

2.20. EFFETTO DI DIFFERENTI PRATICHE AGRICOLE SULLA CAPACITÀ ANTIOSSIDANTE TOTALE IN DUE VARIETÀ DI INSALATA

EFFECT OF DIFFERENT AGRICULTURAL PRACTICES ON TOTAL ANTIOXIDANT CAPACITY IN TWO VARIETIES OF SALAD

Maria Stella FODDAI^{1*}, Irene BAIAMONTE¹, Nicoletta NARDO¹, Federica INTORRE¹, Sandra DI FERDINANDO², Giuseppe MAIANI¹, Flavio PAOLETTI¹

Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione, via Ardeatina 546, 00178 Roma
2Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio, Via R. Lanciani 38, 00162 Roma

*Autore corrispondente: foddai@inran.it

Riassunto

La qualità nutrizionale di un alimento è influenzata da numerosi fattori, quali le condizioni pedoclimatiche, le differenze genotipiche, le pratiche agricole, il grado di maturazione, l'esposizione alla luce del sole. L'obiettivo del nostro lavoro di ricerca è quello di studiare la variazione della qualità nutrizionale in due varietà di insalata, lattuga romana (*Lactuca sativa* var. *longifolia* cv Integral) e lattuga foglia di quercia (*Lactuca sativa* var. *capitata* cv Naturel), provenienti da due aziende site nella regione Lazio, una con i campi di coltivazione in conversione da convenzionale a biologico (tesi A) e l'altra da biologico a biodinamico (tesi B) con trattamenti di varia formulazione o senza trattamenti. Questo lavoro nasce da un progetto di ricerca della durata triennale sulla "Valutazione di schemi di conversione all'agricoltura biologica e biodinamica in aziende tipo della Regione Lazio", finanziato e coordinato dall'Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio, e si trova nella seconda annualità progettuale. Come indice di qualità nutrizionale è stato scelto di valutare la capacità antiossidante totale (TAC), parametro che indica l'azione sinergica tra gli antiossidanti presenti nell'alimento. Le due varietà di insalata sono state analizzate con due diversi metodi analitici, il FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) ed il TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity). I risultati ottenuti dalla tesi A mostrano che la TAC, misurata con entrambi i metodi, è significativamente maggiore ($P < 0.05$) a favore del prodotto biologico rispetto al convenzionale per entrambe le varietà di insalata. Inoltre, per il biologico, la lattuga romana presenta valori medi di FRAP significativamente maggiori ($P < 0.05$) rispetto alla lattuga foglia di quercia (4.55 mmol Fe₂₊/kg vs 4.19 mmol Fe₂₊/kg); il contrario si verifica con il convenzionale, dove la lattuga foglia di quercia presenta valori medi di FRAP significativamente maggiori ($P < 0.05$) rispetto alla lattuga romana (2.14 mmol Fe₂₊/kg vs 1.90 mmol Fe₂₊/kg). Lo stesso andamento si osserva per il TEAC. Per quanto concerne il confronto delle insalate del campo con la tesi B (biologico vs biodinamico con o senza trattamenti), le due varietà di lattuga si comportano in modo diverso. La lattuga romana ottenuta dalla coltivazione biodinamica trattata ha un valore di TAC significativamente maggiore ($P < 0.05$) della lattuga coltivata con tecnica sia biologica che biodinamica non trattata, con valori medi di FRAP di 2.15 mmol Fe₂₊/kg, 1.89 mmol Fe₂₊/kg e 1.72 mmol Fe₂₊/kg; per la lattuga varietà foglia di quercia differenze significative ($P < 0.05$) si osservano fra il prodotto biologico e biodinamico trattato e il prodotto biodinamico non trattato con valori medi di FRAP rispettivamente di 3.62 mmol Fe₂₊/kg, 3.20 mmol Fe₂₊/kg e 3.16 mmol Fe₂₊/kg. Il confronto fra le due varietà della tesi B mostra un valore della TAC significativamente maggiore a favore della varietà foglia di quercia verso la varietà romana per tutte le pratiche agricole. In conclusione i risultati ottenuti sia per la tesi A che per la tesi B, anche se preliminari, dimostrano che, malgrado le simili condizioni pedoclimatiche e la stessa area geografica di produzione, la pratica agricola influenza la qualità nutrizionale.

Parole chiave: pratiche agricole, lattuga, capacità antiossidante totale

Abstract

*The nutritional quality of food is influenced by many factors, such as pedo-climatic conditions, genetic differences, agricultural practices, degree of maturation, exposure to sunlight. The aim of our research is to study the variation of the nutritional quality of two varieties of lettuce, romaine lettuce (*Lactuca sativa* var. *longifolia* cv *Integral*) and oak leaf lettuce (*Lactuca sativa* var. *capitata* cv *Naturel*), coming from two farms in the Lazio region, one having growing fields in conversion from conventional to organic (thesis A) and the other from organic to biodynamic (thesis B), the latter following two types of manuring, with or without treatments. This work belongs to a three-year research project on "Evaluation of patterns of conversion to organic and biodynamic farms in the Lazio Region", funded and coordinated by the Regional Agency for the Development and the Innovation of the Agriculture of Lazio, and it is in the second year. As index of nutritional quality, it was evaluated the total antioxidant capacity (TAC), which indicates the synergistic action of antioxidants in the food matrix. The two varieties of lettuce were analyzed by two different analytical methods, FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) and TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity). The results obtained from the thesis A show that the TAC values, measured by both methods, are significantly higher ($P < 0.05$) in the organic product compared to the conventional one for both varieties of lettuce. Moreover, the organic romaine lettuce has significantly higher mean values ($P < 0.05$) of FRAP respect to oak leaf lettuce (4.55 mmol Fe₂₊/kg vs 4.19 mmol Fe₂₊/kg); on the contrary the conventional oak leaf lettuce has mean FRAP values significantly higher ($P < 0.05$) than romaine lettuce (2.14 mmol Fe₂₊/kg vs 1.90 mmol Fe₂₊/kg). The same trend is observed for TEAC values. Regarding the thesis B (organic vs biodynamic with or without treatments), the two varieties of lettuce present a different trend. The treated biodynamic romaine lettuce has TAC values significantly ($P < 0.05$) higher than organic and not treated biodynamic one, with mean FRAP values of 2.15 mmol Fe₂₊/kg, 1.89 mmol Fe₂₊/kg and 1.72 mmol Fe₂₊/kg; for oak leaf lettuce significant ($P < 0.05$) differences are observed between both the organic and the treated biodynamic product and the untreated biodynamic product, with mean FRAP values of 3.62 mmol Fe₂₊/kg, 3.20 mmol Fe₂₊/kg and 3.16 mmol Fe₂₊/kg respectively. The comparison between the two varieties of the thesis B shows a significantly higher values of the TAC for the oak leaf lettuce for all agricultural practices. In conclusion, these preliminary results show that, despite similar pedo-climatic conditions and the same geographical area of production, the agricultural practices affect the nutritional quality of food.*

Keywords: *agricultural practices, lettuce, total antioxidant capacity*

Introduzione

La qualità nutrizionale di un alimento è influenzata da numerosi fattori, quali le condizioni pedoclimatiche, le differenze genotipiche, le pratiche agricole, il grado di maturazione, l'esposizione alla luce del sole. Come parametro di qualità nutrizionale è stato scelto di valutare la capacità antiossidante totale (TAC), che considera l'azione cumulativa e sinergica di tutti gli antiossidanti presenti nella matrice, fornendo un parametro completo piuttosto che la semplice somma dei singoli antiossidanti.

L'obiettivo di questo studio è quello di valutare la variazione della TAC in due varietà di insalata, lattuga romana (*Lactuca sativa* var. *longifolia* cv *Integral*) e lattuga foglia di quercia (*Lactuca sativa* var. *capitata* cv *Naturel*), provenienti da due aziende site nella regione Lazio, una con i campi di coltivazione in conversione da convenzionale a biologico (tesi A) e l'altra da biologico a biodinamico (tesi B). Questo lavoro nasce da un progetto di ricerca della durata triennale sulla "Valutazione di schemi di conversione all'agricoltura biologica e biodinamica in aziende tipo della Regione Lazio", finanziato e coordinato dall'Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio, e si trova nella seconda annualità progettuale.

Materiali e metodi

Campionamento del materiale vegetale - Per la tesi A (campo in conversione da convenzionale a biologico), i campioni di lattuga romana e di lattuga foglia di quercia sono stati forniti dall'azienda Rattoniz. Per la tesi B (campo in conversione da biologico a biodinamico), i campioni di lattuga romana e lattuga foglia di quercia sono stati forniti dall'azienda Agricoltura Nuova. In questo campo sono previste due modalità di applicazione del metodo biodinamico, una che prevede dei trattamenti dati sotto forma di preparati: fertilizzazione con 500p (corno letame), 501 (corno silice), compost e miscela multi floreale Arcoiris; l'altra modalità senza trattamenti utilizza solo il compost e la miscela multi floreale Arcoiris.

Determinazione della Capacità Antiossidante Totale (TAC) - Le insalate sono state campionate ed omogeneizzate al fine di procedere all'estrazione in triplicato degli antiossidanti idrosolubili e liposolubili secondo la metodica descritta da Pellegrini *et al.*

(2003). La Capacità Antiossidante Totale (TAC) dei campioni è stata valutata mediante il metodo FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) (Benzie e Strain, 1996) ed il metodo TEAC (Trolox Antioxidant Capacity) (Re *et al.*, 1999).

Il metodo FRAP si basa sulla capacità degli antiossidanti di ridurre un complesso incolore tripiridiltriazinico ferrico (TPTZ-Fe³⁺) nella sua forma ferrosa di intenso colore blu (TPTZFe²⁺). Questa reazione è seguita spettrofotometricamente a 593 nm. La variazione di assorbanza è proporzionale al potere riducente degli antiossidanti presenti nella soluzione.

Il metodo TEAC si basa sulla capacità delle molecole antiossidanti di catturare radicali liberi; viene utilizzato il radicale ABTS⁺, un cromoforo verde-blu con assorbimento caratteristico a 734 nm. L'aggiunta di antiossidanti al radicale cationico preformato comporta la sua riduzione a ABTS, determinando una decolorazione che può essere misurata spettrofotometricamente e che è proporzionale alla presenza di antiossidanti nel campione (Re *et al.*, 1999).

Analisi statistica - I valori sono presentati come valori medi±deviazione standard (n=6). Le differenze tra le pratiche agricole e tra le due varietà di lattuga sono state testate mediante il ttest di Student. P<0.05 è il livello di significatività usato.

Risultati e discussione

Nella Tab. 1 sono riportati i valori di FRAP e TEAC (media±deviazione standard) per la tesi A. I risultati mostrano che la TAC misurata sia con il metodo FRAP che con il metodo TEAC è significativamente (P<0.05) maggiore a favore del prodotto biologico rispetto al prodotto convenzionale per entrambe le varietà di insalata. Inoltre per il prodotto biologico, la lattuga romana presenta valori significativamente maggiori di FRAP rispetto alla lattuga foglia di quercia; il contrario si verifica invece con il prodotto convenzionale. Anche nel caso del metodo TEAC si osserva lo stesso andamento.

Nella Tab. 2 sono riportati i valori di FRAP e TEAC (media±deviazione standard) per la tesi B. I risultati mostrano che le due varietà di insalata si comportano in modo diverso. La lattuga romana ottenuta dalla coltivazione biodinamica trattata ha un valore della TAC misurata sia con il metodo FRAP che con il metodo TEAC significativamente maggiore della lattuga romana coltivata con tecnica sia biologica che biodinamica non trattata, mentre per la lattuga foglia di quercia differenze significative si osservano fra il prodotto biologico e biodinamico trattato e il prodotto biodinamico non trattato. Il confronto delle due varietà mostra un valore della TAC significativamente maggiore a favore della varietà foglia di quercia verso la varietà romana per tutte le pratiche agricole.

Conclusioni

I risultati ottenuti sia per la tesi A che per la tesi B anche se preliminari, dimostrano che malgrado le simili condizioni pedoclimatiche e la stessa area geografica di produzione, la pratica agricola influenza la qualità nutrizionale.

Bibliografia

PELLEGRINI N., SERAFINI M., COLOMBI B., DEL RIO D., SALVATORE S., BIANCHI M., BRIGHENTI F., 2003. Total antioxidant capacity of plant foods, beverages and oils consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *Journal of Nutrition*, 133 (9): 2812-2819.

BENZIE I.F.F., STRAIN J.J., 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": The FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239: 70-76.

RE R., PELLEGRINI N., PROTTEGENTE A., PANNALA A., YANG M., RICE-EVANS C., 1999. Antioxidant activity applying an improved abts radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology & Medicine*, 26: 1231-1237.