

[成果情報名]マンゴー5～7月出荷作型におけるCO₂施用効果

[要約]マンゴー5～7月出荷作型におけるCO₂施用により、収穫時期が前進化し、A品率、果皮色a*値が向上する傾向が見られる。

[キーワード]マンゴー、CO₂施用、環境制御、光合成促進装置、果実品質

[担当]宮崎県総合農業試験場・亜熱帯作物支場

[代表連絡先]0987-64-0012

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

マンゴーの出荷時期が早い作型では、ハウスが閉鎖状態の期間が長く、CO₂飢餓状態になりやすい環境であり、結果期間中にCO₂を施用することで収量や果実品質の向上に向けた検討が行われている。一方、出荷時期が遅い作型では、CO₂施用効果について十分に検討されていない。

そこで、本研究では5～7月出荷作型におけるCO₂施用が収量および果実品質に及ぼす影響について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. CO₂施用により、ハウス内のCO₂濃度は施用全期間を通して高まる。また、無施用では3月から5月で飢餓状態の発生が多い（表1）。
2. CO₂施用によりA品率および果皮色a*値が向上する傾向が見られる（表2、図1）。
3. CO₂施用による収量、一果重、Brixの向上は見られない（表2）。
4. CO₂施用により収穫時期が前進化する傾向が見られる（表2）。
5. CO₂施用機器の導入により、10aあたり年間652,920円の収益向上が期待できる（表3）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：マンゴー生産者
2. 普及予定地域：CO₂施用機器の導入が進んでいるマンゴー栽培地域
3. その他：
 - ・1.6a硬質フィルムハウス（側窓スライド式）2棟を用い、「アーウィン」の樹齢16年生（2022年時）を供試した。
 - ・CO₂施用機器は三州産業光合成促進装置SGR-300（灯油燃焼型、炭酸ガス発生量5.25kg/h）を用い、開花期から収穫終了まで（2022年1月31日から7月5日、2023年3月16日から7月21日）の日中（午前6時から午後6時）にCO₂濃度が500ppmを下回らないように設定した。また、CO₂施用期間中、開閉温度を天窓30℃、側窓33℃に設定した。
 - ・CO₂施用機器に対してハウスが小規模のため、CO₂施用機器稼働時、濃度が急上昇する状況下での結果である。
 - ・開花中心日は2022年2月21日から2月24日、2023年3月10日から3月14日で、収穫期間は2022年5月9日から7月6日、2023年6月5日から7月21日である。

[具体的データ]

表 1 月別の CO₂濃度および飢餓日数・時間

年度	内容	試験区	2月	3月	4月	5月	6月	7月
2022	生育ステージ		開花期	幼果期	果実肥大期	収穫期	収穫期	収穫期
	平均 CO ₂ 濃度(ppm)	CO ₂ 施用	719.6	638.2	658.8	675.3	647.2	459.5
		無施用	460.1	414.7	409.9	418.9	425.7	450.0
	CO ₂ 飢餓日数	CO ₂ 施用	1	3	0	0	6	4
		無施用	12	29	28	29	29	4
	CO ₂ 飢餓時間(時間/日)	CO ₂ 施用	0.4	3.9	0.0	0.0	8.5	6.2
		無施用	2.1	8.1	8.9	7.9	7.3	4.9
2023	生育ステージ		出蕾期	開花期	幼果期	果実肥大期	収穫期	収穫期
	平均 CO ₂ 濃度(ppm)	CO ₂ 施用	454.9	671.9	695.0	641.6	637.2	594.0
		無施用	454.1	451.1	437.5	440.2	469.0	477.6
	CO ₂ 飢餓日数	CO ₂ 施用	6	0	0	0	0	0
		無施用	8	11	25	19	4	0
	CO ₂ 飢餓時間(時間/日)	CO ₂ 施用	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		無施用	0.9	2.9	5.9	3.7	1.5	0.0

※ CO₂施用期間は2022年1月31日から7月5日まで、2023年3月16日から7月21日まで

※調査データは2022年2月1日から7月5日まで、2023年2月1日から7月21日まで

※ CO₂濃度、飢餓時間は午前6時から午後6時までの値である

※ CO₂濃度が415ppm（外気の実測値）以下になったときを CO₂飢餓状態とした

※ CO₂飢餓時間（時間/日）は、飢餓発生日における飢餓時間

表 2 CO₂施用が収量および果実品質に及ぼす影響

年度	試験区	樹冠占有面積	一果重	A 品率	果皮色a*値				Brix		収穫日
		あたり収量			果頂部		赤道面		前半	後半	
					kg/m ²	前半	後半	前半			
2022	C O ₂ 施用区	2.7	461.4	-	16.69	15.00	33.62	34.48	13.5	14.0	6月9日
	無施用区	2.8	465.2	-	13.75	8.80	31.38	32.48	12.9	13.9	6月11日
	有意差	n.s.	n.s.	-	n.s.	*	*	*	***	n.s.	-
2023	C O ₂ 施用区	3.3	484.6	53.0	16.87	11.29	34.24	34.70	14.3	14.9	6月25日
	無施用区	3.3	484.3	36.1	12.80	9.66	34.35	32.54	14.2	15.2	6月28日
	有意差	n.s.	n.s.	*	**	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	-

※収量・一果重・A 品率・収穫日は全果調査（2022年：n=40～60果、5反復、2023年：n=45～75果、5反復）

※a*値及び糖度は各樹収穫前半10果（11果目～20果）、収穫後半10果（31果目～40果）を調査

※A 品率は鮮紅色部分が果実の1/2以上でA 品と判断した

※a*値は色差計ZE-6000（日本電色工業）で分析

※BrixはATAGO PAL-BXIACID1で分析

※収穫日は全果の中央値

※t検定（A 品率は、アークサイン変換後）により、*、**、***はそれぞれ10%、5%、1%水準で有意差あり



図1 CO₂施用が果皮色に及ぼす影響（左：CO₂施用区、右：無施用区 2022年4月28日撮影）

表3 CO₂施用機器導入による費用対効果（10a換算）

試験区	CO ₂ 施用に係る経費		マンゴー 販売価格	費用対効果
	機器導入経費	年間使用経費		
CO ₂ 施用区	¥64,429	¥131,438	¥7,668,530	¥7,472,664
無施用区	¥0	¥0	¥6,819,744	¥6,819,744
差				¥652,920

※機器導入経費はCO₂発生装置一式及び設置に係る費用（451,000円）を7年で原価償却したもの

※年間使用経費は2022年、2023年の灯油使用量の平均に灯油単価125円を掛けた費用

※販売価格は2t/10a換算で等級割合に等級単価（2023年までの直近4ヶ年の県下平均）を掛けて算出

（財津燎）

[その他]

予算区分：県単

研究期間：2022～2023年度

研究担当者：財津燎、山口和典、鈴木美里（宮崎総農試亜熱帯）、平原雄一（宮崎農産園芸）、中尾美紀（宮崎北諸農改普セ）

発表論文等：財津ら（2024）園芸学研究第23巻別冊2