

摘要

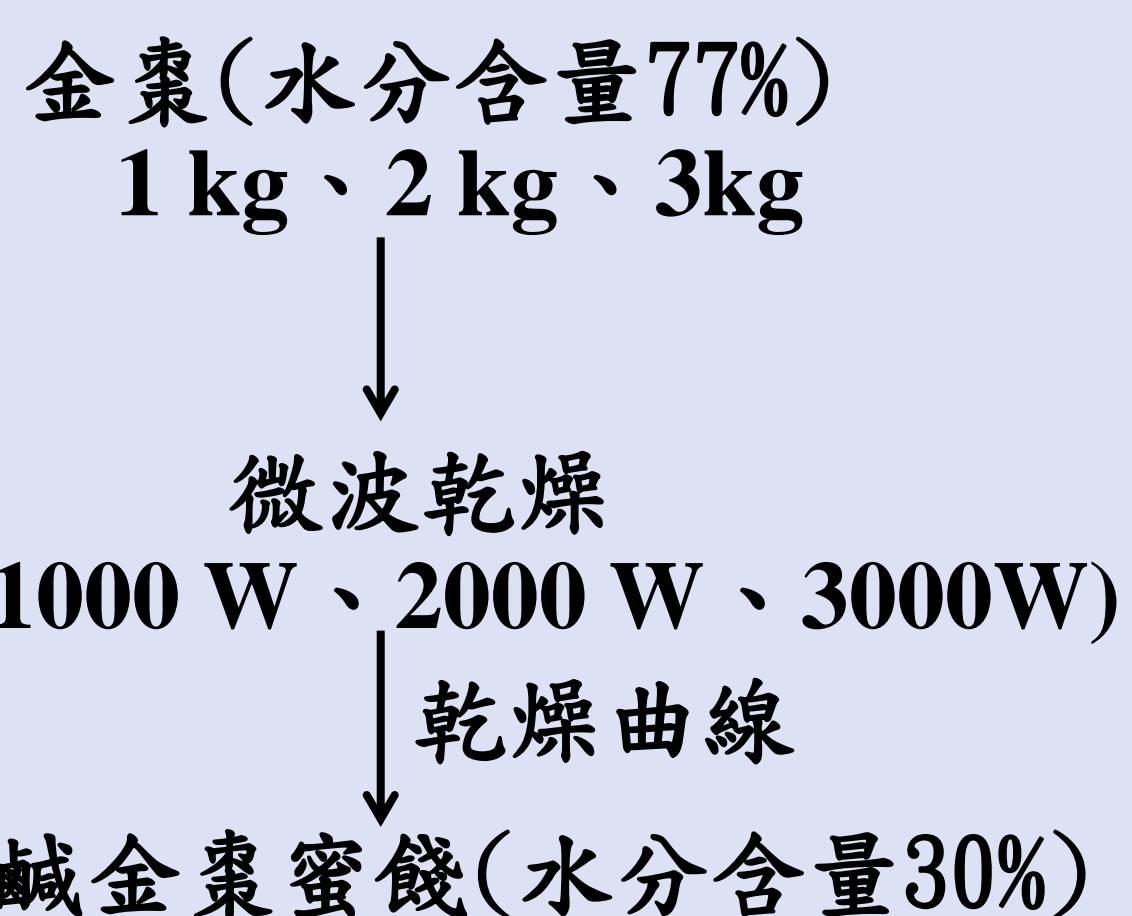
微波乾燥的原理乃是利用電磁波的傳遞使水分子震動摩擦生熱而加速乾燥，以解決傳統熱風乾燥之熱傳阻礙和表層硬化問題，進而縮短乾燥時間。一般而言，利用熱風乾燥鹹金棗，使其水分含量由77%降至30%的蜜餞需要三個工作天，故本研究為應用微波乾燥於鹹金棗蜜餞，以其縮短乾燥時間和維持良好的品質。1 kg鹹金棗以1、2和3 kW微波乾燥分別只需150、120和82 min即可完成乾燥，但微波功率過大，會使鹹金棗的溫度過高而造成表面焦糖化，另外以3 kW微波乾燥3 kg鹹金棗則需350 min，故以1 kW微波乾燥1 kg鹹金棗蜜餞較佳。再進一步分析微波乾燥和傳統市售熱風乾燥鹹金棗蜜餞的色澤、糖度、鹽度及維生素C的含量。結果顯示微波乾燥鹹金棗蜜餞的顆粒較大顆，故假密度較小，可能由於糖漬的鹹金棗原料並未充分漂水，使得糖度和鹽度較大，水活性較低，達0.66。在產品的顏色方面，商品的黃色度較大，維生素C的含量較低。故微波乾燥可應用於鹹金棗蜜餞，可大幅縮短乾燥時間，且保有更佳的品質。

關鍵字：微波、乾燥、金棗、蜜餞

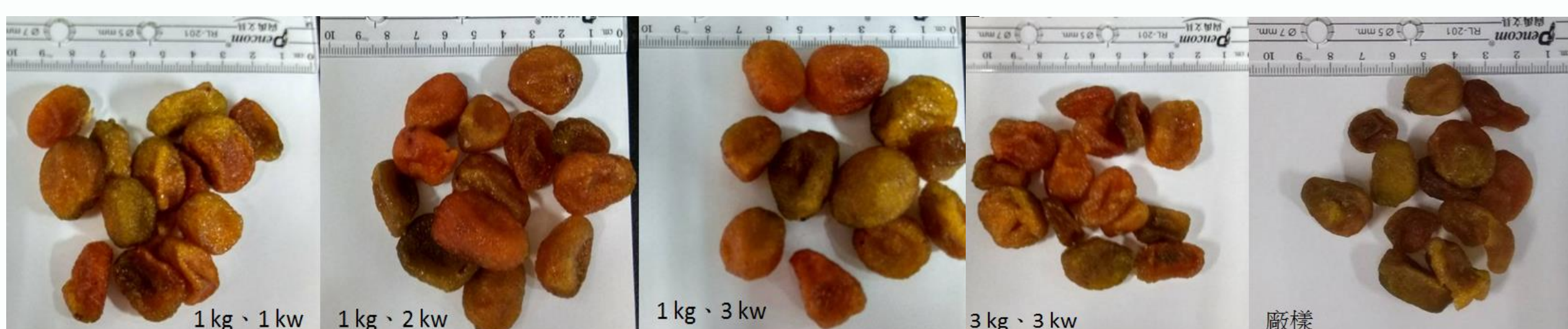
前言

金棗的果肉酸中帶甜，是製作蜜餞的最佳原料，蜜餞在加工製程中主要分為三大步驟：包括前處理、糖漬及乾燥，由於傳統熱風乾燥方式，不僅耗費時間，因此在這個實驗當中會利用微波乾燥來取代傳統的熱風乾燥，並探討微波乾燥與傳統熱風乾燥的乾燥速率及產品品質的差異。

實驗架構



硬度 水活性 色澤 鹽度 糖度 假密度 Vit C含量



圖三、不同微波乾燥處理和市售鹹金棗蜜餞相片

表一、微波乾燥鹹金棗蜜餞的乾燥速率與時間

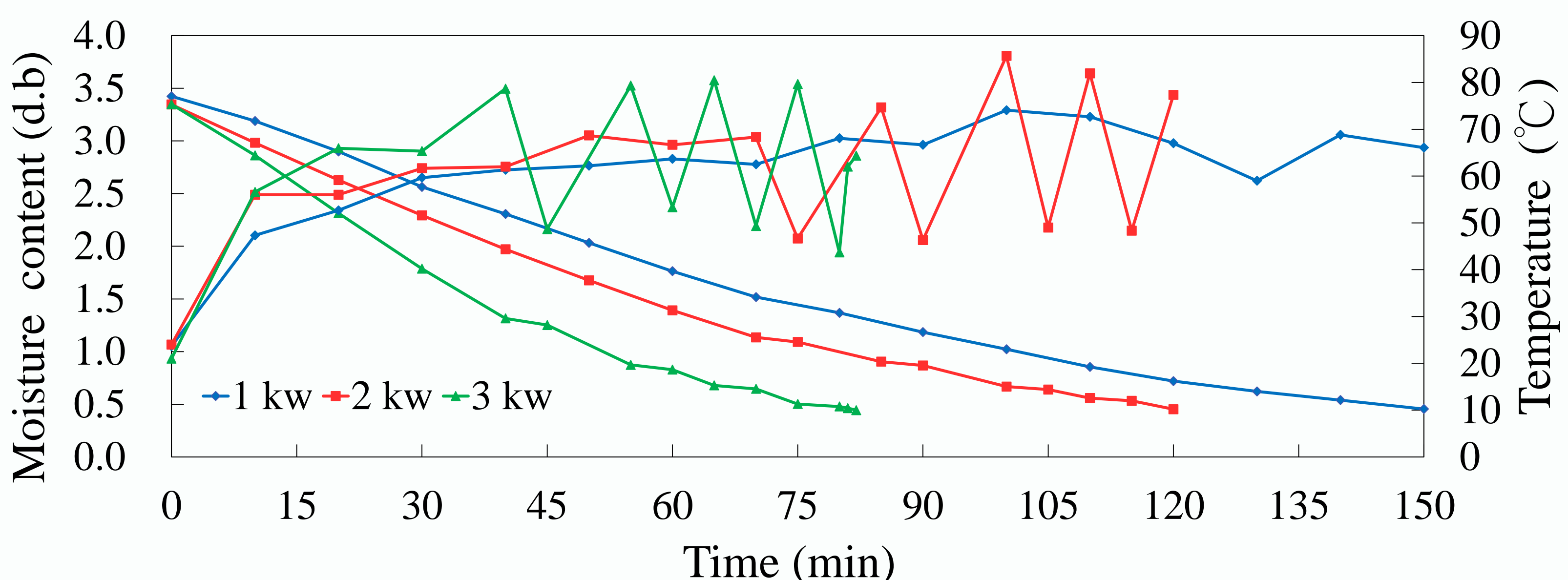
Microwave Drying	Linear regression equation	R ²	Rate (g/min)	Time (min)
1 kg、1000 W	$y = -4.659x + 959.7$	0.966	4.659	150
2 kg、2000 W	$y = -2.680x + 939.8$	0.984	2.680	250
3 kg、3000 W	$y = -1.806x + 908.7$	0.968	1.806	350

表二、市售和微波乾燥鹹金棗蜜餞之顏色和維生素C之比較

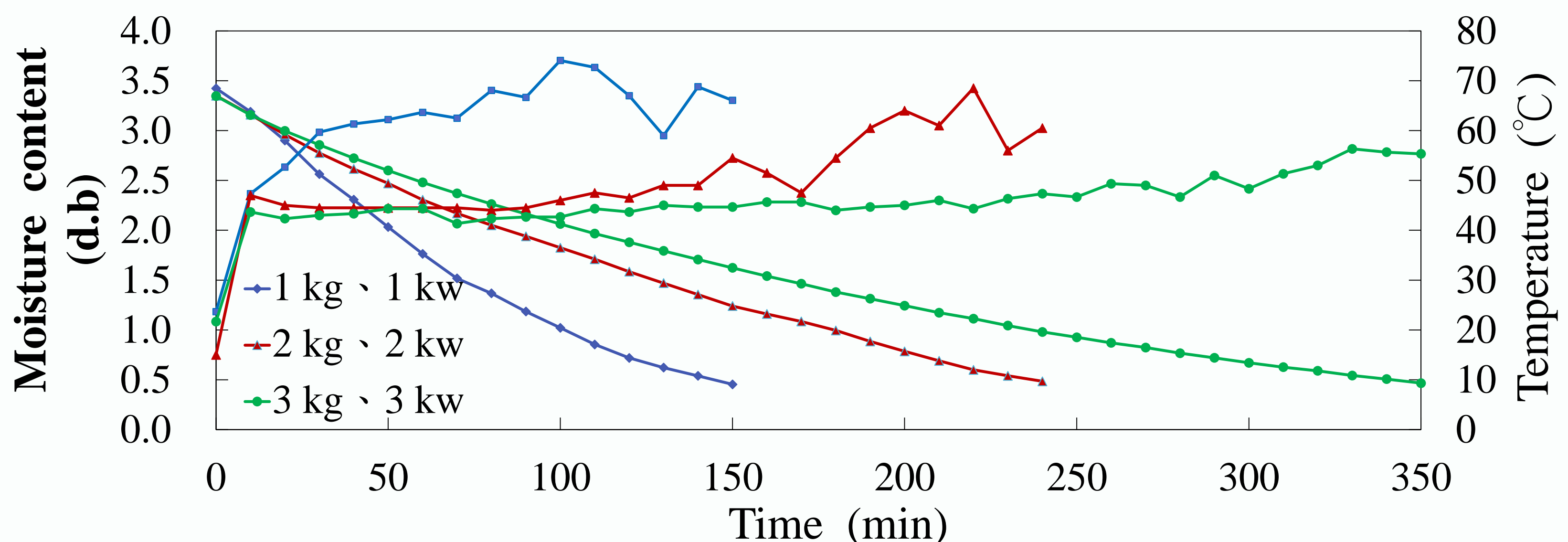
Product	L*	a*	b*	Vitamin C (mg/g)
Commercial	30.04 ± 0.22	17.35 ± 1.15	50.74 ± 0.68	0.493 ± 0.1
1 kg、1 kw	30.28 ± 0.64	20.36 ± 0.86	43.69 ± 1.02	0.564 ± 0.0
3 kg、3 kw	29.07 ± 0.46	17.90 ± 0.86	49.24 ± 0.99	0.705 ± 0.2

結果與討論

從圖一、圖二的鹹金棗蜜餞之微波乾燥及升溫曲線得知，以1 kg金棗分別以1、2和3 kW微波功率進行乾燥，則微波功率越高，則乾燥所需時間越短，雖將溫度控制在不超過80°C，高微波功率易在金棗接觸點有焦化的問題，且產品的顏色較深(圖三)。依表一鹹金棗蜜餞的微波乾燥速率和乾燥時間，3 kg，3 kW只需350 min，可比操作三次1 kg，1 kW的450 min更省時。從表二微波乾燥的鹹金棗蜜餞的顏色和市售產品相近，但維生素C含量較高。且由表三的產品分析顯示，微波乾燥的鹹金棗蜜餞的水分含量在30%且其水活性低於0.7，適合儲藏，且顆粒較市售產品大，故假密度較小，至於鹹度較市售成品高，此可能由於購自於工廠的鹹金棗未漂水所致。



圖一、不同微波功率對1 kg金棗的微波乾燥及升溫曲線。



圖二、相同比例的微波功率與金棗重量的乾燥及升溫曲線。

表三、市售和微波乾燥鹹金棗蜜餞之水分含量、水活性、糖度、鹽度、假密度

Product	Moisture (%)	Aw	Sugar (°Brix)	Salty (%)	Bulk density (g/mL)
Commercial	31	0.704	61	2.9	0.82
1 kg、1 kw	31	0.658	64	5.1	0.57
2 kg、2 kw	30	0.682	64	4.8	0.55
3 kg、3 kw	31	0.675	56	4.7	0.54

結論

鹹金棗蜜餞經微波乾燥後，1 kg、1 kW和3 kg、3 kW分別只要150和350分鐘，大幅的減少乾燥時間，且品質上也和市售產品並無太大差異，甚至在水活性、維生素C含量及假密度皆較市售產品好，故利用微波乾燥鹹金棗蜜餞可達省時節能的成效。