



*Università degli Studi di Catania
Facoltà di Agraria*



*Regione Siciliana
Assessorato Agricoltura e Foreste*

Principali risultati del Progetto di Ricerca

**MIGLIORAMENTO E VALORIZZAZIONE
DELLE PRODUZIONI FRUTTICOLE ETNEE**

Volume 2

**Catania, 28/29 Maggio 2007
Facoltà di Agraria
Università degli Studi di Catania**

COMITATO SCIENTIFICO

Salvatore Barbagallo

Francesco Bellia

Giacomo Blandini

Giovanni Continella

Giuseppe La Malfa

Santi Longo

Emanuele Maccarone

Alfio Tirrò

Università degli Studi di Catania

Tiziano Caruso

Università degli Studi di Palermo

Giovanni La Via

Assessore Agricoltura e Foreste Regione Siciliana

Giovanni Pulvirenti

Assessorato Agricoltura e Foreste Regione Siciliana

INDICE GENERALE

- Il germoplasma frutticolo autoctono dell'Etna: il melo (<i>Giovanni Continella, Massimo Catalano, Antonio Cicala, Stefano La Malfa, Marco Caruso, Fausta Domina</i>)	Pag.	7
- Valutazione della componente aromatica e polifenolica di mele "Cola" e "Cola-Gelato" prodotte nel territorio dell'Etna (<i>Nicola Guarrera, Elisa Sperlinga, Amedeo Passerini, Emanuele Maccarone</i>)	"	21
- Primi risultati di una indagine economica sulla produzione e sul mercato delle mele dell'Etna (<i>Giuseppina Carrà, Iuri Peri, Carlo Prato, Domenico Spampinato, Gabriella Vindigni</i>)	"	39
- Valutazione della componente aromatica e polifenolica di pere "Coscia" prodotte nel territorio dell'Etna (<i>Gabriele Ballistreri, Nicola Guarrera, Amedeo Passerini, Emanuele Maccarone</i>)	"	57
- Il germoplasma frutticolo autoctono dell'Etna: il pero (<i>Giovanni Continella, Massimo Catalano, Alberto Continella, Giovanni La Rosa, Greta Gimma, Alessandra Gentile</i>)	"	71
- Primi risultati di indagini economico agrarie sulla produzio- ne e sul mercato della pericolutura etnea (<i>Salvatore Bracco, Biagio Pecorino, Alfonso Silvio Zarbà</i>)	"	83
- Gli insetti ausiliari del pero in frutteti dell'Etna (<i>Gaetana Mazzeo, Gaetano Siscaro, Santi Longo</i>)	"	97
- Il germoplasma frutticolo autoctono dell'Etna: il ciliegio (<i>Alberto Continella, Massimo Catalano, Stefano La Malfa, Giuseppina Las Casas, Giovanni Continella</i>)	"	117

- Primi risultati di indagini economiche sulla produzione e sul mercato della “Ciliegia dell’Etna” (<i>Marcella Bucca, Mario D’Amico, Alessandro Scuderi</i>)	Pag.	129
- I pigmenti dei semi di pistacchio (<i>Maria Giovanna Bellomo, Biagio Fallico</i>)	“	143
- Valutazione della shelf life dei semi di pistacchio (<i>Maria Giovanna Bellomo, Biagio Fallico, Giuseppe Muratore</i>)....	“	155
- Distribuzione di acidi grassi e fitosteroli come criterio per discriminare l’origine geografica dei semi di pistacchio (<i>Elena Arena, Biagio Fallico, Emanuele Maccarone</i>)	“	169
- Primi risultati di indagini economiche sulla produzione e sul mercato del pistacchio nella zona etnea (<i>Gioacchino Pappalardo, Salvatore Pesce, Mariagrazia Signorello</i>)	“	183
- La raccolta agevolata del pistacchio (<i>Silvio Balloni, Luciano Caruso, Giampaolo Schillaci, Giuseppe Spartà</i>) ...	“	201
- Variazioni qualitative nel corso della conservazione dei frutti della cultivar di pistacchio “Bianca di Bronte” sottoposti a diversi metodi di essiccazione (<i>Elena La Russa, Francesco Paolo Marra, Carlo Finoli, Giuseppe Occorso, Giovanni Pulvirenti, Tiziano Caruso</i>)	“	211
- Variazioni qualitative dei frutti di diverse cultivar di pistacchio nel corso della conservazione (<i>Elena La Russa, Carlo Finoli, Ettore Barone, Tiziano Caruso, Francesco Paolo Marra, Valerio Mineo</i>)	“	221
- Interventi agronomici per migliorare la presenza di polline di pistacchio (<i>P. vera</i> L.) negli impianti commerciali di Bronte (<i>Rosalia Buffa, Michele La Mantia, Francesco Paolo Marra, Marcello Cutuli, Piero Spata, Tiziano Caruso</i>)	“	235

- Stato nutrizionale delle piante di Bianca di Bronte sottoposte a concimazione fogliare con urea ed estratti proteici (<i>Valentina Vilardo, Michele La Mantia, Rosalia Buffa, Piero Spata, Tiziano Caruso</i>)	Pag. 247
- Studio di tecniche alternative alla “scozzolatura” del ficodindia in ambiente etneo (<i>Calogero Germanà, Alberto Continella, Maria Pace Ciraldo</i>)	“ 257
- Catterizzazione chimico-fisica e sensoriale di fichi d’India dell’Etna (<i>Nicola Guarrera, Antonio Scacco, Carmela Maria Lanza, Carlo Nicolosi Asmundo</i>)	“ 267
- Primi risultati di indagini economico-agrarie sulla produzione e sul mercato dei fichidindia del “Sudovest Etneo” (<i>Filadelfio Basile, Vera Teresa Foti, Mariagrazia Signorello, Giuseppe Timpanaro</i>)	“ 283
- Post raccolta del fico d’India (<i>Luciano Caruso, Emanuele Cerruto, Giuseppe Manetto, Emilio Romano, Giampaolo Schillaci</i>)	“ 299
- Meccanizzazione del fico d’India (<i>Luciano Caruso, Giampaolo Schillaci</i>)	“ 307
- Studio preliminare su fichi d’India dell’Etna di IV gamma attraverso l’analisi sensoriale (<i>Carmela Maria Lanza, Agata Mazzaglia, Antonio Scacco</i>)	“ 315
- Aspetti bioagronomici della corilicoltura etnea (<i>Elisabetta Nicolosi, Edoardo Finocchiaro, Giuseppe Leotta, Giovanni Raiti, Giovanni Continella</i>)	“ 325
- Meccanizzazione del nocciolo con particolare riguardo alla raccolta (<i>Luciano Caruso, Giampaolo Schillaci</i>)	“ 339

- Selezione massale del castagno (*Castanea sativa* MILL.) nel distretto dell'Etna: caratterizzazione fenotipica e molecolare di 25 accessioni (*Ilaria Cutino, Annalisa Marchese, Carmela Bonfanti, Piero Spata, Giuseppe Fichera, Giovanni Pulvirenti, Tiziano Caruso*) Pag. 349
- Selezione massale nel germoplasma autoctono di noce (*Juglans regia* L.) nel massiccio dell'Etna: variabilità dei tratti morfologici e molecolari di circa 40 genotipi (*Ilaria Cutino, Annalisa Marchese, Danila Amico, Francesco Paolo Marra, Carmela Bonfanti, Dario Cartabellotta, Tiziano Caruso*) “ 361
- Attività enzimatiche e shelf-life delle fragole di Maletto (*Riccardo N. Barbagallo, Marco Chisari, Giovanni Spagna*) ... “ 375
- Caratterizzazione di provenienze di fragola e piccoli frutti (*Ferdinando Branca, Alessandro Tribulato*) “ 389
- Esperienze di coltivazione del lampone nel massiccio etneo (*Antonio Cicala, Alberto Continella, Filippo Ferlito*) “ 401

**VARIAZIONI QUALITATIVE DEI FRUTTI DI
DIVERSE CULTIVAR DI PISTACCHIO
NEL CORSO DELLA CONSERVAZIONE**

***FRUIT QUALITATIVE VARIATION IN SEVERAL PISTACHIO
CULTIVARS IN THE TIME-COURSE OF STORAGE***

**Elena La Russa¹, Carlo Finoli², Ettore Barone¹, Tiziano Caruso¹,
Francesco Paolo Marra¹, Valerio Mineo²**

¹ Dipartimento di Colture Arboree - Università di Palermo
v.le delle Scienze, 90128 Palermo

² Dipartimento di Ingegneria e Tecnologie Agro-Forestali
Università di Palermo, v.le delle Scienze, 90128 Palermo

Riassunto

Obiettivo dello studio è stata la valutazione qualitativa di frutti di pistacchio di cultivar di diversa origine. I frutti sono stati smallati, essiccati e quindi sottoposti ad analisi chimico-fisiche alla raccolta e dopo conservazione per dodici e diciotto mesi.

Dopo la conservazione sono state evidenziati incrementi nei lipidi, glucidi e protidi. La clorofilla ha subito un decremento particolarmente accentuato (-30%) nella cv Larnaka. La Kerman ha mostrato contenuti in acido oleico ed in linoleico rispettivamente minore e maggiore. Tocoferoli e steroli hanno subito variazioni apprezzabili nel tempo. Gli aumenti dei valori di assorbanza nel tempo confermano un progressivo processo d'irrancidimento.

Parola chiave: *Pistacia vera*, qualità, caratteri chimico-fisici.

Abstract

*This paper reports the results of a study carried out onto some fruit qualitative parameters and their variation after 12 or 18 months of cold storage for three pistachio (*Pistacia vera* L.) cultivars of different origin: Bianca (Italy), Kerman (Iran) and Larnaka (Cyprus), grown in an experimental orchard located in Sicily (Agrigento area - 37°33'N - 13°10'E). After the harvest, the fruits were de-hulled and sun dried. Samples of dried fruits were processed in the lab soon after and part of them were processed after two periods of cold storage different in length.*

Increasing values of lipidic, proteic and glucidic contents were recorded during storage, according to the parallel decrease observed for the humidity content. However, the recorded values were in the known limit ranges for the species. Total chlorophyll content showed a progressive decrease that resulted particularly high (-30%) for the cv Larnaka. Among the cultivars, the lowest oleic acid content and the highest linoleic acid content were observed for the cv Kerman. Significant variation of the tocopherols and of the sterols was observed in the time course of storage for all the studied cultivars. The observed absorbance values showed a generalized increase, clearly indicating the onset of a progressive rancidation process.

Key words: *Pistacia vera, quality, chemical and physical characteristics*

Introduzione

Il pistacchio (*Pistacia vera* L.), originario dell'Asia centrale, si è diffuso nei paesi del Bacino del Mediterraneo (Libano, Palestina, Turchia, Grecia, Italia, Tunisia, Marocco, ecc.) all'inizio dell'era cristiana, seguendo i movimenti e le vicende economiche e storiche dei diversi popoli che in questa area si sono succeduti (Barone et al., 1996). La diffusione della specie in Sicilia viene attribuita agli Arabi, che, tra il IX e l'XI secolo, la coltivarono soprattutto nelle aree interne (Minà Palumbo, 1882). Nel 1890 il pistacchio fu introdotto negli Stati Uniti, ma solo

negli anni '70 si diffuse in coltura intensiva (Hendricks and Ferguson, 1995) soprattutto in California con la cv Kerman ottenuta a partire da materiale genetico di provenienza iraniana, dimostratasi particolarmente idonea per il consumo diretto (Monastra et al., 1987). Ancora più recentemente è stato introdotto in Australia (Maggs, 1982) dove è presente con la cv di recente costituzione da parte del CSIRO "Sirora". Attualmente il pistacchio è maggiormente prodotto in Iran, USA, Turchia, Siria, Grecia ed in Italia dove ha interesse economico praticamente solo in Sicilia (Barone e Marra, 2004). Qui, il pistacchio, viene coltivato per lo più sui terreni lavici del versante sud-occidentale delle pendici dell'Etna (Adrano, Belpasso Biancavilla, Bronte, Ragalna) e in aree delle province di Agrigento (Racalmuto), Caltanissetta (S. Caterina, S. Cataldo) e Palermo (Barone et al., 1985) con diverse cultivar locali alcune delle quali a rischio di erosione genetica (Barone e Caruso, 1996). Oltre il 90% della produzione di pistacchio, in Italia è, comunque, costituita dal pistacchio della cv Bianca ("Napoletana") coltivato nell'areale di Bronte per il quale, recentemente, è stata proposta la Denominazione di Origine Protetta del "Pistacchio Verde di Bronte" e il relativo Disciplinare di produzione riservati alle drupe della cultivar "Napoletana" (sin.= "Bianca"). Le pregevoli caratteristiche commerciali e l'elevato valore alimentare del pistacchio ricco in proteine, vitamine, sali minerali, antiossidanti, acidi grassi polinsaturi (linoleico, linolenico), modesto contenuto in acidi grassi saturi (arachico, beenico, butirrico, laurico, miristico, palmitico, stearico) ne fanno un prodotto potenzialmente interessante per le sue elevate qualità nutraceutiche. Infatti, i grassi non saturi, come i polinsaturi e monoinsaturi, di cui il pistacchio è ricco, agiscono diminuendo il tasso di lipoproteina, (LDL, lipoproteine a bassa densità, o colesterolo "cattivo") gli Omega 3 poi (ac. alfa linoleico) diminuiscono il rischio di malattie cardiache, ictus, diabete, depressione, obesità, cancro; gli antiossidanti, invece, forniscono una protezione contro l'ossidazione, cioè il danneggiamento delle cellule del corpo quindi lo sviluppo di tumori, diabete, malattie cardiache, malattie polmonari e cataratte.

Il presente studio ha avuto, come obiettivo principale, la valutazione di alcune caratteristiche quali-quantitative presentate dai frutti di tre cultivar di pistacchio di diversa origine: *Bianca* (Italia), *Kerman* (Iran) e *Larnaka* (Cipro), allevate in un unico ambiente, e la verifica di eventuali modificazioni subite nel corso di differenti periodi di conservazione.

Materiali e metodi

Lo studio è stato condotto su frutti raccolti da piante adulte di pistacchio allevate in un impianto sperimentale del Dipartimento di Colture Arboree, comprendente diverse cultivar italiane ed estere, sito in provincia di Agrigento (Sciacca - 37°33'N - 13°10'E). I frutti di pistacchio di tre cultivar di diversa origine (*Bianca*, *Kerman* e *Larnaka*), sono stati raccolti a maturazione nel settembre del 2005, smallati ed essiccati naturalmente (al sole). Prima di procedere alla determinazione chimico-fisica degli oli estratti dai semi di pistacchio, questi, sono stati sgusciati, pelati e quindi triturati in un omogenizzatore e sulla polvere così ottenuta sono state eseguite analisi chimico-fisiche riguardanti: colore (Minolta, Chroma Meter CR300), umidità, ceneri, clorofilla, lipidi grezzi, proteina grezza.

Determinazione dell'umidità

L'umidità è stata determinata introducendo circa 10 g di polvere di pistacchio in un pesafiltro tarato e pesato esattamente. Ogni campione è stato poi essiccato in stufa alla temperatura di 105 °C fino a peso costante.

Determinazione ceneri

Le ceneri sono state determinate ponendo all'interno di un crogiolo di platino, precedentemente tarato e messo in muffola a 550 °C un campione di circa 5 g di polvere di pistacchio. I campioni sono stati lasciati all'interno della muffola fino a quando il loro peso non è rimasto costante e le ceneri bianche.

La clorofilla, i lipidi grezzi e la proteina grezza sono stati determinati secondo gli AOAC-Official Methods, 1995.

Caratterizzazione chimico-fisica dell'olio

La caratterizzazione chimico-fisica dell'olio di pistacchio ha previsto la sua estrazione dai semi a freddo con etere che poi è stato allontanato per evaporazione. Sull'olio così ottenuto sono state effettuate analisi riguardanti parametri spettrofotometrici (mediante spettrofotometro UV, Beckman DU 640), acidi grassi, steroli, tocoferoli.

Determinazione degli acidi grassi

L'analisi gas-cromatografica degli esteri metilici degli acidi grassi è stata effettuata mediante gascromatografo Perkin-Elmer Autosystem XL con rivelatore a fiamma d'idrogeno (F.I.D.); equipaggiato con una colonna Varian Wcot Fused Silica 50 m x 0,25 mm ID coating CP-SIL 88 Tailor Made Fame. Sono state adottate le seguenti condizioni operative: forno: 170 °C per 20 minuti; 10 °C/min sino 220 °C; 220 °C per 5 minuti, temperatura iniettore: 250 °C; temperatura FID: 250 °C; gas di trasporto: elio; gas ausiliare: azoto; flusso di elio in colonna: 2 ml/min; rapporto di splittaggio: 1/60; quantità iniettata: 1µl. L'identificazione dei picchi, è stata effettuata confrontando i tempi di ritenzione dei diversi acidi grassi, con i tempi di ritenzione ottenuti iniettando una miscela standard di esteri metilici di acidi grassi puri (Larodan, Malmoe, Svezia), nelle condizioni operative suddette.

Determinazione steroli

E' stata effettuata mediante gas-cromatografo con rivelatore a ionizzazione di fiamma, colonna capillare SPB5 Supelco 30 m x 0,25 mm ID. Le condizioni operative adottate sono le seguenti: temperatura colonna: 260 °C; temperatura evaporatore: 280 °C; temperatura del rivelatore: 290 °C; gas di trasporto: idrogeno; flusso dell'idrogeno in colon-

na: 40 ml/min; flusso dell'aria: 450 ml/min; flusso dell'azoto: 43 ml/min; rapporto di splittaggio: 1/50; quantità iniettata 0,5 µl. L'identificazione dei picchi è stata effettuata confrontando i tempi di ritenzione dei diversi steroli con quelli ottenuti iniettando una miscela standard di steroli nelle medesime condizioni operative.

Determinazione tocoferoli

I tocoferoli sono stati determinati mediante HPLC dotato di colonna Lichrosorb ODS2 5 µm RP₁₈, lunghezza: 25 cm, d.i. 4,6 mm; flusso: 1 ml/min; rivelatore UV posizionato alla lunghezza d'onda di 294 nm; fase mobile: A= acqua 0,5% H₃PO₄, B= Acetonitrile/Metanolo 1/1 v/v; isocratica 4% di A e 96% di B; quantità iniettata: 10 µl. Le stesse analisi sono state ripetute dopo un periodo di conservazione dei campioni di dodici e diciotto mesi in cella frigorifera alla temperatura di 4°C.

Risultati e discussione

La tab. 1 riporta le coordinate colorimetriche determinate alla raccolta e dopo 12 e 18 mesi nei campioni sgusciati, pelati e triturati. Non si osservano variazioni degne di nota per le componenti CIELAB sia all'interno della cultivar che fra le cultivar nei diversi periodi in cui sono state effettuate le analisi.

Nella tab. 2 vengono riportati i risultati ottenuti dalle analisi delle ceneri, dell'umidità e del contenuto lipidico e proteico. Sia fra le cultivar che all'interno della cultivar nel corso dei diversi periodi non sono state evidenziate variazioni di grande rilievo, se si esclude un incremento generalizzato nel tempo delle differenti componenti per effetto della progressiva perdita di umidità. I valori del contenuto proteico e lipidico dei frutti sono risultati in generale in linea con quelli standard della specie (Woodroof, 1967) e, in particolare, quelli della cv Bianca sono risultati comparabili con i valori ottenuti

sulla medesima cultivar da altri autori (De Palma and Godini, 1987).

La tab. 3 riporta i risultati ottenuti dall'analisi della clorofilla. E' evidente come, per la cultivar Bianca, il contenuto totale in clorofilla sia risultato superiore rispetto alle altre due cultivar, a conferma del colore verde intenso dei suoi cotiledoni che, peraltro, mostra di persistere nel tempo. I valori più bassi di clorofilla totale sono stati osservati nella cv Larnaka, mentre per la cultivar Kerman sono state riscontrate le variazioni più ampie in corrispondenza delle epoche di rilievo. A riguardo è noto dalla letteratura che elevate temperature e luce eccessiva degradino la clorofilla e che essa diminuisca con l'aumentare della maturazione del seme (Giovannini e Condorelli, 1958). In base ai risultati ottenuti, si può affermare che i diversi campioni, raccolti a piena maturazione e sottoposti a periodi di conservazione, abbiano manifestato una stabilità nel tempo differente in relazione alla cultivar. Relativamente poi al rapporto clorofilla a/b, esso si attesta intorno a valori di 1,3-1,5 leggermente inferiore a quanto riportato da Giovannini e Condorelli (1958) e da Agar et al. (1998) pari a circa 1,7 ottenuto tramite misure quantitative realizzate per via spettrofotometrica.

Nella fig. 1 vengono riportati i risultati inerenti alle assorbanze degli oli nella regione dell'ultravioletto. I risultati ottenuti indicano, per l'olio estratto dai semi di tutte e tre le cultivar, una differente e comunque modesta resistenza alla degradazione ossidativa. Infatti per il K_{232} , il campione di Bianca ha presentato un incremento dell'11% e del 23%, per il K_{270} del 100% e del 14% rispettivamente dopo 12 e 18 mesi dalla raccolta. Il campione Larnaka ha invece presentato un incremento del 4% e del 45% per il K_{232} , per il K_{270} del 46% e del 40% a 12 e 18 mesi dopo la raccolta. Il campione Kerman ha subito 12 mesi dopo la raccolta un incremento pari al 6% per il K_{232} e al 66% per il K_{270} . e un incremento del 20% per il K_{232} e del 77% per il K_{270} , 18 mesi dopo; ciò, a conferma di un progressivo processo d'irrancidimento ossidativo.

La fig. 2 riporta la distribuzione percentuale degli esteri metilici degli acidi grassi. Anche in questo caso si osserva un generalizzato incremento nel tempo dei principali costituenti da porre in relazione con la perdita progressiva di umidità registrata nei frutti nel corso della loro conservazione. E' possibile notare che l'acido predominante è l'oleico, (75% nella cultivar Larnaka) seguito dall'acido linoleico (28% nella cultivar Kerman) e dal palmitico (11% nella Kerman); gli altri acidi sono presenti in percentuali minori. In tracce sono presenti il linolenico (0,3%), il miristico (0,08%), l'eptadecenoico (0,06%). Del tutto assente l'erucico nelle cultivar Bianca e Larnaka mentre nella Kerman è presente in percentuale pari a 0,03. In letteratura è riportato, in oli estratti da cultivar di pistacchio allevate in diverse zone della Turchia, un contenuto in oleico compreso tra il 55-65%, in linoleico tra il 14,7-17,7% e in palmitico tra 11,4-25,3% (Satil et al., 2003). I valori ottenuti per la cv Bianca sono risultati confrontabili con quelli presentati per la stessa cultivar da altri autori (De Palma and Godini, 1987).

La fig. 3 riporta la distribuzione percentuale degli steroli presenti negli oli estratti dai semi dei campioni in esame. Fra le cultivar non si riscontrano variazioni di grande rilievo; queste interessano piuttosto le singole cultivar nei diversi periodi in cui sono state effettuate le analisi. Predomina il β -sitosterolo (83% nella cultivar Kerman, 71% in Larnaka) seguito dal $\Delta 5$ avenasterolo e dal campesterolo presenti in percentuale molto più ridotta rispetto al precedente (18% il primo nella cultivar cipriota, 7% nella cultivar Bianca, 4,7% il secondo in Kerman, 2,7% in Larnaka). Gli altri steroli sono presenti in tracce, (0,3% colesterolo, 0,3% 24metilencolesterolo, 0,1% campestanolo, 1,7% stigmasterolo). Uvaolo, eritrodiole, brassicasterolo, $\Delta 7$ campesterolo, $\Delta 5,23$ stigmadienolo sono del tutto assenti. I valori ottenuti sono risultati confrontabili con quelli ottenuti in uno studio effettuato su cultivar della Turchia (Satil et al., 2003). Nella fig. 4 è riportato il contenuto in mg/kg dei tocoferoli presenti negli oli estratti dai semi di pistacchio delle cultivar esaminate. Predomina il β + γ -tocopherolo. Tutti e tre i tocoferoli presentano variazioni di un certo rilievo durante il corso della conservazione.

Conclusioni

Il presente studio ha consentito di effettuare un primo confronto su alcune caratteristiche carpologiche ed analitiche utili ai fini della caratterizzazione qualitativa dei frutti di pistacchio appartenenti a differenti pool genetici e rappresentative di distinti areali di coltivazione. Le analisi effettuate su frutti sottoposti a differenti periodi di conservazione hanno consentito di apprezzare l'evoluzione subita da tali parametri nel tempo simulando, quindi, condizioni che possono verificarsi nelle fasi del post-raccolta in attesa della commercializzazione delle produzioni per periodi che, nella pratica produttiva e commerciale tipica della principale area pistacchicola siciliana, si verificano regolarmente a causa della produzione ad anni alterni.

Relativamente al giudizio su alcuni dei parametri legati alle qualità nutraceutiche del pistacchio, è risultato evidente come, in alcuni casi, le cultivar straniere abbiano mostrato profili qualitativi diversi rispetto alla cultivar siciliana Bianca, soprattutto per ciò che concerne il contenuto in acido oleico (maggiore nella Larnaka), in acido linoleico (maggiore nella Kerman) ed il potere antiossidante. Non è da escludere al riguardo che le caratteristiche proprie del genotipo siciliano, unite alle note differenze in termini di percentuale di frutti deiscenti, abbiano potuto influenzare tali risultati. Ulteriori e più approfonditi studi sono comunque necessari prima di poter esprimere un più articolato giudizio comparativo sul reale valore qualitativo dei frutti delle tre cultivar poste a confronto nel presente studio.

BIBLIOGRAFIA

- AGAR, I.T., KASKA, N., KAFKAS, S. 1995 a. Effect of different ecologies on the fat content and fatty acid composition of different *Pistacia vera* varieties grown in different parts of Turkey. Acta Hort. (ISHS) 419, 411.
- AGAR, I.T., KASKA, N., KAFKAS, S. 1998. Variation in kernel chlorophyll content of different pistachio varieties grown in six countries. Acta Hort., 470, 372-377.
- BARONE, E. AND T. CARUSO. 1996. Genetic diversity within *Pistacia vera* in Italy. In: Taxonomy, distribution, conservation and uses of *Pistacia* genetic resources, Palermo, Italy, 29-30 June 1995. p. 20-28.
- BARONE, E., T. CARUSO, AND L. DI MARCO. 1985. Il pistacchio in Sicilia: superfici coltivate e aspetti agronomici. L'informatore agrario 40: 35-42.
- BARONE, E., L. DI MARCO, F.P. MARRA, AND M. SIDARI. 1996. Isozymes and canonical discriminant analysis to identify pistachio (*Pistacia vera* L) germplasm. Hortscience 31: 134-138.
- BARONE, E. AND F.P. MARRA. 2004. The Pistachio Industry in Italy: current situation and prospects. . Nucis 12: 16-19.
- DE PALMA, L. AND A. GODINI. 1987. Primi dati sulle caratteristiche della produzione del pistacchio in Puglia. Agricoltura Ricerca. IX: 39-42.
- GIOVANNINI, E., CONDORELLI, G. 1956. Sul contenuto vitaminico dei semi di pistacchio, Giornale di Biochimica, 15, 6-bis, 542-560.
- GIOVANNINI, E., CONDORELLI, G. 1958. Contributo alla conoscenza del metabolismo dei pigmenti cloroplastici e delle loro correlazioni con i tocoferoli. La Ricerca Scientifica, 9, 1-10.
- HENDRICKS, L. AND L. FERGUSON. 1995. The pistachio tree. In: L. Ferguson (ed.). Pistachio production. Val Print/Zip-print.
- MAGGS, D.H. 1982. An introduction to pistachio growing in Australia. CSIRO Australia.

- MINÀ PALUMBO, F. 1882. Monografia sulla coltivazione dei pistacchi in Sicilia. Lorusnaider Giovanni Tipografo, Palermo.
- SATIL, F., N. AZCAN, AND K.H.C. BASER. 2003. Fatty acid composition of pistachio nuts in Turkey. *Chemistry of Natural Compounds*. 39: 322-324.
- WOODROOF, J.G. 1967. Pistachio Nuts. In: J.G. Woodroof (ed.). *Tree nuts: production processing products*. AVI publishing Company, Westport - Connecticut.
- OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF AOAC INTERNATIONAL, 16th Edition. Gaithersburg, USA. 1995

Tab. 1- Caratteristiche colorimetriche di frutti di pistacchio di cultivar di origine diversa, alla raccolta, dopo 12 e 18 mesi di conservazione.

Coordinate colorimetriche	Cultivar								
	Bianca			Larnaka			Kerman		
	raccolt a	12 mesi	18 mesi	raccolt a	12 mesi	18 mesi	raccolta	12 mesi	18 mesi
L	61,1	62,0	64,1	65,6	66,1	65,7	61,3	68,6	70,6
h	333,7	342,7	336,7	335,4	346,2	339,8	335,4	344,7	338,3
C	44,5	32,8	37,7	45,5	33,8	40,7	45,4	35,1	40,9

Tab. 2- Caratteristiche chimico-fisiche di frutti di pistacchio di cultivar di origine diversa, alla raccolta, dopo 12 e 18 mesi di conservazione.

Componente %	Cultivar								
	Bianca			Larnaka			Kerman		
	raccolta	12 mesi	18 mesi	Raccolta	12 mesi	18 mesi	raccolta	12 mesi	18 mesi
Ceneri	2,8	3,0	3,2	2,5	2,8	2,8	2,6	2,8	3,1
Grasso	50,1	52,8	52,6	53,6	58,6	58,1	49,1	54,0	53,6
Umidità	5,7	4,4	4,6	5,3	3,9	3,7	9,9	4,4	4,4
Proteine	25,2	24,3	24,0	22,4	23,0	23,1	22,6	23,0	22,8

Tab. 3- Contenuto in clorofilla in frutti di pistacchio di cultivar di origine diversa, alla raccolta, dopo 12 e 18 mesi di conservazione.

Clorofilla	Cultivar								
	Bianca			Larnaka			Kerman		
	raccolta	12 mesi	18 mesi	raccolta	12 mesi	18 mesi	raccolta	12 mesi	18 mesi
Totale (mg/kg)	47,6	47,0	46,8	31,1	26,5	22,0	44,6	39,4	34,2
Clorofilla a (mg/kg)	28,4	27,8	27,5	19,1	15,1	12,5	27,1	23,5	20,5
Clorofilla b (mg/kg)	19,3	19,2	19,3	12,0	11,3	9,5	17,6	16,0	13,7

Fig. 1- Valori di assorbanza in frutti di pistacchio di cultivar di origine diversa, alla raccolta, dopo 12 e 18 mesi di conservazione.

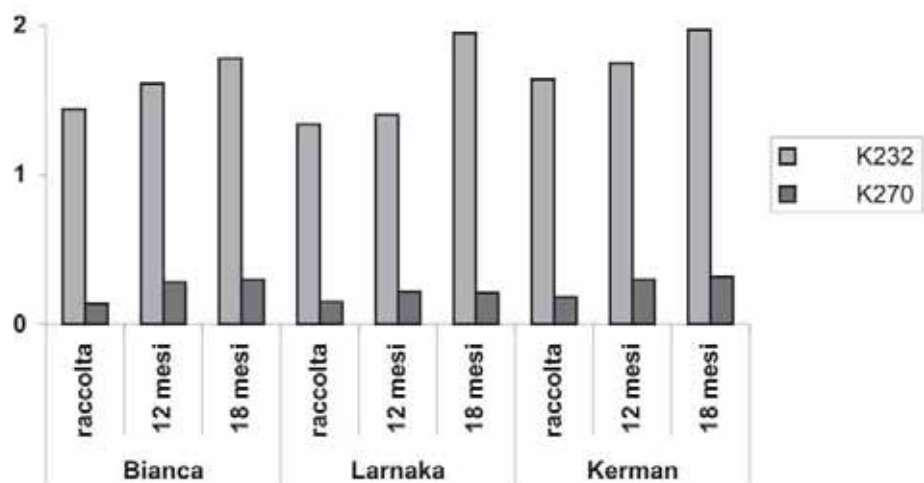


Fig. 2- Composizione acidica (%) di frutti di pistacchio di cultivar di origine diversa, alla raccolta, dopo 12 e 18 mesi di conservazione.

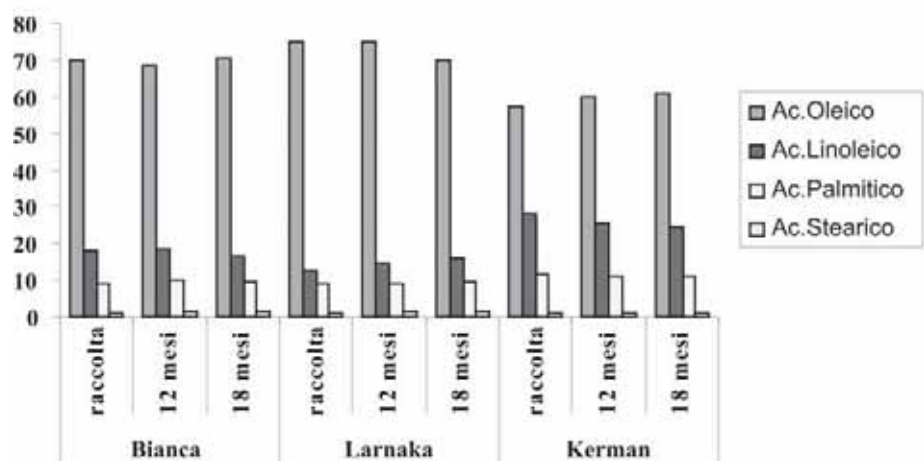


Fig. 3- Contenuto in steroli (%) di frutti di pistacchio di cultivar di origine diversa, alla raccolta, dopo 12 e 18 mesi di conservazione.

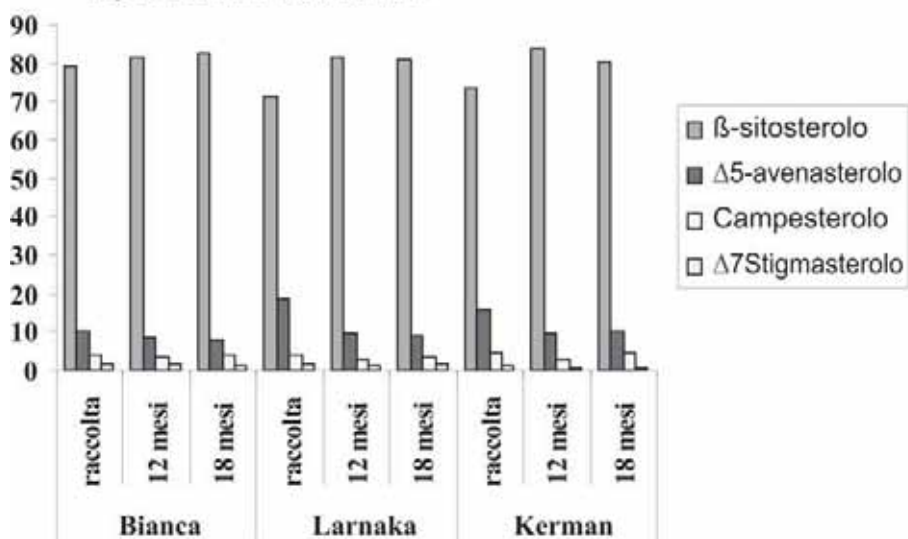
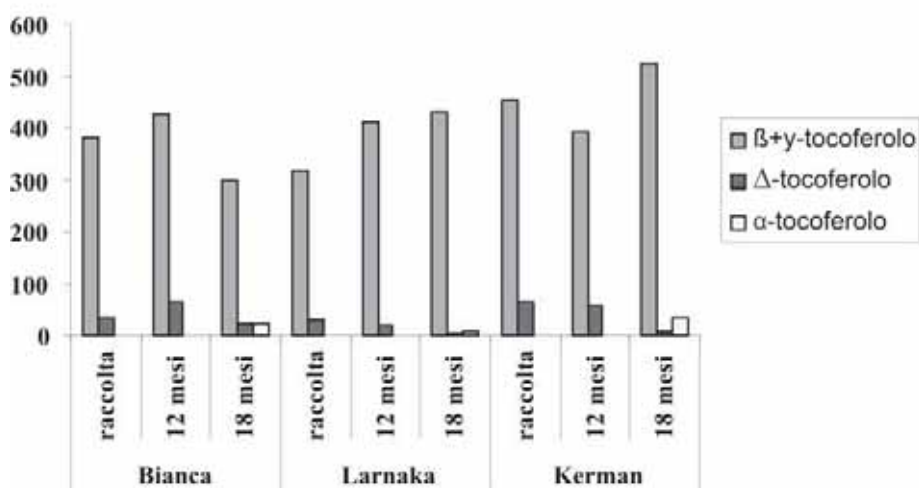


Fig. 4- Contenuto in tocoferoli (mg/kg) in frutti di pistacchio di cultivar di origine diversa, alla raccolta, dopo 12 e 18 mesi di conservazione.



*Finito di stampare nel mese di novembre 2007
dalla Emme Erre Grafica srl
Via Nizzeti, 43 - Tremestieri Etneo (CT)
Tel. 095 4034008*