

# Following Pistachio Footprints (*Pistacia vera* L.)

Cultivation and Culture, Folklore and History, Traditions and Uses

## Sulle Orme del Pistacchio (*Pistacia vera* L.)

Cultura e cultura, Focllore e Storia, Tradizioni e Usi



# Following Pistachio Footprints (*Pistacia vera* L.)

Cultivation and Culture, Folklore and History, Traditions and Uses

## Sulle Orme del Pistacchio (*Pistacia vera* L.)

coltura e cultura, folklore e storia, tradizioni e usi

*Edited*

*by*

<sup>1</sup>AVANZATO Damiano

*and*

<sup>2</sup>VASSALLO Ignazio

<sup>1</sup>CRA-Centro di Ricerca per la Frutticoltura, Roma, Italy

<sup>2</sup>Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste Regione Sicilia. Soat 86 Licata (AG), Italy

*In cooperation with*

<sup>3</sup>AK B. E. and <sup>4</sup>HOKMABADI H.

<sup>3</sup>University of Harran, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Sanliurfa, Turkey

<sup>4</sup>Iran's Pistachio Research Institute, P.O.Box:77175-435, Rafsanjan, Iran

### Authors

Ak B. E., Avagyan A., Avanzato D., Batlle I., Belhadj S., Ben Mimoun M., Bobokashvili Z., Caruso T., Couceiro J. F., Derridj A., Fayvush G., Ferguson L., Galán Saúco V., Gauquelin T., Ghrab M., Golan-Goldhirsh A., González Díaz E., Guerrero J., Hagidimitriou M., Hokmabadi H., Ibrahim Basha A., Javanshah A., Jiménez Sánchez P.J., Khan M.M., Maghradze D., Marra F., Martínez Márquez J. R., Martínez Téllez J., Mueen M., Müller A.M., Naeem M.M., Naseri Gh. N., Nehmeh G., Oukabli A., Romero M.A., Saeed A., Said A., Shaker Ardakani A., Tajabadipour A., Talhouk, S. N., Theron K.I., Vaccaro A., Vargas F.J., Vassallo I., Zografos P., Zurgil E.



REGIONE SICILIANA  
Assessorato Agricoltura e Foreste



A PUBLICATION OF THE:

INTERNATIONAL SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE

ISSN 1813-9205  
ISBN 978 90 6605 541 4

Published by ISHS  
Scripta Horticulturæ N. 7  
Year 2008

### **Executive Director of ISHS:**

Jozef Van Assche  
ISHS Secretariat, PO Box 500, 3001 Leuven 1, Belgium  
[www.ishs.org](http://www.ishs.org)

### **Funding Institutions**

Regione Sicilia. Assessorato Agricoltura e Foreste, Palermo, Italy  
Ministero Politiche Agricole Forestali ed Ambientali, Roma, Italy ("Capiflora" project)

**Pictures:** Wherever not specifically indicated in the text, were supplied by the Authors

*Front page:*

Cluster of "Bianca" (Dr. Avanzato)  
In shell pistachio fruits (Dr. Avanzato)  
Shelled pistachio fruits (Dr. Avanzato)

*Back page:*

Pistachio woodlands in Afghanistan (Dr. Wali Modaqiq)  
Pistachio woodlands in Iran (Dr. Hokmabadi)  
Pistachio woodlands in Italy (Dr. Avanzato)  
Pistachio orchard in Turkey (Prof. Ak)  
Pistachio orchard in Spain (Dr. Vargas)  
Pistachio orchard in California (Prof. Ferguson)  
*P. vera* tree in Iran 1100 years old (Dr. Hokmabadi)  
*P. mutica* tree in Georgia 600 years old (Dr. Bobokashvili)  
*P. lentiscus* tree in Italy 1000 years old (Vivai Murgia)

*Top page numbering:*

Pistachio seeds: (M. Morello)

### **Texts review**

D. Avanzato (Italian)  
P. Engel (English)

N.B. The English texts are those as received from the Authors, with slight amendments to the language, where appropriate. The Italian version do not change the original text but their content has been assembled according to the following paragraph structure: Historical background, Species and Distribution, Economical and Technical data, Uses and Traditions.

### **Acknowledgements**

Soat of Licata (AG), Bronte(CT) and Paternò (CT)

**Printed by "M2 Grafica" Licata, Italy. October 2008**

Paese	Autori	Istituzione
Afghanistan	<sup>1</sup> Said A. <sup>2</sup> Naseri Gh. N.	<sup>1</sup> Agricultural Director, International Foundation of Hope (IFHope), Jalalabad <sup>2</sup> Department of Forestry and Natural Resources . Faculty of Agriculture University, Kabul.
Algeria	<sup>1</sup> Belhadj S., <sup>2</sup> Derridj A. <sup>3</sup> Gauquelin T.	<sup>1</sup> Institut d'Agropastoralisme. Centre Universitaire de Djelfa. B.P. 3117. Poste 05 Juillet.17003. Djelfa. <sup>2</sup> Laboratoire de Biosystematique Vegetale, Faculte des Sciences Biologiques et Agronomiques, Universite "Mouloud Mammed", Tizi-Ouzou 15000. <sup>3</sup> Institut Mediteraneen d'Ecologie et de Paleoeologie. UMR CNRS 6116, Universite de Provence, Case 421, As. Escadrille Nonnandie Niemen, 13397, Marseille Cedex 20. France.
Armenia	<sup>1</sup> Avagyan A., <sup>2</sup> Fayvush G..	<sup>1</sup> Armenian State Agrarian University, Teryan str.74, Yerevan <sup>2</sup> Institute of Botany, National Academy of Sciences of Armenia, 24, Marshall Baghramyan Avenue, Yerevan
Georgia	Bobokashvili Z. Maghradze D.	Institute of Horticulture, Viticulture and Oenology (IHVO). Marshal Gelovani Ave 6, Tbilisi, 0159
Greece	Hagimitriou M. Zografos P.	Phymology Laboratory, Crop Science Department, Agricultural University of Athens
Iran	Hokmabadi H., Tajabadipour A. Shaker Ardakani A., Javanshah A.	Iran's Pistachio Research Institute, P.O.Box:77 175-435, Rafsanjan.
Israel	<sup>1</sup> Zurgil E. <sup>2</sup> Golan-Goldhirsh A.	<sup>1</sup> Kibbutz Sede Boker, 84993 <sup>2</sup> Ben-Gurion University of the Negev Blaustein Institutes for Desert Research, Albert Katz Department of Dry land Biotechnologies Midreshet. Ben-Gudon 84990
Italy	<sup>1</sup> Avanzato, <sup>2</sup> Caruso, <sup>3</sup> Marra, <sup>4</sup> Vaccaro A., <sup>5</sup> Vassallo I.	<sup>1</sup> CRA-Centro di Ricerca per la Frutticoltura, Via di Fioranello, 52 00134 Roma <sup>2</sup> Università degli Studi. Dipartimento Culture arboree, Viale delle Scienze, Palermo <sup>3</sup> Soat 86 Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste Regione Sicilia. Via Merca,11 92027 Licata (Ag).
Lebanon	Talhok, S. N. Nehmeh G.	Department of Landscape Design and Ecosystem Management, Faculty of Agricultural and Food Sciences, American University of Beirut, Beirut, Lebanon, and IBSAR, Nature conservation center for sustainable futures, American University of Beirut.
Mexico	Martínez Márquez J. R. Martínez Téllez J. Jiménez Sánchez P.J.	Facultad de Ciencias Agrotecnología, UACh. Escorza 900 Chihuahua.
Marocco	Oukabli A.	Plant Breeding and Genetic Resources, Regional Agricultural Research Center of Meknes, Postal Box 578.
Pakistan	<sup>1</sup> Saeed A., <sup>2</sup> Naem M. M., <sup>3</sup> Khan M.M., <sup>4</sup> Mueen M.	<sup>1</sup> Institute of Horticultural Sciences, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan <sup>2</sup> Horticultural Research Institute Quetta, Balochistan,
South Africa	Theron K.I., Müller A.M.	Dept. of Horticultural Science, Stellenbosch University, Private Bag XI, 7602 Matieland
Spain	<sup>1</sup> Vargas F.J., <sup>2</sup> Romero M.A. <sup>3</sup> Battle I., <sup>4</sup> Couceiro I. F., <sup>5</sup> Guerrero I.	<sup>1</sup> IRTA. Mas de Bover Ctra. Reus-El Morell, Km 3,8. E-43120 Constants, Tarragona <sup>2</sup> Centro Agrario ElChaparrilloConsejeda de Agricultura de In Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha Ciudad Real
	González Diaz E. Galán Saucó V.	Instituto Canario de Investigaciones Agrarian. Apartado 60 38200 La Laguna. Tenerife. Canary Islands
Syria	Ibrahim Basha A.	Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Aleppo, P.O. Box 8660 Aleppo
Tunisia	<sup>1</sup> Ghrab M. <sup>2</sup> Ben Mimoun M	<sup>1</sup> Laboratoire d'Amelioration de la Productivite de l'Olivier et des Arbres Frnitiers, Institut de l'Olivier, BP 1 087. Sfax <sup>2</sup> Institut National Agronomique de Tunisie, 43 an. Charles Nicolle, 1082. Tunis
Turkey	Ak B. E.	University of Harrah, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, 63200 Sanliurfa
USA	Ferguson L.	Plant Sciences Department, University of California Davis 1 Shields Ave. Davis CA 93648



La sfida della economia del terzo millennio passa per la strada della globalizzazione e delle integrazioni tra i popoli. In questo contesto la Sicilia è pronta a misurarsi con questa complessa realtà per la ricchezza derivante da un passato che ha visto Thola protagonista di dominazioni che hanno lasciato tracce genetiche e culturali, tra cui quella Araba alla quale va il merito di aver fatto conoscere il valore agronomico del pistacchio. E' con questo spirito che la Regione Siciliana e in collaborazione con Enti Nazionali ed Internazionali, ha voluto fortemente la conferenza sul pistacchio organizzata a Bronte e finanziato il libro "Sulle Orme del Pistacchio".

La produzione di pistacchio siciliana non ha l'importanza di quella iraniana, californiana o turca, tuttavia si tratta di una entità talmente specifica da renderla inimitabile. L'Oro verde di Bronte, pur ottenuto in condizioni pedoclimatiche che rendono difficile sul piano dei costi di produzione la competizione con gli altri Paesi produttori, ha un suo mercato di nicchia e spunta prezzi più elevati, per le peculiari caratteristiche pomologiche e gustative, oltre che per merito delle capacità imprenditoriali dei pistacchicoltori e della fantasia dell'artigianato locale nel saper valorizzare il pistacchio verde siciliano.

Dando il proprio supporto a questa iniziativa di valenza internazionale, la Regione Siciliana, ancora una volta ha voluto dare un segnale chiaro circa la volontà di sostenere, promuovere e difendere un settore produttivo importante non solo per l'economia di tante famiglie ma anche per il ruolo ambientale che la coltivazione del pistacchio gioca nella difesa di aree altrimenti destinate all'abbandono.

The challenge of the economy of the third Millennium goes along the road of globalization and of integration between the peoples. Sicily is ready to accept this complex challenge due to its richness derived from the several past Dominations, such as the Arabic one that left genetic and cultural heritages, included the knowledge in pistachio cultivation.

The spirit of the Conference is to create a bridge between the past and the present; therefore, the Government of the Region of Sicily involved National and International Organizations, and provided financial support to the book "Following Pistachio Footprints".

The Sicilian production of pistachio has not the importance of that of Iran, California or Turkey, nevertheless it represents an unequalled specific entity. The "Green gold of Bronte", although obtained in not competitive pedoclimatic conditions, has a specific niche market for the entrepreneurial capacity of the pistachio growers, as well as for its importance to the local craftsmanship who process the unique agreeable Sicilian green pistachio.

Giving support to this International initiative, the Gov. of the Region of Sicily, once again wants to give a clear signal of political support to the growers, to promote and defend the pistachio industry, as a producing sector which is important not only for the economy of several families but also for the protection of the environment that otherwise will be abandoned.

*Prof. Giovanni La Via*  
Assessore all'Agricoltura e Foreste  
della Regione Siciliana





## Prefazione

Il presente volume, *Following Pistachio Footprints Sulle Orme del Pistacchio* edito nell'ambito della collana *Scripta Horticulturae* dell'International Society for Horticultural Science, nasce dalla collaborazione di un ricercatore del CRA con diversi colleghi stranieri e con il contributo della Regione Siciliana, che si è fatta carico della stampa del volume.

Il libro, stampato in lingua inglese e italiana, fornisce informazioni circa le ricerche, le sperimentazioni, le tecniche colturali adottate, le origini delle cultivar, la distribuzione, la storia, le tradizioni e gli usi nella maggior parte dei Paesi nei quali il pistacchio è coltivato. Il titolo, "Sulle Orme del Pistacchio", rende poi l'idea di quanto antica sia la conoscenza di questa pianta. Persino nella Bibbia, infatti, si narra che Giacobbe inviò in omaggio al Faraone pistacchi insieme ad altri frutti. Anche nella corte della regina di Saba, i pistacchi erano un privilegio riservato solo a lei e pochi eletti.

Nel corso degli anni la produzione del pistacchio è sempre aumentata, come pure i consumi; tuttavia, per l'elevato prezzo, dovuto anche alle difficoltà agronomiche della specie (lenta entrata in produzione e tendenza all'alternanza), il prodotto è destinato a un mercato ristretto. I prezzi internazionali del pistacchio da snack, infatti, non sono inferiori ai 12 euro al chilogrammo e quelli del pistacchio destinato alla lavorazione industriale (per esempio il pistacchio verde siciliano) costano anche il doppio.

L'interesse per questo frutto è tale da muovere un flusso di importazione che coinvolge oltre 90 Paesi. I Paesi Europei sono i maggiori importatori, seguiti da alcuni Paesi del Golfo Persico e dalla Cina. Al contrario, quelli produttori sono pochi: Afghanistan, Cina, Cipro, Grecia, Iran, Italia, Kirgizstan, Madagascar, Messico, Pakistan, Siria, Tunisia, Turchia, Stati Uniti, Uzbekistan. La produzione media supera 450 mila tonnellate annue di pistacchio in guscio, il 75% delle quali proviene dall'Iran e dagli USA.

Il pistacchio, tuttavia, merita più attenzione di quanto finora sia avvenuto perché, oltre a essere un frutto che non ha problemi di mercato (il primo parametro da considerare nelle scelte aziendali), è anche una pianta capace di vivere e produrre in condizioni pedoclimatiche difficili. Nel libro sono riportati alcuni esempi, come le foreste dell'Afghanistan, alcune aree dell'Iran e i pistacchietti che sorgono attorno all'Etna, in Sicilia. Proprio in quest'ultima regione, a parte le peculiari caratteristiche del pistacchio di Bronte che, per i suoi verdi cotiledoni, sul mercato mondiale registra un prezzo quasi doppio rispetto agli altri pistacchi, la pistacchiocultura Etna è la prova della capacità di questa specie di colonizzare aree (le "sciare") che, altrimenti, sarebbero state abbandonate. Tale specie dunque fornisce anche un contributo sociale e ambientale nel frenare l'abbandono delle terre.

Certo, il mondo è in evoluzione, la globalizzazione non lascia spazio a colture non in grado di competere dal punto di vista economico, tuttavia il profitto non può essere sempre e soltanto l'unica finalità dell'investimento. Ciò è tanto più vero per quelle aree dove anche fattori come la "tradizione" e la "cultura" possono divenire importanti elementi di sviluppo endogeno.

## Preface

The present volume, *Following Pistachio Footprints*, edited within the series *Scripta Horticulturae* of the International Society for Horticultural Science, derives from the collaboration of a CRA researcher with different international colleagues and with the Region of Sicily under whose responsibility the printing was realized.

The book, entirely bilingual in English and Italian, provides information on research, experimentation, cultivation techniques, the origin of the cultivars, the distribution, history, traditions and utilization in most of the countries which cultivate the pistachio. The title, "Following Pistachio Footprints" reflects the ancient roots on the knowledge of this plant. Indeed, already the Bible makes a reference to Jacob who sent pistachios, together with other fruits, as a present to the Pharaoh. Also at the Royal Household of the Queen of ancient Saba, pistachios were a privilege reserved only to her and few selected people.

Pistachio production, as well as its consumption, has been continuously rising throughout the years; however, due to their relatively high price deriving from their difficult cultivation (late entering into bearing and tendency to alternate bearing), pistachios are destined only to limited markets. International prices for pistachios to be consumed as a snack are not below 12 €/kg, and those for pistachios destined to processing (for example the green pistachio of Sicily) may even be twice as high.

The interest in this fruit has stimulated a flow of importation involving more than 90 countries. Major importation is noted from European countries, followed by some States from the Persian Gulf, and China. On contrast to this, only few countries produce the pistachio: Afghanistan, China, Cyprus, Greece, Iran, Italy, Kirgizstan, Madagascar, Mexico, Pakistan, Syria, Tunisia, Turkey, United States, Uzbekistan. The medium annual production is about 450.000 tons of pistachios in shell, 75% of which are produced in Iran and the USA.

However, the pistachio deserves more attention than it has received until now, not only because it is a fruit which does not have market problems (which is the first parameter to consider for producers), but also because this plant is able to grow and produce under difficult pedoclimatic conditions. The book presents some examples, like the forests in Afghanistan, some areas in Iran and the pistachio orchards around the Etna, in Sicily. And in fact, it is this region, where, apart from the peculiar green cotyledons of the Pistachios of Bronte, which let them reach highest market prices everywhere in the world, the Etnean pistachio production is the testimony for the species' capability to get established in areas which otherwise would be abandoned. Thus, the pistachio also plays an important social and environmental role by preventing whole territories from depopulation.

We all know that the world is in steady evolution and globalization does not leave space for less competitive crops, but monetary profits cannot always and exclusively be the motivation of an investment. This is even more true for those regions where aspects like "tradition" and "culture" might also essentially contribute to endogenous development.

Dr. Giovanni Lo Piparo  
Direttore Generale

Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura





### Premessa

Questo volume dedicato al pistacchio insieme a quello sul mandorlo già pubblicato e agli altri che saranno realizzati sul castagno, la noce, il nocciolo e il carrubo costituiranno una raccolta prestigiosa di valenza internazionale.

I volumi raccontano "cultura e cultura, folklore e storia, tradizione e usi" dei maggiori paesi produttori del mondo di frutta secca.

Il valore del pistacchio in Sicilia (che in quantità incide meno dell'1% sulla intera produzione mondiale) è legato principalmente all'eccellenza gastronomica dei derivati ottenuti dalla lavorazione del frutto: la fantasia creativa dei siciliani, e in particolare quella dei "maestri" di Bronte e Raffadali, ha messo a frutto la multifunzionalità d'uso del pistacchio nella gastronomia, nella gelateria e nella pasticceria, mantenendo inalterati i legami con le antiche tradizioni.

I consumatori del terzo millennio, più informati ed esigenti, e sempre alla ricerca della qualità e della tipicità, troveranno nel pistacchio siciliano e nei suoi derivati un gusto unico ed irripetibile: in questa direzione va l'impegno dell'Assessorato Agricoltura e Foreste per la valorizzazione del Pistacchio verde di Bronte prodotto DOP e presidio Slow Food.

### Introduction

The present volume dedicated to pistachio, together with the one on almond, which is already published, and the ones on other nuts such as chestnut, walnut, hazelnut and carob, which are in preparation, will constitute a precious collection of international value. The volumes provide information on "cultivation and culture, folklore and history, tradition and uses" related to these fruits in the respective producing countries.

The high estimation of the pistachio in Sicily (which, in yield quantity, contributes to an amount less than 1% of worldwide production) is due to the gastronomic excellence of the products obtained from this fruit, which is a result of the Sicilian creativity, and in particular of the "Masters" of Bronte and Raffadali cities. Local craftsmanship evidences the multiple uses of pistachio nuts, either in gastronomy, ice cream and pastry industries. The consumers of the third millennium, which are more and more demanding high quality and authenticity of the products they choose, will sense an unrepeatable emotional experience in tasting the Sicilian pistachio and its products. It is the duty of the Assessorship of Agriculture and Forestry to safeguard and to keep alive the genuinity of the Sicilian pistachio, and especially to valorize the "Green Pistachio of Bronte", a PDO product included in the Ark of Taste of Slow Food.

**Il Direttore Generale del Dipartimento Infrastrutturale  
dell'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste  
Dr. Dario Cartabellotta**





Naseri Gh. N.

Department of Forestry and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Kabul University

### NOTIZIE STORICHE

Il pistacchio (*Pistacia vera* L.) in Afghanistan è presente da tempi immemorabili, tanto che si suppone essere un albero autoctono e non di importazione<sup>(1)</sup>. La pianta può vivere fino a 400 anni, ha un apparato radicale profondo 4-5 metri e può raggiungere un'altezza di oltre 10 metri. Il *P. vera* è una specie eliofila capace di vivere in condizioni estreme di siccità, sia in terreni profondi che in quelli superficiali, rocciosi e scoscesi<sup>(2)</sup>.

### SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

Il pistacchio afgano è diffuso in un'area che va dalla provincia di Badakhshan a quella di Herat (Fig. 1), dove l'albero è qualche volta confuso col *P. khinjuk* da cui differisce, in particolare per il frutto che è 2-3 volte più grande. Le foreste di pistacchio coprono le aree collinari ad altitudini tra 600 e 1800 metri s.l. del mare e precipitazioni di 300-600 mm (3). In passato queste aree forestali di pistacchio coprivano una superficie totale di circa 450 mila ha, ma nell'ultimo trentennio, a causa del succedersi delle guerre, si stima che essa sia ormai ridotta a soli 70 mila ettari<sup>(4)</sup>. Nel 1977 le foreste di pistacchio nelle province di Badghis e Takhar rappresentavano rispettivamente il 55 e il 37% del totale, mentre oggi in queste province non è facile localizzare per via satellitare gli alberi di pistacchio. La deforestazione è dovuta alla povertà diffusa e alla mancanza di risorse di energia alternative all'uso della legna. Le residue foreste di pistacchio si trovano principalmente nelle province di Badghis (27640 ha), Baghlan (1156 ha), Samangan (979 ha), Herat (573 ha),

### HISTORICAL BACKGROUND

The pistachio (*Pistacia vera* L.) originated in the Western part of the Middle East; nonetheless, it is so innate to the natural Afghan woodlands that it is not believed to have been introduced from somewhere else<sup>(3)</sup>. The trees can live up to 400 years, reach 10 m in height and their roots grow deep, even 4-5 m below the ground. *P. vera*, which is a light-demanding species able to tolerate extremely dry conditions, grows well on fine-textured silt soils but can live on stony and rocky slopes as well<sup>(2)</sup>.

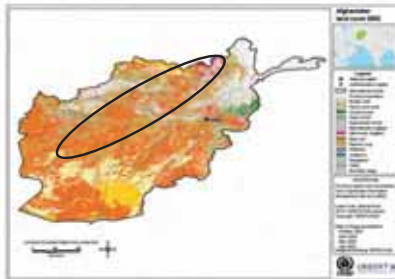


Fig. 1: Area di diffusione delle foreste di pistacchio  
*Wild pistachio belt in Afghanistan*  
(Source: UNEP)

### SPECIES AND DISTRIBUTION

The Afghan wild pistachio belt stretches from Badakhshan to Herat provinces (Fig. 1); sometimes, the tree is confused with *P. khinjuk*, from which it differs by its fruits which are two or three times larger. Pistachio woodlands cover the slopes at altitudes between 600-1800 m asl with rainfalls between 300-600 mm<sup>(5)</sup>. In the past, pistachio trees covered a total area of about 450,000 ha, but due to the last 3 decades of war it is estimated that only 70,000 ha are left<sup>(1)</sup>. In 1977, pistachio woodlands in the provinces of Badghis and Takhar covered 55% and 37% respectively of the total woodlands while currently in these provinces it is difficult to detect the trees by satellite. The main causes of this deforestation are pervasive poverty and lack of access to sources of fuel other than wood. Remaining pistachio forests are mainly found in Badghis (27,640 ha), Baghlan (1,156 ha),





Takhar (150 ha) (Fig. 2) e Badakhshan (508 ha) (Fig. 3) e tutte crescono in terreni aridi.



Fig. 2: Foreste di pistacchio selvatico nelle province di Takhar  
*Sparse wild pistachio "forests" in Takhar*  
(Source: Wali Modaqiq)

I pistacchi delle foreste, in Afghanistan, provengono tutti da seme; su di essi non è mai stata fatta alcuna selezione clonale. I progetti di re-forestazione delle aree pistacchicole naturali, sono molto pochi. Alcuni progetti, invece, sono stati indirizzati alla realizzazione di circa 9518 ha di impianti artificiali. Il Corpo Afgano per la Conservazione finanziato dall'UNOPS (Ufficio Progetti Nazioni Unite) attualmente conduce un programma del Governo mirato ad intensificare le attività di re-forestazione nelle zone ove cresce il pistacchio allo stato spontaneo. La Banca Mondiale dell'Agricoltura promuove una piccola attività di recupero del germoplasma autoctono di pistacchio per un futuro sfruttamento commerciale che, ad oggi, non è ancora decollato.

### NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Il contributo afgano al commercio mondiale di pistacchio, è talmente limitato da non essere citato negli annuari di statistica. Ciò accade malgrado nel paese esistano condizioni ideali per produrre pistacchio di qualità, particolarmente apprezzato per la trasformazione. Le piante fioriscono tra aprile e maggio e producono frutti generalmente piccoli (Fig. 4) ma hanno reputazione di essere particolarmente saporiti. Negli anni 70 del XIX secolo il pistacchio importato in Libano e India equivaleva rispettivamente al 58% e al 26% di quello totalmente importato da questi paesi. Nel 2003 l'esportazione di pistacchio afgano è stata pari ad un controvalore di 5,5 milioni di dollari. Nel 2005 i dati pubblicati nel Piano agricolo afgano hanno posto il pistacchio al secondo posto tra i prodotti agricoli, per un volume di affari pari

Samangan (979 ha), Herat (573 ha), Takhar (150 ha) (Fig. 2) e Badakhshan (508 ha) (Fig. 3). All trees grow on rain-fed loess soils.

In Afghanistan, all pistachio trees are grown from seedlings; no clonal selection has been carried out so far. Replantation is mostly limited to



Fig. 3: Foreste di pistacchio selvatico nelle province di Badakhshan  
*Sparse wild pistachio "forests" in Badakhshan*  
(Source: Wali Modaqiq)

forestation projects, and commercial plantations are estimated to cover 9,518 ha. The Afghan Conservation Corps, supported by UNOPS (United Nations Office for Project Services), is currently implementing a programme on behalf of the Government of Afghanistan. Its objective is to expand and intensify reforestation activities in order to re-establish pistachio trees in the traditional woodlands. The World Bank Horticulture and Livestock Project dedicates a small budget to the recovery and collection of native pistachio germplasm, but a commercial exploitation of Afghanistan's high quality pistachios has yet to take off.

### ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

To the world-wide annual trade in pistachios amounts, Afghanistan provides so little that it is not even listed in the statistics, even though the climate is ideal for pistachio production and its quality is highly praised, particularly in the confectionery industry. In Afghanistan, flowering time occurs between April and May. Afghan varieties have a smaller size (Fig 4) with respect the common ones





Fig. 4. Pistachio proveniente dalla provincia di Badghis  
*Pistachio from Badghis province*  
(Source: Wali Modaqiq)

a 95 milioni di dollari.

I frutticoltori di Badghis riferiscono che un albero adulto può produrre 35-50 kg/annui di frutti sgusciati. Una famiglia ne raccoglie all'incirca 160 kg all'anno. Nella cittadina di Farkhar (in provincia di Takhar) il raccolto del 2002 è stato venduto a 1 dollaro a chilo, pari ad un volume di affari di 25 mila dollari.

In Afghanistan l'elevato valore delle piante di pistachio è noto da tempi lontani tuttavia nessuna iniziativa è stata mai presa per incrementare le piantagioni in modo razionale. Questo errore tecnico-economico può essere spiegato soltanto col fatto che nel paese, da sempre, sono state disponibili le foreste di pistachio e ciò non ha favorito la piantagione di impianti artificiali. La politica attuale vuole incoraggiare la gente ad incrementare la piantagione di pistachio attraverso la seguente strategia e metodologia: Re-forestazione (mediante semina diretta, nell'ambito del programma antierosione dei suoli), Rigenerazione (lasciando i frutti caduti a terra e lasciando crescere le piantine, o i polloni delle piante tagliate), Allevamento delle piantine in fitocelle (che, purtroppo, non produce gli attesi risultati per la carenza di informazioni sulle modalità di piantagione). Come portinnesti si usano semenzali di *P. vera* o di *P. khinjuk*. Per migliorare i risultati nell'allevamento di piantine in fitocella, sono date le seguenti raccomandazioni: a) selezionare semi indeiscenti; b) sottoporre i semi a trattamenti pre-semina per stimolare la germinazione; c) pulire i semi e stratificarli in sabbia umida per favorire i processi di vernalizzazione (5); d) disporre il seme nella fitocella ad una profondità pari al doppio del suo diametro. La messa a dimora va fatta alla distanza di 6 x 5 metri, previa aggiunta nella buca di sostanza organica arricchita con concime fosfatico (in ragione di 30 kg/ha di  $P_2O_5$ ), successivamente, all'inizio della primavera si somministrano 40 kg/ha di azoto (N) e 100 kg/ha di potassio (K<sub>2</sub>O) quando la pianta ha completato l'emissione delle foglioline.

but are reputed to have a good taste and are highly appreciated in India where their market price is higher than in Afghanistan. In the 1970s, Lebanon and India accounted for 58% and 26% of Afghan pistachio exports respectively. In 2003, Afghanistan's pistachio exports were worth 5.5 million US \$. The 2005 Agricultural Master Plan for Afghanistan quotes pistachios as the second largest crop, for a production value of 95 million US \$. Badghis residents report that a mature tree can produce 35-50 kg/year of de-hulled fruit, and an average family can harvest about 160 kg/year. In Farkhar village (Takhar) nuts were collected in 2002 and sold locally for about 1 US \$ per kg, amounting to a total of USD 25,000'.

In Afghanistan the high value of pistachio trees is known since ancient times, but the step to large scale pistachio plantations has never been taken, possibly due to the availability of vast areas covered by natural pistachio forests. Nowadays people are encouraged to establish pistachio orchards by one of the following approaches: Reforestation (by sowing them directly, along with soil conservation programmes), Regeneration (by fallen seeds and stump sprouts), Raising seedlings in plastic bags for orchard establishment. However, raising seedlings has often failed due to the lack of information on plantation techniques. *P. vera* is grafted either on seedlings of *P. vera* itself or on seedlings of *P. khinjuk*. The following recommendations should be followed: a) select those seeds which have an indehiscent endocarp; b) treat the seeds in order to stimulate their germination; c) rub the seeds on a rough surface or store them in pots with cool sand in order to remove substances which delay germination(5); d) plant the seeds in plastic bags at a depth twice their diameter. The young trees are planted in the orchard in August at a distance of 6 meters between the rows and 5 meters between the trees. Organic fertilization is given at the time of planting, enriched by 30 kg/ha of phosphate (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) in early spring, when plant growth starts, and by 40 kg/ha of nitrogen (N) and 100 kg/ha of potassium (K<sub>2</sub>O) when the leaves are fully developed.

## USES AND TRADITIONS

In Afghanistan, pistachios are harvested in July and August and then placed in the open air to dry. Pistachios are sold with or without endocarps (Figs. 5, 6). Shelled pistachios are utilized for confectionery, ice creams, candies, sausages, bakery goods and flavoring for puddings. The



## USI E TRADIZIONI

In Afghanistan il pistacchio è raccolto da luglio ad agosto, dopo di che è lasciato all'aperto ad essiccare. Si vende in guscio o sgusciato (Figg. 5, 6).



Fig. 5: Pistacchio sgusciato  
*Shelled pistachio*  
(Source: Wali Modaqiq)

Quello sgusciato si commercializza in confezioni industriali o in forme tradizionali.

Il pistacchio si usa per preparare gelati, dolci "a forma di salsiccia", torte guarnite con pezzettini di frutto e bevande dissetanti. Le foglie, le galle e la corteccia di

pistacchio sono utilizzate per estrarre tannini. La resina degli alberi maschili è utilizzata per preparare prodotti dietetici. I semi di pistacchio hanno anche un valore medicamentoso. I gusci dei frutti e il legno dell'albero sono utilizzati nel riscaldamento domestico.

Nel folklore il pistacchio ha radici profonde, tanto che quando un bambino raggiunge i 40 giorni di vita, la mamma lo lascia sotto l'ombra di un albero di pistacchio quale simbolo di augurio e speranza che egli possa crescere con le peculiari caratteristiche riconosciute all'albero di pistacchio: longevità e potenza, pazienza (per la lenta entrata a frutto) e utilità.

kernels are processed as ingredients for sweets and soft drinks. *P. vera* is a valuable fruit tree, also appreciated for its tannins (leaves, galls and bark). As a result of sap tapping from male individuals a



Fig. 6: Confezione tradizionale di pistacchio in un bazar di Faizabad  
*Traditional Pistachio chain shaped in Faizabad bazaar*  
(Source: Wali Modaqiq)

special resin is obtained, which is used in the dyeing industry. The kernels are also used in medicine. Pistachio wood/shells of seeds are used for fuel purposes.

The pistachio tree plays an important role in Afghan folklore. When a baby has 40 days of age, its mother takes it under the shadow of a pistachio tree, wishing that it will live in a manner as pistachio tree lives: powerful, patient and useful.

## References

1. Feasibility study, 2004. Forest regeneration project in North Afghanistan
2. Masumy S.A., 2006. Dendrology. Kabul, Afghanistan.
3. Naseri. Gh. N., 2004. Afforestation. University Publication. Kabul, Afghanistan.
4. Naseri. Gh. N., 1984. Wood Technology. Kabul, Afghanistan.
5. Paap. P., 1998. Propagating and Planting trees. Wageningen.
6. UNEP, 2003. Post-Conflict Environmental Assessment, UNEP
7. UNDP, 2004: Afghanistan National Human Development Report 'Security with a Human Face: Challenges and Responsibilities'







tà; i suoi frutti, indeiscenti e duri, sono più piccoli rispetto a quelli del pistacchio.

Altre specie che crescono in Afghanistan sono il *P. khinjuk* e il *P. mutica* (sottospecie del *P. atlantica*) che si incontrano nelle aree del Nord del paese (per esempio Badghis ed Herat) e in quelle ad Est (per esempio Konar). Entrambi raggiungono un'altezza di 4-5 m. sono resistenti al freddo e al ristagno idrico del terreno. Il *P. mutica* è una pianta molto rustica resistente alle malattie, alla siccità e al freddo, ed avendo buona compatibilità di innesto col *P. vera* è usato come portainnesto del pistacchio.

### NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Tra la specie a frutta secca, il pistacchio, in Afghanistan, svolge un ruolo molto importante. Prima della stagione delle guerre, il pistacchio rappresentava il 50% della frutta secca esportata. Il pistacchio afgano, infatti, per il colore e le sue proprietà nutritive è molto famoso nel mondo. La maggior parte dei frutti hanno un colore verde scuro e hanno dimensioni un poco più piccole rispetto a quelli prodotti in altri paesi, tuttavia il pistacchio afgano, in molti paesi (per esempio India e Pakistan) realizza un elevato prezzo. Le ragioni sembra siano dovute al tipo di coltivazione completamente naturale, senza trattamenti chimici ed interventi dell'uomo, praticamente una vera coltivazione di tipo sostenibile.

Sulla base dei dati più recenti, l'Afghanistan esporta circa 1300 tonnellate di pistacchio in guscio, pari a 130 milioni di dollari. La maggior parte dei pistacchietti afgani esistono allo stato di foreste naturali con densità di 40-100 piante ad ettaro (Fig. 3). Le foreste sono sotto la tutela del Ministero dell'Agricoltura che, per mancanza di risorse economiche, non provvede ad alcuna cura. Le piante, quindi, crescono senza irrigazione, potature, ecc. Durante le guerre la gente tagliava le piante per riscaldarsi e molte piante sono andate perdute, per esempio nella sola provincia di Balkh sono andati persi oltre 28 mila ha. Oggi la situazione è cambiata ma molte piante muoiono o sono danneggiate a causa degli animali e di nomadi che vivono alla giornata e continuano a tagliare i rami per riscaldarsi nella stagione fredda.

Un rapporto preparato nel giugno 2006 dall'Organizzazione Afgana per la Conservazione delle colture (ACC), dal dipartimento forestale del Ministero dell'Agricoltura e dall'USAID (Agenzia Internazionale Usa per lo Sviluppo), ha stimato in 400 mila ettari le terre ove cresce il pistacchio nell'Afghanistan del nord. Le piante hanno

meters, but sometimes they can also reach up to 10 meters. Fruit size is between 8-24 mm. The local pistachio *P. atlantica* ssp. *cabulica* can also be found in Badghis, such as the Kabul variety which has a strong roots system and is resistant to drought. The plants produce little fruits, which do not split and are hard to crack. They are good rootstocks for *P. vera*. Other local wild species are *P. khinjuk* and *P. atlantica* ssp. *mutica*, found in the Northern (i.e. Badghis, Herat) and Eastern part of the country (Konar). The species are resistant to cold and lodging. Tree size is 4-5 meters. *P. atlantica* ssp. *mutica* is resistant to local diseases and drought, cold tolerant and shows a good compatibility with *P. vera* when used as a rootstock.

### ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA


The pistachio has a specific and strategic role in Afghan agricultural production, being one of the important products in Afghan dry fruits. Before the war, pistachio share was around 50% of the dry fruits export. The Afghanistan Pistachio is famous worldwide for its quality, nutritive value, and color.



Fig. 3: Il pistacchio può essere una coltura in grado di salvaguardare l'ambiente e rilanciare l'economia afgana  
*Pistachio nuts could become once again an environmentally friendly way boost Afghanistan's economy*

Most nuts have dark green kernels and are smaller than those grown in other parts of the world. Recent data show that annual Afghan exports are around 1,300 metric tons of the nuts, valued about 130 million US \$. During the war, many of the natural pistachio woodlands were destroyed. New trees have emerged from the remnants of these trees. Even though the trees were not grafted or budded, their fruit quality remained the same. In these woodlands, only *P. vera* is growing; most of them

---



un'altezza media di 5-8 m e può raggiungere anche oltre i 10 m. La qualità dei frutti non è molto standardizzata, infatti hanno una lunghezza variabile tra 8 e 24 mm. Tradizionalmente la gente raccoglie i frutti, li essicca e li tosta, ma non si preoccupa di prendersi cura delle piante. La raccolta si fa, principalmente, per scuotimento manuale degli alberi o con l'aiuto di una verga. I frutti sono conservati a temperatura ambiente. Solo pochi fortunati hanno luoghi idonei per la conservazione e ciò influenza il

are big wild natural forests with 40 to 100 trees per hectare (Fig. 3); local pollinizers are also planted, but not in a systematic way. In these woodlands, proper irrigation, fertilization and orchard management have never been practiced. The forests belong to the Ministry of Agriculture, which is the main responsible organ for the management of the trees. However, due to lack of resources, the Ministry of Agriculture is not in the position to manage these orchards.

Traditionally, local people collect the fruits and process them applying local techniques for drying and roasting before selling them. They pay a certain percentage of the sales proceeds to the government. Due to the lack of technology and resources, harvesting is mainly done by shaking the trees. The fruits are then stored under room temperature. Farmers lack of proper storage facilities, which affects the quality of the product.

The government has started a program to plant pistachio seedlings (Fig. 4) in some provinces in the Northern part of Afghanistan where the trees were destroyed by the war and a persistent drought during the last years. Even though 50% of the orchards were destroyed, around 300,000 acres still exist in Badghis and 200,000 acres in Samangan, respectively. A report jointly prepared by the Afghan Conservation Crops (ACC), the Department of Forestry and Range Management (under the Ministry of Agriculture) and USAID (USA Agency for International Development) in June 2006 estimated a total of 400,000 ha of pistachio woodland in the Northern part of Afghanistan. In 2003, "The Afghan Protection Delegation" with the assistance of the Natural Resource Management Programme and the Ministry of Agriculture planted pistachio trees in Takhar, Baghlan, Balkh, Faryab, Badghis and Herat provinces. The results achieved so far are encouraging. Very few systematic orchards were planted in Afghanistan with uniform rows and plant distances (Fig. 5).

The Afghanistan Pistachio obtains high prices in India and Pakistan compared to pistachios from other countries because it is grown naturally, unlike in other countries where chemical fertilizers are used to enhance the production. As already said above, no proper attention was paid to the orchards during the war and most of them were destroyed or died due to severe droughts. Only in Balkh, more than 70,000 acres of orchards were destroyed. The destruction was both due to cutting the trees for fuel purposes and to the lack of management by local people. Similarly,



Fig. 4: Semenzali di pistacchio nel Dipartimento d'Agricoltura di Tagab del Distretto di Badakshan  
*Pistachio sapings at the Department of Agriculture farm in tha Tagab District of Badakshan*

prezzo finale del prodotto sul mercato. L'unica forma di ritorno economico per il Governo è una piccola tassa applicata sul prodotto venduto.

Il Governo ha iniziato un programma di piantagione di semenzali (Fig. 4) nelle provincie del Nord del paese dove vi è stata un'intensa distruzione durante la guerra. Malgrado siano andati distrutti oltre il 50% delle foreste di pistacchio pari ad una superficie di circa 120 mila ettari, altri 80 mila ettari circa sopravvivono rispettivamente presso le provincie di Badghis e Samangan. Nel 2003, la Delegazione per la Protezione dell'Afghanistan, con l'aiuto dell'Organizzazione per il Mantenimento delle Risorse genetiche del Ministero dell'Agricoltura, ha avviato piantagioni di pistacchio presso le provincie di Takhar, Baghlan, Balkh, Faryab, Badghis e Herat. I risultati sono incoraggianti perché si tratta dei primi impianti razionali realizzati in Afghanistan di piantagioni varietali, con distanze uniformi tra le



piante (Fig. 5). Nei nuovi impianti si usa anche piantare varietà impollinatrici, ma non in modo sistematico.

### USI E TRADIZIONI

La maggior parte del pistacchio è consumato allo stato fresco, oppure essiccato tostato e salato. Alcune popolazioni afgane usano tostare anche i piccoli frutti *P. khinjuk*; ricchi in olio ma il loro uso è ristretto solo a livello locale mentre potrebbe avere anche interessanti risvolti commerciali. Gli alberi di un'altra specie naturale -il *P. atlantica*- sono usati in ebanisteria, soprattutto per costruire tavoli.

at present, the local people who graze animals and nomads are mostly damaging the trees, thus affecting the crop harvest. The nomads travelling from one place to another stay in these forests for some time and not only damage the young trees but also cut the branches of the old trees for firewood.

### USES AND TRADITIONS

The major part of the pistachio crop is consumed as nuts, mostly favored roasted and salted. Local people eat the kernel of *P. khinjuk* either roasted or raw. Although its nuts have a high oil percentage, they are not commercially exploited. *P. atlantica* is locally used for consumption.



Fig. 5: Impianto artificiale di pistacchio  
*New pistachio orchard*  
(Source: Bioversy Institute)



Belhadj S.<sup>1</sup>, Derridj A.<sup>2</sup>, Gauquelin T.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut d'Agropastoralisme. Centre Universitaire de Djelfa. Djelfa. Algerie

<sup>2</sup>Laboratoire de Biosystématique Végétale, Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques, Université "Mouloud Mammeri", Tizi-Ouzou, Algerie

<sup>3</sup>Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie. UMR CNRS 6116, Université de Provence, Normandie Niemen, 13397, Marseille Cedex 20, France

## NOTIZIE STORICHE

Il genere *Pistacia* L., appartenente alla famiglia delle Anacardiaceae, raggruppa un certo numero di specie arboree o arbustive a foglie composte, pennate, decidue o persistenti, intere e glabre (22). Il nome "Pistacchio" deriverebbe probabilmente dalle antiche parole persiane "Pista-pitak" o "Pisté". La diffusione della coltivazione della pianta verso l'Ovest è stata probabilmente accelerata dall'utilizzazione di portinnesti diversi da *P. vera*, come il *P. atlantica* che ne ha consentito la coltivazione nelle zone semiaride (8,12).

Il *P. vera* è originario dalla Siria, Iran, Afghanistan, Belucistan e d'alcune regioni del nord dell'India e dell'Anatolia. Risulta coltivato nell'Asia occidentale e nei paesi del bacino mediterraneo fin dall'era Cristiana. Molte varietà sono state descritte nelle varie regioni ma la loro filogenesi non è stata ancora perfettamente studiata (11, 27). Varie ricerche archeologiche rilevano la presenza di foglie pistacchio riconducibili all'era Neolitica nelle montagne di Zagros nell'Iran occidentale. Successivi studi hanno consentito di reperire frutti classificati come appartenenti al *P. palestina* e al *P. atlantica*, specie endemiche della regione (12). Nel X secolo a. C. il pistacchio è stato coltivato in Assiria ad uso esclusivo e personale della regina di Saba e dei suoi cortigiani e intorno al 1800 a. C. risulta essere piantato nei giardini del Re babilonese Merodach-Baladan. I primi dati storici sulla coltivazione del pistacchio risalgono al I secolo a. C., riportati da Poseidone in Siria. Flavio Pompeo introdusse la coltura in Spagna e probabilmente nelle altre regioni mediterranee dell'Impero Romano nel sud dell'Europa, nel nord Africa e nel Medio Oriente. Ma la coltivazione del pistacchio è iniziata nell'antico Impero Persiano vicino all'Asia centrale dove è ancora possibile incontrare dei pistacchietti spontanei e, da qui, in seguito propagato gradualmente verso l'Ovest<sup>(12)</sup>. Un'altra specie meno comune è il *P. atlantica*, per lungo tempo venerata e protetta nell'antica Palestina (28), diventata famosa dal 1700 col nome di *Bétoum*. In un

## HISTORICAL BACKGROUND

The genus *Pistacia* L. belongs to the *Anacardiaceae* family and comprises a number of evergreen or deciduous trees and shrubs which are distinguished by their leaves which can be compound or entire, hairy or hairless<sup>(22)</sup>. The name "Pistachio" probably derives from the ancient Persian words "Pista-pitak" or "Pisté". The expansion of pistachio cultivation towards Western regions has probably been possible thanks to the utilization of rootstocks other than *P. vera*, like *P. atlantica*, which allowed their diffusion also in semi arid zones<sup>(8,12)</sup>.

*P. vera* originated in Syria, Iran, Afghanistan, Baluchistan and some parts of Northern India as well as Northern Anatolia and has been cultivated in Western Asia and in countries along the Mediterranean Basin since Christian times. Many varieties were described in the various regions, but their phylogeny has not been thoroughly studied yet<sup>(11, 27)</sup>. In the mountain region of Zagros in Iran, archaeological findings revealed the presence of pistachio leaves already in Neolithic times, and subsequent missions led to the recovery of the fruits of endemic *P. palestina* and *P. atlantica*<sup>(12)</sup>. During the 10<sup>th</sup> century B.C., the pistachio was cultivated in Assyria, for the sole personal use of the queen of Saba and her courtisans, and pistachio trees were also planted in the gardens of the Babylonian king Merodach-Baladan around 1800 B.C.

The first historical information on pistachio cultivation dates back to the first century B.C. and was reported by Poseidon, with regard to Syria. Flavio Pompeo introduced their cultivation to Spain and probably to the other Mediterranean regions of the Roman Empire, in Southern Europe, Northern Africa and the Near East. However, pistachio cultivation began in the ancient Persian Empire, close to Central Asia, where it is still possible to find spontaneous pistachio trees, and from where their propagation probably spread westwards<sup>(12)</sup>. Another less common species is *P. atlantica*, which had been





rapporto sulla flora algerina, Reynard (1885) raccomanda un maggior rigore nell'esplorazione della specie, infatti, il *Bétoum* è stato spesso confuso col *P. terebinthus*, tanto che nel 1909, Lapie lo chiamò impropriamente "Térébinthe"<sup>(21)</sup>. Il *P. atlantica* in Algeria è stato descritto per la prima volta nel 1978 da Desfontaines nella *Flora atlantica*.

### SPECIE E AREA DI DIFFUSIONE

Il genere *Pistacia* comprende 11 specie presenti su un'area discontinua che comprende 4 regioni fitogeografiche: la Méditerranéa, l'Irano-Turaniana, la Cino-Giapponese e la Messicana<sup>(25)</sup>. Esse si possono anche incontrare in regioni minori come il *P. palaestina* nel Sud del deserto d'Arabia, il *P. khinjuk* nell'alto Egitto, il *P. atlantica* nelle montagne di Hoggar e nelle isole Canarie, Formosa, Philippine ed altre isole ancora<sup>(25)</sup>. La maggiore concentrazione di specie del genere *Pistacia* si trova nell'Asia Occidentale e nel bacino del mediterraneo rispetti-

adored and protected in ancient Palestine<sup>(26)</sup>, where it was known since 1700 under the name *Bétoum*. Reynard (1885) suggested more thorough studies on the species; actually, the *Bétoum* had often been mixed up with *P. terebinthus*, inasmuch as Lapie, in 1909, incorrectly called it "Térébinthe"<sup>(21)</sup>. In Algeria, *P. atlantica* was described for the first time by Desfontaines in 1978, in the *Flora atlantica*.

### SPECIES AND DISTRIBUTION

The genus *Pistacia* comprises 11 species which are present in four phytogeographic regions: the Mediterranean, the Irano-Turanian, the Chino-Japanese, and the Mexican areas<sup>(25)</sup>. Furthermore, they can also be found in minor regions, like in the Southern Arabian Desert (*P. palaestina*), in high Egypt (*P. khinjuk*), in the Hoggar mountains (*P. atlantica*), and on the Canaries, Formosa, the Philippines and some other islands<sup>(25)</sup>. The highest concentration of species of the genus *Pistacia* can be



Fig. 1: *P. lentiscus* (a sinistra) e *P. terebinthus* (a destra)  
*P. lentiscus* (left side) and *P. terebinthus* (right side)

vamente con 6 e 4 specie<sup>(29)</sup>. In Algeria si trovano 4 specie: *P. lentiscus*, *P. terebinthus*, *P. atlantica* e *P. vera*; purtroppo gli ecotipi spontanei sono soggetti ad erosione genetica a causa di incendi, deforestazione per taglio di alberi, desertificazione, inquinamento, cambiamenti climatici e altro<sup>(5)</sup>. *P. lentiscus* (Lentisco, in lingua araba chiamato "Dherou"), è larga-

noted in Western Asia and in the Mediterranean Basin, with six and four species, respectively<sup>(29)</sup>.

In Algeria, four species are present: *P. lentiscus*, *P. terebinthus*, *P. atlantica* and *P. vera*; unfortunately, the spontaneous ecotypes are subject to genetic erosion caused by bush fires, deforestation, desertification, pollution, climatic

mente diffuso nel piccolo Atlante, ove cresce in associazione a *Pinus halepensis* (Pino d'Aleppo) e *Quercus* sp. (quercia comune e quercia da sughero) partecipando pertanto alla formazione della macchia arbustiva forestale del bacino di Soummam e nelle zone semi aride<sup>(1,5)</sup>. E' un piccolo arbusto con foglie persistenti che raggiunge appena 4-5 m d'altezza



Fig. 2: Albero di *P. atlantica* Desf.  
Tree of *P. atlantica* Desf.

(Fig. 1A) tipico dei paesi del bacino del mediterraneo.

*P. terebinthus* (Terebinto, in lingua araba chiamato *Kiffan elbetoum* o in lingua cabila chiamato *Hejji*) è una pianta che si incontra facilmente sul litorale<sup>(16)</sup>. Si tratta di un albero, a volte arbusto, a foglie caduche (Fig. 1B). In Algeria è molto diffuso fino a 2000 m di altitudine, ma non nelle zone molto aride. E' una specie sparsa nel bacino del Soummam, nel versante Nord di Djurdjura e nel bacino di El Ksour. Si incontra in associazione con il pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e la quercia comune (*Quercus ilex*)<sup>(1,5)</sup>.

*P. atlantica* (pistacchio dell'Atlante) vive in associazione allo *Ziziphus lotus* e al *Pinus halepensis* nelle regioni semiaride e aride<sup>(1,7,21,23)</sup>. L'albero ha foglie caduche e raggiunge un'altezza fino a 20 m. In Tunisia è molto utilizzato come portainnesto del pistacchio<sup>(17)</sup>. La varietà botanica *latifolia* (sinonimo *P. mutica* Fisher), spontanea ed endemica in Iran<sup>(21)</sup>, è utilizzata come portainnesto in Crimea (9), mentre in Algeria ad essere usato come portainnesto è la varietà botanica *atlantica* (Figg. 2 e 3).

*P. vera* (Pistacchio) è la specie coltivata che si incontra qualche volta anche allo stato spontaneo<sup>(22)</sup>. E' un albero xerofito a foglie caduche ed espande (Fig. 4) che può raggiungere gli 8-10 m<sup>(20)</sup>. Anche in Algeria, come in altri paesi, si usa come portainnesto

changes and other adverse factors<sup>(5)</sup>.

*P. lentiscus* (Mastic tree or "Dherou" in Arabian) is widely spread in the small Atlas mountains, where it grows together with *Pinus halepensis* and *Quercus* sp. (Common oak and Cork oak), forming the shrubby layer of the typical plant associations of the Soummam Basin and the semi-arid zones<sup>(1, 5)</sup>. *P. lentiscus* is an evergreen shrub



Fig. 3: Foglie (A, B) e frutti (C, D) di *P. atlantica*  
Leaves (A, B) and fruits (C, D) of *P. atlantica*

typical for the countries of the Mediterranean Basin which grows up to 4-5 metres (Fig. 1A).

*P. terebinthus* (Turpentine tree, in Arab also called "Kiffan elbetoum", or in Kabyle language "Hejji") is often found along the Sea shores<sup>(16)</sup>. It is a deciduous species, forming either shrubs or small trees (Fig. 1B). In Algeria it occurs up to 2000 m asl, but -does not grow in very arid zones. It spreads on the Soummam Basin, on the Northern slope of the Djurdjura mountains, as well as in the El Ksour Basin. It grows together with *Pinus halepensis* and *Quercus ilex*<sup>(1,5)</sup>.

*P. atlantica* (Atlas pistache) grows in association with *Ziziphus lotus* and *Pinus halepensis*, in semi-arid and arid zones<sup>(1,7,21,23)</sup>. The trees are deciduous and reaches a height up to 20 m. The botanic variety *latifolia* (syn. *P. mutica* Fisher) originates from Iran and is used as rootstock in the Krim region<sup>(21)</sup>, whereas in Algeria the botanic variety *atlantica* is used as rootstock (Fig. 2 and 3).

*P. vera* (Pistachio) is the cultivated species, and sometimes it can be found in spontaneous stands<sup>(22)</sup>. It is a xerophytic tree with deciduous and spreading leaves (Fig. 4) which can reach 8-10 m in height<sup>(20)</sup>. In Algeria, as in some other countries, seedlings of wild plants are also used as rootstocks<sup>(5,9)</sup>.

In addition, spontaneous hybrids of *P. terebinthus* and *P. lentiscus*, (called *P. saportae*



utilizzando semi di piante selvatiche<sup>(5,9)</sup>.

Inoltre, in Algeria nella regione di Mouzaia nel centro-nord<sup>(22,27)</sup> si può incontrare il *P. spartae* Burnat, ibrido spontaneo di *P. lentiscus* x *P. terebinthus*, molto simile al *P. lentiscus*.

### NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Le specie spontanee del genere *Pistacia* del bacino del Mediterraneo per la loro rusticità e resistenza a stress ambientali e alle malattie sono utilizzate come portinnesti del *P. vera*<sup>(14)</sup>, tuttavia in Algeria tanta potenzialità di sfruttamento delle aree pedoclimatiche difficili, non viene ancora sfruttata. Viceversa è augurabile la sua diffusione nelle aree semiaride e montagnose ove altre specie hanno difficoltà a svilupparsi<sup>(12)</sup>. I frutti di pistacchi in Algeria sono molto apprezzati ma i consumatori, tra la frutta secca, al primo posto continuano a preferire mandorle e arachidi. Il pistacchio costa 1200 dinari/kg pari a 12 Euro al chilo.

### USI E TRADIZIONI

L'utilizzazione delle specie spontanee del genere *Pistacia* nell'alimentazione umana in certi paesi è più o meno trascurata, non così è invece per l'alimentazione animale. In Algeria, tutte le specie di pistacchio danno un apporto di foraggio considerevole per il nutrimento del bestiame, specialmente in autunno. In particolare è noto che le foglie e i frutti di *P. atlantica* forniscono un foraggio il cui valore nutritivo è pari a 0,35 Unità Foraggere/Kg di materiale fresco e 41 g di sostanze azotate digeribili per chilo di sostanza secca<sup>(5,10,15)</sup>.

L'albero di *P. atlantica* fornisce un legno usato nell'artigianato, in carpenteria, nel riscaldamento domestico, in falegnameria per costruire mobili e sedie. Il legno è denso e omogeneo di colore bianco e midollo bruno. Nella regione di Messaad è utilizzato per fabbricare pipe, utensili della cucina tradizionale come mortai da pesto (dal tronco di piante giovani) e altri manufatti dagli alberi più vecchi<sup>(4,5)</sup>. Nel deserto di Tamanrasset, i Tuareg riconoscono a questo albero delle virtù medicinali. Il legno duro è idoneo come surrogato di quello di abete per fabbricare oggetti artigianali<sup>(2)</sup>. Le ceneri sono utilizzate per fabbricare sapone<sup>(9)</sup>.

Le galle che si sviluppano sulle foglie, chiamate *Aff's* in lingua algerina, sono fonte di tannini<sup>(28)</sup>. Nelle regioni di Boussaâda le foglie del pistacchio si usano come concianti della lana delle capre, con la quale si prepara l'*Elguerba*, un tessuto usato nella tra-

Burnat, a species very similar to *P. lentiscus*,) can be found in Central-North Algeria, in the Mouzaia region<sup>(22,27)</sup>.



Fig. 4. Albero (A), foglie e frutti (B, C e D) di *P. vera* Tree, leaves and fruits of *P. vera*

### ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

The Mediterranean spontaneous species of the *Pistacia* genus are widely used as rootstocks for *P. vera*, due to their rusticity and resistance to biotic and abiotic stresses. In Algeria, it is not yet utilized in spite of its high potential for cultivation in the difficult pedo-climatic surroundings. Viceversa, it is hoped that it will spread also to the semi-arid and mountainous areas where other species have difficulties to develop<sup>(5)</sup>.

### USES AND TRADITIONS

The utilization of spontaneous species of *Pistacia* in human alimentation is quite neglected in some countries; this is not the case, however, for animal nutrition. In Algeria, all *Pistacia* species contribute considerably to the nutrition of the cattle, especially in autumn. Especially the leaves and fruits of *P. atlantica* produce forage with a nutritive value of 0,35 U.F/kg of fresh material, and 41 g of organic digestive material per kg of dry matter<sup>(5,10,15)</sup>.

The wood of *P. atlantica* is utilized in handicrafts, in carpentry, for house-heating and to produce furnitures; it is compact and heterogeneous, of white colour and with brown pith. In the Messaad region, it is also used to produce pipes, traditional kitchen tools such as mortars (from the trunk of young trees), and other objects made of the wood of old trees<sup>(4,5)</sup>. Its hard wood can replace the one of the fir in traditional handicrafts<sup>(2)</sup>, whereas the ashes are



Fig. 5: Pistacchi tostati e salati  
*Roasted and salted pistachios*

dizione popolare per coprire brocche e giare piene d'acqua e così mantenerla fresca<sup>(5)</sup>.

In Algeria, i semi e i frutti di tutte le specie del genere *Pistacia* sono consumati in vario modo<sup>(5)</sup>. Quelli di pistacchio sono consumati arrostiti e salati (Fig. 5) e usati in numerose ricette tradizionali (Fig. 6).

Con riguardo al *Betoum* (*P. atlantica*) i suoi semi sono utilizzati per la conciatura del cuoio e fabbricare saponi<sup>(13,26)</sup>. La loro mandorla è commestibile e, macinata, si impiega insieme alle foglie per preparare infusi utili nella cura di alcune malattie dello

used to produce soap<sup>(6)</sup>. In the Tamanraset desert, the Tuareg appreciate the medicinal values of this tree.

The galls which form on the leaves (called *Aff's* in Algerian language) are an important source of tannins<sup>(28)</sup>. In the Boussaâda regions, the leaves of Pistachio are used for the tanning of goat wool, from which *Elguerba* is produced, a traditional cloth utilized to cover jugs, jars, etc., in order to keep fresh the water inside<sup>(5)</sup>.

In Algeria, the seeds and fruits of all *Pistacia* species are consumed in different ways<sup>(5)</sup>. The ones of *P. vera* are roasted and salted (Fig. 5) and can be



Fig. 6: A) Dolci tradizionali a base di pistacchio, mandorle e arachidi;  
B) Baklawa a base di pistacchio e arachidi C) Baklawa a base di mandorle, pistacchi e arachidi;  
D) Makroust preparato con mandorle e pistacchi macinati E) Dolce di pistacchio sagomato a forma di corno di gazella.  
A) *Traditional pastries made by pistachio, almond and peanut* B) *Baklawa made with pistachio and peanut,*  
C) *Baklawa made with almond, pistachio and peanut* D) *Makroust made with almond and pistachio ground,*  
E) *Candy shaped as gazelle's horn*

stomaco<sup>(6)</sup>. In Algeria si vende al mercato l'olio estratto dai frutti, come pure i frutti stessi mescolati a datteri o fichi schiacciati e consumati a tutte le ore con un poco di latte. Per il loro elevato potere calorico, i pastori usano portare con se questa pietanza durante la transumanza delle mandrie nelle stagioni fredde; ma anche i giovani come pure gli anziani le consumano per la sua efficacia a combattere il raf-

found in many traditional recipes (Fig. 6).

Concerning the *Betoum* (*P. atlantica*), seeds are used for tanning leather and producing soaps<sup>(13, 26)</sup>. Their edible kernel is ground and, together with the leaves, a decoction is prepared which cures some stomach diseases<sup>(6)</sup>. The fruits are sold on Algerian markets, and the oil extracted from them, mixed with squashed dates or figs, is consumed all day, together



freddore<sup>(3,4,5)</sup>. L'olio che si estrae dai frutti è molto calorico, ha un gusto simile al burro, ed è molto apprezzato tra le popolazioni degli altipiani<sup>(3)</sup>. Dai frutticini essiccati si prepara una tisana che agirebbe contro il diabete; per questa ricetta si utilizzano soltanto i frutti verdi, scartando quelli rossi. I semi essiccati vengono macinati e mescolati con sciroppo di zucchero per ottenere dei piccoli cubetti da sciogliere in bocca. I piccoli semi hanno un aroma particolare e per questo sono mangiati crudi come mandorle<sup>(3,5)</sup>.

La corteccia di *Betoum* produce una resina gommosa che essuda in abbondanza durante l'estate. La gomma è utilizzata come antisettico per curare le ferite<sup>(13,20)</sup>. E' anche utilizzata dagli artisti per fare pitture laccate ed estrarre olio simile a quello ottenuto dal terebinto. La gente riconosce alla resina di *Betoum* anche proprietà medicinali ed afrodisiache<sup>(5)</sup>. La resina estratta dalla corteccia è utilizzata per aromatizzare e colorare la salsa di *cuscus* e altre pietanze. La resina essiccata, conosciuta col nome di *loban*, è usata come gomma da masticare in Libia e Iran<sup>(13)</sup>, oltre che nella medicina tradizionale<sup>(28)</sup>. I vecchi Autori<sup>(19)</sup>, in passato hanno erroneamente ritenuto che la resina si ottenesse dal *P. terebinthus*, ma in realtà si trattava proprio di alberi di *P. atlantica*.

Le specie del genere *Pistacia* possono giocare un ruolo importante nella reforestazione per arrestare il processo di desertificazione nelle zone aride e semiaride per la loro capacità di produrre grandi quantità di materiale organico unificabile e, quindi, migliorare le qualità fisico-chimiche dei suoli<sup>(7,20)</sup>. Questi alberi, potrebbero avere un ulteriore sfruttamento come siepi frangivento e per stabilizzare le dune del deserto<sup>(18)</sup>.

with some milk. Due to their high energetic value, the kernels are appreciated by shepherds who use to take these snacks with them during the transhumance, especially during the cold seasons. Furthermore, they are consumed by young and old people to combat flu<sup>(3,4,5)</sup>.

The oil which is extracted from the seeds is very calorific; its taste is similar to that of butter, and it is very appreciated by the people in the highlands<sup>(3)</sup>. From dried fruits, an herb tea is produced which is said to help against diabetes; for this recipe, only the green fruits are used. Small bonbons are obtained from dried ground seeds mixed with sugar syrup. The small seeds have a particular aroma and are therefore eaten raw like almonds<sup>(3,5)</sup>. The rind of *Betoum* produces a gum-like resin which is very refreshing during summer. The gum is also used to disinfect wounds<sup>(13, 20)</sup>. It is also used by artists to obtain shining paintings and oil, similar to the oil of *P. terebinthus*. Furthermore, the resin of *Betoum* is said to have medicinal and aphrodisiac effects<sup>(5)</sup>. The dried resin is known as *loban*, which in Libya and Iran is appreciated as chewing gum<sup>(13)</sup> and utilized in traditional medicine<sup>(28)</sup>. Concerning the production of resin, authors of former times<sup>(19)</sup> made a mistake, assuming that it was obtained from *P. terebinthus*. For the sake of accuracy, the resin is produced from *P. atlantica*.

The species of the *Pistacia* genus might play an important role in reforestation projects in order to stop desertification in arid and semi-arid zones: they produce large quantities of humifying organic matter and thus contribute to the physical-chemical improvement of soils<sup>(7,20)</sup>. They might have a further utilization as wind breaking hedges stabilizing the dunes in the deserts.

### References

1. Anonymous, 1965. Rapport final du ministère de l'agriculture. Etude de la mise en valeur du bassin de la Soummam. Tome IX. Végétation forestière, érosion et protection des sols.
2. Ansar M., 1996. En plein cœur du Sahara, les arbres secrets des Touaregs. Syfia. 84. [En ligne, consulté en Juillet 2007]. [http://urenteseptbis.free.fr/agadez.org/pages\\_culture/arbres.htm](http://urenteseptbis.free.fr/agadez.org/pages_culture/arbres.htm)
3. Belhadj S., 2001. Les pistacheraies algériennes : Etat actuel et dégradation. In: Ak, B.E., (Eds.). 11 GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds, September 01-04, 1999. Saniurfa, Turkey. Cahiers Options Méditerranéennes, 56, 107-10911.
4. Belhadj S., 2002. Geographical distribution of *Pistacia atlantica* Desf. in Algeria. Acta Hort. (ISHS), 591, 499-503





5. Belhadj S., 2007. Etude Eco-Botanique de *Pistacia atlantica* DESF. (ANACARDIACEAE) en Algérie, préalable à la conservation des ressources génétiques de l'espèce et à sa valorisation. Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences Agronomiques. Option, Ecologie Végétale. Uni. Tizi-ouzou. P.200.
6. Bellakhdar J., 1997. La pharmacopée marocaine traditionnelle. Médecine arabe ancienne et savoirs populaires. IBIS Press. P.764.
7. Boudy P., 1952. Guide du forestier en Afrique du nord. La maison rustique. PARIS. Pp.195-196.
8. Danin A., 1983. Acardiaceae In: Desert Vegetation of Israel and Sinai. Cana, Jerusalem. Pp. 102-104.
9. Evreinoff V.A., 1955. Etude pomologique sur le Pistachier. Bull. Soc.His.Nat. Toulouse. T.90, fasc. 3-4. Pp. 303-326
10. Ghorbel A., Ben Salem-Fnayou A., Chatibi A. and Twey M., 2001. Genetic resources of *Pistacia* in Tunisia. In: *Pistacia*: Towards a comprehensive documentation and use of *Pistacia* genetic diversity in Central and West Asia, North Africa and Europe. Report of the IPGRI Workshop 14-17 December 1998. Edited by S. Padulosi and A. Hadj-Hassan Irbid, Jordan. Pp. 62-71.
11. Hormaza J.I., Dollo L. and Polito V.S., 1994. Determination of relatedness and geographical movements of *Pistacia vera* L. (Pistachio;Anacardiaceae) germplasm by RAPD analysis. Economic Botany 48: 349-358
12. Hormaza J.I., 1995. PCR and the queen of Sheba. FAO-Newsletter- Research Network on Nuts. 4: 15-16
13. Jafri S.M.H. and El-Gadi A., 1978. Flora of Lybia. Anacardiaceae. 52: 1-12.
14. Kaska N., 1994. Choice and breeding of *Pistacia* root stocks. CIHEAM. FAO. Cours approfondi- Production et économie des fruits secs. Reus (Tarragona). P. 8.
15. Khaldi A. and Khoudja M.K., 1996. Atlas pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) in North Africa: taxonomy, geographical distribution, utilization and conservation. In: Taxonomy, distribution, conservation and uses of *Pistacia* genetic resources. Proceedings of the IPGRI Workshop 29-30 June 1995. Edited by S. Padulosi, T. Caruso and E. Barone. Palermo, Italy. Pp. 57-62.
16. Lapie G. et Maige A., 1914. Flore forestière de l'Algérie. Paris. E. Orlhac. P. 357.
17. Maggs D.H., 1973. Genetic resources in pistachio. Plant Genet. Resour. Newsl. 29: 7-15.
18. Makhlouf L., 1992. Comportement des principales techniques de fixation de sable d'El-Mesrane. I<sup>er</sup> Séminaire National sur le Développement des Zones Arides et Semi Arides. Pp. 36-46.
19. Meikle R.D., 1977. Flora of Cyprus. 1: 364-371. Bentham-Moxon Trust.
20. Mirzaie-Nodoushan H. and Arefi H.M., 2001. Variability in seed blankness in *Pistacia atlantica* Desf. in a natural habitat. PGR Newsletter. FAO-Biodiversity. Bull. Res. Phytogén. 127: 46-48.
21. Monjaize A., 1980. Connaissance du « betoum » *Pistacia atlantica* Desf. Biologie et forêt. Rev. For. Fran. 4: 357-363.
22. Quézel P. et Santa S., 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II. Ed. C.N.R.S. Paris. P. 1087
23. Quézel P. et Médail F., 2003. Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Environmental series. Elsevier. P.571.
24. Sheibani A., 1996. Distribution, use and conservation of pistachio in Iran. In: Taxonomy, distribution, conservation and uses of *Pistacia* genetic resources. Proceedings of the IPGRI Workshop 29-30 June 1995. Edited by S. Padulosi, T. Caruso and E. Barone. Palermo, Italy. Pp. 51-56.
25. Seigne A., 1985. La forêt circum méditerranéenne et ses problèmes. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. G.P. Maisonneuve et Larousse. Pp. 137-141.
26. Yaltirik F., 1967. *Pistacia* L. In: Flora of Turkey and the east Aegean Islands. Edited by P.H. Davis. Edinburgh University Press. 2: 542-548.
27. Zohary M., 1952. A monographical study of the genus *Pistacia*. Palestine Journ. Bot. J. series, vol. 5 (4): 187-228.
28. Zohary M., 1987. *Pistacia* L. In: Flora Palestina. Platanaceae to Umbelliferae, 2nd ed. Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem. 2: 296-300.
29. Zohary M., 1996. The genus *Pistacia* L. In: Taxonomy, distribution, conservation and uses of *Pistacia* genetic resources. Proceedings of the IPGRI Workshop 29-30 June 1995. Edited by S. Padulosi, T. Caruso and E. Barone. Palermo, Italy. Pp. 1-11.



<sup>1</sup>Avagyan A., <sup>2</sup>Fayvush G.

<sup>1</sup>Armenian State Agrarian University, Teryan str. 74, Yerevan

<sup>2</sup>Institute of Botany, National Academy of Sciences of Armenia, 24, Marshall Baghramyan Ave, Yerevan

### NOTIZIE STORICHE

Le ricerche scientifiche testimoniano la presenza del pistacchio sul territorio dell'Armenia fin da tempi remoti. Questo è ciò che emerge dall'analisi del profilo delle trivellazioni geomineralogiche effettuate nella pianura di Masriksky, oltre che dalla presenza di foglie fossili riscontrabili tra le rocce delle montagne attorno al lago di Sevan. Questi studi collocano il *Pistacia* (insieme a ginepro, quercia, faggio, pino e piante da liana) nel Sarmatico superiore.

L'altipiano armeno è un importante centro di origine delle piante coltivate e con un grande numero anche di specie selvatiche progenitori di quelle che l'uomo ha selezionato e addomesticato nel tempo. L'Armenia, infatti, è nota per essere un paese estremamente ricco in biodiversità vegetale essendo a cavallo tra due aree fitogeografiche, quella Caucasicca e quella Armeno-Iraniana, con un'orografia variabile dove si incontrano 7 diversi raggruppamenti di flora botanica. In questa piccola repubblica, si trova almeno la metà della flora presente nell'intero Caucaso, ad eccezione di quella tropicale. L'uso della biodiversità vegetale in Armenia risale all'IX-XVIII secolo a. C. come provano gli scritti cuneiformi degli Assiri. Varie prove sull'uso di una vasta gamma di flora armena sono riportati da antichi cronisti armeni (329-279 a. C.).

Con riguardo alla specie a frutto secco, nel paese esiste una grande variabilità genetica di specie selvatiche che crescono tra 500 e 2000 m s.l. (in qualche caso anche a 2400 m), principalmente nel nord-est e nel sud-est dell'Armenia. In particolare, nel nord-est è localizzata una grande foresta di latifoglie con querce, carpini, un limitato numero di aceri, frassini e tigli, mentre nel sud-est del paese è localizzata la foresta di querce. In queste aree si possono incontrare alberi di pioppo e noce come pure alberi e arbusti selvatici di piante da frutto quali melo, pero, ciliegio, susino e corniolo; sui terreni pietrosi e rocciosi crescono piante di mandorlo, di *Pistacia* e di alcune leguminose.

### HISTORICAL BACKGROUND

Scientific explorations testify that *Pistacia* has been existing on the territory of Armenia since the ancient times. Results of geo-mineralogical researches carried out on cuts of boreholes in the Masriksky plain, and in above-ground accessible caves in the mountains around lake Sevan revealed fossile imprints of leaves and remainders of *Pistacia* plants (along with remnants and fossile imprints of plants as liana, juniper, oak, beech, and pine) that allow to date them to the Upper Sarmatian.

Armenia is known to be extremely rich in plant diversity, thanks to its location at the junction of two geo-botanical zones - the Caucasian and the Armenian-Iranian areals - as well as the presence of seven main landscape types across the different altitudes. Almost 50% of the species of the whole flora of the Caucasus, as well as the main plant formations which are typical for the Caucasus region (except sub-tropical vegetation) are represented on the small territory of the Republic.

The Armenian plateau is an important centre of origin of cultivated plants, representing a habitat for a comparatively large number of crop wild relatives, numerous varieties of different species, and endemic species. The early ethno-botanical use of plant diversity in the country is supported by evidence from ancient Assyrian cuneiforms (9th-8th centuries BC). Further evidence on the use of a range of fruit species and forest plants is given in Armenian chronicles (329-279 BC).

Concerning the diversity of plants of economic importance, nut crops play a special role in Armenia in terms of intra- and interspecific variability of wild forms. Nut crops are largely distributed in forest zones, which are located in Armenia at 500-2,000 m asl, mainly in the Northeastern and Southeastern parts of the Republic; in some regions, the forest vegetation grows up to 2,400 m asl. Broadleaves forests formed of oak, beech, hornbeam and a limited number of maple, ash and lime trees, are widely distributed in Northeastern Armenia, while oak forests are located in Southeastern parts of the country. Tree species such as poplar, walnut, wild



## SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

In Armenia cresce soltanto il *Pistacia mutica* Fisch. & Mey, reliquia della Preistoria del Pianeta, che si fa risalire a 62 milioni di anni. In poche aree, esistono anche piante di *P. vera* L. introdotte all'epoca dell'URSS.

La pianta di *P. mutica* è dioica, non molto alta (8-9 metri), ma con un tronco maestoso e ben ramificato (Fig. 1), le foglie sono lunghe 4-8 cm, larghe 1,5-4 cm, ed emanano un particolare odore. I fiori sono piccoli, verde-giallo raccolti in grappoli panicolati lunghi da 4-6 cm (fino a 9 cm). I frutti sono piccoli, ob-ovati, schiacciati, lunghi 0,5-0,7 cm e larghi 0,5-0,6 cm, raccolti in grappoli panico-



Fig. 1: Albero di *P. mutica* in un cimitero armeno  
*P. mutica* tree growing in Armenian cemetery  
(Source: Avanzato)

lati che spesso si staccano a maturazione. Il pericarpo ha una punta leggermente acuminata, di colore verde oliva, rossastra a maturazione (dal lato dove batte il sole) e con tonalità oleosa bluastra a maturazione avanzata. Il *P. mutica* vive nelle zone di Darelegis, Ijevan, Yerevan, Zangezur e Meghri, solitamente in canyon aridi o lungo i fiumi, in terreni pietrosi sia calcarei che gessosi, esposti al sud, tra 600 e 1500 m s.l. del mare. Più in dettaglio, è diffuso a Tavoush Marz al confine con la Georgia, dove la

fruit trees and bushes (apple, pear, cherry, plum, and cornel) can be found here. Almond, wild pistachio and some legumes are growing on stony and rocky soils. The wild pistachio is one of the most characteristic components of deciduous arid open forests, which spread along canyons of rivers or on ancient terraces, usually on stony southern slopes and on calcareous and gypsaceous soils.

## SPECIES AND DISTRIBUTION

In Armenia, *Pistacia mutica* Fisch. & Mey is widely spread, a relic plant that grew on the Earth as far back as 62 million years ago. Few trees of *P. vera* were introduced during the Soviet times and still exist close to the border to Georgia.

*P. mutica* is a medium high dioecious tree which reaches up to 8-9 m (Fig. 1). Its trunk is vigorous and the crown is orbicular, well developed and branched. Leaves are 4-8 cm long and 1,5-4,0 cm wide, and have a smell of resin. The flowers are small, green to yellow and clustered in dense but not too large compound panicles. Staminate flowers are clustered in rather broad, dense and compound panicles of 4-6 (to 9) cm in length. Fruits are small, obovate, compressed, 0,5-0,7 cm long and 0,5-0,6 cm wide, assembled in large panicles that would often droop under the ripening fruit. The pericarp, which has a barely noticeable acuminate tip, is of olive colour which, during the ripening phase, turns reddish on the side which is exposed to the sun, later gradually acquiring a bluish oily hue.

*P. mutica* can be found in the low and medium mountainous zones from 600 to 1500 m asl (Darelegis floristic region), as well as in the floristic zones of Ijevan, Yerevan, Zangezur and Meghri. *P. mutica* also grows in Tavoush Marz on the border with Georgia, an administrative region where mixed forests constitute 40.3% of the total area. This pistachio species is grown and conserved in Dilijan National Park and Ijevan Botanical Garden (arboretum) in the Aghstev Basin, established with the purpose to conserve the local rich plant biodiversity in *ex situ* and *in situ* conditions. In the Southeast of Armenia, *P. mutica* grows in the Syunik administrative province on the border with Iran, at an altitude of about 600 m asl; in particular, the species can be found in the big sycamore relic park situated on the pass of the Tsav river, in the South of the town of Kapan, and on the right bank of Voghji river where the Shikahogh State Reserve is located (Fig. 2). In the central part of the Republic, the pistachio grows in Ararat Marz (Southwestern



foresta, nel suo insieme, rappresenta il 40,3% dell'intera regione. Si trova anche nel parco nazionale di Dilijan e nell'*Arboretum* di Ijevan nei pressi del bacino di Aghstev istituito con lo scopo di conservare la biodiversità arborea *in situ* ed *ex situ*. Nel sud-est dell'Armenia il *P. mutica* cresce nella provincia di Syunik, al confine con l'Iran, a circa 600 m s. l. del mare, in speciale modo si incontra nel grande parco insieme alle reliquie di sicomoro nei pressi del fiume Tsav, quindi a sud della città di Kapan e a destra del fiume Voghji dove è situata la riserva di stato di Shikahogh (Fig. 2).

Due piccole popolazioni di *P. mutica* si trovano a 1600-2300 metri di altitudine, presso l'Ararat Marz nel sud-ovest (dove è localizzata la riserva di stato di Khosrov) e nella provincia di Vayots Dzor dove la foresta naturale comprende il 4,6% del territorio. Si trova, inoltre, nell'altipiano di Jermuk ove occupa le pendici montuose insieme alla quercia orientale, al frassino, al carpino, al pero, al susino e al ginepro. In alcune zone vi è un habitat molto concentrato di piante di *P. mutica*, in altre è rappresentato da alberi, sparsi lungo le valli del fiume e nelle colline. Dal 1988 il *P. mutica* è incluso nel *Red book*, classificato a livello 3 da rischio di erosione genetica. In effetti, le popolazioni di *Pistacia* presenti in Armenia negli ultimi tempi si stanno riducendo per due ragioni: il disboscamento dei terreni per fare posto a nuovi frutteti, e l'abbattimento selvaggio da parte della gente per sfruttare le qualità del legno, pesante, profumato e lucido.

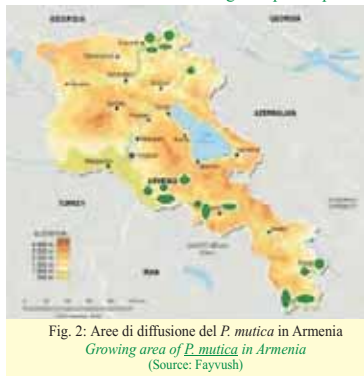
### NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Come è ben noto, il pistacchio selvatico non da frutti commestibili. Può, però essere sfruttato o come portinnesto del *P. vera* o per produrre trentina (è per questo che a volte è chiamato "l'albero della trentina"). Grazie al suo potente apparato radicale che si approfondisce fino a 12-15 metri su un'area di 30-40 metri, l'albero è in grado di vivere anche in ripide pendici collinari, incurante di frane e slavine (Fig. 3).

L'Istituto di Chimica generale ed inorganica dell'Accademia delle Scienze in Armenia ha fatto studi nel tentativo di produrre dal legno di *P. mutica* carboni attivi capaci di assorbire sostanze nocive emesse dai gas, dai liquidi, dalle soluzioni e dal petrolio. Sono in atto tentativi per valorizzare nell'alimentazione umana l'olio che si ottiene dalla spremitura dei semi, ricco di acidi grassi e vitamine e, ai fini alimentari animali, usare la sansa residua al foraggio. In Armenia è molto famoso il dessert

Armenia), at an altitude of 1,600-2,300 m asl, where the Khosrov State Reserve is situated (two small populations of *P. mutica* are protected there) and in Vayots Dzor administrative province where natural forests comprise 4.6% of the Marz territory. Together with Eastern oak, ash-tree, hornbeam, wild pear, plum and juniper, *P. mutica* covers the slopes around Jermuk plateau. In some places the habitat of *P. mutica* is quite large, in other places it is restricted to single trees, often occurring in river valleys and upper terraces.

Since 1988, *P. mutica* has been included in the Armenian Red book of endangered plant species




(1988) with a "reduced distribution area" status (status 3). In fact, *P. mutica* populations in Armenian wild stands have strongly reduced since the pedoclimatically suitable areas in which they grew were transformed to orchards. The trees of *P. mutica* are frequently cut by the local population because they possess a fine, dense, heavy, well-polished wood impregnated with a fragrant resin.

### ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

As it is well known, *P. mutica* does not produce edible fruits, but it can be used for the production of turpentine (that is why this plant is sometimes called turpentine tree) or as a rootstock for the cultivated pistachio (*P. vera*). Thanks to numerous deep roots (which extend 30-40 m horizontally, and 12-15 m vertically below the soil surface), this species can exist on nearly vertical hillsides; therefore it is the best plant to be used for the stabilization of sharp

---



caucasico chiamato *Sujukh*, preparato con noci bollite nel mosto d'uva, secondo una ricetta immutata nel tempo. Recentemente è stata modificata utilizzando per il *Sujukh* anche altra frutta secca tra cui il pistacchio. La tecnologia sviluppata porta il brevetto PA N1901 A2.

## USI E TRADIZIONI

L'albero di *P. mutica* è largamente utilizzato come pianta ornamentale per il bell'aspetto della chioma, il fogliame verde scuro e il colore rossastro dei frutti che si può ammirare all'inizio dell'autunno. La corteccia ed il legno contengono una gran quantità di resina che, alcune popolazioni di montagna, usano come gomma da masticare per rinforzare le gengive e pulire i denti.

Sebbene il pistacchio (*P. vera*) non sia coltivato, data la vicinanza dai paesi produttori, da sempre se



Fig. 3. La rusticità della pianta rende il *P. mutica* idoneo alla protezione dei terreni impervi

*The rusticity the *P. mutica's* tree help to preserve the soil*  
(Source: Avanzato)

ne fa un largo consumo allo stato crudo, oppure tostato e salato, o nella preparazione di torte e tipici dolci locali. Per celebrare l'Anno Nuovo, è usanza imbandire la tavola armena di pere, mele, melograno, uva passa, noci, mandorle e pistacchi, come augurio simbolico di prosperità delle famiglie. Uno dei più famosi dolci orientali, prodotto anche in Armenia, è il *Baklava* (*Pakhlava* in lingua armena), di cui esistono numerose varianti, da quello arrotolato a quello a forma di nido di uccello. Il più

slopes (Fig. 3). New effective technologies are being developed, based on no-waste and high income-generating production principles, with the purpose to use the waste of pistachio trees as raw materials for the production of activated coal. Methods and technologies to obtain stony activated coals using *P. mutica* were developed at the Institute of General and Inorganic Chemistry of the National Academy of Sciences of Armenia; these coals are widely used to absorb harmful substances from gases, liquids and other solutions. Furthermore, high quality oil (rich in organic compounds, acids and vitamins) is obtained from the kernels, and after pressing, the remaining husks are used as fodder.

In Armenia *Sujukh* is popular a famous Caucasian dessert prepared throughout the centuries with nuts and boiled out grape mash. Nowadays, a patented (PA N1901 A2 number) and certified technological processes is adopted, based on the use of a wide assortment of nut crops, like walnuts, almonds and pistachios, which allows to mechanise the processes at all production phases and to control sanitary and hygienic parameters.

## USES AND TRADITIONS

*P. mutica* deserves a wider utilization as an ornamental plant, thanks to its beautiful crown, dark green foliage and bunches of red fruits. The bark and wood contain large amounts of resin, and local people in some mountain rural areas use the dried resin as chewing gum; it is used to clear and strengthen teeth and gums.

Although Armenia does not grow the pistachio (*P. vera*), this nut is very popular because it has been imported from the neighbouring pistachio producing countries since a long time ago. Currently due to large import rates, this crop is one of the major dried nuts, consumed either fresh, roasted or salted; it is also utilized in confectionery for the preparation of pies, cakes, halvah, chocolate etc. The New Year's table is always laden with dried fruits, fresh pears and apples, pomegranates and grapes, as well as raisins, nuts, almonds and pistachio which symbolize fertility and fruitfulness of a family. One of the well known and favourite Easter sweets in Armenia is Baklava. "Baklava" and "Pakhlava" are the same words; the difference is in the transliteration from the original Greek and Armenian alphabets. One can find many varieties of "Pakhlava" in the bakeries of the Middle East, such as "birds nests". The traditional "Pakhlava", cut in a parallelepiped shape is most common. "Pakhlava"



comune è quello a forma di diamante costituito da strati di pasta sfoglia ripieni di noci o pistacchi (o da entrambi), cotto a forno fino ad assumere il tipico colore giallognolo e poi imbibito di sciroppo di zucchero freddo versato lungo i tagli di separazione (Fig. 4).

is served as a thin, flaky pastry filled either with walnut and pistachios or only with one of these components, and it is baked in the oven until it gets puffed up and golden. Then “Pakhlava” is removed from the oven, and cold sweet syrup is poured over the slashed lines of the still hot product (Fig. 4).



Fig. 4: Il Baklava del Caucaso  
*The Caucasian “Pakhlava”*  
(Source: Avagyan)

#### References

1. Mulikjanyan J. (1973) Genus Pistacia L. In: Flora of Armenia, vol. 6, p. 162-164
2. Khanjyan N. (2004) Specially protected nature areas of Armenia. p.20
3. Red Data Book of Armenian SSR – Rare and endangered plants (1888). p.51
4. Sayadyan Yu. V. (1982) Geology, stratigraphy and paleo-geography of upper Miocene, Pliocene and Quaternary period of Armenia. Abstract of thesis. Yerevan, Academy of Sciences of ASSR
5. Snapyan G., Mkrtchyan T., Sargssyan N., Snapyan M. (2007) About new technology of getting fruit-nut dessert of «sharots» type. News of Armenian State Agrarian University, N 3



**Bobokashvili Z., Maghradze D.**

*Institute of Horticulture, Viticulture and Oenology (IHVO), Marshal Gelovani Ave 6, Tbilisi*

## NOTIZIE STORICHE

Gli scavi condotti in Georgia dall'archeologo Keckhoveli<sup>(5)</sup> nel 1937, hanno messo in evidenza che alcune migliaia di anni or sono, nella regione Sud-est della Georgia orientale cresceva allo stato spontaneo il *Pistacia mutica* Fisch et May, dove esistevano condizioni climatiche favorevoli al suo sviluppo. Il pistacchio edule (*Pistacia vera* L), è stato introdotto in Georgia intorno all'anno 1000, probabilmente dall'Iran o dall'Asia centrale dove cresce allo stato spontaneo<sup>(2,10)</sup>. Nel suo libro del XVIII secolo,

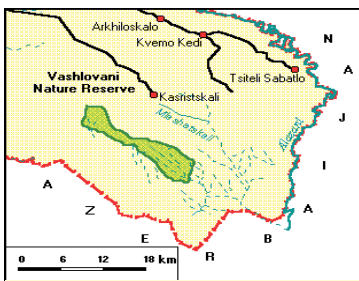


Fig. 1: Mappa della riserva di Vashlovan  
*Maps of Vashlovan State reserve*

lo scrittore Vakhushti Bagrationi, cita la presenza del pistacchio in varie parti della Georgia, anche in quella Occidentale dove tradizionalmente non esistono condizioni climatiche favorevoli alla sua coltivazione per l'eccessiva umidità ambientale. Altre fonti testimoniano che grandi alberi di *P. vera* erano diffusi nella vecchia città di Tbilisi e che i cittadini hanno potuto ammirare fino al XIX secolo<sup>(5)</sup>. Vi sono altre prove storiche circa la coltivazione del pistacchio in Georgia, per esempio, si narra che nel 1650, durante la visita l'Ambasciatore russo, questi osservò la presenza di piante di pistacchio in Kakheti, nella Georgia orientale<sup>(4)</sup>.

## HISTORICAL BACKGROUND

According to Keckhoveli<sup>(5)</sup>, results from archaeological expeditions carried out in 1937 showed that a thousand years ago a wild relative of the pistachio -*Pistacia mutica*- was broadly spread in South-Eastern Georgia, where climatic conditions allow the successful growth of this plant. The edible *P. vera* L. was introduced to Georgia during Medieval times, probably from Iran or Central Asia where it grows in wild forests. A number of important historical sources mention the existence of *P. vera* specimens in Georgia. For example, it is reported that in 1650, the Russian ambassadors visiting Georgia found pistachio trees in Kakheti in the Eastern part of the country<sup>(4)</sup>. Later on, in the 18th century, the historian Vakhushti Bagrationi wrote about pistachios growing in various areas of Georgia, even in the Western part.

## SPECIES AND DISTRIBUTION

*P. vera* is mainly spread in limited areas of Eastern Georgia. According to other sources, large



Fig. 2: Uno scorcio della riserva di *P. mutica* in Vashlovan  
*A foreshortened of the *P. mutica* forest in Vashlovan State reserve*



### SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

Il *P. vera* è diffuso in limitate aree della Georgia orientale ma, sovente, in questa regione si incontra il *P. mutica* (Figg. 1, 2), in lingua georgiana chiamato *Sakmevlis khe* or *Kevis khe*. Alberi di *P. mutica* si trovano lungo il fiume Mtkvari (Kura) a sud di Tbilisi-Gardabani, come pure a Nord-est della città nei pressi dei fiumi Ksani, Aragvi, Khirsa e Mukhrani. La più estesa macchia forestale si trova, però, nel distretto di Dedoplistskaro nella valle di Shiraki (Vashlovani, Lekis Kkali, etc). Fino al XX secolo esistevano alcune migliaia di ettari di foresta arida di *P. mutica*, ma qualche anno più tardi la maggior parte andò distrutta a causa dell'abbattimento brutale degli alberi, ricercati per il prezioso legno duro e resistente.

### NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Il pistacchio (*P. vera*) è una pianta decidua, arbustiva o a tronco singolo o multiplo che può raggiungere 8-10 m di altezza. I fiori maschili e femminili sono portati su alberi diversi. In condizioni favorevoli di crescita la pianta esercita un geotropismo e idrotropismo positivo, pertanto le radici sono in grado di penetrare molto in profondità, come pure di esplorare il terreno negli strati superficiali. Può vivere anche in terreni poveri, rocciosi o salini<sup>(7,8)</sup>. La pianta preferisce le zone soleggiate e asciutte, condizioni queste che si trovano nella Georgia orientale. In tempi più recenti, sulla base delle ricerche condotte da Gamsakhurdia (1936), in Georgia il primo impianto artificiale di pistacchio è stato realizzato nel 1930,



Fig. 3: Aree di diffusione del *P. vera*  
Growing areas of *P. vera*

nella regione di Kakheti e nei pressi di Tbilisi, con piantine di *P. vera* provenienti dall'Asia centrale. Oggi il pistacchio è una coltura di minore importanza, rappresentata da alberi sparsi, prevalentemente nella Georgia orientale (Fig. 3). Alcuni esemplari crescono nel giardino botanico di Tbilisi. Nel Paese, il frutto è però molto apprezzato e viene importato

di *P. vera* were broadly spread in old Tbilisi where they belonged to the beloved trees of the inhabitants during the 19th century<sup>(5)</sup>.

*P. mutica* Fisch et May, in Georgian called *Sakmevlis khe* or *Kevis khe*, can be found more frequently in this region (Figs. 1 and 2), especially in the basin of Mtkvari (Kura) river south of Tbilisi-Gardabani. In addition, there is evidence regarding the distribution of this plant in the Northwest of Tbilisi around the villages of Khirsa and Mukhrani between the Ksani and Aragvi rivers. However, wild stands of this species are most dense in Dedoplistskaro district in the Shiraki valley (Vashlovani, Lekis Kkali etc). Until the 20th century, *P. mutica* formed thousands of hectares of forests, but subsequently, cutting of these trees, which were appreciated for their hard and strong wood, led to the destruction of large parts of these forests.

### ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

The pistachio (*P. vera* L.) is a deciduous bush or tree, consisting of one or more trunks, which can reach up to 8-10 m. Male and female flowers are carried on separate plants. Under favourable conditions pistachio trees show "geotropism" and positive "hydrotropism", so that roots are either deeply penetrating the soil or grow along the surface even in very shallow soils<sup>(7,8)</sup>. They can survive in poor, stony or even saline soils. The pistachio likes sunny places but does not grow well under humid conditions, and in fact in Georgia it grows in the dry Eastern region. According to Gamsakhurdia<sup>(2)</sup>, the first commercial pistachio plantation in Georgia, an orchard of 20 ha, was established in the Kakheti region around Tbilisi in 1930, utilizing material of *P. vera* which had been introduced from Central Asia. Unfortunately, *P. vera* is currently a minor crop in Georgia and only single trees are present, basically in the Eastern part of the country (Fig. 3). Some specimens grow in the Tbilisi Botanic Garden as well. No commercial plantation of this crop exists in the country. Pistachios are imported from Asia, Turkey and California (USA)

*P. mutica* is more widely spread in Georgia. The tree grows up to 2-10 m and its attractive foliage makes it a valuable ornamental plant<sup>(3)</sup>. It is a very slow growing tree- a 120 year old specimen only reaches 5 m-, but on the other hand trees live for 200-400 years. Trees of *P. mutica* produce fruits over 200-300 years. The vegetative phase of the trees begins in March, blossom time occurs in April and harvesting period is September-October, but the

dall'Asia, dalla Turchia e dalla California (USA).

Più diffuso in Georgia è il *P. mutica* (3), albero di un certo valore ornamentale per la sua attrattiva chioma, alto da 2 a 10 metri, ma di lenta crescita. Per esempio una pianta vecchia di 120 anni è alta appena 5 metri, ma l'albero è molto longevo e continua a crescere ancora per 200-400 anni. Gli alberi di *P. mu-*



Fig. 4: Frutti immaturi di *P. mutica*  
*Unripe fruits of P. mutica*

*tica* danno frutti, non eduli (Fig. 4), per 200-300 anni. La ripresa vegetativa delle piante inizia a marzo, la fioritura ad aprile e la raccolta tra settembre ed ottobre. Nel 1926-1927 il famoso scienziato georgiano Ketskovel<sup>(5,6)</sup>, studiando le foreste selvatiche di *P. mutica* della foresta di Vashlovan nella Georgia orientale, si rese conto che senza un serio ed adeguato piano di protezione e un'apposita regolamentazione che impedisse l'abbattimento selvaggio degli alberi da parte della popolazione, sarebbe stato difficile salvare il *P. mutica*. Nell'aprile del 1928 il Consiglio georgiano circoscrisse, nel distretto di Dedophtsckaro, un'area di 100 ha comprendente tutte le residue piante di *P. mutica* sopravvissute e dichiarò la zona di Vashlovan "Riserva protetta". In lingua Georgiana Vashlovan significa "il posto delle mele", un nome che la fantasia popolare aveva dato a quel luogo della foresta dove, in lontananza, la globosa chioma delle piante di *P. mutica* era scambiata come quella di "piante giganti di melo". In Vashlovan vive una delle piante più vecchie del mondo di *P. mutica*, chiamata "Il Patriarca" che si stima avere 800 anni<sup>(9)</sup>.

## USI E TRADIZIONI

I frutti di pistacchio (*P. vera*) in Georgia sono

nuts from this tree are too small (Fig. 4) and not suitable for eating. In 1926-1927, the famous Georgian scientist Ketskovel<sup>(5, 6)</sup> studied wild stands of *P. mutica* in Vashlovani (district of Dedophtsckaro, Eastern Georgia), which he found in a very poor protection status. In April 1928, the Georgian council declared Vashlovani a protected site (100 ha), designated to include all survived remnants of wild pistachios. The name Vashlovani,



Fig. 5: Pistacchi e frutta secca in un bazar di Tbilisi  
*Pistachios and other dried fruits in Tbilisi's bazar*

which in Georgian means "place of apples", is derived from the specific round shape of wild pistachio trees, which from far away can be taken for big apple trees. In Vashlovani, the oldest tree, called the "Patriarch", is considered to be 800 years old<sup>(9)</sup>.

## USES AND TRADITIONS

In Georgia, the pistachio (*P. vera*) is widely appreciated for direct consumption together with other nuts like almonds, walnuts and hazelnuts (Fig. 5). They are very popular in the bars of Tbilisi, eaten as appetizers accompanying a glass of beer. Pistachios are used as ingredients in cakes and



molto popolari. Sono consumati nei bar accanto a mandorle, nocciole, noci e susine essiccate (Fig. 5), accompagnate da bibite varie e usati in casa come ingredienti nella preparazione di torte e biscotti.

Molto particolari sono gli usi tradizionali di alcune parti dell'albero di *P. mutica*. I frutti, qualche volta sono utilizzati nell'alimentazione dei maiali, ma per il loro contenuto in olio hanno soprattutto un uso industriale. I germogli e la corteccia sono ricchi di gomma resinosa (70%) e oli essenziali (20%), mentre le foglie sono ricche di tannini (20%), sostanze alle quali l'antica medicina popolare riconosce importanti proprietà medicinali. Gli estratti di corteccia e foglie, infatti, erano usati nella cura delle ferite da taglio; per l'igiene dentale si usava masticare la gomma ricavata dalla pianta, in passato così popolare tra i bambini da chiamare il mutica *Kevis khe* che significa "L'albero della gomma da masticare". Ancora oggi, la resina del *P. mutica* è usata per preparare l'incenso bruciato nelle chiese georgiane tanto che un altro suo sinonimo è *Sakmevlis xe* che significa "Albero dell'incenso".

In passato dalle galle delle foglie di *P. mutica* prodotte come reazione agli attacchi di afidi galligeni, era estratto un materiale grezzo usato per ottenere coloranti di elevata qualità. Il legno dell'albero è molto resistente e pesante ed utilizzato in ebanisteria e per fare attrezzi agricoli e carrelli.

biscuits as well.

Nuts of *P. mutica* are rich in oil which is only used for technical purposes; sometimes they also serve to feed pigs. Its shoots and bark are rich in gum (70%) and essential oils (20%), and the leaves contain a high percentage of tannins (20%). These compounds are important agents carrying many medically useful properties. According to old Georgian medical books, the bark and the extract of leaves of *P. mutica* were used to heal cuts and wounds. They are also eaten as chewing-gum, which has positive effects in medical teeth and gum care. A specific chewing gum derived from *P. mutica* was so popular during past centuries, especially among children, that Georgians called the tree *Kevis khe* which means "Tree of chewing gum". The gum of *P. mutica* is also utilized for the production of incense to be burned in church; that is why another Georgian synonym of the plant is *Sakmevlis xe* which means "Tree of incense".

In the past, the galls of pistachio trees - caused by the bite of specific mites - were a precious source of a raw material used for the production of high quality painting material. The bark of the tree is very strong, heavy and very resistant and is therefore utilized in the production of furniture, bullock-carts and agricultural tools.

---

## References

1. Ablaev S., 1987. Pistachio. Agropromizdat, Moscow. Pp. 8-16.
2. Gamsakhurdia A., 1936. Pistachio and almond. Samtrest, Tbilisi. Pp. 5-32.
3. Grossheim A.A., 1949. Identification list for plants of Caucasus. Moscow. Pp. 197-198.
4. Javakhishvili I., 1986. Economical history of Georgia. Tbilisi. Pp. 714.
5. Keckhoveli N., 1937. Forest of *P. mutica*. Georgian SSR Resorts and Natural monuments 1, Tbilisi.
6. Keckhoveli N., 1957. Main zones of cultural crops in Georgia. Tbilisi. Pp. 312-313.
7. Korakhashvili A., 2007. Pistachio in Georgia. Agroinfo 9, Tbilisi, Pp. 38-39.
8. Kravchenko V., 1963. Pistachio and its production, Agropromizdat, Moscow. Pp. 12-28.
9. Lachashvili I., Lachashvili N., Khachidze M., 2004. Synopsys of flora of the Vashlovani State Reserve. Tbilisi. Pp. 5-9.
10. Popov K., 1982. Rehabilitation of pistachio in south Caucasus. Dry subtropical crops, Tbilisi, Pp. 12-28.





Hagidimitriou M., Zografos P.

*Pomology Laboratory, Crop Science Department, Agricultural University of Athens*

### NOTIZIE STORICHE

In Grecia il pistacchio (*P. vera*) è stato introdotto soltanto nel 1869 in un frutteto che attualmente fa parte dell'azienda sperimentale dell'Università di Agraria di Atene.

Molta più antica nel paese, è la presenza di *Pistacia lentiscus* var. *Chia*, meglio noto come albero "da mastic" famoso per la resina aromatica che da esso si produce nel sud dell'isola di Chio, come in nessuna altra parte del mondo. I reperti fossili di foglie di questa specie fanno risalire la sua esistenza nell'isola ad almeno 6000 anni fa. Erodoto, nel 5° secolo a. C., riferisce che la resina prodotta dal floema dell'albero era usata come gomma da masticare. Ippocrate raccomandava la resina per le sue proprietà curative, mentre Diomede ne menziona l'uso terapeutico nei suoi scritti. I Dioscuri, rispettivamente medico e botanico, vissuti nel 1° secolo in Grecia, hanno scritto sulle proprietà medicinali della resina nel loro trattato *De Materia Medica* concernente le sostanze medicinali. Per migliaia di anni la resina è stata usata come gomma da masticare e come medicina per i disturbi gastrointestinali. Essa era molto popolare all'epoca dell'antica Roma, in particolare tra i bambini che la masticavano regolarmente. Nel Medio Evo masticare la gomma era un privilegio riservato ai Sultani che l'apprezzavano nei loro harem sia come rinfrescante dell'alito che come sostanza cosmetica. Tra l'altro era anche considerata capace di rimarginare le ferite. Il consumo della resina divenne molto più grande quando l'isola di Chio divenne parte dell'Impero Ottomano. La tradizione dice che "Dio benedisse l'albero da mastic nel 250 Anno Domini quando San Isidoro pianse lacrime di dolore a seguito del suo martirio". Colombo, visitando l'isola tra il 1473 e il 1474, ebbe modo di apprezzare la gomma da masticare di cui c'era allora molta richiesta negli scambi mercantili e comprese che per spezzare il monopolio della produzione di gomma di Chio era necessario trovare altri luoghi di produzione. Quando scopri il Nuovo Mondo, la ricerca di una risorsa alternativa di gomma simile a quella di Chio fu anche un suo obiettivo che, però, non potette rea-

### HISTORICAL BACKGROUND

The cultivated species, *Pistacia vera* L., was introduced to Greece in 1869, in an orchard which is nowadays part of the Agricultural University of Athens. Among the cultivated plants, the **Mastic tree** (*P. lentiscus* var. *Chia*) is even older than the pistachio and it is well known in the Southern part of the island of Chios for the production of an aromatic resin which is unknown in other places. Fossiles of Mastic tree leaves found on this island show its existence six thousand years ago and suggest that it originated from this island. In the 5<sup>th</sup> century B.C, Herodotus reports on the resin as a product derived from the phloem of the Mastic tree used as chewing gum. Hippocrates suggests the Mastic resin as a medicine and also Diomedes mentions its therapeutic benefits in his work. The first century Greek physician and botanist; Dioscorides wrote about the medicinal properties of mastic in his classic treatise *De Materia Medica* ("About Medical Substances"). Mastic resin has been used as chewing gum and medicine for gastrointestinal disturbances for several thousand years. It was also popular during Roman times when children chewed it, and in Medieval times it was highly prized in the Sultan's harem both as a breath freshener and for cosmetics. It was the Sultan's privilege to chew mastic, and it was considered to have healing properties. Its use as a spice widened when Chios became part of the Ottoman Empire. The tradition says that God blessed the Mastic tree which began to "cry" in 250 A. D., when St. Isidoros cried out in pain during his martyrdom. Columbus stayed on the island between 1473 and 1474, and he found out about mastic, which was highly demanded in those days. So he thought that if he could find another source he would break the Chios monopoly and get very rich. In the New World he found trees that looked like Mastic trees, but they did not weep like the Mastic trees of Chios. Since then numerous initiatives to grow the Mastic tree in other Greek regions and countries have been reported, but none of them lead to positive results.



lizzare.

## SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

In Grecia allo stato spontaneo crescono tre specie: *P. lentiscus*, *P. terebinthus* e *P. palaestina*<sup>(6)</sup>. Dal 1950, nelle zone aride e calde del paese, si è diffuso il *P. vera*, più esattamente: nelle isole di Aegina, Atiki, Viotia, Corinto, Euboia, Fthiotida, Creta e le Cicladi (Fig. 1). Oltre al *P. vera*, nell'area di Mithi e Ierapetra a Creta, si incontrano alberi maschili e femminili di *P. palaestina* e di *P. terebinthus*; una varietà botanica di quest'ultimo –*tsikoudia*– è utilizzata come portainnesto del pistacchio.

Particolarmente interessante è l'albero "da mastic" (*P. lentiscus* var. *Chia*) molto noto nell'isola di Chio per la sua resina aromatica (Fig. 2). Chio, situata nel mar Egeo, è la quinta isola greca per grandezza, famosa per la potenza della sua comunità com-



Fig. 2: L'isola di Chio e i paesi della parte sud dove è coltivato l'albero da mastic

*Chios Island and the Mastic Villages in the south part of it, where the mastic tree is cultivated*

merciale e per i suoi villaggi di stile medioevale. Il sud dell'isola è meglio noto col nome "Mastichochória" (produttori di mastic) e raggruppa 24 paesi (Amodia, Vavili, Vessa, Vouno, Elata, Exo, Didima, Tholopotami, Thimiana, Kalamoti, Kallimasia, Kataraktis, Kini, Livi, Mesa, Didima, Mesta, Mimiggi, Nenita, Neochori, Olimpi, Pagida, Pirgi e Flatsia.) che hanno il controllo della produzione di resina fin dall'epoca degli antichi Romani. Nell'area risultano coltivati all'incirca 2 milioni di alberi "da mastic". Il clima dell'isola, caldo, è di tipo mediterraneo. Le medie termiche sono di 27°C con la minima di 11°C in gennaio con punte estive di 40°C. Le precipitazioni sono abbondanti e variabili negli anni. Nel periodo estivo sono molto rare mentre l'inverno è molto umido. Lungo è anche il periodo di insolazione, come è tipico dell'Est del Mediterraneo, con pochi giorni di cielo coperto. I valori di umidità variano tra il 75% del periodo inver-

## SPECIES AND DISTRIBUTION

In Greece, at least three species, *P. lentiscus*, *P. terebinthus*, and *P. palaestina*, can be found in the wild (Zohary, 1952). By the 1950s, *P. vera* had spread in other dry and warm areas of Greece. Greek areas where *P. vera* is cultivated are the Aegina island, Atiki, Viotia, Korinthia, Euboia, Fthiotida, Crete and the Cyclades (Fig. 1). Besides the cultivated species, *P. lentiscus* cv. *Chia* (the Mastic tree) is widely



Fig. 1: La cultivar più diffusa di pistacchio in Grecia è "Aegina" coltivata nell'omonima isola  
*The most widespread cultivar grown in Greece is "Aeginis" that is cultivated in Aegina Island*

grown in the southern part of the island of Chios for its mastic, while *P. palaestina* (female and male trees) is found on Crete, in the area of Mithi, Ierapetra. *P. terebinthus* is grown in the wild in different parts

of Greece. *P. terebinthus* cv *Tsikoudia*, found in the wild mostly in Crete and Chios, is the main rootstock in Greece for *P. vera* cultivars.

Particularly interesting is the **Mastic tree** (*P. lentiscus* var. *Chia*), well known for its aromatic resin on the Greek island of Chios, in the Aegean Sea (Fig. 2). Chios is the fifth largest Greek island, and it is noted for its strong commercial shipping community and its medieval villages. The South of the island is known for the "Mastichochória" (Mastic Villages). There are 24 Mastic Villages (Amodia, Vavili, Vessa, Vouno, Elata, Exo, Didima, Tholopotami, Thimiana, Kalamoti, Kallimasia, Kataraktis, Kini, Livi, Mesa, Didima, Mesta, Mimiggi, Nenita, Neochori, Olimpi, Pagida, Pirgi and Flatsia) which have controlled the production of mastic gum in the area since the Roman times. About 2.000.000 Mastic trees are cultivated in the area.

The island is characterized by a warm and moderate Mediterranean climate, with modest variations in temperature due to the stabilising effect of the surrounding sea. Average temperatures normally range from of 27°C in summer to 11°C in January, although temperatures beyond 40°C or below the freezing point can sometimes be measured. Rainfall is usually abundant but varies

nale al 60% del periodo estivo. I tentativi di produrre resina di qualità in altre aree del mondo, come pure di introdurla in altre aree della Grecia, sono tutti fal-



Fig. 3: Lentisco "da mastiche"  
*The Mastic tree*

liti e la scienza ritiene che il fenomeno dipenda dal fatto che l'isola di Chio si trova in un'area vulcanica e alla ricchezza in calcare dei terreni.

*P. lentiscus* var. *Chia* è una pianta dioica semperverde di tipo arbustivo o albero mono a pluricau-



Figg. 4, 5, 6: Fiori (a sinistra), foglie (al centro), frutti (a destra)  
*Flowers (left side), Leaves (central picture), Fruits (right side)*

le, alto 3-4 m (Fig. 3). La corteccia è grigio-bruna, sottile e liscia o squamosa. Il colore del tronco varia dal rossastro al grigio. I fiori sono profumati e crescono su un'infiorescenza paniculata o a spiga (Fig. 4). La fioritura avviene tra maggio e luglio (Fig. 5). Le foglie sono verde-scuro (Fig. 6), paripennate con 6-18 foglioline ovali e lisce.

Studiando le relazioni filogenetiche tra le specie del genere *Pistacia*<sup>(3)</sup> è stato osservato che il *P. lentiscus* var *Chia* si colloca insieme alle piante maschili e femminili di lentisco, mentre *P. vera*, *P. palestina* e

greatly both throughout the year and between years. Rain is generally rare during the summer months, but the winters are changeable and wet. As is typical of the Eastern Mediterranean area, sunshine is plentiful, with almost no cloud covering the sky during the summer months. Average humidity varies from 75% in winter to 60% in summer.

Attempts to cultivate and produce the high quality resin of these trees in other areas of the world were unsuccessful. According to scientific evidence, this phenomenon is related to the temperate climate of the island, the underwater volcanic zone of the area and Chios' soil which is rich in limestone.

Mastic is collected raw from the trees and subsequently, it is concentrated in standardized processes, packed and traded by the Chios' Gum Mastic Growers Association, which counts 4.850 members. The Association was created in 1938 and ensures the quality of the product by utilizing modern technology in processing and packaging, and by constantly increasing the production volumes through the promotion of new cultivations. This last aspect also helps to preserve the local Chios island environment and keeps people in their

traditional territory.

*P. lentiscus* var. *Chia* is a dioecious evergreen irregular shrub or a single to multi-trunk tree, growing up to 3-4 m (Fig. 3). The bark is greyish-brown, thin, smooth or scaly. The trunk is reddish to gray. Flowers are scented and grows in dense panicles or spikes (Fig. 4). The anthers are dark red in male flowers and greenish in female ones. Blooming time occurs from mid May to July (Fig. 5). The leaves are dark green (Fig. 6), leathery pinnate, and distinctive for the lack of a final leaflet.



*P. terebinthus* si collocano in altri raggruppamenti genetici. Studi morfologici, hanno dimostrato che tra i maschi dell'albero "da mastic" (quelli che danno la resina di migliore qualità), esistono genotipi utilizzabili nel miglioramento genetico per migliorare la produzione quali-quantitativa di resina. Si tratta delle selezioni: Votomos, Maroulitis, Mavroskinos e Siderakikos. La diversità genetica tra le piante maschili e femminili è stata studiata da Zografou *et al.*<sup>(7)</sup>, applicando due distinti metodi di indagine molecolare, i RAPDs e l'ISSR. I risultati hanno evidenziato che i genotipi maschili si sono tutti raggruppati in cluster diversi rispetto a quelli femminili.

### NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Con riguardo al pistacchio (*P. vera*) la cultivar più diffusa in Grecia è Aegina, prevalentemente coltivata nell'omonima isola nel golfo Argosaronico, vicino Atene. I pistacchi di Aegina, per il loro gusto, sono famosi in tutto il mondo. Il loro sapore sembra sia dovuto alle particolari condizioni climatiche dell'isola. I frutti sono lunghi 1,6-1,8 cm, naturalmente discenti con un seme rivestito da un sottile tegumento (Fig. 7). Altre cultivar greche sono "Nichati" e "Fountoukati" probabilmente selezionati dagli agricoltori, e "Pontikis" cultivar greca recentemente ottenuta dalla selezione di semenzali della varietà Aegina. Sono anche noti 4 impollinatori denominati A, B, C e D, distinguibili sulla base di caratteri morfologici e dall'epoca di fioritura. Il maschio A è il più precoce a fiorire, il D è il più tardivo. Le analisi molecolari comparative tra cultivar greche femminili e maschili di *P. vera*<sup>(8)</sup> hanno evidenziato la vicinanza genetica dei maschi A e B. Un altro gruppo ravvicinato è costituito dalle cultivar "Aegina" e "Nichati", mentre "Pontikis" si è collocata accanto a "Fountoukati". I risultati hanno dimostrato che tutte le cultivar greche hanno la stessa origine genetica.



Fig. 7: Frutti della cultivar Aegina  
*Aegina's nuts*

L'altra specie di *Pistacia* di grande valore economico è la varietà Chia di lentisco che cresce nell'isola di Chio per la produzione della resina. Sono gli alberi maschili quelli che danno la migliore

The leaves consist of 6 to 18 leaflets, which are oval and smooth-edged, with winged rachis.

Studying the genetic relationships among *Pistacia* species, Katsiotis *et al.* (2003) found that *P. lentiscus* var. Chia was grouped together with the evergreen *P. lentiscus* male and female plants, while the deciduous *Pistacia* species (*P. vera*, *P. palestina* and *P. terebinthus*) were grouped in a different branch.

In the male Mastic tree, which produces the most and best quality resin, morphological characteristics suggest the existence of different genotypes which also differ in quantity and quality of resin production. The four major genotypes of the Mastic tree, Votomos, Maroulitis, Mavroskinos and Siderakikos, have distinct phenotypes and can be easily identified. The genetic diversity among the different male genotypes and a female Mastic tree was studied by Zografou *et al.* (2008), by using two different molecular techniques, RAPDs and ISSR. Based on the molecular results, the entries showed genetic diversity among the genotypes and within the different individuals. The female tree was grouped separately from the four different male genotypes.

### ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

The most widespread cultivar of *P. vera* growing in Greece is 'Aeginis' which is cultivated on the Aegina Island in the Argosaronic Gulf, near Athens. The "Aegina pistachio" is famous worldwide, being considered one of the best varieties in the world. Aegina's particular soil composition, plus the salted water and the climatic conditions of the Argosaronic Gulf, allow 'Aeginis' mature trees to produce nuts of excellent quality. 'Aeginis' pistachio has a distinctive, unique rich taste that differs from the nuts of other origin. The fruits are 0.6 to 0.8 inches long and tend to split at one side without discharging the nut, and the kernel is enclosed in a thin, tightly adhering skin (Fig. 7). Other Greek cultivars are 'Nichati' and 'Fountoukati', of unknown origin. It is believed that they were all seedling selections from the introduced trees. Recently, the cultivar 'Pontikis' was developed as a selection from 'Aeginis' seedlings. There are also four pollinator cultivars A, B, C and D. These pollinators vary between each other in morphological characters and the time of pollen distribution; A is the earliest pollinating cultivar while D is the latest. Using molecular techniques in order to access polymorphisms among

resina, a cominciare dal 5° al 6° anno, ma è dal 15° anno che esprimono il massimo della loro potenzialità produttiva. Cure colturali e raccolta della resina degli alberi “da mastiche” sono operazioni condotte dall'intera comunità delle famiglie produttrici di resina. In inverno si fa la potatura, si diradano i rami e si pulisce la sottochioma delle piante (Fig. 8 e 9) delimitandole con muretti. Sull'area così sistemata si sparge argilla bianca (Fig. 10, 11, 12) la quale ha lo scopo di far risaltare le gocce di resina che cadono a terra. Se la resina cadesse nel terreno i suoi coaguli non sarebbero facilmente individuabili, diventerebbero scuri e la resina perderebbe di valore.



Figs. 8 e 9: Pulitura della sottochioma (sinistra) e delimitazione con muretti di pietre (destra)  
*Cleaning of the area under the tree (left side) and adjustment of the stone fence (right side)*

La preparazione dell'albero all'asportazione della resina è detta *Kendos*, un lavoro laborioso che inizia in giugno e si completa tra settembre ed ottobre. I produttori di resina, con appositi attrezzi tradizionali (Fig. 13), due volte a settimana, lungo il tronco e



Figs. 10, 11, 12: Spargimento e sistemazione dell'argilla bianca sotto la chioma  
*Spreading of white clay under the tree area and its adjustment*

sulle branche dell'albero fanno un'incisione detta *Kentima*, utilizzando il *Kentitiri* (Fig. 14). La parola “*Kentima*” (significa ricamare) consiste nel fare un taglio ad arco profondo 4-5 mm ed esteso 10-15 mm (Fig. 15). Su un albero si fanno da 20 a 100 fenditure, in base all'età. Quando le gocce di resina si raccolgono (Fig. 16), il prezioso coagulo si raccoglie con una spatola, il “*Timitiri*” (Fig. 17). Ogni piccola

la pollinatori and the Greek *P. vera* cultivars, Katsiotis *et al.* (2003) found that A and B pollinators were more closely related. Pollinator D was found to be distant from the other pollinators and was clustered among the female cultivars. Studying the genetic variation of the cultivars, 'Aeginis' and 'Nichati' were clustered together, while 'Pontikis' was either clustered to them directly or was grouped with 'Fountoukati'. The results showed that all pistachio cultivars in Greece derive from the same gene pool, creating a rather narrow genetic basis for Greek pistachio cultivars.

The Mastic tree is a slow-growing, drought resistant evergreen shrub which lives more than a hundred years. The male tree gives the most and best quality resin, starting production in the 5th-6th year and reaches the highest production at an age of 15 years. Mastic groves management is a full-year job carried out by the families of the mastic-producers' Union. The winter months involve pruning and thinning branches, followed by clearing and weeding the area under the trees. The preparation of the Mastic tree and the collection of mastic is a laborious job that starts at the beginning of June, and is carried out until September or October. The collection of mastic begins with the mastic producers cleaning the area under the tree

(Figs. 8, 9) and covering it with white clay (Figs. 10, 11, 12) so that the mastic drops will remain clean and dry faster as they fall to the ground. The resin would darken and spoil if dripped and dried onto brown earth. The '*kendos*' begins in June and lasts until September. Twice a week mastic producers make an arch-shaped incision along the trunk of each tree and their branches (Fig. 14), using



parte di questo prodotto naturale, anche se sporco, è raccolto e poi ripulito nel “*Tahtarisma*” (Fig. 18), un setaccio ove i cristalli sono sciacquati con sapone ed

traditional tools (Fig.13), the *kentitiri*. The incision is 4-5 mm deep and 10-15 mm long (Fig. 15). The process is called *kentima*, a word that means



Figs. 13, 14, 15: Attrezzi per stimolare l'emissione del “mastic” (sinistra). Incisione col *Kentitiri* (al centro). Ampiezza della ferita, estesa 10-15 mm (a destra).

*Tools used to stimulate the resin dripping (left side). Incision of the branches (Kentima) by using the Kentitiri (center).*

acqua fresca e lasciati asciugare. La resina di norma cristallizza in 10-20 giorni e i coaguli più grossi sono rilasciati nella seconda metà di agosto. La seconda passata si fa da metà settembre fino a metà ottobre o

embroidery. A tree can support between 20 and 100 cuts, depending on its age. When the drops coagulate (Fig. 16), the mastic collectors use the *timitiri* (Fig. 17) to gather the precious crystals.



Figs. 16, 17, 18: Goccia di resina (a sinistra). Spatola (*Timitiri*) per raccogliere la resina (al centro).

Setaccio (*tahtarisma*) per setacciare e pulire i cristalli di resina (destra)

*Mastic tears (left side), the Timitiri to collect the resin crystals (central picture).*

*The Tahtarisma to sieve and to clean the crystals*

comunque fino all'arrivo dei primi temporali. Allo scopo di produrre una resina uniforme, la legge 4381 obbliga i produttori a raccogliere la resina dal 15 luglio al 15 ottobre e a non tagliare rami. Eccezioni alla regola sono previste previa richiesta e serie motivazioni.

La resina finita, ha l'aspetto di un “sassinio”, una caramella gommosa dal gusto particolare, dal colore trasparente/opaco e giallastro, dalla consistenza cristallina e solida e dal particolare odore (Fig. 19). Il prodotto grezzo (Figg. 20 e 21) è qualitativamente classificato in una scala da 1 a 5, sulla base delle dimensioni e grandezza delle gocce. Una resina di classe 1 definisce il massimo della purezza ed è direttamente commestibile. Le classi tra 3 e 5 definiscono un prodotto adatto ad altri usi in quanto rappresentato da gocce piccole e impure.

La resina è composta dall'1-3% di oli essenziali

Every little piece of this natural product is collected even if it is mixed with dust. The mastic collectors then start with the *tahtarisma* (sieving) (Fig. 18), and proceed to clean the crystals with soap and cold water, to dry and scratch the mastic drops. The resin usually takes 10 to 20 days to crystallize and the first harvest in the second half of August yields more drops. The second harvest lasts from mid-September until mid-October or the first rain storm, while cleaning the crystals for processing may last until pruning time.

The collection is limited by Law 4381 from July 15th to October 15th, when the coagulation becomes uniform. This Law says that it is prohibited to make cuttings on gum mastic trees and to collection mastic gum before July 15th and after October 15th. The last date can be extended for a fortnight through a prefect's permission.

(olio di resina), 4% di acido b-masticinico, 0,5% di acido masticolico, 20% di acido a-masticinico, 18% di acido b masticinico, 30% di a-mastic resina, 20% di b-mastic resina. L'olio di resina contiene dozzine

The mastic gum looks like a rocky candy and has a distinctive taste and chewiness. The transparent/opaque crystalline solid yellowish pieces have the characteristic mastic smell (**Fig.**



Figs. 19, 20, 21: Cristalli di resina dopo la lavorazione  
*Processed resin's crystals*

di composti chimici ben identificati.

La resina è raccolta grezza, concentrata, confezionata e commercializzata dall'Associazione dei produttori creata nel 1938 e che conta 4850 membri. L'Associazione garantisce anche la qualità del prodotto mediante moderne tecniche di lavorazione e promuove l'incremento della coltivazione dell'albero da mastiche per incoraggiare la gente del luogo a restare sull'isola.

## USI E TRADIZIONI

I frutti di pistacchio si vendono in guscio tostato e salato per il consumo da snack. Dai frutti crudi ed essiccati si estrae l'olio. I semi sono usati per preparare particolari dolci, torte e gelati (**Figg. 22, 23, 24**). Un preparato tradizionale dell'isola di Aegina consiste nel conservare sotto sciroppo di zucchero i frutti immaturi interi col mallo, serviti come "dessert da cucchiaino".

Con riguardo alla resina ottenuta dal lentisco di Chio, essa ha un elevato valore commerciale per le sue applicazioni medicinali, cosmetiche, farmaceutiche ed industriali. Da essa si ottiene l'olio, il prodotto più prezioso in assoluto, largamente usato in

19). The product in raw form (**Fig. 20, 21**) is available in different classes, 1 to 5, and in different sizes. The classes define the purity of the product. Grade 1 is the purest mastic, suitable for humans to eat; grade 3 to 5 is suitable for all other uses and may contain different drop sizes and small pieces of the trees. The chemical analysis is: essential oil (mastic oil) 1-3%, a- and b-masticinic acid 4%, masticolic acid 0.5%, a-masticinonic acid 20%, b-masticinonic acid 18%, a-mastic resin 30%, b-mastic resin 20%. The mastic oil contains dozens of identified chemical compounds.

## USES AND TRADITIONS

Pistachio nuts are sold roasted and salted in their shells, to be consumed as a snack; they are also the raw material for pistachio nut oil. The kernels are used as seasoning or as flavouring in chocolate confectionery, bakery products, ice creams (**Fig. 22, 23, 24**), and 'spoon sweets' for which young, immature pistachio nuts, still enclosed in their downy green shells, are preserved in a sugar syrup. Pistachio spoon sweet is a speciality of the Aegina Island.

Due to its pharmaceutical and industrial applications, the mastic resin obtained from the *P. lentiscus* of Chio is a highly commercialized product. The most precious of all mastic products, **Mastic oil**, is used widely in medicine, the pharmaceutical industry, dentistry, and in the industry in general. Mastic oil contains perillyl alcohol, which in several studies proved to be effective in both preventing and treating various



Figs. 22, 23, 24: Torta all'albicocca guarnita con pistacchi (a sinistra), Torta greca all'arancia con sciroppo di miele guarnita con yogurt e pistacchi (al centro).

Torta greca al miele e al pistacchio (a destra)

*Apricot and pistachio cake (left side). Greek orange and honey syrup cake with yogurt and pistachios (central picture). Greek pistachio honey cake (right side)*



medicina, farmacia, odontoiatria e nell'industria in generale. L'olio di resina contiene alcol perillico che è stato dimostrato avere proprietà preventive del cancro. Sebbene questo componente rappresenti solo 1% dell'intera composizione, sembra possedere speciali proprietà tanto da essere attualmente nelle fasi sperimentali cliniche di livello I e II.

La resina è usata come *chewing gum* naturale, idonea all'igiene e pulizia dei denti, a curare il mal di stomaco, l'ulcera dello stomaco, il diabete, abbassare il colesterolo e regolare la pressione del sangue. Nel 1985 studi condotti dall'Università di Salonicco hanno mostrato che la resina può ridurre la placca batterica del 41,5%, mentre studi condotti nel 1998 dall'Università di Atene hanno dimostrato proprietà antibatteriche e antifungine dell'olio. Nel 1998, l'Università di Nottingham ha pubblicato sulla rivista *New England Journal of Medicine* studi che dimostrano la capacità della resina di rimarginare l'ulcera peptica, gastriti e duodeniti in quanto uccide l'*Helicobacter pylori*, responsabile di queste patologie. La resina è usata nella cosmesi componente della pasta da dentifricio, lozioni per capelli e per la pelle e profumi, per aromatizzare liquori (per esempio a Chio è nota la bevanda denominata *Mastichato & mastic*), torte, pasticcini e dessert. La resina è usata anche nella preparazione di altre delizie quali l'*Ipvovrxio*, il *Kaimaki* (gelato), bevande, e prodotti da forno. La *Masticha* in Grecia è un ingrediente di un particolare pane protagonista di feste celebrative come nel nuovo anno, quando si prepara il *Vasilopeta* o Pane di San Basilio, tagliato soltanto allo scoccare della mezzanotte, o a Pasqua quando sulle tavole si mangia un pane arrotolato detto *Tsoureki*.

types of cancers. Although this compound constitutes only about 1% of mastic oil, it appears to be especially potent and is currently in phase I-II of clinical trials.

Mastic gum is used as a natural and hygienic chewing gum, excellent for teeth cleaning and traditionally used as medicine for stomach ache, stomach ulcers, and diabetes, for lowering cholesterol, and easing blood pressure. A study carried out by the University of Thessaloniki in 1985 showed that mastic can reduce bacterial plaques in the mouth by 41.5 percent. A 1998 study conducted by the University of Athens found that mastic oil has antibacterial and anti-fungal properties. In 1998, the Nottingham University published the results of a study in the *New England Journal of Medicine* revealing that mastic heals peptic ulcers by deactivating *Helicobacter pylori*, which causes peptic ulcers, gastritis, and duodenitis. Mastic gum is also used to flavour spirits and liquors (such as Chios's traditional drinks of *Mastichato & mastic*), and in a number of cakes, pastries, spoon sweets and desserts. Mastic is used for Greek delicacies like *ipovrxio* ice cream (*kaimaki*), drinks, and baked goods. *Masticha* is an important ingredient in Greek breads prepared in occasion of holidays. At New Year Eve, a traditional bread called *Vasilopeta* or St. Basil's Bread is prepared and it is not cut until the New Years has begun. A twisted loaf, called *Tsoureki*, is made from similar ingredients and it is eaten at Easter. Mastic is also used in cosmetics such as toothpaste, lotions for hair and skin as well as perfumes.

---

## References

1. Anagnostopoulos, P. 1935. *Pistacia vera* in Greece. (in Greek).
2. Chrisocheis, F. 1955. Special Issues in Pomology. (in Greek).
3. Katsiotis, A., M. Hagidimitriou, A. Drossou, C. Pontikis and M. Loukas. 2003. Genetic relationships among species and cultivars of *Pistacia* using RAPDs and AFLPs. *Euphytica* 132: 279-286.
4. Loukas, M. and C. A. Pontikis. 1979. Pollen isozyme polymorphism in types of *Pistacia vera* and related species as an aid in taxonomy. *J. Hort. Sci.* 54:95-102.
5. Pontikis A.C. 1996. Special Issues in Pomology: Nuts, Stone Fruits, and Other Temperate Zone Fruits. Volume II. pp. 21-56. (in Greek). 1.
6. Zohary M., 1952. A monographical study of the genus *Pistacia*. *Palestine Journ. Bot. J. series*, vol. 5 (4): 187-228 7. Zografou *et al.*, 2008. In print





Hokmabadi H., Tajabadipour A., Shaker Ardakani A., Javanshah A.

*Iran's Pistachio Research Institute, P.O.Box: 77175-435, Rafsanjan*

## NOTIZIE STORICHE

Tracce della coltura si trovano in tutte le terre sante del Medio Oriente, dove la specie cresce allo stato selvatico nelle regioni desertiche. Si ritiene che in Iran il pistacchio sia stato utilizzato dagli uomini dell'Età della Pietra e successivamente dai Persiani. Si dice che la Regina di Saba usasse servire agli ospiti imperiali il migliore pistacchio, un frutto disponibile solo per la nobiltà. Si può affermare, pertanto, che la presenza del pistacchio in Iran risalga almeno a 4500 anni prima di Cristo. È dimostrato che i primi alberi di pistacchio (Fig. 1) sono cresciuti nell'antica Persia, ne consegue che gli Iraniani sarebbero stati i primi consumatori di questo frutto. E' opinione dif-



Fig. 1: Pianta di pistacchio di 1100 anni, nei pressi della città di Rafsanjan

*Pistachio tree 1100 years old, around Rafsanjan city*

fusa che il pistacchio si sia diffuso dall'Iran ad altre parti dove attualmente è presente. Secondo le ricerche dell'esperto americano Bertolt Fer, le origini del nome del pistacchio hanno radici persiane. Nell'antica Persia era chiamato *Pistarkia*, in epoca successiva il nome divenne *Pistak* e successivamente *Peste*. Tracce della coltivazione del pistacchio risalgono al XIII secolo si trovano nelle provincie di Damghan, Semnan e Ghazvin. Nella regione di Kerman giunse nel XVIII secolo, mentre nel resto dell'Iran si è diffuso negli ultimi 150-200 anni. Nonostante una così lunga storia, nel Paese il pistacchio ha avuto il suo sviluppo economico soltanto ne-

## HISTORICAL BACKGROUND

Pistachios originated in the Holy Lands of the Middle East, where they grew wild in the high desert regions. Today, pistachio is the most appreciated among the dried nuts, and one of the most valuable high caloric foods. A few facts about Pistachio: It is believed that during the Stone Age, people used pistachios in the Persian Empire, nowadays' Iran. It is said that Queen Belgaish of Shiba used to serve imperial guests with the finest Iranian pistachios which were only available to the royalties. Therefore the history of pistachio cultivation in Iran dates back to around 4500 years ago. Since the first trees grew in ancient Persia (Fig. 1), one can easily find out that Iranians were the first consumers of pistachio. It is generally believed that pistachio had been introduced from Iran to other parts of the world. Bertolt Fer, an American expert on Iran, says that the name of this plant in other languages of the world is taken from its Persian name. This tree was called *Pistarkia* in Old Persian and *Pistak* in Middle Persian, and then it was changed to *Peste*. The history of cultivation of Pistachio trees in Damghan, Semnan and Ghazvin cities goes back to the 13th century and in the Kerman Province to the 18th century. In other parts of Iran, cultivation of this tree has a history of 150 to 200 years. In spite of this long history, cultivation of pistachio trees in Iran has only developed considerably within recent decades.

## SPECIES AND DISTRIBUTION

The Pistachio (*P. vera*) belongs to the group of nut trees and is of high agro-economic importance in the arid and semi-arid areas in Iran (Fig. 2). Iran is not only the centre of origin of pistachio, but it also contains the highest genetic diversity among wild and cultivated pistachios in the world. The only place in Iran where pistachio forests are not monitored is a small area near the Caspian Sea in the North of country. The genus *Pistacia* has eleven species, which are mainly distributed around the Mediterranean Sea, Western Asia, Middle East and Central Asia. Three species of pistachio are native to



gli ultimi decenni.

### SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

Il pistacchio (*Pistacia vera* L.), tra le specie a frutta secca, è la coltura di maggiore importanza economica per la sua capacità di adattarsi alla coltivazione delle aree siccitose e semiaride dell'Iran. L'Iran non è solo uno dei principali centri di differenziazione genetica del pistacchio ma anche di biodiversità delle specie selvatiche del genere *Pistacia*. La sola parte dell'Iran dove non crescono foreste naturali di pistacchio è una piccola area nei pressi del Mar Caspio, nel nord del Paese. Il genere *Pistacia* comprende 11 specie, principalmente distribuite attorno al mar Mediterraneo, il Medio Oriente e le regioni dell'Asia Occidentale e Centrale. In Iran crescono *P. vera*, *P. khinjuk* e *P. atlantica*, quest'ultima suddivisa nelle sottospecie *mutica*, *kurdica* e *cabulica*. Il *P. vera*, per i suoi frutti grandi e naturalmente deiscenti, è la specie coltivata, in Iran come in altre parti del mondo (Fig. 2).

In Iran il *P. vera* cresce allo stato spontaneo nelle aree confinanti l'Afghanistan, l'ex URSS e il Nord-est. Numerose sono le cultivar locali, alcune delle quali, per esempio Ghazvin e Badami-zarand, usate come portinnesti, mentre in alcuni casi esistono vere e proprie foreste di ecotipi come è il caso di Sarakhs, ecotipo largamente diffuso nelle provincie di Khorasan (Khajeh Kalat, Shoricheh) e Golestan (Maraveh Tapeh) alla latitudine di 35°-38°N, 56°-60°E, e un'altitudine di 750-1700 m (Fig. 3). Gli alberi di Sarakhs occupano un'area di circa 20 mila ha e svolgono un ruolo di grande importanza perché proteggono l'area montagnosa dall'erosione pluviale, smorzano la forza del vento e sono anche la fonte per l'approvvigionamento di semi utilizzati dai vivaisti come portinnesti del pistacchio. I pistacchietti in Iran sono prevalentemente localizzati in regioni con situazioni molto diverse tra loro in termini di piovosità annuale, altitudine e temperature, tutti fattori che influenzano il sapore, la consistenza e la qualità del pistacchio (Fig. 4). Più precisamente, nelle aree interne, (ossia Damqan, Qazvin, Saveh, Qom, Kashan, Semnan, Najaf Abad, Naein, Ardestan, Ardekan e Yazd), in quelle del Nord del paese (cioè a Tabriz, Naghade e Maraqeh), quelle ad Est (cioè Birjand, Kashmar, Torbat Heydariyeh, Sabzevar, Nishabor e Tabas), quelle a Sud-Est (Rafsanjan, Shahr Babak, Zarand, Kerman, Sirjan, Ravar, Zahedan e Khash) e nelle aree Sud-Ovest (cioè Neiriz, Abadeh, Abarqu, Sarvestan e le zone limitrofe di Shiraz).

Il *P. khinjuk* si incontra nelle zone alpine e in

Iran, namely: *P. atlantica*, *P. khinjuk* and *P. vera*, which are briefly described as follows:

*P. vera*: this is the most important species in Iran



Fig. 2: Impianto di *P. vera* in Iran  
Pistachio orchard in Iran

and other countries, as its fruits are bigger and more delicious than those of other species; furthermore and it is the only nuts have a naturally dehiscent shell. In Iran, *P. vera* has many cultivars some of which, such as Ghazvin and Badami-zarand, are used as rootstocks. *P. vera* grows from Central Asia in an area bordering Afghanistan, the former USSR, and the North East of Iran. The cultivar Sarakhs is widely distributed in Khorasan (Khajeh Kalat, Shoricheh) and Golestan (Maraveh Tapeh)



Fig. 3: Foreste di *P. vera* cv. Sarakhs nelle provincie di Khorasan e Golestan  
*P. vera* cv. Sarakhs forests in Khorasan and Golestan provinces

Provinces, at a latitude of 35°-38°N, a longitude of 56°-60°E, and an altitude 750-1700 m. (Fig. 3). The total area planted with this cultivar is about 20,000 ha. These trees are important in forest regions because they provide protection from wind and water erosion, contribute to soil stability, provide fruits and can be used as seedling rootstocks for cultivated pistachios. The pistachio orchards in Iran are predominantly located in areas which vary in

quelle calde del Paese accanto al *P. atlantica*, come albero singolo o in macchie forestali. Si caratterizza



Fig. 4: Aree di coltivazione del pistacchio in Iran  
*Distribution of pistachio orchard in Iran*

per avere 1-3 foglie cuoriformi e frutti ovali (più piccoli del *P. atlantica*). In lingua persiana i suoi frutti sono chiamati *Golkhong*. Altra specie che cresce allo stato selvatico insieme a mandorlo, quercia e altre essenze forestali tipiche delle aree alpine, è il *P. atlantica*. Ha foglie imparipennate con 5-7 foglioline, fioritura molto anticipata rispetto a *P. vera* e piante che entrano in produzione a 17-18 anni. Di essa esistono le sottospecie, *mutica*, *kurdica* e *cabulica*, selezionati come portinnesti resistenti all'attacco di nematodi galligeni. In figura 5 è riportata la distribuzione di *P. atlantica* e *P. khinjuk*.

## NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Il pistacchio, uno dei frutti di maggiore contenuto calorico, rappresenta il nucleo portante del comparto della frutta secca dell'Iran, il principale produttore di pistacchio. Si tratta di una produzione, ottenuta con tecniche agronomiche e in condizioni agroclimatiche completamente diverse rispetto ad altri paesi produttori. Il Paese si può vantare di avere le aziende di pistacchio tra le più grandi del mondo, ciò spiega il perché di tante azioni avviate per favorire lo sviluppo della coltura nel Paese, ivi comprese le iniziative degli agricoltori, che credono nel successo economico del pistacchio e tendono a migliorare la produzione in termini quantitativi e qualitativi. La produzione mondiale annuale di pistacchio è di poco inferiore alle 300 mila tonnellate, di cui il 70% prodotto in Iran. La superficie totale di pistacchio in Iran supera i 445 mila ha di cui 340 mila ha in produzione. La provincia di Kerman con i suoi 280

terms of annual rainfall, elevation above sea level and temperature (Fig. 4), factors which determine the taste, tenderness and quality of the nuts. Pistachio cultivation is distributed in the following regions: Central areas (Damqan, Qazvin, Saveh, Qom, Kashan, Semnan, Najaf Abad, Naein, Ardestan, Ardekan and Yazd), Northern areas (Tabriz, Naghade and Maraqeh), Eastern areas (Birjand, Kashmar, Torbat Heydariyeh, Sabzevar, Nishabor and Tabas), South-eastern areas (Rafsanjan, Shahr Babak, Zarand, Kerman, Sirjan, Ravar, Zahedan and Khash), South-western areas (Neiriz, Abadeh, Abarqu, Sarvestan and the outskirts of Shiraz).

*P. atlantica*: it is an Iranian wild species growing along with almonds, oaks, and other forest trees common to most alpine regions. *P. atlantica* has three sub-species, namely *mutica*, *kurdica*, and

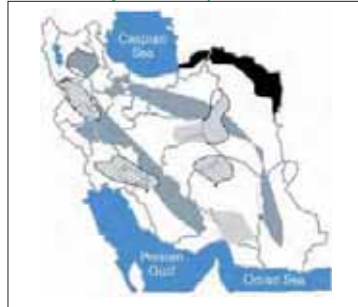


Fig. 5: Aree di diffusione di *P. atlantica*, *P. Khinjuk* e *P. vera* (cv. *Sarakhs*) in Iran

*Distribution of P. atlantica, P. Khinjuk P. vera cv Sarakhs in Iran*

*cabulica*, all of them selected as rootstocks resistant to root-knot nematodes. The leaves of *P. atlantica* are divided in 5-7 leaflets and the flowers bloom earlier than those of *P. vera*. The females start fruit production at an age of 17-18 years.

*P. khinjuk*: this native Iranian species grows along with *P. atlantica* both in mountainous and in warmer areas. It may grow in forests or exist as solitary trees. Its fruits are called *Golkhong* in Farsi. The fruit is egg-shaped, smaller than the one of *P. atlantica*, and the leaves consist of 1-3 heart-shaped leaflets. The distribution of this species in Iran is shown in Figure 5.



mila ha di pistacchietti è la più importante. Nell'area di Rafsanjan sono coltivati circa 107 mila ha, la maggior parte in produzione, con una resa media di 1200 kg/ha di pistacchio in guscio. Si ritiene che nella provincia di Kerman la coltivazione del pistacchio sia cominciata propagando i semi provenienti dalla vicina provincia di Khorasan, durante il Regno di Sefaviom (XVII-XVIII secolo). Comunemente l'importanza nazionale dei pistacchietti di Kerman risale all'incirca a 70 anni fa e, da allora, è continuata a crescere sia in termini di numero che di dimensioni aziendali. Oggi, nella provincia di Kerman, e specialmente nell'area di Rafsanjan, si può trovare la più grande area di coltivazione del pistacchio. Sebbene la coltivazione sia principalmente concentrata in questa area, le prospettive di estenderla in altre aree proibitive per altre colture, sono molto buone, dato l'ottima resistenza della coltura alla salinità del suolo e alle deficienze idriche.

Nella provincia di Kerman la variabilità genetica del pistacchio è molto elevata se comparata con quella di altre aree. Qui risultano coltivate oltre 70 cultivar e ciascuna di esse presenta specifiche caratteristiche. Di seguito sono descritte le principali cultivar di pistacchio coltivate in Iran:

**Ouhadi (Fig. 6).** È un'importante cultivar adattata alla coltivazione in molte aree di Rafsanjan, dove fu selezionata nel decennio 1941-1951. Negli ultimi 40 anni si è diffusa in modo notevole e, attualmente, rappresenta oltre il 60-70% dei pistacchietti coltivati in questa regione dell'Iran. L'albero di vigore medio (oltre 3 m in altezza), presenta forte dominanza apicale e chioma decombente, foglie composte con 3 foglioline, frutto rotondo. Ha una fioritura moderata che, a Rafsanjan, cade tra il 4 e il 15 aprile. Le foglie compaiono 2 giorni prima dei fiori e il germogliamento continua fino al 16 aprile. Il ciclo di sviluppo del seme dura 39-45 giorni: inizia nella prima decade di luglio e prosegue fino al 22 agosto. Si tratta di una cultivar precoce che può essere raccolta fin dall'ultima settimana di agosto.

**Kalleh-ghouchi (Fig. 7)** è una cultivar a maturazione media, molto diffusa nelle provincie di Rafsanjan e Kerman. L'elevata produttiva e i frutti grossi sono la ragione della sua popolarità. L'albero di medio vigore (altezza di poco superiore a 3 m), ha un suo tipico habitus decombente con spiccata ramificazione, robusti rami, frutti grossi ad elevata densità. Le foglie sono composte in prevalenza costituite da 5 foglioline. Presenta una debole dominanza apicale ed entra in produzione al 3° anno dopo l'innesto. L'epoca di fioritura è precoce (dal 27 mar-

### ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

At present, Iran produces more pistachios than any other country in the world, under conditions which are completely different from any other parts of the world. The main pistachio plantations belonged to Iran. That's why Iranians are more interested in pistachio than other fruits, in fact, during the last 100 years, Iran has been the biggest and most important producing and commercializing country of this nut. The present quality and quantity of Iranian pistachio is to a large extent due to unparalleled initiatives Iranian farmers and pistachio growers have conducted for centuries. Present figures show that, of a total worldwide pistachio production, which in some years amounts to peak quantities of 300,000 metric tons, more than 70 percent are grown in Iran.

The total area of pistachio cultivation in Iran is more than 445,000 ha (including bearing and non-bearing trees). The plantation area of bearing trees is about 340,000 ha. Kerman Province with its 280,000 ha pistachio orchards is the most important and largest pistachio growing area in Iran. In the area of Rafsanjan, there are about 107,000 ha of pistachio orchards (mainly bearing trees) which produce an average of 1,200 kg nuts per ha. Pistachio cultivation is supposed to have started in the Kerman Province when pistachio seeds or seedlings were brought from Khorasan Province during the Sefavi Kingdom (17<sup>th</sup>-18<sup>th</sup> centuries). However, until about 70 years ago pistachio cultivations had little economic importance for the country. Since then, the importance of pistachio has been increasing along with the number and size of orchards. Nowadays, in the Kerman Province, especially in the Rafsanjan area, we can find the largest cultivations of pistachio. Although pistachio cultivation is concentrated in this area, orchards could also be established in many areas which are not suitable for the cultivation of other economically crops; this is due to this tree's resistance to many unfavorable conditions, such as soil and water salinity, water deficiency and drought.

In the Kerman Province, the genetic diversity of pistachio is very high compared to other regions. More than 70 pistachio cultivars are being grown in the Kerman Province alone, each cultivar having its distinct traits. In the following section, the major pistachio cultivars grown in Iran are described:

**Ouhadi.** This is an important cultivar, suitable for cultivation in most parts of Rafsanjan area (Fig. 6). It was selected first in Rafsanjan during 1941-

zo al 10 aprile) e ciò la rende soggetta a danni da gelate primaverili. Il ciclo di sviluppo del seme dura 39-45 giorni: inizia nella prima decade di luglio e si



Fig. 6: Ouhadi

completa nell'ultima decade di agosto, pertanto può essere raccolta nei primi di settembre.

**Ahmad Aghaii** (Fig. 8) è una cultivar a maturazione tardiva, molto vigorosa dal frutto a forma di mandorla. Le grandi dimensioni del frutto e il particolare colore bianco hanno contribuito a diffonderne la coltivazione in modo rapido. Ha una fioritura moderata e, in Rafsanjan, fiorisce nella prima metà di aprile. Il ciclo di sviluppo del seme dura 39-45 giorni: inizia nella prima decade di luglio e prosegue fino al 22 agosto. La raccolta può essere fatta dalla terza decade di settembre. I frutti hanno un debole attacco peduncolare pertanto si staccano facilmente dal pedicello, anche con folate di vento e pertanto, una volta a terra, sono danneggiabili da uccelli e parassiti e potenzialmente contaminabili da aflatossina.

**Akbari** (Fig. 9). È una delle cultivar di maggiore importanza e valore commerciale, selezionata nel distretto di Rafsanjan a "Fakhr abad" ("Koshkoo-



Fig. 8: Ahmad Aghaii

ie"), conosciuta anche sotto il nome di "Abdollahi". Il frutto è allungato e grosso, il grappolo è rado ma produttivo e a maturazione uniforme. L'albero è vigoroso, ricco di vegetazione e foglie, ciò che la ren-

5151. Its cultivation increased during the past 40 years and now occupies probably more than 60-70% of cultivated pistachio orchards in the whole Rafsanjan area. Trees of this cultivar are of medium growing vigor and have a spreading crown. It grows up to 3 m and its apical dominance is very high. Most of its leaves are made of 3 leaflets. Nuts are round. This cultivar is moderately blooming and flowers from 4 to 15 April in Rafsanjan. The leaves appear 2 days before the flowers and it continues until April 16. Kernel growth starts from July 1-11 and continues until 22<sup>nd</sup> of August (39-45 days). This cultivar could be harvested in the last week of August. So it is an early-ripening cultivar.

**Kalleh-gouchi**. This commercial cultivar is widespread in both Rafsanjan and Kerman Provinces. Its high yield productions and large fruits are the main reasons for its popularity (Fig. 7). Nut's shape is jumbo and are large than Ouhadi cultivar and have higher split nuts. It has a clearer habit growth if compared with Ouhadi, with stronger branches. It fruits on the third year after grafting. It has higher branching compared with Ouhadi, medium growth vigor and a spread crown. It grows



Fig. 7: Kalleh-gouchi

up to 3.1 m in height and its apical dominance is weak. It's early-blooming which flowers from 27<sup>th</sup> of March to 10<sup>th</sup> of April. Because of early flowering, spring frost could damage it more. Kernel's growth initiates 1-11<sup>th</sup> of July and it continues until 22<sup>nd</sup> of August (it continues for 39-45 days). It could be harvested at the beginning of September. It is moderate ripening and ripening starts from nut tip and the color of hull turns into grayish red. Most of the leaves are composed of five leaflets.

**Ahmad Aghaii**. This cultivar has high vigor and almond-shaped fruits (Fig. 8). Its large and white fruits contributed to its wide spread



de idonea per le aree assolate e calde ed estate roventi. Fiorisce tardivamente (nella seconda decade di aprile). Il ciclo di sviluppo del seme dura 39-45 giorni: inizia nella prima decade di luglio e si conclude a fine agosto. Si raccoglie a fine settembre. I vantaggi



Fig. 9: Akbari

di questa cultivar sono la tardiva fioritura che rende la pianta non soggetta a danni da gelate primaverili. Paradossalmente, in mancanza di maschi con epoca di fioritura adeguata, risulta elevato il rischio di andare incontro a basse produzioni per mancanza di impollinazione. Il problema è a volte affrontato con l'impollinazione artificiale. Temperature elevate nella terza decade di aprile influenzano negativamente l'impollinazione di questa varietà.

**Badami Zarand (Fig. 10).** È una cultivar originaria della città di Zarand. L'albero è molto vigoroso in grado di superare i 3-5 m, ha chioma decombente e dominanza apicale intermedia. I grappoli sono molto compatti e presentano ramificazioni primarie e secondarie. La più parte delle foglie, composte, sono costituite da 3 foglioline. A differenza delle altre cultivar di pistacchio, Badam Zarand avendo un profondo apparato radicale è relativamente resistente agli attacchi di *Phytophthora citrovora* che, nei terreni salini, si sviluppa facilmente. Nelle aree siccitose i semenzali di Badami Zarand e Sarakhs, sono raccomandati come portinnesti sebbene essi siano poco tolleranti alla salinità del suolo. Nei terreni salini sono raccomandati i portinnesti di Badami e Ghazvini molto più resistenti di quelli ottenuti dall'ecotipo Sarakhs e dal *P. mutica*.

Il pistacchio è una delle colture di maggiore importanza per l'economia iraniana. Mediamente il 70% della produzione è esportata nell'Unione Europea oltre a Canada, India, Cina, Giappone, Siria, Messico, Lussemburgo, Russia, Australia e Paesi dell'Asia centrale. Nel 2007 l'Iran ha esportato 198 mila tonnellate di pistacchio pari ad un controvalore di 1230 milioni di dollari. Il principale ob-

cultivation. At present this cultivar is one of the most important and the best commercial cultivar which doesn't have a long ancientness but it is distributed so much. It's a moderate-blooming cultivar and flowers during 2-14<sup>th</sup> April in Rafsanjan. Kernel's growth initiates on July 1-11 and continues until August 22 (it continues for 39-45 days). This cultivar could be harvested in the third week of September and it's a late-ripening cultivar. At the time of ripening, it is sensitive to abscission and high numbers of nuts are picked out from pedicel. Because of wind blowing or birds. Mixing of abscised nuts with intact nuts increases the fungi contamination.

**Akbari.** This cultivar is one of the commercial cultivars of pistachio which has the most economical value. It is also known as "Abdolahi" and has been identified and selected from "Fakhr abad" in "Koshkoojie" district in Rafsanjan area. Nuts are long, elongated and large (Fig. 9). Sparse cluster, high production, uniformity on fruit ripening, high and strong vegetative growth and large and numerous leaves are characteristics of Akbari cultivar. Due to high vegetative growth, this cultivar is suitable for region with intense sun, hot and burning summers. It is late-blooming that blooms during 9-20<sup>th</sup> of April. Kernel's growth initiates on 1-11<sup>th</sup> of July and continues until the end of August (It continues for 39-45 days). This cultivar could be harvested at the end of September and is a late-ripening cultivar. Because of late-blooming, spring cold usually damage it less but this cultivar encounters with lack of pollen and termination of pollination which many of fertilized flowers abscise or turn into blank nuts. For resolving this, using late-blooming of male cultivars or grafting male cultivar on Akbari rootstock would be effective. Also, artificial pollination for 1-2 times could remove this problem. Due to late-blooming, early high temperature in the third week of April would damage flowers and new formed fruits.

**Badami Zarand.** This cultivar originated from the city of Zarand where it was initially selected. It has high growth vigor and a spread crown. Clusters are very compact and they have many primary and secondary branches (Fig. 10). Height can reach up to 3.5 m. Almost all its leaves are composed of three leaflets and the cultivar has no single or 4-leaflets leaves. Apical dominance is medium. Pistachio cultivars are variously susceptible to *Phytophthora* spp. but Badami Zarand has been found to be more resistant than others. Its deeper roots are less

biiettivo della Repubblica Islamica dell'Iran è il miglioramento della qualità della produzione in osservanza delle regole commerciali per la salvaguardia della salute dei consumatori, nazionali ed internazionali. A tal fine, sono messe in atto tutte le necessarie azioni e precauzioni durante le fasi di produzione, lavorazione industriale, trasporto ed esportazione in modo da garantire gli standard commerciali dei paesi Europei. Un obiettivo, questo, del Governo e di tutte le Organizzazioni pubbliche e private coinvolte nella catena produttiva del pistacchio. Sebbene l'Iran abbia una posizione di eccellenza tra i produttori di pistacchio del mondo in termini di superficie coltivata, produzione e qualità (Fig. 11), a tutto questo potenziale non corrisponde un proporzionato livello di prodotto esportato. Per superare questo gap ed assicurare un futuro positivo del settore, è necessario affrontare alcuni problemi interni ed esterni.

Tra le cause interne, uno dei primi problemi è il



Fig. 10: Badami Zarand

sistema tradizionale di produzione dei pistacchietti e di trasformazione del prodotto, un uso improprio delle tecnologie moderne e dei controlli parassitari, le carenze irrigue, il mancato ammortamento dei capitali per il reinvestimento, i pochi capitali investiti nell'industria di trasformazione. La maggior parte dei frutteti di pistacchio sono localizzati nelle zone aride e semiaride del paese con acqua poco disponibile ad elevato contenuto salino, ciò che influisce sulla produttività delle piante. Tra l'altro, in Iran non sono completamente note le caratteristiche pedoclimatiche di altre aree potenzialmente idonee alla coltivazione del pistacchio, come pure vi è la mancanza di studi di adattamento varietale a queste aree. Studi condotti sugli impianti esistenti dimostrano che il rapporto maschi/femmine è di 1 ogni 180-200 piante e spesso si tratta di impollinatori inadatti ottenuti da semenzali e non di varietà maschili selezionate. La

damaged by *Phytophthora citrovora* in salty soils. The use of Badami Zarand and Sarakhs rootstocks are recommended in water deficient areas. Pistachio rootstocks are resistant to drought although they have a lower tolerance to salinity. Nevertheless, Badami and Ghazvini cultivars are recommended for salty soils, because their tolerance to salinity is higher than that of Sarakhs and *P. mutica*.

Pistachio is one of the most important horticultural products of Iran with special economic importance. In average 70% of Iranian pistachio nuts are exported to the country members of EC including Germany, Italy, France, Belgium, Britain, Netherlands, Spain, Hungary, and other countries such as Canada, India, China, Japan, Syria, Mexico, Luxembourg, Russia, Australia, and Central Asian Countries. In 2007, 198000 tons of pistachios were exported from Iran as a value of 1230 million USD to the said countries. The main objective of Islamic Republic of Iran is to improve the quality of the product and production of healthy product in pace with the food stuff safety policies of purchasing countries and Islamic Republic of Iran as well. To maintain the health of our consumers has made us more decisive in improvement of the quality of pistachio nuts production and it is evident that in all of the related activities in production, processing, transportation and export of pistachio, our main objective is to reach the standards of European countries and other countries which are customers of Iranian pistachio. The government of Islamic Republic of Iran is determined to produce healthy and high quality pistachio (Fig. 11) according to the International standards and to achieve this objective, all of the governmental ministries and organizations and private firms have taken effective steps and are going to take more effective measures in future and the issue is seriously pursued.

In spite of good capacity for production and marketing of pistachio, there are various internal and external problems in order to retain the better position of pistachio trade in Iran. While Iran ranks first in terms of pistachio harvested area, production and quality all over the world, but it does not enjoy such a high position in yield level and export quantity since usually it exports less than half of total output due to internal and external constraints.

Internal challenges are mainly management production problems such as: traditional methods in production and harvesting process, abusing modern technology and pest control, lack of advanced irrigation and preservation system capital and investment



coltivazione del pistacchio innestato sui semenzali, è pur essa un fattore che induce grande variabilità nella risposta agronomica (rispetto alla capacità nutrizionale, alla deficienza idrica, alla salinità ecc.), anche a causa della variabilità genetica indotta sui semenzali dall'impollinazione incrociata. Un problema urgente in Iran è la gommosi che decima annualmente numerosi impianti e verso la quale non esistono varietà resistenti. Altro elemento negativo è l'alternanza di produzione, provocata da vari fattori. In conclusione, malattie, attacchi da insetti, infestazione di malerbe, salinità, siccità, carenze nutrizionali e altri fattori concorrono a determinare la bassa produttività degli impianti di pistacchio in Iran. I suddetti problemi sono oggetto di ricerche. Per esempio, sono stati condotti studi per caratterizzare le cultivar commerciali e locali di pistacchio e, allo stesso tempo, altre ne sono state introdotte dall'estero e sa-



Fig. 11: Un esempio di elevata qualità di pistacchio iraniano  
*High quality Iranian pistachio sample*

ranno sottoposte a prove di valutazione agronomica. Sono stati avviati studi per la selezione di nuovi portinnesti da introdurre nei nuovi impianti. In atto vi sono anche tentativi di clonare *in vitro* le varietà per costituire impianti con piante autoradicante. Alcuni studi sono stati condotti sui problemi legati alla salinità, resistenza alla siccità e alla gestione idrica del pistacchio. Tecniche di controllo di parassiti con metodi biologici sono anche esse oggetto di studio. Con riguardo alle tecniche di trasformazione, ricerche sono state condotte per ottenere burro, pasta e olio di pistacchio e altri prodotti in modo da aumentare la variabilità dell'offerta.

Con riguardo agli aspetti commerciali, si osserva che la maggior parte della produzione di pistacchio è commercializzata al crudo in grosse confezioni di imballaggio dato che non vi sono sufficienti impianti di post-raccolta. Inoltre, le esistenti industrie di trasformazione, non hanno sufficienti strutture di

scarcità in marketing processing industries, producers' low literacy and productivity. The characteristics of different pistachio-growing places such as climate, water and land, in Iran especially new areas has not been studied, as well as available commercial cultivars are not suitable for the whole pistachio areas regarding their ecological needs. Pest, plant diseases, weeds, salinity, drought stress damage and lack of proper and sufficient nutrition are some reasons and factors that cause low quantity and quality function of pistachio in Iran. According to carried out studies, now for a total number of 180-200 female pistachio trees there is only one male tree that often is undesirable and grafted even sometimes has not enough compatibility with the flowering period of female cultivar in orchards. Regarding to cross-pollination and being dioecious in pistachio, severe genetic diversity occurs following cultivation thus produced seedlings will be so different in terms of growth strength, mineral uptake, resistance to water deficiency, salinity and so on. Therefore this inequality could be seen in pistachio orchards that cause some problems to carry out proper horticultural management. Most of pistachio orchards are located in arid and semi-arid areas of Iran, where there is salty water and land; low quality and deficiency of water in these areas lead to low production yields. Gummosis disease is one of the most important pistachio diseases in Iran. Many fertile trees in orchards are dying annually because of this disease, resulting from lack of resistant cultivars, so there has not been possibility to treat them so far. High fluctuations of product function results from several factors, for instance alternate bearing and environment factors (natural and climate destructive factors) have direct impacts on production. Fortunately efficient studies have been conducted in the field of traits and characteristics of commercial and local cultivars of pistachio. Also the best quality of varieties has been introduced which will declare as new commercial varieties in future. Some pistachio rootstocks have been studied that are in primary stages, looking forward to introducing a desirable new rootstock. Some attempts are caring out for producing clone using tissue culture techniques; and practical protocols are preparing for vegetative propagation of best quality varieties. Some projects have been conducted or are conducting about salinity and water deficiently problems in order to introducing resistant varieties and to restore orchards management and irrigation systems to use irrigation water in a proper way. The control ways of many pests and diseases of pistachio



ricezione del prodotto e di confezione. Infine, manca una denominazione di origine del pistacchio iraniano.

Tra le cause esterne sono da annoverare la carenza di conoscenze delle regole del mercato internazionale, inadeguati sistemi di confezione del prodotto trasformato, relazioni commerciali sviluppate non in modo diretto che riducono il profitto, inadeguati piani di marketing del surplus di stoccaggio, assenza dai tavoli del WTO, ciò che in definitiva si traduce in scarsa accessibilità al mercato mondiale globale.

## USI E TRADIZIONI

Storicamente in Iran l'albero di pistacchio è sinonimo di nobiltà, orgoglio e tenacia. Gli Iraniani credono che il pistacchio sia un frutto ricco di virtù e, tra l'altro, sarebbe capace di migliorare l'intuito e l'intelligenza del cervello umano.

In Iran la maggior parte del pistacchio è consumato essiccato tostato e salato, ma sono molto richiesti anche l'Olio (16,3 euro/l) e il Burro di pistacchio (13,9 euro/kg), oltre a dolci quali il Baklava (6,9 euro/kg) e la Pasta di pistacchio al cioccolato (8,6 euro/kg).

Uno dei prodotti tipici figlio delle antiche tradizioni locali è l'*Olio di pistacchio* (Fig. 12), combinazione di fibre, sostanze minerali e varie componenti dall'elevato potere nutritivo come ben pochi altri prodotti naturali sono in grado di offrire. Un olio di pistacchio puro al 100% si caratterizza per il particolare aroma, il colore verde profondo e l'elevato valore nutritivo. Questo olio è prevalentemente costituito da grassi mono insaturi e non contiene tracce di colesterolo. Tra le sue proprietà vi sono quelle di lenire le ferite, prevenire le rughe della vecchiaia e aiutare la cicatrizzazione dei tessuti dopo operazioni chirurgiche. Contiene un'elevata percentuale di acidi omega 3, essenziali per l'organismo umano che non può sintetizzarli. Tali acidi hanno capacità di guarigione, attivano le funzioni metaboliche, trasportano vitamine e ossigeno nei tessuti. Gli acidi omega 3 sono essenziali per le funzioni cerebrali, organi sensoriali, sinapsi, retine e ghiandole surrenali. Essi sono coinvolti nella produzione degli impulsi elettrici che mantengono la normale pulsazione dei battiti cardiaci. L'assunzione di una dose di olio di pistacchio non provoca danni o malattie al sistema cardiovascolare. Al contrario di altri acidi grassi che sono ricchi di carboidrati questo olio è anche raccomandato per le persone sofferenti di diabete o sensibili all'assunzione di zuccheri. La ricchezza in vita-

have been determined and there are some researches about biological controls. In the field of pistachio processing industries some researches have been done for instance pistachio butter and sweet paste of pistachio are produced and there are some researches now focusing on producing pistachio chocolate oil and other products from pistachio nut in food industry fields in Iran.

With respect the commercial aspects, must be noticed that the main parts of produced pistachio in Iran are exported in raw as large packages because of in sufficient development in the field of pistachio processing and packaging. In addition processing industries of pistachio has not been developed sufficiently thus production and distribution of pistachio as a main member of food industry have very limited development for example local usage is a common form of that and there is no special cultivar for export exclusively.

External challenges are the lack of marketing advertisement and defected packing system, unfamiliarity with international markets and principles, indirect relation with overseas importers and consumption patterns, improper planning for marketing and exporting of surplus pistachio, low accessibility to global markets and non-accession in WTO.

## USES AND TRADITIONS

In history, pistachios were associated with royalty, perseverance and pride. Iranians believed in the virtues and effects pistachios have in increasing insight and intelligence of human brains. The major part of Pistachio crop is consumed as nuts, mostly favored in roasted and salted form, however in new products maximum consumer preference in pistachio oil, pistachio butter, pistachio baklava and pistachio chocolate was 16.3, 13.9, 6.9 and 8.6 Euros respectively. Recently there was some research in pistachio processing industries and some new product was introduced. Following are the descriptions of some processing industries products in Iran.

*Pistachio oil* offers a power-house of nutrition, a combination of fiber, mineral, and nutrients that are unequalled in nature. 100% pure pistachio oil has a fresh and nature flavor, aroma, deep green color and nutrition value (Fig. 12). This oil is predominantly mono unsaturated, cholesterol free vegetable oil. It threatens the effects of wound and the surgical operation scars, this magical oil prevents the wrinkle of old age. Pistachio oil contains a high percentage of omega 3 fatty acids. Life without essential fatty acids is impossible, they are crucial to the electrical reaction





mina E previene alcuni disordini dell'apparato nervoso, del sistema muscolare e dell'apparato visivo. Infine, questo olio stimola il cuore, l'intelligenza e la memoria e svolge un'azione stimolante sullo stoma-

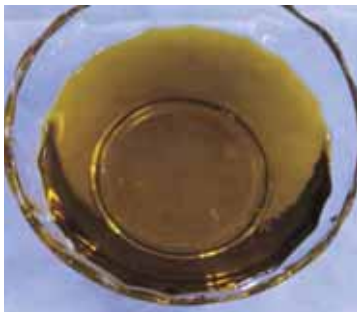


Fig. 12: Olio di pistachio  
*Pistachio's oil*

co superiore a qualunque altro olio. Sono significativi anche i positivi effetti sui dolori ossei. Rispetto ad altri oli presenta elevati valori di assorbimento. Esso è raccomandato per superare i problemi legati alle carenze di ferro, per curare le anemie delle donne in stato di gravidanza, durante l'allattamento dei bambini, e durante la crescita nei ragazzi per garantire il loro fabbisogno in ferro. Quest'olio gioca anche un ruolo attivo nell'aiutare lo sviluppo del feto. Il fosforo in esso contenuto attiva il sistema nervoso e migliora l'intelligenza dei bambini. Dato che contiene un elevato quantitativo di rame, l'olio di pistachio svolge azione preventiva verso la diarrea, fenomeno che av-



Fig. 14: Baklava al pistachio  
*Pistachio Baklava*

viene nei bambini carenti in questo elemento minerale. Il contenuto di zinco rende attivo l'olio nell'accrescimento osseo, in associazione al calcio. E' anche un eccellente emolliente della pelle, che lo

of the cells. Essential fatty acids heal, carry vitamins, enhance metabolism and bring oxygen to the tissues. They are required by the brain cells, sensory organs, synapses, retinas, adrenal glands and testes. The fatty acids are involved in generating the electric current that maintains a regular heart beat. As a matter of fact it is considerable that pistachio oil dose not contain dangerous fatty acids which causes cardiovascular diseases or cancer. Instead of the other fats which are full of carbohydrates this oil is recommended to the diabetic patients or persons sensitive to carbohydrates. The existence of a great amount of vitamin E in this oil raises its nutritive value because the shortage of this vitamin results in some disorders in nervous, muscular, generation and visual system. Moreover this oil boots heart, intelligence and memory and it is more effective in boosting stomach than the other oils. Also, the effect of pistachio oil in the treatment of bone pains is remarkable. In comparison with other, this oils has high percentage of absorbable ability. Ferro in pistachio




Fig. 13: Burro di pistachio  
*Pistachio's Butter*

oil increases its importance, this oil is recommended for threatening anemia for pregnant and breast-feeding mothers and girls and young woman who lose a lot of Ferro during their period time. Also this oil plays a remarkable role in growth and development of the fetus. The phosphorus existing in this oil causes the perfection of nervous system and increase of intelligence and activity of children. By possessing a great amount of copper, this oil prevents the diarrhea disease that is a result of the shortage of this element in children. The existence of Zinc in this oil causes sufficient activity for osteogenesis beside Calcium. In addition to its high nutrition facts, pistachio oil is widely used in cosmetic and aroma therapy. It is an excellent emollient which provides a high level of moistness to the skin.



---



assorbe rapidamente e, pertanto, trova uso nella terapia dei massaggi corporei.

Altri prodotti tradizionali, recentemente offerti sul mercato su scala industriale sono il *Burro* (Fig. 13) di pistacchio ottenuto da frutti tostati e macinati mescolati a circa il 10% di prodotti dolcifi-



Fig. 15: Halva al pistacchio  
*Pistachio Halva*

canti (zucchero, miele o altro); il *Baklava* (Fig. 14) dolce ottenuto con pistacchio macinato e zucchero; l'*Halva* (Fig. 15) dolce preparato con pasta di pistacchio, zucchero e glucosio con albumina di uova, olio, acido citrico, estratto di radici di *Saponaria officinalis* e aggiunta di un agente sbiancante ed emulsionante, e il marzipane di pistacchio al cioccolato (Fig. 16).

It is rapidly absorbed into the skin and does not leave a greasy feel to the skin so it is useful for body massage.

Pistachio *Butter* (Fig. 13) is a roasted and milled pistachio kernel. It contains about 10 percent sweeteners such as sugar, honey etc. Pistachio *Baklava* (Fig. 14) is a confection contains pistachio powder and sugar. Pistachio *Halva* (Fig. 15) is a sweet paste confection contain pistachio paste, mixed of white sugar and glucose with egg albumin, confectionery oil, citric acid, soap root extract (from



Fig. 16: Marzipane di pistacchio al cioccolato  
*Pistachio's marzipan with chocolate*

*Saponaria officinalis*) and commercial Glycyrrhizin (as whitening and emulsifying agent). Pistachio *Chocolate* (Fig. 16) has a coca coating and pistachio paste filling.

---

## References

1. Banihashemi, Z. 1995. The present status of pistachio gummosis in Iran. First National Workshop on Pistachio Nut. 24-26 Sept. 1995, Rafsanjan, Iran.
2. Esmail-pour, A. 1998. Evaluation and comparison of quality and quantity characters of 23 female Pistachio cultivars in Rafsanjan. Annual Report for 1998, Pistachio Research Institute, Rafsanjan, Iran.
3. Esmail-pour, A. 1998. Distribution, use and conservation of pistachio in IRAN. In S.Padulosi A.Hadj-Hassan(eds.). Towards a comprehensive documentation and use of pistacia genetic diversity in central and west Asia, North Africa and Europe, IPGRI:16-26
4. Ministry of agriculture of Jahad, 2005, Agricultural statistics, Vol.1, Agricultural and horticultural crops, No: 83, Iran.
5. Sheibani, A. 1995. Distribution, use and conservation of pistachio in Iran. In Padulosi, S., T. Caruso and E. Barone, editors. Taxonomy, distribution, conservation and uses of Pistacia genetic resources. Report of a workshop, 29-30 June 1995, Palermo, Italy. IPGRI, Rome, Italy.
6. Sheibani, A., A. Sharifian, B. Panahi and Esmail-pour. 1998. The alternative effects of 4 rootstocks and 3 scions on quality and yield of pistachio nuts. Annual Report for 1998. Pistachio Research Institute, Rafsanjan, Iran.
7. Tajabadi-pour, A. and M. Sane'i Shariat-panahi. 1997. Identification of pistachio cultivars (MSc. thesis), Tehran University. Faculty of Agriculture. Tehran, Iran.



Zurgil<sup>1</sup> E., Golan-Goldhirsh<sup>2</sup> A.

<sup>1</sup>Kibbutz Sede Boqer, 84993

<sup>2</sup>Ben-Gurion University of the Negev Blaustein Institutes for Desert Research, Albert Katz Department of Dryland Biotechnologies Midreshet Ben-Gurion 84990

### NOTIZIE STORICHE

*Botnin*, attualmente significa arachide, ma nel vecchio testamento (Genesi 43:11 'zimrat ha'aretz') si ritiene che questo nome si riferisca al pistacchio, come parte dei doni che Giacobbe inviò in Egitto coi propri figli per richiedere cibo durante la siccità nella terra di Israele. Durante la rivolta che Absalom, figlio di Davide, agitò contro il proprio padre, un ruolo centrale giocò Yoav Ben Tzruia, uomo di fiducia del Re e comandante dell'esercito al quale fu affidato il compito di domare la rivolta. Nonostante la ribellione, David ordinò che non fosse fatto alcun male al proprio figlio Absalom nel corso della battaglia avuto luogo sul monte Ephraim. Comunque, quando un uomo raccontò di aver visto Absalom rannicchiato sotto un albero di pistacchio ('Ela', in Ebreo, *Pistacia*), Yoav ordinò ai suoi uomini di ucciderlo (Samuele 2, 18:1-33), disobbedendo agli ordini del suo Re. La storia biblica di Absalom è fonte di ispirazione di numerosi artisti.

La Fondazione Nazionale Giudea (JNF) introdusse il pistacchio in Israele alla fine del XX secolo e promosse la coltura attraverso impianti sperimentali sparsi nel territorio ma l'iniziativa non ebbe successo per mancanza di domanda del frutto di pistacchio nel paese. Una grande collezione di varietà femminili e maschili fu piantata in due siti: presso Kfar Hanania nei monti della Galilea e nel Kibbutz di Sede Boqer, nel deserto di Negev. Sull'introduzione del pistacchio in Israele è stato scritto il libro "Il frutto del pistacchio (*Pistacia vera*) e la sua coltivazione in Israele" pubblicato da Zafir (Zirkin)<sup>(8)</sup>.

### SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

Le specie del genere *Pistacia* sono caratteristiche del bacino Mediterraneo. In Israele vivono 3 specie: il *Pistacia lentiscus*, *P. atlantica*, *P. palaestina* e un ibrido denominato *P. saportae*. Poche sono le specie che si adattano bene alle estreme condizioni di vita del deserto. Una di queste è il *P. atlantica* (Fig. 1) che si incontra allo stato spontaneo in alcune aree di Negev. Anche il *P. vera* L. (nome comune

### HISTORICAL BACKGROUND

*Botnin* nowadays means peanuts, but in the Old Testament (Genesis 43:11 'zimrat ha'aretz'), it is believed to have referred to pistachio, which was part of Jacob's gift sent with his sons to Egypt to plea for food during a period of drought in the land of Israel.

Yoav Ben Tzruia played a pivotal role as the commander of King David's forces during Avshalom's rebellion. Avshalom, one of David's sons, rallied much of Israel in rebellion against his father the king, who was forced to escape with only his most trusted men. David could not bring himself to harm his son, and ordered that none of his men should kill Avshalom during the ensuing battle at Mt. Ephraim. However, when a man reported that Avshalom had been found and was alive, caught in a pistachio tree ('Ela', in Hebrew, *Pistacia*), Yoav ordered his men to kill him (Samuel 2, 18:1-33), defying the King's order. The biblical story of Avshalom served as inspiration for artists ever since.

A book titled "The Pistachio Nut (*Pistacia vera*) and its culture in Israel", published by Zafir (Zirkin)<sup>(9)</sup>, describes the introduction and cultivation of the pistachio in Israel. The Jewish National Fund (JNF) introduced the pistachio to Israel at the turn of the twentieth century. They planted experimental groves all over the country but the project did not take off in spite of growing demand for the pistachio nut in the country. A big collection of female and male varieties was planted in two plots: Kfar Hanania in the Galilee Mountains and at kibbutz Sede Boqer, in the Negev desert.

### SPECIES AND DISTRIBUTION

Species of the genus *Pistacia* are characteristic of the Mediterranean Basin. In Israel, we have three species of the genus: *P. lentiscus*, *P. atlantica*, *P. palaestina*, and one hybrid *P. saportae*. A few of the species are quite well adapted to desert conditions. For example *P. atlantica* (Fig. 1) is the only big tree growing naturally on the Negev highland. The long-term exposure (evolutionary scale) to biotically and

del pistacchio), specie dioica decidua, cresce bene negli ambienti desertici (Fig. 2). La lunga esposizione a condizioni di stress biotici ed abiotici ha fatto sì che il genere sviluppasse specifici metaboliti



Fig. 1: Vecchio albero di *P. atlantica* presso Zin Wadi nel deserto di Negev  
Old *P. atlantica* tree in the Negev Desert Israel  
(Source: Avi Golan-Goldhirsh)

e geni che, probabilmente, hanno importanza medicinale e bio-tecnologica. La piena conoscenza del genere *Pistacia* è tutta da esplorare e rappresenta un grande potenziale alla luce dei rapidi processi di desertificazione in atto, per una possibile soluzione del problema. Da qui l'esigenza di raccogliere e preservare il germoplasma del genere *Pistacia*. Una delle più grandi collezioni di germoplasma di *Pistacia* è stata istituita presso lo "Jacob Blaustein Institutes for Desert Research" (BIDR)<sup>69</sup>.

## NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Israele importa annualmente pistacchio per circa 400 tonnellate per un valore di 100 milioni di NIS (pari a 29,8 milioni di dollari), principalmente dalla Turchia. In termini di consumo pro-capite Israele è il paese leader con un consumo a persona di 0,7 Kg, un fenomeno legato al grande uso che si fa di frutta secca nei locali pubblici e nelle famiglie che la offrono agli ospiti in tutte le case. I principali consumatori di pistacchio sono, però, le tifoserie dei vari sport. In termini produttivi la coltura è rappresentata da soli 18 ettari piantati nel 1970, ma condotti con tecniche moderne di raccolta e post-raccolta (Fig. 3). Esiste anche una collezione germoplasma presso Sede Boqer che, tra l'altro, comprende Kerman, Larnaka, Ohadi, Kaleguchi,

abiotically unfavorable conditions has led this species to evolve unique metabolites and genes, which may be of medicinal and biotechnological importance. The full potential of *Pistacia* is unexploited as yet and bears a big potential for crop development. In the light of fast desertification processes it is of utmost importance to collect and preserve the germplasm and the biotechnological potential of this genus. A very extensive *in vivo* *Pistacia* germplasm collection has been established at the Jacob Blaustein Institutes for Desert Research (BIDR)<sup>69</sup>. *P. vera* L. (common name: pistachio) is a



Fig. 2: Cammello mentre gusta i frutti di pistacchio presso il Kibbutz Sede Boqer  
Camel enjoying *P. vera* fruits in a orchard of Kibbutz Sede Boqer  
(Source: Zurgil)

deciduous, dioecious species and grows well under desert conditions (Fig. 2).

## ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

Israel imports pistachios worth 100 million NIS (\$29.8 million/400 tons) annually, mostly from Turkey. Israel is the world leader in pistachio nuts consumption, 0.7 Kg per person, because it is a traditional habit of hospitality to offer pistachios together with other nuts and dry fruits. Sports fans consume most pistachio nuts. At present, the only collection in Israel is the Sede Boqer Pistachio collection which includes the following varieties: Kerman, Larnaka, Ohadi, Kaleguchi, Sfax, Red Aleppo and Aegina. There is also a commercial orchard of 18 hectares which was planted in the seventies of the last century; it was accompanied by modern techniques for harvesting and handling the nuts (Fig. 3). Low yields during several years and the low prices for imported nuts halted the development of pistachio orchards and led to a switch in production mostly to olives.

The male and female varieties to be planted in



Sfax, Red Aleppo ed Aegina. La bassa produttività della coltura, da un lato, e dall'altro i bassi prezzi del pistacchio reperibile nel mercato internazionale, non hanno favorito lo sviluppo della pistacchicoltura: gli agricoltori, infatti, hanno preferito investire sull'olivicoltura.

Nel mondo il 95% del pistacchio commercializzato è rappresentato da Kerman (varietà Californiana) e Ohadi (varietà iraniana), entrambi caratterizzate da elevato fabbisogno in freddo (minimo 1000 ore di temperature inferiori a 7° C) e bassa produzione di frutti indeiscenti (10-20%). La necessità di individuare varietà femminili e maschili adatte alle specifiche condizioni pedoclimatiche presenti in Israele, ha suggerito di avviare un intenso programma per la selezione di varietà di pistacchio a basso fabbisogno in freddo, sviluppato da Amram Nevo. Costui ha selezionato varietà di elevato valore agronomico quali "Shufra" e "Arie" (nomi rispettivamente del padre e del nonno) a basso fabbisogno in freddo, capaci di una produzione ad ettaro di 2500 Kg di frutto secco sguasciato, di colore bianco o leggermente bruno, con una deiscenza del 98% e dal seme rosso-verde e saporito.

Le ricerche di cui è stato oggetto il pistacchio in Israele hanno riguardato aspetti di botanici<sup>(10)</sup>, studi sulla tolleranza alla siccità e alla salinità<sup>(11)</sup>, determinazione precoce del sesso<sup>(15)</sup>, studi di filogenetica<sup>(1,14,17)</sup> e sulla potenzialità biotecnologica del genere *Pistacia*<sup>(4,5,9,16)</sup>.

### USI E TRADIZIONI

Durante i viaggi condotti alla ricerca di germoplasma di *Pistacia* nel bacino del Mediterraneo e in Turkmenistan, gli Autori hanno osservato che esistono numerosi usi etnobotanici delle varie specie. Per esempio, a Cipro, nel piccolo paese di Emba estraggono olio (con procedimento a freddo) dai semi di *P. atlantica* e lo usano come surrogato dell'olio d'oliva; foglie di terebinto sono usate per aromatizzare alcune bevande alcoliche<sup>(11)</sup>; preliminari studi condotti dagli Autori, mostrano che l'estratto di corteccia di *P. vera* ha attività citotossica. Tutti queste cose suggeriscono di sviluppare e studiare più a fondo le potenzialità

an orchard need to be selected according to their synchronized flowering time in order to ensure effective pollination in the specific climate, good yield and nuts of well accepted quality. 95% of the world's Pistachio trade is based on the fruits of Kerman (California) and Ohadi (Iran) varieties. These varieties have a chilling requirement of at least 1,000 hours per year with temperatures below

7C in order to produce well. They develop large trees, and usually give only 10-20% of non-splitting fruits. An intensive programme to select varieties with a low chilling requirement was carried out in Israel by Mr. Amram Nevo. He selected the high quality varieties "Shufra", and "Arie"

(named after his late father), which yield 1100 kg of dry, in shell pistachios per acre, produce white to light brown nuts with red-green seeds, have a 98% dehiscence at maturity, an excellent taste and low chilling requirements.

A partial sampling of various aspects of pistachio research that was carried out in Israel which included botany<sup>(10)</sup>, drought/salinity tolerance<sup>(11)</sup>, determination of the sex<sup>(15)</sup>, phylogenetic studies<sup>(1,14,17)</sup> and biotechnological potential<sup>(4,5,9,16)</sup>.

### USES AND TRADITIONS

*P. vera* produces a nutritive nut but its production does not meet market demands<sup>(2)</sup>. Pistachio nut production in Israel does not cover the high farming costs. Therefore, we believe that the pistachio offers a unique advantage as a crop and a source of income to many of the less developed countries covered by vast arid zones.

In preliminary experiments we have found cytotoxic activity in extracts from the bark of *P. vera*. Furthermore, in our germplasm collection trips around the Mediterranean Basin and Turkmenistan, we have come to realize that there are many ethnobotanical uses of practically all the Mediterranean species. In a small village called Emba, Cyprus, they use the *P. atlantica* oil (cold extracted) as a substitute for olive oil.

The leaves of *P. terebinthus* are added to alcoholic drinks as aromatic supplement and as a conservant<sup>(11)</sup>. These facts make it quite urgent to



Fig. 3: Raccolta meccanica del pistacchio  
*Mechanical harvesting of pistachio*  
(Source: Zungli)



d'uso del genere *Pistacia* e, il passaggio più urgente da affrontare è la creazione di una banca del germoplasma ed avviare approfonditi studi sulle specie di *Pistacia* e su un possibile uso per fronteggiare il processo di desertificazione delle terre in atto.

establish and develop the gene bank of *Pistacia*, either in the light of the fast desertification processes, and regarding the unexploited biotechnological potentials of this genus.

## References

1. Barazani, O., Atayev A., Yakubov B., Kostiuovsky V., Popov K.P. and Golan-Goldhirsh, A. 2003. Genetic variability in Turkmen populations of *Pistacia vera* L. Genetic Resources and Crop Evolution, 50, 383-389.
2. Golan-Goldhirsh, A., Heimer, Y.M., Cohen, Z. and Lips, S.H. 1991. Pistachio nut production in the Negev. In "Advances in Desert Arid Land Technology and Development", Vol. 5, pp. 385-395, Harwood Academic Publishers, New York.
3. Golan-Goldhirsh, A., Schmidhalter, U., Muller, M. and Oertli, J.J. 1991. Germination of *Pistacia vera* L. pollen *in vitro* in liquid medium. Sex. Plant Rep. 4:182-187.
4. Golan-Goldhirsh, A. 1995. Proteins associated with reproductive male bud development in pistachio. Acta Hort. 419: 19-25.
5. Golan-Goldhirsh, A. 1998. Seasonal changes in dehydrin-like proteins and proteases of *P. Vera* inflorescence bud. Acta Hort. 470: 359-364.
6. Golan-Goldhirsh, A. and Kostiuovsky, V. 1998. Mediterranean *Pistacia* genus germplasm collection at Sede Boqer Israel. Acta Hort. 470: 131-137.
7. Golan-Goldhirsh, A. and Shachak, A. 1998. Immunological cross-reaction between bud and bark proteins of dormant deciduous trees. Scientia Horticulturae, 73: 167-173.
8. Golan-Goldhirsh, A. 1998. Developmental proteins of *Pistacia vera* L. bark and bud and their biotechnological properties. J. Food Biochem. 22: 375-382.
9. Golan-Goldhirsh, A., Peri, I., Birk, Y. and Smirnoff, P. 1998. Inflorescence Bud Proteins of *Pistacia Vera*. Trees Struct. and Func. 12: 415-419.
10. Grundwag, M. and Fahn, A. 1969. The relation of embryology to the low seed set in *Pistacia vera* (Anacardiaceae). Phytomorphology 19: 225-235
11. McGovern, P.E., Glusker, D.L., Exner, L.J. and Voigt, M.M. 1996. Neolithic resinated wine. Nature 381: 480-481
12. Peri, I., Matusova, R., Smirnoff, P. Birk, Y. and Golan-Goldhirsh, A. 1999. Inflorescence bud protease(s) against dehydrin-like inflorescence bud proteins of *Pistacia vera*. Plant Physiol. Biochem., 37(1), 51-56.
13. Spiegel-Roy, P., Asaf, R. and Garmi, I. 1972. Essais d'acclimation et de culture du pistachier (*Pistacia vera* L.) en Israel. Fruits 27: 619-625
14. Golan-Goldhirsh, A., Barazani, O., Wang, Z.S., Khadka, D.K., Saunders, J.A., Kostiuovsky V. and Rowland, L.J. 2004. Genetic relationships among Mediterranean *Pistacia* species evaluated by RAPD and AFLP markers. Plant Syst. Evol. 246, 9-18 (issue cover page picture).
15. Yakubov, B., Barazani, O. and Golan-Goldhirsh, A. 2005. Combination of SCAR primers and Touchdown-PCR for sex identification in *Pistacia vera* L. Scientia Hort. 103, 473-478.
16. Yakubov, B., Barazani, O., Shachack, A., Rowland, L.J. Shoseyov, O. and Golan-Goldhirsh, A. 2005. Cloning and expression of a dehydrin-like protein from *Pistacia vera* L. Trees Struct. and Func. 19, 224-230.
17. Yi, T., Wen, J., Golan-Goldhirsh, A. and Parfitt, D.E. 2008. Phylogenetics of *Pistacia* (Anacardiaceae) inferred from multiple molecular data sets. American Journal of Botany 95, 241-251
18. Zafir (Zirkin), D. 1963. The pistachio nut: *Pistacia vera* and its culture in Israel (In Hebrew), 125 pp., Hakibbutz Hameuchad Publishing House Ltd. Printed in Israel

**Acknowledgement:** The Authors thank Mr. Amram Nevo for the detailed information about his new varieties, *Shufra* and *Arie*.





<sup>1</sup>Avanzato D., <sup>2</sup>Caruso T., <sup>3</sup>Marra F.P., <sup>4</sup>Vaccaro A., <sup>5</sup>Vassallo I.

<sup>1</sup>CRA-Centro di Ricerca per la Frutticoltura. Via di Fioranello, 52 Roma

<sup>2</sup>Università degli Studi. Dipartimento Colture arboree. Viale delle Scienze, Palermo

<sup>3</sup>Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste Regione Sicilia. Soat 86, Licata (AG)

### NOTIZIE STORICHE

Vavilov<sup>(32)</sup> indica due centri principali di diversificazione genetica del pistacchio (*Pistacia vera* L.): uno corrispondente all'areale a sud del Mar Caspio e l'altro all'areale compreso tra l'Afghanistan ed il Kirgizstan; qualche Autore<sup>(25)</sup> ritiene che la Sicilia possa essere considerato un centro secondario di più recente diversificazione. Nella *Historia Naturalis*<sup>(28)</sup> è riportato che il pistacchio fu introdotto in Italia sul finire dell'impero di Tiberio, ad opera di Lucio Vitellio, governatore Romano della Siria nell'anno 30 d. C. e, poco dopo, anche in Spagna ed Africa settentrionale. Si deve alla dominazione Araba (827-1060 d. C.) la coltivazione in Sicilia del pistacchio su più larga scala<sup>(25)</sup>. Fino al XVII secolo non si ha alcuna notizia storica sulla presenza del pistacchio nel territorio etneo e si pensa, che la prima diffusione in Sicilia sia avvenuta nei territori delle province di Agrigento e Caltanissetta. D'altronde, nel territorio di Bronte, fino al XIX secolo, il pistacchio non ha avuto quell'importanza che invece riveste ai giorni nostri. La parola "*fastuca*", sinonimo di pistacchio (dall'arabo "*fustuq*") compare per la prima volta soltanto su alcuni scritti della metà del 1700.

Altre due specie di *Pistacia* presenti in Italia, erano molto popolari già dai tempi della Roma Imperiale: il terebinto e il lentisco, utilizzate nell'*Ars profumand* di allora. Plinio<sup>(28)</sup> descrive il "Metopio", che era formato da olio di mandorle addizionato con agresto (mosto d'uva), cardamomo, giunco profumato, calamo aromatico, miele, vino, mirra, galbano e resina di terebinto. Altri usi del terebinto sono descritti da Plinio nel libro XIV che si sofferma sul problema di come evitare che il vino si trasformi in aceto ritenendo che il modo migliore fosse quello di aggiungere una resina d'albero e cita anche quella del terebinto<sup>(28)</sup>. Molto usato era anche il lentisco. "*Tra i profumi attualmente più comuni* -scrive Plinio- *c'è quello costituito da olio di mirto, da calamo aromatico, cipresso, henna, lentisco e scorza di melagrana*". Il processo di distillazione dei profumi, andò perduto per un certo tempo, successivamente fu ri-

### HISTORICAL BACKGROUND

Vavilov<sup>(32)</sup> indicates two main centers of genetic diversification of pistachio (*Pistacia vera* L.): one in the South of the Caspian Sea and another one in an area between Afghanistan and Kirgizstan. Some author<sup>(22)</sup> consider Sicily a secondary center of diversification. In the *Historia Naturalis*<sup>(28)</sup>, it is reported that the pistachio was introduced to Italy by Lucio Vitellio, the Roman governor of Syria in the year 30 A.D., during the final phase of the empire of Tiberius. Some centuries later, the pistachio was spread in Spain and Northern Africa and during the Arabic domination (827-1060 A.D.), its cultivation was largely spread in Sicily<sup>(25)</sup>, but the word "*fastuca*", synonym of the pistachio (from the Arabic name "*fustuq*"), only appears in some books dating to the mid XVIII<sup>th</sup> century. Until the XVII<sup>th</sup> century, there is no historical indication on the presence of the pistachio in the territory of the Etna and it is supposed that the first diffusion of pistachios in Sicily happened in the provinces of Agrigento and Caltanissetta. However, in the territory of Bronte, they did not have nowadays' importance until the XIX<sup>th</sup> century.

During the Roman Empire, other two species of *Pistacia* were popular in the Italian peninsula: *terebinthus* (Nettle tree) and *lentiscus* (Mastic tree), used in the *Ars profumand* in those days. Plinio<sup>(28)</sup> describes the "Metopio", made of almond oil, *agresto* (most of grape), cardamom, fragrant rush, fragrant calamus, honey, wine, myrrh, galbanum and resin of terebinthus; in book number XIV, Plinio describes how to prevent wine from turning to vinegar by adding tree resin, like the one of the terebinthus<sup>(28)</sup>.

Very known was also the mastic tree. Plinio wrote: "*Common perfums are made of myrtle oil, fragrant calamus, cypress, henna, the skin of pomegranates and of mastic tree*". Lateron, the knowledge on the process of distillation of perfums was lost for a certain time and was subsequently re-discovered and introduced from the Arabic world



scoperto e introdotto dagli Arabi intorno al IX secolo d. C. Il senatore Romano Catone, in un suo trattato, illustra le tecniche di conservazione delle olive aromatizzate sia col finocchio secco che con i frutti di lentisco. I Romani conservavano i frutti di lentisco nel sale e successivamente li utilizzavano per profumare le carni. Il gastronomo Romano Apicio<sup>(1)</sup> nato nel 25 a. C., riferisce che le bacche di lentisco venivano usate in insalata insieme ad erbe di prato.

## SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

Il genere *Pistacia* comprende una decina di specie arboree ed arbustive, tutte caratterizzate da dioicismo e dalla presenza di sostanze resinose. In Italia crescono<sup>(7)</sup> il pistacchio (*P. vera* L.) unica specie che produce frutti eduli, il terebinto (*P. terebinthus* L.) utilizzato come portinnesto del *P. vera* e il *P. lentiscus* L., pianta sempreverde molto apprezzata ai fini ornamentali e paesaggistici.

Il *P. vera* cresce in Sicilia<sup>(12)</sup> per lo più sui terreni lavici del versante sud-occidentale delle pendici dell'Etna (Adrano, Belpasso, Biancavilla, Bronte, Ragalna) e in aree ristrette delle province di Agrigento, Caltanissetta e Palermo<sup>(6,10)</sup>. Oltre il 90% della produzione di pistacchio, in Italia è costituita dalla cv Bianca (sin.: "Napoletana") coltivata nell'areale di Bronte, per la quale è in atto la procedura per ottenere la Denominazione di Origine Protetta "Pistacchio Verde di Bronte"<sup>(9)</sup>. Impianti di modesta estensione esistono in Calabria, Basilicata, Puglia, Lazio e Sardegna<sup>(2,7)</sup>. La pistacchicoltura siciliana raggiunse la sua massima espansione agli inizi del XX secolo con più 15.000 ha ma, a partire dal dopoguerra, è andata incontro ad un progressivo declino, cosicché l'attuale superficie è poco più di 4000 ha<sup>(10,12,18)</sup>.

Il *P. terebinthus* è presente in tutte le regioni meridionali (Fig. 1) sulle montagne e nelle pianure alluvionali. In Sicilia ed in Sardegna è presente un po' ovunque dalle zone costiere a quelle montane interne ove si spinge fino a 900 m di altitudine; sebbene più raro, cresce anche nell'Italia Settentrionale in un areale che va dai Colli Euganei e Berici ai laghi di Garda ed Iseo. Il terebinto è una specie eliofila, termofila e frugale, cioè si adatta a qualsiasi substrato, anche se predilige terreni calcarei. In Sicilia è conosciuto anche col nome volgare di "Spaccasasso" (per il suo apparato radicale sviluppato e profondo che ben si adatta a terreni rocciosi), "Scornabeccu" (per le galle, a forma di coma di capra, che si sviluppano sulle sue foglie) o "Cornucopia" (per la durezza

around the IX<sup>th</sup> century A.D. Roman senator Catone, in his treatise, illustrates the technologies of preservation and flavoring olives by using dry fennel and the fruits of the mastic tree. The Romans preserved the fruits of mastic trees under salt and subsequently used them to flavor meats. The Roman gourmet Apicio<sup>(1)</sup>, born in 25 B.C., reports that the berries of mastic trees were used in salads, together with grasses from meadows.

## SPECIES AND DISTRIBUTION

The genus *Pistacia* includes more than 10 species (trees and shrubs), all characterized by dioecism and the presence of resins. In Italy three species are grown<sup>(7)</sup>, *P. vera* L., the only species which produces edible fruits, *P. terebinthus* L., which is used as rootstock for pistachio, and *P. lentiscus* L., an evergreen shrub which is very appreciated for ornamental and landscape uses.

*Pistacia vera* grows in Sicily<sup>(12)</sup> mainly on the volcanic soils of the South Western slopes of the Etna (Adrano, Belpasso, Biancavilla, Bronte, Ragalna) and in limited areas in the provinces of Agrigento, Caltanissetta and Palermo<sup>(6, 10)</sup>. More than 90% of the pistachio production is obtained from "Bianca" (syn.: "Napoletana"), a variety cultivated in the area around Bronte. For this variety, a procedure to obtain the Protected Denomination of Origin "Green Pistachio of Bronte" is in progress<sup>(9)</sup>. The Sicilian pistachio industry reached its widest expansion in the beginning of the XX<sup>th</sup> century when more than



Fig. 1: Terebinto nel Lazio e i suoi frutti in basso *P. terebinthus* in Lazio region and its fruits (Source: Avanzato)

15,000 ha were cultivated. Subsequently, production declined progressively and nowadays the cultivated surface is around 4000 ha<sup>(10,12,18)</sup>. Some minor extension of pistachio trees can be noted in Calabria, Basilicata, Apulia, Latium and Sardinia<sup>(2,7)</sup>.



za del suo legno superiore al corno del becco<sup>(31)</sup>.

Il *P. lentiscus* tipico componente della macchia mediterranea sempreverde, è presente in particolare modo nella fascia più termofila, lungo le coste, in pianura e in bassa collina. In genere non si spinge oltre i 400-600 m. In Italia, allo stato spontaneo, si trova in Liguria, nelle Marche, in Toscana, nel Lazio, in Sicilia e Sardegna (Fig. 2). Il lentisco è una pianta eliofila, termofila e xerofila, resiste bene a condizioni prolungate di aridità, mentre teme le gelate. Non



Fig. 2: Lentisco in Sardegna  
*Lentiscus in Sardinia*  
(Source: Agriturismo Agrisole)

ha particolari esigenze pedologiche; si adatta a terreni poveri e sciolti (in natura cresce anche in aree rocciose), ma cresce più rapidamente in quelli profondi e sufficientemente freschi.

### NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

La coltura del pistachio in Sicilia, è caratterizzata da alcune peculiarità che la distinguono nettamente da quella di altre specie arboree da frutto, in particolare per la tipologia degli impianti, "naturali" o "artificiali". I pistacchietti della zona di Bronte e aree limitrofe sono innestati sui terebinti spontanei, mentre quelli di Agrigento e Caltanissetta sono stati ottenuti previa piantagione del terebinto e successivo innesto. Nonostante le sue doti di rusticità e di frugalità il pistachio risponde bene all'irrigazione, alla concimazione e alla potatura con significativi innalzamenti e stabilizzazione delle rese e miglioramenti sotto il profilo della qualità. Ciò appare con molta evidenza nelle province di Agrigento e Caltanissetta, zone in cui il pistachio è coltivato su terreni con buone caratteristiche agronomiche, potenzialmente idonei a tecniche di meccanizzazione avanzata, ed in alcuni casi anche irrigui (Fig. 3).

Uno dei più gravi problemi fisiologici del pistachio è certamente l'alternanza di produzione, cioè

*P. terebinthus* is present in all the Southern regions (Fig. 1), but only very rarely in the Northern part of Italy. In Sicily and in Sardinia it is spread everywhere from the coastal zones on the alluvial plains to the mountains up to an altitude of 900 m asl. The northern limit in the country stretches from the Euganei and Berici hills to the lakes of Garda and Iseo (Northern Italy). The Nettle tree is a heliophilous, thermophile and frugal species, that is why it gets adapted to any kind of soil, even though it prefers calcareous grounds. In Sicily is called "Spaccasasso" (indicating the ability of its strong root apparatus to crack rocky soils), "Scornabeccu" (for the shape of a goat's horn of the galls which sometimes grow on the leave surfaces) and "Cornucopia" (for the hardness of its wood, superior to the horn of a beak)<sup>(31)</sup>.

*P. lentiscus* is a typical element of the Mediterranean area and grows particularly in the rather mild zones along the coasts, in plains and on low hills. Generally, the species does not grow at elevations higher than 400-600 m asl. It occurs spontaneously in Liguria, Marche, Tuscany, Latium, Sicily and Sardinia (Fig. 2). The mastic tree is a heliophilous, thermophile and xerophilous plant and resists well to prolonged periods of aridity, but suffers rigid frosts. It does not require specific soils and even gets adapted to poor and light soils. Wild specimens also grow in rocky areas, but growth proceeds more rapidly in fresh and deep soils.

### ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

The pistachio orchards in Bronte (Catania) and the neighboring areas were set up by grafting spontaneous nettle trees, while in Agrigento and Caltanissetta the orchards were established on previously planted terebinthus. Although is a rustic and frugal tree, the pistachio responds well to practices such as irrigation, fertilization and pruning, with significant improvement of fruit quality and quantity. Some modern samples of these orchards still exist in the Agrigento and Caltanissetta provinces (Fig. 3).

One of the most serious physiological problems of the pistachio is its alternate bearing which can reduce production by up to 20%. Although the specific mechanism of this phenomenon is not clear, several studies indicate an involvement of nutritional factors, such as carbohydrates and mineral elements<sup>(23, 24)</sup>. At present, no remedies to alternate bearing are known and no cultivar is able to escape this phenomenon. In the Etna area the few

comporta la ciclica alternanza tra anni di “carica” ed anni di “scarica” in cui la produzione può abbassarsi sino al 20%. Sebbene i meccanismi specifici di tale fenomeno non siano ancora del tutto chiari, molte ricerche suggeriscono un coinvolgimento di fattori nutrizionali, come carboidrati ed elementi minerali<sup>(23)</sup>. Attualmente non esistono rimedi all’alternanza di produzione e non si conoscono cultivar che sfuggono a tale comportamento. Nella zona etnea, nelle annate di scarica è pratica comune eliminare le poche gemme a frutto per impedire che esse possano ospitare il foragemme (*Chaetoptelius vestitus*), in questo modo si ritiene di poter interrompere il ciclo biologico dell’insetto.

Nelle condizioni prevalenti della pistacchicoltura siciliana in relazione alla coltura in asciutto, all’orografia accidentata, alla scarsa capacità di ri-



Fig. 4: La varietà siciliana “Bianca”  
*The sicilian cv Bianca*  
(Source: Marra)

tenzione idrica dei suoli, si ricorre alle concimazioni per via fogliare. Due trattamenti fogliari estivi consecutivi con urea hanno dimostrato di poter positivamente influenzare la funzionalità delle foglie, il tasso di assimilazione fotosintetica, l’efficienza nell’uso dell’acqua e le caratteristiche dei frutti, raddoppiandone il tasso di deiscenza e riducendone ad un terzo la percentuale di “vuoti”<sup>(11)</sup>. Nelle condizioni isolate, il pistacchio si propaga innestando a gemma vegetante nel mese di giugno semenzali di *P. terebinthus*, in vivaio, in vaso o a dimora, con gemme prelevate da rami di due-tre anni di età.

Il panorama varietale italiano è piuttosto contenuto e fa riferimento alle cultivar del germoplasma siciliano: “Bianca” (sinonimo: Napoletana), “Femminella”, “Natalora”, “Agostana”. Bianca (Fig. 4) rappresenta in pratica l’unica varietà coltivata, le altre hanno una diffusione prevalentemente locale. Altre cultivar di interesse minore sono “Silvana”, “Cerasola”, “Cappuccia” e “Insolia”, con caratteristiche carpologiche nel complesso assai simili alla Bianca: frutto medio piccolo, forma da allungata ad



Fig. 3: Pistacchieto razionale a Racalmuto (Ag)  
*Modern pistachio orchard in Racalmuto (Ag)*  
(Source: Caruso)

flower buds produced during the “off” year are eliminated during these unproductive years in order to break the life cycle of the dangerous insect *Chaetoptelius vestitus*, thus reducing its attacks to the trees in the following year. The rocky grounds, often inaccessible to machines, make the application of foliar fertilizers necessary. Experimental trials showed that two summer applications of urea positively influenced the functionality of the leaves in terms of increased rate of photosynthesis activity, water use efficiency and fruit quality, this latter aspect in particular with regard to higher splitting rates and lower percentage of blank fruits<sup>(11)</sup>.

In Sicily the pistachio is T-budded on *P. terebinthus* in June, either on potted seedlings, or directly in the field, using buds from 2-3 years old shoots.

The Italian varieties, which make up the Sicilian germplasm, are: “Bianca” (synonym “Napolitana”), “Femminella”, “Natalora” and “Agostana”. The main cultivar is “Bianca” (Fig. 4), while the other ones (“Silvana”, “Cerasola”, “Cappuccia”, “Insolia” and “Gloria”) are of local interest. Their pomological traits are quite similar to “Bianca”: fruits are of medium size and long shape, nut splitting percentage is low, and cotyledons are green. “Gloria”, however is characterized by a high percentage of splitting nuts (Fig. 5). Only very few male varieties exist. Recently, farmers have begun to pay more attention to the importance of male pollinators as a necessary component of the orchard. In the past, the common idea was that the males of *terebinthus*, casually scattered in the woodland, were enough to ensure the pollination of *P. vera*<sup>(13,29)</sup>.



ovale, percentuale di deiscenza bassa, colore verde dei cotiledoni. Una varietà locale a pasta verde, coltivata nella Sicilia Occidentale, di un certo interesse per l'elevata deiscenza è "Gloria" (Fig. 5).

Ancor più ristretto risulta essere il panorama varietale di cultivar maschili. Solo recentemente si è cominciato a prestare attenzione al problema della selezione e valutazione di genotipi maschili di *P. vera*, mentre sino a non molti anni fa era nozione comune tra gli agricoltori che il terebinto maschio costituisce il naturale impollinatore del pistacchio<sup>(13,29)</sup>. Da indagini condotte in numerosi pistacchietti del comprensorio Etneo è emerso che in alcuni impianti le piante maschili di *P. vera* non superano l'1% del totale di quelle coltivate, mentre è noto che un rapporto ottimale maschi/femmine è di 1 a 8. Nelle aree pistacchicole siciliane i maschi spontanei di terebinto tendono a fiorire con sensibile anticipo rispetto alle piante femminili della cultivar "Bianca", con conseguenze negative sull'impollinazione e, quindi, sulla fruttificazione. E' oramai accertato, inoltre, che il polline di terebinto ha, nei confronti dei fiori femminili di pistacchio, una minore capacità fecondata, rispetto ai maschi di *P. vera*.

La produzione nazionale di pistacchio, riferita alle annate di carica, si aggira oggi attorno alle 2500-3000 tonnellate di frutti in guscio. Si tratta di una quantità inferiore all'uno per cento della produzione mondiale, tuttavia il pistacchio siciliano, per le peculiari caratteristiche qualitative dei frutti, sul mercato internazionale raggiunge prezzi elevati, anche doppi, rispetto a quello pagato per altre varietà<sup>(13,34)</sup>. La bassa percentuale di gusci vuoti, il colore verde intenso tipico e l'endocarpo indeiscente a maturità fanno della 'Bianca' una cultivar particolarmente pregiata per l'industria dolciaria e della lavorazione delle carni insaccate.

Il ciclo post raccolta è di tipo tradizionale. Dopo la raccolta i frutti vengono smallati e quindi stesi al sole, per 4-5 giorni per essere essiccati (Fig. 6). In alcuni casi il processo di "asciugatura" si fa in 2-3 giorni sotto tunnel coperti con materiali plastici. Recenti indagini condotte su campioni di frutti di "Bianca di Bronte", hanno consentito di rilevare che è possibile procedere all'essiccazione dei frutti in modo alternativo a quello tradizionale, attraverso l'impiego di essiccatoi "meccanici" in corrente di aria calda. Preme sottolineare che le temperature di essiccazione adottate (40-50 °C) non devono discostarsi eccessivamente da quelle che i frutti possono raggiungere nelle condizioni di essiccazione naturale, infatti, temperature prossime a 60 °C possono esser causa di al-

A survey conducted in the area around Etna shows that the males of *P. vera* are not more than 1% of the total growing trees. This is in contrast to the needs of the orchard where the optimum male/female ratio must be at least 1 to 8. The survey also revealed that most of the terebinthus males bloom early with



Fig. 5: La varietà deiscente "Gloria"  
*The dehiscent Gloria*  
(Source: Vaccaro)

respect to "Bianca" which has a negative impact on the final production. Furthermore, it is well known that the fertilizing capacity of terebinthus pollen is lower compared to the one of *P. vera*.

In Italy, the biennial average in-shell pistachio production is around 2.500- 3.000 tons, obtained



Fig. 6: Essiccazione tradizionale, al sole  
*Traditional nut sun drying*  
(Source: Vaccaro)

nearly exclusively from "Bianca", the favorite variety of the confectionery and bagged meats industries. This amount corresponds to 1% of the global pistachio production, however, on the international market "Bianca" reaches prices which are even twice as high as the ones obtained for other varieties, due to the peculiar green color of its cotyledons<sup>(13,34)</sup>.

After harvesting and de-hulling, the fruits are naturally dried in the sun for 4-5 days (Fig. 6) or under plastic tunnels to accelerate the drying process. Farmers are not in favour of shifting from the natural to the artificial drying process because

terazioni della clorofilla, delle proteine, degli acidi grassi, degli steroli e dei tocoferoli. Analisi su frutti di "Bianca" a confronto con "Larnaka" e "Kerman", essiccati al sole per 5 giorni e conservati (12 e 18 mesi dopo la raccolta), hanno messo in evidenza, a favore dei frutti di "Bianca di Bronte", un maggior contenuto di clorofilla totale, il 70% della quale è rappresentato dalla "clorofilla a". Tale risultato rappresenta la conferma scientifica ad osservazioni empiriche sulle peculiarità cromatiche dei cotiledoni della cultivar siciliana. Sembra inoltre opportuno segnalare che la concentrazione di clorofilla rilevata nei pistacchi della "Bianca di Bronte" si è mantenuta pressoché costante anche durante il periodo di conservazione.

Una altra specie fondamentale per l'esistenza dell'industria pistacchicola è il terebinto (*P. terebinthus*), arbusto molto ramificato con corteccia bruno-rossastra, di odore resinoso-aromatico, più raramente piccolo albero alto sino a 5 m, dal legno duro, compatto e pesante. La fruttificazione del terebinto è rappresentata da numerose drupe rosse o verde-grigio, aspetto che lo rende molto caratteristico e attraente, e per questo usato a scopi ornamentali nei parchi, giardini, ville e per siepi. In natura, alla propagazione del terebinto contribuiscono anche gli uccelli che si cibano dei suoi semi e ingerendoli, sottopongono il duro tegumento ad una vera e propria scarificazione con gli acidi gastrici e, successivamente espellendoli con gli escrementi, sono più facilmente germinabili<sup>60</sup>. Come portinnesto consente al pistacchio (*P. vera*), di vivere anche in terreni poco profondi, ciottolosi, e perfino tra le fessure delle rocce<sup>61</sup>. Oltre che da alcuni pregi quali la frugalità e l'arido-resistenza il terebinto è contrassegnato da alcune caratteristiche indesiderate quali la lenta crescita in vivaio, le difficoltà d'innesto, la parziale disaffinità d'innesto col pistacchio, la scarsa attitudine alla radicazione *in vivo* ed *in vitro*, l'eterogeneità dei semenzali, il lungo periodo improduttivo che induce nel gentile e l'attività pollonifera<sup>62</sup> (Fig. 7).

Il valore economico del lentisco (*P. lentiscus*) è legato all'uso ornamentale. Tra le specie spontanee, è la più richiesta dal mercato floricolo per le sue fronde verdi recise che, per la delicatezza del fogliame, sono particolarmente idonee alla costituzione di composizioni floreali miste<sup>260</sup>. La pianta ha portamento arbustivo ma alcune piante possono raggiungere dimensioni ragguardevoli. In Sardegna sono, infatti frequenti esemplari di notevoli dimensioni, veri e propri monumenti vegetali, come un millenario esemplare (Fig. 8) esistente nei pressi di

they believe that the quality of the pistachios will be negatively affected. Experimental trials submitting kernels of "Bianca" to 40-50° C artificial drying temperature showed that the fruit quality did not change with respect to the naturally dried fruits, while temperatures up to 60° C modified chlorophyll, proteins, fatty acids, sterols and tocopherols.

A comparative analysis carried out on fruits of the main Sicilian cultivars and the foreign varieties "Larnaka" and "Kerman" (5 days sun dried and 12 and 18 months stored), showed a very high content of chlorophyll in "Bianca" of Bronte, mainly (70%) deriving from "chlorophyll a". This result is the scientific confirmation to empirical observations on the chromatic peculiarity of the cotyledons of "Bianca" of Bronte. Furthermore, it was observed that the chlorophyll concentration remained constant during the storage period.

The nettle tree (*P. terebinthus*) is a shrub, rarely a tree, not growing higher than 5 m. Its crown is very expanded, the bark is brownish-red and it is characterized by an intensive fragrance of resin. The wood is hard, solid and heavy, like that of the mastic



Fig. 7: La fortuna di Bronte ha un nome: terebinto. Senza di esso il pistacchio non crescerebbe sulla "sciara"

The luck of bronte has a name: terebinthus. Without it could't exist the pistachio orchards on the "sciara" (Source: Avanzato)

tree. From the trunks an oleoresin is extracted, the so-called turpentine. The fructification of the nettle tree is made of numerous red or green-grey fruits, which make the plant very attractive. It is therefore often used for ornamental purposes in parks, gardens and in hedgerows. The utilization of this species as a rootstock allowed to establish pistachio orchards in shallow pebbly grounds, and even between the cracks of rocks<sup>60</sup>. Disadvantages of the use of terebinthus as rootstock are its slow growth in the nursery and only partial grafting compatibility



Villacidro (CA) e altri meno vecchi presenti a Gonnosfanadiga (CA), Luogosanto e Luras (SS)<sup>(20)</sup>. Le piante femminili, hanno un fiore caratteristico,

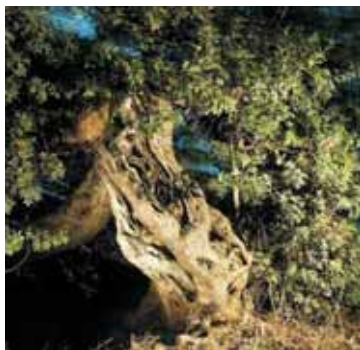


Fig. 8: Il millenario albero di lentisco a Villacidro (CA)  
*The millenarian tree of lentisco at Villacidro (CA)*  
(Source: Vivai Murgia)

raccolto in racemi di colore rosso-vivo da cui si formano numerose drupe rosse; il suo fogliame diviene particolarmente ornamentale nel periodo autunnale, quando assume una colorazione rossastra. In passato il lentisco, in Sardegna, ha avuto un ruolo economico anche per l'estrazione dell'olio (*Oil'e stincu*) utilizzato come succedaneo dell'olio d'oliva. Le bacche venivano macinate sino ad estrarre un olio molto aromatico, utilizzato in cucina per friggere le frittelle di carnevale, le zeppole, o per condire i minestrini. L'attuale politica di valorizzazione e recupero di alcuni prodotti tradizionali ha favorito anche il ritorno di questo olio, utilizzato per preparare alcuni piatti tipici.

### USI E TRADIZIONI

Il pistachio, venduto in guscio o sgusciato, ha nella gastronomia un'importanza particolare per l'esclusività del prodotto, apprezzato in Italia e in molti altri Paesi del mondo. La domanda di prodotto sgusciato riguarda in prevalenza l'industria delle carni insaccate (Fig. 9) che ne utilizza circa il 60%, mentre la restante parte è destinata al settore dolciario, alla gelateria e alla pasticceria artigianale. Tra i tanti dolci al pistachio si possono citare torte, pastarelle e quadrelle, "agnello di Pasqua" (Fig. 10), panettoni, cornetti, cioccolato, confetti, cuscus. In gelateria

with *P. vera*, as well as the difficult rooting propagation to obtain selected vegetative clones; the terebinthus also induces a late entry into bearing and it is a suckering plant<sup>(7)</sup> (Fig. 7).

The mastic tree (*P. lentiscus*) generally has a shrubby habit, but some plants can reach notable dimensions, like in Sardinia where a millennial tree (Fig. 8) grows in the area of Villacidro (Cagliari province) and other specimens growing in Gonnosfanadiga (Cagliari province), Luogosanto and Luras (Sasari province)<sup>(20)</sup>. In Sardinia, the oil of the mastic tree (*Oil'e stincu*) was very popular and was widely used until the XX<sup>th</sup> century as a substitute of olive oil, which was destined to the rich people. The berries were ground to extract a very fragrant oil used in the kitchen to fry the pancakes of carnival, the *zeppole*, or to be added in soups. Nowadays it is known that this oil also has excellent nutraceutic properties, being rich in essential fatty acids (acid oleic, linoleic and linolenic).

### USES AND TRADITIONS

The *pistachio* is sold in Italy as well as abroad in the shell or as kernels. The highest demand comes from the bagged meats factories (60%), as well as from the confectionary, pastry and ice cream industries. In regional gastronomy, the pistachio is highly appreciated for the exclusiveness of its products, which are widely appreciated in Sicily and in many countries in the world. Since ancient times the pistachio is considered an aphrodisiac and very energetic fruit, and in fact, Lemer<sup>(21)</sup> in 1705 noted: "The pistachios moisten the chest, fortify the stomach, excite the appetite, and are very useful to thin persons...", and moreover "...excite the fervors of Venus and increase the feminine temperament, because they induce a sweet fermentation of the blood". The fruits are very delicious ingredients in top class *cuisines*. In the VI<sup>th</sup> century, several cooks have appreciated the pistachio "to make restoring candies"; during the VII<sup>th</sup> century it was suggested for the preparation of "salted pie of meat and fish", of the "soups of pistachios", as an ingredient in the "Galante's sauce" and during the XIX<sup>th</sup> century it was appreciated as the "base of several creams of pistachios and almonds".

The well-known confectioner and ice cream producer Caviezel<sup>(16)</sup> wrote: "Amongst the nuts, pistachio is today the finest and most expensive one because of the abandonment of its cultivation. Its

il pistacchio si usa per preparare gelati (Fig. 11) cornetti, granite e semifreddi (Fig. 12). Negli anni recenti si sono diffusi i liquori a base di crema di pistacchio (Fig. 13). In cucina sono molto popolari il torrone di pistacchio e la crema (Fig. 14), il pesto (Fig. 15) e la granella di pistacchio (Fig. 16) per condire la pasta (Fig. 17).

Il pistacchio, da antica data, è considerato essere un frutto afrodisiaco come nel 1705 annotava il Lemer<sup>21</sup>, “*Li pistacchi sono umettanti e pettorali,*

*cost is almost twice of that of almond and of hazelnut. However, the ice cream producer continues to make ice cream of it, and certainly more for professional pride than for convenience. The greenish color is perhaps the main reason which refrains the ice cream producer from eliminating it from his assortment because the colour of the pistachio completes the shop-window, the cup, and the offered products.*”

The main utilization of the pistachio is in the



Figs. 9,10,11: Carne insaccata aromatizzata con pistacchi (a sinistra); “Agnello Pasquale farcito di pistacchio (al centro); gelato al pistacchio (a destra)  
*Bagged meats flavoured with pistachio (left side) “agnello pasquale” stuffed with Pistachios (center picture), pistachio ice cream (right side)*  
 (Source: Avanzato)

*fortificano lo stomaco, eccitano l'appetito, sono aperitivi e molto utili alle persone magre...”, e ancora “...Eccitano gli ardori di Venere e accrescono l'umore femminile, perché eccitano una dolce fermentazione del sangue”. I frutti sono un ingrediente molto pregiato della cucina di classe e di particolari e squisite preparazioni dolciarie e gelatiere. Tantissimi chef, già dal 500, citano il pistacchio nei ricettari “per fare confetti restaurativi”; nel 600 lo si trova nella preparazione di “pasticcini salati di carne e*

*industry of the bagged meats (Fig. 9), which absorbs almost 50% of Sicilian production. The remaining 50% are destined to ice creams and pastry. As for the pastry industry, one can mention cakes, pies and quadrelle, “agnello di Pasqua” (Fig. 10), panettone, croissants, chocolate, sugared pistachio, cous cous. In ice cream shops, the pistachio is not only used used to make ice cream (Fig. 11), but is also an important ingredient in croissants, granitas and soft ice cream cakes (Fig. 12). In recent years,*



Figg. 12,13,14: Semifreddo (a sinistra); liquori a base di crema di pistacchio (al centro); Torrone e crema di pistacchio (a destra)  
*Soft ice cream (left side), liquor with pistachio cream (central picture), nougat and pistachio cream (right side)*  
 (Source: Vassallo)

pesce”, nelle “minestre di pistacchi”, nelle salse (“salsa alla Galante”), e nel 1800 come base di “varie creme di mandorle o di pistacchi”. Il famoso pasticciere e gelataio Caviezel<sup>16</sup> scrive: “*Fra la frutta*

*liquors made of pistachio cream have become very popular (Fig. 13). In the kitchen, pistachios are very useful to prepare creams (Fig. 14), pesto (Fig. 15) and grinded pistachios (Fig. 16) to season the pasta*



Figs. 15, 16, 17: Crema (in alto a sinistra) e granello di pistacchio (in alto a destra), per condire la pasta al pistacchio *Pesto* (left up side), grinded pistachio kernel (right up side) to season the pasta with pistachios. (Source: Avanzato - Vaccaro)

secca il pistacchio è oggi il più pregiato e costoso a causa del quasi totale abbandono della sua coltivazione. Il suo costo, sia al minuto che all'ingrosso è quasi doppio sia della mandorla che della nocciola. Non di meno il gelatiere artigiano continua a produrre gelato di pistacchio certamente più per orgoglio professionale che per convenienza. Il colore verdino tenero è forse il motivo principale che suggerisce al gelatiere di non eliminarlo dal suo assortimento in quanto completa egregiamente la paletta cromatica della sua vetrina, della sua coppa, di tutta la sua produzione."

Terebinto e Lentisco hanno svolto un ruolo importante nella tradizione della penisola e delle due maggiori isole, Sardegna e Sicilia, come dimostrano i tanti proverbi che ancora sopravvivono all'evoluzione dei tempi. Per esempio, a Castelforte (LT) esiste il detto "Voglio tornare a morire sotto al ventrisco", che metaforicamente esprimeva il sogno del ritorno a casa degli emigranti; il ventrisco altro non era che la pianta di lentisco che cresceva sulla torre di San Giovanni, a Castelforte. A Escalaplano (CA) si celebra ogni anno la "Sagra del formaggio e dell'olio di lentisco", degustando per tre giorni frittelle e carne cotte nell'olio di lentisco, accompagnate dal pane d'orzo, dai formaggi pecorini e caprini locali e dai dolci tradizionali. Un proverbio siciliano recita "Essiri comu lu fastuca e lu scornabeccu" che si-

(Fig.17).

Terebinthus and Lentiscus obtained an important role in the past tradition of the Mediterranean countries, as is shown by the several uses and sayings that still survive in some Italian regions. For example, in Castelforte (Latium region) the sentence "I want to come back to die under to the *ventrisco*", is still common, reflecting the nostalgic dream of emigrated people to review the tower of San Giovanni, were in the past grew a mastic tree. A Sicilian proverb said "*Essiri comu lu fastuca and lu scornabeccu*" (Be close together, as is the pistachio grafted on a terebinthus), a sentence aimed at indicating the inseparableness of two persons. In Escalaplano (Sardinia region) the "Festival of cheese and the oil of mastic tree" is celebrated, with people tasting pancakes and meat cooked in the oil of the mastic tree for three days. In the past the branches of mastic trees were hung up over the taverns to indicate that in that place it was possible drink wine. In the Salento area (Apulia region) it was a custom to place, during the Christmas period, shoots of myrtle, mastic tree and juniper in the houses to chase away witches and malicious powers.

Very large is also the list of the traditional uses of these two species. The leaves of terebinthus, rich in tannins, were used against cough and to cure a



Figs. 18-23: Estrazione dell'olio di lentisco in Sardegna presso Casagliana (Olbia)  
*The oil extraction procedure at Casagliana (Olbia)*  
(Source: Agriturismo Agrisole)

gnifica “Essere uniti come il pistacchio e il terebinto” un detto che vuole indicare l'inseparabilità tra due persone. In passato i rami di lentisco, venivano appesi vicino alle osterie ad indicare che in quel luogo era possibile bere vino. Nel Salento vi era l'usanza di collocare, nel periodo natalizio, rametti di mortella, lentisco e ginepro per scacciare le streghe e gli influssi maligni.

Nella medicina popolare della penisola, le foglie di terebinto sono state usate contro la tosse e il mal di gola; con quelle di lentisco venivano preparati decootti, utili per la cura di foruncoli e orticaria; le radici di lentisco bollite erano un efficace rimedio contro la scabbia e le infezioni della pelle, mentre la resina essiccata e polverizzata si utilizzava per guarire la dissenteria nei bambini. Le foglie di lentisco e terebinto, ricche di tannini, venivano usate per la concia delle pelli. In alcuni luoghi della Sardegna, si usa un infuso di resina e foglie di lentisco per la protezione e l'igiene dei denti e del cavo orale. Nella Maremma toscana gli anziani usano ancora masti-carne i giovani "getti", per rinfrescare la bocca.

Dal lentisco si estraeva l'olio, considerato efficace nella cura dei reumatismi e dotato di proprietà balsamiche, antinfiammatorie, sedative ed antisettiche delle mucose. Ad esso viene anche attribuita la capacità di cicatrizzare piccole ferite, sia negli esseri umani che negli animali. Oggi, in Sardegna, l'olio si utilizza per offrire ai turisti particolari piante come a Gallura ove è famosa la *Bultigghjata* (anemoni

sore throat. Decoctions useful to care pimples and nettle-rash were prepared from the leaves of the mastic tree; its roots, when boiled, were an effective remedy against scabies and skin infections, while the dried and pulverized resin cured dysentery in children. The leaves of lentiscus and terebinthus were used in the tanning industry to treat the skin. From the cortex of these two species a resin is extracted which has an expectorating, balsamic property, and which also serves as antiseptic for the lungs and the urinary channels. In some places of Sardinia, an infusion of resin and leaves is used for the protection of the teeth and for oral hygiene, while in Tuscany's marsh the elderly still use to chew the young shoots of lentiscus to refresh their mouth.

The oil of the mastic tree is considered effective in the care of rheumatism; it has balsamic properties, is anti-inflammatory, sedative and antiseptic to the mucous membranes. It seems to have the ability to heal small wounds, both in humans and in animals. In Sardinia it is used to season special dishes, for example in Gallura where the *Bultigghjata* (coated anemones with bran and fried with oil of mastic tree) is well-known, or in Olbia where the "Minestrone of Fregola" (a local dry pasta) is served with oil of lentiscus to intensify its taste. The traditional technology of oil extraction – which still survived in some small farms in Sardinia- is very complicated. In autumn, the ripe,



di mare passati nella semola e fritti con l'olio di lentisco), o ad Olbia dove si prepara il "Minestrone di Fregola (un tipo di pasta secca) all'olio di Lentisco" che esalta il sapore dell'olio. La tecnica di estrazione tradizionale –sopravvissuta in alcune realtà agricole della Sardegna– è complessa. Le bacche si raccolgono in autunno quando diventano nere, "strofinando" i rami dell'arbusto e facendole cadere dentro una cesta. Ripulite da foglie e corpi estranei, le bacche si lasciano macerare per alcuni giorni in sacchi di lino prima di essere messe a bollire per 30 minuti in un calderone pieno d'acqua e procedere poi alla spremitura sotto torchio per estrarre il mosto d'olio (Fig. 18, 19, 20). (In passato tale operazione veniva fatta calpestando i sacchetti di lino pieni del lentisco cotto). Il mosto d'olio si mette a bollire in un calderone a fuoco lento (schiumandolo per togliere le impurità che arrivano a galla), si lascia riposare e, man mano che l'olio affiora in superficie si raccoglie; appena raffreddato l'occiu listincu (olio di lentisco) s'imbottiglia (Fig. 21, 22, 23).

Il mastice di lentisco disciolto in essenza di trementina, fornisce un'ottima vernice per dipinti a tempera e ad olio; il mastice è anche utilizzato per colorare il legno e come colla per la porcellana e, inoltre, trova uso in fotografia e microscopia.

Nella coltivazione delle ostriche, praticata da tempi remoti a Taranto, si usano i fascinotti di lentisco per fissarvi larve dei molluschi<sup>(19)</sup>.

black coloured berries are collected in a basket by "rubbing" them from the branches. After removing all leaves and other external materials, the berries are left to ferment in linen bags for some days and then boiled for 30 minutes in a full medley of water; afterwards the berries are squeezed in order to extract the must of oil (Fig. 18, 19, 20). (In the past, people used to squeeze the berries trampling on the filled bags) The must of oil is put to boil in a medley on low heat, and cleaned of the impurities coming up to the surface). In cooling down the must, the oil (l'occiu listincu) will rise up, and it is then collected and bottled (Fig. 21, 22, 23).

By dissolving the resin of the mastic tree to the essence of turpentine, an excellent paint is obtained used for temper and oil paintings. The resin is used in the art of photography, in the microscope technique, to color wood and as a glue for porcelain. A traditional use of the mastic tree was in oyster cultivation in Taranto, where the faggots of this tree were applied to fasten the larvae of the mollusks<sup>(19)</sup>.

Among the spontaneous species, the mastic tree is most requested as an ornamental plant, due to the green of its branches, the delicacy of the foliage, especially suitable to make floral compositions<sup>(20)</sup>. The female plants have characteristic bright red flowers from which several red stone fruits appear in autumn, which, in combination with its reddish foliage, makes this tree very attractive.

---

### References

1. Apicio, M.G. *De re coquinaria*





2. Avanzato D., 1995. Il pistacchio anche nel piccolo frutteto. Vita in Campagna n12:1-3
3. Avanzato D., 2001. Noce e pistacchio, una risorsa per la frutticoltura mediterranea. Frutticoltura 10:31-35
4. Avanzato D., Cherubini S., 1992. Pistacchio:portinnesti e propagazione. L'informatore agrario, 34: 81-85.
5. Avanzato D., Meli M., Zhivondov A., Vaccaro A., Bevilacqua D., 2007. Agronomic behaviour of *Pistacia vera* in non-traditional cultivation areas. 1<sup>st</sup> Balkan Symposium Plovidiv 15-17 November 2007
6. Avanzato D., Monastra F., Corazza L., 1987. Attività di ricerca in corso sul pistacchio e primi risultati. Commission des Communautés Européennes. Rap. EUR 11557 pp 299-316.
7. Avanzato D., Zhivondov A., Quarta R., 2006 Caratterizzazione della flora mediterranea di *Pistacia*. Proceedings su "La conservazione delle risorse genetiche delle specie spontanee". Roma 1.12.2006
8. Barletta R., 2003. Il Natale nel folklore talentino. <http://www.bpp.it/apulia/html>
9. Barone E., 1990. Recenti acquisizioni nella produzione vivaistica dei fruttiferi: mandorlo, noce, pistacchio. L'informatore agrario, 40: 57-62
10. Barone E., Caruso T., Di Marco L. 1985. Il pistacchio in Sicilia: superfici coltivate e aspetti agronomici. L'Informatore Agrario 40:35-42.
11. Barone E., La Mantia M., Marra F.P., Motisi A., Sottile F. 2005. Manipulation of the vegetative and reproductive cycle of Pistachio (*Pistacia vera* L.). Options Méditerranéennes, 63:355-364.
12. Barone E., Marra F.P. 2004. The Pistachio Industry in Italy: current situation and prospects. Nucis, 12:16-19.
13. Bonifacio, P. 1942. Il Pistacchio. Coltivazione, commercio, uso. REDA, Roma.
14. Buffa R., La Mantia M., Marra F.P., Cutuli M., Spata P., Caruso T. 2007. Rese dei pistacchietti etnei a rischio per il poco polline. Informatore Agrario. pp. 26-29. Supplemento n. 39.
15. Caruso T., Motisi A. 1996. Possibilità di sviluppo della pistacchicoltura nel Mezzogiorno: indirizzi tecnici e produttivi. Frutticoltura 1:9-17.
16. Cavaziel L., 1986. Scienza e tecnologia del gelato artigianale. 438 pp. ISBN-10: 88-85022-25-1
17. Coria G. (1981) Profumi di Sicilia. Il libro della cucina siciliana, Palermo, Vito Cavallotto Editore
18. Greco F. 2001. Stato attuale e caratteristiche della pistacchicoltura etnea. Tec. Agric. 1-2:125-133.
19. [http://www.genco.org/Cucina\\_it.htm](http://www.genco.org/Cucina_it.htm)
20. [http://www.lamaddalena.it/alberi\\_monumentali\\_della\\_sardegna.htm](http://www.lamaddalena.it/alberi_monumentali_della_sardegna.htm)
21. Lemerì M., 1705. Trattato degli alimenti e della maniera di conservarli lungamente in sanità. In Venezia
22. Maggs, D.H. 1973. Genetic resources in Pistachio. Plant Gen. Res. Newsletter 29: 7-15.
23. Marra F.P., Barone E., Motisi A., Sidari M., Caruso T. 1998. Dry matter accumulation and carbohydrate content within branches of fruiting and deblossomed pistachio trees. Acta Hort. 470:331-339.
24. Marra F.P., Motisi A. 1996. Recenti acquisizioni sull'alternanza di produzione del pistacchio. Frutticoltura 12:53-55.
25. Minà Palumbo F. 1882. Monografia sulla coltivazione dei pistacchi in Sicilia. Lornsaider Giovanni Tipografo, Palermo.
26. Mulas M., Abeltino P., Brigaglia N., 1997. Valutazione di popolazioni spontanee di *Pistacia lentiscus* L. per la selezione di linee varietali ornamentali. Atti 3° Convegno Nazionale su "Biodiversità Tecnologie Qualità", Reggio Calabria 16-17 giugno: 485-489.
27. Pisanelli B., 1612. Trattato dei cibi e del bere. Edito in Torino
28. Plinio il Vecchio. *Historia Naturalis*
29. Savastano, G. 1926. Sulla improduttività del Pistacchio in Sicilia. Ann. R. Staz. Sperim. di Agrum. e Frutt. di Acireale. VIII:57-64.
30. Scappi B., 1671. L'Arte del Cucinare. In Venetia per Alessandro De vecchi
31. Spina P., 1982. Il pistacchio. Collana di manuali tecnici dell'Edagricole. Pp 1-76
32. Vavilov, N.I. 1951. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. Chron. Bot. 13:1-364.
33. Vilaro V., La Mantia M., Buffa R., Spata P., Caruso T. 2007. Concimazione fogliare con urea, buoni risultati su pistacchio. Informatore Agrario. pp. 23-25. Supplemento n. 39.
34. Woodroof, J.G. 1967. Pistachio nuts, p.261-287. In Tree nuts: Production, Processing, Products. AVI Publishing, Westport, Conn.





Talhok, S. N., G. Nehmeh

Talhok, S. N., G. Nehmeh

Department of Landscape Design and Eco-system Management, Faculty of Agricultural and Food Sciences, American University of Beirut, Beirut, Lebanon, and IBSAR, Nature conservation center for sustainable futures, American University of Beirut

### NOTIZIE STORICHE

*Pistacia palaestina* Boiss., *P. lentiscus* L., *P. atlantica* Desf., and *Pistacia x saportae* contribuiscano in modo sostanziale alla forestazione del Libano, purtroppo, sono soggetti ad erosione genetica a causa dell'urbanizzazione e della coltivazione delle terre, processi che non tengono conto del rispetto dell'ambiente naturale. Le indagini storiche hanno dimostrato che in passato in Libano gli alberi di *P. atlantica* erano abbondanti e formavano vaste foreste. La deforestazione della specie è iniziata all'inizio del 1900 quando il compatto legno degli alberi, fu utilizzato per alimentare le caldaie a vapore dei treni turchi.

### SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

Sono 4 le specie che crescono nel Libano sulla base delle ricerche condotte nel 1932 da Post<sup>(5)</sup> e nel 1966 da Mostarde<sup>(6)</sup>. Allo stato attuale risulta largamente diffuso il solo *P. palaestina* mentre le altre 3 specie - *P. lentiscus*, *P. atlantica* e *P. x saportae*, si incontrano sporadicamente in poche zone, e sono continuamente minacciate dall'urbanizzazione della



Fig. 1: Arbusti di *P. palaestina* e frutti  
Bushes of *P. palaestina* and its fruits

messata a coltura dei terreni. Quindici varietà di *P. vera* L., sono coltivate in limitate aree ma, questa specie non svolge un importante ruolo nell'economia del paese nonostante i tentativi del Governo di promuovere la coltivazione del pistacchio.

### HISTORICAL BACKGROUND

*Pistacia palaestina* Boiss., *P. lentiscus* L., *P. atlantica* Desf., and *P. x saportae* contribute to the basic vegetation Lebanon's forests and woodlands are made of; they are threatened by genetic erosion caused by the destruction and replacement of semi-natural habitats by urban settlements and the expansion of agricultural lands. Inquiries with old people living in communities near the remnant stands revealed that in former times, trees of *P. atlantica* were abundant and formed dense forests, but since the early years of the last century, trees have been systematically and extensively cut in order to gain fuel for the Turkish railway, as well as taxes in the form of wood coal.

### SPECIES AND DISTRIBUTION

The four wild pistachio species previously reported for Lebanon in 1932 by Post<sup>(5)</sup> and in 1966 by Mouterde<sup>(6)</sup> are still present, however, only *P. palaestina* remains widely distributed while the other three species only exist in few sites located in areas threatened by urban and agricultural expansions. A fifth species, *P. vera* L., is cultivated in limited areas but does not play a major role in the country's agricultural portfolio despite past attempts by the government of Lebanon to promote the cultivation of this crop.

*P. palaestina* (Fig. 1) is the predominant species in Lebanon; it occurs mainly along the Western slopes of the Mount Lebanon chain. Scattered populations of this species are also found in few locations on the Eastern slopes of the Mount Lebanon chain (Hermel and West Bekaa provinces), in addition to very few individual trees scattered in Rashayya on the Western slopes of the Anti Lebanon Mountain chain. Although widely distributed, *P. palaestina* is threatened because the semi-natural habitats where it thrives are highly degraded, with a vegetation cover of less than 5%, and prone to destruction due to extensive urban expansion. Populations found on higher lands, where urbanization is less pronounced, are threatened by



Il *P. palaestina* (Fig. 1), si trova lungo le pendici ad ovest dei monti della catena montuosa del Libano. Altri gruppi di popolazioni di questa specie si trovano in limitate aree ad est della catena montuosa del Libano nelle provincie di Hermel e West Bekaa; sporadiche macchie si trovano nei pressi Rashayya nelle pendici ovest antistanti la Catena. Sebbene la specie sia largamente diffusa nel paese, non può essere considerata al sicuro dall'erosione genetica dato che i processi di urbanizzazione lasciano intatti appena il 5% delle aree adiacenti le costruzioni.

Di *P. lentiscus* esistono piccole popolazioni nelle zone costiere lungo il Nord del Libano (da Tripoli a Batroun) e presso Baabda sui Monti del Libano. Questi siti sono localizzati dal livello del mare fino ad un'altitudine di 500 m, in aree con una piovosità di 800-1200 mm, ove crescono accanto a *Pinus* spp, *Quercus* spp, *Ceratonia* spp, *Olea* spp e *Amygdalus* spp. Il lentisco è una specie seriamente minacciata da erosione genetica a causa dell'urbanizzazione.

Sebbene non esistano dati sulla compatibilità di incrocio interspecifico nel genere *Pistacia*, casi di incroci interspecifici tra *P. palaestina* e *P. lentiscus* sono stati descritti in Spagna, Italia ed Israele (2, 7, 11). Un fenomeno simile è stato osservato anche nel Libano dove alcuni individui di *P. x saportae*, descritti da Mouterde<sup>(5)</sup> come alberi sempreverdi sterili e veramente rari, si incontrano in associazione con *P. palaestina* e *P. lentiscus*.

Esemplari di *P. atlantica* sono stati individuati presso Aarsal, altipiano semiarido in direzione Nord-Ovest antistante alla catena montuosa del Libano. Si tratta di popolazioni sparse rappresentate da un numero limitato di esemplari maestosi. In genere il *P. atlantica* cresce ad altitudini che vanno dai 300 m in Turchia fino ai 2500 m in Afghanistan<sup>(11)</sup>. In Libano la sua presenza è limitata ad un'altitudine compresa tra 1000-1500 m. Oggi, purtroppo, la regione di Aarsal è sistematicamente soggetta ad erosione dei suoli e minacciata da desertificazione. La specie vive in associazione con *Crataegus* spp, *Pyrus* spp, *Prunus* spp, *Juniperus* spp, *Amygdalus* spp, *Vitis* spp, and *Ficus* spp.

## NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Oltre 50 anni fa, il Ministro dell'agricoltura del Libano decretò che il pistacchio doveva essere la specie da promuovere per lo sviluppo delle zone marginali del paese e come specie ideale per l'agricoltura sostenibile<sup>(1)</sup>. I funzionari fecero una

l'espansione di agricoltural lands.

*P. lentiscus* is present in small populations in few coastal areas in the North of Lebanon (from Tripoli to Batroun) and in Baabda on Mount Lebanon. These sites are located at elevations from 0-500 m and at annual amounts of precipitation between 800 and 1200 mm. They occur in woodland habitats in association with the following tree species: *Pinus* spp, *Quercus* spp, *Ceratonia* spp, *Olea* spp and *Amygdalus* spp. Urban expansion is a threat to populations belonging to this species and many of the mentioned populations have already been destroyed.

Few tree specimens of a hybrid resulting from the association of *P. palaestina* with *P. lentiscus*, referred to as *P. x saportae*, are found in one single site, which was already reported 50 years ago by Mouterde<sup>(5)</sup> who described it as an infertile, evergreen, extremely rare plant. Although there is no information on the crossing potential between the various species of *Pistacia*, or on the viability and fertility of F1 hybrids, spontaneous interspecific crosses between wild species and more specifically between *P. palaestina* and *P. lentiscus* have been previously reported in Spain, Italy, and Israel<sup>(2, 7, 11)</sup>. Tree species associated with *P. x saportae* are *P. palaestina*, *P. lentiscus*, and *Quercus* spp and *Pinus* spp and the only location in which this hybrid is found is currently witnessing excessive urbanization.

Stands of *P. atlantica* are only found in the region of Aarsal which is a semi arid highland located on the North-Western slopes of the Anti-Lebanon mountain chain. The populations are scattered and consist of very few, very big trees. *P. atlantica* is reportedly one of the most widely distributed wild *Pistacia* species, occurring at altitudes ranging from 300 m asl in Turkey to 2500 m asl in Afghanistan<sup>(11)</sup>. In Lebanon, the distribution of *P. atlantica* is limited to high altitudes (1000-1500 m asl) and too few populations. The region of Aarsal is currently subject to desertification and problems related to soil erosion. Tree species associated with *P. atlantica* are *Crataegus* spp, *Pyrus* spp, *Prunus* spp, *Juniperus* spp, *Amygdalus* spp, *Vitis* spp, and *Ficus* spp.

## ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

More than 50 years ago the Lebanese Ministry of Agriculture targeted at pistachio as a sustainable option for the cultivation of marginal lands in Lebanon<sup>(1)</sup>. Officials recognized the widespread distribution and potential value of wild relatives of





completa ricognizione del territorio per individuare in quali parti del Libano cresceva il pistacchio selvatico (comunemente noto come *Botum*) e li diffondere il pistacchio coltivato. A seguito di questa indagine, dalla zona di Aleppo in Siria, furono introdotte varietà selezionate di pistacchio sottoforma di astoni e marze, quest'ultime utilizzate per l'innesto delle piante selvatiche. Tra il 1954 e il 1957, cinquantamila semenzali furono distribuiti agli agricoltori in 33 villaggi in tutto il Libano con l'obiettivo di iniziare una vasta produzione di pistacchio<sup>(1)</sup>. Purtroppo quella iniziativa non ebbe successo e l'attuale produzione di pistacchio è praticamente insignificante, sebbene negli ultimi anni sia rinato un rinnovato interesse tra i frutticoltori. I pistacchietti esistenti sono localizzati nelle pianure di Bekaa, in prevalenza coltivati in asciutto e parzialmente assoggettati alle necessarie tecniche colturali.

Dal punto di vista scientifico, un grande sforzo è stato fatto per caratterizzare per via molecolare la flora di *Pistacia* del Libano. Gli studi tassonomici sul genere *Pistacia* L. dividono il genere in 4 sezioni sulla base delle caratteristiche morfologiche delle foglie e dei frutti<sup>(9)</sup>. Nella Sezione *Lentiscella*, Zohary include le specie americane *P. mexicana* HBK e *P. texana* Swingle. Nella Sezione *Lentiscus*, Zohary include *P. lentiscus* L., specie del Bacino del Mediterraneo e il *P. weinmannifolia* Poisson, una specie asiatica. Nella Sezione *Butmella*, Zohary include *P. atlantica* Desf. (ivi compreso *P. mutica* Fischer et Meyer), che è largamente distribuita nel sud-ovest dell'Asia e nei paesi Magrebini nel nord-ovest dell'Africa. Nella Sezione *Terebinthus*, Zohary include *P. terebinthus* L. originario delle aree centrali e dell'ovest del bacino del Mediterraneo *P. palaestina* Boiss. originario delle aree ad Est del Bacino del bacino del Mediterraneo *P. khinjuk* Stocks, specie del sud-ovest dell'Asia che si estende dal Sinai fino ad est del deserto egiziano, *P. vera* L., originaria dell'Asia centrale e *P. chinensis* Bunge specie asiatica. Nelle aree ove sono diffusi *P. lentiscus*, *P. terebinthus* e *P. palaestina*, sono stati trovati incroci spontanei interspecifici tra queste specie, generanti l'ibrido sterile denominato *P. x saportae*<sup>(10,11)</sup>.

Essendo il Libano un bacino ove convivono diverse specie di *Pistacia*, è stato avviato un programma di analisi molecolare su 10 specie di *Pistacia* (4 raggruppandoli però non nelle 4 Sezioni di Zohary<sup>(9)</sup> ma in due Sezioni principali: *Terebinthus* e *Lentiscus*. Gli studi si basavano su dati generati dall'amplificazione mediante PCR di una regione variabile di 3.2 Kb del DNA cloroplastico di *Pistacia*

pistachio (commonly referred to as *Botum*) in Lebanese forests and woodlands. As a result, the recommendation was to promote pistachio production by importing superior varieties from Aleppo and grafting them on wild pistachio rootstocks. Between 1954 and 1957 50,000 seedlings rootstocks and budsticks were distributed to farmers in 33 villages throughout Lebanon, with the intention to initiate a widespread cultivation of this crop<sup>(1)</sup>. Unfortunately, this initiative did not result in a significant growth of the national pistachio production and today pistachio cultivation remains insignificant despite recently renewed interests to establish new orchards. Field visits to existing orchards showed that plantations are primarily rainfed, predominantly located in the Bekaa plain and only partially managed.

Morphological characterizations of *Pistacia* L. led to the subdivision of the genus into four sections based on leaf characters and fruit morphology<sup>(9)</sup>. In the section *Lentiscella*, Zohary includes the American species *P. mexicana* HBK and *P. texana* Swingle. In the section *Lentiscus*, Zohary includes *P. lentiscus* L., a circum-Mediterranean species, and *P. weinmannifolia* Poisson, an Eastern Asiatic species. The section *Butmella* of Zohary consists of *P. atlantica* Desf. (including *P. mutica* Fischer & Meyer), which is widely distributed throughout Southwest Asia and the Maghreb countries of Northwest Africa. The section *Terebinthus* of Zohary includes *P. terebinthus* L., native to the Central and Western parts of the Mediterranean Basin; *P. palaestina* Boiss., originating from the Eastern part of the Mediterranean Basin; *P. khinjuk* Stocks, a species native to Southwest Asia and extending to the Sinai peninsula and the Eastern part of the Egyptian desert; *P. vera* L., native to central Asia; and *P. chinensis* Bunge, an Eastern Asiatic species. Spontaneous crosses between *Pistacia* species were observed in places where they grow side by side; crosses between *P. lentiscus* and either *P. terebinthus* or *P. palaestina* generate *P. x saportae*, an interspecific sterile hybrid<sup>(10,11)</sup>.

A molecular analysis on the 10 *Pistacia* species<sup>(4)</sup> lead to their division into two major sections -*Terebinthus* and *Lentiscus*- rather than the four sections established by Zohary<sup>(9)</sup>. The analysis was based on PCR amplification followed by restriction analysis of a 3.2 kilobase region of variable chloroplast DNA, and RFLP analysis of the *Pistacia* chloroplast DNA with tobacco DNA probes. Molecular characterization of the five

seguiti da analisi da RFLP con sonde di tabacco. La caratterizzazione molecolare delle 5 specie di *Pistacia* che crescono in Libano è stata fatta con marcatori RAPD su campioni di DNA ottenuto mescolando diversi individui della stessa specie (il cosiddetto *bulk*), allo scopo di identificare marcatori comuni agli individui di una specie ma che appaiono polimorfici quando comparati con gli individui di specie diverse e di selezionare marcatori che appaiono in maniera casuale<sup>6,8</sup>. Un fingerprint molecolare è stato usato per distinguere le 5 specie usando 48 loci RAPD (Tab. 1) e per valutare la relazione genetica tra loro. Le 5 specie di pistacchio si sono distribuite in due gruppi: *P. lentiscus* e *P. x saportae* nella Sezione del *Lentiscus* e *P. palaestina*, *P. atlantica* e *P. vera* nella Sezione *Terebinthus*. Questi risultati suggeriscono che gli ibridi di *Pistacia x saportae* trovati in Libano sono molto più vicini al *P. lentiscus* piuttosto che il *P. palaestina* nonostante il fatto che morfologicamente la pianta presenti caratteristiche intermedie tra i due parentali.

## USI E TRADIZIONI

Usi tradizionali in Libano riguardano il pistacchio selvatico nelle sole aree dove esso cresce. Alcuni agricoltori usano i rami dritti e robusti come supporti della vite, altri usano il legno per costruire il *Mehbaj*, attrezzo tradizionale utilizzato per macinare i semi di fagioli. I frutti delle specie selvatiche sono raccolti, tostati e consumati come frutta secca. Sulla base di alcune indagini presso le popolazioni locali, un altro uso riguarda la resina del pistacchio usata contro la tosse. La maggior parte di queste usanze non sono molto popolari e ciò denota l'abbandono delle tradizioni legate al *Pistacia* dalla gente, in Libano. Le punte dei giovani germogli di pistacchio selvatico, chiamati *Shaashoub* (Fig. 2), sono mangiate crudi come snack insieme ad un'insalata di yogurt, aglio, olive ed olio.



Fig. 2: "Shaashoub", germoglio usato nell'insalata "Shaashoub", young shoots eaten as salad

olives.

*Pistacia* species present in Lebanon was performed using RAPD analysis of bulked DNA samples from several trees within a species in order to identify markers common to individuals within a bulk (species in this case) that will appear polymorphic when compared with other bulked samples (species) and to screen out markers appearing at random in individual trees (Transu *et al.*, 1994; Williams *et al.*, 1990). A molecular fingerprint was generated to differentiate between the 5 species, using 48 RAPD loci (Table 1) and to estimate their genetic relationship. The five pistachio species were clustered into two groups, namely *P. lentiscus* and *P. x saportae* in the *Lentiscus* section and *P. palaestina*, *P. atlantica*, and *P. vera* in the *Terebinthus* section. This suggests that the hybrid species *Pistacia x saportae* found in Lebanon is more related to *P. lentiscus* than to *P. palaestina* despite the fact that it was intermediate in its morphology between the two parents.

## USES AND TRADITIONS

Traditional uses of wild pistachio are limited to remote rural areas. Some people use the plant as a supporting structure for grapevines, while others use the wood to make the *Mehbaj*, a tool traditionally used to grind coffee beans. Fruits of wild species are collected, roasted, and consumed like other nuts. A small number of people also report to use the resin of the wild pistachio to relieve cough. Most of these uses, however, are no longer popular, which indicates an abandonment of traditional knowledge and practices related to *Pistacia* species in Lebanon. The young shoots called *Shaashoub* (Fig. 2) are prepared as a raw snack, in yoghurt salad, or with garlic, oil, and



Tab. 1. Fingerprinting molecolare e dimensione dei frammenti (bp) discriminanti le 5 specie di pistacchio in Libano .

Table 1. Molecular fingerprinting and fragment size (bp) identifying the five pistachio species growing in Lebanon.

Primer	<i>P. palaestina</i>	<i>P. lentiscus</i>	<i>P. x saportae</i>	<i>P. atlantica</i>	<i>P. vera</i>
<b>A03</b>					921
			585	585	
<b>A18</b>					946
			857		
				776	
				686	
	621			621	
				562	562
<b>G03</b>			1451		
				1247	
			701	701	
				371	
<b>G07</b>			858	858	
					420
	304			304	
		234			
		180			
				180	
<b>I18</b>	1731			1731	
				1731	
	977			977	
				858	858
		734		734	
					394
				234	
	219	219			
<b>P17</b>		296			
		274			274
				236	
			150		
	129			129	
<b>R12</b>		1247			
				792	
			466		
		383		383	
		344			344
				236	236
<b>X07</b>	860				860
		860			
					494
<b>X17</b>		1644			
		1481			1481
					804
	662				662
	545		545		
	478				
				394	
				394	
<b>Z03</b>	717				717
		512		512	



---

## References

1. Abou El-Nasr, A., 1958. Pistachio cultivation. Agricultural Series 6. National Press. Beirut.
2. Battle, I., F. J. Vargas and M. Romero. 1996. Natural occurrence, conservation and uses of *Pistacia* species in Spain. In: *Taxonomy, distribution, conservation and uses of Pistacia genetic resources*. Padulosi, S., T. Caruso and E. Barone, Eds. Report of a workshop, 29-30 June 1995, Palermo, Italy. IPGRI, Rome, Italy. pp. 42-45.
3. Mouterde, P., 1966. *Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie*. Vol. 1. Editions de L'imprimerie Catholique, Beirut, Lebanon. p. 563.
4. Parfitt, D. E., and M. L. Badenes. 1997. Molecular phylogenetic analysis of the genus *Pistacia*. Acta Hort. 470: 143-151
5. Post, G.E., 1932. *Flora of Syria, Palestine, and Sinai*. Vol. 1. Publications of the Faculty of Arts and Sciences, American University of Beirut, Lebanon. p. 658.
6. Transue, D.K., D.J. Fairbanks, L.R. Robinson, and W.R. Anderson. 1994. Species identification by RAPD analysis of grain amaranth genetic resources. Crop Sci. 34: 1385-1389.
7. Tutin, T.G. 1968. *Pistacia*. In: *Flora Europaea* 2: 237. T.G. Tutin *et al.*.
8. Williams, J.G.K., A.R. Kubelik, K.J. Livak, J.A. Rafalski, and S.V. Tingey. 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Res.* 18: 6531-6535.
9. Zohary, M. 1952. A monographic study of the genus *Pistacia*. Palestine J. Bot. Jerusalem series 5(4):187-228
10. Zohary, D. 1973. *Geobotanical foundation of the Middle East*. Vol. I. Verlag, G.F., Ed. Stuttgart, Amsterdam. pp. 137-153, 168-169.
11. Zohary, D. 1996. The genus *Pistacia* L. In: *Taxonomy, distribution, conservation and uses of Pistacia genetic resources*. Padulosi, S., T. Caruso and E. Barone, Eds. Report of a workshop, 29-30 June 1995, Palermo, Italy. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. pp. 1-11.





## Oukabli A.

*Plant Breeding and Genetic Resources,  
Regional Agricultural Research Center of Meknes, Postal Box 578*

### NOTIZIE STORICHE

Il pistacchio (*Pistacia vera*) è stato introdotto in Marocco negli anni '50 dall'INRA (Istituto Nazionale di Ricerca in Agricoltura) allo scopo di saggiarne la capacità di adattamento nel paese. Fin dagli anni '80, con l'aiuto del Ministero dell'Agricoltura, campi sperimentali furono istituiti presso la Stazione Sperimentale dell'INRA di *Ain Taoujdate* nelle aree del Centro-Nord del Marocco. L'espansione della coltura è stata limitata a causa della tardiva entrata in produzione e dei problemi biologici legati all'impollinazione. Oggi si può dire che i pistacchietti esistenti ammontano ad una superficie di circa 92 ha<sup>(1)</sup>.

### SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

In Marocco, nell'altipiano dell'Atlas (Fig. 1, 2) e sui monti Rif, crescono allo stato spontaneo in isola-



Fig. 1: I monti dell'Atlas  
*The Atlas mountains*

te popolazioni, alcune specie selvatiche di *Pistacia*. Si tratta del *P. atlantica* (Fig. 3), *P. lentiscus* e *P. terebinthus*. Le piante crescono in condizioni difficili, in terreni poveri e con scarsa piovosità. Tra le specie esiste una spiccata diversità botanica che li rende perfettamente distinguibili. Nel caso del *P. atlantica*, è stato osservato che le piante femminili sono molto

### HISTORICAL BACKGROUND

Cultivated pistachio (*Pistacia vera*) was introduced to Morocco during the 1950s by INRA (National Agricultural Research Institute of Morocco) in order to study its adaptive capacity to local Moroccan conditions. Collections were established in the experimental field of INRA at Ain Taoujdate stations located in the centre of the country. In the beginning of the 1980s, demonstration orchards were set up, supported by Ministry of Agriculture. Today's cultivated area of pistachio is around 92 ha located mainly in the Central-North of Morocco<sup>(1)</sup>. The expansion of this species was limited due to problems linked its late bearing and difficult pollination.

### SPECIES AND DISTRIBUTION

Wild spontaneous trees or isolated populations of *Pistacia* species existing in Morocco are represented by three species: *Pistacia atlantica*, *P. lentiscus* and *P. terebinthus*, which are located in the Atlas and Rif mountains regions (Figs. 1, 2). They



Fig. 2: Aree di diffusione dei pistacchietti  
*Growing Pistachio's area*



produttive, capaci di adattarsi alle condizioni di siccità e idonei ad essere utilizzate come portinnesto del pistacchio. Questo materiale genetico, tuttavia, non è stato ancora completamente studiato. Sulla base dei dati forniti dal Ministero dell'Agricoltura, le



Fig. 3: *P. atlantica* e frutti in alto a destra  
*P. atlantica and its fruits*

regioni dove è coltivato il pistacchio sono quelle di Fez, Meknes, Elhajib, Taza, Nador, Oujda e Ourzazate. Alcuni nuovi impianti sono stati realizzati (Fig. 4), altri ne sono in programma da parte di privati in collaborazione con gli istituti di ricerca dell'INRA.

## NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

A seguito dell'interesse mostrato per questa coltura, negli anni '80 il Ministero dell'Agricoltura ha avviato un piano di piantagione per 1000 ha di pistacchietti. A tale scopo un primo stock di 1000 piante innestate fu importato dalla Tunisia e distribuito agli agricoltori. Il successo fu molto parziale per l'elevata mortalità cui andarono incontro le piante. Le cause del fallimento furono dovute alla sensibilità che ha il pistacchio al trapianto a radice nuda. Sulle piante sopravvissute fu condotta una sperimentazione, utile al futuro sviluppo della coltivazione in Marocco. I risultati dimostrano che le varietà femminili Achouri e Mateur sono più adatte a vivere in condizioni di siccità con locali precipitazioni medie di 400 mm annui<sup>(3)</sup>. La sperimentazione ha permesso anche di selezionare alcune varietà impollinatrici caratterizzate da fioritura sovrapposta rispetto a quella delle varietà femminili<sup>(3,4,5)</sup>.

In passato, tradizionalmente il pistacchio veniva innestato su piante spontanee di *P. atlantica*, ma oggi giorno le piante sono innestate su *P. vera*. Le distanze di impianto comunemente adottate variano tra m 8x6 e m 6x5. I dati di produzione rilevati a livello sperimentale per la cultivar Mateur variano tra 3 e 38 kg di pistacchio smallato ad albero. L'elevata variabilità è dovuta all'alternanza di produzione che

grow under difficult conditions of poor soils and little rainfall. A high diversity was observed among these species. *P. atlantica* (Fig. 3) rend high yields and it is considered highly adaptive to drought, which predestines it as a rootstock for cultivated species. Its genetic variability and gene pool are not explored yet.

According to statistical data published by the Ministry of Agriculture, the pistachio is located mainly in the regions of Fez, Meknes, Elhajib, Taza, Nador, Oujda and Ourzazate (fig. 4). Some growers are planning to establish commercial orchards based on the results of INRA researches.

## ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

During the 1980s, the Ministry of Agriculture attributed enhanced importance to the pistachio and



Fig. 4: Impianto moderno innestato su semenzali di *P. vera*  
*Modern orchard grafted on P.vera rootstock*

promoted its plantation on 1.000 ha. Thousands of grafted seedlings were introduced from Tunisia and distributed to the growers. The objective, however, was not achieved due to the sensitivity of this species to transplanting operations which led to the death of the cultivars. Agronomical behaviour studies on some pistachio varieties showed that the females Achouri and Mateur were more adapted to rainfall (about 400 mm)<sup>(3)</sup>. Among different introduced genotypes, some specific pollinators were identified for their overlapping blooming time (3,4,5).

In the past, pistachio orchards were grafted on spontaneous *P. atlantica*, but nowadays the plants are grafted on *P. vera*. The main agreed tree spacing



caratterizza la specie. I valori di deiscenza sono compresi tra il 52 e l'81%, con una percentuale di frutti vuoti tra il 9 e il 28% a seconda dell'anno. Achouri mostra una maggiore deiscenza (62%) rispetto a Mateur (55%).

## USI E TRADIZIONI

La raccolta si fa a fine settembre, essiccando i frutti al sole. La produzione è destinata al consumo locale e, comunque, non copre il fabbisogno nazionale. Nel 2000, per esempio, il Marocco ha importato dall'Iran 4500 kg di pistacchio da snack (Fig. 5). Nella tradizione culinaria locale il pistacchio non è molto popolare; è molto usato in gelateria. In Marocco, il legno di *P. atlantica* è molto apprezzato ed utilizzato per fabbricare pali per tenda, aratri e diversi utensili. Dai frutticini si estrae un olio utilizzato per massaggi esterni per alleviare i dolori da raffreddore<sup>(2)</sup>. Le galle delle foglie si utilizzano sottoforma di polvere mescolata a *Henné* (*Indigofera tinctoria*) nella cura dei capelli. Dalla pianta si estrae una resina gommosa raccomandata da masticare per l'igiene della bocca, in particolare per migliorare l'alito<sup>(2)</sup>.



Fig. 5: Pistacchio salato al supermercato  
Roasted and salted pistachio in the market

is 8 x 6 m or 6 x 5 m. Yields obtained from the Mateur variety under experimental conditions vary between 3 and 38 kg/tree, depending on the year and alternate bearing. Also the splitting rate varies between 52 and 81%, according to the year, as does the rate of blank nuts production (9 and 28%). The rate of splitting nuts is higher for the Achouri variety (62%) compared to Mateur (55%).

## USES AND TRADITIONS

Pistachio is harvested by hand in the end of September and dried in the sun. Production is destined to local consumption. In the year 2000, Morocco imported 4,500 kg from Iran. The fruits are consumed as snacks (Fig. 5). They are also used in the preparation of ice-creams. There is no local culinary tradition. In Morocco, the wood of *P. atlantica* is a very much appreciated in the manufacturing of poles to fix tents, ploughs and various tools. An oil is extracted from its fruits, which is used for massages and to heal colds<sup>(1)</sup>. The galls of the leaves are used as a powder mixed to *Henné* (*Indigofera tinctoria*), applied in hair care. A mastic resin is extracted from *P. lentiscus* which is used for

oral hygiene<sup>(2)</sup>.

## References

1. Anonymous, 2006
2. Bellakhdar J., 1997. La pharmacopée marocaine traditionnelle. Médecine arabe ancienne et savoirs populaires. IBIS Press. P.764.
3. Oukabli A., 1995. Phénologie et caractérisation pomologique de quelques variétés de pistachier. Rév. Rés. Amélior. Prod. Milieu Aride, 7: 11-18.
4. Oukabli A., 1996. Evaluation des performances d'une collection de génotypes males de pistachier. Rév. Rés. Amélior. Prod. Milieu Aride 7: 109-116.
5. Oukabli A. 2005. Le pistachier, un arbre fruitier et forestier. PNTT, DERD, N° 125.





Martínez Márquez J.R., Martínez Téllez J., Jiménez Sánchez P.J.

Facultad of Sciences Agrotecnology, UACH. Escorza 900 Chihuahua

### NOTIZIE STORICHE

È dal 1970 che sono stati fatti tentativi di introdurre la coltivazione del pistacchio (*Pistacia vera*) nel nord del Messico<sup>(6)</sup> innestandolo su *P. atlantica*<sup>(2,3)</sup> portinnesto, purtroppo, sensibile agli attacchi da "marciume texano", una malattia fungina causata da *Phymatotrichopsis omnivorous* Duggar.

### SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

Nel continente Americano vivono due specie di *Pistacia*: il *P. texana* e il *P. mexicana* H. B. K. (Figg. 1,2,3), comunemente chiamato Lantrisco. In Messico vive il Lantrisco, caratterizzato da buona capacità di adattamento alle diverse condizioni ambientali, diffuso allo stato spontaneo in alcune aree degli stati di Chihuahua e Aguascalientes.

### HISTORICAL BACKGROUND

Since 1970, several efforts have been undertaken to establish the cultivation of *Pistacia vera* in Northern Mexico<sup>(6)</sup>. Unfortunately the plants, grafted on *P. atlantica* rootstock, are sensitive<sup>(2,3)</sup> to the Texan rot disease caused by the fungus *Phymatotrichopsis omnivorous* Duggar.

### SPECIES AND DISTRIBUTION

Native species of the American continent are *P. texana* and *P. mexicana* H. B. K. (Figs. 1,2,3), both suitable to be used as rootstocks for pistachio. Wild trees of Lantrisco (*P. mexicana* H. B. K.) have shown a good environmental adaptation in some places of the states of Chihuahua and Aguascalientes.



Figg. 1, 2, 3: Morfologia del Lantrisco (*P. mexicana*): rami (a sinistra), foglie (al centro), frutti (a destra)

Morphology of Lantrisco (*P. mexicana*): shoots (left side), leaves (centre) and fruits (right side)

### NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Nel 1995, nello stato di Aguascalientes furono selezionati degli alberi di Lantrisco caratterizzati da buona attività vegetativa nelle difficili condizioni pedoclimatiche della zona. Da essi fu raccolto uno stock di semi, posti a germinare sulla base della tecnica messa a punto da Lozoya<sup>(9)</sup>. I semenzali ottenuti, denominati "Lantrisco Ags", nel 1997 furono messi a dimora in alcune aziende negli stati di Aguascalientes e Chihuahua, in terreni chiaramente infetti da *P. omnivorous*. Le piantine furono innestate a gemma con le cultivar Kerman, Peters, Sfax e Chico per valutare il grado di compatibilità di inne-

### ECONOMIC AND TECHNICAL DATA

In 1995, native trees of *P. mexicana* were found in several regions of the state of Aguascalientes. Of these, some dozens of seeds were brought to germination by using the method of Lozoya<sup>(9)</sup>. In 1997, some of the obtained young trees were planted in orchards infested by *P. omnivorous*, either in a farm in Aguascalientes and in other places in the state of Chihuahua. The *P. mexicana* seedlings of the Aguascalientes ecotypes (Ags) were budded with Kerman, Peters, Sfax and Chico cultivars, with the purpose to observe their compatibility and



sto e il comportamento agronomico rispetto agli attacchi da "marciume texano". Come test comparativo furono prese in considerazione alcuni alberi di pistachio innestati su *P. atlantica*, già presenti nell'azienda. Il numero limitato di piantine di Lantrisco messe in prova non ha consentito di impostare un adeguato disegno sperimentale, tuttavia, i

dati, si prestano ad alcune considerazioni utili ad aprire una discussione sulle potenzialità d'uso come portinnesto dell'ecotipo di *P. mexicana* individuato. Le piantine innestate hanno mostrato una generale capacità di adattamento comprovata da uno sviluppo vegeto-produttivo soddisfacente dopo 8 anni dalla messa a dimora. Al contrario, le piante innestate su *P. atlantica* hanno mostrato sintomi di sofferenza vegetativa a causa del marciume delle radici e sono andate gradualmente incontro alla morte. Anche dal punto di vista della compatibilità l'innesto di *P. vera* sull'ecotipo Ags di Lantrisco è soddisfacente, come dimostra la sincronia di accrescimento dei due bionti (Fig. 4).



Fig. 4: Il punto d'innesto nella combinazione "Kerman"/Lantrisco ecotipo Ags  
Grafting unions of Kerman on Lantrisco Ags ecotype

## USI E TRADIZIONI

La strategia di utilizzare un determinato portinnesto per adattare una coltura a problemi specifici ambientali è un metodo sempre valido, anche ben sfruttato nel caso dell'introduzione del pistachio in Spagna<sup>(1)</sup>. La sopravvivenza e il comportamento agronomico degli alberi di *P. vera* innestati su *P. mexicana* e sopravvissuti in presenza del fungo *P. omnivorus*, indicano che questa strategia, usando il Lantrisco può essere il modo per coltivare il pistachio in alcune aree ristrette del Messico, con prospettive di sviluppo della coltura anche in condizioni edafiche difficili. Il problema rimane aperto perché necessita di maggiori approfondimenti sia per gli aspetti di propagazione degli ecotipi selezionati di Lantrisco che per la valutazione agronomica delle piante innestate.

agronomic behaviour with respect to the Texan root rot disease. Due to the low number of specimens of the seedlings ecotypes it was not possible to apply a suitable experimental design. However, the grafted trees of the Agusalientes ecotype showed a wide capacity of adaptation, growing appropriately under very contrasting edaphoclimatic conditions. Eight

years after their plantation, the trees were still alive, they had grown and regularly produced pistachios. The trees grafted on *P. atlantica*, on the other hand, had gradually fallen sick and died under the attack of the root rot fungus. The compatibility between the different cultivars and the rootstock resulted regular (Fig. 4).

## USES AND TRADITIONS

The use of regional rootstocks is considered a good option to overcome restrictive edaphoclimatic conditions<sup>(1)</sup>. A good compatibility between *P. mexicana* and *P. vera* was evidenced; most of the trees survived in the presence of *P. omnivorus*, and pistachio production was regular. These latest results reaffirm the assumption that the Lantrisco can be considered a valuable rootstock for *P. vera*. Yet, a series of further experiments is necessary to validate or to reject this hypothesis. Naturally, the potential of this species can change and to improve the present and future pistachio plantations, confirmation of the resistance and/or tolerance of *P. mexicana* to *P. omnivora* root rot, the main problem in pistachio orchards, is fundamental for its introduction to commercial pistachio orchards; this would open the doors to intensify their exploitation for market purposes, not only in the Chihuahua state, but in many other states of the country.

## References

1. Couceiro L., J.F. 1997. The ecological adaptation of the pistacia tree (*Pistacia vera* L.) in the county of real city. Doctoral thesis. Published by ETD, CORP. Tamarit, 104. Barcelona, Spain. pp. 470
2. Martínez M. J. R. 1999. Effect of the cianamida hydrogenated in the phases phenology of bud break and bloom of six pistachios tree cultivars (*Pistacia vera* L.). Master Thesis. Facultad of sciences Agrotecnology. Autonomous university of Chihuahua. Pp 62
3. Tarango R., S.H. 1993a. The cultivation of the pistachio tree. Agricultural collection. Mexico. DGDR-UACH. Pp 183
4. Tarango R., S.H. 1993b. Susceptibility of ten genotipos of *Pistacia* spp. to *Phymatotrichum omnivorum* (Shear) Duggar. Master thesis. Facultad of Fruticulture. Autonomous university of Chihuahua. Pp 110.



Saeed A<sup>1</sup>, Naem M.M.<sup>1</sup>, Khan M.M.<sup>1</sup>, Mueen M<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Horticultural Sciences, University of Agriculture, Faisalabad

<sup>2</sup>Horticultural Research Institute Quetta, Balochistan

## NOTIZIE STORICHE

Il pistacchio (*Pistacia vera*) è originario dall'Asia occidentale e dall'Asia Minore, probabil-



Figs. 1, 2: Piatti con disegni di frutta secca

mente dalla Persia da dove è stato introdotto in Pakistan. Chiamato anche “mandorlo verde”, nel paese è talmente popolare da trovarlo anche come soggetto nella tradizionale arte decorativa pakistana (Figg. 1,2).

## SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

In Pakistan il pistacchio è coltivato principalmente nelle provincie di Quetta, nelle aree fredde di Kalat, Sakardu, Peshawar e D.I. Khan (Fig. 3). Gli agronomi stanno cercando di fare prove per introdurre il pistacchio nella Soon Valley del distretto Khushab nel Punjab, ma è probabile che questi tentativi non saranno coronati dal successo a cause delle condizioni climatiche non favorevoli.

## NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Nel paese, la produzione commerciale di pistacchio è iniziata nella seconda metà degli anni 1970. Attualmente risultano coltivati circa 22 mila ha, di cui il 60% irrigati con acqua di pozzo, acqua piovana e acque canalizzate. L'albero è in grado di vivere in terreni poveri rocciosi, calcarei e alcalini, ma anche in suoli leggermente acidi, in zo-

## HISTORICAL BACKGROUND

The Pistachio (*Pistacia vera*) is native to Western Asia and Asia Minor and it is supposed that



Plates with painted decorative nuts

it was introduced from Persia. Pistachios are also known as “green almonds”. The nuts are so popular that they are subject of decorative art (Figs. 1,2).

## SPECIES AND DISTRIBUTION

In Pakistan the pistachio is mostly cultivated in Quetta, the cold areas of Kalat, Sakardu, Peshawar and D.I. Khan (Fig. 3). Horticulturists tried to cultivate it also in the Punjab province, district of Khushab, Soon Valley, but this attempt did not succeed probably due to unfavorable climate.

## ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

Commercial production of pistachio nuts began in the late 1970s; currently about 55,500 acres are under cultivation and about 60% of these are irrigated either from wells, tube-wells and natural springs. The 20-foot tall trees thrive in stony, poor, calcareous, highly alkaline or slightly acid, or even saline soils, they support heat and little or no rainfall, but do not tolerate humidity or excessively moist soils. The trees do best on deep, friable and well drained but moisture retaining soils. Pistachios should be



Fig. 3: Aree di coltivazione del pistacchio  
Growing area of pistachio



ne caldo-aride e con poche precipitazioni. Il meglio di sé, però, il pistacchio lo esprime nelle aree ben soleggiate, con terreni profondi ben drenati, dato che non tollera i ristagni idrici. Gli alberi crescono molto lentamente, ma data la notoria longevità, per evitare uno sviluppo eccessivo superiore ai 6 metri, sono sottoposti ad adeguata potatura capace di controllare la vigoria.

Gli impianti si realizzano o con semenzali ottenuti da seme o piantando astoni. Il primo metodo presenta lo svantaggio di ottenere una progenie femminile caratterizzata da grande variabilità genetica e allo stesso tempo una progenie maschile molto più numerosa e improduttiva che comunque costringe l'agricoltore a ricorrere all'innesto. Pertanto si raccomanda di realizzare gli impianti con gli astoni. La produzione di piante innestate si fa in vivaio. La prima tappa è il trattamento dei semi, in gennaio, immergendoli in acqua per 24 ore prima della semina. Le distanze di semina sono 1 metro tra le file e 10-15 cm sulla fila. Dopo un anno, nel mese di marzo, i semenzali si innestano e l'anno successivo gli astoni sono pronti per il trapianto a dimora. La messa a dimora è una fase molto critica perché se le radici sono esposte troppo tempo all'aria muoiono facilmente. La distanza di piantagione a dimora è di circa 6 m. Nel maneggiare gli astoni bisogna fare attenzione a non provocare rotture del punto d'innesto. Negli impianti si utilizza un maschio impollinatore per 6-7 femmine. La fioritura delle piante inizia ad aprile e si protrae per l'intero mese. Le piante entrano in produzione al 5°-6° anno ma la maturità produttiva non inizia prima di 10-12 anni. Sebbene la pistacchicoltura in Pakistan abbia una storia relativamente giovane, si avvale di numerose varietà quali: Kerman, Ibrahim, Owahadi, Safeed, Shasti e Wahedi (Fig. 4), quest'ultima si distingue per il frutto molto grande. Il pistacchio tollera la siccità, tuttavia è consigliata l'irrigazione di soccorso, come avviene nelle condizioni climatiche di Quetta dove almeno sono fatte 1-2 irrigazioni in estate. La fertilizzazione è basata sulla somministrazione primaverile di un concime ternario NPK 10-10-10. Non viene dato azoto ma, dove possibile, si spande sostanza organica in ragione di 150-200 tumoli per ettaro.

La forma consigliata è il vaso con un asse principale che fuoriesce centralmente tra 3-4 branche (impalcate a 1,20 m da terra) che costituiscono l'area produttiva dell'albero. Dopo la potatura di formazione i tagli sono limitati alla rimozione del secco e dei rami intrecciati. Non è consigliata una potatura molto drastica. La potatura è ritenuta fondamentale negli impianti industriali ma non negli alberi ad uso familiare. In estate si fa un'epicuratura per rompere la capillarità del terreno ed eliminare le malerbe.

planted in full sun. The size of the slow growing trees can be controlled by pruning. When planting, rough handling should be avoided since the budded tops easily break off the rootstock. Pistachio trees can live for centuries.

Pistachios can be propagated generatively and vegetatively, but it is usually grown from seeds. Generatively propagated plants produce mainly male offsprings, so budding and grafting is essential to maintain the progeny. There are so many varieties of pistachio which have been developed, but in Pakistan the most important and most cultivated varieties are Kerman, Ibrahim, Owahadi, Safeed, Shasti and Wahedi, this last one producing the largest nuts of all cultivars.

In an orchard, a male plant is required to pollinate 6-7 female plants. Concerning reproductive propagation, the seeds are kept in water for 24 hours before sowing them at a distance of 24 inches between the rows and 4-6 inches between the plants; this is done in January. These plants are ready for grafting in March of the following year and the obtained plants can be transferred in the orchards in the next autumn



Fig. 4: Cv Wahedi


season. Once taken out of the soil, they should be planted immediately, because they will die if exposed to the open air for a longer time. In the orchard, the distance between

the plants should be 20 feet.

Pistachios tolerate considerable droughts but do best with deep, infrequent watering. Under Quetta climatic conditions, plants need regular irrigation for proper growth. The summer months are most critical, so 1-2 irrigations during summer are needed to ensure good results. Since pistachios grow slowly, they do not require large quantities of nitrogen fertilizers. A spring feeding of a complete fertilizer such as 10-10-10 NPK should be adequate. It is also observed that 150-200 mounds of Farm Yard Manure are sufficient to increase the yield.

Pruning can be important to commercial growers in order to shape the trees for mechanical harvesting, but is less important for the home orchardist. The trees should be trained to a modified central leader with 4 or 5 main scaffold limbs branching about 4 feet from the ground. After initial training, little pruning is needed except to remove interfering branches. Heavy pruning reduces yield.

---



La raccolta si fa da agosto a settembre, quando i frutti iniziano a perdere il mallo. Di norma si fa una sola passata per raccogliere la maggior parte dei frutti, scuotendo gli alberi e facendo cadere i frutti su un telone posto sotto la chioma. Un albero adulto produce da 20-40 kg di frutti essiccati non smallati.

## USI E TRADIZIONI

Il pistacchio, insieme al mandorlo e all'anacardio, tra la frutta secca è quello maggiormente consumato in Pakistan, per lo più (l'80%) consumato come frutto da snack. Un particolare modo di preparare il pistacchio salato, avviene previa immersione per pochi minuti dei frutti deiscendenti in una soluzione salina, essiccazione, confezione in buste di plastiche e conservazione in frigorifero. In questo modo i frutti hanno una vita commerciale di circa 4-6 settimane. Il pistacchio sgusciato è usato per preparare confetture, gelati, caramelle, torte ed essenze per budini. Nella cucina familiare il pistacchio è usato spesso per guarnire (Fig. 5) molte pietanze dai nomi diversi: Pistacchio *Kheer*, Pistacchio *Sheer*



Fig. 5: Piantana con contorno di pistacchi e mandorle  
*A dish with garniture of pistachios and almonds*

*Khurma*, Pistacchio *Ras Malai* e Pistacchio *Green Tea*. I pistacchi sono anche usati per condimenti, timballi in casseruola ed altro. Nella credenza popolare il pistacchio è ritenuto un frutto salutare dotato anche di proprietà medicinali, purtroppo non accessibile alle possibilità economiche di molte famiglie che vorrebbero consumarlo in maggiori quantità. La gente ritiene il pistacchio capace di prevenire gli attacchi di cuore. In effetti, il frutto contiene pochi grassi saturi e poco colesterolo. Sebbene ricco in grassi, il frutto si ritenga abbia proprietà dietetiche e lo si mangia per prevenire l'obesità. Dai frutti si estrae l'olio, dal particolare aroma e sapore, usato per differenti scopi.

## References

- Duke, James A. 1989. CRC Handbook of Nuts. CRC Press, pp. 240-243.  
Karen, E., 2006. Pistachio: Short North's behind-the-scene treasure. Short north gazette.  
Walheim R. L. 1981. Western Fruit and Nuts. HP Books, Inc., p. 166.

During summer, occasional hoeing is recommended, so that extra grass and weeds are eradicated.

Blossoming starts in the beginning of April and at the end of April fertilization should be completed. Pistachio plants starts fruiting after 5-6 years but it takes 10-12 years before crops are obtained that can be commercialized. The nuts are harvested when the husk or hull covering the shell becomes fairly loose. A single shaking will bring down the bulk of the matured nuts, which can be caught on a tarp or canvas. In Pakistan, pistachios are ready for harvest by the end of August and the beginning of September. A fully mature tree may produce as much as 20-40 kg of dry, hulled nuts. One method of salting the split nuts is to boil them in a salt solution for a few minutes, then re-dry and store them. Stored in plastic bags pistachios will last for at least 4 to 6 weeks in the refrigerator.

## USES AND TRADITIONS

Pistachios are unique in commercialization, due to their semi-split shells which enables the processor to roast and salt the kernels without removing the shell, which, at the same time, serves as a convenient form of packaging. More than 80% of pistachios are consumed as in-shell snacks in Pakistan. Shelled pistachios are utilized commercially in confectionery, ice creams, candies, sausages, bakery goods and flavoring for puddings. Pistachios are very popular in the preparation of many different sweets and savory foods, from ice cream to pates. They are also used for garnishing (Fig. 5) many home made sweets which are called Pistachio *Kheer*, Pistachio *Sheer Khurma*, Pistachio *Ras Malai* and Pistachio *Green Tea*. They can also be added to dressings, casseroles and other dishes. Pistachio nuts are considered one of the major edible nuts, along with almonds, macadamias and cashews.

Pistachios are furthermore highly estimated for their medicinal values. Poor people cannot afford to purchase pistachio-based medicine due to its elevated price. Nuts are supposed to be beneficial for lowering the risk of heart diseases because of their low content in saturated fats and cholesterol. They also help to reduce overweight. Pistachio oil has a distinctive aroma and taste and is used for different purposes.



**Theron, K.I., Müller, A.M.**

*Dept. of Horticultural Science, Stellenbosch University, Private Bag X1, 7602 Matieland*

### NOTIZIE STORICHE

Il Sud Africa non è mai stato un grande importatore di pistacchio e ciò rende, ancora oggi, del tutto sconosciuto il frutto a alla maggior parte dei consumatori. La sua introduzione nel Paese risale al 1992, quando dall'Australia, dall'Italia e da Israele fu importato del materiale propagativo ed avviata la piantagione di campi sperimentali.

### SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

Le specie presenti sono quelle allora importate: alcune varietà di *P. vera* e i portinnesti *P. terebinthus* e *P. integerrima*. Nei pressi di Prieska, nella provincia del Capo Settentrionale, negli ultimi 14 anni, per iniziativa di una grande azienda commerciale, sono stati realizzati 1000 ha di pistacchietti; altri 15 ha sono stati impiantati per libera iniziativa dei vicini frutticoltori.

### NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Piantine di *P. terebinthus* e *P. integerrima* furono piantate direttamente in campo ed innestate a gemma con le varietà Ariyeh, Shufra e Sirora. Le di-



Fig. 1: Un giovane pistacchietto  
*A newly established pistachio orchard*

stanze di impianto furono 4 x 5,78 m, fatta eccezione per Sirora piantata a 5,2 x 5,78 m (Fig. 1).

### HISTORICAL BACKGROUND

Pistachios are still unknown to most South African consumers and have historically been imported in relatively small quantities. However, plant material was imported from Australia, Italy and Israel and a few trial sites planted during 1992.

### SPECIES AND DISTRIBUTION

In the country grows *P. vera* (cultivars, Ariyeh, Shufra and Sirora), *P. terebinthus* and *P. integerrima*. During the last 14 years, a commercial pistachio estate of 1000 ha was established near Prieska, Northern Cape. In addition a further 15 ha were established by surrounding growers.

### ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

The *P. terebinthus* and *P. integerrima* rootstocks were established directly in the field and then budded with "Ariyeh", "Shufra" and "Sirora", pistachio varieties. Trees were planted with micro-irrigation at an orchard spacing of 4 m (5.2 m for 'Sirora') x 5.78 m (Fig. 1). Male trees (4 - 6%) were inter-planted. Initial heavy tree losses and low budding success led a change in strategy. With the result that since 1999 all trees were prepared as budded trees in the nursery, where after they were established in the orchard. Rootstocks of Clone 2 were prepared through air-layering in January (Southern hemisphere). These rootstocks were then established in plastic bags and T-budded during October of the same year to the desired scion. These trees were then transplanted the following year. It was found that planting trees during autumn resulted in much higher establishment rates and stronger growth during year one in the orchard, than where trees were established only after winter in spring.

*P. terebinthus* and Clone 2 were found to be more frost tolerant during late autumn than *P. integerrima*, while *P. terebinthus* lacked the vigour of the other rootstocks. It appears as if 'Sirora' is less prone to alternate bearing under the growing conditions in the Northern Cape than 'Ariyeh' and 'Shufra'.





I maschi impollinatori variarono tra il 4 ed il 6%. Questo approccio iniziale di piantagione e innesto a dimora, determinò seri problemi di sopravvivenza delle piante e nell'attecchimento degli innesti, pertanto dal 1999 fu cambiata la strategia allevando e innestando in vaso le piante prima della piantagione. A tale scopo, il clone 2 di *P. integerrima* fu propagato mediante *layering* in gennaio invasato in fitocelle e innestato ad ottobre a gemma vegetante. Le piantine furono messe a dimora l'anno successivo. E' stato osservato che la piantagione nel periodo autunnale favorisce una migliore ripresa vegetativa rispetto a quella effettuata in primavera (n.r. nell'*Emisfero Sud* le stagioni sono opposte rispetto a quelle dell'*Emisfero Nord*).

E' stato anche osservato una maggiore tolleranza ai ritmi di freddo autunnali del *P. terebinthus* e del clone 2 di *P. integerrima* rispetto a *P. integerrima*, come pure è stato osservato il minore vigore che caratterizza il *P. terebinthus*. Un altro dato interessante riguarda la cultivar Sirora, rivelatasi meno suscettibile all'alternanza di produzione rispetto a Ariyeh e Shufra.

Le piante sono allevate a vaso libero, impalcate a 120 cm da terra per facilitare la raccolta meccanica. Nei primi 3 anni di crescita le piante sono state sottoposte a drastiche operazioni di potatura tagliando circa il 30% dei rami di 1 anno per favorire lo sviluppo del tronco e delle branche laterali. Dopo questa fase, la potatura si è ridotta alla cimatura in fase vegetativa dei germogli per stimolare l'emissione di rami laterali e maggiore formazione di gemme a fiore<sup>(2)</sup>. Il controllo della dormienza delle gemme è fatto con trattamenti associati di oli minerali e cianamide<sup>(2)</sup>.

Nelle condizioni climatiche di Prieska le piante ricevono un basso numero di unità di fabbisogno in freddo rispetto a quelle che invece il pistacchio riceve nelle altre parti del mondo, inoltre nel periodo vegeto-produttivo è sottoposto a valori termici maggiori e durante il riposo riceve abbondanti precipitazioni<sup>(1)</sup>. Tra le fisiopatie osservate quelle che maggiormente preoccupano sono tardive defogliazioni, caduta delle gemme a fiore, aborto dei frutti, bassa percentuale di allegagione e altre anomalie legate alla fioritura. Per esempio lo sviluppo di gemme late-



Fig. 2. La tecnica dell'evaporazione "fredda" applicata in un pistacchietto adulto  
*Overhead evaporative cooling system in a mature pistachio orchard*

Trees are trained to an open vase with a 1.2 m stem to facilitate machine harvesting. Severe winter pruning (30% of one-year old growth) is performed during the first three seasons after planting in order to establish a strong trunk and side branches. Following this the winter pruning is reduced to a slight tip cut annually to stimulate new growth but also flower bud formation<sup>(2)</sup>. Rest breaking chemicals are applied at around bud swell, using either a mineral oil or a hydrogen cyanamide/oil combination<sup>(2)</sup>.

The climate of Prieska differs from other pistachio growing regions in the world in that it receives fewer winter chilling units, has higher maximum temperatures during winter and spring and receives summer rainfall<sup>(1)</sup>. Delayed foliation, flower bud and inflorescence abortion, low fruit set and other flowering disorders have been observed. These disorders e.g. lateral or terminal buds on current season's growth developing into a florescence (and setting fruit) were described by Crane and Takeda<sup>(1)</sup> as a rare response to insufficient winter chilling. However, with the use of evaporative cooling (Fig. 2), yields of 20-35 kg per tree (fresh weight) have been obtained<sup>(2)</sup>.

## USE AND TRADITIONS

Although volumes are currently still low, nuts are machine-harvested, dried and stored in silos after which they are usually salted, roasted and packed for direct marketing, either nationally or internatio-



---

rali o apicali che evolvono in infiorescenza nella stessa stagione per insufficiente soddisfacimento del fabbisogno in freddo, come descritto da Crane e Takeda<sup>(1)</sup>. Comunque questo problema è stato in qualche modo superato applicando la tecnica dell'evaporazione "fredda" (Fig. 2), che ha consentito di ottenere 20-35 kg di frutto fresco per pianta<sup>(2)</sup>.

### USI E TRADIZIONI

Sebbene prodotti in poche quantità, i pistacchi dopo la raccolta (meccanica), appena essiccati sono conservati in silos e poi salati, tostati e confezionati per la vendita nel mercato nazionale ed internazionale (Fig. 3). Pochissime quantità sono utilizzate nella trasformazione industriale.

nally (Fig. 3). Only a small fraction is used as loose kernels in the confectionary industry.



Fig. 3: Cv "Sirora", poco prima di essere raccolta  
"Sirora" cluster just prior to harvest

---

### References

1. Crane, J. and F. Takeda. 1979. The unique response of the pistachio tree to inadequate winter chilling. HortSci. 14:135-137.
2. Müller and Theron. 2008. The effects of rest breaking agents, pruning and evaporative cooling on budbreak, flower bud formation and yield of three pistachio cultivars in a climate with moderate winter chilling (*Pistacia vera* L.).
3. Van den Bergh, J. and C. Manley. 2002. Investigation into climate related aspects of pistachio production. Confidential report (unpublished data).





Ibrahim Basha A.

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Aleppo, P.O. Box 8660 Aleppo

### NOTIZIE STORICHE

Reperti di pistacchio sono stati reperiti in scavi archeologici in Medio Oriente risalenti al 6760 a. C. La Regina di Saba, in Assiria, era così appassionata dei frutti di pistacchio da averli riservati, con apposito decreto, soltanto per sé e qualche volta per pochi eletti. Ancora nei tempi odierni è usanza siriana regalare un sacchetto di pistacchi al momento della partenza. I frutti sono un importante componente nei matrimoni. Plinio il Vecchio, nella sua opera *Naturalis Historia* per esempio riferisce che in Italia il pistacchio è stato introdotto dalla Siria nel primo secolo dopo Cristo e da qui diffuso nel bacino del mediterraneo. Russell<sup>(6)</sup> riferisce dell'enorme importanza storica avuta dal pistacchio nella zona di Aleppo. Hadj-Hassan<sup>(5)</sup> cita dell'esistenza di antichi frutteti di pistacchio presso il villaggio di Ain El-Tinah nel distretto di Kalamoun, all'incirca 60 Km a nord di Damasco, dove si trovano esemplari di *P. vera*, vecchi anche di oltre 1000 anni di età. Queste piante sono ancora in produzione!

### SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

Il pistacchio può essere considerata una coltura tradizionale in Siria, e questa area rappresenta un importante centro di bio-diversità per l'esistenza di una flora spontanea di specie del genere *Pistacia*. Più esattamente *P. lentiscus*, *P. atlantica*, *P. palaestina*, *P. khinjuk* e *P. terebinthus*. Queste specie selvatiche, insieme al *P. vera* costituiscono la risorsa genetica del genere *Pistacia* e, fatta eccezione per *P. lentiscus*, la Siria è considerata il centro di differenziamento genetico delle altre 4 specie<sup>(7,9)</sup>.

In Siria sono coltivate all'incirca 25 varietà di pistacchio riconoscibili dal punto di vista morfologico. Esiste anche un gran numero di genotipi maschili ottenuti dalla propagazione per seme, metodo utilizzato per realizzare numerosi impianti. Solo pochi genotipi maschili sono stati studiati con riguardo alla fioritura e alle caratteristiche del polline. I primi studi sul pistacchio in Siria furono fatti da Al-Husny<sup>(1)</sup> il quale pubblicò alcuni dati molto generici

### HISTORICAL BACKGROUND

Archaeological excavations testify the existence of pistachios in the Middle East as early as 6760 B.C. The Queen of Sheba was so fond of them that she decreed Assyria's limited output be for her own use, sometimes giving them as gifts to her favorites at court. Her subjects were barred to ensure they were kept for her personal use alone. In Syria, guests are often given a small bag of pistachios as a good will parting gift. They are also an important element at wedding feasts in Syria. Pliny the Elder in his *Natural History*, for instance, reported that pistachios were introduced to Italy from Syria during the first century B.C., and spread throughout the Mediterranean area. Russell<sup>(10)</sup> mentioned that the pistachio tree has attracted great attention in the Aleppo area. Hadj-Hassan<sup>(5)</sup> reports on the presence of ancient pistachio orchards in the Ain El-Tinah village, Kalamoun District, about 60 Km north of Damascus, containing very old trees of *P. vera* (the oldest specimens are more than a thousand years old) These trees are still producing!

### SPECIES AND DISTRIBUTION

Syria is an important centre of diversity for pistachios. The plant can be considered a traditional crop in Syria, where several wild species of *Pistacia*, such as *P. atlantica*, *P. palaestina*, *P. khinjuk* and *P. lentiscus* are naturally distributed. Furthermore, Syria is considered a centre of origin of *P. atlantica*, *P. palaestina*, *P. khinjuk*, and *P. terebinthus*<sup>(7,9)</sup>. These wild relatives together with local varieties of *P. vera* form the total national *Pistacia* genetic resources. Syria has about 25 morphologically distinguished cultivated varieties, which can be divided into three groups, according to the quality of their fruits (Table 1).

On the other hand, sexual propagation led to the development of a large variation of male clones in Syria, and only few of these have been studied in terms of inflorescence, flowering date and pollen characters. Earlier monographic studies of pistachio



sulle caratteristiche di varietà femminili, poi fu Nahlawi *et al.*<sup>(6)</sup> che studiò in modo comparativo le varietà Ashoury, Batoury, Oleimy, Bundouky e Ain Al-Tainah, saggiate nelle stesse condizioni ambientali nel clima arido di Houran, nel sud della Siria. Altri studi sono stati fatti da Hadj-Hassan<sup>(6)</sup> che, nel biennio 1978-1979, ha studiato 11 varietà femminili siriane nella zona di Aleppo. Studi più recenti di natura morfologica sono stati fatti nel 2003 sulla base dei caratteri descrittivi dell'International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI, oggi Bioversity). Le osservazioni hanno riguardato 25 varietà femminili (Tab. 1), alcune ben note altre descritte per la prima volta<sup>(6)</sup>. Le diverse varietà hanno caratteristiche che le rendono adatte a specifici usi: Per esempio, alcune sono adatte al consumo fresco in quanto dotate di ottimi caratteri pomologici, altre a pasta verde sono idonee alla trasformazione per preparare dolci, gelati e pietanze orientali, altre ancora sono interessanti dal punto vista agronomico, come la cultivar "Entaby" che fiorisce tardivamente e pertanto in grado di sfuggire alle gelate tardive<sup>(6)</sup>.

In Siria il genere *Pistacia* è diffuso in differenti zone climatiche. Il *P. vera*, il *P. atlantica* e il *P. khinjuk* si incontrano nelle zone aride o semiaride con una precipitazione media annuale tra 191 e 417 mm, mentre *P. palaestina*, *P. terebinthus* e *P. lentiscus* si trovano in aree più o meno umide con precipitazioni medie annuali tra 457 e 1280 mm. Il pistacchio è una pianta resistente alla siccità e prospera bene anche in zone aride e semiaride. Può essere coltivato in terreni marginali, profondi e argillosi come pure sciolti e superficiali, tuttavia, per un'ottimale produzione economicamente sostenibile occorrono terreni con sufficienti riserve idriche di fine inverno in modo da consentire alla pianta di produrre germogli ben sviluppati e con un buon numero di gemme a fiore.

Tradizionalmente la zona di maggior presenza degli impianti è quella di Aleppo, nel nord della Siria, ove insiste il 44% circa dell'intera superficie nazionale coltivata a pistacchio. Attualmente è in atto una rapida espansione di pistacchietti intorno alle aree di Idleb (13%) e Hama (34%) e altri impianti stanno nascendo nei distretti di Damasco, Dara' e Sweida.

### NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Sulla base dei dati statistici del Ministero dell'Agricoltura e dell'Ufficio per la Riforma agraria, la produzione di pistacchio in Siria è oscillata dalle 13 mila tonnellate del 1993 alle 60 mila del 2006. La superficie coltivata a pistacchio è di circa 60 mila

in Siria were conducted by Al-Husny<sup>(1)</sup> who published some general information on the characteristics of Syrian female varieties, and Nahlawi *et al.*<sup>(6)</sup> who published the results of a comparative study on 5 varieties, namely Ashoury, Batoury, Oleimy, Bundouky and Ain Al-Tainah, carried out under relatively dry environmental conditions, in Houran, Southern Syria. Hadj-Hassan<sup>(6)</sup> studied eleven Syrian female varieties in Aleppo during the period of 1978-1979. The most recent characterization in 2003 was made according to the International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) descriptor list, this study involved about 25 Syrian female trees representing almost all Syrian varieties, some of which are well known while others have been identified for the first time (Table 1)<sup>(6)</sup>. This diversity generated different uses. For instance, some varieties are used for fresh consumption due to their good marketing traits (good taste, high portion of splitting nuts and big kernels). Some others are processed for candies, ice cream and oriental foods because of their green kernels. Of special interest is the preference in Northern Syria for one major variety, "Entaby", to escape the threat of spring frosts due to its late blooming<sup>(6)</sup>.

The *Pistacia* genus is found in different climatic areas in Syria. Cultivated pistachio, *P. atlantica* and *P. khinjuk* are growing in arid and semi-arid sites with mean annual rainfalls ranging between 191 and 417 mm, whereas *P. palaestina*, *P. terebinthus* and *P. lentiscus* are found in sub humid and humid sites with average annual rainfall between 457 and 1280 mm. Pistachio is a drought resistant tree and flourishes in arid and semi-arid zones; nevertheless, for good economical production enough soil humidity is needed during the end of winter, spring and early summer, to cover the water demand during the vegetative phase and the formation of the flower buds for the next year. On the other hand, successful pistachio cultivation can be reached in most soil types, even poor marginal soils. *Pistacia* species are found in a wide range of soils, but they grow especially in those very shallow, moderately developed, non-acid soils with clay-enriched subsoil.

Traditionally, Aleppo, located in the North of Syria, represents the main pistachio growing area in the country (about 44% of the total cultivation area). Recently, pistachio orchards rapidly expanded also around Idleb (13%) and Hama (34%). Some new pistachio orchards are being established around

ha per un totale di circa 10 milioni di alberi, metà dei quali sono in fase giovanile. I dati statistici della FAO<sup>(3)</sup>, pongono la Siria al quinto posto tra i paesi produttori nel mondo, subito dopo Iran, USA, Turchia e Cina.

Il pistacchio (*P. vera* L.) è una specie ritenuta strategica per la politica agricola della Siria, sia dal punto di vista economico che dal punto di vista della difesa dell'ambiente. La coltivazione del pistacchio, purtroppo, è basata soltanto su poche varietà mentre tante altre non sono state studiate in modo comparativo per potere essere affiancate o per sostituire quelle tradizionali. Basti pensare che la cultivar Ashoury (Fig. 1), quella più coltivata, rappresenta l'85% della produzione siriana, seguita da Red Oleimy (5%) (Fig. 2) e Batoury (5%) (Fig. 3) e da poche altre che coprono il restante 5%.



Fig. 1: Ashoury



Fig. 2: Red Oleimy



Fig. 3: Batoury

La maggior parte dei pistacchicoltori adotta un sesto di piantagione a quadro, con distanze di 12x12 nei vecchi impianti e di 7x7 in quelli nuovi (Fig. 4). Il pistacchio si propaga per innesto a gemma a T, su



Fig. 4: Un moderno pistacchieto  
*New pistachio orchard*

semenzali di *P. vera*, specie preferita come portainnesto per la facilità di germinazione dei semi, la resistenza alla salinità, al calcare e alla siccità dei suoli. Di norma sono gli stessi agricoltori che producono i

other districts like Damascus, Dara'a and Sweida.

## ECONOMICAL AND TECHNICAL INFORMATION

According to the annual report of the Statistical Office of the Syrian Ministry of Agriculture and Agrarian Reforms, pistachio yields in Syria increased from about 13,000 tons in 1993 to about 60,000 tons in 2006. The cultivated area covers about 60,000 ha with 10 million trees, half of which are still in a juvenile stage. 90% of this cultivation is located in rainfed conditions. Globally, Syria ranks fourth among the leading pistachio producers. The leading countries are Iran, USA, Turkey, Syria and China<sup>(3)</sup>.

The pistachio (*P. vera*) is a strategic tree nut species in Syria which holds comparative

advantages over other fruit trees with respect to hardiness, income generation opportunities and environmental benefits. Yet pistachio cultivation depends on a very narrow genetic base, in spite of the existence of many varieties; however, these are still only marginally exploited. In an overview of the total cultivation, the Ashoury variety (Fig. 1) ranks first with 85%, followed by Red Oleimy 5% (Fig. 2) and Batoury 5% (Fig. 3). The other varieties together cover the remaining 5%.

Most pistachio growers use the square system in their orchards; the planting distance varies from 7x7 m in new established orchards up to 12x12 m in old cultivations (Fig. 4). Pistachios are propagated by T-budding on rootstocks which are commonly *P. vera* because of their high germination rate and well known resistance to salty, calcareous and arid soils. Usually, farmers do the propagation by themselves in their orchards, or it is done in specialized nurseries which provide grafted seedlings of the desired varieties in order to facilitate and enhance the cultivation of this tree in new areas in Syria.

In terms of cultural practices, the pistachio can



semenzali e li innestano con le loro varietà.

Con riguardo alle pratiche colturali si può dire che il pistacchio è una tra le specie più facile da coltivare. La forma di allevamento preferita è il vaso aperto. La potatura degli alberi adulti in produzione si fa ogni 2-3 anni con tagli di rinnovo per favorire la vegetazione produttiva e per eliminare quelli danneggiati, intrecciati o malati. Il 90% degli impianti sono in regime di asciutto: In qualche annata molto siccitosa si procede all'irrigazione di soccorso a goccia. I concimi minerali vengono somministrati ogni 2-3 anni. In genere si tratta di concimi fisiologicamente acidi quali urea o solfato ammonico, superfosfato al 45% di  $P_2O_5$ , e solfato potassico al 50% di  $K_2O$ . Ogni 4-5 anni si somministra anche della sostanza organica. Il controllo antiparassitario si basa su trattamenti invernali con oli minerali aggiunti di fungicidi e insetticidi. Un successivo trattamento si fa con la pianta in attività vegetativa nel periodo di fioritura a fine maggio. Altri trattamenti sono fatti occasionalmente, al bisogno. La raccolta si fa manualmente ed inizia da metà luglio e si conclude ad ottobre.

### USI E TRADIZIONI

I pistacchi come ogni altro frutto essiccato, giocano un importante ruolo nella dieta alimentare. Consumati crudi o tostati e salati hanno un grande valore nutritivo. 100 g di pistacchio contengono 54 par-

be considered one of the easiest horticultural crops to grow. In commercial orchards, they are trained to open center or open vases, when mature bearing pistachio trees are pruned every 2-3 years to maintain and renew the fruit producing wood and to remove sick, damaged or crossed branches. Although more than 90% of the pistachio orchards in Syria are rainfed, supplementary irrigation is also practiced. Most of this irrigation is applied in dry years in autumn after harvest and in winter at dormancy stage. Mechanical ploughing is practiced 2-5 times per year in these orchards; each time cross discing is applied in order to control weeds and to maintain soil moisture. Fertilizers such as nitrogen (urea, ammonium sulfate), phosphate (super phosphate - 45%  $P_2O_5$ ) and potassium (potassium sulfate - 50%  $K_2O$ ) are applied every 2-3 years to pistachio orchards, and organic fertilization is given every 4-5 years. With regard to pest control, horticultural mineral oil enriched with fungicides and insecticides is given during the trees' dormancy. A second spraying of fungicides and insecticides is applied during the flowering stage, while the third spraying is usually applied in late May. Other sprays are used when needed. Manual harvesting usually starts at mid July and lasts until October.

### TRADITIONAL USES

Pistachios, like all nuts, are an important part of a healthy diet. Pistachio nuts, consumed raw, roasted and salted, have a high nutritional value. 100 g of the nuts contain 54 g fats, 21 g proteins, 12.7 g water, 7 g carbohydrates, 2 g fibers and 3.39 g ash. The nuts also contain valuable minerals such as 77mg iron, 138 mg calcium, 525mg phosphorus, 1027 mg potassium. A large portion of the annual production is consumed raw in Syria, especially the Ashoury variety, due to its high opening percentage about 98%. The other part of the produced pistachios is used in the oriental sweet and ice cream industry (Fig. 5).

Particularly in Aleppo, pistachios are utilized in many traditional foods such as "kebbeh" (Fig. 6). The nuts are also appreciated for their therapeutic properties, traditionally appreciated as remedies for abdominal ailments, dysentery, abscess, amenorrhea, chest ailments and circulation problems. Local people believed that pistachio is an aphrodisiac. Furthermore, the nut is said to be a sedative and tonic<sup>(2)</sup>.

The resin obtained from the *P. lentiscus*, *P. palaestina* and *P. atlantica* is utilized as an



Fig. 5: Tipico dolce orientale di benvenuto  
*Typical welcoming oriental sweet*

ti di grassi, 21 di proteine, 12,7 di acqua, 7 di carboidrati, 2 di fibra e 3,3 di ceneri. Inoltre, hanno anche un importante contenuto di elementi minerali quali



---

ferro (77 mg), calcio (138 mg), fosforo (525 mg), potassio (1027 mg). Come pistacchio da snack la varietà Ashoury è quella di più largo consumo, mentre altre specifiche varietà sono usate nella preparazione di dolci orientali (Fig. 5) e gelato. In Siria e particolarmente ad Aleppo, i pistacchi sono un componente essenziale per la preparazione del “kebbeh” (Fig. 6).

Al pistacchio sono anche riconosciute proprietà terapeutiche. La medicina popolare lo consiglia come regolatore dell'intestino, nella cura della dissenteria e degli ascessi, come regolatore del flusso mestruale, come coadiuvante della circolazione sanguigna e delle funzioni cardiache. I frutti hanno proprietà sedative e toniche<sup>(5)</sup>, ma allo stesso tempo, la gente pensa che il pistacchio abbia anche proprietà afrodisiache.

La resina ottenuta da *P. lentiscus*, *P. palaestina* e *P. atlantica* è impiegata come antisettico, analgesico, espettorante, antispasmodico e stimolante. È usata anche come gomma da masticare. L'olio ottenuto dai semi delle suddette specie si utilizzava per dare lucentezza alla pelle e per fare sapone molle. Nelle zone agricole la gente consuma i piccoli frutti crudi o tostati. I semi di *P. palaestina* raccolti, essiccati e macinati sono usati come spezie acidificanti. Il legno dell'albero di *P. atlantica* è particolarmente apprezzato per modellare mortai per pestare il caffè arabo<sup>(6)</sup>.

antiseptic, analgesic, anticough expectorant, with antispasmodic and stimulant effects. It is also used as chewing gum. Oil obtained from the seed was



Fig. 6: Il Kebbeh, tipica pietanza orientale  
The Kebbeh, a typical oriental dish

used for lighting and soap production in the past. A gum is obtained from the *P. atlantica* tree and its wood is suitable for turnery especially to produce Arabic coffee mortars<sup>(4)</sup>. Small nuts of *P. palaestina* are collected, dried and ground to be used as acid spices. Rural people also collected wild small nuts and consume them raw or roasted.

---

## References

1. Al-Husny, B. 1972. The Pistachio. Leaflet No. 22, Ministry of Agriculture, Syria (in Arabic).
2. Al-Qabani S., 1994. Food No Drugs. Beirut - Lebanon (in Arabic).
3. FAO - 2008. FAOSTAT database. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>
4. Hadj Ibrahim I.; Kardoush M.; Rais R., 1998. Pistachio Tree and Its Techniques. ACSAD, SN/N59/1998.
5. Hadj-Hassan A., 1988. Characters of most important Syrian pistachio female varieties widely cultivated in Aleppo. ACSAD, Damascus, Syria. PS. P25.
6. Ibrahim Basha A.; Padulosi S.; Hadj Hassan A., 2003. Eco-Geographic Survey and Genetic Diversity Assessment of Female Varieties of Pistachio Species (*Pistacia Vera* L.) in Syria. Aleppo - Syria (in Arabic).
7. Mouterde S.J., 1966. Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie. Tome premier. Ed. de l'Imprimerie Catholique. Beyrouth, Liban (in French).
8. Nahlawi N.; Kotob M.A.; Hadj-Hassan A.; Nahlawi M. and Haj-Ibrahim I., 1985. Effect of modern techniques in growing pistachio trees under arid zone conditions, ACSAD, Damascus, Syria. PS.P 17. (in Arabic).
9. Post G.E., 1932. Flora of Syria, Palestine and Sinai. Faculty of Arts and Sciences. American University of Beirut, Lebanon. Vol. 1.: 658p.
10. Russel A., 1755. The Natural History of Aleppo. G. G. and J. Robinson 1794, the 2<sup>nd</sup> Edition Revised. London, United Kingdom.



<b>Tabella 1. Caratteristiche morfologiche di varietà femminili siriane di pistacchio</b> <b>Table 2. Syrian female varieties and their main morphological features</b>			
Nome <i>Name</i>	Portamento <i>Habitus</i>	Forma foglia <i>Leaf's shape</i>	Forma frutto <i>Fruit's shape</i>
Ashoury	Eretto <i>Erect</i>	Ovata <i>Ovate</i>	Ovoide Piatta Affusolata <i>Ovoid Narrowly Cordate</i>
Red Oleimy	Semi-Eretto <i>Semi-erect</i>	Rotonda Ovata <i>Round Ovate</i>	Ovoide <i>Ovoid</i>
Nab Al Dajaml	Decumbente <i>Drooping</i>	Ellittica <i>Elliptic</i>	Ovoide Allungata <i>Ovoid Elongate</i>
Batoury	Decumbente <i>Drooping</i>	Ovata <i>Ovate</i>	Ovoide Allungata <i>Ovoid Elongate</i>
Al Grahly	Decumbente <i>Drooping</i>	Ovata <i>Ovate</i>	Ovoide <i>Ovoid</i>
Sen Al Feel	Espansa <i>Spread</i>	Ovata <i>Ovate</i>	Ovoide <i>Ovoid</i>
Ajamy	Espansa <i>Spread</i>	Ovata <i>Ovate</i>	Ovoide <i>Ovoid</i>
Entaby a	Semi-Eretto <i>Semi-erect</i>	Ellittica <i>Elliptic</i>	Allungata <i>Elongate</i>
Red Jalab	Espansa <i>Spread</i>	Ellittica <i>Elliptic</i>	Ovoide Allungata <i>Ovoid Elongate</i>
Baidy	Espansa <i>Spread</i>	Rotonda Ovata <i>Round Ovate</i>	Ovoide <i>Ovoid</i>
Marawhy	Espansa <i>Spread</i>	Lanceo-lata <i>Broad lanceolate</i>	Ovoide <i>Ovoid</i>
Lazwardy	Espansa <i>Spread</i>	Rotonda Ovata <i>Round Ovate</i>	Ovoide <i>Ovoid</i>
Boundouky	Semi-Eretto <i>Semi-erect</i>	Ellittica <i>Elliptic</i>	Ovoide <i>Ovoid</i>
White Ashoury	Eretto <i>Erect</i>	Ellittica <i>Elliptic</i>	Ovoide <i>Ovoid</i>
Entaby b	Semi-Eretto <i>Semi-erect</i>	Rotonda Ovata <i>Round Ovate</i>	Allungata <i>Elongate</i>
White Oleimy	Semi-Eretto <i>Semi-erect</i>	Rotondeggiante <i>Roundish</i>	Affusolata <i>Cordate</i>
Wardany	Espansa <i>Spreading</i>	Rotonda Ovata <i>Round Ovate</i>	Allungata <i>Elongate</i>
Bayd Al Tair	Decumbente <i>Drooping</i>	Rotonda Ovata <i>Round Ovate</i>	Ovoide Allungata <i>Ovoid Elongate</i>
Abou Rieha	Espansa <i>Spreading</i>	Ovata <i>Ovate</i>	Ovoide <i>Ovoid</i>
White Turkey	Semi-Eretto <i>Semi-erect</i>	Ovata <i>Ovate</i>	Allungata <i>Elongate</i>
Zaroorly	Espansa <i>Spreading</i>	Ovata <i>Ovate</i>	Ovoide <i>Ovoid</i>
Lesan Al Tair	Semi-Eretto <i>Semi-erect</i>	Lanceo-lata <i>road lanceolate</i>	Ovoide <i>Ovoid</i>
Ain Al Tinah	Espansa <i>Spreading</i>	Rotondeggiante <i>Roundish</i>	Ovoide <i>Ovoid</i>
Botmy	Semi-Eretto <i>Semi-erect</i>	Rotondeggiante <i>Roundish</i>	Rotondeggiante <i>Roundish</i>
Ain Al Arab	Semi-Eretto <i>Semi-erect</i>	Ellittica <i>Elliptic</i>	Allungata <i>Elongate</i>



Colore mallo <i>Hull's colour</i>	Posizione sutura sul guscio <i>Fruit suture position</i>	Colore seme <i>Kernel colour</i>	Qualità <i>Quality</i>
Rosso-porpora ombreggiato <i>Red-purple shades</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Giallo - Verdastro <i>Greenish yellow</i>	Elevata <i>High</i>
Rosso-porpora ombreggiato <i>Red-purple shades</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Giallo Verdastro <i>Greenish yellow</i>	Elevata <i>High</i>
Giallo bianco ombreggiato <i>Yellow white shades</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Verdastro <i>Greenish</i>	Elevata <i>High</i>
Crema chiaro <i>Light cream</i>	Dorso-ventrale <i>Dorsal-ventral</i>	Giallo verdastro <i>Greenish yellow</i>	Elevata <i>High</i>
Crema chiaro con linee arancio <i>Light cream &amp; orange lines</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Verdastro <i>Greenish</i>	Elevata <i>High</i>
Rosso ombreggiato <i>Red shades</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Giallo verdastro <i>Greenish yellow</i>	Elevata <i>High</i>
Rosso-porpora ombreggiato <i>Red-purple shades</i>	Dorso-ventrale <i>Dorsal-ventral</i>	Giallo verdastro <i>Greenish yellow</i>	Elevata <i>High</i>
Rosso scuro <i>Dark red</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Verdastro <i>Greenish</i>	Elevata <i>High</i>
Rosso ombreggiato macchie <i>Scure Red shades &amp; dark spots</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Giallastro <i>Yellowish</i>	Intermedia <i>Intermediate</i>
Rosso-biancastro <i>Reddish white</i>	Ventrale <i>Ventral</i>	Giallo verdastro <i>Greenish yellow</i>	Intermedia <i>Intermediate</i>
Rosso lieve ombreggiato <i>Light Red shades</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Giallo verdastro <i>Greenish yellow</i>	Intermedia <i>Intermediate</i>
Rosso lieve ombreggiato <i>Light red shades</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Giallo verdastro <i>Greenish yellow</i>	Intermedia <i>Intermediate</i>
Rosso lieve ombreggiato <i>Light red shades</i>	Dorso-ventrale <i>Dorsal-ventral</i>	Giallo verdastro <i>Greenish yellow</i>	Intermedia <i>Intermediate</i>
Giallo, bianco ombreggiato <i>Yellow-white shades</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Giallo verdastro <i>Greenish yellow</i>	Intermedia <i>Intermediate</i>
Rosso ombreggiato <i>Red shades</i>	Ventrale <i>Ventral</i>	Giallo verdastro <i>Greenish yellow</i>	Intermedia <i>Intermediate</i>
Crema chiaro <i>Light cream</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Giallastro <i>Yellowish</i>	Intermedia <i>Intermediate</i>
Rosso lieve ombreggiato <i>Light Red shades</i>	Ventrale <i>Ventral</i>	Giallo verdastro <i>Greenish yellow</i>	Intermedia <i>Intermediate</i>
Giallo, bianco ombreggiato <i>Yellow - white shades</i>	Dorso-ventrale <i>Dorsal-ventral</i>	Giallastro <i>Yellowish</i>	Intermedia <i>Intermediate</i>
Crema chiaro linee arancio <i>Light cream &amp; orange lines</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Giallo verdastro <i>Greenish yellow</i>	Intermedia <i>Intermediate</i>
Crema chiaro <i>Light cream</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Giallo verdastro <i>Greenish yellow</i>	Intermedia <i>Intermediate</i>
Rosso-porpora ombreggiato <i>Red-purple shades</i>	Indeiscnte <i>No-splitting</i>	Verde <i>Green</i>	Bassa <i>Low</i>
Rosso-porpora ombreggiato <i>Red-purple shades</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Verde <i>Green</i>	Bassa <i>Low</i>
Bianco rossastro <i>Reddish white</i>	Dorso-ventrale <i>Dorsal-ventral</i>	Giallo verdastr o <i>Greenish yellow</i>	Bassa <i>Low</i>
Verde olivo <i>Oily green</i>	Assente <i>Absent</i>	Verde <i>Green</i>	Bassa <i>Low</i>
Rosso-porpora ombreggiato <i>Red-purple shades</i>	Dorsale <i>Dorsal</i>	Giallo Verdastro <i>Greenish yellow</i>	Bassa <i>Low</i>





Vargas F.J., Romero M.A., Batlle I.  
IRTA Mas de Bover Ctra. Reus-El Morell km 3,8  
E-43120 constantí (Tarragona)

Couceiro J. F., Guerrero J.  
Centro Agrario El Chaparrillo. Consejería de  
Agricultura, Junta de Comunidades de Castilla-  
La Mancha. Ciudad Real

## NOTIZIE STORICHE

Si ritiene che il pistacchio (*Pistacia vera* L.), in lingua spagnola detto "pistachero", "pistacho", "alfónsigo", "alfoncigo", sia stato introdotto in Spagna dall'Asia dai Romani nel I secolo a. C. La coltura fu invece sviluppata dagli Arabi nel Medio Evo per poi scomparire con la cacciata dei Mori dalla Spagna. Le ragioni della scomparsa della coltura non sono note. Una delle possibili spiegazioni potrebbe essere legata all'ignoranza degli agricoltori di allora che, non conoscendo la dioicità del pistacchio che condiziona la produzione delle piante, avrebbero tagliato nel tempo prima le piante maschili (che non avevano frutti!) e, successivamente anche le femminili che senza maschi cessavano di produrre. Il risultato è stato l'abbandono della coltivazione, quindi la scomparsa. Tutto ciò non è avvenuto nelle regioni occidentali del mediterraneo, in particolare in Sicilia dove il pistacchio era stato introdotto pressappoco nella stessa Epoca in cui era stato portato in Spagna. In Sicilia, la coltura è sopravvissuta per la presenza, in quelle terre, di un parente selvatico del *P. vera*, il terebinto (*P. terebinthus*), il cui polline, in grado di fecondare naturalmente i fiori del pistacchio coltivato, ha consentito alle piante di dare frutti. Un altro paese dove ugualmente è sopravvissuto il pistacchio è la Tunisia. Qui si ritiene che la sopravvivenza sia stata dovuta alla conoscenza che gli agricoltori avevano della funzione impollinatrice delle piante maschili, da loro osservata in altre specie come la palma da dattero. Il pistacchio fu reintrodotta in Spagna, molti secoli dopo, nel 1980, quando alcune piante furono introdotte nella Catalonia a Lleida. Dopo una timida partenza, per merito degli intensi studi condotti da un gruppo di ricercatori, la coltura si è diffusa rapidamente presso Castile-La Mancha. Oggi l'interesse per il pistacchio è in continua ascesa<sup>(4),(10),(11)</sup>.

## SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

In Spagna sono diffuse alcune specie selvatiche di *Pistacia*, ossia *P. atlantica* Desf., *P. lentiscus* L. e *P. terebinthus* L. (Fig. 1). Nelle aree dove vivono in-

## HISTORICAL BACKGROUND

It is considered that the cultivated pistachio species, *Pistacia vera* L. (in Spanish language: "pistachero", "pistacho", "alfónsigo", "alfoncigo") was introduced to Spain from Asia by the Romans in the first century BC. The crop was cultivated by the Arabs during the Middle Ages and later it disappeared from Spain when the Moors were expelled. The reasons of the unsuccessful cultivation of the pistachios and the resulting disappearance of this crop from Spain are unknown but it is speculated that it was due to insufficient pollination. It is possible that unproductive male trees were removed from pistachio orchards, as growers were unaware of their importance for pollination in this dioecious species; consequently, yields decreased and finally pistachio cultivation was abandoned. In fact, in the Western Mediterranean regions, where the pistachio was introduced at the same time as in Spain, the crop only survived in regions without pollination problems: Bronte (Sicily) where *P. vera* is pollinated naturally with pollen from *P. terebinthus* which grows spontaneously along the orchards, and in the oasis of Tunis where the growers, experienced in the cultivation of the date palm for many centuries, were aware of the importance of pollination management. The pistachio was later reintroduced to Spain during the 1980s, starting from Lleida (Catalonia). After a slow start, the cropping area has gradually increased, especially in Castile-La Mancha where important orchards have been placed recently. The interest in this crop is constantly rising<sup>(4),(10),(11)</sup>.

## SPECIES AND DISTRIBUTION

Three wild *Pistacia* species are native to Spain, *P. atlantica* Desf., *P. lentiscus* L. and *P. terebinthus* L. (Fig. 1). The hybrid *P. x saportae* Burnat (*P. lentiscus* x *P. terebinthus*) appears where the latter two species thrive together. The geographic distribution of the different *Pistacia* species in Spain is given in Table 1<sup>(2)</sup>. *P. atlantica* occurs in isolated





Tab. 1.- Distribuzione geografica del genere *Pistacia* in Spagna  
*Geographic distribution of the three Pistacia species native to Spain*

Specie <i>Species</i>	Penisola Iberica <i>Iberian Peninsula</i>	Isole Baleari <i>Balearic Islands</i>	Isole Canarie <i>Canary Islands</i>
<i>P. atlantica</i>			x
<i>P. lentiscus</i>	x	x	x
<i>P. terebinthus</i>	x	x	

sieme il lentisco ed il terebinto, si incontra anche il *P. x saportae* Burnat ibrido spontaneo di *P. lentiscus* x *P. terebinthus*. In tabella 1 è riportata la distribuzione geografica del genere *Pistacia* in Spagna<sup>21</sup>.

Il *P. atlantica* è presente in gruppi isolati di alberi soltanto nelle isole Canarie, principalmente nelle isole di Tenerife, Gomera e La Palma. Cresce dal livello del mare fino a oltre 600 m di altitudine, di norma nelle zone esposte a nord. Il *P. lentiscus* è largamente diffuso nella penisola Iberica, nelle isole Baleari e nelle isole delle Canarie. Ha una forma arbustiva e cresce dal livello del mare fino ai 1000 m di altitudine, principalmente sulle coste del mediterraneo e nel sud della penisola Iberica. Non ha una elevata resistenza alle gelate per questo non cresce negli altipiani continentali dove elevato è il rischio di danni da gelate. Il *P. terebinthus* cresce in zone isolate e forma delle macchie in molte aree della penisola Iberica, principalmente nel versante sud dei monti Pirenei e nel nord della Galizia. In qualche zona collinare esistono macchie molto fitte. Si incontra anche nell'isola di Majorca mentre non è stato mai segnalato nelle isole Canarie. Vive a livello del mare e fino a oltre 1500 m di altitudine, spesso in terreni calcarei e suoli rocciosi.

L'attuale distribuzione del pistacchio coltivato è di 4000 ha presso Castile-La Mancha, 400 in Catalonia, 300 in Andalusia e 200 ha in Extremadura (Fig. 2 e Tab. 2), per un totale di circa



Fig. 1: *P. terebinthus* (Cornicabra) in Castilla-La Mancha

groups of trees only on the Canary Islands, mainly in Tenerife, Gomera and

La Palma. Its distribution ranges from sea level up to 600 m asl, usually in northern exposures. *P. lentiscus* is widely spread on the Iberian Peninsula, the Balearics and the Canary Islands. It grows as wild bushes, from sea level up to 1,000 m asl, mainly on the Mediterranean shores and in the Southern areas of the Iberian Peninsula. It is not frost hardy and thus does not thrive in continental places exposed to severe frosts. *P. terebinthus* grows in isolated areas, forming patches in most parts of the Iberian Peninsula, mainly in the southern parts but occasionally also reaching the Pyrenees and Galicia in the north. There are dense patches in some hilly areas. It also occurs in the island of Majorca but has not been mentioned on the Canary Islands. It thrives from sea level up to 1,500 m asl, mostly on calcareous and rocky soils.

With respect to the pistachio (*P. vera*), cropping surface in Spain in 2008 is estimated to be more than 5,000 ha (official statistics for pistachio are not available). Its distribution by regions is as follows: Castile-La Mancha 4,000 ha, Catalonia 400 ha, Andalusia 300 ha and Extremadura 200 ha (Fig. 2 and Table 2). Most Spanish orchards are very young. Currently, the surface of young bearing trees

Tab. 2: Stima delle superfici e della produzione annua di pistacchio in Spagna.  
*Estimation of the pistachio crop in Spain. Surface and annual production.*

Regione <i>Region</i>	Superficie (Ha) <i>Surface</i>	Produzione (T) <i>Production</i>
Castile-La Mancha	4000	150
Catalonia	400	75
Andalusia	300	40
Extremadura	200	30
Altre ( <i>Others</i> )	100	1
Totale ( <i>Total</i> )	5000	300





valutazione di varietà e portinnesti, il miglioramento genetico. Questa attività ha consentito lo studio di numerosi aspetti agronomici utili allo sviluppo della pistacchicoltura spagnola<sup>(14)</sup>. Fin dal 1982, con la cooperazione di numerose istituzioni straniere, nell'azienda sperimentale di Mas de Bover, fu importato un importante numero di varietà di pistacchio (58 femmine e 40 maschi). Furono anche introdotti semenzali di varie specie di *Pistacia* e ibridi, conservati in condizioni di isolamento per evitare l'inquinamento genetico. Si tratta di *P. atlantica* Desf., *P. integerrima* Stewart, *P. khinjuk* Stocks, *P. chinensis* Bunge, *P. palaestina* Boiss e *P. terebinthus* L. Alcune cultivar e portinnesti presenti nella collezione sono stati oggetto di studio<sup>(16,17,18)</sup>. Nel 1989, l'IRTA iniziò un programma di incroci con-

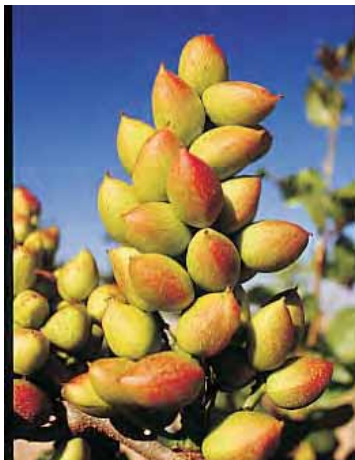


Fig. 3: Frutti di Kerman  
*Kerman nuts*

trollati tra 10 varietà femminili e 12 maschili che ha portato alla valutazione di 2000 semenzali. Questo programma ha consentito di ottenere dati interessanti sui parentali utilizzati e su alcune promettenti selezioni<sup>(12,15,17,18,21)</sup>.

Il CMA iniziò la sua attività di ricerca sul pistacchio nel 1986, con lo scopo di individuare colture idonee per la regione di Castile-La Mancha dove esistono due fattori limitanti la coltivazione di molte

*P. integerrima* Stewart, *P. khinjuk* Stocks, *P. chinensis* Bunge, *P. palaestina* Boiss and *P. terebinthus* L. Some agronomical and morphological studies were carried out on cultivars and rootstocks<sup>(16,17,18)</sup>. IRTA's breeding programme on new pistachio cultivars started in 1989. A total of 31 controlled crosses between 10 female and 12 male parents were made between 1989 and 1990 which resulted in some 2,000 seedlings. Information about the horticultural traits of the genitors, as well as some promising seedlings have been obtained<sup>(12,15,17,18,21)</sup>.

Research activities on pistachio at the CMA "El Chaparrillo" started in 1986, with the main aim to find an alternative crop in Castile-La Mancha. In this region, spring frosts and water shortage are the two limiting factors for crop diversity. A network of trials was established for the whole region, with several experimental plots (cultivars, rootstocks and water requirements). Also other activities related to important topics (propagation and cultivation systems) were carried out. The adaptability to climatic adversities of an important number of cultivars, grafted on the most common rootstocks, was studied. Selections were obtained from within the autochthonous populations of *P. terebinthus*. Pistachio has shown to adapt very well to the conditions of vast areas of Central-Southern of Spain. It should be pointed out that CMA "El Chaparrillo" is also very active in the divulgation of pistachio-related knowledge, transferring know-how on crop technology to the producing sector (courses, technical meetings, etc) and it has also contributed to the grafting of many orchards, supplying budwoods of different cultivars to the farmers<sup>(3,4,5,7,8,9)</sup>.

In most Spanish orchards, the Californian model regarding the choice of cultivars has been largely adopted. Thus 'Kerman' and 'Peters', as female and male cultivars respectively, are predominant. A common ratio used in the orchard design is 8 'Kerman' trees for 1 'Peters' tree. 'Kerman' (Fig. 3) is well adapted to the continental zones of the Iberian Peninsula but does not perform well in the warm zones close to the Mediterranean Sea, where its high chilling requirements are not fully covered. In coastal areas, more adapted cultivars like 'Aegina', 'Mateu' and 'Larnaka' are cultivated<sup>(15,18)</sup>. As rootstocks, selected genotypes of *P. terebinthus* and *P. atlantica* are used. *P. terebinthus* rootstocks are very frequent in the orchards of Castile-La Mancha. *P. atlantica* is also



specie: le gelate tardive e la carenza idrica. Fu preparato un piano di ricerca nell'intera regione effettuando prove sperimentali su varietà, portinnesti e valutandone anche le esigenze idriche. Altre attività riguardarono aspetti propagativi e forme di allevamento. Fu esaminata la capacità di adattamento di numerose cultivar innestate sui più comuni portinnesti e allo stesso tempo furono saggiati alcuni terebinti autoctoni. Il pistacchio dimostrò di essere idoneo alla coltivazione in vaste aree del centro-sud del paese



Fig. 4: Impianto in asciutto presso Castile-La Mancha  
*Rainfed orchard at Castile-La Mancha*

e al CMA "El Chaparrillo" va riconosciuto il merito di avere avviato un'intensa attività divulgativa (con corsi e meeting tecnici) per trasferire le nuove acquisizioni agronomiche su questa coltura fino allora sconosciuta. I tecnici del CMA hanno contribuito ad innestare numerosi impianti di pistacchio e a fornire marze agli agricoltori che li richiedevano<sup>(3,4,5,7,8,9)</sup>. Gli impianti varietali sono realizzati, per lo più, sulla base del modello californiano, piantando Kerman come varietà femminile e Peters come impollinatore, quasi sempre nel rapporto di 8 a 1. Kerman (Fig. 3) sta dando una buona risposta agronomica nelle zone continentali interne della penisola Iberica, mentre nelle aree costiere del mediterraneo, a causa del mancato soddisfacimento del fabbisogno in freddo, non da buoni risultati. In queste zone si sono diffuse le varietà Aegina, Mateur e Larnaka<sup>(5,10)</sup>. Come portinnesti si adottano il *P. atlantica* e il *P. terebinthus*, quest'ultimo soprattutto negli impianti realizzati a Castile-La Mancha. Nei nuovi impianti si tende a preferire il *P. atlantica*. Entrambi i portinnesti si adattano bene nei terreni calcarei, poveri e aridi. A volte, in caso di rischio di attacco da *Verticillium* si usano ibridi di *P. integerrima* x *P. atlantica*<sup>(9,10)</sup>. Gli impianti sono condotti prevalentemente in asciutto (Fig. 4) ma ne esistono anche in irriguo (Fig. 5).

La produzione vivaistica è attualmente l'anello debole della pistacchiocultura spagnola, per la com-

estivamente used in young Spanish orchards. Both rootstocks have shown an excellent adaptation to very poor limestone and dry soils. Currently, also some hybrids are being used like *P. integerrima* x *P. atlantica*, mainly on soils at risk of *Verticillium*<sup>(9,10)</sup>. Most orchards are established in locations where rainfall is sufficient for the trees (Fig. 4), but some are irrigated (Fig. 5).

Nursery production is the main limitation to the development of pistachio cultivation in Spain. Pistachio rootstocks are produced from seeds, and scion cultivars are propagated by budding or grafting techniques. Due to the difficulties linked to propagating (stratification, germination, plant handling, grafting and transplanting), the nurseries



Fig. 5: Impianto irriguo di 4 anni a Tembleque (Toledo)  
*Irrigated of 4 years old orchard at Tembleque (Toledo)*

need to develop technologies for plant production. At present, the nursery offers are very scarce. Probably this situation will change in the near future, as several important nurseries producing other fruit species start focussing on the production of pistachio plants<sup>(14)</sup>. Nowadays, production of budded plants is usually restricted to the female cultivar 'Kerman', the male 'Peters' and some other pollinators. The trees are usually sold budded and planted in pots, due to the sensibility of bare roots to the transplanting process. The price of budded seedlings is high. In Castile-La Mancha, *P. terebinthus* seedlings are often planted in the field and are directly budded with scions supplied free of charge by the CMA "El Chaparrillo". Usually, the budding of a whole plantation is completed in two or three years<sup>(6)</sup>.



---

plexità del processo di ottenimento dell'astone sin dalla fase di stratificazione e germinazione del seme, l'allevamento del semenzale, innesto (eseguito



Fig. 6: Raccolta meccanica a Lleida  
*Mechanical harvesting at Lleida*

a gemma o a marza) e trapianto. Per il futuro, però, vi sono molte aspettative per il maggiore interesse dei vivaisti che stanno investendo sulla produzione vivaistica del pistacchio<sup>(4)</sup>. Attualmente vengono innestate a gemma le cultivar Kerman e Peters e qualche altra varietà maschile. Per evitare la crisi di trapianto degli astoni a radice nuda, l'innesto si fa su piantine allevate e vendute in fitocella, pertanto il prezzo finale è abbastanza elevato. A Castile-La Mancha si preferisce piantare il *P terebinthus* a dimora, eseguendo successivamente l'innesto con marze controllate fornite dal CMA "El Chaparrillo". Di norma l'innesto della piantagione si completa in 2-3 anni<sup>(6)</sup>.

Gli impianti sono realizzati a 7 x 6 m, con una densità di 250 alberi per ettaro, allevati a vaso, su 3 branche principali e favorendo il rivestimento interno della chioma per accelerare l'entrata in produzione. Data l'elevata dominanza apicale della specie è necessario eliminare i rami più vigorosi. Sugli alberi adulti si tende a favorire la penetrazione della luce con tagli di diradamento e di ritorno. La raccolta è fatta per lo più meccanicamente (Fig. 6) con vibrator portatili e teli disposti sottochioma. Quella manuale si fa tramite bacchiatura dell'infiorescenza. Dopo la raccolta si procede alla smaltitura meccanica, essiccazione (artificiale o naturale), separazione dei frutti deiscendenti da quelli chiusi e sgusciatura meccanica di questi ultimi.

Il pistacchio è attaccato da vari insetti e parassiti fungini. Negli impianti delle coste del mediterraneo

Planting density is about 250 trees/ha, with a spacing of 7 m x 6 m. Pistachios are trained to open vases leaving three main branches and also large parts of the interior wood in order to favour early fruiting. As pistachio has a strong apical dominance and produces vigorous shoots, it is necessary to cut these out when the tree is young, to promote optimal branching. The aim of pruning bearing pistachios is to shape the trees and promote light penetration to favour fruit wood production. Both thinning and heading may be required to confine pistachio trees. Harvesting can be done mechanically or manually, the first is the most common method. For mechanical harvesting (Fig. 6), shakers are used which automatically move the nuts onto a catching frame. Manual harvesting is made by shaking down the nuts, using rubber-covered sticks and collecting them on nets laid out under the trees. Harvest and post-harvest operations are similar to the ones applied to other nut crops and the same equipment can be used. The hulls are removed from the nuts adapting the same machinery as for almond. Drying conditions are related to the initial moisture content of the nuts and the relative environmental humidity. The nuts can be sun dried or with the help of environmental air dryers. Split pistachios are separated from non-split ones by a needle picking drum. Non-split nuts are shelled or split mechanically.

A number of insects and fungi can afflict the pistachio, depending on the environmental conditions (soils, weather, other crops, etc.). The incidence of fungal diseases during the growing season is high in wet areas like the Mediterranean coast. The following fungal diseases can affect pistachios (leaves and/or nuts): *Botryosphaeria dothidea*, *Alternaria alternata* and *Septoria pistachiarum*. There are also some soil-borne diseases like *Verticillium dahliae* and *Armillaria mellea* which can badly attack the trees. Unidentified disorders like scorched leaves can affect the male cultivar 'Peters'. Several insects can damage the nut as well, and field monitoring is essential for pest management. Birds can feed on pistachio when the crop gets close to maturity. At present, most pistachio orchards of Castile-La Mancha practise ecological production. As the crop is new, pest problems are reduced and the climatic conditions of the region, with hot and dry summers, are very suitable for pistachio, as they do not favour the incidence of fungal diseases.



Figs. 7, 8, 9: Pistachio spagnolo variamente confezionato, riportante l'origine di produzione  
*Different packages of Spanish pistachio, indicating the production area*

è facile l'insorgere di attacchi fungini da *Botryosphaeria dothidea*, *Alternaria alternata* e *Septoria pistaciarum*, inoltre esiste anche il rischio di malattie contruibili dal terreno quali *Verticillium dahliae* e *Armillaria mellea*. La cultivar Peter è soggetta ad una fisiopatia sconosciuta. Negli impianti di Castilla-La Mancha il clima estivo asciutto non è favorevole ad attacchi fungini, mentre il controllo degli insetti avviene con tecniche a basso impatto ambientale e, pertanto, si ottiene una produzione biologica.

### USI E TRADIZIONI

Sulle tavole degli spagnoli il pistacchio è arrivato in tempi relativamente recenti. Praticamente sconosciuto fino a 30 fa, oggi se ne importano grandi quantità (12 mila tonnellate all'anno!). Il pistacchio in guscio è consumato crudo essiccato oppure tostato e salato. Sgusciato costituisce la base per preparare squisite torte e deliziosi gelati, oppure per estrarre olio da cosmesi. La poca produzione ottenuta dai nuovi impianti finisce sulle tavole degli spagnoli o confezionato come prodotto di alta qualità (Fig. 7,8,9). In futuro è prevedibile che il suo uso venga esteso ad altri settori come la pasticceria e l'arte culinaria. In un passato remoto, prima che scomparisse insieme alla cacciata dei Mori, differenti specie di *Pistacia* sono stati usati nella tradizione popolare. Per esempio veniva estratto olio dai semi, raccolta resina dal tronco e, nella medicina popolare, usate alcune parti della pianta (le foglie). Attualmente si sta valutando la possibilità di sfruttare la xerofilia del genere *Pistacia* per programmi di reforestazione mirati

### TRADITIONS AND USES

In general, nut consumption in Spain, mainly almond but also walnut and hazelnut, is very high and has long traditions. However, pistachio was nearly unknown by Spanish consumers until quite recent dates. About thirty years ago this nut started to become popular and consumption grew very fast, amounting to about 12,000 t every year. Pistachios are consumed in the ways which are typical for nuts: The fruit can be eaten directly fresh or roasted and salted in the shell, or the kernels are processed in ice creams or cakes. Also pistachio oil is used in the cosmetic sector. Almost 100% of the production in Spain is destined to table consumption. A considerable part of pistachio produced in Spain commercialized as high quality food (Figs. 7, 8, 9). Probably, according to the increasing production rates, the Spanish pistachios will be used more often, in ice-creams, pastry, etc. The pistachios' future is also promising in gastronomy: they are used in salads and as garnishing for meat and fish dishes, etc. Different *Pistacia* species have been used for several aims, more in ancient times than currently. *Pistacia* seed oil, leaves and resin have been used traditionally for medicine. The interest in some wild *Pistacia* species or their hybrids for reforestation of areas under process of desertification is being considered.





## References

1. Batlle E, I.; Romero, M.A.; Vargas, F.J. 2002. Posibilidades del cultivo del pistachero en España. *Fruticultura Profesional*, 130: 17-24.
2. Batlle I.; Vargas, F.J.; Romero, M.A. 1995. Natural occurrence, conservation and uses of *Pistacia* species in Spain. Workshop "Taxonomy, distribution, conservation and uses of *Pistacia* genetic resources", Palermo (Italia), S. Padulosi, T. Caruso y E. Barone, editores. Ed. IPGRI, Roma: 42-45.
3. Batlle, I.; M.A. Romero, M. Rovira; Vargas, F.J. 2006. *Pistacia* species genebank, conservation, characterization and use at IRTA: current situation and prospects in Spain. *FAO-CIHEAM Network on Nuts Nucis Newsletter*, 13: 47-53.
4. Couceiro, J.F. 2007. El pistachero en Castilla – La Mancha. Situación actual y perspectivas de futuro. *Fruticultura profesional*, 169: 43-47.
5. Couceiro, J.F.; Coronado, J.M.; Menchen, M.T.; Mendiola, M.A. 2000. El cultivo del pistachero. Ed. Agro Latino, Castelldefels (Barcelona), 112 p.
6. Couciero, J.F.; Coronado, J.M.; Mendiola, M.A. 1998. Current situation of research into the pistachio tree (*Pistacia vera* L.) in the region of Castilla-La Mancha (Spain). X GREMPA Seminar, Meknes (Marruecos), 1996. *Options méditerranéennes*, 33: 225-233.
7. Guerrero, J.; Gijon, M<sup>a</sup>.C.; Moriana, A.; Couciero, J.F. 2006. Pistachio cultivation in Castilla-La Mancha: twenty years later. *FAO-CIHEAM Network on Nuts, Nucis-Newsletter*, 13: 41-45.
8. Guerrero, J.; Moriana, A.; Couciero J.F. , 2003. El pistachero en Castilla–La Mancha. Primeros resultados. *Fruticultura profesional*, 135: 23-38.
9. Guerrero, J.; Moriana, A.; Couciero J.F. , 2006. Production improvements in pistachio trees under different irrigation regimes. *Proceedings of the Fourth Int. Symp. on Pistachios and Almonds, Tehran 2005. ISHS Acta Horticulturae*, 726: 513-517.
10. Guerrero, J.; Moriana, A.; Lopez, J.F.; Mendiola, M<sup>a</sup>.A.; Gijon, M<sup>a</sup>.C. 2005. El pistachero: elección de variedad y portainjerto en Castilla–La Mancha. *Fruticultura profesional*, 150: 5-24.
11. Romero, M.A.; Batlle, I.; Vargas, F.J. 2001. Pistachero. En: *La Horticultura Española*. F. Nuez y G. Llácer, editores. Ed. SECH, 370-372.
12. Vargas, F.J. 1994. Pistachio in Spain. *FAO Nucis Newsletter*, 2: 5-6.
13. Vargas, F.J.; Romero, M.A. 1998. Vigour in pistachio progenies. Second International Symposium on Pistachios and Almonds. Davis (California, Estados Unidos), 1997. *ISHS. Acta Horticulturae*, 470: 162-167.
14. Vargas, F.J.; Romero, M.A. 2005. Fruit characters in pistachio progenies. XIII GREMPA Meeting on Almonds and Pistachios, Mirandela (Portugal), 2003. M.M. Oliveira and V. Cordeiro (eds). *Options Méditerranéennes, Série A*, 63: 49-56.
15. Vargas, F.J.; Romero, M.A.; Batlle, I. 1999. Aspectos básicos del cultivo del pistachero: situación, problemática y perspectivas. *Fruticultura Profesional, Especial Frutos Secos II*, 104: 98-105.
16. Vargas, F.J.; Romero, M.A.; Batlle, I.; Plana, J. 2001. Variedades de pistachero de interés agronómico. IV Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas, SECH, Cáceres, 2001. *Actas de Horticultura*, 29, tomo 2: 649-656.
17. Vargas, F.J.; Romero, M.A.; Clave, J. 2001. Trialling of pistachio rootstocks in nursery. XI GREMPA Seminar on pistachios and almonds, Sanliurfa (Turquía), 1999. *Cahiers Options méditerranéennes*, 56: 189-195.
18. Vargas, F.J.; Romero, M.A.; Clave, J.; Aleta, N. 2005. *Pistacia* progeny trial for woodland use. IV International Symposium on Pistachios and Almonds, Teherán, Irán, Mayo, 2005. *Book of Abstracts*: 39-40.
19. Vargas, F.J.; Romero, M.A.; Monastera, F.; Rouskas, D.; Mendes Gaspar, A. 1997. Sélection de variétés de pistachier adaptées à l'aire nord méditerranéenne. En: *Amélioration d'espèces à fruits à coque: noyer, amandier, pistachier*. E. Germain (ed.). *Options méditerranéennes, Serie B*, 16: 93-119.
20. Vargas, F.J.; Romero, M.A.; Rovira, M.; Batlle, I. 1996. Pistachio cultivar improvement at IRTA-Mas Bové. IX GREMPA Meeting-Pistachio. Sciacca (Italia), 1993: 15-19.
21. Vargas, F.J.; Romero, M.A.; Vargas, I. 2001. Blooming and leafing time in pistachio progenies. XI GREMPA Seminar on pistachios and almonds, Sanliurfa (Turquía), 1999. *Cahiers Options méditerranéennes*, 56: 41-46.
22. Vargas, F.J.; Romero, M.A.; Vargas, I. 2002. Flowering precocity in pistachio progenies. III International Symposium on Pistachios and Almonds and XII GREMPA Colloquium, Zaragoza, 2001 *ISHS. Acta Horticulturae*, 591: 297-303.



# Following *Pistachio* Footprints in **SPAIN**

---

## Canary Islands



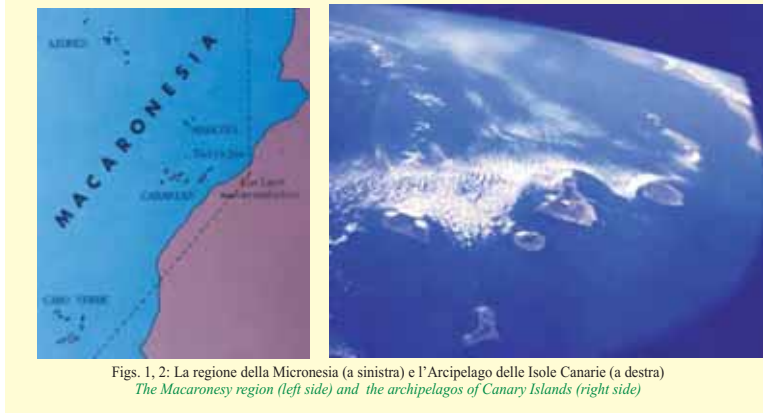
González Díaz E., Galán Saúco V.  
*Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Apartado 60*  
38200 La Laguna. Tenerife

### NOTIZIE STORICHE

Il genere *Pistacia*, appartenente alla famiglia delle *Anacardiaceae*, ha origini antiche che si fanno risalire al Terziario, come dimostrano i reperti di numerose specie vegetali ritrovate nell'isola di

### HISTORICAL BACKGROUND

The genus *Pistacia*, which belongs to the *Anacardiaceae* family, has an ancient origin, prior even to the Tertiary, as shown by the discovery of fossils samples of several species of the genus in the



Figs. 1, 2: La regione della Micronesia (a sinistra) e l'Arcipelago delle Isole Canarie (a destra)  
*The Macaronesia region (left side) and the archipelagos of Canary Islands (right side)*

Madeira,<sup>(1)</sup> nella regione della Macronesia che comprende le Canarie, le Azzorre, e l'arcipelago di Capoverde (Figg. 1, 2).

neighbour island of Madeira <sup>(1)</sup> (belonging to the Macaronesia Region (Canary Islands, Madeira, Azores and Cabo Verde Archipelagos) (Figs. 1, 2).

### SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

Nelle isole delle Canarie il *P. vera* non è presente, tuttavia crescono allo stato spontaneo alcune specie pro-genitori del pistacchio quali il *P. lentiscus* e il *P. atlantica* (Figg. 3 e 4).

Il Lentisco cresce nella Grande isola Canaria prevalentemente in una zona denominata "Monte Lentiscal", mentre l'Atlantica è presente in tutte le isole. Nell'isola di Tenerife (400 m s.l. del mare), presso la stazione sperimentale dell' Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA) di Valle Guerra crescono e fruttificano regolarmente alcune

### SPECIES AND DISTRIBUTION

There are no commercial plantings of Pistachio on the Canary Islands, but spontaneous populations of other *Pistacia* species, well adapted to the climatic conditions, can be found, particularly *P. lentiscus* L. which grows on Gran Canaria in a region named "Monte Lentiscal", and which also extends to the northern part of the island. *P. atlantica* Desf. is present in almost every island (Figs 3, 4). Isolated trees of Pistachio, planted at the Central ICIA Experimental Station in Valle Guerra, in the north of the Island of Tenerife (400 m asl), where





Figs. 3, 4: Macchia spontanea di *P. atlantica* (a sinistra) e frutti (a destra)  
*Spontaneous bushwood of P. atlantica (left side) and its fruits (right side)*

piante di pistacchio (Fig. 5).

### NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Nel 1985 l'ICIA ha condotto delle prove per introdurre il pistacchio (*P. vera*) nell'ambito di un progetto finalizzato a migliorare la rete viaria dell'isola di *Fuerte ventura*. L'area testata era a 200 metri s.l. del mare e una precipitazione annua media intorno ai 150 mm (praticamente 5 mm al giorno).



Fig. 5: Cultivar Mateur innestata su *P. atlantica*  
*Mateur, the pistachio variety grafted on P. atlantica*

Nell'ambito del progetto sopra menzionato, i portinnesti di *P. atlantica* utilizzati sono stati ottenuti da seme; questi hanno germinato perfettamente previo trattamento scarificante con acido solforico e successivo lavaggio in acqua. Sebbene le piante di pistacchio (cv Mateur) innestate su semenzali di *P. atlantica* (Fig. 6) si siano ben sviluppate dal punto di vista vegetativo, non altrettanto è avvenuto da quello riproduttivo a causa della mancata differenziazione a fiore che ha caratterizzato le piante. Questo com-

winter temperatures are lower, flower regularly (Fig. 5).

### ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

In 1985, the Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA) carried out trials within the framework of a project aiming to find viable alternatives to dry – hot areas. Plants of *P. vera* grafted on *P. atlantica* seedlings (Fig. 6) were used, and the trials were located at 200 m asl on the island of Fuerteventura, with a daily evaporation rate of more than 5,5 mm/day and annual rainfall below 150 mm. The grafting seedlings were obtained from *P. atlantica* deep-frozen seeds which showed the highest germination percentage after treatment with sulphuric acid and posterior re-



Fig. 6: Piantine di *P. atlantica* in fitocella  
*Potted P. atlantica seedlings*

hydration. However, despite good vegetative growth of the plants no flowering was obtained. This result can be related to a lack of the needed chilling hours. In addition, even a lack of the needed heat at the time of ripening would, most likely, limit





portamento può essere legato a due fattori negativi: il mancato soddisfacimento in freddo delle varietà testate e l'abbassamento termico di fine estate, che caratterizza il clima delle Canarie, in coincidenza della maturazione del frutto.

pistachio production on the Canary Islands.

### USES AND TRADITIONS

In the countries of origin the little seeds of *P. atlantica* sometimes are consumed or used for oil

### USI E TRADIZIONI

Sebbene nelle aree di origine i piccoli semi di *P. atlantica* Desf. siano, a volte, direttamente consumati e anche usati per estrarre olio<sup>(2)</sup>, ciò non avviene nelle Canarie dove si utilizza solo il legno dell'*Atlantica* in ebanisteria per produrre preziosi infissi e porte (Figg. 7, 8, 9) e nel riscaldamento domestico.



Figg. 7, 8, 9: Diverse tipologie di finestre costruite con legno di *P. atlantica*  
*Various windows made by P. atlantica wood*

extraction<sup>(2)</sup>, but not in the Canary Islands where the use of the tree is restricted to its wood for furniture production (Figs. 7, 8, 9) and firewood.

### References

1. Frutos, D. and Barone, E. 1987. Germinación de Pistacia vera L. y primer crecimiento de las plantas de semilla tratadas con ácido giberélico (GA<sub>3</sub>). Jornadas sobre frutos secos. Tarragona 317-325.
2. Joley, L.E. 1979. Pistachios. In: Nut Tree Culture in North America. (Jaynes, R.A. Ed.), Northern Nut Growers Association, Inc. The W.F. Humphrey Press, Geneva, N.Y., pp. 163-174.





Ghrab M<sup>1</sup>, Ben Mimoun M<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Amélioration de la Productivité de l'Olivier et des Arbres Fruitières, Institut de l'Olivier, BP 1087 Sfax 3000

<sup>2</sup>Institut National Agronomique de Tunisie, 43 av. Charles Nicolle, 1082 Tunis

## NOTIZIE STORICHE

Il pistacchio sembra sia stato introdotto in Tunisia sin dall'Epoca dei Cartaginesi<sup>(3)</sup> proveniente dalla Siria, e la sua diffusione è continuata attraverso i Romani e con gli Arabi. Malgrado dalla sua introduzione sia passato tanto tempo, in Tunisia le piantagioni di pistacchio non si sono diffuse in modo significativo. Comunque, nel XX secolo, presso le oasi di Sfax e di El Guettar, furono individuati alberi di età tra 400 a 500 anni. Tradizionalmente, nel paese, le zone di produzione sono quelle dell'oasi di El Guettar, Gafsa, Meknassy e Sfax. In base ad un lavoro di Jacquy<sup>(3)</sup>, in passato la regione di Gafsa esportava pistacchio in Egitto e Spagna.

## SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

Numerose specie di *Pistacia* sono sparse in differenti aree della Tunisia<sup>(3,6)</sup>. *Pistacia terebinthus* e *P. lentiscus* crescono spontaneamente nelle colline della dorsale montagnosa che attraversa il paese da Nord-Ovest (Ghardimaou) a Nord-Est (Zaghouan). *P. atlantica* è diffuso nelle zone collinari della dorsale da nord fino ai monti Saharian dell'Atlas nel Sud, con maggiore frequenza nelle zone pre-desertiche del Centro e del Sud del paese nei pressi di Sened, Meknassy e Guettar. Il *P. atlantica* è un albero vigoroso, molto longevo, rustico, dotato di un profondo apparato radicale (Fig 1). Da nord a Sud nel paese si incontra il *P. vera*, ossia il pistacchio edule, in particolare numerose varietà sono coltivate a Sfax, El Guettar e Meknassy, ma poche sono quelle di valore commerciale. L'attuale area coltivata è estesa all'incirca 43 mila ha, localizzata principalmente nel Centro e nel Sud del paese (Fig. 2). Gafsa, Sidi Bouzid, Kasserine e Sfax sono le regioni di maggiore produzione, rispettivamente con 19.800, 9.188, 7.668 e 3.290 ha.

## NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Il Pistacchio, notoriamente, è una specie a frutto secco diffusa nei terreni marginali e poveri<sup>(1,3)</sup> pertanto in Tunisia la specie è stata utilizzata per valo-

## HISTORICAL BACKGROUND

Pistachio seems to have been introduced in Tunisia long before the time of the Carthaginians<sup>(3)</sup>. Later, material was certainly introduced from Syria by the Romans and Arabs. In spite of the long history pistachios had in Tunisia, their plantation was not expanded over the country. However, at the beginning of the 20<sup>th</sup> century orchards were located in Sfax and El Guettar oasis with some trees which were estimated to be 400-500 years old. Pistachio cultivation was limited to traditional production zones such as El Guettar oasis, Gafsa, Meknassy and Sfax regions. Jacquy<sup>(3)</sup> reported that the region of Gafsa exported pistachios to Egypt and Spain.

## SPECIES AND DISTRIBUTION

Several species are scattered in the different parts of Tunisia<sup>(3,6)</sup>. *Pistacia terebinthus* and *P. lentiscus*



Fig. 1: *P. atlantica* in un'area arida del sud in Tunisia  
*P. atlantica* in arid land in the south of Tunisia

*scus* grow naturally on the Tunisian Dorsal Mountains, which stretch from the North-West (Ghardimaou) to the North-East (Zaghouan) of the country. *P. atlantica* spreads from the Dorsal Mountains in the North to the Saharian Atlas in the South, with a significant occurrence in the pre-

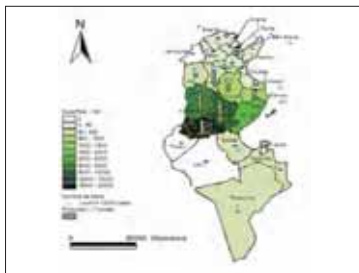


Fig. 2: Aree di diffusione del pistachio in Tunisia  
*Spreading areas of pistachio in Tunisia*

rizzare le zone aride e semiaride affette da siccità. Per questa ragione il Governo e la FAO, tra il 1964 e il 1972, avviarono progetti mirati a diffondere la piantagione di pistacchietti<sup>(5)</sup>, con enorme ripercussione sulle superfici investite che passeranno dai 30 ha del 1970 ai 4400 nel 1980 fino agli attuali 43 mila ha. Oggi la produzione media nazionale è attestata sulle 2000 tonnellate (Fig. 3)

Nelle zone ove tradizionalmente è coltivato il pistachio è stato condotto anche un lavoro di selezione varietale che ha permesso di individuare un'importante varietà, la "Mateur"<sup>(5)</sup>, così denominata per ricordarne l'area di provenienza (Fig. 4). La sua produttività varia da zona a zona, in particolare è molto bassa quando è allevata in condizioni di



Fig. 4: Mateur, varietà selezionata nella stessa regione tunisina  
*Mateur cultivar selected in Mateur region in Tunisia*

asciutto dove tende all'alternanza. In queste condizioni un albero può produrre addirittura meno di 1 chilo<sup>(2)</sup>. In ogni caso, la maggior parte dei pistacchietti sono condotti in asciutto.

La densità di piantagione è di 70-120 alberi per

desert area of Central and Southern Tunisia (Sened, Meknassy, Guettar). *P. atlantica* is a vigorous, long living and very rustic tree with a very expanding root system (Fig. 1). *P. vera*, the edible pistachio, is found both in the North and the South of the country. Sfax, El Guetar and Meknassy regions are very rich in varieties. However, current pistachio production in Tunisia is based on only few local varieties. The cultivated area is now more than 43,000 ha, localized mainly in the Central and the Southern zones (Fig 2). Gafsa, Sidi Bouzid, Kasserine and Sfax are the most important production regions with 19,800, 9,188, 7,668 and 3,290 hectares, respectively.

### ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

Pistachio is an important nut crop well extended in marginal lands with poor soils<sup>(1,2)</sup>. It was used to

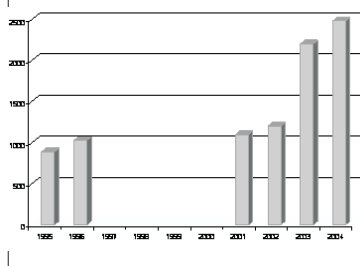


Fig. 3: Produzione di pistachio in Tunisia nel periodo 1995-2004  
*Pistachio production in Tunisia from 1995 to 2004*

develop and improve arid and semi arid regions which are subject to drought. For this reason, governmental encouragements and FAO projects between 1964 and 1972 supported plantations in these areas<sup>(5)</sup>. Consequently, pistachio cultivated area increased spectacularly from 30 hectares in 1970 to 4,400 hectares in 1980 and more than 43,000 hectares nowadays. On average, national pistachio production has therefore reached 2,000 tons during the last years (Fig. 3).

Different varieties were selected from the local material growing in the traditional zones of pistachio production. Mateur variety (Fig. 4) was selected in Northern Tunisia (5), and then became the most commonly cultivated variety throughout the country. A wide range of yields was observed in different production zones. Under rainfed

ettaro, disponendo un albero impollinatore per ogni 9 femmine<sup>(3)</sup>. Quanto grande sia l'importanza data alla presenza di piante maschili nel pistacchieto lo dimostra l'usanza locale di piantare alberi maschili nel perimetro dell'impianto per assicurare una buona impollinazione. Gli impianti tradizionali sono stati realizzati con semenzali (non innestati), mentre quelli più avanzati utilizzano il *P. vera* come portainnesto, per la semplice ragione che questa specie avendo un elevato tasso di germinazione dei semi si propaga facilmente. I semenzali sono innestati in vivaio a gemma a T nel mese di luglio e piantati a dimora nell'inverno successivo. La forma di allevamento comune-



Fig. 5: Pistacchio tostato e salato  
*Salted and roasted pistachio*

mente adottata è il vaso, ma la maggior parte delle piantagioni non seguono alcun criterio e sono allevati allo stato libero. Raramente si applica la potatura che, quando fatta, consiste nella rimozione dei rami secchi, ammalati, danneggiati o improduttivi perché troppo vecchi. La raccolta si fa in agosto lasciando essiccare i frutti al sole.

conditions, a weak productivity was recorded and trees showed a strong tendency towards alternate bearing. Where rainfall is scarce and irregularly distributed throughout the year, the average yield of nuts is less than 1 kg/tree<sup>(2)</sup>.

In most cases, Pistachio orchards are established in rainfed conditions. Planting density varies from 70 to 120 trees/ha. The establishment of an orchard should ensure an adequate ratio and distribution of male and female trees. Male trees are often planted in the center of a 3 x 3 m square of females to guarantee efficient pollination<sup>(1)</sup>. Additional male trees are sometimes also planted in the border rows. In traditional orchards, pistachio is propagated by seeds. As rootstock, *P. vera* is almost the only one used by the growers, thanks to its high germination rate. The T-bud is the most common propagation method. Budding is done in July at the nursery on seedlings of *P. vera*. During the following winter, the trees are planted in the orchard. The training system used for pistachios is usually the open vase. However, a lot of orchards are run without any training. Annual pruning is also rarely applied, mainly in order to remove dried, diseased, infected, pest damaged, and non-fruiting old shoots. Pistachios are harvested in August and fruits are dried naturally in the open air.

## USES AND TRADITIONS

After drying, the nuts are stored or sold directly to the confectionery industry. The pistachio is a commercially important nut crop in Tunisia, where the confectionery industry is well developed. The utilization of pistachio includes direct consumption



Fig. 6: Tipici dolci tunisini preparati con pistacchio  
*Typical traditional Tunisian candies prepared with pistachio*



## USI E TRADIZIONI

Il pistacchio alimenta in primo luogo l'industria di lavorazione e trasformazione. E' consumato direttamente, crudo, tostato, con o senza sale (Fig. 5). I semi sono l'ingrediente base per la preparazione di appetitosi dolci e confetti, in particolare sono famosi quelli della regione di Sfax. Alcuni di questi preparati hanno nomi molto noti come *Baklawa*, *Bjawia* e *Mlabbes* (Fig. 6). I semi sono anche usati per preparare un concentrato da cui si ottiene uno sciroppo (*Rozata*) servito in particolare durante le cerimonie nuziali. Questo sciroppo è anche la base di ricette tipiche associate a feste religiose (per esempio *Assida*). Un importante settore commerciale è l'estrazione di olio dai semi di pistacchio utilizzato a fini farmacologici. Il legno, il mallo e il guscio sono utilizzati per il riscaldamento o per alimentare vecchie cucine.

as nuts (salted or unsalted) (Fig. 5), use as an important raw material in the confectionery industry and for the production of pistachio oil for the pharmaceutical industry. Its kernel is traditionally used as an ingredient for famous local cakes. The Sfax region is well known for its cakes and candies, some of which are locally named *Baklawa*, *Bjawia* and *Mlabbes* (Fig. 6). The kernel is also used to produce syrup (*rozata*) which is largely consumed during marriage feasts. Furthermore, kernels are used as ingredients in some traditional dishes prepared during religious feasts (such as *Assida*). Waste products of the pistachio tree are wood, hulls and shells. Only the wood is collected after pruning and used for heating and cooking.

## References

1. Ferguson, L., Polito, V., Kallsen, C., 2005. The pistachio tree; botany and physiology and factors that affect yield. In: Pistachio production Manual. University of California at Davis, 256 p.
2. Ghrab M., Ben Mimoun M., and Gouta H., 2005. Mateur and Ohadi cultivars characteristics over ten years of production on Sfax semi arid region. *Options Médit.*, 63: 39-42.
3. Jacquy R., 1973. La culture de pistachier en Tunisie. FAO, 97p.
4. Mlika M., 1974. Contribution à l'étude de la pollinisation chez le pistachier. DEA Faculté des Sciences de Tunisie.
5. Mlika M., 1980. Contribution à l'étude du pistachier en Tunisie : choix des variétés mâles et femelles à floraison synchrone - Anatomie des fleurs. Mémoire de fin d'études de spécialisation INA Tunisie : 77 p.
6. Nabli M. A. 1989. Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes: I- Eléments de botanique et de phyto-écologie. Faculté des Sciences de Tunis, 247 p.





Ak B.E.

University of Harran, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, 63200 Sanliurfa

## NOTIZIE STORICHE

Il pistacchio è originario dall'Asia occidentale e dai paesi dell'Asia Minore dalla Siria al Caucaso e Afghanistan. In scavi archeologici condotti in Turchia, sono stati trovati frutti di pistacchio comprovanti che l'Uomo li mangiava almeno 7000 anni a. C. Il pistacchio è chiamato "l'albero dell'oro", o "l'oro verde", perché da sempre è ritenuta un frutto dall'elevato profitto. E' anche chiamato "Re dei frutti" e "Frutto del Re". Una tra le caratteristiche più importanti dell'albero è la sua capacità di vivere in terreni poveri e climi aridi, senza irrigazione (Fig. 1). Il pistacchio fu introdotto nella penisola Italica all'epoca dei Romani nel 1° secolo dopo Cristo, e da qui si diffuse negli altri paesi del bacino del mediterraneo. Fu portato negli USA nel 1854 da Charles Mason<sup>(8,9)</sup>.

## SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

Il genere *Pistacia* appartiene alla famiglia delle Anacardiaceae e comprende 11 specie, alcune delle quali hanno un importante ruolo nella flora del mediterraneo e di alcune regioni asiatiche, anche per essere utilizzate come portainnesto del pistacchio (Fig. 2). Eccetto il *P. vera* le altre specie non hanno importanza economica e sono genericamente chiamate "pistacchio selvatico". In Afghanistan, Iran, Pakistan, Turchia e nei Paesi del mediterraneo, allo stato spontaneo crescono milioni di alberi o arbusti di "pistacchio sel-

## HISTORICAL BACKGROUND

The pistachio tree is native to Western Asia and Asia Minor, from Syria to the Caucasus and Afghanistan. Archaeological evidence in Turkey indicates the nuts were being used for food as early as 7,000 B.C. The pistachio is called "tree of gold" or "green gold" because of the high profits it yields, and its nuts are known as "king of fruits, fruit of kings" The most important value of the tree, however, is its ability of grow in poor soils and under dry climatic conditions without irrigation (Fig. 1). The pistachio was introduced to Italy from Syria early in the first century A.D. Subsequently, its cultivation spread to other Mediterranean countries. The tree was first introduced in the United States in 1854 by Charles Mason<sup>(8,9)</sup>.



Fig. 1: Pistacchieto condotto in asciutto  
*Pistachio orchard managed in rainfed condition*

## SPECIES AND DISTRIBUTION

The pistachio belongs to the *Pistacia* genus of the family *Anacardiaceae*. 11 species belong to the genus. Some of these play an important role in the vegetation of Mediterranean and Asian regions and most of them have proved successful as rootstocks for high quality production of the cultivated pistachio (Fig. 2). Except *Pistacia vera*, the other ones, which are called wild pistachios, are not economically profitable.

In Afghanistan, Iran,

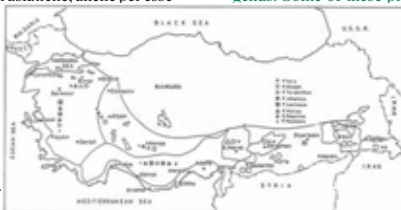


Fig. 2: Diffusione delle specie di *Pistacia* in Turchia  
*Spreads of Pistacia spp in Turkey*  
(Source: Kaika and Bilgen, 1992)



vatico", nella fascia di latitudine tra 30° e 40° N.

Il pistacchio (*Pistacia vera* L.), come è noto, è una specie dioica (Figg. 3, 4), con fiori femminili e maschili portati su alberi diversi. Fin dal 1697 è stato accertato che la produzione della pianta dipende dall'impollinatore<sup>(14)</sup>. Il vettore del polline è il vento, dato che gli insetti non visitano i fiori che, mancando

Pakistan, Turkey and all the Mediterranean countries there are millions of wild pistachio trees or bushes which belong to different *Pistacia* species. They grow at latitudes between 30° and 40° N and get adapted to different microclimates in the world.

As it is well known, pistachio trees (*Pistacia vera* L.) are dioecious (Figs. 3, 4). This means male



Figs. 3, 4: Infiorescenza femminile (a sinistra) e maschile (a destra)  
Clusters of female's (left side) and male's (right side)

di petali, non hanno funzione vessillifera. In un pistacchieto è necessario avere un numero adeguato di maschi impollinatori; il rapporto consigliato è di 1 a 10 o 1 a 11. A volte, anche il polline delle piante maschili di pistacchio selvatico è raccolto e utilizzato per l'impollinazione artificiale del *P. vera*. Un buon albero maschile (Fig. 5) deve essere: vigoroso a portamento eretto, con fioritura accavallata a quella della varietà femminile, con infiorescenze numerose e grandi così da rilasciare abbondante polline; questo deve possedere alto tasso di germinazione, lunga vi-

and female flowers are on separate trees. It is recognized since 1697<sup>(14)</sup> that pollination and fertilization are necessary to get seeded fruits. Pistachio flowers have no petals which attract insects; pollination occurs through the wind transport of pollens from male to female trees. Therefore pistachio orchards must contain male trees, and the ratio of males to females should be between 1/8 and 1/ 11<sup>(1,11)</sup> to ensure adequate pollination. Pollen of the wild species can be used for artificial pollination of *P. vera*. Male trees which are planted in the orchards should have some basic positive traits (Fig. 5). Good characteristics of the male trees should be: 1. strong and upright growth; 2. the flowering period of the male should be synchronized or long enough to overlap the flowering period of females; 3. the number of clusters must be sufficiently high; 4. flower clusters should be big; 5. the amount of pollen production in each cluster must be sufficiently high; 6. the yield potential must be sufficiently high; 7. the germination rate of pollen must be sufficiently high; 8. the pollen's viability *in vivo* must be sufficiently long, 9. the tree must not show alternate bearing<sup>(2,3)</sup>. Wild trees of *Pistacia* species are spread in almost all parts of Anatolia. However, the majority of *Pistacia* trees are in the South-Eastern part of Turkey, because the climate of this region is quite suitable for the growth of *Pistacia* trees or shrubs. Eventually this region is the most important area for



Fig. 5: Albero maschile in un pistacchieto  
Male tree in a Pistachio orchard

talità ed elevata capacità fecondativa. Un impollinatore siffatto garantisce la buona produttività del pistacchieto<sup>(2,3)</sup>.

Alberi selvatici di varie specie di *Pistacia* sono diffusi in tutta l'Anatolia, ma la maggior parte di essi



si trovano nel Sud-est della Turchia, dove il clima è molto adatto al loro sviluppo. Questa regione, sebbene caratterizzata da limitate precipitazioni (200-400 mm) è la più importante del Paese per la coltivazione del pistacchio che avviene in terreni poveri, pietrosi, calcarei e con estate calda e inverno piuttosto freddo. In pratica, il pistacchio occupa e valorizza aree marginali non in grado di accogliere colture esigenti dal punto di vista idrico e nutrizionale<sup>(13)</sup>. Oltre alle aree del Sud-est, alberi e arbusti di *P. terebinthus*, *P. atlantica* e *P. lentiscus* sono largamente diffusi nelle zone costiere del mediterraneo e del mar Egeo, e lungo le aree di demarcazione tra il mediterraneo e l'Anatolia centrale nella zona del mar di Marmara<sup>(12)</sup>. In queste aree le specie selvatiche crescono molto bene, ma così non è per il pistacchio coltivato per insufficienza di caldo in estate che non consente il completo accrescimento del seme. Qui, in qualche caso, sono stati innestati alberi selvatici con varietà di pistacchio e il loro uso è limitato al consumo fresco, ma in qualche distretto caratterizzato da estati calde, si ottengono limitate produzioni di prezioso pistacchio a pasta verde<sup>(13)</sup>.

## NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

La Turchia è il terzo paese produttore di pistacchio nel mondo, dopo Iran e USA, con una produzione di circa 58 mila tonnellate ottenuta da una superficie di 420.000 ha, in terreni poveri e senza irrigazione. La resa unitaria è molto bassa, in confronto ad Iran e USA che sono i maggiori produttori di pistacchio del mondo. Ciò è dovuto a problemi di impollinazione, mancanza di irrigazione e di concimazione<sup>(6)</sup>. E' dal 1980 che gli Istituti di ricerca del Ministero dell'Agricoltura e le Università conducono studi sull'irrigazione nel Sud-est dell'Anatolia dove la pratica non è mai stata adottata, anche per mancanza delle strutture necessarie. I risultati sono stati divulgati presso gli agricoltori per dimostrare i benefici effetti della pratica sulla produzione ed è in atto il progetto GAP (*Southeast Anatolia Project*) per fornire le attrezzature necessarie ed espandere ulteriormente la coltivazione del pistacchio. Si stima che quando il progetto andrà a regime la produzione turca di pistacchio raddoppierà per i noti effetti dell'irrigazione sulla produzione in termini di resa e qualità<sup>(5)</sup>. Attualmente, per sfruttare al meglio le risorse idriche del terreno, si fa una lavorazione in autunno per favorire l'accumulo di acqua piovana (proveniente dallo scioglimento delle nevi) negli strati profondi. In primavera-estate è pratica usuale l'epicatura o la fresatura per eliminare le erbacce e

pistachio production although the annual precipitation is very low (200-400 mm) and the soils are poor, stony and calcareous; summers are very hot and dry and winters are rather cold. In other words, pistachio is grown in Turkey on marginal lands where no other fruit or even field crops can be grown economically unless some cultural measures such as irrigation or fertilization are taken (13).

Apart from the South-Eastern parts of Turkey, trees or shrubs of *Pistacia* species, such as *P. terebinthus*, *P. atlantica*, *P. lentiscus* are widely spread along the Mediterranean and Aegean coastal lines, in the transitional areas between the Mediterranean and Central Anatolia, in the Marmara Sea region, and in the transitional area between Central and Eastern Anatolia<sup>(12)</sup>. Even though the wild trees grow perfectly in all these areas, cultivated varieties are hardly grown, due to the lack of sufficient overall high temperatures during the summer months, which is necessary to fully develop the kernels. However, in some places the pistachio nuts obtained from the cultivated *Pistacia* trees are used for fresh consumption. In some districts where the summers are somewhat warmer and longer the produced pistachio kernels are preferred because of their green colour<sup>(13)</sup>.

## ECONOMICAL AND TECHNICAL DATA

Turkey produces approximately 58,000 tons of pistachios, grown on 220,000 ha of un-irrigated surface and in unfavourable pedologic conditions. Compared to the leading pistachio producing countries (Iran and USA), Turkey obtains very low yields. The main reasons are problems linked to pollination, fertilization and irrigation<sup>(6)</sup>. During the last decades, Research Institutes of the Ministry of Agriculture and Universities have started experiments on irrigation of Pistachio trees, and the positive effects are explained to the farmers. The region where pistachio is growing did not have any irrigation facilities until 1980s. Nowadays, controlled irrigation systems are provided by the Southeast Anatolia Project (GAP). In the very near future, new and irrigated pistachio orchards established within the GAP will significantly contribute to the expansion of Turkey's pistachio producing surface: it is expected that after the completion of the project, the Turkish pistachio production will at least double. As it is well known that irrigation is a very important factor to obtain high yields of good quality<sup>(5)</sup>, and in order to preserve the water from the winter and spring rains





interrompere la risalita capillare dell'acqua che altrimenti andrebbe persa per evaporazione<sup>(13)</sup>.

Gli impianti sono di norma consociati con olive o vigneti. Uno dei problemi di questa pratica è l'effetto barriera che creano le chiome dell'olivo sul trasporto del polline, pertanto si cerca di scoraggiare questa antica pratica turca di consociare il pistacchio con l'olivo. Il problema non si pone con la vite che, essendo decidua, non ha foglie all'epoca della fioritura del pistacchio e non crea barriere fisiche alla diffusione del polline. Le varietà più coltivate in Turchia sono Kirmizi (Fig. 6), Uzun, Halebi e Siirt (Fig. 7), le cui caratteristiche sono riportate in tabella 1. L'ideotipo di una varietà di pistacchio, dovrebbe: avere frutti grandi ad elevata deiscenza, bassa percentuale di vuoti, elevato contenuto di olio e proteine, produttività regolare, cotiledoni a pasta verde. Il colore verde del seme è un carattere di pregio che dipende dalla varietà, dalle condizioni ambientali (nelle alture si ottiene più facilmente) e dall'epoca di maturazione (sono più verdi quelli raccolti precocemente, che pur essendo di dimensioni più piccoli so-

and snows, the soils are ploughed in autumn. On the other hand, in order to prevent evaporation the soils are cultivated by chisel ploughs during all spring and summer months. This type of soil working provides also an effective weed control<sup>(13)</sup>.

Pistachio orchards are established in association with olives and grapes. Grapes can be recommended but olive trees not because they are evergreen trees, a factor which can prevent the spreading of pollen between the pistachio trees during the pollination period in spring. Major cultivars in Turkey are Kirmizi (Fig. 6), Uzun, Halebi and Siirt (Fig. 7) (Table 1). The most important characteristics of the pistachio cultivars and nuts desired by the markets are the following: large size, high percentage of splitted shells, low percentage of blank nuts, high oil and protein content, regular bearing, high percentage of green kernels. In pistachio, green kernel is one of the most desired characteristics as they are always considered premium. Though the green kernel is a varietal characteristic it is also related to altitude and harvest time: Generally, the

Tab. 1: Caratteristiche di alcune varietà turche (in guscio)

*Characteristics of some Turkish in-shell varieties*

(Source: Gokce and Akcay, 1993)

Varietà <i>Cultivar</i>	Dimensioni (mm) <i>Size (mm)</i>			Deiscenza <i>Splitting</i> (%)	Olio <i>Oil</i> (%)	Proteine <i>Protein</i> (%)
	Lunghezza <i>Length</i>	Larghezza <i>Width</i>	Spessore <i>Thickness</i>			
Uzun	19.57	10.58	09.56	69	56.64	22.26
Kirmizi	19.86	11.53	09.83	67	58.89	24.77
Halebi	19.13	10.43	10.54	78	56.27	23.47
Siirt	19.91	11.55	11.02	92	56.70	20.88
Beyazben	20.30	09.90	07.20	73	58.13	23.45
Sultani	18.33	09.43	10.57	37	62.30	20.00
Degirmi	19.70	10.47	10.77	61	59.11	23.31
Keten Gomlegi	20.23	09.47	10.20	62	59.35	26.38



Fig. 6: Infiorescenza della cv Kirmizi  
*Fruit cluster of Kirmizi cultivar*



Fig. 7: Frutti essiccati della cv Siirt  
*Dried fruits of Siirt cultivar*

no pagati bene dal mercato) (Fig. 8). Un altro fattore che influenza il colore è l'impollinazione. Quello di *P. terebinthus* provoca metaxenia e xenia<sup>(1)</sup>.

L'alternanza di produzione è uno dei maggiori problemi del pistacchio: la pianta produce abbondantemente in un anno ma non in quello successivo<sup>(9)</sup>. Il fenomeno dipende dalla tecnica culturale (carenza di irrigazione e fertilizzazione) ma anche dalla varietà, per esempio la cv Siirt alterna meno di altre<sup>2</sup>. Il pistacchio è innestato su diverse specie di *Pistacia*. Un impianto realizzato su semenzali di *P. vera* ha il vantaggio di essere compatibile con tutte le varietà di pistacchio, più vigoroso ed omogeneo rispetto ad altri portinnesti. Il nesto cresce lentamente il primo anno ma nell'anno seguente cresce rapida-



mente, tuttavia ha il difetto di indurre una lenta entrata in produzione. Nelle zone aride inizia a produrre dopo 15-20 anni. Le piante crescono bene sia in terreni ad elevato contenuto di calcare che molto salini, ma soffrono i ristagni idrici. Un altro portinnesto è il *P. terebinthus*, specie capace di vivere in terreni poveri e rocciosi<sup>(13)</sup>, in aree con basse precipitazioni (400-600 mm); rispetto al *P. vera* è meno vigoroso e per questo le piante su esso innestate sono facilmente riconoscibili; in Turchia per la sua rusticità si utilizza nei terreni calcarei delle zone costiere e per la dura consistenza del legno, superiore a quella di *P. vera* e *P. atlantica*, si utilizza nelle zone fredde, anche fino a 1200 m.

La raccolta si fa da agosto ad ottobre, in base all'epoca di maturazione della cultivar e comunque quando il mallo si stacca facilmente con una lieve pressione delle dita e col frutto sgusciato avente un principio di deiscenza. E' stato dimostrato che minore è la forza di adesione del mallo sul guscio e tanto maggiore è il peso del seme ed il suo contenuto in grassi<sup>(9)</sup>. La raccolta si fa manualmente lasciando cadere su un telone i grappoli che si staccano facilmente dai rami. Appena raccolti, i grappoli (e i frutti liberi), vengono insaccati, trasportati e svuotati

nuts of early harvested trees and plants grown on high plateaus produce greener kernels than those of late harvested and low land grown plants. Furthermore, green kernel colouration is also affected by pollen source. According to some observations, *Pistacia terebinthus* pollens cause metaxenia and xenia<sup>(1)</sup>. Farmers are harvesting before the normal maturation period in order to obtain green kernels and high prices (Fig 8).

Alternate bearing is one of the important problems of pistachio trees. Alternately bearing cultivars produce heavy crops in "on" years and little or no crop during "off" years<sup>(9)</sup>. This situation can change from one cultivar to another one. For example, Siirt variety is less alternating<sup>(2)</sup>. However, tendency to alternance can be decreased by the correct application of irrigation and fertilization.

Different *Pistacia spp.* can be used as rootstocks in pistachio plantations. *P. vera* seedlings are stronger and more homogenous than other rootstocks. Budded trees on this rootstock grow slowly during the first year and faster in the following years. There is no budding incompatibility among the cultivars of pistachio. Budded trees have a long juvenile phase; therefore, the trees bear fruits quite late. In arid zones the trees enter into the bearing stage 15 to 20 years after planting. They can withstand drought, high lime content and salinity in the soil but they are sensitive to high soil moisture. Another rootstock is *P. terebinthus*. The plant has a strong and deep root system. Therefore it can be grown in poor rocky and stony soils. It is a kind of dwarfing rootstock for *P. vera*, so the trees budded on this rootstock can be easily recognized. *P. terebinthus* is as hardy as *P. vera* and harder than *P. atlantica*. Therefore it is preferred to *P. atlantica* in cold areas. In Turkey it can be grown successfully at elevations up to 1,200 m. *P. terebinthus* is suitable for the calcareous soils along the Mediterranean coast. It grows very well in places where annual precipitation is about 400-600 mm<sup>(13)</sup>.

According to the maturation time of the cultivars, pistachio is harvested from late August to late October, when the hulls can be removed from the fruits by squeezing them between the fingers and the shells start splitting. Usually, the less force is needed to remove the hulls, the higher is the dry weight of the kernel and its content of crude fat<sup>(2)</sup>.

In Turkey pistachio nuts are harvested manually in clusters which can easily be separated from the branches by just bending them back. They are



in un'aia con superficie molto indurita, dove si lasciano asciugare al sole, coprendoli con un telo. La maggior parte delle varietà coltivate in Turchia sono conservate lasciando sul frutto il mallo essiccato, ad eccezione delle cultivar Siirt e Ohadi che vengono smalate, asciugate e conservate<sup>(13)</sup>.

### USI E TRADIZIONI

In Turchia, circa il 90% del pistacchio è consumato in guscio, tostato e salato (Fig. 9, 10). I vecchi metodi di tostatura dei pistacchi salati utilizzavano speciali forni a temperature di 110°C per 7-8 minuti oppure 150°-160°C per 4-5 minuti, mescolando manualmente e costantemente i frutti. Il processo di tostatura oggi è più tecnologico e si avvale di sistemi automatici di lavorazione fino all'insacchettamento. I pistacchi tostati e salati sono confezionati in sacchetti di polietilene sottovuoto di 250, 500 o 1000 g<sup>(13)</sup>. Diverso è il metodo di lavorazione del pistacchio verde, raccolto precocemente o proveniente da elevate altitudini o ottenuto anticipando la raccolta. I frutti sono



Fig. 11: Pistacchio verde macinato  
*Grimmed green pistachio kernels*

sgusciati a mano o a macchina, separando i semi il cui tegumento è rimosso con un trattamento a vapore a 115°-120°C per 5-6 minuti, poi i semi sono lasciati arieggiare ed asciugare. Posti su un nastro mobile, in corrente d'aria, vengono ripuliti dal tegumento, separando i semi verdi da quelli gialli. Dopo sterilizzazione sono confezionati in sacchetti di carta per la vendita. I pistacchi verdi (Fig. 11) sono molto costosi e vengono destinati alle gelaterie, pasticcerie, per dessert tipo *helva*, pasticcini tipo *baklava* (Fig. 12),

dropped on canvas which is laid out under the tree. All the clusters are put in sacks, brought to drying yards made of concrete or hardened soil, where they are covered with the canvas and left in the sun to dry. The dried in-hull nuts are separated from their clusters and left again in the sun for further drying. In Turkey all the cultivars except Siirt and Ohadi are stored in their hulls. When they are completely dry they are packed in sacks and stored<sup>(13)</sup>.

### USES AND TRADITIONS

The most popular form of consuming pistachio nuts is roasted and salted in the shell. About 90% of all pistachios reach the consumer in this form as "snacks" (Figs. 9, 10). Salted in-shell nuts are roasted in special ovens for 7 to 8 minutes at 110°C or 4 to 5 minutes at 150°-160°C. During roasting, the nuts are continuously stirred. However, nowadays the processing industry uses automatic, electronically controlled, continuously revolving roasting ovens. The roasted nuts are kept in plastic film lined sacks<sup>(13)</sup>. Roasted in-shell pistachio nuts should be kept in dry places, otherwise they get quickly moistened and loose taste. Turkish salted



Figs. 9, 10: Confezioni di pistacchi tostati e salati  
*Packages of roasted and salted pistachio nuts*



Fig. 12: Baklava al pistacchio  
*Pistachio's Baklava*

and roasted pistachio nuts are marketed in vacuumed and sealed 250, 500 or 1000 g polyethylene bags since 5 years<sup>(13)</sup>.

A different processing method is used for the green kermelled pistachios of the early harvested crop or of trees grown at high altitudes. They are

---

per l'industria del cioccolato e per le confetture. Molto popolare è anche la vendita di pistacchio verde fresco, offerto per le strade durante l'estate (Fig. 13)



Fig. 13: Pistacchio fresco venduto per le strade di Sanliurfa  
*Fresh green pistachios sold on Sanliurfa's street*

split by hand crackers or mechanically in order to separate the shells from the kernels. Then the kernels are put under a steam at 115°-120°C for 5 or 6 minutes in order to remove the seed coats. Afterwards, the kernels with softened seed coats are spread on sieves and aerated for a while. Finally, they are passed through rubber rollers in order to obtain clean, coatless kernels. Yellowish and light green kernels are separated from the attractive green ones. These are again spread on sieves and steam sterilized, and finally marketed in paper bags. The green kernels (Fig. 11) are costly and used mostly in ice-cream, pastry, *helva* (sweet-dessert), *baklava* (sweet pastry) (Fig. 12), chocolate and in the confectionary industry. During summer, it is very popular to sell the fresh pistachios directly in the streets. (Fig. 13).

---

## References

1. Ak, B.E., 1992. Effects of different *Pistacia* spp pollens on the fruit set and quality of Pistachios. (In Turkish with an English summary) Cukurova University Institute of Natural and Applied Science. Department of Horticulture, PhD. Thesis, Adana, 210 p.
2. Ak, B.E., 1998. Harvest Systems: Pistachio Harvest in Turkey and Iran. Advanced Course Production and Economics of Nut Crops. Organized by Ciheam-Iamz, FAO and Univ. Cukurova Fac. of Agr. Course Notes: 5 p.
3. Ak, B.E., 2001. Selection Criteria of The Best Pistachio Male Trees. *Nucis*, 10: 24-25.
4. Ak, B.E., 2004. Underground drip system: The new irrigation method for pistachio and almond orchard in Turkey. *Nucis* 12: 24-25.
5. Ak, B.E. and Kaska, N., 1992. Alternate bearing problem in pistachios and its reasons, and the situation in different varieties (in Turkish). First Turkish National Horticultural Congress. 13-16 October 1992 Vol: I (Fruit), 67-72.
6. Ak and Parlakci, 2006. The Low Yield Reasons and Solution of Pistachio Nut in Turkey. *Nucis*, 37-40.
7. Ak, B.E., Acar, I. and Kaska, N., 1998. An Investigation on The Male Determination For Some Female Varieties Throughout Five Years (1992-1996) Grown at Ceylanpinar State Farm in Sanliurfa Conditions. Proceedings of The X. GREMPA Seminar, 14-17 October 1996, Meknes (Morocco). Cahiers Options Mediterranennes, Vol.:33, 99-104.
8. Anonymous, 1997. Pistachio, <http://www.crfg.org/pubs/ff/pistachio.html>
9. Ayfer, M., 1964. Pistachio nut culture and its problems with special reference to Turkey. University of Ankara, Faculty of Agriculture. Yearbook, 189-217.
10. Gokce, M.H. and M. Akcay, 1993. Antepfıstığı çeşit kataloğu. T.C. Tarım ve Köyşileri Bak. Mesleki Yay. Genel No:361, Seri No: 20, 64 s.
11. Kaska, N., 1990. Pistachio research and development in the Near East, North Africa and Southern Europe. Nut Production Industry in Europe, Near East and North Africa. Reur Technical Series 13, 133-160
12. Kaska N. and Bilgen A.M., 1992. Top -working of wild pistachios in Turkey. Pp.317-325 in 7e Colloque du GREAMPA (Group de recherche et d'Etude Mediterranee Pour le Pistachier et l'Amandier) (C. Grassely, ed.). Report Eur, 11557.
13. Kaska, N., 1995. Pistachio nut production growing in Turkey. *Acta Horticulturae*, 419: 161-164
14. Whitehouse, W.E. and Stone, C.L., 1941. Some aspects of dichogamy and pollination in Pistache. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 39: 95-100.



Ferguson L.

Plant Sciences Department, University of California Davis, 1 Shields Ave. Davis CA 93648

### NOTIZIE STORICHE

Il pistacchio (*Pistacia vera* L.) si ritiene sia originario dall'Asia Centrale. E' citato nella storia antica di paesi dell'Asia occidentale e centrale e dell'Asia minore, come pure in numerosi scritti dei Romani, i quali dall'Asia lo diffusero nel Mediterraneo. Negli Stati Uniti, le prime piantine di pistacchio furono piantate alla fine del 1800 nella valle di San Joaquin in California e, in misura minore, in Arizona, Nevada, New Mexico e Texas.

### SPECIE E AREE DI DIFFUSIONE

La California è l'unico paese al mondo la cui produzione pistacchicola è basata su due uniche varietà: la femminile Kerman (Fig. 1) e la maschile Peters. Tra la fine del 1800 e l'inizio del 1900 negli Stati



Fig. 1: Kerman, la sola varietà commerciale in California  
*Kerman the only commercial cultivar in California*

Uniti furono importati semi, da poco meno di 20 varietà, dalla Siria, dall'Italia (Sicilia), dalla Tunisia, da Israele e dall'Iran. L'attuale varietà commerciale "Kerman" è un semenzale appartenente al lotto di semi raccolto da W. E. Whitehouse nel 1929 nella regione di Kerman in Iran. A individuarlo fu, nel 1936, Lloyd Joley del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (USDA) nella stazione sperimentale di Chico in California. La sperimentazione di campo iniziò nel 1957.

### HISTORICAL BACKGROUND

The pistachio (*Pistacia vera* L.) is believed to have originated in Central Asia. It is mentioned in early histories of Western Asia, Central Asia and Asia Minor. Several reports suggest the Romans spread pistachios throughout the Mediterranean. The first named cultivars were introduced into the United States until the late 1800s and were planted in California's Central San Joaquin Valley. A few minor plantings have been established in the neighboring southwestern states of Arizona, Nevada, New Mexico and Texas.

### SPECIES AND DISTRIBUTION

California is unique among the world's commercial pistachio industries in that it is comprised solely of two cultivars; the female 'Kerman' (Fig. 1) and the male 'Peters'. Beginning in the late 1800s and early 1900s a small number, less than 20, named pistachio cultivars were imported into the United States from Syria, Sicily, Tunisia, Israel and Iran. The current commercial California female pistachio cultivar, 'Kerman', named for its area of origin in Iran, was among them. It was collected by W. E. Whitehouse in 1929 and selected from seed lot P.I. 86327 in 1936 by Dr. Lloyd Joley of the United States Department of Agriculture (USDA) Plant Introduction Station in Chico, CA. It was released for trial in 1957. 'Kerman' (Fig. 2) is pollinated primarily by 'Peters' (Fig. 3), a seedling of unknown parentage identified by A.B. Peters of Fresno, California, USA. These two cultivars comprise over 99% of the commercial plantings in California. Three recent breeding releases by D. A. Parfitt of University of California Davis, the male 'Randy', and the females 'Lost Hills' and 'Golden Hills' are now being planted in limited amounts. The industry was developed on the *P. atlantica* rootstock but large losses from the soil borne fungus *Verticillium dahliae* led to replacement with the tolerant rootstock *P. integerrima* and a resistant hybrid of the two, *P. atlantica* x *P. integerrima*. rly in



Figs. 2, 3: Stato della fioritura di Kerman (a sinistra) e Peter (a destra) a metà aprile  
*Kerman female (left side) and Peter male (right side), just prior to mid April bloom*

La varietà Kerman (Fig. 2) è impollinata da 'Peters' (Fig. 3), semenzale di origine sconosciuta selezionato da A.B. Peters di Fresno in California. Queste due cultivar costituiscono il 99% degli impianti commerciali di pistacchio in California. Recentemente sono state ottenute 3 varietà da un programma di miglioramento genetico – le femminili 'Lost Hills' e 'Golden Hills' e la maschile 'Randy' – che hanno una limitata diffusione. Inizialmente gli impianti furono costituiti sul portinnesto *P. atlantica*, poi abbandonato per la sensibilità agli attacchi di *Verticillium dahliae* e sostituito prima dal *P. integerima* (tollerante gli attacchi di questa tracheomicosi) e infine dal resistente ibrido *P. atlantica* x *P. integerima*. Dagli anni 2000 sono disponibili portinnesti clonati di questo ibrido, ma la maggior parte degli impianti sono ancora su portinnesti da seme.

L'industria pistacchicola della California è iniziata nel decennio 1960-70 ed è rapidamente balzata dai 10300 ha del 1979 ai 71800 ha del 2007. Oltre il 90% delle piantagioni sono nel centro e nel sud della valle di San Joaquin Valley nei pressi di Fresno alla latitudine nord di 36° 16' e longitudine Ovest di 119° 43'. Oggi l'industria California del pistacchio è la seconda nel mondo in termini di superficie e produzione, dopo l'Iran. In California la coltura del pistacchio è al terzo posto, dopo il noce e il mandorlo.

#### NOTIZIE ECONOMICHE E TECNICHE

Nel 2007 in California la produzione unitaria è stata di 4052 kg/ha (per un controvalore di circa 9600 dollari di reddito lordo) e quella totale di 188526 tonnellate pari ad un controvalore di 557040 mila dollari. Per portare un impianto in produzione (cioè fino al 6° anno) è necessario un investimento di 32361 dollari/ha. Il costo annuale di gestione di un pistacchietto è di circa 6287 mila dollari/ha e la produzione minima necessaria per rendere econo-

micamente la coltura di pistacchio clonalmente propagato è diventata disponibile ma la maggioranza degli impianti sono ancora su portinnesti da seme.

L'industria commerciale pistacchicola in California iniziò alla fine degli anni 1960 e ha costantemente aumentato da meno di 10.300 ha nel 1979 a 71.800 ha nel 2007. Oltre il 90% degli impianti sono nel centro e nel sud della valle di San Joaquin Valley, con centro a Fresno a 36° 16' N e 119° 43' W, e sud. L'industria pistacchicola in California è ora la seconda più grande al mondo in termini di superficie piantata e produzione. L'Iran è il primo in entrambi. I pistacchi sono il terzo più grande raccolto a noci in California, rapidamente avvicinando le noci in termini di ettari ma rimanendo ancora il terzo in termini di produzione.

#### ECONOMICI E DATI TECNICI

In 2007 California ha prodotto 4.052 kg/ha per un totale di produzione di 188.526.080 metriche tonnellate. Il ritorno medio per chilo al coltivatore è di US\$ 2.95/kg per noci a guscio aperto. Il valore totale del raccolto è di US\$ 557.040.000,00 e il valore per ettaro di produzione è di US\$ 9.600. Attualmente richiede 6 anni e US\$ 32.361,94 per stabilire un ettaro di produzione di pistacchi in California. I costi di produzione per un ettaro di produzione di pistacchi sono di US\$ 6.287,00 per ettaro. Per essere redditizio un coltivatore deve produrre un rendimento medio annuo di oltre 2.800 kg/ha e deve essere pagato almeno US\$ 2,50 per kg per un prodotto di mercato (Klonsky et al, 2008, Sample Costs to Establish and Produce Pistachios <http://coststudies.ucdavis.edu/>.) Generalmente l'industria pistacchicola in California ha sviluppato un'azienda agricola con grandi impianti; un'unità economica è di 40 ettari o più e in California ce ne sono meno di 1.000 coltivatori di pistacchi.

Le migliori aziende pistacchicole in California sono state



mico un investimento è di 2800 kg/ha di pistacchio in guscio essiccato ad un prezzo di 2,50 dollari per chilo (Klonsky *et al.*, 2008, Sample Costs to Establish and Produce Pistachios (<http://coststudies.ucdavis.edu/>)). In California esistono meno di 1000 aziende pistacchicole, organizzate sotto forma di associazioni e dalla superficie media di 40 ha. I migliori impianti di pistacchio si trovano in terreni argillo-sabbiosi profondi e, recentemente, sono piantati anche in terreni marginali irrigati con acque salmastre. Il sesto di impianto è 5,25 x 6,15 m con una densità di piantagione di 316 alberi/ha (Fig. 4). I primi impianti sono stati realizzati alternando un blocco di 3 file uniformi di piante femminili con una fila in cui ogni 3 piante femminili era alternata una pianta maschile (rapporto finale maschi/femmine 1:8). Nei nuovi impianti ogni blocco di 5 file di piante femminili si alterna con una fila dove ogni 5 femmine segue un impollinatore (rapporto 1:24 che mantiene lo stesso grado di copertura d'impollinazione). L'impianto si fa su portinnesti da semi o clonati di 12-18 mesi di età, innestati a T nel corso di sei mesi dalla messa a dimora. Se lo sviluppo vegetativo lo consente, già nel primo anno di innesto si può fare l'impalcatura delle future branche primarie. Nei primi due anni, di norma si somministrano concimi fogliari per favorire lo sviluppo vegetativo. L'allevamento di formazione si completa in 5 anni. La pianta, di norma, entra in produzione al 6° anno e raggiunge la piena produzione entro il 10°. La produzione media per anno è di circa 3136 kg/ha. Gli impianti sono soggetti ad alternanza di produzione, un fenomeno attualmente non molto evidente dalle statistiche annuali dato che è mascherato dall'entrata in produzione dei nuovi impianti. Per alleviare gli effetti dell'alternanza di produzione si consiglia una potatura energica dei rami vecchi di 3 anni; l'effetto positivo dovrebbe prolungarsi per almeno 6 anni.

La microirrigazione è il sistema idrico adottato in California, utilizzato anche per la fertirrigazione per somministrare azoto e potassio. Boro, zinco e rame sono somministrati per via fogliare in primavera. La scarsa piovosità (mediamente 300 mm/annui) che caratterizza le aree coltivate a pistacchio obbliga la somministrazione di elevati volumi irrigui (intorno ai 12000 m<sup>3</sup>/ha. Il controllo delle erbe avviene per via chimica con erbicidi, o tramite erpicatura o sfalcio. Molta attenzione è rivolta al controllo degli insetti che danneggiano i frutti, mentre i trattamenti fungicidi contro *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* e *Botryospheria dothidia* sono programmati in funzione degli attacchi che variano di anno in anno.

developed on deep loamy sands. However, in recent years pistachios have increasingly been planted on marginal soils with saline water supplies. Spacing is generally 17 feet in the row and 5.25 X 6.15 m or 316 trees/ha (Fig. 4). Initially male pollinators were placed every third row and every third tree, a ratio of 1 male: 8 females but as production areas have developed sufficient pollen is present to permit a 1:24 ratio, every fifth row every fifth tree. The trees are planted as 12-18 month old seedling or clonal rootstocks. An upright T-bud is inserted into new growth within the first 6 months in the ground. If temperatures permit, a trunk and primary scaffolds



Fig. 4: Tipico pistacchieto in piena produzione in California, condotto con potatura meccanica, irrigazione e ottima gestione agronomica del suolo  
*Typical mature California pistachio orchard. Mechanically helged and topped trees, drip irrigation, clean orchard floors*

are generated within the first season. Rootstock foliar growth is often maintained below the developing scaffolds the first two years to enhance scaffold growth. Tree training requires five years. The trees generally produce their first crop within 6 years and achieve full bearing within 10 years. A good average annual yield is 3,136 kg/ha. Alternate bearing is common throughout the industry but industry wide is masked by new orchards entering bearing. A severe mechanical topping into 3 year old wood after the heavy crop can mitigate alternate bearing for up to 6 years.

California pistachio orchards are micro irrigated and fertigated. They require 1.2 m/ha of applied water in addition to the 30 cm of average annual rainfall. Nitrogen and potassium are applied through the irrigation system. The micronutrients boron, zinc, and copper are applied to the foliage in spring. The orchard floor is maintained with herbicides, mowing and disking. Annual pest control focuses on a series of small and large bugs that differ in their ability to puncture the shell once



Gli alberi sono potati annualmente a mano (tecnica tanto precisa quanto costosa) oppure meccanicamente con tagli di ritorno per contenere lo sviluppo verso l'alto della pianta e lungo la fila.

La raccolta è meccanizzata e le operazioni successive, smallatura, essiccazione e conservazione dei frutti, sono completate nel giro di 24 ore. I produttori vendono il prodotto non lavorato alle ditte di lavorazione che sono quelle che lo commercializzano. La qualità del prodotto è calcolata previa analisi su campioni di 1 chilo presi a random da camion dalla capacità di carico di 24887 Kg. La percentuale di deiscenza naturale, il peso del frutto, il colore del guscio, il contenuto di umidità e il grado di infestazione da insetti, sono i parametri analizzati sul campione per determinare il prezzo da pagare al produttore.

Nel 2006 il 51,13% del pistacchio californiano è stato venduto sui mercati nazionali, il 39,26% in Europa, il restante 9,61% in Canada, Cina, Giappone, Asia e India. Per proteggere il pistacchio californiano dalla concorrenza di quello iraniano, su questo ultimo si applica una tassa del 384% rispetto alla tariffa dichiarata di importazione. Recenti analisi di mercato dimostrano che il mercato nazionale è ormai saturo e si guarda a nuovi mercati.

Nel 2008 l'Associazione californiana dei pistacchicoltori ha costituito un Comitato che opera sotto il controllo dell'Ordine Federale dei commercianti ed ha per scopo di mantenere uno standard qualitativo ben definito e con precisi limiti di tolleranza da aflatoxina. Sono previste ispezioni obbligatorie e il rilascio di una certificazione. Gli stessi produttori collaborano promuovendo attività di ricerca.

La pistacchicoltura californiana, seppure così ben strutturata presenta dei punti deboli. Primo fra tutti il fatto che essa è basata quasi interamente su due sole cultivar. Basterebbe che una delle due varietà risultasse indifendibile da un insetto o una malattia per determinare il crollo dell'industria del pistacchio. Un altro gap è l'offerta di mercato rappresentata da pochi prodotti commerciali e, peraltro, con prezzi così elevati che non sarebbero in grado di reggere la concorrenza di pistacchi importati a più basso prezzo. Esistono anche degli aspetti tecnici non secondari che incidono sul costo di produzione. Attualmente i pistacchietti ricevono acqua, concimi, trattamenti antiparassitari in quantità probabilmente superiori alle reali esigenze della pianta. La stessa potatura è applicata in modo non completamente ottimale. E' quindi auspicabile rivedere le tecniche di produzione e di trasformazione del pistacchio per prepararli ad una migliore competizione di mercato.

hardened. The foliar fungal diseases *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, and *Botryospheria dothidia* have been an intermittent problem. The trees can be annually hand pruned or mechanically topped and hedged. The former is superior but prohibitively expensive. The trees are mechanically harvested with trunk shakers and delivered to the processor for hulling, drying and ambient temperature silo storage within 24 hours.

California pistachio growers sell their raw product to a processor who markets the product. The growers return is based random 9 kilo samples drawn from 24,887 kilo truck loads. The grower's return is calculated upon this separately processed sample. Natural shell splitting, nut size, shell staining, moisture content and insect infestation are the major factors that affect the final factor applied to the total delivery weight that produces the price per ton paid to a grower.

In 2006, 51.13% of California production was sold domestically, 39.26% went to Europe. The remaining 9.61% was sold to Canada, China, Japan, Asia and India. Domestic markets are protected from California's largest competitor, Iran, by a 384% *ad valorem* import tariff. However, recent market studies indicate domestic markets are close to saturated. Therefore California will be forced to develop more foreign markets that are not tariff protected.

In 2008 California pistachio growers formed the Administrative Committee for Pistachios. This is a Federal Marketing Order charged with setting industry standards and aflatoxin tolerance levels, mandatory inspections and certification. The per kilo assessment they levy supports Committee administration. The growers are also assessing themselves to support production research.

The major problems for the California pistachio industry are a function of their rapid success. The industry is based on virtually one male and female cultivar. The lack of genetic diversity could render the industry susceptible to an insect or bud borne virus. Similarly, the industry has not diversified its product. If cheaper product enters the same market California pistachios may not be competitive. Currently, California pistachios are grown with more than necessary inputs; water, nitrogen and potassium, and pest and disease control methods, and hand pruning methods, are applied for maximum, not optimum, benefit. As prices on all these inputs rise, and competition increases, it may become necessary for California producers to



### USI E TRADIZIONI

Di norma, l'intera produzione californiana è destinata alla lavorazione industriale per produrre pistacchio da snack (Figg. 5, 6, 7) tostato e salato, secondo una classificazione commerciale molto rigida che tiene conto del peso, del colore del frutto e della percentuale naturale di deiscenza. I pistacchi di minor peso, con gusci macchiati e non deiscenti sono considerati un prodotto non standard di minor valore. Una piccola quantità di frutti è destinata alla trasformazione in pasticceria e gelateria. Raramente il pistacchio è venduto fresco, o non essiccato, o non tostato.

reevaluate how they produce and process pistachios.

### USES AND TRADITIONS

Virtually all California pistachios are processed; roasted and salted in-shell as a snack (Figs. 5,6,7). Industry grades are based on grams per nut for size, shell color and the percentage of naturally split shells. Substandard product is characterized by smaller nut weights, stained shells and unopened shells. A small percentage is sold as ingredients for confectionary uses and ice cream. Virtually no product is sold fresh as undried or unroasted.



Figg. 5, 6, 7: Varie confezioni di pistacchio da snack  
*Several packages of pistachio snack*

# Following Pistachio Footprints in: Sulle Orme del Pistacchio in:

Indice/Index

Pagina/Page

Afghanistan - <i>Afganistan</i> .....	pag. 7
Algerie - <i>Algeria</i> .....	pag. 15
Armenia - <i>Armenia</i> .....	pag. 22
Georgia - <i>Georgia</i> .....	pag. 27
Greece - <i>Grecia</i> .....	pag. 31
Iran - <i>Iran</i> .....	pag. 39
Israel - <i>Israele</i> .....	pag. 51
Italy - <i>Italia</i> .....	pag. 54
Lebanon - <i>Libano</i> .....	pag. 66
Morocco - <i>Marocco</i> .....	pag. 72
Mexico - <i>Messico</i> .....	pag. 75
Pakistan - <i>Pakistan</i> .....	pag. 77
South Africa - <i>Sud Africa</i> .....	pag. 80
Syria - <i>Siria</i> .....	pag. 83
Spain - <i>Spagna</i> .....	pag. 90
Tunisia - <i>Tunisia</i> .....	pag. 101
Turkey - <i>Turchia</i> .....	pag. 105
United States of America - <i>Stati Uniti d'America</i> .....	pag. 112

### *Pistacia vera* woodlands



Afghanistan (Badakhshan region)



Iran (Khorasan province)



Italy (Bronte, Etna volcano)

### *Pistacia vera* modern orchards



Spain



Turkey



California (USA)

### *Pistacia* old trees



*P. vera* 1100 years old,  
Rafsanjan, Iran



*P. mutica* 600 years old,  
Vashlovan, Georgia



*P. lentiscus* 1000 years old,  
Villacidro-Sardinia - Italy

1 782 978 90 6605 541 4



9 789066 060414

ISSN 1813-9205

ISBN 978 90 6605 541 4, *Scripta Horticulturae* Number 7