

## 摘要

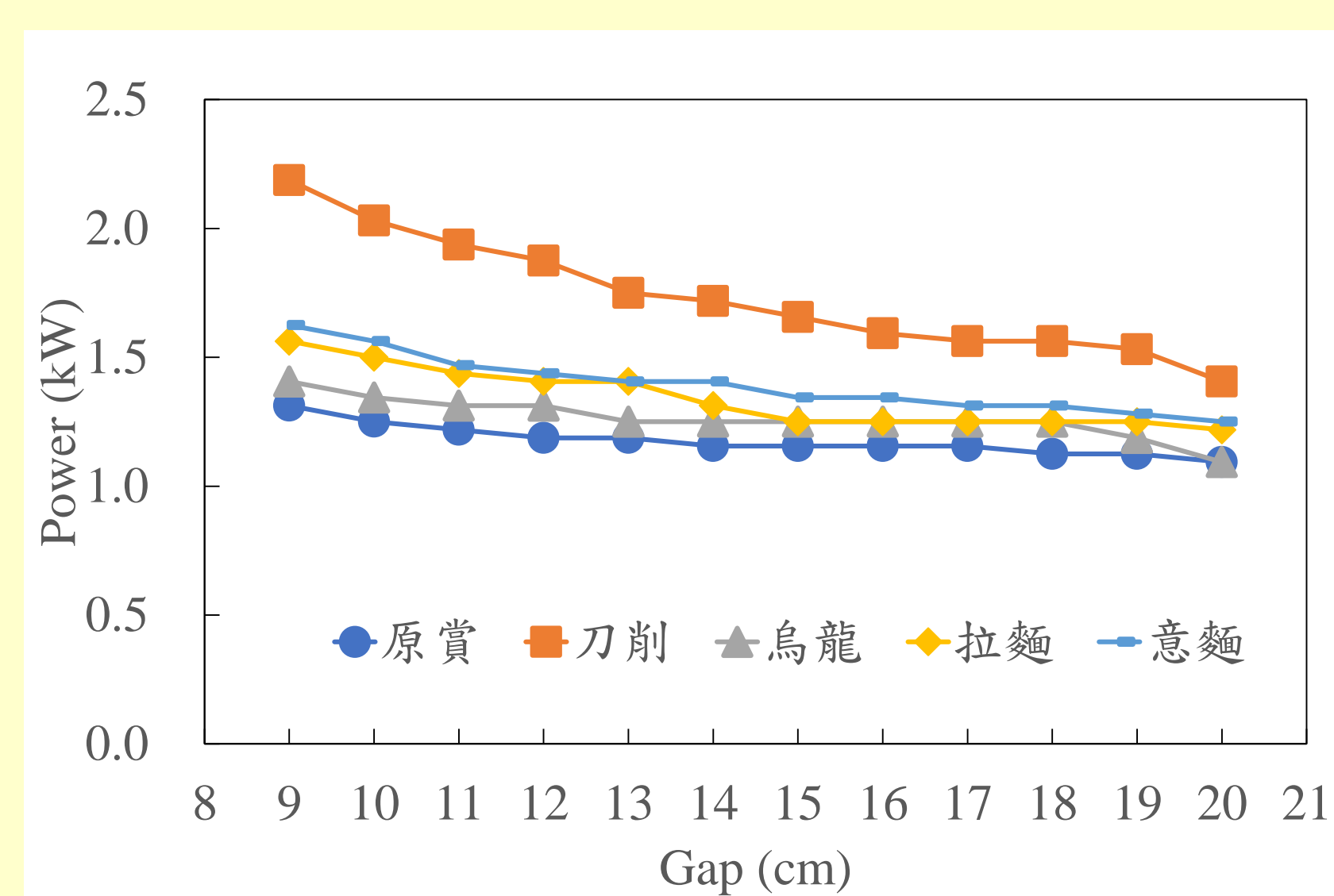
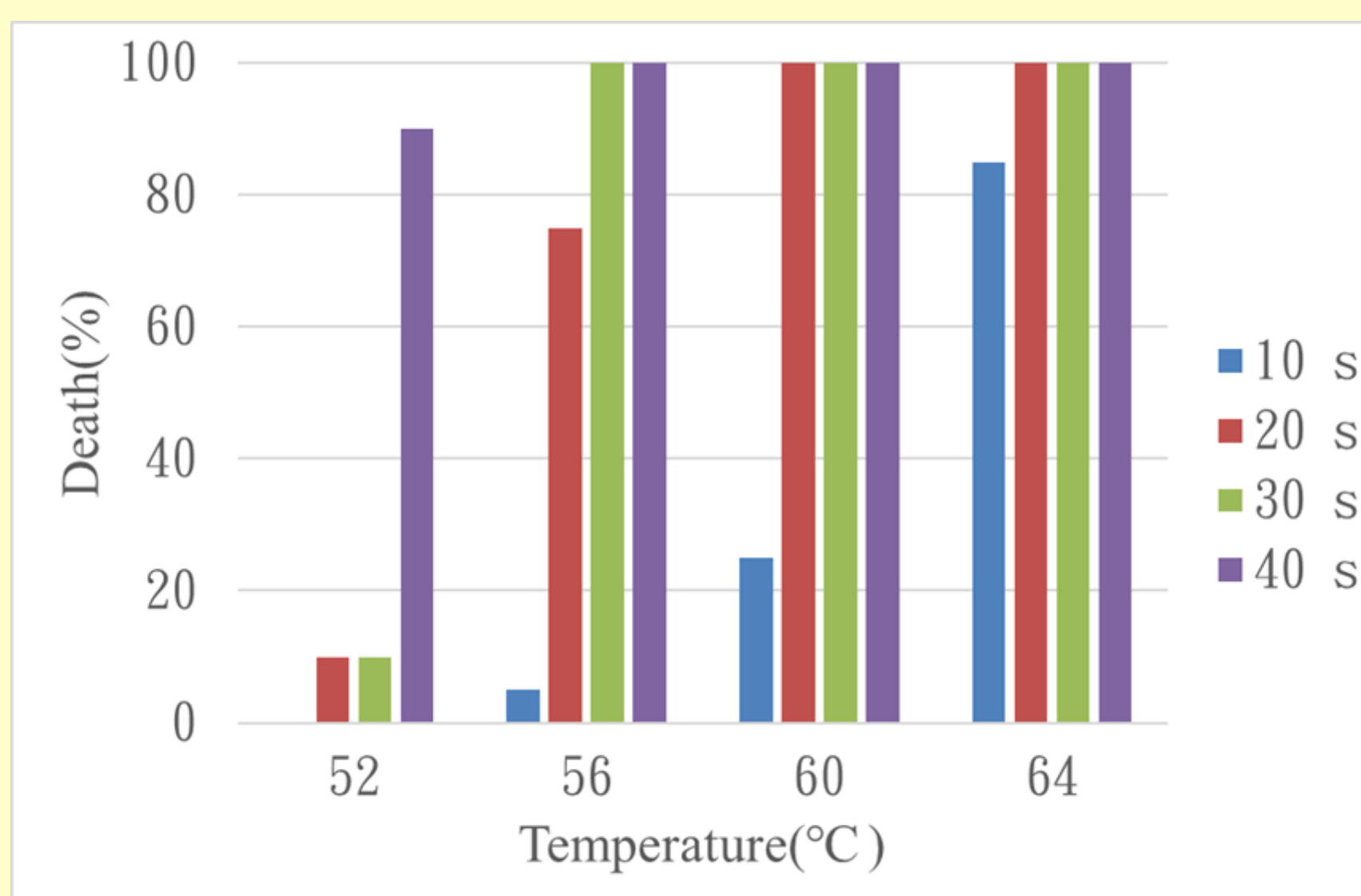
以日晒乾燥為主的關廟麵，由於沒有經過高熱設備處理，容易造成蟲卵寄生於麵條中，使麵製品於包裝儲藏期間成蟲滋生，故本研究之目的為開發麵製品射頻殺蟲技術。由於成蟲的耐熱性高於蟲卵，故先研究米象成蟲的耐熱曲線，方可決定殺死米象成蟲的加熱條件，先將每個含有20隻米象成蟲的毛細管分別置入52、56、60和64°C的水浴槽中，需50、30、20和20 s方可達到成蟲的死滅狀況，故殺死米象成蟲的溫度以60°C以上為宜。將1、2和3 kg的原賞關廟麵放置在塑膠盒，負載量愈大、射頻電極板間距愈小會使得射頻功率愈大，在射頻電極板間距為10 cm，加熱達60°C以上分別約75、90和135 s。另外將1 kg五種關廟麵裝於塑膠盒中，並加入50隻米象成蟲，在射頻電極板間距為10 cm加熱60s後，致死率平均達92.4%，故以射頻快速加熱麵製品可大幅達到殺蟲效果，解決麵製品的食品衛生安全問題，降低產品因儲藏期間蟲害的損失。

## 前言

關廟麵不添加任何防腐劑，傳統古法使用太陽曬乾方式，根據天氣的溫溼度調整曬麵的時間，一般需費時約兩天的時間。乾燥製程並無受高熱，造成若有存在麵粉中蟲卵無法被殺死，而造成關廟麵於儲藏期間而產生成蟲滋生的情形。蟲的生長具有四個世代，包括：成蟲→蟲卵→幼蟲→蛹，而其對熱的敏感程度分別為蟲卵>幼蟲>蛹>成蟲，所以在殺蟲處理時應以對熱耐受力最強之成蟲的蟲態作為殺蟲目標。射頻加熱是一種介電加熱，兩平行電極板產生交流電場，透過偶極作用產生熱能，達到水分子摩擦和離子移動快速升溫，且射頻加熱具有良好的穿透性，快速均勻，較無冷點的情形發生，且可有效縮短加熱時間及節約能源。故今先研究米象成蟲的熱致死條件，再利用射頻快速加熱關廟麵，以達到殺蟲的效果。

## 結果與討論

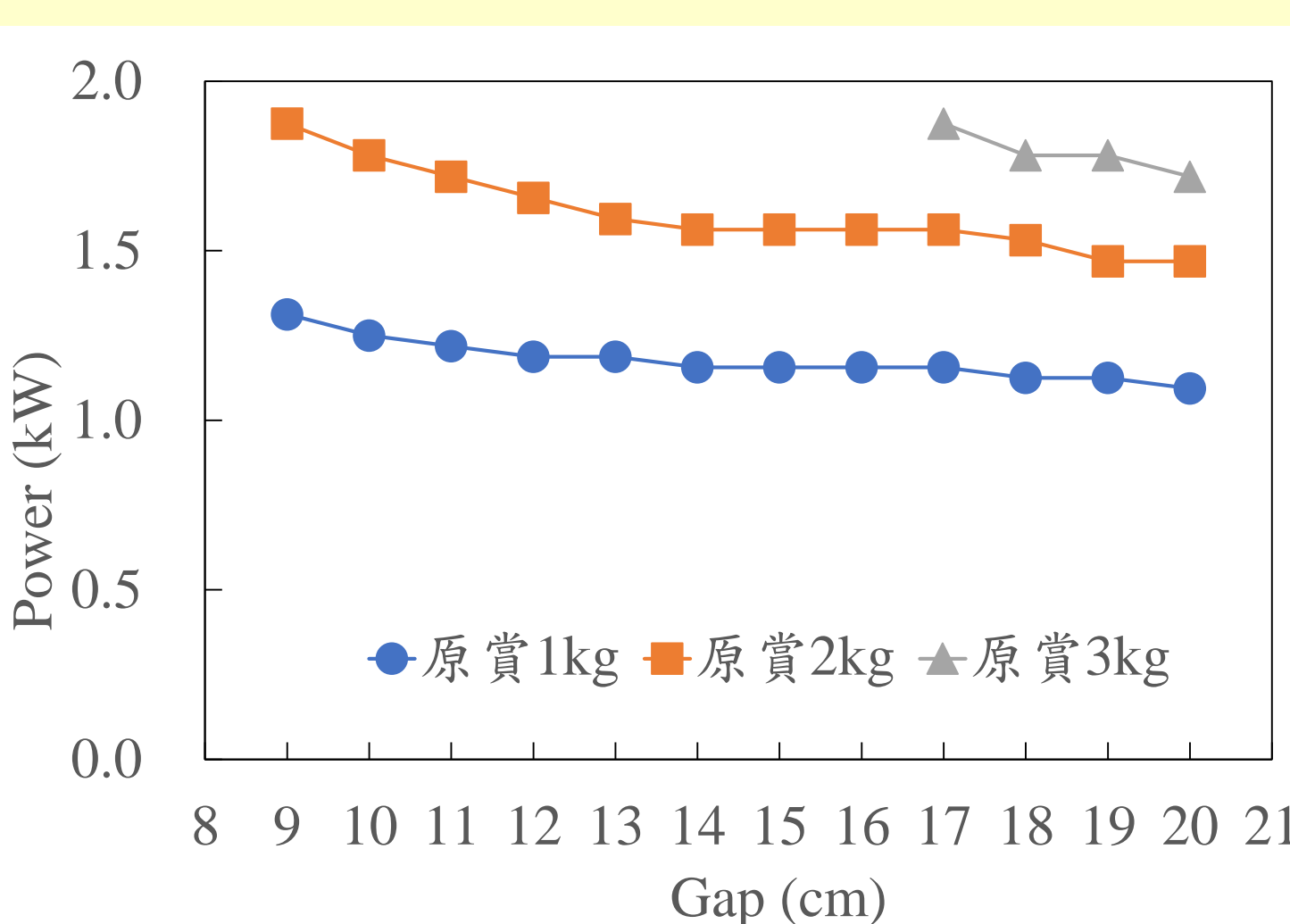
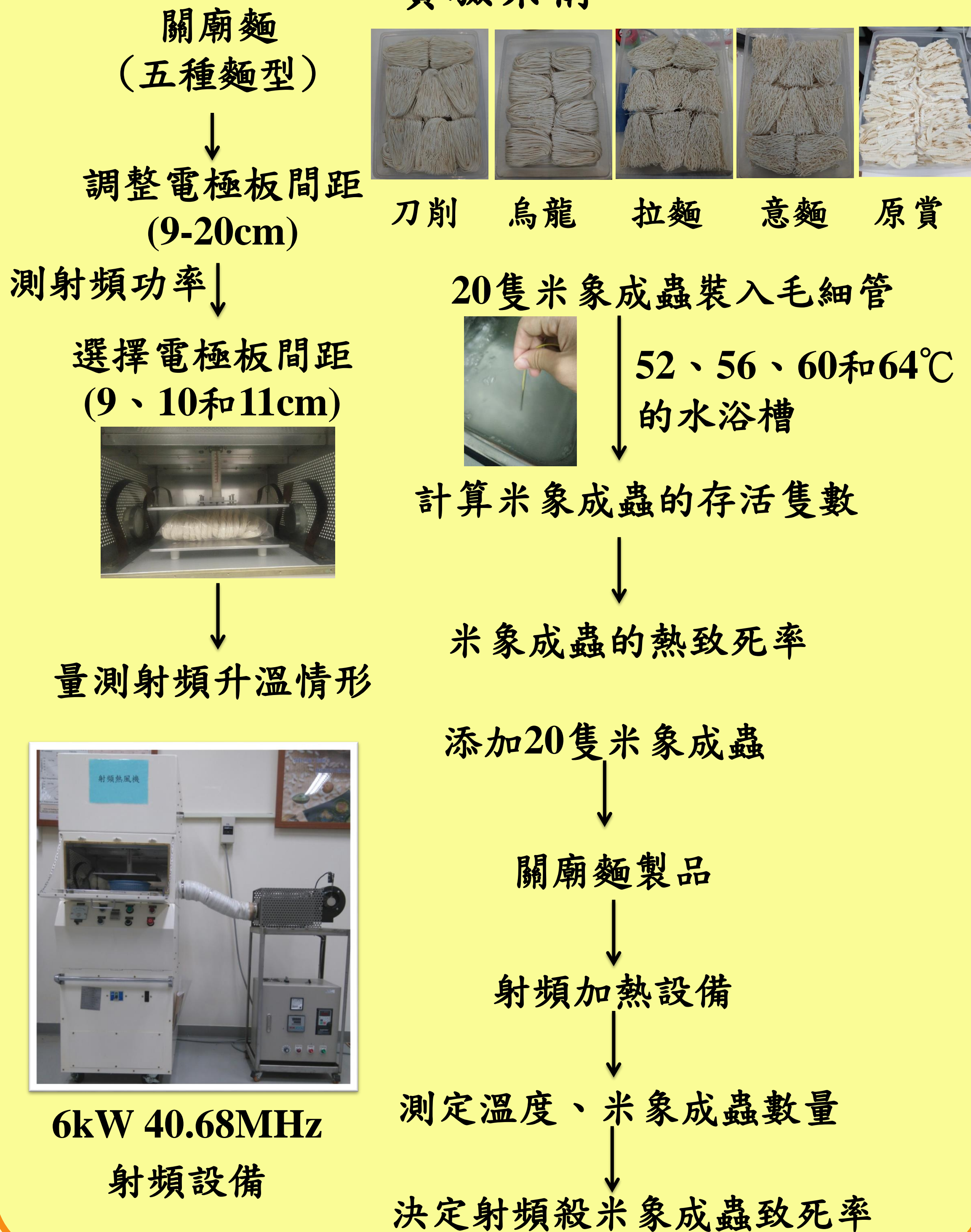
圖一為在水浴槽中不同時間及溫度下米象成蟲的致死率。20隻米象成蟲的熱致死，在水浴槽溫度分別設定52、56、60和64°C，達到100%致死率時間為50、30、20和20 s，米蟲致死溫度約為60°C。圖二為電極板間距對射頻輸出功率的影響，以1 kg盒裝不同類型關廟麵之射頻電極板間距和功率的關係。當射頻電極板間距從9cm至20cm操作時，射頻的能量輸出呈現下降趨勢，而若以不同重量的原賞置於不同射頻電極板間距下，當樣品的裝載量愈大射頻功率愈大(圖三)，而且射頻的電極板間距與射頻的輸出功率是呈現負相關，其升溫速率亦呈線性關係(表一)。而若在電極板間距10 cm下，1 kg盒裝五種關廟麵射頻加熱的升溫曲線呈現線性關係，估計達溫度60°C所花費時間為34.57~62.28 s(表二)，而射頻加熱60s後，加入50隻米象成蟲致死率平均達92.4%。



圖一、在水浴槽中不同時間及溫度下米象成蟲的致死率。

圖二、1 kg盒裝不同類型關廟麵之射頻電極板間距和功率的關係。

## 實驗架構



圖三、1、2、3 kg盒原賞關廟麵之射頻電極板間距和功率的關係。

表一、原賞1 kg、2 kg、3 kg在射頻處理之升溫速率的影響

重量 (kg)	升溫曲線直線方程式	R <sup>2</sup>	升溫速率 (kg/s)	至60°C的時間 (s)
1	y = 0.5502x + 25.733	0.987	0.5502	62.28
2	y = 0.4557x + 27.336	0.971	0.4556	71.67
3	y = 0.2674x + 23.967	0.966	0.2674	134.75

表二、1 kg 五種麵在射頻電極板間距 10cm 處理之升溫速率和米象致死率

關廟麵	升溫曲線直線方程式	R <sup>2</sup>	升溫速率 (kg/s)	至60°C的時間 (s)	60 s後的米象致死率 (%)
刀削	y=0.7936x+26.867	0.955	0.7936	41.75	100
烏龍	y=0.6067x+25.507	0.941	0.6067	56.85	86
拉麵	y=0.6467x+26.260	0.989	0.6467	52.17	90
意麵	y=0.9844x+25.973	0.993	0.9844	34.57	94
原賞	y=0.5502x+25.733	0.987	0.5502	62.28	92

## 結論

射頻加熱1kg五種關廟麵的升溫速率成線性關係，達60°C需34.57~62.28s，而射頻加熱60s後米象成蟲的致死率平均達92%，故射頻快速加熱關廟麵，可以大幅達到殺蟲的效果。