



Società Italiana di Agronomia

Atti del XLIII Convegno Nazionale



**“La sostenibilità dell’intensificazione
colturale e le politiche agricole:
il ruolo della ricerca agronomica”**

17 - 19 settembre 2014

Scuola Superiore Sant’Anna di Pisa



Profilo qualitativo dei polifenoli in *Cynara cardunculus* L.

Gaetano Pandino^{1,2}, Sara Lombardo^{1,3}, Rosario Paolo Mauro¹, Gary Williamson², Reinhold Carle³, Giovanni Mauromicale¹

¹ Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agrarie e Alimentari, Autore corrispondente: g.pandino@unict.it

² School of Food Science and Nutrition, University of Leeds, UK

³ Institute of Food Science and Biotechnology, Hohenheim University, Germany

Introduzione

Cynara cardunculus L. è una specie polienne, includente tre varietà botaniche (carciofo, cardo domestico e cardo selvatico). Studi citogenetici e isoenzimatici hanno confermato che il cardo selvatico è il progenitore di entrambe le forme coltivate. Oltre che a fini alimentari, *C. cardunculus* potrebbe essere utilizzato per il recupero di composti biologicamente attivi, come gli acidi fenolici ed i flavonoidi. Anche se molti studi hanno dimostrato gli effetti protettivi di queste sostanze contro le malattie degenerative, pochi dati in letteratura sono disponibili sulla composizione fenolica del cardo selvatico e coltivato, particolarmente ricchi di acidi caffeilchinici e, soprattutto, flavoni (luteoline ed apigenine). Con il presente contributo è stato analizzato il profilo qualitativo, mediante HPLC, dei composti polifenolici nelle diverse parti della pianta (capolino, foglie e stelo fiorale) ed in genotipi afferenti alle tre varietà botaniche (presenza o assenza di 17 composti) di *C. cardunculus*.

Materiali e metodi

La prova di campo è stata condotta nell'annata agraria 2007/2008 presso l'Azienda agraria didattico-sperimentale dell'Università degli Studi di Catania, sita in un'area rappresentativa della cinaricoltura della Sicilia orientale. In uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con tre ripetizioni sono stati studiati 5 genotipi di *C. cardunculus*, di cui 2 cultivar di carciofo ('Tondo di Paestum' e 'Violetto di Sicilia'), 2 accessioni di cardo selvatico ('Sylvestris Creta' e 'Sylvestris Kamarina') ed 1 cardo coltivato ('Altilis 41') selezionato dalla Università di Catania. Il materiale, rappresentato da foglie, steli fiorali e capolini, è stato sempre raccolto da piante sane ed in corrispondenza dello stadio di maturazione D (bocci fiorali ≤ 2 mm). In laboratorio, sono stati pesati 0,1 grammi di campione liofilizzato, omogeneizzati ed estratti in metanolo al 70% (v/v), contenente butilato idrossitoluene per preservare i composti durante l'estrazione ed esperetina come standard interno, agitando per 1 ora a temperatura ambiente. In seguito, i campioni sono stati sottoposti alla valutazione del profilo quali-quantitativo dei polifenoli come riportato da Pandino *et al.* (2010).

Risultati

I risultati hanno messo in evidenza come il profilo qualitativo in polifenoli sia fortemente influenzato dalla varietà botanica e dalla frazione di pianta considerata. In relazione alla varietà botanica, il cardo coltivato ha mostrato il più alto numero di composti rispetto sia al cardo selvatico che al carciofo, specialmente nelle foglie. Quest'ultime hanno fatto registrare un più elevato numero di composti polifenolici rispetto allo stelo fiorale ed al capolino (16, 14 e 9, rispettivamente) (tabb. 1-3). Esse, in particolare, hanno presentato un maggior numero di flavoni (luteolina, apigenina e loro derivati) (tab. 2). Lo stelo fiorale ha evidenziato una maggior numero di acidi caffeilchinici, mentre il capolino ha mostrato uno scarso contenuto sia in flavoni che in acidi caffeilchinici. Per contro, il capolino è apparso essere la frazione di pianta che meglio permette di discriminare le varietà di carciofo da quelle di cardo (coltivato e selvatico). A tal proposito, ben 5 composti (2 acidi caffeilchinici e 3 flavoni) sono risultati presenti in carciofo ed assenti in entrambe le varietà di cardo, così come l'apigenina rutinoside è stata rinvenuta nel cardo e non in carciofo (tab. 1). Per quanto concerne lo stelo fiorale, i composti che hanno permesso di distinguere il carciofo dal cardo sono stati gli acidi caffeilchinici (tab. 3). In particolare, l'acido 3,5 di-caffeilchinico è stato rinvenuto esclusivamente in carciofo, così come gli acidi monosuccinil di-caffeilchinici sono apparsi presenti solamente in entrambe le varietà di cardo (tab. 3). Nelle foglie, la luteolina glucuronide e l'apigenina glucuronide sono state trovate solamente in entrambi i cardo (tab. 2).

Tab. 1. Profilo qualitativo dei composti polifenolici del capolino di *C. cardunculus* in relazione alla varietà botanica.

Composto	Varietà botanica				
	Cardo coltivato	Cardo selvatico		Carciofo	
	Altilis41	Sylvestris Creta	Sylvestris Kamarina	Tondo di Paestum	Violetto di Sicilia
acido 1-caffeilchinico	-(1)	-	-	-	+(2)
acido 3-caffeilchinico	-	-	-	-	-
acido 5-caffeilchinico	-	-	-	+	+
acido 3,5 di-caffeilchinico	-	-	-	-	-
acido 1,5 di-caffeilchinico	-	+	+	+	+
acido monosuccinil di-caffeilchinico	-	-	-	-	-
acido monosuccinil di-caffeilchinico	-	-	-	-	-
luteolina rut ^a	-	-	-	+	+
luteolina glc ^b	-	-	-	+	+
luteolina glr ^c	-	-	-	-	+
luteolina malonilglc ^b	-	-	-	-	+
luteolina	-	+	+	+	+
apigenina rut ^a	+	+	+	-	-
apigenina glc ^b	-	-	-	-	-
apigenina glr ^c	+	+	+	+	+
apigenina malonilglc ^b	+	-	-	+	+
apigenina	+	+	+	+	+

(1) - = assente; (2) + = presente; ^a = rutinoside; ^b = glucoside; ^c = glucuronide

Tab. 2. Profilo qualitativo dei composti polifenolici di foglie di *C. cardunculus* in relazione alla varietà botanica.

Composto	Varietà botanica				
	Cardo coltivato	Cardo selvatico		Carciofo	
	Altilis41	Sylvestris Creta	Sylvestris Kamarina	Tondo di Paestum	Violetto di Sicilia
acido 1-caffeilchinico	-(1)	-	-	+(2)	-
acido 3-caffeilchinico	+	-	-	-	+
acido 5-caffeilchinico	+	+	-	+	+
acido 3,5 di-caffeilchinico	-	-	-	-	-
acido 1,5 di-caffeilchinico	-	-	+	-	+
acido monosuccinil di-caffeilchinico	+	-	-	-	-
acido monosuccinil di-caffeilchinico	-	-	-	+	+
luteolina rut ^a	-	+	+	+	+
luteolina glc ^b	+	+	+	+	+
luteolina glr ^c	+	-	+	-	-
luteolina malonilglc ^b	-	-	-	+	+
luteolina	+	+	+	+	+
apigenina rut ^a	+	+	+	+	+
apigenina glc ^b	+	+	+	+	+
apigenina glr ^c	+	+	+	-	-
apigenina malonilglc ^b	+	+	+	+	+
apigenina	+	+	+	+	-

(1) - = assente; (2) + = presente; ^a = rutinoside; ^b = glucoside; ^c = glucuronide

Tab. 3. Profilo qualitativo dei composti polifenolici dello stelo fiorale di *C. cardunculus* in relazione alla varietà botanica.

Composto	Varietà botanica				
	Cardo coltivato	Cardo selvatico		Carciofo	
	Altilis41	Sylvestris Creta	Sylvestris Kamarina	Tondo di Paestum	Violetto di Sicilia
acido 1-caffeilchinico	-(1)	-	-	-	-
acido 3-caffeilchinico	+(2)	-	-	+	-
acido 5-caffeilchinico	+	+	+	+	+
acido 3,5 di-caffeilchinico	-	-	-	-	+
acido 1,5 di-caffeilchinico	+	+	+	+	+
acido monosuccinil di-caffeilchinico	+	+	-	-	-
acido monosuccinil di-caffeilchinico	-	+	+	-	-
luteolina rut ^a	-	-	+	+	+
luteolina glc ^b	+	+	+	+	+
luteolina glr ^c	+	-	-	-	-
luteolina malonilglc ^b	-	-	+	+	+
luteolina	+	+	+	+	+
apigenina rut ^a	-	-	-	-	-
apigenina glc ^b	-	-	-	-	-
apigenina glr ^c	-	+	-	-	+
apigenina malonilglc ^b	+	-	+	-	-
apigenina	+	-	+	+	-

(1) - = assente; (2) + = presente; ^a = rutinoside; ^b = glucoside; ^c = glucuronide

Conclusioni

Il profilo qualitativo dei polifenoli ha evidenziato principalmente la presenza di acidi caffeilchinici e flavoni, i quali sono stati influenzati sia dalla varietà botanica che dalla frazione di pianta considerata. In particolare, questa ricerca dimostra chiaramente che il profilo polifenico può essere utilizzato come 'impronta digitale' per identificare le tre varietà botaniche di *C. cardunculus*.

Bibliografia:

Pandino G. *et al.* (2010). *J. Agric. Food Chem.*, 58:1026-1031.