

有機肥不同施用期與施用量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. 明道大學 精緻農業學系

摘要

以落花生台南11號及台南14號為材料，於99年春作播種於嘉義縣義竹鄉有機農家與一般農家農田，有機栽培施用有機肥(全氮3.0%、全磷3.8%、氧化鉀3.0%、有機質50%)與慣行栽培施用複合肥台肥39號，施用期部份全施(播種前施用3000kg/ha)、分施(有機肥全量(3000kg/ha)的2/3播種前施用，剩餘之1/3種植後30天施用)及不施肥；施肥量則分低1500kg/ha、中3000kg/ha、高4500kg/ha及不施肥為處理。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年春作有機栽培落花生有機肥施用期及慣行栽培處理對落花生抗氧化分析成分之影響，台南11號顯示總酚含量與DPPH清除率慣行栽培顯著較有機栽培無施用有機肥、全施與分施為低；台南14號顯示總酚含量及DPPH清除率與台南11號相似皆以慣行栽培為最低，慣行栽培及有機分施總抗氧化力較高，還原力則以未施用有機肥料最低；兩品種間抗氧化能力之表現，台南11號總酚含量、DDPH清除率顯著高於台南14號，總抗氧化力與還原力則兩品種間無顯著差異。99年春作有機栽培落花生有機肥施用量及慣行栽培處理對落花生抗氧化分析成分之影響，台南11號顯示總酚含量與DPPH清除率慣行栽培顯著較有機栽培無施用有機肥、施用低量、中量、高量為低，總抗氧化力與還原力則處理間無顯著差異；台南14號也顯示總酚含量及DPPH清除率與台南11號相似皆以慣行栽培為最低，慣行栽培總抗氧化力、還原力則較高；兩品種間抗氧化能力之表現，台南11號總酚含量、總抗氧化力顯著高於台南14號、DDPH清除率顯著低於台南14號。

表3. 落花生有機栽培品種與有機肥施用期及慣行栽培處理對落花生抗氧化能力之影響(99年春作)

Table 3. Effects of organic fertilizer application time and common cultural on antioxidant capacity in organic cultural peanut.(2010 spring crops).

Variety and application time	poly phenols mg/g	Antioxidant activity %	DPPH scavenging %	Reducing power %
TN11	0.48a	90.79a	60.16a	82.77a
TN14	0.38b	90.88a	55.71b	82.46a
LSD _{0.05}	0.07	0.90	3.86	2.84
Control	0.54a	89.96b	62.64a	80.61b
All application	0.39bc	90.33ab	61.53a	81.94ab
Applications at different times	0.46ab	91.56a	61.07a	82.43ab
Common cultural	0.32c	91.48a	46.50b	85.47a
LSD _{0.05}	0.10	1.27	5.45	4.01

表4. 落花生台南11號有機栽培有機肥施用量及慣行栽培處理對落花生抗氧化能力之影響(99年春作)

Table 4. Effects of organic fertilizer application rate and common cultural on antioxidant capacity in organic cultural peanut TN 11.(2010 spring crops).

Organic fertilizer Application rate (kg/ha)	poly phenols mg/g	Antioxidant activity %	DPPH scavenging %	Reducing power %
Control	0.39b	90.20a	65.97a	84.11a
High 4500	0.42ab	89.78a	68.00a	78.01a
Middle 3000	0.43ab	90.32a	65.77a	79.12a
Low 1500	0.50a	90.55a	67.10a	77.91a
Common cultural	0.36b	90.83a	44.80b	84.60a
LSD _{0.05}	0.09	1.97	7.21	7.13

表5. 落花生台南14號有機栽培有機肥施用量及慣行栽培處理對落花生抗氧化能力之影響(99年春作)

Table 5. Effects of organic fertilizer application rate and common cultural on antioxidant capacity in organic cultural peanut TN 14.(2010 spring crops).

Organic fertilizer Application rate (kg/ha)	poly phenols mg/g	Antioxidant activity %	DPPH scavenging %	Reducing power %
Control	0.36bc	87.48b	68.65a	80.22b
High 4500	0.31bc	91.38a	67.84a	79.88bc
Middle 3000	0.54a	86.10b	68.87a	74.95d
Low 1500	0.43ab	87.39b	69.73a	75.33cd
Common cultural	0.28c	92.13a	48.20b	86.26a
LSD _{0.05}	0.12	2.62	2.09	4.82

表6. 落花生有機栽培品種與有機肥施用量及慣行栽培處理對落花生抗氧化能力之影響(99年春作)

Table 6. Effects of organic fertilizer application rate and common cultural on antioxidant capacity in organic cultural peanut.(2010 spring crops).

Variety and Application rate(kg/ha)	poly phenols mg/g	Antioxidant activity %	DPPH scavenging %	Reducing power %
TN11	0.42a	90.33a	62.33b	80.77a
TN14	0.38a	88.90b	64.66a	79.33a
LSD _{0.05}	0.05	1.03	2.17	2.80
Control	0.38b	88.44c	67.31a	82.16ab
High 4500	0.37b	90.58ab	67.92a	78.95bc
Middle 3000	0.48a	88.21c	67.3a	77.04c
Low 1500	0.46a	88.97bc	68.42a	76.62c
Common cultural	0.32b	91.48a	46.50b	85.47a
LSD _{0.05}	0.08	1.63	3.42	4.42

討論

由結果可知台南11號與台南14號有機肥施期及慣行栽培比較其中總酚含量與DPPH清除率慣行栽培顯著較有機栽培無施用有機肥、全施與分施為低。不同品種有機肥施用期較慣行栽培處理對落花生抗氧化能力有較佳之表現。

由有機肥施用量及慣行栽培落花生抗氧化影響，顯示台南11號總酚含量與DPPH清除率慣行栽培顯著較有機栽培無施用有機肥、施用低量、中量、高量為低。台南14號有機肥施用量及慣行栽培處理對落花生抗氧化分析顯示總酚含量以有機栽培中施較高；總抗氧化力以有機栽培高施與慣行栽培處理較高；DDPH清除率以有機施用量CK、有機高施、有機中施與有機低施皆較慣行栽培為高。無論有機肥施用期與施用量，兩品種間抗氧化能力之表現，台南11號總酚含量、DDPH清除率顯著高於台南14號。

因此落花生有機栽培施用有機肥與慣行栽培施用化學肥料，花生行有機栽培確實能提高種仁抗氧化能力之表現。

前言

有機質肥料因所含的營養元素較化學肥料均衡，具有促進作物生長、提升產量及品質效果 (Jacobs, 1990)。合理施用有機質肥料，有助於提升作物生產 (Reddy *et al.*, 2000)。

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老化等報導，使人們對「抗氧化物質」產生極大興趣，積極的尋找這類的物質(如總酚、類黃酮、維生素C、E、β-胡蘿蔔素等)，以達成對抗老化和疾病的目標。

落花生 (*Arachis hypogaea* L.) 是台灣重要之雜糧及食用作物之一，其栽培面積曾達十餘萬公頃，目前依據2010年台灣農業年報統計，民國98年栽培面積為21761公頃。未來落花生推廣有機栽培，有機肥之施用期與施用量可能影響產量與品質，甚至提升落花生種仁之抗氧化能力，則對落花生有機栽培將有更大之推廣價值。

本研究目的探討落花生有機栽培下，有機肥不同施用期與施用量對採收後種仁抗氧化能力之影響，並與慣行栽培下所採收之落花生種仁做比較，了解有機栽培有機肥之施用與施用化學肥料採收之落花生種仁是否具有較佳之抗氧化能力。

材料與方法

以落花生台南11(TN11)與台南14號(TN14)為材料，於99年2月春作播種播種於嘉義縣義竹鄉有機農家農田，以有機肥有機肥(全氮3.0%、全磷3.8%、氧化鉀3.0%、有機質50%)不同施用量(低1500kg/ha、中3000kg/ha、高4500kg/ha)為處理，將此有機肥之全量在種植前施用作為基肥。另一為有機肥(全氮3.0%、全磷3.8%、氧化鉀3.0%、有機質50%；3000kg/ha)不同施用期(1. 施肥量全量在種植前施用作為基肥；2. 施肥量之全量的2/3在種植前施用作為基肥，剩餘之1/3的有機肥在中耕培土除草約種植後30天行之)。花生成熟將各處理小區收穫，並將花生莢果乾燥，脫殼後種子進行抗氧化能力(總酚；參考 Singleton and Rossi (1965)、總抗氧化；參考 Miller and Evans (1966)、DPPH清除率；參考 Shimada *et al.* (1992)、還原力；參考 Oyaizu (1986))分析。

結果

表1. 有機栽培落花生台南11號有機栽培有機肥施用期及慣行栽培處理對落花生抗氧化能力之影響(99年春作)

Table 1. Effects of organic fertilizer application time and common cultural on antioxidant capacity in organic cultural peanut TN 11.(2010 spring crops).

Organic fertilizer application time	poly phenols mg/g	Antioxidant activity %	DPPH scavenging %	Reducing power %
Control	0.55a	90.11a	65.050a	82.37a
All application	0.43ab	91.15a	65.79a	83.28a
Applications at different times	0.58a	91.05a	64.99a	80.75a
Common cultural	0.36b	90.83a	44.80b	84.67a
LSD _{0.05}	0.16	1.63	10.33	7.24

表2. 有機栽培落花生台南14號有機栽培有機肥施用期及慣行栽培處理對落花生抗氧化能力之影響(99年春作)

Table 2. Effects of organic fertilizer application time and common cultural on antioxidant capacity in organic cultural peanut TN 14.(2010 spring crops).

Organic fertilizer application time	poly phenols mg/g	Antioxidant activity %	DPPH scavenging %	Reducing power %
Control	0.53a	89.81b	60.22a	78.85b
All application	0.34ab	89.50b	57.26a	80.60ab
Applications at different times	0.35ab	92.07a	57.15a	84.11ab
Common cultural	0.28b	92.13a	48.20b	86.26a
LSD _{0.05}	0.19	1.80	5.78	6.18