

不同收穫期對落花生有機栽培種仁抗氧化能力之影響

侯金日^{1*} 邱齡慧¹ 邱凱瑩²

1. 國立嘉義大學農藝學系
2. 私立明道大學精緻農業系

摘要

收穫期之早晚影響到落花生種仁產量與品質，利用落花生台南11號及台南14號為材料，於99年2月栽培於嘉義縣義竹鄉有機農家農田，試區分有機栽培有病蟲害處理區、有機栽培無病蟲害處理區及慣行栽培區，播種後紀錄始花日期，於始花後50天、60天、70天及80天進行採收，收穫後之種仁經乾燥後進行抗氧化能力(總酚含量、總抗氧化能力、DPPH清除率與還原力)分析，試驗結果如下：

99年春作不同收穫期有機栽培有無、病蟲害管理與慣行栽培種仁抗氧化能力表現，落花生台南11號有無病蟲害防治無論是始花後50、60、70、80天收穫總酚含量、總抗氧化能力皆顯著較慣行栽培為高；DPPH清除率則在4個收穫期有較高之表現；還原力則於3種處理4個收穫期間表現並不顯著。落花生台南14號有無病蟲害防治無論是始花後50、60、70、80天收穫總酚含量、總抗氧化能力也皆顯著較慣行栽培為高；DPPH清除率則在4個收穫期慣行栽培有較高之表現；還原力則於4個收穫期間皆以無病蟲害管理者較低；兩品種間抗氧化能力之表現，4個收穫期間總酚含量台南11號皆顯著高於台南14號、總抗氧化力台南11號也較台南14號為高、DDPH清除率則除50天收穫台南11號顯著高於台南14號外，其餘3個收穫期皆以台南14號顯著高於台南11號、還原力則兩品種間無顯著差異。

前言

收穫期早晚影響落花生有機栽培之產量與品質，一般收穫期早產量低品質較佳，收穫期太晚，產量雖會增加，但品質與病蟲害可能增加，落花生有機栽培適當收穫期對產量與品質影響極大。有機栽培在無進行化學肥料與農藥之施用下，可獲得較為健康之農產品，而該有機農產品成分之表現與抗氧化能力之表現，是否與慣行栽培有所差異為相當值得關切之問題。

近年來，有了較新的發現，就是「自由基-抗氧化物質」理論。人們開始關注如何預防疾病與抗老化等報導，也因此使人們對於所謂的「抗氧化物質」產生極大興趣和盼望，積極的尋找這類的物質(例如維生素C、E，β-胡蘿蔔素等)，以達成對抗老化和疾病的目標。

自由基具有不成對電子的原子或基團，通常是帶正電荷，負電荷或者不帶電荷。大多數的未成對電子形成的自由基都具有較高的化學活性。自由基反應在燃燒，氣體化學，聚合反應，電漿體化學，生物化學和其他各種化學學科中扮演很重要的角色。本研究目的探討有機栽培下，有無病蟲害防治與慣行栽培對不同採收期之落花生抗氧化能力之影響。

材料與方法

於2010年春作(2月)在嘉義義竹地區選擇經有機驗證合格農田(鮮綠有機農場)進行試驗，以落花生品種台南11號及台南14號二品種為材料，播種後紀錄始花日期，於始花後50天、60天、70天及80天進行採收，收穫後將花生乾燥並脫殼。進行不同收穫期對落花生有機栽培種仁抗氧化能力之影響試驗。

抗氧化能力分析：取出落花生種子經冷凍乾燥後，進行抗氧化活性(總酚、總抗氧化、DPPH清除率、還原力)之分析，並與有病蟲害管理有機落花生及慣行栽培之落花生作比較。分析方法如下：

抗氧化活性分析：樣本濃度0.1 g/ml，以pH 6.8 鄰酸緩衝液作為萃取。

總酚：參考 Singleton and Rossi (1965) 方法，以分光光度計於 700 nm 作測定。

總抗氧化能力：參考 Miller and Evans (1966) 方法，以分光光度計於 734 nm 測定吸光值，並由公式計算其總抗氧化能力。

總抗氧化能力 (%) = [1 - (A734 nm, sample / A734 nm, blank)] × 100

清除 DPPH 自由基能力：參考 Shimada *et al.* (1992) 方法，以分光光度計於 517 nm 測定吸光值，並由公式計算其清除 DPPH 自由基能力。

清除 DPPH 自由基能力 (%) = [1 - (A517 nm, sample / A517 nm, blank)] × 100

還原力：參考 Oyaizu (1986) 方法，以分光光度計於 700 nm 測定吸光值。

結果與討論

99年春作不同收穫期有機栽培有無、病蟲害管理與慣行栽培種仁抗氧化能力表現，落花生台南11號有無病蟲害防治無論是始花後50、60、70、80天收穫總酚含量、總抗氧化能力皆顯著較慣行栽培為高(表1)；DPPH清除率則在4個收穫期慣行法與有機無病蟲害管理有較高之表現；還原力則於3種處理4個收穫期間表現並不顯著(表2)。

落花生台南14號有無病蟲害防治無論是始花後50、60、70、80天收穫總酚含量、總抗氧化能力也皆顯著較慣行栽培為高(表3、表4、表5、表6)；DPPH清除率則在4個收穫期慣行栽培有較高之表現；還原力則於4個收穫期間皆以無病蟲害管理者較低(表3、表4、表5、表6)。

兩品種間抗氧化能力之表現，4個收穫期間總酚含量台南11號皆顯著高於台南14號、總抗氧化力台南11號也較台南14號為高、DDPH清除率則除50天收穫台南11號顯著高於台南14號外，其餘3個收穫期皆以台南14號顯著高於台南11號、還原力則兩品種間無顯著差異(表3、表4、表5、表6)。

表1. 有機栽培落花生台南11號不同採收期有、無防治與慣行栽培對落花生種仁抗氧化能力之影響(99年春作)

天數	處理	總酚 mg/g	總抗氧化 %	DPPH清除率 %	還原力 %
50天	有機無病蟲害防治	0.71a	94.49a	68.72a	70.78a
	有機有病蟲害防治	0.64ab	92.27a	68.72a	70.78a
	慣行栽培	0.51b	87.62b	61.13b	72.87a
	LSD _{0.05}	0.18	7.21	7.21	15.11
60天	有機無病蟲害防治	0.92a	93.67a	46.65ab	73.37a
	有機有病蟲害防治	0.58b	91.46ab	42.09b	76.07a
	慣行栽培	0.50b	90.38b	54.09a	73.60a
	LSD _{0.05}	0.38	7.08	8.55	8.34
70天	有機無病蟲害防治	0.93a	93.85a	51.36a	73.31b
	有機有病蟲害防治	0.72b	92.92a	41.66b	80.37a
	慣行栽培	0.41c	90.23b	52.34a	77.60ab
	LSD _{0.05}	0.52	6.19	4.56	7.29a
80天	有機無病蟲害防治	0.70a	94.91a	42.08b	77.29a
	有機有病蟲害防治	0.63ab	93.05b	34.36b	79.25a
	慣行栽培	0.41b	89.30c	55.58a	82.34a
	LSD _{0.05}	0.28a	7.88b	11.823	9.3912

表2. 有機栽培落花生台南14號不同採收期有、無防治與慣行栽培對落花生種仁抗氧化能力之影響(99年春作)

天數	處理	總酚 mg/g	總抗氧化 %	DPPH清除率 %	還原力 %
50天	有機無病蟲害防治	0.57ab	92.09a	52.23b	69.36b
	有機有病蟲害防治	0.64a	91.91a	49.54c	69.53b
	慣行栽培	0.38b	88.61b	64.74a	78.27a
	LSD _{0.05}	0.20	2.06	1.68	6.82
60天	有機無病蟲害防治	0.62a	92.48a	42.53b	78.20a
	有機有病蟲害防治	0.47ab	90.74ab	59.04a	76.91a
	慣行栽培	0.372b	89.39b	58.31a	80.10a
	LSD _{0.05}	0.155	2.23	3.31	6.02
70天	有機無病蟲害防治	0.65a	93.51a	47.61a	78.12ab
	有機有病蟲害防治	0.65a	89.03c	55.76a	72.69b
	慣行栽培	0.44b	91.34b	58.86a	83.74a
	LSD _{0.05}	0.15	1.76	13.20	6.41
80天	有機無病蟲害防治	0.63a	94.69a	63.55a	84.06a
	有機有病蟲害防治	0.66a	90.37b	61.52a	73.14b
	慣行栽培	0.29b	90.88b	61.23a	85.44a
	LSD _{0.05}	0.16	0.97	4.69	4.35

表3. 有機栽培落花生50天採收品種間有、無防治與慣行栽培對落花生種仁抗氧化能力之影響(99年春作)

天數	處理	總酚 mg/g	總抗氧化 %	DPPH清除率 %	還原力 %
50天	有機無病蟲害防治	0.62a	91.46a	61.71a	71.61a
	有機有病蟲害防治	0.64a	93.29a	53.76c	70.28a
	慣行栽培	0.45b	88.12b	62.93a	75.57a
	LSD _{0.05}	0.10	1.44	3.43	7.64
TN11	有機無病蟲害防治	0.62a	91.46a	61.71a	71.61a
	有機有病蟲害防治	0.64a	93.29a	53.76c	70.28a
	慣行栽培	0.45b	88.12b	62.93a	75.57a
	LSD _{0.05}	0.10	1.44	3.43	7.64
TN14	有機無病蟲害防治	0.53b	90.87a	55.50b	72.39a
	有機有病蟲害防治	0.64a	93.29a	53.76c	70.28a
	慣行栽培	0.45b	88.12b	62.93a	75.57a
	LSD _{0.05}	0.10	1.44	3.43	7.64

表4. 有機栽培落花生60天採收品種間有、無防治與慣行栽培對落花生種仁抗氧化能力之影響(99年春作)

天數	處理	總酚 mg/g	總抗氧化 %	DPPH清除率 %	還原力 %
60天	有機無病蟲害防治	0.78a	93.08a	44.59c	75.28a
	有機有病蟲害防治	0.53b	91.10b	50.56b	76.49a
	慣行栽培	0.44b	89.89b	56.21a	76.85a
	LSD _{0.05}	0.13	1.21	3.41	3.83

表5. 有機栽培落花生70天採收品種間有、無防治與慣行栽培對落花生種仁抗氧化能力之影響(99年春作)

天數	處理	總酚 mg/g	總抗氧化 %	DPPH清除率 %	還原力 %
70天	有機無病蟲害防治	0.79a	93.68a	49.49b	75.72b
	有機有病蟲害防治	0.69a	90.98b	48.71b	76.53ab
	慣行栽培	0.43b	90.80b	55.60a	80.67a
	LSD _{0.05}	0.12	1.20	5.75	4.22

表6. 有機栽培落花生80天採收品種間有、無防治與慣行栽培對落花生種仁抗氧化能力之影響(99年春作)

天數	處理	總酚 mg/g	總抗氧化 %	DPPH清除率 %	還原力 %
80天	有機無病蟲害防治	0.66a	94.80a	52.82b	80.68a
	有機有病蟲害防治	0.64a	91.71b	47.94b	76.19b
	慣行栽培	0.35b	90.19c	58.41a	83.89a
	LSD _{0.05}	0.12	1.05	4.91	4.39