増加するため、正常果収量が 38%増加する（表2）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：夏季に施設トマト生産に取り組む産地および生産者。
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：兵庫県下においては、上記における中小規模施設の 20%（約 10ha）への導入を目指す。
3. 天窓や天井扇などの追加で換気を促進することで、加湿冷却効果はさらに向上する。
4. 当装置の導入コストは約 20 万円/a（筐体 4.5 万円×4 台、送風ファン、ポリダクト、タイマー、給排水用配管など）である。1 棟が 300 m²程度の中小規模施設では、細霧冷房（施設上部固定式の細霧用ノズルを用いた自然換気型）と比較して安価に導入できる。

[具体的データ]

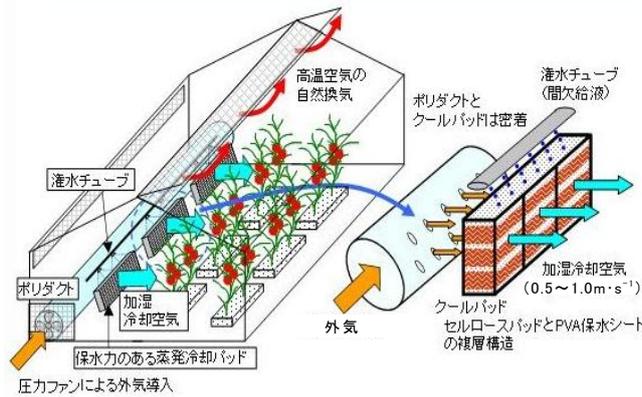


図 1 簡易設置型パッドアンドファン概略図

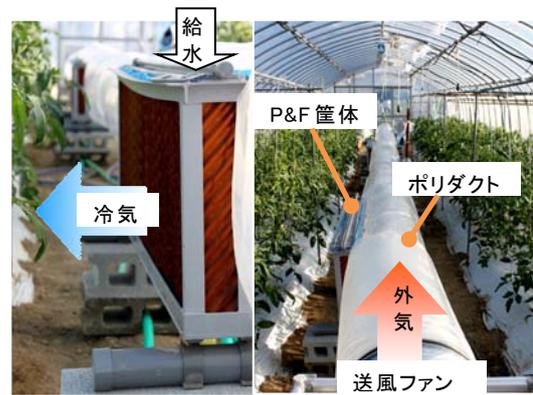


写真 簡易設置型パッドアンドファン外観および設置状況(2012年)

表 1 簡易設置型パッドアンドファン(P&F)が施設内の日中気温・飽差に及ぼす影響

	気温(°C)		地温(°C)		飽差(hPa)	
	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値
P&F区	32.7	35.0	30.9	32.0	15.4	20.9
対照区	35.3	38.5	32.2	33.5	23.3	31.3
差	-2.6	-3.5	-1.3	-1.5	-7.9	-10.4

※2012年7月16日から8月29日の期間において、10:00~15:00まで測定した。
 ※70㎡パイプハウス1棟を1区とし、両区とも施設開口部を0.4mm目合い防虫ネットで被覆した。
 ※P&F区には簡易設置型パッドアンドファン筐体を4台設置(パッド総面積1.45㎡)し日中のみ稼働させた。
 ※地温は地下10cmの地点で測定した。

表 2 簡易設置型パッドアンドファン(P&F)がトマトの生育および収量に及ぼす影響

試験区	草丈(cm)	茎径(mm)	着果率(%)	全果重(g/株)	果重(g)	異常果および正常果数割合(%)					正常果		
						異常果					正常果	重量(g/株)	増加率(%)
						裂果	チャック	尻腐	小果	ケロイド他			
P&F区	192	14.6	83	3,274	113	34.9	1.6	1.0	6.2	1.2	55.7	1,867	38
対照区	181	13.6	72	2,544	102	35.9	2.5	1.3	9.7	4.0	49.1	1,353	—

※70㎡パイプハウス1棟を1区とし、両区とも施設開口部を0.4mm目合い防虫ネットで被覆した。
 ※P&F区には簡易設置型パッドアンドファン筐体を6台設置(パッド総面積1.67㎡)し日中のみ稼働させた。
 ※品種「桃太郎グランド」を用いた抑制作型(2011年6月30日定植)で、土耕栽培、畝幅220cm、株間50cmの2条植え、ホルモン処理により着果促進、8段摘心とし、8月8日から11月8日まで調査した。
 ※草丈は8段花房までの長さとした。茎径は4段と5段花房の間付近で計測した。
 ※着果率はP&F稼働以降に開花した花房について調査、4-8段花房の平均値とした。

(渡邊圭太)

[その他]

研究課題名：簡易設置型パッドアンドファン冷房を利用した実証試験

予算区分：実用技術

研究期間：2010~2012年度

研究担当者：渡邊圭太、中西幸太郎、光川嘉則、櫻井基生、嶋津光鑑(岐阜大)、長崎裕司(近中四農研)、村上健二(近中四農研)、浜本浩(近中四農研)、森川信也(大阪府)、坂井田洋司(揖斐川工業)

発表論文等：中西ら(2013)園芸学研究、12(別1):94