

zonas áridas

ISSN 1013-445X versión impresa
ISSN 1814-8921 versión electrónica

Centro de Investigaciones de Zonas Áridas, Universidad Nacional Agraria, La Molina, Lima - Perú
Center for Arid Lands Research, Agrarian National University, La Molina, Lima - Perú

Uso etnobotánico de *Typha domingensis* Pers.
(Typhaceae) en una zona árida: Sistan, Irán

Microambientes y recursos vegetales terapéuticos.
Conocimiento Local en Molinos, Salta, Argentina

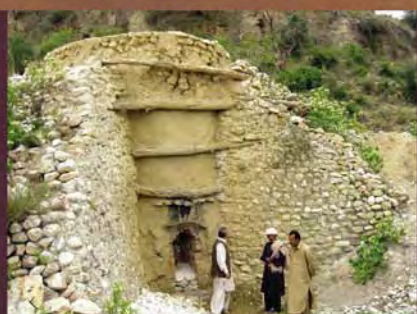
Insectos como recursos alimentarios nativos en el
Semi-Árido del Estado de Bahía, noreste de Brasil

Estado de conservación de la flora medicinal de Salt
Range, Pakistán

Procesos de desertificación en las cuencas andinas:
El Pachachaca, un caso de las montañas de
Huancavelica, Perú

2003 - 2004

N° 8



Notas Técnicas / Technical notes:

Importancia etnobotánica de especies amenazadas en las
zonas áridas de Nigeria

Flora medicinal del Desierto Thar, Pakistán: Perspectiva a
sus problemas de conservación y posibles soluciones

Un ensayo de agroforestería sucesional en el Valle de
Cochabamba, Bolivia

Variabilidad genética y saberes locales en la agricultura
de ecosistemas semi-áridos de los Andes, Perú



Leyenda de Carátula

Foto 1 (izquierda): Evidencia de sabiduría tradicional. Horno construido con barro en el que la madera de *Acacia* y *Olea* se usa como combustible. Pakistán.

Foto 2 (derecha): Para la fabricación de cortinas se miden diferentes tamaños de cañas de “kholak” (*T. domingensis*). Irán.

Cover Legend

Photo 1 (left): Evidence for traditional wisdom, as shown by a lime-forming kiln in which the *Acacia* and *Olea* woods were burnt. Pakistan.

Photo 2 (right): In order to make “pardeh” (a kind of curtains) different sizes of the “kholak” (*T. domingensis*) stems are measured. Iran.

Información General/ General Information

Zonas Áridas publica artículos originales referentes a los diversos aspectos de las zonas áridas y semiáridas a nivel mundial, con la finalidad de contribuir al mejor conocimiento de sus componentes naturales y sociales, y al manejo adecuado de sus recursos. Con este objeto acepta contribuciones sobre zonas áridas en los distintos campos de la ciencia básica y aplicada, en particular en: Biología, Ecología, Paleobiología, Antropología, Arqueología, Geología, Hidrología, Forestales, Agricultura, Climatología y Arquitectura referida a las zonas áridas. Esta Revista se inició en 1982 y tiene las siguientes secciones: Editorial, Artículos científicos, Revisiones y Notas Técnicas o Informativas. No se cobran gastos de publicación. Las opiniones expresadas en esta revista son responsabilidad exclusiva de los autores.

Zonas Aridas publishes original articles with regard to the various ecological and cultural aspects of the arid and semi-arid zones at world-wide level, particularly those contributing to a better understanding of their natural and social components and the rational management of their resources. It accepts contributions about arid lands in the different scopes of basic and applied science, particularly in: Biology, Ecology, Paleobiology, Anthropology, Archaeology, Geology, Hydrology, Forestry, Agriculture, Climatology and Architecture of these formations. This journal was founded in 1982 and it has the following sections: Editorial, Research, Articles, Reviews and Technical or Informative Notes. It has no page charge. Opinions and conclusions expressed in this journal are the sole responsibility of the contributing author (s).

ISSN 1013-445X

Título Clave: Zonas áridas

Título Clave Abreviado: Zonas áridas

Hecho el Depósito Legal: 2003-5607

Dirección Postal/Mailing Address

Centro de Investigaciones de Zonas Áridas (CIZA)

Universidad Nacional Agraria La Molina

Camilo Carrillo 300 A, Lima 11, Perú

E-mail: cizaunalm@yahoo.com

Zonas Áridas

Publicada por el Centro de Investigaciones de Zonas Áridas (CIZA). Universidad Nacional Agraria La Molina.
Published by the Center for Arid Lands Research (CIZA). National Agrarian La Molina University.

Director/Director

MSc. Juan Torres Guevara

Editora Invitada/Guest Editor

Dra. María de los Ángeles La Torre-Cuadros

Editores/Editors

Biol. Sonia María González Molina

MSc. Reynaldo Linares-Palomino

Comisión Editora/Editorial Board

MSc. Germán Arellano Cruz

MSc. Dora Velásquez Milla

MSc. Salvador Herrando-Pérez

Ecosistemas de Zonas Áridas Maestría en Ecología Aplicada
Universidad Nacional Agraria La Molina:

Biol. Grover Idme Hañari

Biol. Juan José Mayo Hernández

Ing. Rosa Luna Muñoz

Ing. James Rivera Gonzáles

Comité Científico/Scientific Committee

Dr. Eugene N. Anderson
University of California Riverside, EUA
E-mail: gene@ucr.edu

Dra. Norma Hilgert
Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y
Técnicas, Argentina
E-mail: normahilgert@yahoo.com.ar

Dra. Egleé López Zent
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas,
Venezuela
E-mail: elopez@ivic.ve

Dr. Antonio Galán de Mera
Universidad San Pablo CEU, España
E-mail: agalmer@ceu.es

Dr. Carlos Galindo-Leal
Programa Bosques Mexicanos WWF, México
E-mail: cgalindo@wwfmex.org

Dr. Gerald A. Islebe
El Colegio de la Frontera Sur, México
E-mail: gerald@ecosur-qroo.mx

Dr. Miguel Ángel Martínez Alfaro
Universidad Nacional Autónoma de México,
México
E-mail: malfaro@mail.ibiologia.unam.mx

Dra. María Nery Urquiza Rodríguez
Grupo Nacional de Lucha contra de la
Desertificación y la Sequía, Cuba
E-mail: nery@ama.cu

Dr. Alejandro Casas
Instituto de Ecología, Universidad Nacional
Autónoma de México, México
E-mail: acasas@oikos.unam.mx

Carátula / Cover

Gaby Matsumoto / Teresa Gianella

CONTENIDO/CONTENTS

A LOS LECTORES/TO THE READERS

EDITORIAL

- Uso etnobotánico de *Typha domingensis* Pers. (Typhaceae) en una zona árida: Sistan, Irán** 7
Ethnobotanical use of *Typha domingensis* Pers. (Typhaceae) in an arid zone: Sistan, Iran
 Sepideh Parsapajouh and Farrokh Ghahremaninejad
- Microambientes y recursos vegetales terapéuticos: Conocimiento Local en Molinos, Salta, Argentina** 18
Microenvironments and therapeutics plant resources: Local knowledge in Molinos, Salta, Argentina
 María Rosa Martínez y María Lelia Pochettino
- Insetos como recursos alimentares nativos no Semi-Árido do Estado da Bahia, nordeste do Brasil** 32
Insectos como recursos alimentarios nativos en el Semi-Árido del Estado de Bahía, noreste de Brasil
Insects as native food resources in the Semi-Arid forest of the Bahia State, northeast Brazil
 Eraldo Medeiros Costa Neto
- Estado de conservación de la flora medicinal de Salt Range, Pakistán** 40
Conservation status of the medicinal flora of the Salt Range, Pakistan
 Habib Ahmad and Muhammad Waseem
- Procesos de desertificación en las cuencas andinas: El Pachachaca, un caso de las montañas de Huancavelica, Perú** 48
Desertification processes in Andean basins: The Pachacaca, a study case from the Huancavelica mountains, Peru
 Fabiola Parra y Juan Torres
- Notas Técnicas / Technical notes:**
Ethnobotanical importance of endangered species in arid zones of Nigeria 57
Importancia etnobotánica de especies amenazadas en las zonas áridas de Nigeria
 T. R. Fasola, A.A. Ogunshe, and H.D. Onyeachuchim
- Un ensayo de agroforestería sucesional en el Valle de Cochabamba, Bolivia** 62
A successional agroforestry experiment in the Cochabamba Valley, Bolivia
 Noemi Stadler-Kaulich
- Variabilidad genética y saberes locales en la agricultura de ecosistemas semi-áridos de los Andes, Perú** 68
Genetic variability and local knowledge concerning agriculture in Andean semi-arid ecosystems, Perú
 Dora Velásquez Milla
- Medicinal flora of Thar Desert, Pakistan: An overview of conservation problems and their feasible solutions** 73
Flora medicinal del Desierto Thar, Pakistán: Perspectiva a sus problemas de conservación y posibles soluciones
 Habib Ahmad, Ghulam Raza Bhatti and Abdul Latif

A LOS LECTORES

Las revistas casi siempre expresan corrientes de pensamiento, de opinión, de generaciones, de escuelas, sobre un determinado tema, una realidad, una problemática y justamente, en eso se está convirtiendo la revista Zonas Áridas de la Universidad Nacional Agraria La Molina, que en su número 8 está dedicada a las culturas del desierto del mundo, con casos de América del Sur, África, Oriente y Medio Oriente, esa es, al menos, la pretensión de esta versión.

Bajo la dirección de nuestra editora invitada la Dra. María de los Ángeles La Torre-Cuadros y la perseverante editora principal Sonia González Molina, y con el apoyo del MSc. Reynaldo Linares-Palomino se ha llegado a la presentación de este valioso número. Estamos seguros que sin el concurso de nuestra Comisión Editora, el Cuerpo de Árbitros, la creatividad de Teresa Gianella y Gaby Matsumoto, en el diseño de la carátula no lo hubiéramos logrado. La Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes (CCTA) también merece unas letras, esta institución es la que nos apoya, por segunda vez, incondicionalmente en el procesado de la información así como en la logística necesaria.

Mención aparte merecen nuestros autores invitados, ellos con sus impecables artículos, han aportado al conocimiento de los saberes que tienen las culturas de los hermosos desiertos del mundo.

TO THE READERS

Scientific journals are most often the expression of thought, points of view, generations and academic trends concerning specific matters, realities or problems. This is just what the Zonas Áridas review is now becoming from its venue at the La Molina National Agrarian University. The 8th issue of our journal focuses on desert cultures of South America, África, the East and Middle East.

This issue has been put together through the joint effort of our guest editor Dra. María de los Ángeles La Torre-Cuadros, and our perseverant editor Sonia González Molina who was helped by the MSc Reynaldo Linares-Palomino. This editorial board along with the team of referees, the scientific committee, and Teresa Gianella and Gaby Matsumoto in charge of front cover design, have made this publication happen. The Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes (CCTA) has supported for the second time much of the organization and logistics of our journal.

Not least, our invited authorities have provided with a collection of key papers contributing to the understanding of the traditional knowledge embodied by the cultures living in the beautiful deserts of the world.

Juan Torres Guevara
Director CIZA

EDITORIAL

La investigación etnobiológica está llamada a actuar en el marco del aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y del diálogo intercultural. Como tal, nuestra disciplina aprecia las variadas formas en que los diversos grupos humanos aprovechan y manejan sus recursos, la acumulación y transmisión de conocimiento, y las interrelaciones que se generan entre los recursos utilizados y las características del hombre como individuo y en su organización socioeconómica y cultural.

La Revista Zonas Áridas dedica su volumen 8 a la Etnobiología. Ésta emerge como confluencia de la ciencia occidental con las cosmovisiones tradicionales y se hace muy evidente el propósito de mostrar la conexión de la gente con sus recursos y de éstos con la gente, recreando una relación que ocurre en todas las culturas del mundo.

Los nueve trabajos de los autores invitados dan una perspectiva local y regional al estado de conservación de los recursos utilizados por los pueblos nativos en los ecosistemas áridos. Los temas de estudio abarcan la problemática de la conservación en especies amenazadas de importancia etnobotánica con T. R. Fasola, A. A. Ogunshe y H. D. Onyeachuchim (Nigeria) y plantas medicinales de Habib Ahmad y Muhammad Waseem (Pakistán) y Habib Ahmad con Ghulam Raza Batli y Abdul Latif (Pakistán). Asimismo, las potencialidades del uso de un recurso trófico como los insectos de Eraldo Medeiros Costa Neto (Brasil) y la importancia de una especie como *Typha domingensis* para la economía de una población de Sepideh Parsapajouh y Farrokh Ghahremaninejad (Irán), el conocimiento local de un ecosistema mediante prácticas agroforestales de Noemí Stadler-Kaulich (Bolivia) y conocimiento de características ecológicas y variabilidad genética de cultivos nativos de importancia alimenticia de Dora Velásquez Milla (Perú), así como la diversidad y transferencia de información sobre plantas medicinales por María Rosa Martínez y M. Leila Porchentino (Argentina). Finalmente, la acción del hombre sobre los ecosistemas semiáridos de montaña es mostrado por Fabiola Parra y Juan Torres G. (Perú).

Tomadas en conjunto se espera que las distintas contribuciones proporcionen a los lectores una herramienta útil y un punto de referencia para continuar con la investigación etnobiológica en los paisajes áridos y semiáridos, como espacios ricos en recursos y cultura, y fuentes de nuestra propia inspiración como profesionales.

María de los Ángeles La Torre-Cuadros
Editora invitada
Revista Zonas Áridas

EDITORIAL

Ethnobiological research deals with cultural exchange alongside the sustainable use of biodiversity. Thus, our discipline has a main focus on the various mechanisms by which human groups utilize and manage their resources, the gathering and transmission of knowledge, and the interrelations that are generated between the resources and the characteristics of humans as individuals in their socio-economical and cultural organization.

Zonas Áridas volume 8 is dedicated to Ethnobiology. Ethnobiology emerges at the crosspoint between occidental science and traditional cosmovision, and as such pursues to portrait the connection between people and their resources, thus recreating a relationship that occurs in all cultures worldwide.

A total of nine selected papers will provide the reader with a local and regional perspective on the conservation status of different resources used by native people living in arid ecosystems. The conservation of threatened species and medicinal plants with ethnobotanical value is addressed by T. R. Fasola, A. A. Ogunshe and H. D. Onyeachuchim (Nigeria), and Habib Ahmad and Muhammad Waseem (Pakistan), Habib Ahmad, Ghulam Raza Batli and Abdul Latif (Pakistan), respectively. The use of insects as a food resource is dealt with by Eraldo Medeiros Costa Neto (Brasil), while the importance of *Typha domingensis* for local economies is assessed by Sepideh Parsapajouh and Farrokh Ghahremaninejad (Iran). Furthermore, Noemí Stadler-Kaulich (Bolivia) presents agroforestry-based human perceptions of an arid ecosystem, Dora Velásquez Milla (Peru) discusses local knowledge of ecological and genetical features of native agriculture, and María Rosa Martínez y M. Leila Porchentino (Argentina) cover the topic of information exchange involving medicinal plant diversity. Lastly, anthropogenic effects on semi-arid montane ecosystems are presented by Fabiola Parra and Juan Torres G. (Peru).

We hope that, overall, this volume will stand as a useful landmark strengthening ethnobiological research in arid and semiarid countries, which represent spaces rich in resources and culture, and are the leitmotiv of our own professional inspiration.

María de los Ángeles La Torre-Cuadros
Guest Editor
Zonas Áridas Journal

ETHNOBOTANICAL USE OF *Typha domingensis* Pers. (TYPHACEAE) IN AN ARID ZONE: SISTAN, IRAN

Sepideh Parsapajouh¹ and Farrokh Ghahremaninejad²

¹ P.O.Box 14155-4751, Tehran, Iran. ² Department of Biology, Faculty of Science, University of Tarbiat-Moallem, 49 Dr. Mofatteh Avenue, 15614 Tehran, Iran.

E-mail: parsapajouh@saba.tmu.ac.ir¹
ghahremaninejad@saba.tmu.ac.ir²

ABSTRACT

Typha domingensis is a species with economic importance in Sistan (Zabol), Iran.

The distributions of this species are the aquatic environments in the wet (north Iran), semiarid (northeastern Iran), and arid zones (centre and southeastern Iran).

Hamun had been a shallow lake in Sistan (Iran and Afghanistan). *T. domingensis* had a vast and dense distribution around and inside of the lake, but the lake dried up since several years ago (1996), and currently the region is a dry desert. In this situation *T. domingensis* grows only rarely now. Since Iranian part of Sistan have had periodical dryness in Hamun in several years ago (1969 - 1975), it seems that the lake perhaps have a chance to come back again.

The indigenous people of many villages around the former lake are still dependent on this plant, using it for making "pardeh" (a kind of curtain). Thus, they provide the plant from the another part of Hamun Lake in Afghanistan.

When the lake had water, many people fished and hunted wild birds. They had manufactured some kinds of boats for these purposes from *T. domingensis*, which can be found in a few local museums or in costal regions of the old lake at present.

Key words: ethnobotany, fishing, Hamun lake, Iran, livelihood, Sistan, traditional boats, *Typha domingensis*, Typhaceae

RESUMEN

Typha domingensis es una especie de importancia económica en Sistan (Zabol), Irán.

La especie se distribuye en los ambientes acuáticos de las zonas húmedas (norte de Irán), semiáridas (noreste de Irán), y áridas (centro y sureste de Irán).

Hamun ha sido un lago poco profundo en Sistan (Irán y Afganistán). *T. domingensis* ha tenido una distribución amplia y densa alrededor y dentro del lago. El lago se ha secado unos años atrás (1996), y actualmente la región es un desierto. En esta situación, *T. domingensis* crece raramente hoy en día. La parte iraní de Sistan ha tenido sequías periódicas en Hamun desde hace algunos años (1969 - 1975), a pesar de ello el lago parece tener posibilidades de reaparecer.

La población indígena de varios poblados alrededor del lago aun es dependiente de esta planta, usándola para fabricar las "pardeh" (un tipo de cortinas). La planta la consiguen de la parte afgana del lago Hamun en Afganistán.

Cuando el lago tenía agua, muchas personas pescaban y cazaban aves silvestres. Sabían fabricar uno tipo de botes de *T. domingensis*, para estos propósitos, que hoy se pueden encontrar en algunos museos locales o en las regiones costeras del viejo lago.

Palabras clave: etnobotánica, pesca, lago Hamun, Irán, medios de vida, Sistan, botes tradicionales, *Typha domingensis*, Typhaceae

INTRODUCTION

An arid climate is one of the main preconditions for the development of endorrheic (closed) basins. The deserts in Iran are mostly located in vast basins in the central parts of the country, often surrounded by mountains. These central Persian desert basins are connected with smaller basins. Separated by the lower east Persian Mountains, the basin of Sistan leads to south Afghanistan (Breckle 2002).

West, south and central Afghanistan is drained by the Farah Rud, Khash Rud, Helmand and Arghandad Rivers, which discharge into the swampy inland lakes at the Afghan-Iranian border (Hamun-e-Saberi, Hamun-e-Puzak) (Breckle 1986).

The vast Iranian desert areas have total annual precipitation between 100 to 200 mm. The main period of precipitation is during winter and spring. The summers are dry and hot; and autumn also is an arid season. The global solar radiation in all the Iranian desert areas is very high (Breckle 2002).

Despite the high number of halophytic species, the associations have low diversity, are often monotonous and repeat themselves over vast expanses (Breckle 2002). The flora of Sistan region is not rich and vast areas of it are almost bare of vegetation. It contains some halophytes and xerophytes species such as some species of *Suaeda*, *Salsola*, *Seidlitzia*, *Anabasis*, *Haloxylon*, *Tamarix*, and etc.

The situation of *Typha* species is different, and this is because of the former Hamun Lake. The lake has been dry since 1996. Around this lake a great amount of *Typha domingensis* grew which had created some reed-brake areas. Common use of this plant formed during the long times that the plant grew in large numbers. In this paper this close relationships between indigenous people of Sistan and *T. domingensis* will be discussed.

It is approximately 8 years that the Iranian part of Hamun is dried, because of the scarcity of precipitation. When the lake had adequate water, the indigenous inhabitants of this region obtained food by hunting, fishing and agriculture. But at present their livelihood is changing because of the dryness of Hamun.

Among all the types of plants used by these people, *T. domingensis* had a main role in their livelihood, both in the past and also at present. They use different parts of this plant in their everyday life. They named it “*lukh*” and different parts of the plant were named based on their applications, which will be discussed in this paper.

This survey is part of the results of the author’s extensive research on the use of plants by some Sistanian, a group of roughly people divided into several villages, within which about fifty persons in seven villages were observed and interviewed.

MATERIALS AND METHODS

The material and the information of this study were collected in the course of ethnobotanical research among selected indigenous people of Sistan since the spring of 2003. The villages, which were studied, consist of Shibabad, Azadi, Lotfollah, Kooh-khaje, Edimi, Takht-e-Edalat, and Gamshad. Materials collected in this study include field notes based on direct observation, type -recordings of informal and indepth interviews, and also photographs and sketches. Also, several voucher specimens, which were collected and deposited in the Farabi Herbarium (FAR), are listed below:

Iran: Sistan & Baluchestan Province, around of Zabol, shore of Hamun lake, 478 m, date, S. Parsapajouh & F. Ghahremaninejad 482, 483, 484, 486; **Afghanistan:** Shore of Hamun lake, S. Shahraki 487.

RESULTS AND DISCUSSION

TYPHACEAE AND ITS HABITAT IN IRAN

The genus *Typha* includes nearly 14-16 species widely distributed in wetlands of the world. It is a very widespread species occurring in the tropics and warmer regions generally of both the Old World and the New World (Townsend 1985). The genus has 12 species in Iran (Hamdi & Assadi 2003). Several Persian names are used for its species including: “*Kar-e-pou*”, “*Gorz*, *Lukho*”, and “*Toui*” (Parsa 1960).

T. domingensis is an extremely variable species, with practically a cosmopolitan distribution in tropical and temperate regions around the globe (Thieret & Luken 1996). It is distributed widely in Iran. The distributional areas are the aquatic environments in the wet (north Iran), semi arid (northeastern Iran), and arid zones (central and southeastern Iran). The species is grown from an altitudes between 70 m (Ardabil province: Parsabad) to 1300 m (Khorassan province: Neishabur) based on 32 specimens from Iranian herbaria (FAR, FUMH, TARI, and TUH).

T. domingensis is one of the species of this genus that tolerates deep water, up to 1.5 m, although the ideal depth for its growth is 22 cm (Grace 1989).

A short and concise description of the species follows:

Typha domingensis Persl, Syn. Pl. 2: 532 (1807) = *T. australis* Schum. & Thonn. In Schum., Beskr. Guin. Pl.: 401 (1827) & Kong. Danske Vidensk. Selsk. Nat. Math. Afhandl. 4, Ser. 4: 175 (1829).

Rhizome rather stout, 5-20 mm wide. Flowering stem 1-3 m tall and c. 1.5 cm wide at the base. Leaves up to 30 cm long or more. Male and female inflorescences separated by a gap of mostly 1-3 (6) cm. Male spike 17-35 (40) cm X 1-1.5 cm. Female spike (7.5) 18-23 (30) X (0.8) 1.5-2 cm at maturity. Fruit c. 1.5 mm, narrowly ovoid. Seed c. 1.25 mm, yellow, linear-cylindrical.

Flowering: April-May; Fruiting: June-July.

TYPHA SPECIES AND ITS HUMAN USE

Most species of the genus *Typha* have common uses in many ethnic groups around the world. People use *Typha* species for edible purposes, which Morton (1975), Townsend (1985), Thieret & Luken (1996), Balick & Cox (1996), and Arenas & Scarpa (2003) have described in essays. Moreover, people use some of these species for certain household crafts such as baskets (Ertuğ 2000), matting, and other purpose (Townsend 1985).

The information on use of *T. domingensis* mentions the use of rhizomes, in some cases, tender stalks and flowers as a source of food (Arenas & Scarpa 2003). Furthermore, the young plants of *T. domingensis* are grazed by water buffalo and other domestic animals in the marshes, and the rushes are used for building huts, making matting and other purposes. A yellow amorphous food product is prepared by mixing parts of the plant with sugar, and this substance, known as “*Qurrait*”, is sold in southern markets of Iraq and eaten by some people.

The young male inflorescence has also been reported to be eaten by people in the northern province of Arbil, Iraq. The rootstock of this species is also sometimes consumed as food in times of scarcity (Townsend 1985).

***TYPHA DOMINGENSIS* AND INDIGENOUS PEOPLE OF SISTAN**

The ethnographic data collected in this study shows that *T. domingensis* is used among the indigenous inhabitants of Sistan for purposes such as transport, fishing, covering the floor, doors and windows, craft (e.g. some sorts of baskets) and human feeding. These uses will be described separately bellow:

Fishing

As it is mentioned before, Sistan is an arid zone, situated in southeastern Iran (Fig.1). There was a shallow lake, Hamun, (nearly 2 m depth) in this area which was dependent on seasonal precipitation. The main source of its water was from rivers in Afghanistan.

The livelihood of the ethnic groups of this region was in some extent dependent on the alimentary resources of this lake. Fishing was an important resource and *T. domingensis* has an important role in this activity. The people took fish in simple traps locally called “book” (Fig.2). These traps were deployed in shallow water of Hamun, and a type of net (locally called “dom”) was situated in the open-end of two sticks – “madake”, which lead fish into it, and secured it. These kinds of traps are made from long and thick stems of *T. domingensis* locally called “kholak”, bound with the cord “booki” made from the young leaves.



Fig. 1 Sistan, Iran

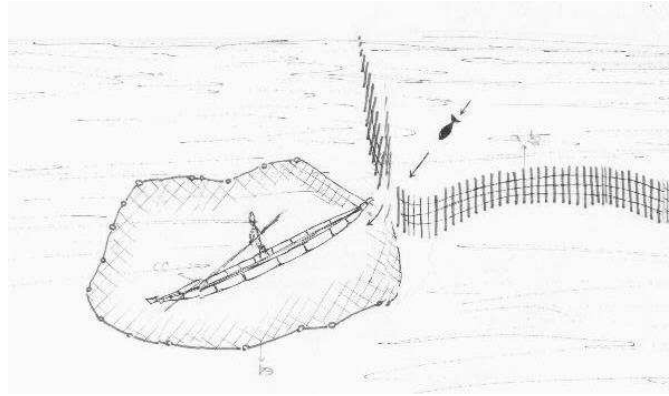


Fig. 2 Traditional traps

Transport

Traditionally the Sistani people around Hamun built certain boats using *T. domingensis* locally called “tootan” (Fig.3a and 3b), however, boating is discouraged now due to the dryness of the lake Hamun, even though most of the men of this region still know to make boats. In general, the manufacturing and application of the “tootan” was very common until 7–8 year ago, as long as Iranian part of Hamun had water. Manufacture of this “tootan” was very easy and rapid, and each man could make one for his own use. This kind of boat was in fact an ideal vehicle in shallow parts of Hamun for hunting wild birds, fishing and also transporting and porting loads. People utilized long and thick leaves of *T. domingensis* (“toot”), for the construction of “tootan”. A paddle (“pachoo”) was cut from the thick stem of *Tamarix aphylla*. Each “tootan” had only one “pachoo” with which the boatman controlled the “tootan”, constantly pressing the “pachoo” on the bottom of the lake (Fig.4). The length of “pachoo” was between 5 to 6 m.

The length of each “tootan” was between 3.5 to 5 m, and its width between 0.7 to 1.30 m, depending on its application. Normally the “tootan” for hunting and fishing was smaller and suitable for one or two persons and their equipments, and the larger boats used for transporting larger loads.



3a

3b

Fig. 3a Traditional boat (tootan)

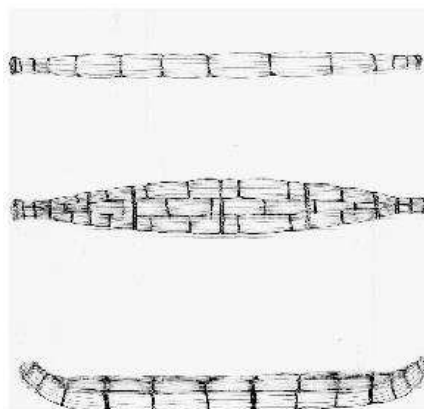
Fig. 3b Traditional boat (tootan)

A small “*tootan*” was constructed of three “*balima*”, and a large one was constructed of five “*balima*”. Each “*balima*” was made of a set of long and thick leaves of *T. domingensis* (“*toot*”) bound with cord (“*chilak*”) made out of younger “*toot*” (Fig.5). Two of the very narrow “*balima*” (“*changak*”) were also placed on the two parts of “*tootan*” to act as handles. The durability of each “*tootan*” was very short, lasting approximately one month.



Fig. 4 A boatman with his paddle

Fig. 5 Up: one *balima*;
middle: three *balima*, a *tootan*;
down: the profile of a *tootan*



Covering

Two main sorts of covering are manufactured in this region using *T. domingensis*. The first one is a kind of mat called “*aseel*”, made with wide leaves of this plant. The other is a kind of curtain locally named “*pardeh*” or “*pardeh- kholaki*” manufactured from the stems of *T. domingensis* locally named “*kholak*”. This kind of curtain has a very important economic role in the life of people around Hamun. They make different sizes of “*pardeh*” to be sold, owing to the fact that almost all of the doors and windows in this region need this “*pardeh*” to protect from structures from intense sunlight and blowing sand. Furthermore, there is some demand from the other regions and cities of the country for this traditional plant product, because of its low cost and usefulness. The outsiders call this product “*hassir*” most commonly. The economic importance of this “*pardeh*” for the local people is to the extent that they buy their required “*kholak*” from the other parts of Hamun Lake in Afghanistan, which still has adequate water for the plants to survive.

To make “*pardeh*”, the people need some simple tools, consisting of two forked branches of *Tamarix aphylla*, they fix two branches with almost 1-meter distance from each other, and put a narrow board on them. So this board fixed on two branches of *T. aphylla*, become a bed for a “*kholak*” to be constantly bound with the others, in order to be constructed “*pardeh*” (Fig.6). The width of “*pardeh*” can be different. There are 1.30 m, 1.60 m, and 2.00 m. varieties (Fig. 7 and 8). So to manufacturing them, first of all, they have to prepare separate long “*kholak*” stems in these 3 sizes (Fig. 9, 10 and 11). The length of each “*pardeh*” can be between 30 to 50m. It can be prepared during 2 to 3 days, by 5-6 persons who are usually the members of a nuclear family. The “*pardeh*” will be sold per square meter.



Fig. 6 *pardeh*



Fig. 7 The rolls of *pardeh* for the saling



a



b



c

Fig. 8 (a, b & c) the process of making *pardeh*



Fig. 9 Separating of different sizes of the *kholak* stems



Fig. 10 Measuring of different sizes of the *kholak* stems



Fig. 11 Driness of hamun

Craft

The most common crafts made from the young of leaves *T. domingensis* are several sorts of baskets for storing and for carrying. Their local names are “*sele*” (a box for storing) and “*songoorag*” (a kind of basket with two handles for carrying).

In addition to all of the above uses, it is also interesting to mention that the inflorescence of *T. domingensis* (“*bolak*”) is traditionally used to fill pillows and bolster in this region. Also, people occasionally would like to eat the inside of its stems (“*tootak*”), which taste sweet.

CONCLUSION

Sistan is an arid zone with limited plant diversity. The *Typha domingensis*, previously growth around the former Hamun Lake, is a very important plant in the life of the indigenous people of this era. Both in the previous time when Iranian Hamun Lake had water and at present that this lake is dried.

During times, the usage of *T. domingensis* in the everyday life of these people had become very common. They had made several products of this plant for different purposes such as fishing, transporting, covering, and caring. They also formed certain economic upon fabricating a sort of product “*pardeh*” which export to almost all of the other parts of the country. Considering the dryness of Hamun Lake, and therefor the impossibility of agriculture and husbandry for these people, in the major of villages around the former Hamun Lake, we can observe that the livelihood of inhabitants is exclusively depended on fabricating “*pardeh*” to be sold. This dependence proposes some questions about the sustainability and the durability of this economy. Now a day, that the lake is dried, paying some money, they provide their required *T. domingensis* from the another part of Hamun Lake in Afghanistan, which has yet, the adequate water. This is an economic exchange based on an informal and complex procedure threat the durability of this economic exchange and therefore the sustainability of such a livelihood. So, now, after approximately seven years of dryness of Iranian part of Hamun Lake, these people try roughly and hardly to continue their life depending exclusively on *T. domingensis* hoping the revival of Hamun Lake.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank Mr. Moradali Shahraki and Mr. Ahmad Esmaeli-Taheri the academic staff of Biological Department of Zabol University, Mr. Safdar Shahraki, and also Mr. Mostafa Saiyad for their great helps during our field trips. We thank also the President of Zabol University, Dr. Habibollah Dahmardeh for his hospitality during our trips. Thanks are also to Dr. J. F. Gaskin for his very able helps in editing the manuscript. We also thank all the indigenous people of the region, who participated sincerely in this study.

BIBLIOGRAPHICAL REVISION/ REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. **ARENAS, P. & SCARPA, G. F.** 2003. The consumption of *Typha domingensis* Pers. (Typhaceae) pollen among the ethnic groups of the Gran Chaco, South America. *Economic Botany* 57 (2): 181-188.
2. **BALICK, J. B. & COX, P. A.** 1996. *Plants, People, and Culture*, Scientific American Library, New York.
3. **BRECKLE, S. W.** 1986. Temperate deserts and semi-deserts of Afghanistan and Iran. In: Goodall, D. W. & West, N. (eds.), *Ecosystems of the world* 5: 271-319. Elsevier, Amsterdam.
4. **BRECKLE, S. W.** 2002. Salt deserts in Iran and Afghanistan. In: Barth & Böer (eds.), *Sabkha Ecosystems*, 109-122.
5. **ERTUĞ, F.** 2000. An Ethnobotanical Study in Central Anatolia (Turkey). *Economic Botany* 54 (2): 155-182.
6. **GRACE, J. B.** 1989. Effects of water depth on *Typha latifolia* and *Typha domingensis*. *American Journal of Botany* 76: 762-768.
7. **HAMDI, S. M. M. & ASSADI, M.** 2003. *Flora of Iran*, No. 42: Typhaceae. Tehran.
8. **MORTON, J. F.** 1975. Cattails (*Typha* spp.) weed problem or potential crop. *Economic Botany* 29: 7 – 29.
9. **PARSA, A.** 1960. *Flore de l'Iran*, VIII, Tehran.
10. **THIERET, J. & LUKEN, J. O.** 1996. The Typhaceae in the southeastern United States. *Harvard Papers in Botany* 8:27-56.
11. **TOWNSEND, C. C.** 1985. Typhaceae in Flora of Iraq: Monocotyledones (eds. Townsend, C. C. & Guest, E.). Baghdad.

MICROAMBIENTES Y RECURSOS VEGETALES TERAPÉUTICOS. CONOCIMIENTO LOCAL EN MOLINOS, SALTA, ARGENTINA

María Rosa Martínez¹ y María Lelia Pochettino²

¹²Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. ¹²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina.

E-Mail: mrmart@netverk.com.ar¹

pochett@fcnym.unlp.edu.ar²

RESUMEN

Los pobladores de Molinos, Valle Calchaquí de la provincia de Salta poseen un amplio conocimiento referido a los diferentes microambientes del valle y regiones aledañas de donde provienen las plantas usadas con fines terapéuticos. La presencia de estos recursos naturales en el discurso de ancianos, jóvenes y niños se realiza a partir de la alusión a experiencias que, en ocasión del desarrollo de actividades relacionadas con la agricultura, la ganadería menor y específicamente con las de la salud, constituyen instancias de observación y práctica respecto de su entorno natural. La investigación etnográfica y etnobotánica realizada en este enclave nos permitió acceder a la percepción compartida del ambiente y a las estrategias utilizadas para obtener los recursos medicinales aplicados a un gran espectro de enfermedades.

En este trabajo analizamos los distintos microambientes de donde provienen las plantas medicinales, las cualidades atribuidas acorde a su lugar de obtención y las enfermedades para las que son frecuentemente utilizadas.

Palabras clave: etnoecología, fitoterapia, Noroeste de Argentina, microambientes

ABSTRACT

The inhabitants of Molinos, in the Valle Calchaquí of the province of Salta, have a wide wisdom about the different micro-environment either in the valley as well as in bordering zones where they obtain the plants used with therapeutic purposes. Both adults and young people allude to these resources in the frame of experiences of observation and practices in the environment while performing different activities related with agriculture, cattle breeding, but specifically with the preservation or recovering of health state. The ethnographic and ethnobotanical research developed with adult people, expert in traditional medical knowledge, and with younger generations, allowed us to accede to the shared perception of the environment as well to the strategies carried out to the procurement of medicinal resources applied to a large spectrum of illnesses. In this contribution we analyse the different micro-environments where different medicinal plants came from, the qualities attributed to those resources according where they have been obtained, and the diseases for which treatment they are frequently used.

Key words: ethnoecology, phytotherapy, Northwestern of Argentina, microenvironments

CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE Y DE SU POBLACIÓN

La investigación se desarrolló en el pueblo de Molinos y otras localidades y parajes de su zona de influencia, tales como El Churcal, Amaicha, Tomuco, Humanao, y Tacuil ubicados en el departamento de Molinos en la provincia de Salta, Noroeste de Argentina (Fig.1).

El pueblo de Molinos está ubicado a 2020 m.s.n.m. en la región central de los valles Calchaquíes, no obstante sus pobladores se asientan y/o recorren espacios cuyas alturas alcanzan hasta 4600 metros. Desde el punto de vista fitogeográfico el valle corresponde a la Provincia del Monte (Cabrera 1971). El clima es templado con una amplia variación térmica diaria presentando un rasgo común: la aridez. Las condiciones térmicas en las serranías y áreas elevadas, correspondientes a las provincias fitogeográficas de la prepuna, la altoandina y

de la puna, son más extremas. Las precipitaciones son escasas e irregulares, alcanzando 165,8 mm anuales, se registran generalmente en las zonas más altas, durante el verano (de noviembre a marzo), época de máxima insolación. Si bien durante este período cae alrededor del 85% de la precipitación anual, la elevada evaporación determina un menor aprovechamiento del agua por el suelo (Crivos & Martínez 1997).

El departamento cuenta con una población de 5565 habitantes y 881 el pueblo, donde se centra la actividad administrativa y comercial (Censo Nacional de Población y Vivienda 2001). Las instituciones más importantes son: Registro Civil, Juzgado de Paz, dependencia policial y escuelas de los tres niveles (preprimario, primario y secundario).

La principal actividad productiva es la agrícola-ganadera. Actualmente, el asentamiento y el modo de producción en las fincas (establecimientos rurales) están estrechamente relacionados con las condiciones ecológicas de la zona. En las serranías aledañas se ubican los arriendos y los potreros de pastajes enclavados en lo alto del cerro, donde se practica la ganadería de cabras, ovejas y llamas en pequeña escala pero de modo extensivo, con amplios movimientos de los pastores con sus rebaños. La actividad agrícola se centra fundamentalmente en el cultivo de pimiento (*Capsicum* sp.), comino (*Cuminum cyminum* L.), maíz (*Zea mays* L.), trigo (*Triticum aestivum* L.), alfalfa (*Medicago sativa* L.) y cebolla (*Allium cepa* L.), generalmente en los valles. Asimismo las características del clima, suelo y altura hacen del valle un excelente lugar para la actividad vitivinícola para la exportación. Superpuesto y combinado con el sistema de producción en la finca, funciona el sistema económico de subsistencia desarrollado en pequeñas parcelas por grupos domésticos corresponsables. En estas unidades además realizan textiles para comercializar. Asimismo algunos de sus miembros migran periódicamente a tierras más bajas en búsqueda de nuevas fuentes de trabajo.

Desde el punto de vista sanitario, Molinos cuenta con un establecimiento asistencial integrado por médicos, odontólogo, bioquímico y personal paramédico, con dos salas de internación para un total de 10 enfermos, destinado principalmente a la atención primaria de la salud (con prestaciones tales como atención médica no quirúrgica, vacunación, planes materno-infantiles). Es un centro de recepción de pacientes provenientes de los puestos sanitarios de otras localidades del departamento y deriva las patologías más severas a centros de mayor complejidad. Asimismo los pobladores recurren a los "médicos campesinos" (personas reconocidas como "... entendidos en conocimientos y prácticas referidas a enfermedad, transmitidos y modificados en la población de generación en generación" (Crivos & Eguía 1982), y en el ámbito de las unidades domésticas donde se desarrollan diferentes actividades tendientes a prevenir y resolver enfermedades que se manifiestan entre los miembros de dicha unidad (Martínez *et al.* 2000).

NUESTRO ENFOQUE

En el marco de investigaciones antropológicas con el propósito de caracterizar la medicina tradicional vigente en la zona, se profundizó, entre otros aspectos, en el estudio del conocimiento de los recursos naturales empleados en el tratamiento de enfermedades referidas por los habitantes del lugar desde una perspectiva etnobotánica (Eguía & Martínez 1986).

A lo largo de nuestro estudio, la población local aludió a los diferentes espacios donde obtienen las plantas medicinales, las cuales constituyen indicadores para su reconocimiento. Para ello

consideramos adecuado analizar la información desde una perspectiva etnoecológica, entendida como el estudio de las relaciones entre una sociedad dada y su ambiente (Johnson 1974, Hunn 1982, Nazarea 1999). En este sentido acordamos con Toledo (2002: 512-513) que la [. . .] *ethnoecology should be a holistic discipline integrating both intellectual and practical aspects in its approach [...]. In other words, it is essential to explore the connections between the entire range of symbols, concepts and perceptions on nature and the set of practical operations through which the material appropriation of nature takes place. Therefore, the concrete processes of production should be the starting point of any ethnoecological research* (la...etnoecología debería ser una disciplina holística, con un abordaje integrador de aspectos intelectuales y prácticos)...En otras palabras, es esencial explorar las conexiones entre el completo rango de símbolos, conceptos y percepciones de la naturaleza con el conjunto de operaciones prácticas a través de las cuales se da la apropiación de la naturaleza. Por lo tanto, los concretos procesos de producción deberían constituir el punto de partida de toda investigación etnoecológica.-Traducción de las autoras-).

El propósito de este trabajo es dar cuenta de los distintos microambientes delimitados por los pobladores a partir del conocimiento y prácticas involucrados en el aprovisionamiento de recursos naturales con fines terapéuticos, las características diferenciales de esos espacios y la correlación entre ambientes/recursos y las enfermedades para las cuales son seleccionados.

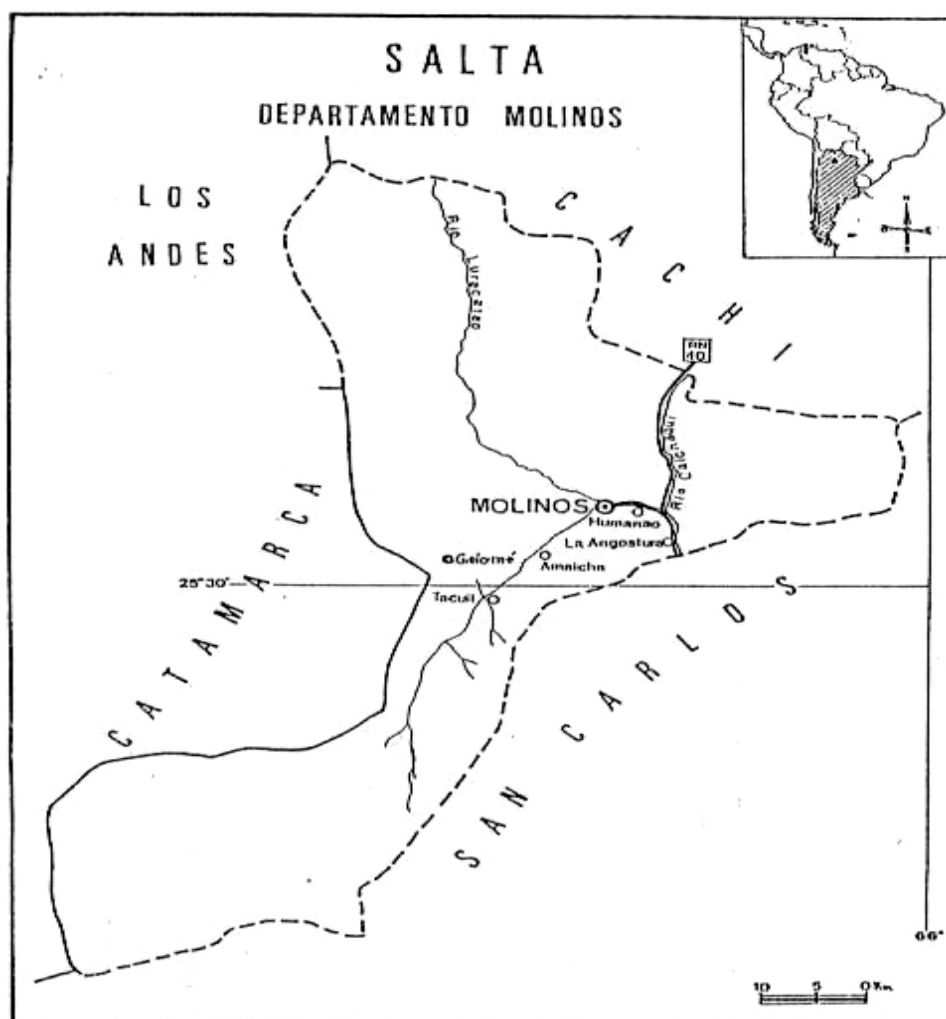


Fig.1 Ubicación del Departamento Molinos

MATERIALES Y MÉTODOS

En el marco de los estudios etnográficos y etnobotánicos, y con el propósito de estudiar las plantas usadas con fines terapéuticos se realizaron un total de ocho trabajos de campo intensivos en distintas épocas del año entre 1994 y 2002. El material botánico obtenido (depositado en el Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata) y la información referida al mismo se relevó mediante el empleo de la metodología etnográfica, con la aplicación de técnicas cualitativas.

Al inicio de nuestra investigación, se tomó como unidad de análisis la unidad doméstica, tanto de los informantes calificados como de los legos, en la que se observaron y describieron las actividades terapéuticas realizadas por los miembros adultos con el propósito de recobrar la salud. Se estudiaron las unidades domésticas de todos los “médicos campesinos” (21) y 25 del resto de la población (aproximadamente el 50% de las viviendas mediante muestreo aleatorio), en las cuales se realizaron entrevistas y observaciones en reiteradas oportunidades. Todas estas unidades domésticas están integradas por personas originarias de la zona (tanto del valle como de zonas más altas). Asimismo se complementó la información sobre la problemática sanitaria de Molinos a través de entrevistas a representantes de la medicina oficial.

Los aspectos abordados en las entrevistas se refieren a las plantas conocidas y utilizadas para el tratamiento de enfermedades, el o los nombres con que se designan, los criterios empleados para su identificación, lugar y estrategias de obtención y conservación, órganos de la planta utilizados, formas de preparación y administración.

La caracterización de las actividades que se desarrollan en el ámbito doméstico, en las que incluimos las médicas, nos ha conducido en instancias posteriores a incorporar a la muestra a niños y adolescentes pertenecientes a distintos grupos etarios. El propósito de esta estrategia fue evaluar y contrastar la información referida al conocimiento acerca de los vegetales con fines terapéuticos. Durante cuatro campañas centramos el trabajo etnográfico en las escuelas de nivel primario y secundario de Molinos, específicamente con los alumnos que cursaban 5to. 6to. y 7mo. grado y 2do. año (10 a 15 y de 15 a 20 años) respectivamente, así como el total de los alumnos de la escuela primaria de El Churcal. En todos los casos se aplicaron las estrategias metodológicas adecuadas a la edad y capacidad de expresión de los informantes. En este sentido con los más pequeños se apeló a la representación gráfica-estética, lo que motivó la expresión oral a través de relatos y de diálogo fluido. Con los mayores, se trabajó en tres momentos sucesivos: 1. en el aula (reseñan sus conocimientos sobre las plantas); 2. en el campo (caminatas a fin de caracterizar los lugares conocidos y explorados por los niños durante el desarrollo de las actividades cotidianas); 3. en la escuela (organización y clasificación del material recolectado). Se realizaron dibujos, fichas, láminas, ejemplares de herbario, con los que se organizó una muestra en el recibidor de la escuela de Molinos.

RESULTADOS

Los recursos terapéuticos.-En trabajos previos se han dado a conocer los elementos terapéuticos relevados en Molinos correspondientes a 112 especies pertenecientes a 41 familias (Pochettino & Martínez 2001, Martínez *et al.* 2000).

En esta contribución presentamos los 77 elementos terapéuticos, que han sido asociados por los distintos grupos etarios entrevistados con espacios o microambientes explorados, o bien aquellos territorios vecinos conocidos a través de la red de relaciones que se establecen con los pobladores de esos lugares. Se incluye nombre vulgar, dolencias para cuyo tratamiento se emplean, lugar y estrategia de obtención (Cuadro 1).

Del total de plantas tratadas, el 75% es obtenido por recolección. El 25 % restante son plantas cultivadas, si bien algunas de ellas escapan de cultivo y pueden recolectarse en distintos microambientes.

Los recursos vegetales recolectados en el valle, crecen espontáneos en los campos de cultivo, cursos de agua (acequias y zonas inundadas) y en los alrededores de las viviendas. Otros provienen de territorios vecinos de mayor altura y se obtienen por trueque o compra. Debido a las condiciones climáticas de la zona, un alto porcentaje de las especies crecen durante la primavera y el verano (diciembre-marzo) y su obtención disminuye en los restantes meses del año. Por esta razón es frecuente que los habitantes del lugar las almacenen en sus hogares, previo secado.

Las plantas cultivadas constituyen, entre los elementos terapéuticos, las de menor porcentaje. Es de destacar que se excluyeron aquellas especies obtenidas por compra en herboristerías de las ciudades, vendedores ambulantes y en ferias itinerantes en los pueblos durante las festividades religiosas, dado que no existen referencias respecto de las áreas de obtención.

Cuadro 1. Recursos terapéuticos vegetales usados en Molinos

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	DOLENCIAS	ESTRATEGIA DE OBTENCIÓN	MICROAMBIENTES LUGAR DE OBTENCIÓN
ANACARDIACEAE	<i>Schinus areira</i> L. (Pochettino et al. 901)	molle	Genito urinarias; Del "espíritu" ; Respiratorias; Osteoarticulares	Recolección	Campos, pueblo
APIACEAE	<i>Apium graveolens</i> L. (Pochettino et al. 897)	apio	Digestivas	Recolección	Acequia
	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. (Pochettino et al. 899)	hinojo	Respiratorias; Genito urinarias Digestivas	Recolección	Rastrojo
	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) A. W. Hill (Pochettino et al. 915)	perejil	Genito urinarias	Cultivo	Huerta
ASTERACEAE	<i>Chamaemelum nobile</i> (L.) All. (Pochettino et al. 920)	manzanilla	Digestivas	Cultivo	Rastrojo, Huerta
	<i>Artemisia absinthium</i> L. (Pochettino et al. 919)	ajenco	Digestivas	Cultivo	Rastrojo, Huerta
	<i>Artemisia copa</i> Phil. (Pochettino et al. 951)	copa	Digestivas	Recolección	Cerros secos
	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz et Pav.) Persoon (Pochettino et al. 906)	chilca	Circulatorias	Recolección	Playa (seca o húmeda)

Continuación...

Cuadro 1. Recursos terapéuticos vegetales usados en Molinos

ASTERACEAE	<i>Gnaphalium tarapacanu</i> Phil. (Pochettino et al. 953)	vira vira	Respiratorias	Recolección	Cerros (secos)
	<i>Haplopappus rigidus</i> Phil. (Martínez 88)	waita vidita o waita buena	Genito urinarias; Del "espíritu"	Recolección	Cerros (secos)
	<i>Lactuca sativa</i> L. (Pochettino et al. 941)	lechuga	Circulatorias	Cultivo	Huerta
	<i>Matricaria recutita</i> L. (Pochettino et al. 939)	manzanilla	Digestivas; Genito urinarias	Recolección, cultivo	Rastrojo, Huerta
	<i>Perezia ciliaris</i> D. Don ex Hook. et. Arn. (Martínez 106)	raíz de marancel flor de marancel	Genito urinarias ; Osteoarticulares Circulatorias	Recolección	Cerros
	<i>Senecio bonariensis</i> Hook. et Arn. (Pochettino et al. 885)	lampazo	Dermatológicas; Respiratorias Osteoarticulares	Recolección	Acequia
	<i>Senecio nutans</i> Sch. Bip. (Pochettino et al. 955)	chachacoma	Respiratorias	Recolección	Cerros
	<i>Tagetes minuta</i> L. (Pochettino et al. 952)	suico de vaca	Digestivas	Recolección	Cerros
	<i>Xenophyllum poposum</i> (Phil.) V. A. Funk (Pochettino et al. 959)	poposa	Digestivas; Respiratorias	Recolección	Cerros
	<i>Xanthium spinosum</i> L. (Pochettino et al. 882)	cepa caballo	Digestivas; Genito urinarias	Recolección	Represa
BORAGINACEAE	<i>Borago officinalis</i> L. (Pochettino et al. 918)	borraja	Digestivas; Respiratorias; Dermatológicas	Recolección, cultivo	Rastrojo, Huerta
	<i>Heliotropium amplexicaule</i> Vahl (Pochettino et al. 957)	borraja	Respiratorias	Recolección	Cerros
BRASSICACEAE	<i>Coronopus didymus</i> (L.) Smith (Pochettino et al. 945)	quimpe	Digestivas; Genito urinarias; Respiratorias; Dermatológicas	Recolección	Rastrojo, Huerta , potreros
BUDDLEJACEAE	<i>Buddleja mendozensis</i> Benth. (Pochettino et al. 965)	salvia blanca	Respiratorias	Recolección	Cerros (secos)
CACTACEAE	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill. (Pochettino et al. 940)	pala de tuna, flor de tuna	Digestivas; Genito urinarias	Recolección, cultivo	Rastrojo, cerros (húmedos)
CARYOPHYLLACEAE	<i>Dianthus caryophyllus</i> L. (Pochettino et al. 916)	clavel	Circulatorias	Cultivo	Huerta, Jardines
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex</i> sp. (Pochettino et al. 913)	cachiyuyo	Respiratorias; Dermatológicas	Recolección	Campos
	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L. (Pochettino et al. 936)	paico	Digestivas; Respiratorias	Recolección	Rastrojo, represa, potrero, cerros (húmedos)
	<i>Chenopodium graveolens</i> Willd. var. <i>bangii</i> (Murr) Aellen (Pochettino et al. 963)	arcayuyo	Digestivas ; Respiratorias	Recolección	Cerros (secos)

Continuación...

Cuadro 1. Recursos terapéuticos vegetales usados en Molinos

EQUISETACEAE	<i>Equisetum giganteum</i> L. (Pochettino et al. 902)	cola de caballo	Osteoarticulares; Digestivas Genito urinarias; Circulatorias	Recolección	Playa (húmeda), ciénego, cerros (húmedos)
FABACEAE	<i>Acacia caven</i> (Mol.) Mol. (Pochettino et al. 930)	churqui	Respiratorias; Digestivas	Recolección	Campos
	<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. et. Arn.) Burk. (Pochettino et al. 893)	chañar	Respiratorias; Osteoarticulares	Recolección	Rastrojo
	<i>Medicago sativa</i> L. (Pochettino et al. 917)	alfa	Respiratorias, Digestivas	Cultivo	Rastrojo
	<i>Prosopis alba</i> Griseb. (Martínez 98)	algarrobo blanco árbol blanco	Respiratorias	Recolección	Campos
LAMIACEAE	<i>Marrubium vulgare</i> L. (Pochettino et al. 942)	yerba de sapo	Digestivas	Recolección	Huerta, Rastrojo
	<i>Melisa officinalis</i> L. (Pochettino et al. 925)	toronjil	Circulatorias	Recolección, cultivo	Huerta
	<i>Mentha aquatica</i> L. (Pochettino et al. 928)	peramota	Digestivas	Recolección, cultivo	Huerta
	Cfr. <i>Mentha x rotundifolia</i> (L.) Hudson (Pochettino et al. 932)	yerba buena	Digestivas	Recolección, cultivo	Huerta
	Cfr. <i>Mentha spicata</i> L. (Pochettino et al. 924)	menta	Digestivas, Respiratorias	Recolección, cultivo	Acequia, Rastrojo, Huerta
	<i>Ocimum basilicum</i> L. (Pochettino et al. 926)	albahaca	Circulatorias	Cultivo	Huerta, Rastrojo
	<i>Origanum</i> sp. (Pochettino et al. 922)	orégano	Genito urinarias	Cultivo	Huerta
	<i>Rosmarinus officinalis</i> L. (Pochettino et al. 934)	romero	Genito urinarias	Cultivo	Huerta, Jardines
	<i>Salvia gilliesii</i> Benth. (Pochettino et al. 929)	salvia morada	Digestivas	Cultivo	Campos
LILIACEAE	<i>Satureja parvifolia</i> (Phil.) Epling (Pochettino et al. 954)	muña, muña- muña	Digestivas; Genito urinarias	Recolección	Cerros
	<i>Aloe</i> sp. (Pochettino et al. 921)	aloe de vera	Dermatológicas	Cultivo	Rastrojo, jardines
LORANTHACEAE	<i>Ligaria cuneifolia</i> (Ruiz et Pav.) Thieg. (Pochettino et al. 914)	flor de liga llavecita	Circulatorias; Digestivas Genito urinarias	Recolección	Campos
MALVACEAE	<i>Malva parviflora</i> L. (Pochettino et al. 938)	malva, malva de Castilla	Respiratorias	Recolección	Huerta, Rastrojo

Continuación...

Cuadro 1. Recursos terapéuticos vegetales usados en Molinos

	<i>Sphaeralcea bonariensis</i> (Cav.) Griseb. (Pochettino et al. 935)	malvisco	Respiratorias; Digestivas	Recolección	Huerta
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i> sp. (Pochettino et al. 900)	eucalipto	Respiratorias; Osteoarticulares	Cultivo	Rastrojo, bajo
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago lanceolata</i> L. (Martínez 101)	llantén macho	Genito urinarias ; Circulatorias Dermatológicas; Digestivas; Respiratorias	Recolección	Acequia
	<i>Plantago major</i> L. (Pochettino et al. 948)	llantén hembra	Genito urinarias	Recolección	Acequia
POACEAE	<i>Arundo donax</i> L. (Pochettino et al. 894)	caña	Genito urinarias ; Del “espíritu”	Recolección	Acequia, Rastrojo
	<i>Cortaderia</i> sp. (Pochettino et al. 891)	raíz de cortadera	Genito urinarias	Recolección	Acequia, bajo
	<i>Cymbopogon</i> sp. (Pochettino et al. 970)	cedrón	Circulatorias	Cultivo	Huertas, jardines
	<i>Cynodon</i> sp. (Pochettino et al. 890)	bramilla	Genito urinarias	Recolección	Rastrojo
	<i>Zea mays</i> L. (Pochettino et al. 947)	pelo de choclo amarillo	Genito urinarias	Cultivo	Rastrojo
PORTULACACEAE	<i>Portulaca oleracea</i> L. (Pochettino et al. 923)	verdulaga casera	Genito urinarias	Recolección, cultivo	Huerta y quinta
PUNICACEAE	<i>Punica granatum</i> L. (Pochettino et al. 931)	granada	Digestivas; Del “espíritu” Respiratorias; Genito urinarias	Cultivo	Rastrojo
RANUNCULACEAE	<i>Clematis montevidensis</i> Spreng. (Pochettino et al. 896)	loconte	Respiratorias	Recolección	Acequia

Los microambientes

Los microambientes, es decir las distintas zonas ecológicas reconocidas por los pobladores, se identificaron a partir de enfoques cualitativos; se emplearon como indicadores diagnóstico los siguientes dominios del conocimiento ecológico tradicional: rasgos del terreno, suelos, clima, tipos de vegetación, etapas de la sucesión ecológica, usos del suelo y gradiente altitudinal (Martin 2000).

A partir del relevamiento de las categorías ambientales donde los pobladores obtienen plantas medicinales, es posible observar que tales categorías resultan generalmente de la aplicación de cada uno de esos indicadores en forma independiente y con exclusión de otros criterios. Se evidencia que el dominio que establece una primera dicotomía es el uso del suelo, diferenciando ambientes generados por el hombre (Fig.2) –antropogénicos- , y otros – naturales- (Fig.3) donde las actividades se desarrollan sin modificación intencional del paisaje.

A partir de ellos aparecen subcategorías discriminadas según distintos tipos de indicadores principalmente por la presencia o ausencia de humedad, dando como resultado una escala de ambientes que van desde los húmedos hasta los áridos o secos (Cuadro 2).



Fig. 2 El pueblo de Molinos con represas y cerros



Fig.3 Recolección de plantas en los cerros

Cuadro 2. Microambientes reconocidos y Recursos Terapéuticos obtenidos

MICROAMBIENTE	NATURAL	ANTROPOGÉNICO
SECOS	Loma: jarilla	
	Cerros: arca yuyo, bailabuena, borraja, copa, chachacoma, inca yerba, raíz y flor de marancel, muña, poposa, rica-rica, salvia blanca, verbena, vira vira, pala de tuna	
	Campos : árbol blanco y negro, cachiuyo, chañar cedrón, incayerba, jarilla y ampajarilla, liga, molle	
	Playa (según época de año): chilca, sachá tabaco	
	Indefinidos: churqui, hinojo, paico, poleo carda, tusca	
HÚMEDOS	Ciénego: cola de caballo	Acequias: apio, caña, cortadera, hediondilla, lampazo, loconte, llantén, menta, palancho o palán palán
	Playa (según época de año): chilca, sachá tabaco, cola de caballo	Represa: cepa caballo, hediondilla
	Cerros: cola de caballo, paico, suico de vaca	Bajo: eucalipto, raíz de cortadera
		Represa: cepa caballo, quimpe
		Rastrojo: ajenco, alfa, aloe de vera, borraja, bramilla, burrito, chañar, eucalipto, granada, hediondilla, hinojo, manzanilla, menta, paico, pocotillo, poleo, quimpe, ruda, tuna, yerba de sapo
		Potrero: burro, paico, rosa silvestre, raíz de pocotillo
		Jardines: aloe, burro, clavel, romero, cedrón, rosa
		Huerta y quinta: albahaca, ajenco, borraja, burro, cedrón, clavel, lechuga, malva, malvisco, manzanilla, menta, peramota, quimpe, orégano, perejil, romero, ruda, salvia morada, toronjil, verdulaga casera, yerba buena, yerba de sapo

Los microambientes antropogénicos están fundamentalmente relacionados con la actividad agrícola-ganadera. Entre ellos se distinguen los espacios donde se practica la agricultura y la ganadería y aquellos que la hacen posible, es decir los relacionados con la provisión y distribución de agua para estas tareas y para el consumo del pueblo. El rasgo esencial es la presencia de humedad, el aspecto variable es la composición del suelo, que es identificado de la siguiente manera: humus, arenoso, arcilloso, salitroso. Los microambientes antropogénicos reconocidos son:

- *Rastrojo*: denominación dada a los espacios de actividad agrícola cuyas dimensiones varían de una a cinco hectáreas, su producción suele destinarse a la comercialización. Allí crecen en forma espontánea plantas medicinales, algunas de ellas malezas de cultivos, provenientes del Viejo Mundo.

- *Huerta, quinta y jardín*: espacios de menor superficie que el rastrojo, asociados a la vivienda, donde se practica la horticultura de verduras y árboles frutales cuya producción se destina al consumo local. Los jardines son los espacios destinados al cultivo de especies ornamentales. Es en estos lugares donde se encuentran las especies medicinales cultivadas. Si bien estas plantas ocasionalmente escapan de cultivo, dado el intenso control de malezas practicado en quintas, huertas y jardines, son muy raros los elementos terapéuticos espontáneos.

- *Potrero*: espacios vecinos a los campos de cultivo destinados a la ganadería donde crecen en forma espontánea malezas que se usan en la terapia de enfermedades.

Los otros espacios antropogénicos relacionados con la distribución del agua son:

- *Acequia*: excavación realizada por los miembros de la población para la circulación y distribución de agua a los distintos rastrojos y potreros. En este lugar se pueden encontrar recursos vegetales que requieren humedad para su desarrollo, utilizados para diferentes propósitos. Esta vegetación debe ser eliminada para no entorpecer el fluir del agua.

- *Represa*: excavación realizada para almacenar agua de lluvia y de los ríos que será utilizada durante los meses de sequía. Los espacios aledaños se consideran muy húmedos.

En cuanto a los microambientes naturales, se discriminan dos tipos, según la presencia o ausencia de humedad. Los espacios húmedos se encuentran en las proximidades del pueblo, asociados a los ríos Molinos y Luracatao.

- *Playa*: ribera del río en verano o cauce seco en los meses invernales.

- *Ciénego*: lugar de aguas estancadas permanentes.

- *Bajo, bajito y abajito*: posición relativa de los lugares próximos al río.

En el discurso de la gente adulta y anciana es frecuente la mención de los cambios que se dieron a través del tiempo en la fisonomía del pueblo y de los espacios naturales. Los ríos que bordean el pueblo, con los años, han ido modificando su curso debido a las fluctuaciones en su régimen estival. Esto ha dado como resultado terrenos anegados, lo que obligó a la población a trasladar algunos edificios a las zonas más altas.

- *Campos*: ambientes naturales alejados del pueblo, terrenos amplios con nula o casi nula intervención humana. Este término no hace alusión a los dominios mencionados precedentemente. Sin embargo, estos campos pueden ubicarse en distintas zonas connotadas ambientalmente.

- *Cerros y /o cerro*: desde la perspectiva de la gente que vive en el valle se definen fundamentalmente por los rasgos del terreno. Son espacios en los que se encuentra una gran diversidad de plantas, ubicados a distancia variable del pueblo donde las características de suelo y clima pueden ser diferentes (ej.: arenosos/pedregosos; secos/húmedos) pero cuya dimensión común es la altura. En áreas vecinas también del mismo valle, esta expresión se refiere al conjunto de montañas, como plantea Villagra (1995) quien la considera una figura metonímica por medio de la cual se representa lo más extenso por lo menor.

Un microambiente especial incluido en la categoría cerros es el de la puna, caracterizado fundamentalmente por las temperaturas muy bajas, escasez de agua y la falta de oxígeno que puede ocasionar la enfermedad denominada soroche o puna. También enmarcada en la categoría cerros mencionan las lomas a las que atribuyen características similares pero menor altura y marcada sequedad.

Finalmente, resta por mencionar una categoría indicada por el tipo de vegetación. Cuando se alude a alta densidad de plantas de una misma especie, independientemente del hábito de esas plantas, se lo denomina monte o montes. Esta categoría puede presentarse en distintos microambientes de acuerdo a los requerimientos de la especie (ej.: *Monte de totoras en el ciénego*; *monte de algarrobo al pie del cerro*).

DISCUSIÓN

Los pobladores del departamento de Molinos perciben el paisaje de los valles y las características de su clima como particularmente seco. Sin embargo la actividad económica principal está centrada en la agricultura y ganadería a pequeña escala, la que genera el reconocimiento de distintos microambientes.

El cultivo puede darse sólo en aquellas zonas donde se crean condiciones especiales de humedad y es allí donde los pobladores se asientan en forma permanente. No obstante su importancia económica, con relación a las plantas medicinales estos espacios no son tan estimados como las zonas elevadas. En ellos hay variedad y cantidad de recursos terapéuticos disponibles, cultivados o malezoides, empleados para dolencias que no requieren remedios de alta especificidad (ej.: distintas Labiadas se usan indistintamente para el dolor de estómago).

Los cerros presentan correspondencia con territorios fitogeográficos denominados por Cabrera (1971) Provincias fitogeográficas de la Prepuna, Puna y Altoandina. A medida que nos vamos desplazando en altura, a pesar de encontrarnos con climas más áridos y extremos como es el caso de la puna, las referencias aumentan con relación a las plantas medicinales. Una situación similar es referida para el norte de Chile por Villagrán *et al.* (2000), donde al ascender en los distintos pisos fitogeográficos se incrementa el uso de la flora con fines medicinales y forrajeros. Los pobladores del valle obtienen estos recursos de cerros y puna mediante el intercambio o trueque con personas que viven en esos lugares o con aquellas que periódicamente llevan sus animales a pastar. A las plantas medicinales así obtenidas se les atribuye un mayor valor en virtud de su eficacia y/o especificidad terapéutica. Así lo expresa una de las médicas campesinas entrevistadas: “En el verano en el cerro hay mucho yuyo, en el bajo ud. no consigue... salvia morada, crece en el campo para tomar cuando cae mal la comida. Es amarga. En la ciudad he visto pero no tiene el mismo olor...” (L.Ch., Molinos).

Como planteamos en la introducción empleamos aquí una noción de etnoecología, que abarca el estudio de las relaciones de una sociedad con su medio natural a partir de las prácticas y conocimientos locales, más que como un abordaje etnocientífico, es decir preocupado de aspectos cognitivos acerca de la estructura de ese conocimiento local del medio (Fowler 1979, Shepard *et al.* 2001) tal como fuera también abordado por distintos autores en regiones cercanas al área de estudio (Hurrell 1989, Scarpa & Arenas 2004). Es así que nuestras investigaciones se orientan a dar cuenta de las relaciones entre poblaciones humanas y su entorno natural que resultan de "formas de vida" particulares (Crivos *et al.* 2002). Estas relaciones pueden ser identificadas en el contexto de las prácticas orientadas a la resolución de problemas en la vida diaria, como la obtención de elementos terapéuticos vegetales en el caso presentado. Partimos del supuesto de que es en el ámbito de estas experiencias donde se inscriben, actualizan y ponen a prueba las ideas acerca del entorno.

Desde esta perspectiva, delimitadas por su carácter rutinario, generadas por expectativas desarrolladas a lo largo del tiempo y realizadas en asentamientos diseñados y organizados por ellas, las actividades cotidianas en el ámbito doméstico se ofrecen como campos adecuados a la consideración de los aspectos materiales, sociales y simbólicos de modos de vida humanos en diferentes enclaves (Lave 1995).

Asimismo, en el caso de los elementos terapéuticos, el conocimiento sobre lugares y formas de obtención es transmitido a los niños a temprana edad en el ámbito de la “unidad doméstica” (Martínez & Pochettino 1999). Estos saberes y prácticas se incorporan en el marco de actividades compartidas, algunas de las cuales se convierten en responsabilidad de los niños, como recolectar las plantas silvestres o cultivadas en los alrededores de la casa. Los niños señalan que su conocimiento proviene de las enseñanzas de sus padres o abuelos, con quienes habitualmente comparten la vivienda. Lejos de ser fijas e inmutables, estas ideas son flexibles, pasibles de modificación o ajuste en el curso de la realización de tareas específicas, y muestran que el aprendizaje está situado en comunidades de práctica (Lave 1995).

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por el CONICET y la Universidad Nacional de La Plata. Deseamos expresar nuestro especial agradecimiento a todos los habitantes de Molinos quienes nos brindaron sus hogares y durante horas compartieron con nosotros su saber. Asimismo permitieron nuestro trabajo con los niños y autorizaron la difusión de los resultados.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA/ BIBLIOGRAPHICAL REVISION

1. **CABRERA, A. L.** 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 14 (1-2): 1- 42.
2. **CRIVOS, M. & A. EGUÍA.** 1982. Enfermedades en los valles calchaquíes, provincia de Salta, Argentina. Folklore Americano, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, OEA.
3. **CRIVOS, M. & M. R. MARTÍNEZ.** 1997. Aspectos de la percepción de algunos fenómenos meteorológicos y naturales entre los pobladores de Molinos (Salta, Argentina). En: M. Golubinoff, E. Katz, A. Lammel (Eds.), Antropología del Clima en el mundo hispanoamericano. Pp.135 a 152 Tomo II. Abya Yala. Quito, Ecuador.
4. **CRIVOS, M., M. R. MARTÍNEZ & M. L., POCHETTINO.** 2002. El aporte etnográfico en estudios interdisciplinarios acerca de la relación hombre/entorno natural (comunidades Mbyá-Guaraní, provincia de Misiones, Argentina). Etnobiología 2: 76-89, México.
5. **EGUÍA, A & M. R. MARTÍNEZ.** 1986. Elementos de uso terapéutico en el pueblo de Molinos y zona de influencia, Prov. de Salta. Cuadernos del INA (Instituto Nacional de Antropología), 10: 63-82, Buenos Aires, Argentina.
6. **FOWLER, C.** 1979. Etnoecología. En: D. Hardesty (Ed.). Antropología Ecológica. Pp. 215-238. Bellatera, Barcelona.
7. **HUNN, E.** 1982. The utilitarian factor in folk biological classification. American Anthropologist 84: 830-847.

8. **HURRELL, J. A.** 1989. Interpretación de relaciones en ecología a partir de la noción de sistema para el referente empírico Santa Victoria e Iruya (Salta, Argentina). Tesis doctoral inédita 548, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.
9. **JOHNSON, A.** 1974. Ethnoecology and planting practices in a swidden agricultural system. *American Ethnologist* 1: 87-101.
10. **LAVE, J.** 1995. *Cognition in Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
11. **MARTIN, G.** 2000. Etnobotánica. Manual de métodos. Pueblos y plantas, Manual de Conservación 1. Nordan, Montevideo.
12. **MARTÍNEZ, M. R. & M. L. POCHETTINO.** 1999. El valor del conocimiento etnobotánico local: aporte a la curricula educativa en el área de biología en las escuelas de Molinos. Valles Calchaquíes, provincia de Salta. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano 18: 257-270. Buenos Aires.
13. **MARTÍNEZ, M. R., M. L. POCHETTINO. & A. R. CORTELLA.** 2000. Unidad doméstica y medicina: recursos vegetales empleados en la terapia de diferentes enfermedades por los pobladores de Molinos (Salta, Noroeste de Argentina). En: A. Guerci (Ed.) *Etnofarmacología*. Pp.240-270. Biblioteca di Etnomedicina. Erga Ed., Génova.
14. **NAZAREA, V.** 1999. Introduction. A view from a point: Ethnoecology as situated knowledge. En: V. Nazarea (Ed.). *Ethnoecology. Situated knowledge/located lives*. Pp.3-20. The University of Arizona Press, Tucson.
15. **POCHETTINO, M. L. & M. R. MARTÍNEZ.** 2001. Aporte al conocimiento actual de las plantas medicinales en Argentina. Estudio etnobotánico en el Departamento de Molinos, Provincia Salta, Argentina. En: A.G. Amat (Ed.) *Farmacobotánica y Farmacognosia en Argentina (1980-1999)*. Pp. 55-86. Ediciones Científicas Americanas, La Plata.
16. **SCARPA, G. & P. ARENAS.** 2004. Vegetation units of the Argentine semi-arid Chaco: The Toba-Pilagá perception. *Phytocoenologia* 34 (1): 133-161.
17. **SHEPARD, G., D. YU, M. LIZARRALDE & M. ITALIANO.** 2001. Rain Forest Habitat Classification among the Matsigenka of the Peruvian Amazon. *Journal of Ethnobiology* 21 (1):1-38.
18. **TOLEDO, V.** 2002. Ethnoecology. A conceptual framework for the study of indigenous knowledge of nature. En: R. Stepp, F. Wyndham and R. Zarger (Eds.), *Ethnobiology and biocultural diversity*. Pp. 511-522. University of Georgia Press, USA.
19. **VILLAGRA, M.** 1995. Ronda de Voces. Edición comentada de relatos orales documentados en Amaicha del Valle, Noroeste Argentino. *Licenciatavhandling, Institutionen för spanska och portugisiska*. Stockholms Universitet.
20. **VILLAGRÁN, C., V. CASTRO, G. SÁNCHEZ, F. HINOJOSA, & C. LA TORRE.** 2000. La tradición altiplánica: estudio etnobotánico en los Andes de Iquique, Primera Región, Chile. *Chungara* 31 (1): 81-186.

INSETOS COMO RECURSOS ALIMENTARES NATIVOS NO SEMI-ÁRIDO DO ESTADO DA BAHIA, NORDESTE DO BRASIL

Eraldo Medeiros Costa Neto¹

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas
Km 03, BR 116, Campus Universitário, CEP 44031-460, Feira de Santana - Bahia, Brasil.
E-mail: eraldont@uefs.br

RESUMO

Embora os insetos e os produtos elaborados e/ou eliminados por eles sejam usados como alimento por cerca de três mil grupos étnicos em mais de 120 países, a repugnância pelo consumo de insetos comestíveis faz com que uma quantidade considerável de proteína animal torne-se indisponível àqueles povos que sofrem deficiências protéicas. Este artigo trata do uso de insetos comestíveis por comunidades humanas que vivem no semi-árido do estado da Bahia, nordeste do Brasil. Registram-se os usos de abelhas, vespas, formigas e besouros como itens alimentares tradicionais. Considerando as qualidades nutritivas que os insetos albergam, eles devem ser considerados como recursos renováveis disponíveis para uma exploração sustentável visando diminuir o problema da desnutrição e da fome em muitas regiões do mundo.

Palavras-chave: Bahia, entomofagia, etnoentomologia, nutrição, semi-árido

RESUMEN

Aunque los insectos y los productos elaborados y/o eliminados por ellos sean usados como alimento por cerca de tres mil grupos étnicos en más de 120 países, la repugnancia por el consumo de insectos comestibles provoca que una cantidad considerable de proteína animal no sea disponible para aquellos pueblos que padecen deficiencias proteicas. Este artículo trata del uso de insectos comestibles por comunidades humanas que viven en el semiárido del estado de Bahía, nordeste de Brasil. Se registran los usos de abejas, avispa, hormiga y cucarona como componentes alimentarios tradicionales. Considerando las cualidades nutritivas que los insectos albergan, ellos deben ser considerados como recursos renovables disponibles para una exploración sostenida buscando disminuir el problema de la desnutrición y el hambre en muchas regiones del mundo.

Palabras clave: Bahía, entomofagia, etnoentomología, nutrición, semiárido

Os primeiros registros históricos da entomofagia, isto é, do uso alimentar de insetos, datam do Plio-Pleistoceno. Esses artrópodes desempenharam papel significativo na dieta dos primeiros hominídeos, especialmente na subsistência das fêmeas e sua prole (Sutton 1990). Nos tempos bíblicos, o maná consumido pelos hebreus durante o êxodo nada mais era senão a secreção da cochonilha *Trabutina mannipara* (Hemprich & Ehrenberg). As fêmeas eliminam um líquido açucarado que, em climas áridos, seca sobre as folhas e vai se acumulando em camadas (Buzzi & Miyazaki 1993). A importância dietética, econômica e sócio-cultural dos insetos comestíveis e dos produtos elaborados e/ou eliminados por eles tem sido registrada por um grande número de autores, que reconhecem o valor nutritivo desses animais.

Cerca de três mil grupos étnicos em mais de 120 países comem insetos como suplemento alimentar, como substituto de outros alimentos em tempos de escassez ou como constituinte principal da dieta (Ramos-Elorduy 2000). De acordo com a autora, mais de 1500 espécies são utilizadas como alimento. O maior grupo é o dos coleópteros (443 espécies), seguido pelos himenópteros (307 espécies), ortópteros (235 espécies) e lepidópteros (228 espécies). Os insetos são utilizados em todos os estados de desenvolvimento (ovos, larvas, pupas e adultos), sendo consumidos frescos, torrados, fritos ou, quando temperados, usados em curries, saladas e em patês.

Os insetos ainda são consumidos indiretamente através da ingestão de alimentos contaminados, quando ovos, fezes e mesmo fragmentos de asas, pernas e antenas são achados nos alimentos armazenados (Posey 1987); e também através das substâncias que eles produzem, como o pigmento vermelho-carmim, que é extraído de *Dactylopius coccus* Costa, 1835 e usado como tintura para colorir bebidas (Buzzi & Miyazaki 1993). O pigmento fenoxazina (de cor laranja) extraído de *Pachilis gigas* L. mostrou alto poder de tintura, podendo ser usado como corante para sorvetes, queijos, maioneses e cremes (Pérez *et al.* 1989).

Embora o consumo de insetos seja um fato antigo na história evolutiva da espécie humana, ainda permanece desconhecido (ou melhor, menosprezado) da grande maioria da população mundial, especialmente nos países desenvolvidos. Mesmo nas regiões em que há ocorrências graves de desnutrição, como na região semi-árida do nordeste do Brasil, a prática entomofágica quase nunca é desenvolvida. Isso porque, de um modo geral, as pessoas consideram os insetos como organismos sujos, nojentos, transmissores de enfermidades e pragas dos alimentos. Como Harris (1999) salienta, a razão pela qual não comemos insetos não consiste em que sejam animais sujos e repugnantes; pelo contrário, eles são sujos e repugnantes porque nós não os comemos. Tabus e restrições alimentares relacionados com os insetos vêm desde o período bíblico (v. Levítico 11:20-23).

Também se registram preconceitos e etnocentrismos. Em muitas culturas ocidentais, o consumo de insetos é visto como prática de “gente primitiva”. Chen *et al.* (1998) alegam que na Tailândia, país que tem uma forte tradição de entomofagia, os indivíduos que migraram para os centros urbanos e receberam uma educação formal “aprenderam” a desprezar os recursos entomofágicos locais ao se exporem a uma cultura cosmopolita que apresenta preconceitos contra os insetos. Por outro lado, os insetos comestíveis podem servir como uma forma de identidade nacional ao se transformarem em elementos de identificação de indivíduos pertencentes a uma mesma cultura (Ramos-Elorduy 1996).

No que se refere ao estado nutricional dos habitantes da região semi-árida do Nordeste do Brasil, na qual mais de três quartos dos municípios mais pobres do país acham-se aí localizados, o relatório do Comitê Interdepartamental “Nutrition for National Defense”, publicado em 1963, registrou graves deficiências no valor da dieta consumida, em termos de calorias, vitaminas A, B1, B2 e niacina (Batista Filho & Batista 1996). No que concerne especificamente à hipovitaminose A, todos os estudos efetuados consideram o semi-árido como um espaço geográfico de risco, notadamente no decurso das grandes estiagens (Batista Filho & Batista 1996). Considerando as qualidades nutricionais que os insetos albergam, já demonstradas em estudos de bromatologia, este artigo faz um breve relato da prática da entomofagia em algumas comunidades da região semi-árida do estado da Bahia, nordeste do Brasil. Atenta-se para a importância de pesquisas que registrem o conhecimento, os métodos de manejo tradicionais e a sustentabilidade do uso dos recursos entomofaunísticos locais.

SECA, FOME E CARÊNCIAS NUTRICIONAIS

Antes de discutir sobre a utilização de insetos como recursos alimentares por populações do semi-árido baiano, interessa-nos saber as relações entre seca, fome e deficiências nutricionais decorrentes da desnutrição. Primariamente, é importante frisar que o fenômeno da seca nunca deve ser confundido com inanição, como geralmente se pensa (Chaibya 1996). Como Lima e Brandão (s.d.) afirmam, é comum responsabilizar a seca pelo quadro de fome e miséria por que passam as populações do Nordeste brasileiro. Na realidade, a principal responsável, senão a

única, é a política econômica adotada ao longo de vários anos e que vem desde o século XVI. A seca apenas realça a situação em que a maioria dos habitantes está submetida, pois estes vivem no limiar da morte. Além disso, dizer que a causa está na explosão demográfica é tão ingênuo quanto pôr a culpa na seca. Outras regiões do globo, como Austrália, Israel, Espanha e Estados Unidos, também são submetidas a condições climáticas mais severas sem que haja um comprometimento social tão marcante.

Lima & Brandão (s.d.) asseguram que o problema não está na falta de recursos naturais, mas no acesso a eles. Por questões políticas e sociais, milhares de indivíduos apresentam quadro de desnutrição e, conseqüentemente, sofrem de doenças metabólicas devido às carências nutricionais. Um estudo realizado pelo Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco avaliou que a dieta de 530 famílias de dois municípios da zona semi-árida dos estados da Paraíba e Pernambuco mostrou-se deficiente em relação aos requerimentos energéticos, de vitamina A (retinol) e niacina: respectivamente 90,6%, 87,1% e 76,4%, em média, das recomendações (Lucena *et al.* 1984 apud Batista Filho & Batista 1996).

Conconi (1984) já dissera que um dos problemas mais agravantes no mundo é a fome. Os países devem investir cada vez mais na produção de alimentos para saciar a fome de seus habitantes. As anemias, especialmente por carência de ferro, representam, na atualidade, o principal problema carencial do mundo, afetando cerca de 40% da população global, com ênfase evidente nos espaços geoeconômicos mais empobrecidos (Batista Filho & Batista 1996).

Diante deste quadro, os insetos poderiam tornar-se uma fonte inestimável de alimento. Se aproveitados sistematicamente e sustentavelmente, os insetos comestíveis poderiam ajudar na redução do problema de deficiência proteica que existe em grande parte do mundo (Fasoranti & Ajiboye 1993).

INSETOS COMESTÍVEIS: APORTE NUTRITIVO E VALOR SÓCIO-CULTURAL

Os insetos contêm altas quantidades de proteínas e de lipídeos e são ricos em sódio, potássio, zinco, fósforo, manganês, magnésio, ferro, cobre e cálcio, e muitas espécies são ricas em vitaminas do grupo B, como tiamina (B1), riboflavina (B2) e niacina (B6) (Conconi *et al.* 1981, Chen 1994, Ramos-Elorduy *et al.* 1998). Pupas de abelhas, por exemplo, contêm 18% de proteínas e são ricas em vitaminas A e D (DeFoliart 1995). O “ahuatle”, uma mistura de ovos de hemípteros que constitui o “axayacatl” (caviar mexicano), apresenta elevado conteúdo de arginina, tirocina e cisteína, considerando-se o valor do último aminoácido como o mais rico dos alimentos no reino animal até agora estudado (Conconi & Rodríguez 1977).

Os lipídeos que constituem suas gorduras são, em sua maioria, do tipo insaturado e poliinsaturado e, assim, necessários ao organismo e não daninhos. Os tipos lipídicos encontrados nos insetos comestíveis são: ácidos capríco, caprílico, cáprico, láurico, oléico, linolênico, esteárico, palmítico, mirístico, entre outros. Dessa maneira, a maioria desses insetos fornece a energia necessária para realizar diferentes tarefas e funções orgânicas (Ramos-Elorduy 2000).

Claro que o exoesqueleto quitinoso não é digerível pelo ser humano (assim como a casca da maçã!), mas o exoesqueleto constitui apenas uma pequena parte da biomassa total (cerca de 4% nas lagartas) e não afeta o valor nutritivo dos insetos como alimento (Berenbaum 1995).

No que se refere ao gosto, os insetos comestíveis apresentam diversos sabores. Vale ressaltar, no entanto, que o paladar é uma variável cultural. Assim, em uma região da Uganda, moscas trituradas lembram o gosto de caviar (DeFoliart 1990). Espécies aquáticas geralmente possuem o mesmo gosto do peixe (Conconi 1984). Os tailandeses transformam o louva-a-deus (Mantodea) em uma pasta, cujo sabor lembra o do patê de camarão com cogumelos (Myers 1983 in Costa Neto 2000). No México, percevejos (Hemiptera) são utilizados para condimentar os alimentos (Ancona 1933).

É importante reconhecer, no entanto, que muitas espécies seqüestram toxinas de plantas hospedeiras ou podem produzir suas próprias toxinas, tornando-se não comestíveis e, assim, eliminando sua disponibilidade para o consumo humano (Blum 1994). Espécies que devem ser evitadas como alimento incluem espécies cianogênicas, como as lagartas de borboletas das famílias Nymphalidae e Heliconidae; espécies vesicantes, como as lagartas de mariposas do gênero *Lonomia*; espécies produtoras de hormônios esteróides, como o besouro *Ilybius fenestratus* Fabr., 1781), e corticosteróides, como o ditiscídeo *Dytiscus marginalis* L., 1758; espécies produtoras de alcalóides necrotóxicos, como, por exemplo, formigas-de-fogo *Solenopsis* spp., e de tolueno, como cerambicídeos do gênero *Syllitus*.

Deve-se considerar também a capacidade alergizante dos insetos. Se uma pessoa é alérgica ao consumo de camarão ou lagosta, então deve prestar atenção especial à ingestão de insetos, uma vez que parece existir alérgenos comuns aos membros do filo Arthropoda (Phillips 1995).

Selecionadas as espécies certas, o desenvolvimento da exploração racional desses insetos poderia não apenas melhorar o estado nutricional de populações carentes de proteína animal, como aumentar sua renda familiar ao se transformarem em objetos de comércio local. Ainda, a coleta, consumo e venda de insetos considerados pragas pode ser uma medida ecológica e economicamente sustentável para o controle biológico dessas espécies e também para o desenvolvimento das comunidades, respectivamente.

ENTOMOFAGIA NO SEMI-ÁRIDO BAIANO

Grande parte do estado da Bahia e da região nordeste do Brasil está incluída em uma zona conhecida como sertão, cuja vegetação é formada por plantas xerófilas, decíduas e lenhosas, comumente espinhosas com presença de espécies suculentas e estrato herbáceo estacional. Essa composição vegetacional é conhecida como caatinga (Lima 1981). Nesta área geográfica, as populações humanas adaptaram-se a períodos de estiagem bastante severos que variam de cinco a nove meses ao ano. É neste cenário que tanto os membros de comunidades indígenas quanto os de populações tradicionais que vivem no sertão sabem quando, como e onde encontrar as espécies de insetos comestíveis e conhecem muitas maneiras diferentes de prepará-las e de conservá-las para contar como alimento em épocas de estiagem.

O consumo de recursos entomofágicos dá-se de maneira direta e indireta. O consumo direto ocorre através da ingestão de larvas de besouros, abelhas e vespas ou das formas ativas de formigas, enquanto que o consumo indireto ocorre pela ingestão de méis de abelhas e de vespas. A entomofagia, no entanto, não é uma prática diária nem um hábito comum a todos os indivíduos. Aqueles que já experimentaram insetos comestíveis revelam o fato com dificuldade por sentirem vergonha; muitos apenas dizem ter ouvido falar sobre o assunto e indicam vizinhos que já o fizeram. Durante um estudo realizando no povoado de Pedra Branca, município de Santana Terezinha, muitos adultos comentaram que, quando crianças, comeram insetos por

brincadeira e que agora não comem mais e acham até esquisito. Quando questionados se já haviam provado insetos, muitos demonstraram uma reação de nojo cuspidando no chão. Todavia, atitudes ambíguas relacionadas com o uso de insetos para fins alimentares foram observadas (Costa Neto 2003).

No ambiente semi-árido, as espécies de abelhas são fontes de alimento, remédio e insumo para os habitantes locais. Um estudo desenvolvido com os índios Pankararé que vivem na aldeia Brejo do Burgo, município de Glória, revelou que eles consomem méis das abelhas sem ferrão (Meliponinae) e de *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 (Costa Neto 1998). Segundo o conhecimento local, a qualidade do mel depende do tipo de árvore na qual a colméia foi feita, da idade da colméia e do período de floração. Observa-se que o mel é um recurso que está prontamente disponível para os homens porque são eles que buscam os ninhos na caatinga. Os Pankararé comercializam o mel, gerando dividendos utilizados na compra de produtos alimentícios, como açúcar, farinha e sal. Essa atividade é realizada nos meses mais secos do ano, quando uma baixa produção agrícola coincide com uma alta produtividade de mel. O mel é também importante quando os índios saem para caçar, uma vez que “água e alimento estão disponíveis somente para aqueles que sabem como encontrar esses recursos” (Bandeira 1993).

Ocasionalmente, o mel produzido por vespas, como o da espécie *Brachygastra lecheguana* Latr., 1824, é coletado e ingerido. Quem já o provou diz que é um mel de boa qualidade e de sabor adocicado. A coleta é feita queimando-se esterco de gado ou folhas secas sob o ninho. Com a fumaça, os insetos se afastam ou se refugiam dentro do ninho (Costa Neto 1998, 2003).

Enquanto que o mel de *A. mellifera* é tido como um alimento bastante energético, produzindo cerca de 4.053 kcal/kg (Conconi 1990), sobre o uso alimentar de méis de vespas há pouca literatura disponível, restringindo-se quase sempre a relatos em sociedades indígenas. Sabe-se que larvas e pupas de *B. mellifica* Say, 1837 (nome sinônimo para *B. lecheguana*) contêm 0,11 mg/100g de tiamina, 0,17 mg/100g de riboflavina e 0,25 mg/100g de niacina (Ramos-Elorduy & Pino 2001).

Quanto ao uso de besouros como alimento, registra-se o consumo da larva do bruquídeo *Pachymerus nucleorum* (Fabr., 1792), conhecida como lagarta-do-licuri ou bicho-do-coco. Os frutos da palmeira-licuri (*Syagrus conorana* (Mart.) Becc.) já caídos e aqueles que se encontram misturados às fezes secas do boi (no caso dos primeiros) são apanhados e juntados até formar uma certa quantidade. Os coquinhos são levados para casa ou consumidos *in situ*. Por sua consistência dura, os coquinhos são quebrados quase sempre com a ajuda de pedras ou a bainha de um facão. Quando encontram as larvas no interior dos frutos, os coletores ou desprezam ou comem as “lagartas” juntamente com o que sobrou da “carne” dos coquinhos. Quando fritas, essas larvas geralmente são comidas com farinha de mandioca (Costa Neto 2000, 2003).

Análises proximais realizadas com larvas do besouro-do-coqueiro, *Rhynchophorus palmarum* (L., 1758), forneceram os seguintes resultados: 54,3% de nitrogênio; 21,1% de lipídeos; 12,7% de umidade; e 5,04% de cinzas (Coimbra Júnior & Santos 1993).

No que se refere ao consumo de formigas, as fêmeas fecundadas de *Atta* spp., conhecidas como tanajuras, costumam ser coletadas e processadas para alimento, embora seu consumo ocorra de modo sazonal visto que essas formigas aparecem após chuvas torrenciais localmente designadas de trovoadas. Sua coleta é motivo de alegria para as populações do meio rural, sendo realizada especialmente por crianças enquanto entoam o refrão: “Cai, cai tanajura, na panela de gordura, seu pai morreu, sua mãe ficou dura” (Costa Neto 2000, 2003).

Os usuários extraem os abdômes, torrando-os ou fritando-os geralmente em sua própria gordura. Faz-se, então, uma farofa com ou sem sal. A importância nutritiva dessas formigas foi dada por Ramos-Elorduy & Pino (2001): formas aladas de *A. cephalotes* (L., 1758) apresentam 0,61 mg/100g de tiamina, 1,01 mg/100g de riboflavina e 1,26 mg/100g de niacina.

O baixo número de espécies registradas se deve ao fato de que os insetos muitas vezes são considerados como recursos marginais nos estudos sobre os usos dos vários recursos disponíveis (Nonaka 1996).

RECOMENDAÇÕES FINAIS

Os insetos comestíveis são um dos recursos renováveis que estão disponíveis para uma exploração sustentável para aliviar a desnutrição e a fome na região semi-árida do nordeste do Brasil. No entanto, seu potencial como fonte de alimento para o homem e como ração animal necessita ser seriamente divulgado e valorizado. A entomofagia poderia ser promovida através de uma (re)educação alimentar, enfatizando-se os benefícios nutricionais que os insetos comestíveis têm a fornecer aos consumidores.

Análises bromatológicas devem ser realizadas com as espécies tradicionalmente utilizadas pelas populações que vivem no semi-árido baiano para estimar a porcentagem de aminoácidos, sais minerais e vitaminas existentes, procurando-se estimular, de modo culturalmente viável, o manejo e a inclusão no mercado daquelas espécies que apresentem valores nutritivos altos.

Ainda, o interesse por insetos comestíveis pode contribuir substancialmente para a conservação da diversidade biológica, pois quando se descobrem novos usos para as espécies, adquire-se um maior interesse para elaborar políticas de conservação e desenvolvimento para o futuro, como bem observa Wilson (1997).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. **ANCONA, L. H.** 1933. Los jumiles de Cuautla. Anales del Instituto de Biología de la UNAM 4: 103-108.
2. **BANDEIRA, F. P.** 1993. Etnobiologia Pankararé. Monografia. Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador.
3. **BATISTA FILHO, M. & BATISTA, L. V.** 1996. Alimentação e nutrição no nordeste semi-árido do Brasil: situação e perspectivas. Sitientibus 15: 287-299.
4. **BERENBAUM, M. R.** 1995. Bugs in the system: insects and their impact on human affairs. Massachusetts: Perseus Books.
5. **BLUM, M. S.** 1994. The limits of entomophagy: a discretionary gourmand in a world of toxic insects. The Food Insects Newsletter 7(1): 1, 6-11.
6. **BUZZI, Z. J. & MIYAZAKI, R. D.** 1993. Entomologia didática. Curitiba: UFPR.
7. **CHAIBYA, S.** 1996. Drought, famine, and environmental degradation in Africa. Ambio 25(3): 212-213.

8. **CHEN, Y.** 1994. Ants used as food and medicine in China. *The Food Insects Newsletter* 7(2): 1, 8-10.
9. **CHEN, P. P.; WONGSIRI, S.; JAMYANYA, T.; RINDERER, T. E.; VONGSAMANODE, S.; MATSUKA, M.; SYLVERTER, H. H. & OLDROYD, B. P.** 1998. Honey bees and other edible insects used as human food in Thailand. *American Entomologist* 41: 24-29.
10. **CONCONI, J. R. E. & RODRÍGUEZ, H. B.** 1977. Valor nutritivo de ciertos insectos comestibles de México y lista de algunos insectos comestibles del mundo. *Anales del Instituto de Biología de la UNAM* 48(1) 165-186.
11. **CONCONI, J. R. E.; PINO, J. M. & MEZA, O. G.** 1981. Disgestibilidad in vitro de algunos insectos comestibles en México. *Folia Entomológica Mexicana* 49: 141-154.
12. **COSTA NETO, E. M.** 1998. Folk taxonomy and cultural significance of "abeia" (Insecta, Hymenoptera) to the Pankararé, Northeastern Bahia State, Brazil. *Journal of Ethnobiology* 18: 1-13.
13. **COSTA NETO, E. M.** 2000. Introdução à etnoentomologia: considerações metodológicas e estudo de casos. Feira de Santana: UEFS.
14. **COSTA NETO, E. M.** 2003. Etnoentomologia no povoado de Pedra Branca, município de Santa Terezinha, Bahia. Um estudo de caso das interações seres humanos/insetos. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
15. **DEFOLIART, G. R.** 1990. Insects as food in indigenous populations. En Posey, D. A. & Overal, W. L. (Orgs.). *Ethnobiology: implications and applications*, pp. 145-150. Belém: MPEG.
16. **DEFOLIART, G. R.** 1995. Edible insects as minilivestock. *Biodiversity and Conservation* 4: 306-321.
17. **FASORANTI, J. O. & AJIBOYE, D. O.** 1993. Some edible insects of Kwara State, Nigeria. *American Entomologist* 39: 113-116.
18. **HARRIS, M.** 1999. Bueno para comer: enigmas de alimentación y cultura. Madrid: Alianza Editorial.
19. **LIMA, D. DE A.** 1981. The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica* 4: 149-153.
20. **LIMA, M. J. DE A. & BRANDÃO, M. L.** s.d. Ecologia: Caatinga. Universidade Aberta do Nordeste, n. 12. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha.
21. **NONAKA, K.** 1996. Ethnoentomology of the Central Kalahari San. *African Study Monographs* 22 (suplemento): 29-46.
22. **PÉREZ, R. M.; CONCONI, J. R. E.; YESGAS, G. & MUÑOZ, J. L.** 1989. Aislamiento de fenoxazina a partir del insecto *Pachilis gigas* L. (Insecta-Hemiptera-Coreidae). *Acta Mexicana de Ciencia y Tecnología* 6(21-240): 71-73.
23. **PHILLIPS, J.** 1995. Allergies related to food insect production and consumption. *The Food Insects Newsletter* 8(2): 1-2, 4.
24. **POSEY, D. A.** 1987. Temas e inquições em etnoentomologia: algumas sugestões quanto à geração de hipóteses. *Boletim do Museu Paraense Emilio Göeldi* 3(2): 99-134.
25. **RAMOS-ELORDUY, J.** 1996. Insect consumption as a mean of national identity. En Jain, S. K. (Ed.) *Ethnobiology in human welfare*, pp. 9-12. Nova Delhi: Deep Publications.
26. **RAMOS-ELORDUY, J.** 2000. La etnoentomología actual en México en la alimentación humana, en la medicina tradicional y en la reciclaje y alimentación animal. En *Memorias del 35º Congreso Nacional de Entomología*, pp. 3-46. Acapulco (México): Sociedad Mexicana de Entomología.

27. **RAMOS-ELORDUY, J. & PINO, J. M. M.** 2001. Contenido de vitaminas de algunos insectos comestibles de México. *Revista de la Sociedad Química do México* 45(2): 66-76.
28. **RAMOS-ELORDUY, J.; PINO, J. M. M. & CORREA, S. C.** 1998. Insectos comestibles del Estado de México y determinación de su valor nutritivo. *Anales del Instituto de Biología de la UNAM* 69(1): 65-104.
29. **SUTTON, M. Q.** 1990. Insect resources and Plio-Pleistocene hominid evolution. En *Proceedings of the First International Congress of Ethnobiology*, pp. 195-207. Belém: Museu paraense Emílio Göeldi.
30. **WILSON, E. O.** (Ed.). 1997. *Biodiversidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

CONSERVATION STATUS OF SOME MEDICINAL PLANTS OF THE SALT RANGE

Habib Ahmad¹ and Muhammad Waseem²

¹ Department of Botany Government Post Graduate Jahanzeb College Saidu Sharif, Swat, Pakistan.

² Ethnobotany Project, WWF-Pakistan

E-mail: drhabibnoor@yahoo.com

ABSTRACT

The famous Salt Range mountain series of Pakistan bear not only the world's largest salt mines but also preserves the evolutionary history of the region in the form of wide spread fossils and archeological remains. It also has tremendous biodiversity. Geographically, the Salt Range lies between 32° 23' - 33° 00' N and 71° 30' - 73° 30' E in the northwest of Punjab Province. Administratively, it occupies parts of the districts of Chackwal, Mianwali, Sargodah, Khushab and Jehlum. Average height of the range is 600 m, which rise to 1525 m at Sakesar. The area has a mountainous dry subtropical climate with semi evergreen forests, typically with *Acacia modesta*, *Dodonaea viscosa*, *Olea ferruginea*, *Reptonia buxifolia* and *Salvadora oleoides*. Medicinal plants are widely distributed in the area, which play important role in the health care services and livelihood of the people of the area. Local communities have sufficient traditional knowledge of plant use and their management. Anthropogenic stresses are visible everywhere, which has depleted vegetation in general and medicinal flora specifically. The severity of threats to medicinal flora can be elucidated from the fact that out of 29 species evaluated locally; the conservation status of critically endangered, endangered, vulnerable and low risk species was 6, 9, 4 and 10, respectively. Immediate protection, efficient recovery system and effective community involvement for long term conservation, are imperative for sustainable use of plant resources of the area.

Key words: Salt Range, medicinal plants, conservation issues, endangered species

RESUMEN

La Cordillera de Sal (Salt Range), la famosa cadena montañosa, alberga no solo las minas de sal más grandes del mundo, sino que contiene la historia evolutiva de la región en forma de fósiles y restos arqueológicos.

Posee una tremenda biodiversidad. Geográficamente, la Cordillera de Sal está entre los 32° 23' - 33° 00' N y los 71 °30' - 73° 30' E. Administrativamente es parte de los distritos de Chackwal, Mianwali, Sargodah, Khushab y Jehlum. La altitud promedio de la Cordillera de Sal es de 600 m, alcanzando los 1525 m en Sakesar. El área posee un clima montañoso seco subtropical con bosques semi siempreverdes, típicamente con *Acacia modesta*, *Dodonaea viscosa*, *Olea ferruginea*, *Reptonia buxifolia* y *Salvadora oleoides*. Las plantas medicinales del área son de interés especial. Las comunidades locales tienen conocimientos tradicionales suficientes en lo que respecta el uso y manejo.

Una variedad de impactos antropogénicos ha deteriorado severamente la flora medicinal del área. Este estudio reveló que de entre 29 plantas medicinales de la Cordillera de Sal 6, 9, 4 y 10 especies tenían un estado de conservación de críticamente amenazadas, amenazadas, vulnerables y bajo riesgo, respectivamente. La protección inmediata, un sistema eficiente que involucre a la comunidad en la conservación del sistema a largo plazo es imperativa para lograr un uso sostenible de los recursos vegetales del área.

Palabras clave: Salt Range, plantas medicinales, temas de conservación, especies amenazadas

INTRODUCTION

Pakistan possesses a unique position of being stretched from almost zero meters at the seashore to the second highest peak of the world K 2 (8611 m). It spread over an area of 79.6 million hectares within the geographical limits between 24-37° N and 61-75° E. Mountains and foothills on the north and west of the country covers about half of its area. The remaining half comprises the Indus Plain towards the east, intersected by river Indus and its tributaries. The country is mostly arid with 75% of its parts receiving an annual precipitation of less than 250 mm and 20% of it less than 125 mm. Only 10% of the area in the northern mountain ranges receives in-between 500 mm and 1500 mm rainfall.

Pakistan has a great diversity of landscapes. The high mountain ranges of the Hindu Kush, Himalayas and Karakoram, the snow covered peaks, eternal glaciers, the high lying cold deserts, the vast irrigated plains, the bleak hot low lying Thar and Thal deserts, the impressively rugged rocky plateaus in Sindh-and-Baluchistan and the coastal shores provide all the possible habitats for the development of plant communities. With all the diversity in habitats the country could not sustained its forests. Heavy pressure of human population for obtaining timber, firewood, fodders and grazing livestock are the apparent reasons. Forest area of the country is 5.2% (4.58 million hectare), which is far less than the desirable ratio of 20 to 25%, considered necessary for the balanced economic development and environmental stability. One thousand medicinal plants have been reported from Pakistan (Baquar 1989), out of which 500 species are actively used in healthcare practices and more 350 are traded for billions of rupees to the national and international markets. Most of the work done on medicinal plants of Pakistan generally covers the northern uplands of temperate and alpine forests (Amin 1961, Chaudri 1958, Chaudri 1961, Ikram & Hussain 1978, Zaman & Khan 1972 and Zaman *et al.* 1972). Very little is known regarding medicinal flora of the dry tropical and sub tropical forests of the arid areas including the Salt Range. Nor does any effort have been made to elucidate the conservation status of economically important plant species of the area, at local level.

Physically, the Salt Range begins in the east of Jehlum in the Jogi Tilla and Bakralla ridges. It runs southwest to the north of the river Jehlum for some distance before turning northwest to cross the River Indus near Kalabagh. On the west of the River Indus, the Salt Range continues southwards to the districts of Bannu and D I Khan. The Salt Range of Punjab has retained rich floral diversity of the low lying subtropical forest. It is exposed to severe habitat losses resulting in accelerated depletion of physical and biological resources. Review of secondary information on the Salt Range (Ahmad *et al.* 2002, Ahmad 1999, Khan & Chaudhry 1997, Khan 1985, Awan 1978 and Khan 1951) shows that medicinal plants of this fragile ecosystem are under server anthropogenic stresses and needs intensive site-specific phytosociological assessment for providing baseline regarding the conservation status of important species.

This paper introduces the general profile of Salt Range and communicates first hand information on the conservation status of some important medicinal plants in the area.

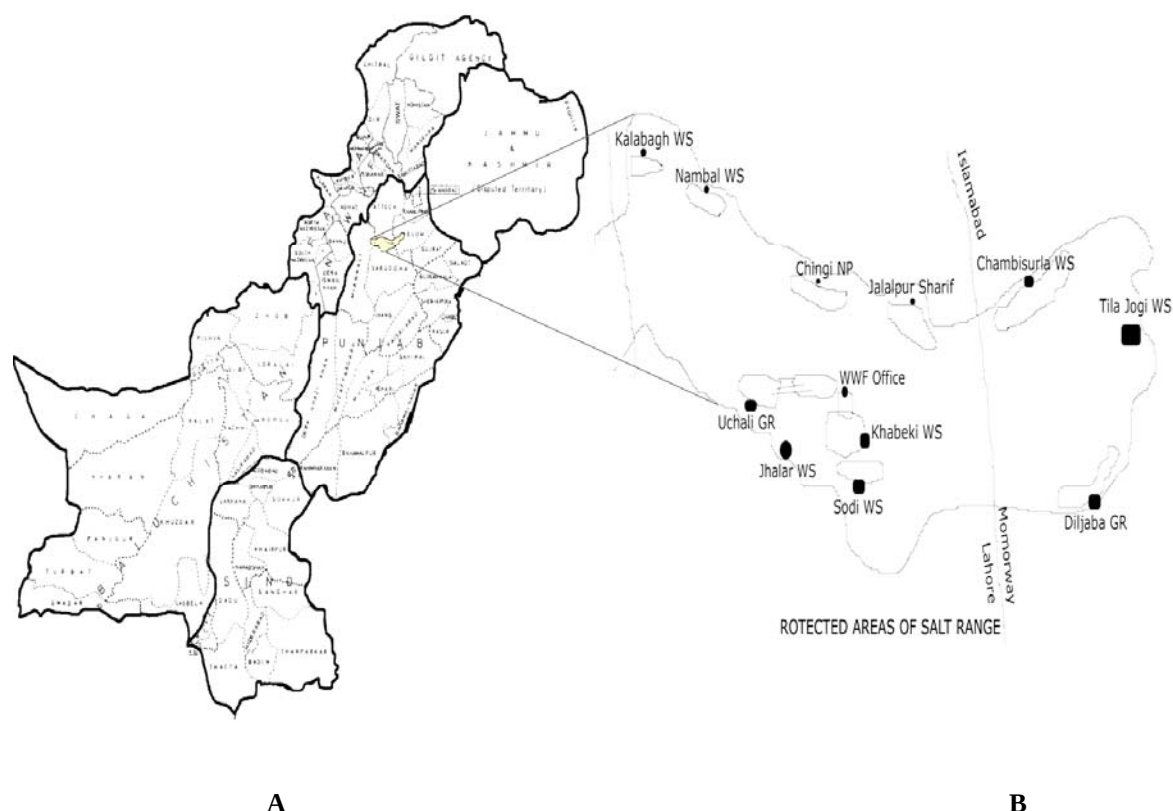


Fig. 1 A: Geographic location of the Salt Range in Pakistan. B: Projected sketch of Salt Range showing the distribution of important protected areas abbreviated as GR, WS and NP for Game Reserve, Wildlife Sanctuary and National Park, respectively

METHODOLOGY

Areas included in the Salt Range of Punjab were focus of the study. The study was conducted during the years 2001-2003. Twenty-nine medicinal plant species extracted from the Salt Range are materials of this paper. Information regarding plant-use was obtained directly from the communities, especially from the elders or local practitioners, through semi-structured questionnaires. Historical range of distribution and frequency of the species was determined through making organized visits to various parts of the area along-with local elders. Visits to the particular habitats were made in the blooming season of annuals and any time of the year for locating the required trees. Identification of plants was carried out with the help of the Flora of Pakistan (Stewart 1972, Nasir & Ali 1995, and Ali & Qaiser 2002). The plant materials were preserved in the herbarium of Department of Botany Government Post Graduate College Saidu Sharif, Swat, Pakistan.

Each species was individually evaluated in the field for its use pattern, historical range of distribution and present frequency. Field information regarding plant uses was reconfirmed from Awan (1978) and Baquar (1989). Conservation status of the species was determined by comparing the existing extent with its historical distribution within its normal ecological niche. The number of plants scored with reference to its ecological amplitude and calculated historical distribution were compared with the IUCN criteria for elaborating the conservation status of the species concerned (Anonymous 1997 and Frankham *et al.* 2002). Brief of the criteria for comparing the conservation status of medicinal plant species in the Salt Range is given in Table 1.

Table 1. Information used for scoping conservation status of the Species

CRITERIA	CRITICALLY ENDANGERED	ENDANGERED	VULNERABLE
A. Actual or projected reduction in population's size	80% decline over the last 10 years or 3 generations	50%	20%
B. Extent of occurrence or area of occupancy of	$<100 \text{ km}^3$ $<10 \text{ km}^2$ and any two of ❖ Severely fragmented or known to exist at a single location ❖ Continuing decline and ❖ Extreme fluctuations	5000 km^2 500 km^2 5 locations	20000 km^2 2000 km^2 10 locations
C. Population numbering	<250 mature individuals and an estimated counting decline	<2500	<10000
D. Population estimated to number	<50 mature individuals	<250	<1000
E. Quantitative analysis showing the probability of extinction in the wild	At least 50% with in 10 years or 3 years generation, which ever is the longer	20% in 20 years or 5 generation	10% in 100 years

Source: Frankham *et al.* 2002.

RESULTS AND DISCUSSION

Meteorological information of the area shows that both winter and summer are severe in the Salt Range. Temperature of the area rises up to 40°C and falls below 0°C , in the months of June and January, respectively. The average annual rainfall decreases from east to west in the Salt Range, from 948 mm to 592 mm, resultantly; the vegetation is more luxuriant in eastern part than in the west (Said 1951). Six overlapping seasons viz. Bahar, Baisak, Harr, Sawan, Khazan and Sehal are traditionally is recognized here. Bahar, the spring spreads over the months of February and March. It is the most pleasant season of the terrain in which the whole range blooms with plentiful colored flowers; fields are especially covered with yellow mustard. Spring is usually rainy in Salt Range. The season of pleasant months of March and April is traditionally recognized as Baisak. Harr, the hot summer expands over the dry months of May and June. In summer the temperature sometimes raises up to 42°C in some parts (Kewra) of the Salt Range. In July and August torrential monsoon rains hit the range, giving rise to the renewal of life. This rainy season is locally referred to as Sawan. More than 50% of the total rainfall falling on Salt Range occurs in Sawan. Generally dry season prevails all over the range in autumn (Khazan), from October - November. There is usually a single rain in Khazan, which yield sufficient moisture for sowing Rabi (spring) crops. The winter season spreads over the moths of December to January. During winter (Sihal) the temperature drops bellow 0°C , especially at high altitudes.

Geophysically the Salt Range consists of two distinct hill tracts running parallel to each other, broadly in the east to southern-west direction. The parallel hills with their spurs have intervening areas with interlocking loops and links. Apparently the main ridges bend inwards forming knotted rocks at different intervals. The interlocking profile of ridges and hill tract has led to the formation of lakes and valleys of different sizes. Soon is the most prominent

valley in the Salt Range. It is 20 km in length and 5 km in breadth. Other important valleys of the Salt Range include the Khabbaki, Kahun, Vanhur and Jhanger.

Among lakes, the Uchali, Khabbaki and Jhalar Lakes collectively called Uchali Complex, is the important feature of Salt Range. All these lakes are protected, Khabbiki being declared as Ramsar Site.

Sandstone and limestone are the common rock types of the Salt Range (Khan Chaudhry 1997). The sandstone is laminated by white or cream, dark-red or purple brown colors. The limestone can be observed in pure form or it may be laminated but generally compact, mostly at the upper reaches. Southern mid-altitudes of the Salt Range have the exposed gypseous red-marl. Salt layers are generally visible at the lower levels. The area is also rich in paleontological remains. It is included in Siwalik formations, which are the best known for vertebrates and tracheophytic fossil fauna and flora of the sub continent.

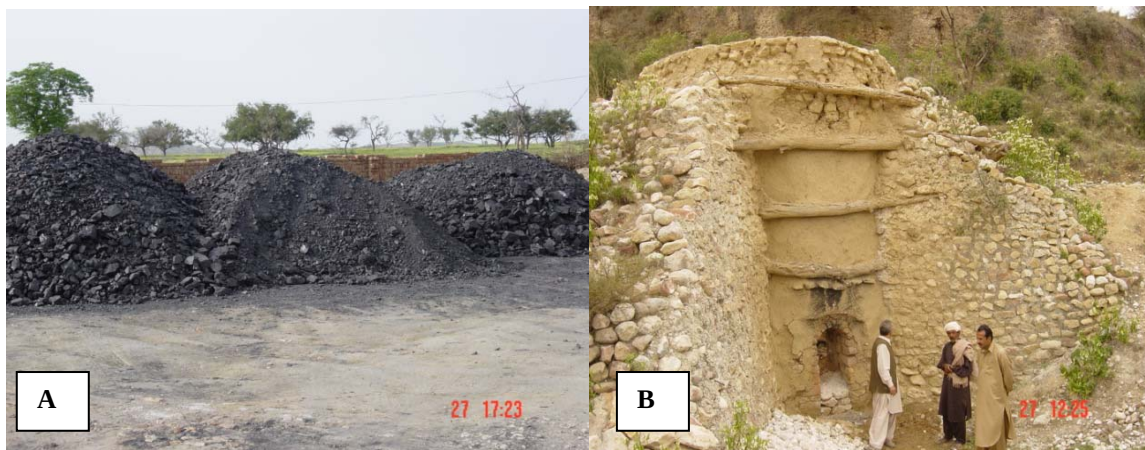


Fig. 2 Natural resources of Salt Range. A: Coal, the paleontological reserves extracted for earning cash. B: Traditional wisdom, a lime manufacturing kiln, operated through the expense of *Acacia* and *Olea* wood collected from the communal forests of the Salt Range

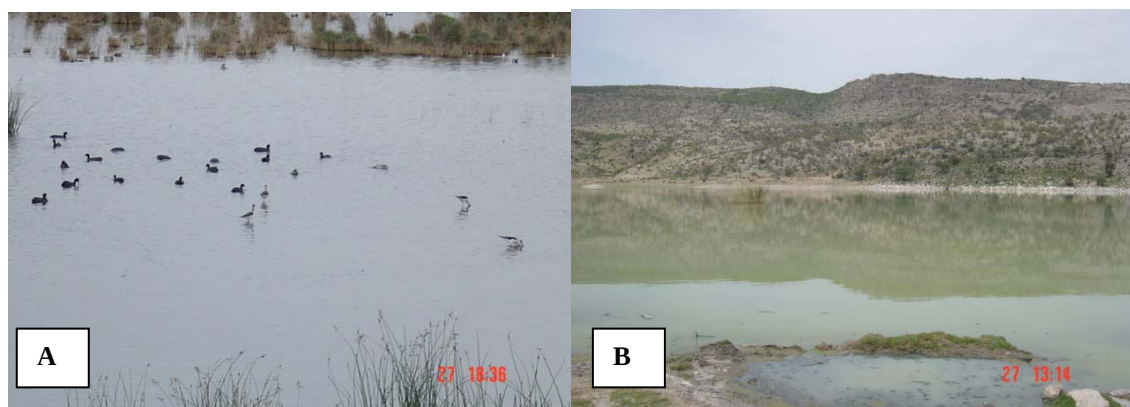


Fig. 3 Wetlands of the Salt Range. A: water fowls residing in the Kallar Kahar Lake. B: a view of the scrub forest in the background of Jhalar Lake

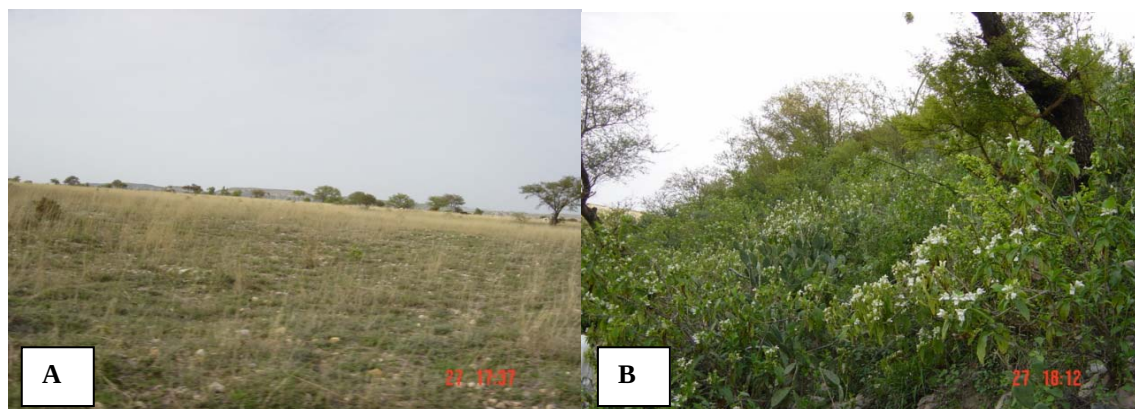


Fig. 4 A: degraded scrub in the low-lying areas of the Salt Range, B: A view of the *Olea ferruginea* - *Acacia modesta* forest in Sodi Game Reserve of the Salt Range

Biotic interference is visible everywhere in the Salt Range forests but its impact is greater in the open-to-excess areas, than the protected areas. The protected areas in some cases are badly invaded by the invasive introduced species e.g. *Prosopis* spp. introduced in the Sodi Game Reserve has not only delimited the movement of Punjab Uryal but is also threatening the existence of local vegetation in the protected area.

Broadly three vegetation types i.e. the subtropical semi-evergreen forests, tropical thorny evergreen forests and the degraded scrubs, can be recognized in Salt Range. The semi evergreen forests comprises mainly of *Acacia modesta*, *Olea ferruginea*, *Reptonia buxifolia* and *Dodonaea viscosa*. This type of forest occupies most of the high-elevated hill tract above 750 m (Fig. 4). The Dry Tropical Thorny Evergreen Forests are represented by *Acacia nelotica*, *Salvadora oleoides*, *Capparis decidua*, *Carrisa opaca* and *Maytenus royleanus* etc. More details regarding the management system and legal status of the forest is reported by Khan (1960) and Said (1951).

Medicinal and aromatic plants play an important role in rural economy all over the world especially the developing countries (Anonymous 2003). Review of the medicinal flora of the Salt Range shows that more than 98 angiosperms are traditionally used as healing agents locally (Ahmad *et al.* 2002, Ahmad 1999). These plants belong to 45 families. Hundreds of plant species belonging to different plant groups still needs pharmacognostic evaluation. The study revealed that all the 29 plant species of medicinal importance in the Salt Range are exposed to variety of ecological stresses and are characterized according to their conservation status. Among which 6, 9, 4 and 10 species were ranked as critically endangered, endangered, vulnerable and at low risk, respectively (Table 2).

The species of *Litsea*, *Colchicum* and *Neolitsea*, among the critically endangered species are facing serious threats and needs immediate recovery for stopping their genetic erosion. The former two are exclusively extracted as commercial medicine. The latter one is depleted due to the exhausted water sources and associated ecological conditions along the running hill streams. Population of *Litsea* is reduced to such an extent that only specialist could trace its trees. The narrow ecological amplitude and limited gene pool of these species are making

them non resilient in the prevailing conditions. Market analyses shows that the resources of *Litsea* is depleted to an extent that most of its crude drug (c. 95%) available in the drug market is imported from the neighboring countries (Ahmad & Amin 2004). Other critically endangered species are also equally important for their recovery. The endangered, vulnerable and low risk species also needs immediate protection in their natural habitats, through introducing sustainable use practices, eliminating the invasive species (e.g. *Prosopis*, *Tagetes* etc.), checking irrational cuttings, over grazing and extension in pasture/ agricultural lands. Threats like browsing goats and camels, extraction pressure and habitat losses contribute more to the depletion of the species. It can be minimized through bringing changes in livestock keeping pattern and modifying the farming system.

It is concluded that Salt Range has retained a treasury of precious natural resources. People of the area have sufficient traditional knowledge of plant use and there management at local level. All these resources are eroding at alarming rate due to the extension of agricultural lands, lack of effective management system, free access to the resources, infrastructure development at the expense of natural resources, extensive mining in the area and ownership disputes etc. It is imperative that management plans of the protected areas of Salt Range should be revised for effectively involvement of the communities in managing the fragile ecosystem, in spite of taking care of forest trees and wild animals. Establishment of hot spot areas for conservation of the endangered species and buffer zones management schemes needs to be worked out and implemented for minimizing pressure on the existing protected areas.

Table 2. Conservation status of the medicinal plants of the Salt Range

S. N ^o	BOTANICAL NAME	STATUS	CAUSES
1.	<i>Acacia farnesiana</i>	Low risk	Commercial cutting/use as fuel wood
2.	<i>Acacia modesta</i>	Low risk	Commercial cutting/use as fuel wood
3.	<i>Acacia nilotica</i>	Low risk	Commercial cutting/use as fuel wood
4.	<i>Achyranthes aspera</i>	Endangered	Habitat losses (shade and moist places)
5.	<i>Asparagus adscendens</i>	Endangered	Browsing animals, goats and camels
6.	<i>Asparagus capitatus</i>	Critically endangered	Browsing animals, goats and camels
7.	<i>Berberis lycium</i>	Critically endangered	Extraction pressure
8.	<i>Caralluma tuberculata</i>	Critically endangered	Extensive collection, browsing
9.	<i>Cichorium intybus</i>	Low risk	Extensive collection
10.	<i>Colchicum aitchisonii</i>	Critically endangered	Over collection, habitat losses
11.	<i>Dioscorea deltoides</i>	Endangered	Habitat losses
12.	<i>Ficus racemosa</i>	Endangered	Habitat losses, over collection of fruit
13.	<i>Geranium ocellatum</i>	Endangered	Habitat losses
14.	<i>Geranium rotundifolium</i>	Endangered	Habitat losses
15.	<i>Hyoscyamus insanus</i>	Endangered	Habitat losses
16.	<i>Jasminum officinale</i>	Endangered	Habitat losses
17.	<i>Lallemantia royleana</i>	Endangered	Over collection
18.	<i>Litsea monopetala</i>	Critically endangered	Over collection, habitat losses
19.	<i>Malva neglecta</i>	Low risk	Collection pressure, habitat losses
20.	<i>Neolitsea chinensis</i>	Critically endangered	Over collection, habitat losses
21.	<i>Ocimum americanum</i>	Vulnerable	Collection pressure, habitat losses
22.	<i>Olea ferruginea</i>	Vulnerable	Forest clearings
23.	<i>Peganum harmala</i>	Vulnerable	Over collection
24.	<i>Pistacia integerrima</i>	Critically endangered	Over collection, habitat losses
25.	<i>Rhamnus triquetra</i>	Low risk	Grazing pressure
26.	<i>Rosa damascena</i>	Low risk	Grazing pressure, collection pressure
27.	<i>Salvadora oleoides</i>	Low risk	Forest clearings

Cont... Table 2. Conservation status of the medicinal plants of the Salt Range

28.	<i>Sida compressa</i>	Critically endangered	Over collection, habitat losses
29.	<i>Sida cordifolia</i>	Endangered	Over collection, habitat losses
30.	<i>Tecomalla undulata</i>	Vulnerable	Forest clearings
31.	<i>Trachyspermum ammi</i>	Endangered	Over collection, habitat losses
32.	<i>Vernonia anthelmintica</i>	Vulnerable	Collection pressure
33.	<i>Woodfordia fruticosa</i>	Low risk	Forest clearings
34.	<i>Zanthoxylum romatum</i>	Low risk	Forest clearings
35.	<i>Zizyphus numularia</i>	Low risk	Forest clearings

BIBLIOGRAPHICAL REVISION/ REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. **AHMAD, H.** 1999. The medicinal plants of Salt Range. WWF-Pakistan report.
2. **AHMAD, H. & F. AMIN.** 2004. Recovery plan for ten endangered plant species of Hindu Raj Mountains, Pakistan. Six Monthly Progress Report, WWF-Pakistan.
3. **AHMAD, H., A. AHMAD & M. M. JAN.** 2002. The medicinal plants of Salt Range. Online Journal of Biol. Sci. 2: 175-177.
4. **ALI, S. I. & M. QASIR.** 1995-2002. Flora of Pakistan. Department of Botany, University of Karachi.
5. **AMIN, M.** 1961. A note on the Plants and the pharmaceutical industry in Pakistan. J.Sc. Ind. Res. 4: 217-218.
6. **ANONYMOUS.** 2003. WHO guidelines on good agricultural practices (GACP) for medicinal plants. World Health Organization, Geneva.
7. **ANONYMOUS.** 1997. Red List of Threatened Plants. IUCN, Gland Switzerland.
8. **AWAN, H. M. H.** 1978. Kitabul Mufarrada: Almarouf Khawasul Adwiya (Urdu). Sheikh Ghulam Hussain and Sons, Lahore.
9. **BAQUAR, S. R.** 1989. Medicinal and poisonous plants of Pakistan. Printas Karachi II.
10. **CHAUDRI, I. I.** 1958. Medicinal plant resources of Pakistan and their development. Pak. J. Sc. 10: 34-56.
11. **CHAUDRI, I. I.** 1961. Distribution of some important medicinal plants of Pakistan. Pak. J. Sc. Ind. Res. 4: 207-211.
12. **FRANKHAM, R., J. D. BALLOU & A. BRISLOC.** 2002. Introduction to conservation genetics. Cambridge University Press.
13. **IKRAM, M. & S. F. HUSSAIN.** 1978. Compendium of medicinal Plants. Pak. Council Sc. Ind. Research, Peshawar.
14. **KHAN, A. H.** 1951. The medicinal plants, their past and present with special reference to the work being done in Pakistan. The Pak. J. Forest 1(4): 353-367.
15. **KHAN, A. A.** 1985. Survey of crude drug (herbal) markets in Pakistan. Biological Sciences Research Division. Bulletin No.7, PFI, Peshawar.
16. **KHAN, M. I.** 1960. Salt range forests of the Shahpur and Mianwali districts. The Pak. J. Forest. 326-333.
17. **NASIR, E. & S. I. Ali** 1971-1995. Flora of Pakistan. Department of Botany, University of Karachi.
18. **SAID, M.** 1951. Ecology of salt range forests. The Pak. J. Forest. 310-323.
19. **STEWART, R. R.** 1972. An annotated catalogue of the vascular plants of West Pakistan. Fakhri Printing Press, Karachi.
20. **ZAMAN, M. B. A. A. KHAN & A. AHMAD** 1972. Contribution to the Knowledge of Medicinal plants. PFI. Peshawar.
21. **ZAMAN, M. B. & M. S. KHAN.** 1972. Hundred drug plants of West Pakistan. PFI Peshawar.

PROCESOS DE DESERTIFICACIÓN EN LAS CUENCAS ANDINAS: EL PACHACHACA, UN CASO EN LAS MONTAÑAS DE HUANCAVELICA, PERÚ

Fabiola Parra Rondinel ¹ y Juan Torres Guevara ²

¹ Investigadora. Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes (CCTA).

² Profesor Principal Departamento de Biología. Universidad Nacional Agraria La Molina.

E-Mail: quisuar@yahoo.es¹

amotape@yahoo.com²

RESUMEN

Se presenta un caso del avance de procesos de desertificación en la sierra del Perú, resultados de las observaciones realizadas entre los años 2001 y 2003 en la Sierra Central Sur del Perú: Microcuenca del Pachachaca (3606.7 has) Distrito de Laria, Provincia de Huancavelica. A través del estudio de los tipos de formaciones vegetales naturales representativas y la cobertura vegetal de la microcuenca, así como sobre la presencia de especies vegetales indicadoras de degradación (espinosas, no palatables, o tóxicas), se determinó que las áreas de mayor cobertura vegetal de la microcuenca son: los pajonales, pastizales y matorrales enanos y bajos (75.3%), las cuales son las más afectadas por procesos de degradación, junto con los oconales, que ocupan un segundo lugar en cobertura (15.8%) y que son de suma importancia para el ciclo del agua del Pachachaca. Asimismo, se identificaron como indicadores de procesos de desertificación para la zona de estudio a la erosión de suelos, la degradación de la vegetación y la pérdida de especies vegetales, siendo las causas de estos procesos: el sobrepastoreo con ganado vacuno y ovino, las inadecuadas prácticas de cultivo como el realizado en pendiente, y la reducción de años de descanso de los suelos; y el retroceso de bosques naturales de especies nativas de *Polylepis racemosa* “queñoal”, *Buddleia incana* “quisuar” y *Buddleia coriacea* “ccolle”, frente a las plantaciones de *Eucalyptus globulus* “eucalipto”.

Palabras clave: desertificación, formaciones vegetales, pajonales, pastizales, matorrales, oconales, bosques naturales, indicadores, sobrepastoreo

ABSTRACT

This article presents a case study of the desertification process in the Peruvian highlands. It is the result of observations made between 2001 and 2003 in the south-central highlands of Peru: the Pachachaca watershed (3606.7 has), located in the Laria District, department of Huancavelica. Based on the study of representative natural vegetation formations and vegetation cover of this watershed and the presence of certain plant species as degradation indicators (toxic, spiny, non palatable) the main areas with vegetation cover on the watershed were determined as: grasslands (pajonales and pastizales) and medium and dwarf shrublands (75.3%), both being the most affected by degradation processes. Together with oconales or small compact humid vegetation lands, which represent the second extensive vegetation formation (15.8% cover). The oconales are one of the most important vegetation formations because of its role in the Pachachaca hydric cycle. Desertification process indicators were determined for the study area: overgrazing by sheep and cattle, inadequate agronomic practices (e.g. cultivation on steep slopes, shortening of soil resting cycles). The reduction of native forests with species like *Polylepis racemosa* “queñoal”, *Buddleia incana* “quisuar” y *Buddleia coriacea* “ccolle” against *Eucalyptus globulus* “eucalipto” plantations.

Key words: desertification, vegetation formations, pajonales, pastizales, shrublands, oconales, natural forest, indicators, overgrazing

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas de montaña presentan de por sí una gran fragilidad y vulnerabilidad expresada en su verticalidad, variedad de microclimas, complejidad de microhábitats, marcada estacionalidad, que los hace muy propensos a ingresar a procesos de desertificación (Bandyopadhyay 1992).

En este escenario, las actividades humanas también son propensas a generar procesos de degradación si no se actúa apropiadamente. La fragilidad física se puede extender a los complejos sistemas económicos de los pequeños productores en las comunidades campesinas (Denniston 1996), por lo que diversas actividades humanas muchas veces son la causa de procesos de degradación de ecosistemas. Este es el caso del sistema montañoso andino huancavelicano semiárido, compuesto por pastos naturales en un 64 % (Barreda & Rubina 2000) el cual sustenta una actividad ganadera basada en camélidos (alpacas y llamas). Dentro de esta gran zona de pastos naturales, se puede diferenciar a su vez tres tipos de comunidades: los pastizales y los pajonales y entre ellos a los bofedales u oconales, formaciones de pasto siempre verde, debido a que por la fisiografía del lugar (zonas cóncavas), son áreas de mal drenaje donde el agua tiende a acumularse, desarrollándose una vegetación compacta, arrosetada, almohadillada compuesta por juncos y junquillos verdes durante todo el año. Estas formaciones son muy importantes en el ciclo hidrológico de las cuencas andinas huancavelicanas y en general de los Andes peruanos, de aquí su importancia en la identificación de procesos de desertificación.

Para la zona andina peruana son considerados como causas de procesos de desertificación: las prácticas inadecuadas de cultivo sobre todo en ladera, el sobrepastoreo, y la deforestación para leña y combustible básicamente. Estos y otros factores han sido identificados por el Ministerio de Agricultura y el Instituto Nacional de Recursos Naturales (1992), presenta en su reporte del Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación para el periodo comprendido entre 2000 y 2002. Los reportes señalan que el porcentaje de pérdidas de suelos en la sierra del Perú por erosión hídrica es del orden del 60 %. Asimismo, estudios puntuales hacen referencia de hasta 20 toneladas de suelos perdidos por ha por año y un 25% de precipitación perdida por escorrentía en zonas de cultivos de maíz en el departamento de Junín, en Huancayo (Felipe-Morales 2000).

De acuerdo a Sánchez (2002), la Sierra se encuentra en un área de riesgo de erosión considerable a muy considerable, como consecuencia de la precipitación y la gradiente del terreno. Así también, Yallico (1992) hace mención de zonas aun cubiertas por bosques naturales de *Polylepis* y *Buddleia* en la región andina peruana pero en forma muy reducida, de los cuales quedarían menos de 6.004 has en todo el país principalmente por la explotación con fines de producción de leña, carbón y madera para obras y para la minería (Dourojeanni 1986).

Otra actividad que es causa del proceso de desertificación es la minería, actividad que si no es controlada de manera adecuada, va a constituir en los próximos años una de las causas principales de degradación de suelos y contaminación del agua.

El presente estudio tiene como objetivo mostrar un caso tipo de vulnerabilidad frente a procesos de desertificación, basado en las observaciones de las comunidades vegetales (cobertura, extensión y especies vegetales), así como los indicadores de procesos de desertificación y las posibles causas de estos procesos en la Microcuenca del Pachachaca, de tal manera que se puedan tomar medidas de prevención o alternativas de lucha contra la desertificación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en base a la información obtenida en campo entre los años 2001 a 2003, sobre el tipo de formaciones vegetales naturales representativas y la cobertura vegetal de la Microcuenca del Pachachaca (Parra 2003), así como observaciones sobre la presencia de especies vegetales indicadoras de degradación (espinosas, no palatables, o tóxicas). Se utilizó un mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra elaborado con dicha información.

Características del área de estudio

La microcuenca del río Pachachaca está ubicada en los distritos de Laria y de Nuevo Occoro, provincia de Huancavelica, al noroeste del departamento de Huancavelica, entre los 12°32' y 12°37' LS y entre los 75°6' y 75°1' LO. Hidrográficamente, se ubica como afluente de primer grado de la cuenca del río Cachi junto con los ríos Alauma y Occoro (Fig.1). Tiene un área de aproximadamente 3606.7 has, extensión que la tipifica como microcuenca. El área de estudio puede ser dividida en tres zonas: baja, entre 3400 y 3550 m.s.n.m; media, entre 3550 y 3900 m.s.n.m; y alta, entre 3900 y 4460 m.s.n.m. Su clima está determinado por la presencia o ausencia de lluvias. El inicio de las lluvias o época de “invierno”, se da en octubre, finalizando cerca al mes de mayo, siendo el resto del año de meses secos o “verano”. La temperatura oscila desde menos de 0°C en las noches de invierno, hasta más de 30°C durante los días de verano. El clima es bastante seco, disminuyendo la humedad a medida que se sube a lo largo de la microcuenca. De acuerdo al Mapa Ecológico del Perú (ONERN 1976) la microcuenca del Pachachaca se encuentra comprendida entre 3 zonas de vida: tundra pluvial- Alpino Tropical (tp-AT), páramo muy húmedo- Subalpino Tropical (pmh-SaT), y el bosque húmedo- Montano Tropical (bh-MT). Pero cabe recalcar que debido a la diversidad de ecosistemas que se pueden encontrar en cada zona de vida, existen tipos de clasificación más precisas en cuanto a vegetación, para el caso del Perú, como la usada por Martínez *et al.* (1989), o por Weberbauer (1945).

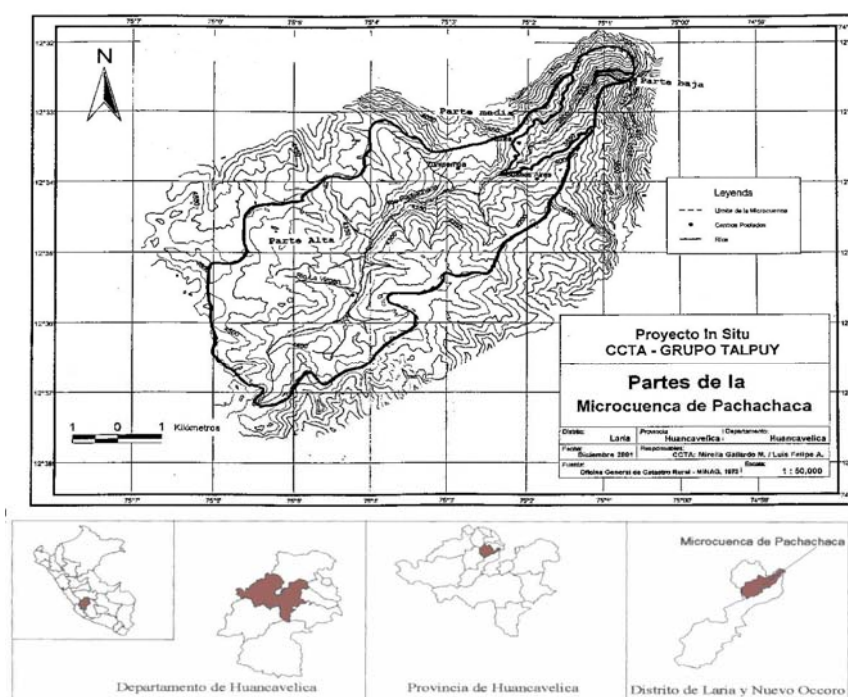


Fig. 1 Mapa de la Microcuenca del Pachachaca

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cobertura vegetal natural en la microcuenca del Pachachaca

Las observaciones sobre la cobertura y extensión de las formaciones vegetales existentes nos muestran que de las 8 formaciones más importantes, las principales son los pastizales, pajonales, matorrales bajos y enanos (75.3% del área total de la microcuenca) y los oconales (15.8%). La composición florística de estas formaciones vegetales demuestra una gran riqueza de especies, siendo las familias mejor representadas: Asteraceae (16.7%), dominando en las partes bajas y medias, en zonas de matorrales; Poaceae (12.8%), en las partes altas, en la zona de pajonales y pastizales; y Fabaceae (5.6%), en las partes bajas y medias, también en zonas de matorrales. En cuanto al tipo de formas de vida, dominan en diversidad y cobertura las herbáceas, y existen muy pocas especies de porte arbóreo, sobre todo nativas.

Las extensiones de pajonales, pastizales, matorrales bajos sub-inermes y matorrales enanos sub-inermes, se les encuentra desde los 3800 m.s.n.m, y llegan hasta la parte más elevada, hasta los 4600 m.s.n.m, encontrándose a los pajonales bajos en las partes mas elevadas y frías. Estas formaciones vegetales son muy estacionales como es el caso de los pastizales y pajonales durante los meses de enero a marzo (épocas húmedas) se observan en su máxima expresión al encontrarse en floración, y en los meses de junio a setiembre solo constituyen una débil cobertura de “pastos secos”, dándole al paisaje un color marrón claro típico de una época seca siendo estos meses más vulnerables a procesos de degradación. Los oconales o bofedales ocupan un 15.8% del total del área de la microcuenca del Pachachaca, y se presentan desde aproximadamente 4000 m.s.n.m. Esta formación es la segunda más importante por su cobertura en la Microcuenca del Pachachaca. Su papel en el ciclo hidrológico (“esponjas”) de la microcuenca la constituye en un elemento central a proteger en la lucha contra la desertificación en el Pachachaca. Son el sustento de la actividad ganadera de camélidos. Están conformados por diversas especies almohadilladas propias de suelos húmedos, pastos almohadillados de menor tamaño combinados con algunas herbáceas enanas. Suelen comportarse como esponjas gigantes que durante la época seca liberan agua poco a poco, constituyéndose en verdaderos reservorios de agua.

En el tercer lugar se encuentra el suelo desnudo (3.84%), donde no se encontró ningún tipo de formación vegetal natural o áreas de cultivos. Esta área siempre esta propensa a un aumento debido a la disminución del resto de formaciones vegetales evaluadas, como consecuencia de los procesos de degradación y sería muy importante monitorearla en los años siguientes.

Los campos de cultivo cubren sólo una pequeña área de la cuenca (2.6%), hallándoseles desde la parte más baja de la cuenca (3350 a 3400 m.s.n.m) con cultivos de maíz, hasta las más altas (4100 m.s.n.m) en los alrededores de Zunipampa, donde se cultiva un gran número de variedades de papas nativas resistentes al frío así como cultivos introducidos tales como la cebada y otros granos. Son zonas de una alta agrobiodiversidad que debe ser tomada en cuenta en cualquier estrategia de conservación.

Los matorrales medios (1.8% del área total) aparecen desde la parte más baja de la cuenca, los 3350 m.s.n.m, hasta alrededor de los 3700 m.s.n.m. Esta formación está constituida por matorrales inermes en la parte más alta, sub-espinosos y sub-inermes en las partes mas bajas, y es el cuarto tipo de cobertura más importante.

La presencia de plantaciones de eucaliptos es representativa, en contraste con las extensiones de rodales de árboles nativos *Buddleia* o *Polylepis*, cuya presencia está reducida a bordes de chacras, casas y pequeños rodales. Alrededor de un 0.61% del área de la Microcuenca del Pachachaca está cubierto por estas plantaciones de eucaliptos iniciados en los años setenta principalmente. Como se puede apreciar, la cobertura de las especies de porte arbóreo en el Pachachaca no llega ni al 1%, lo cual forma parte de la gran vulnerabilidad de esta microcuenca frente a procesos de desertificación (Cuadro 1 y Fig. 2).

Cuadro 1. Áreas de cobertura vegetal de la Microcuenca del Pachachaca

TIPO DE COBERTURA	ÁREA DE COBERTURA (ha)	PORCENTAJE DE COBERTURA %
Pastizales, pajonales, matorrales bajos y enanos	2717.1	75.3
Oconales	569.01	15.8
Suelo desnudo	138.4	3.8
Cultivos	94.7	2.6
Matorrales medios espinosos, sub inermes e inermes	63.1	1.8
Plantaciones de eucaliptos	22.4	0.6
No determinado	2.0	0.1

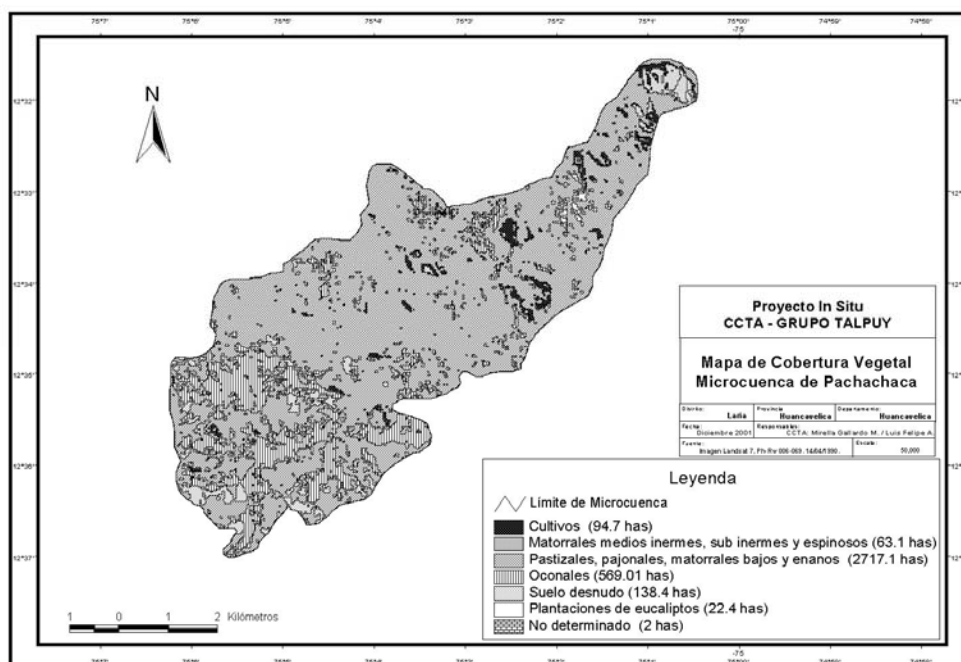


Fig. 2 Mapa de cobertura vegetal de la Microcuenca del Pachachaca

Cabe destacar la ausencia del monte ribereño como formación vegetal típico en estos ecosistemas, lo cual se debería a la presencia de áreas de cultivo en los bordes del río, así como de las áreas de matorrales espinosos y sub-espinosos en la vertiente del mismo, debido en este caso al sobrepastoreo con ganado vacuno y ovino, que se expresa además en la presencia de gran porcentaje de especies espinosas o no palatables en estas formaciones vegetales.

Indicadores de procesos de desertificación

Partiendo de que los indicadores son una descripción simplificada de la realidad, un descriptor del estado y la tendencia de un proceso que debe facilitar la toma de decisiones en la lucha contra la desertificación en la región (Abraham 2003), a continuación se presentan los indicadores cualitativamente identificados en el área de estudio y que consideramos importantes.

a) Erosión de suelos

· Por sobrepastoreo: este indicador es consecuencia principal de la sobrecarga animal, tanto en tierras de pajonales y pastizales como en zonas de matorrales medios. Es consecuencia de la ganadería intensiva basada en vacunos y sobre todo ovinos, por encima de su capacidad de carga, cuando estas formaciones vegetales soportan normalmente a camélidos como la alpaca y llama, que a su vez presentan formas de ramoneo adecuadas a este tipo de pastizales naturales. La aparente sobrecarga en relación a la oferta muy estacional de forrajes en la zona también contribuye a intensificar este problema. Estas prácticas inadecuadas realizadas además en terrenos que cuentan con una reducida capa arable de suelo, ha traído consigo, en las partes altas, la fragmentación de las tierras cubiertas de pastos, así como un deterioro en la calidad de los suelos (empobrecimiento a nivel de materia orgánica), lo que se refleja en el dominio de una planta indicadora de exceso de sílice, el “garbancillo” *Astragalus garbancillo*, arbusto tóxico para el ganado, que se encuentra ampliamente extendido en las zonas de pastos. Hoy es reconocida a nivel nacional como una especie indicadora de sobrepastoreo y de suelos degradados.

· Por prácticas de cultivo inadecuadas: es reconocido que los suelos de los ecosistemas de montaña presentan de por sí procesos erosivos debido a la actividad geo-dinámica propia de estos tipos de ecosistemas (pendientes pronunciadas), donde grandes masas de tierra son acarreadas en época de lluvias a lo que hay que sumarle la presión del uso del suelo por parte de la creciente población de la microcuenca en las partes más altas, lo que genera una reducción de los periodos de descanso (*aynis*) tan necesarios para mantener la fertilidad de estos particulares suelos, que presentan una baja velocidad de degradación de la materia orgánica lo que determina que en la zona los intervalos de descanso estén entre los 7 y 3 años (Talpuy *et al.* 2001). La aparición de *Astragalus garbancillo* en tierras de cultivo en descanso en las partes altas, medias y bajas de la microcuenca es el reflejo del estado de degradación (empobrecimiento) del suelo. En este escenario, la vulnerabilidad de la zona a la desertificación aumenta.

· La labranza y preparación de surcos en el sentido de máxima pendiente de las laderas de las montañas en forma inadecuada es otra de las prácticas que provoca la degradación de los suelos, y es una de las principales causas de pérdidas de suelos por erosión (laminar) y la más generalizada en los Andes.

b) Degradación de la vegetación

· Por sobrepastoreo: en las partes medias y bajas, el sobrepastoreo se refleja en la degradación de la vegetación natural, en términos del avance de las especies espinosas, de hojas coriáceas y no palatables lo cual nos lleva a pensar que estamos frente a formaciones secundarias.

Estas formaciones de matorrales espinosos o no palatables, nos estaría indicando el avance de este proceso degradativo. El ganado ya ha arrasado con aquellas plantas de hojas suaves, palatables y sin espinas. Tal es el caso de los matorrales medios en las partes bajas, donde domina la presencia de *Duranta aff. armata* “tancar”, arbusto de la familia Verbenaceae que posee espinas en sus tallos y ramas, así como la amplia distribución de otro arbusto: *Colletia spinosissima* “occechica”, de la familia Rhamnaceae, que también posee características similares (arbusto espinoso).

b.1) Pérdida de diversidad de especies vegetales

· Por deforestación: el retroceso de bosques naturales. La creciente extracción de madera para combustible (leña) principalmente, es otro indicador del avance de este proceso. El uso sobre todo de arbustos en las partes bajas y medias de la cuenca, para combustible, conjuntamente con el hecho de la existencia de grandes extensiones de plantaciones de eucaliptos en comparación con las extensiones de bosques naturales o plantaciones con árboles naturales, refleja el tipo de manejo que se ha dado a los recursos forestales de la zona, manejo establecido en épocas pasadas por las autoridades locales y regionales, en mayor medida en la década de los años 70.

El uso del eucalipto para la reforestación está dirigido casi totalmente a una utilización como material de construcción, pero las consecuencias de su presencia, en términos de un alto consumo de agua y empobrecimiento de suelos además de impedir el crecimiento de un sotobosque que garantice una mayor protección de los suelos, lo han vuelto un agente más bien degradante de los suelos.

La desaparición de bosques naturales de “queñoales” *Polylepis racemosa*, “quisuar” *Buddleia incana*, y “ccolle” *Buddleia coriacea*, refleja el avance de este problema. Solo se encuentran en la zona, árboles de “queñoal” plantados en los bordes de chacra, como cerco vivo, y muy pocos constituyendo rodales naturales.

En el caso de “quisuar” y “ccolle”, estos se encuentran distribuidos en las partes medias y altas de la microcuenca, pero en una cantidad ínfima.

De “quisuar” solo se registraron 3 individuos, y el “ccolle” sólo una vez en la parte alta, como parte del cerco de una vivienda. Es este uno de los mejores ejemplos de la pérdida de diversidad de especies arbóreas como consecuencia de la desaparición de bosques naturales, los cuales han soportado una extracción irracional durante los últimos siglos, pues no hay que olvidar que Huancavelica ha sido una zona minera desde el siglo XVII y es muy probable que los bosques naturales de esta región hayan soportado la extracción para su uso en los socavones de las minas.

CONCLUSIONES

1. Las formaciones vegetales naturales más afectadas por las actividades de los pobladores de las comunidades ubicadas en la microcuenca son: pajonales, pastizales y matorrales, y habría que tener preocupación especial por los oconales (las “esponjas de agua”) de la microcuenca.
2. La presencia de comunidades vegetales dominadas por especies espinosas, venenosas no palatables nos llevan a afirmar que es muy probable que estemos frente a comunidades vegetales secundarias.
3. Los indicadores de desertificación identificados para la microcuenca del Pachachaca son: erosión de suelos, degradación de la vegetación y pérdida de diversidad de especies vegetales.
4. La erosión de suelos se ve determinada por el sobrepastoreo y las prácticas inadecuadas de cultivo en la zona, que se reflejan sobre todo en la presencia de *Astragalus garbancillo* y en la pérdida de la capa arable superficial.
5. La degradación de la vegetación está determinada principalmente por el sobrepastoreo y en el avance de los matorrales espinosos o de hojas no palatables, así como en la fragmentación de las áreas de pastos naturales.
6. La pérdida de diversidad de especies vegetales está determinada por la casi extinción de bosques naturales por deforestación y se refleja en la ausencia de bosques de *Polylepis racemosa*, *Buddleia incana* y *Buddleia coriacea*, y en la dominancia de *Eucalyptus globulus*.
7. Estas observaciones preliminares indican que son el sobrepastoreo, las prácticas inadecuadas de cultivo y la deforestación de los bosques naturales las principales causas de los procesos de desertificación potenciales identificados y que necesitan ser cuantificados.
8. La gestión sostenible con la participación directa de las comunidades de la microcuenca del Pachachaca es una estrategia que puede detener los procesos de desertificación potenciales que se han identificado en este estudio.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen especialmente a las comunidades de Laria y Zunipampa por su colaboración en la fase de campo de este estudio. Así también, queremos agradecer al grupo Talpuy por el apoyo brindado, y a la Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes (CCTA) por la ayuda incondicional en el desarrollo del trabajo. Otro agradecimiento especial al grupo de Ecología de Montañas del ciclo 2001-II y a los demás compañeros y amigos de la Universidad Nacional Agraria La Molina que hicieron posible este trabajo.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA/ BIBLIOGRAPHICAL REVISION

1. **ABRAHAM, E.** 2003. Desertificación: Bases conceptuales y Metodológicas para la planificación y gestión. Aportes a la toma de decisión. En Zonas Áridas Vol. N° 7. Año 1991-2003 págs. 19-68. Centro de Investigación de Zonas Áridas (CIZA). Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Lima. Perú
2. **BANDYOPADHYAY, J.** 1992. Sobre las percepciones de las características de Montaña. En: World Mountain network Newsletter. N°7. Nov. 1992.
3. **BARREDA, J; RUBINA, A.** 2000. Atlas de Huancavelica. Desco. Perú.
4. **DENNISTON, D.** 1996. Máxima Prioridad. La conservación de los ecosistemas y culturas de Montaña. Bakeaz. Bilbao. Portugal
5. **DOUROJEANNI, M.** 1986. Los recursos biológicos. En Gran Geografía del Perú. Naturaleza y Hombre. Volumen IV. Capítulo IX. Pag 165-196. Editorial Juan Mejía Baca. Barcelona. España.
6. **FELIPE-MORALES, C.** 2000. Combinando Antiguas y modernas técnicas, podemos multiplicar los escasos suelos del Perú. En El Medio Ambiente en el Perú. Año 2000. Pp 25-34. Instituto Quanto. USAID. Editorial Desa S.A. Lima. Perú.
7. **MARTÍNEZ, S; TOVAR, O & GALÁN, A.** 1989. Pisos bioclimáticos y cultivos del Perú. Informe final de Proyecto. CEDINFOR. Lima. Perú.
8. **MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAG) & INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA).** Punto Focal de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la sequía en el Perú. 2002. Informe para la implementación de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la sequía en el Perú 2000-2002. Lima. Perú.
9. **OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES (ONERN).** 1976. Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa. ONERN. Lima, Perú.
10. **PARRA, F.** 2003. Composición florística y estructura de la vegetación de la Microcuenca del Pachachaca, Distrito de Laria, Provincia de Huancavelica, Departamento de Huancavelica. Tesis para optar por el título de Bióloga. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
11. **SÁNCHEZ, P.** 2003. El agua y la erosión de los suelos en el Perú. En El Medio Ambiente en el Perú. Año 2002. Pp 273-287. Instituto Quanto. USAID. Editorial Desa S.A. Lima. Perú.
12. **TALPUY-UNALM-LARIA-ZUNIPAMPA-BUENOS AIRES-RIO DE LA VIRGEN.** 2001. Pachachaca Huaycco. Informe Final del Curso de Ecología de Montañas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
13. **WEBERBAUER, A.** 1945. El mundo vegetal de los Andes. Lima. Perú.
14. **YALLICO, E.** 1992. Distribución de *Polylepis* en el sur de Puno. Cooperación Técnica del Gobierno Suizo, Lima (Perú); Organización Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, Lima (Perú); Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, Lima (Perú); Proyecto Arbolandino, Puno (Perú). Apoyo al Desarrollo Forestal Comunal de la Región Altoandina; Lima -Perú, 138 p.

ETHNOBOTANICAL IMPORTANCE OF ENDANGERED SPECIES IN THE ARID ZONES OF NIGERIA

T. R. Fasola¹ A. A. O. Ogunshe¹ and H. D. Onyeachuchim²

¹Department of Botany and Microbiology, University of Ibadan, Nigeria.

²Forestry Research Institute of Nigeria, Jericho, Ibadan, Nigeria.

E-mail: fasolatr@yahoo.com¹

ABSTRACT

Twenty endangered plant species in the arid zones of Nigeria, belonging to 17 different Families: Asclepiadaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Burseraceae, Caesalpiniaceae, Combretaceae, Ericaceae, Oleaceae, Hypericaceae, Meliaceae, Mimosaceae, Pitosporaceae, Sapotaceae, Salvadoraceae, Simaroubaceae, Euphorbiaceae and Verbenaceae were extensively studied. The ethnobotanical usage of the plants cut across food, fodder and medicine. The need and importance for conservation of these plants is highlighted.

Key words: Arid Zones, endangered species, Nigeria

RESUMEN

Se realizó un estudio de veinte especies vegetales de las zonas áridas de Nigeria pertenecientes a 17 Familias diferentes: Asclepiadaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Burseraceae, Caesalpiniaceae, Combretaceae, Ericaceae, Oleaceae, Hypericaceae, Meliaceae, Mimosaceae, Pitosporaceae, Sapotaceae, Salvadoraceae, Simaroubaceae, Euphorbiaceae y Verbenaceae. Los usos etnobotánicos de las plantas fueron alimentación humana, forraje y medicina. Se resalta la necesidad e importancia de estas plantas para la conservación.

Palabras clave: Zonas Áridas, especies amenazadas, Nigeria

INTRODUCTION

The arid zone of Nigeria covers about 350,000 km². This includes the Sahel and Sudan Bioclimatic Regions combined. It has become common knowledge in the world that serious conflicts arise in the uses of bio-edaphic resources and there is undue pressure on marginal lands in the arid zone states, which is characterized by fragile ecosystems. The vegetation has been misused to the extent that the environmental conditions have become bad thus immediate and serious efforts to improve the vegetation have to be administered.

Depletion of genetic resources may result from activities such as hunting, gathering of firewood, farming and bush-fire. Thus there is need for identification of activities that are likely to have significant processes and categories of adverse impacts on conservation and sustainable use of biological diversity. Akerele *et al.* (1991) declared that the loss of certain plant species and reduced supply of other important plants would have a direct impact on human health and well-being.

The International Union for Conservation of Nature (IUCN 1997) on Voice of America (VOA) of 11th April 1998 gave a Red list of threatened plants as being 34,000 out of 275,000 existing species worldwide. A plant was defined as threatened if its population worldwide is below 1,000 or found in less than 100 locations. Through the same electronic medium, David Bracket stated that 16,000 species of world plants in USA were on the Red list. These plants are at the risk of being exterminated.

There appears to be no similar comparative and precise data of African and Nigerian threatened plants. In future, the uses of these plants can be expected to increase further due to population growth and the increasing importance being attached to traditional health care by the World Health Organization (WHO). There is therefore the urgent need to conserve medicinal plants that are most threatened.

The rate of deforestation in the world is alarming. It is estimated that 11-17 million hectares of forest per annum is periodically lost to desertification (Mitterand 1992).

The adequate usage of the threatened and endangered plant species of the arid zone will bring to limelight the need to conserve the species.

METHODOLOGY

The arid zone states covered by this study are Bauchi, Borno, Kano, Kaduna and Sokoto, all in the Northern Nigeria. To ascertain the endangered species, the Forest Herbarium Ibadan (FHI) which is the largest in Nigeria was visited.

Using the herbarium records, a list of plant species of the Guinea savanna was prepared noting relative frequency of collection of each of the species thus ascertaining plants that are endangered from the list. During study of the states, the uses of the plants were solicited from the indigenous people orally, after showing them the plants in question.

RESULTS

Table 1 List of endangered species of the arid zone. Botanical name and Family, Parts used and Usage

BOTANICAL NAME	FAMILY	PART USED AND USAGE
1. <i>Cordia sinensis</i> Lam.	Boraginaceae	Bark: have astringent properties Fruits: eaten Pulp as sweetening agent Root and bark decoction: used for inflamed animal eyes
2. <i>Commiphora quadricincta</i> Schweinf.	Burseraceae	Bark and leaves: has volatile oil used for fragrance Stem: chewing stick Leaves (powdered): stomachic
3. <i>Terminalia beverica</i> Roxb.	Combretaceae	Bark: has tannin Ashes: used for rheumatism
4. <i>Olea capensis</i> Linn.	Oleaceae	Foliage: used as firewood Fruit: edible Bark (boiled): liquid portion used as emetic
5. <i>Pittospermum viridiflorum</i> Sims	Pitosporaceae	Bark: decoction is stomachic
6. <i>Salvadora persica</i> Linn.	Salvadoraceae	Root and bark: used as snuff and for treating febrile illness Bark: has resin

Cont...

Table 1 List of endangered species of the arid zone. Botanical name and Family, Parts used and Usage

7. <i>Psorospermum densipunctatum</i> Hochr.	Hypericaceae	Bark: used as soap Bark with oil: cures scabies and dermatitis
8. <i>Agauria salicifolia</i> (Comm.) Hook f. ex Oliv.	Ericaceae	Juice: used as pain reliever, rubbed on scarified skin
9. <i>Adansonia digitata</i> Linn.	Bombacaceae	Leaves: eaten as soup Bark: has quinine
10. <i>Piliostigma reticulata</i> (DC.) Hochst.	Caesalpiniaceae	Fruits and leaves: browsed by animals
11. <i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A Juss	Meliaceae	Bark: used as antimalaria agent Seeds (oil): used as insect repellent
12. <i>Balanites aegyptica</i> Del.	Simaroubaceae	Leaves: used as soup Pulp and nuts: eaten Fruits: molluscidal Root and bark: contain saponin
13. <i>Acacia nilotica</i> Del.	Mimosaceae	Bark: used as ropes Fruits: has tannin Leaves: used as fodder
14. <i>Anogeissus leiocarpus</i> Guill. & Perr	Combretaceae	Leaves: used as dye Leaves (decoction): used for Fumigation Bark (infusion): used as febrifuge
15. <i>Calotropis procera</i> Ait	Asclepiadaceae	Juice: used as pain reliever and cough mixture. Latex: used for curdling milk in cheese production Root / bark: have emetic properties Root / bark (dried and pulverized): used as colic
16. <i>Vitellaria paradoxa</i> Gaertnf.	Sapotaceae	Oil: used for cooking and for medicinal purposes in hair and skin treatment Root / bark (boiled and pounded): used in treatment of boils
17. <i>Vitex doniana</i> Sweet	Verbenaceae	Leaves (infusion): used for cold Pulp candy: for avitaminosis Root: decoction is stomachic
18. <i>Bombax buonopozense</i> P. Beaur	Bombacaceae	Fruits: used as worms expellants leaves, bark: used in smallpox treatment Roots: used as antisnake bite vaccine
19. <i>Prosopis juliflora</i> Torrey	Mimosaceae	Seeds: eaten Bark: contain tannin and also used for wound dressing
20. <i>Bridellia ferruginea</i> Benth.	Euphorbiaceae	Leaves, juice: used in treatment of jaundice Root: used as beverages and in the treatment of constipation

DISCUSSION AND CONCLUSION

The twenty endangered plant species of the arid zone of Nigeria belonging to different 17 Families is an indication of great diversity. There is a dynamic usage of the endangered plants of the arid zones in Nigeria. This varied from food sources, fodder for animals especially ruminants and medicinal. The uses involving various plants are shown in Table 1 thus justifying the urgent need for their conservation. The harsh climatic conditions, fragile soil, low annual rainfall and periodic destructive droughts characteristic of the arid zones could further reduce the endangered plant population.

The floral population of the arid zone area according to FAO and World Bank 1983 was 28 million; however, the population in these areas is decreasing due to destruction of the natural vegetation. This is contrary to the opinion of Hermer *et al.* (1994) in which stated that there is superiority of natural vegetation by regeneration of embedded seeds in the soil over human planting of such seeds as a basic tenet in forestry. Likewise, the land use system of cultivating arable crops in association with well grown multipurpose trees parkland or scattered trees agroforestry as highlighted by Otegbeye & Olukosi (1994) should be considered. Their proposal is that planting should be in association with the indigenous flora instead of uprooting and clearing of the farm lands in order to conserve the indigenous plants in their natural habitats. While the rate of deforestation is alarming, estimated at 11-17 million hectares per annum (Mitterand 1992), the usage of the arid zone endangered species has thus been brought to limelight with a view to conserving them.

BIBLIOGRAPHICAL REVISION / REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. **AKERELE, O., HEYWOOD, V. & SYNGE, H.** 1991. Conservation of Medicinal Plants. Proceedings of an International Consultation March 1988, Chiang Mai, Thailand. Cambridge University Press, Cambridge.
2. **FAO/WORLD BANK APPRAISAL** March 1983. Report NO. 30/38 CP NIR 20.
3. **HARMER, R. KERR, G. & FISHER D.** 1994. The potential for natural regeneration of broad leaves in Central, Southern England. In Quarterly Journal of forestry Vol. 88 No. 4 pp297-302.
4. **INTERNATIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE – IUCN.** 1997. Non-timber forest products from the tropical forests of Africa: a bibliography. Committee for IUCN, Amsterdam. Or Amsterdam, Committee for IUCN.
5. **MITTERAND, F.** 1992. Inaugural Address to the 10th World Forestry Congress, Paris, 1991 UNASYLVA Vol. 43/168 1992.
6. **OTEGBEYE, G. O & J. O. OLUGBUSI** .1994. Shedding some light on shade. Its effect on beans, maize and bananas. Agroforestry Today 6(4): 16-20.

UN ENSAYO DE AGROFORESTERÍA SUCESIONAL EN EL VALLE DE COCHABAMBA/BOLIVIA

Noemi Stadler-Kaulich¹

¹ Schlierbergstrasse 106 D – 79100 Freiburg/Alemania Tel: +49 – 761 - 404338

E-mail: 0761404338@t-online.de¹

RESUMEN

Este artículo describe los primeros cuatro años de la primera experiencia de agroforestería sucesional en el clima semi-árido del valle de Cochabamba y los principios de este método agronómico. Las fuentes principales del contenido de esta nota son dos entrevistas, una con Georg Dreher y otra con Joachim Milz, ambos expertos en agroforestería sucesional, en agosto del 2004 en Bolivia.

Palabras clave: agroforestería, agroforestería sucesional

ABSTRACT

This article describes the first four years of the very first experience of successional agroforestry in the semi-arid climate of the Valley of Cochabamba and the principles of this agronomic method. The main source of the content is an interview with Georg Dreher and another with Joachim Milz in august 2004 in Bolivia, both experts in successional agroforestry.

Key words: agroforestry, successional agroforestry

DESCRIPCIÓN DEL LUGAR Y DE LAS CONDICIONES DE MARCO

El valle Central de Cochabamba, por sus datos climáticos, pertenece a una zona semi-árida. Las precipitaciones anuales en el municipio Vinto, que se halla al sudeste del Departamento de Cochabamba, oscilan entre 400 a 900 mm (Montaño Vergara, 2000: 26). La mayoría de las lluvias ocurren entre enero y febrero y son de precipitación súbita y fuerte. La temperatura media anual es de 18°C (Boer Rojo 1978: 576). Las tierras en esta región son de textura variable desde arenosas hasta arcillosas. Las laderas de la cordillera del Tunari son además muy pedregosas. El aprovechamiento de la tierra bajo condiciones de riego es durante todo el año, sembrando sobre todo maíz, cebolla, verduras y lechugas y en menor cantidad flores. Existen plantaciones de frutales y granjas lecheras, que alimentan al ganado con maíz forrajero y alfalfa de producción propia. Sobre todo en las laderas de los cerros, las familias de pequeños productores agrícolas son dueñas de un reducido hato de vacas criollas. La leche obtenida asegura parte de la alimentación diaria y los terneros dan seguridad financiera. A causa de un pastoreo intensivo, las laderas de los cerros, que se encuentran encima del canal de riego, demuestran una fuerte degradación. Aparte de la presencia de algunos ejemplares del árbol de molle (*Schinus molle*), la vegetación consiste en arbustos de chacatea (*Dodonaea viscosa*) y el algarrobo (*Prosopis* sp.). En tiempo de sequía los suelos se presentan desnudos y llenos de piedras.

A fines del año 1999 fue cercado un terreno de 10 hectáreas en el Valle de Cochabamba, Provincia Quillacollo, Municipio Vinto, ubicado en la ceja del Tunari, a una altura aproximada de 2700 m.s.n.m. y a unos 3 kilómetros de distancia de la Hacienda Pairumani. Este terreno, situado por encima del canal de riego, no había sido cultivado durante aproximadamente 10 años sino que fue utilizado como pradera para el ganado bovino de la comunidad vecina. A causa del pastoreo intensivo el suelo presentó síntomas de una degradación grave. En agosto de 1999 se constató ausencia de toda vegetación, salvo

arbustos dispersos de chacatea (*Dodonaea viscosa*) y unos árboles de molle (*Schinus molle*) y chirimolle (*Fagara coco*, sinónimo: *Zanthoxylum coco*, otros nombres populares: Cochucho, Sauco hediondo) de edad, que sobrevivieron las podas de los vecinos con el fin de obtener leña para la cocina. Al año de haber concluido el cerco con alambre de púa en cinco filas había una repoblación vegetal sorprendente, no solamente en pastos nativos sino también en hierbas, entre ellas varias de uso medicinal, que bajo las circunstancias de sobrepastoreo actualmente ya no pueden encontrarse en esta región como son: Wira Wira (*Achyrocline ramosissima* Britton ex Rugby, Asteraceae), Kishuara (*Buddleja tucumanensis* Griseb., Buddlejaceae), Khatari papa (*Asterostigma pavonii* Schott, Araceae), Muni Muni (*Bidens pseudocosmos* Sherff, Asteraceae), Tian Tian (*Trixis aggregata* Rusby, Asteraceae) y otras que solamente pudieron ser identificadas por sus nombres Quechua: Nujchu y Rara Rara.

LOS PRINCIPIOS DE LA AGROFORESTERÍA SUCESIONAL

Para recobrar la fertilidad del suelo y con el fin de plantar árboles frutales, una inversión para el futuro, se optó por realizar un ensayo de agroforestería sucesional. La agroforestería sucesional es un sistema holístico de realizar la agricultura que se basa en la observación de la naturaleza misma. Es una forma de utilización de la tierra que aspira a restaurar el ecosistema original del lugar, además, busca paralelamente aumentar la fertilidad, capacidad de retención de agua y profundidad del suelo. La práctica de la agroforestería sucesional consiste en reconocer que el suelo en lugares originarios nunca se encuentra despoblado de formaciones vegetales y que en la naturaleza de ninguna forma existen monocultivos convencionales, sino que siempre es la simbiosis entre las diferentes plantas la que mantiene el equilibrio fisiológico o sanitario. El principio más importante del sistema agroforestal sucesional entonces consiste en que son plantadas las especies nativas de la zona en amplia diversidad en combinación con otras especies aptas a estas condiciones que a la vez son aprovechables para el ser humano. Aplicando estas observaciones básicas son sembradas y plantadas la mayor cantidad de especies aptas para cierto lugar, diferenciando entre especies pioneras, secundarias y primarias. La diferenciación es por la edad y la aparición dentro de la sucesión natural que caracterizan a estas plantas. Las especies pioneras tienen un ciclo hasta de un año, las especies secundarias de ciclo corto (secundarias I) hasta dos años, las especies secundarias de ciclo mediano (secundarias II) hasta 15 años, las especies secundarias de ciclo largo (secundarias III) hasta 80 años y las especies primarias alcanzan una edad mayor a los 80 años (Milz 1997: 44 – 45). Las especies secundarias II y III entonces son arbustos y árboles los que, mientras que los árboles primarios todavía son de pequeña estatura, protegen el suelo. Pueden ser tanto ornamentales como frutales. Las especies primarias han sido el propósito de la plantación, quiere decir que la cosecha de sus productos es la meta del agricultor.

La actividad del hombre en la agroforestería sucesional, además de la siembra de las especies, consiste en la cosecha oportuna de las gramíneas y en la poda de los arbustos y árboles. Se puede apreciar que la planta en crecimiento tiene un efecto dinámico sobre los individuos vecinos del mismo ciclo de vida. Entonces, en el caso de las gramíneas se debe tratar de realizar la cosecha lo antes posible (Milz 1997: 40). Tratándose de arbustos o árboles, estos deben ser podados para rejuvenecerlos, así que su fuerte retoño dinamizará su crecimiento y el de las especies vecinas. La poda también tiene el fin de obtener cobertura vegetal para proteger el suelo y favorecer la fertilidad a través de la descomposición de la materia orgánica. Solamente los árboles de especie primaria no son podados porque siempre deben tener la posibilidad de superar a los pioneros y los secundarios. De esta forma, dentro de pocos años, se obtiene un bosque que por naturaleza hubiera tardado aproximadamente 10

años para llegar a ese estadio, lo que es llamado “el principio dinámico de la agroforestería sucesional”. En este sistema agrícola cada árbol, a través de la simbiosis y la poda, ocupa su lugar, lo que es denominado “estratificación”. El saber donde plantar tal especie y en vecindad con que otras especies, además de la poda adecuada en el momento oportuno, es el “secreto” de la agroforestería sucesional y se aprende únicamente en la experimentación y la práctica personal.

Cabe mencionar que hasta el momento, los principios y métodos de la agroforestería sucesional están siendo aplicados por el señor Joachim Milz en el Alto Beni, Bolivia combatiendo de esta manera la plaga denominada “Escoba de Bruja” en las plantaciones del cacao. La diferencia de la aplicación de la agroforestería sucesional bajo las condiciones en el Alto Beni y el Valle de Cochabamba consisten en que en el primero son utilizadas en parcelas del mismo tamaño hasta 150 especies, sembrándolas al mismo momento. Mientras que en el clima semi-árido es preferible, aparte de la siembra de algunas de las especies pioneras, la plantación de arbolitos de uno a dos años de edad y con un fuerte desarrollo de las raíces para asegurar su sobrevivencia, sobre todo en lugares de poca posibilidad de riego. Además, para las condiciones del valle se prestan nada más que aproximadamente la décima parte de especies.

EXPERIENCIA ACTUAL EN LA ZONA DEL VALLE

Las especies pioneras que provocan una dinámica, llevando el sistema sucesional hacia un nivel de abundancia, para las condiciones de valle, son el maíz y algunas gramíneas como el trigo, la cebada y la avena. Estas pueden ser cosechadas, aunque sobre todo son sembradas para proveer de material orgánico al suelo. Son clasificadas como especies secundarias I algunas hierbas que tienen un ciclo de vida de hasta dos años. Como especies secundarias II autóctonas se puede nombrar la chacatea (*Dodonaea viscosa*) y la k'aralahua (*Nicotiana* sp.). Las especies secundarias III que por naturaleza existen en esta zona son los árboles molle (*Schinus molle*) y chirimolle (*Fagara coco*).

En enero de 2001, en la propiedad situada en el Valle de Cochabamba, se empezó con la agroforestería sucesional dentro una parcela de aproximadamente 2500 m². Fueron sembradas como especies pioneras, manteniendo cubierto el suelo y aumentando la masa orgánica del mismo, con el fin de que regenere el edafón, gramíneas como la cebada (*Hordeum vulgare*), avena (*Avena sativa*) y el trigo negro (*Fagopyrum esculentum*), además del girasol (*Helianthus annuus*) y leguminosas como arveja (*Pisum sativum*) y haba (*Vicia faba*). Para la próxima estación de siembra está planificada la siembra de amaranto (Amaranthaceae) como especie nativa. Como especie secundaria II nativa del lugar fue sembrada en la misma época la chacatea (*Dodonaea viscosa*), retama (*Cystisus scoparius*) y el rizino (*Ricinus communis*). Como especies secundarias de ciclo largo fue plantada una gran cantidad de individuos de jacaranda (*Jacaranda acutifolia*), diferentes especies de acacias (*Acacia floribunda*, *Acacia melanoxinum*), leucaena, tara (*Caesalpinia spinosa*), sina sina (*Parkinsonia acuelata*) y algunos ejemplares de eucalipto. También frutales de diferente clase como cítricos (*Citrus aurantium*, *Citrus limon*), higo (*Ficus carica*), guava (*Psidium guajava*) y tuna (*Opuntia ficus-indica*). En algunos lugares están brotando ejemplares de molle como especie secundaria III nativas del lugar. La especie primaria en esta parcela es el olivo o árbol de aceituna (*Olea europaea*), plantados cada uno a una distancia de unos diez metros.

La experiencia en la agroforestería sucesional obtenida en el Valle de Cochabamba concluido el primer año (2002), fue muy positiva. El desarrollo de todas las especies era fuerte y saludable, casi no hubo pérdida en las plantas. En el tercer año (2003), hubo una plaga de hormigas corta hoja, que desnudaron ciertas plantas en una sola noche, provocando la pérdida de algunas de ellas. Primeramente se hicieron grandes esfuerzos de defender las plantas contra estas hormigas, utilizando pegamento en los tronquitos y echando el desperdicio de las mismas hormigas alrededor del pie de los árboles afectados. Con el tiempo se pudo observar que la actividad de las hormigas corta hoja era sobre todo en lugares donde faltaba humus en la tierra, y que son atacadas con preferencia aquellas plantas que no se encuentran en un lugar adecuado para un buen desarrollo. Entonces, actualmente, en vez de combatir la hormiga corta hoja, se la gana como ayudante, sembrando más material verde (gramíneas, girasol, leguminosas) para favorecer la acción de la hormiga y la consecuente elaboración de humus en el subterráneo. En agosto del 2004, es decir en el cuarto año, se puede observar que la mayoría de las especies cultivadas bajo el sistema agroforestería sucesional, se han desarrollado fuertemente (Fig.1 y Fig. 2). En esta misma estación de primavera se efectuó la poda, cortando las retamas y acacias para que tengan un tamaño un poco más bajo que las otras especies secundarias, tanto ornamentales como frutales y la especie primaria (Fig.3). Las ramas cortadas fueron picadas y echadas al pie de las plantas vecinas para cubrir el suelo, alimentar los microorganismos en la tierra y favorecer el intercambio mutuo entre las diferentes especies.



Fig. 1 Se pueden distinguir árboles frutales (la guaba, cítricos), la tuna y retamas. El suelo se presenta pedroso, cubierto de una capa de paja seca que origina de la siembra de gramíneas, leguminosas y girasol en la época de lluvia anterior



Fig. 2 Esta foto muestra dos arbolitos de olivo o árbol de aceituna que representan la especie primaria en simbiosis con la chacatea, la tuna y la retama. En el fondo se notan árboles antiguos de molle



Fig. 3 En esta foto se puede notar bien la poda de la retama, la cual como especie secundaria no debe superar a la especie primaria que es el olivo o árbol de aceituna

CONCLUSIÓN

La experiencia de la agroforestería sucesional en el Valle de Cochabamba, Bolivia, resulta positiva a pesar de las circunstancias limitantes propias del clima, el suelo y las especies por utilizar. El desarrollo de las diferentes especies es adecuado. Se puede observar que gracias a la capa vegetal que protege el suelo de la intemperie, se mantiene el subsuelo húmedo por tiempos más prolongados disminuyendo la cantidad necesaria de agua de riego y aumentando la fertilidad de la tierra. Experimentos posteriores son recomendados para evaluar el potencial de esta tecnología para el uso de la tierra.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA / BIBLIOGRAPHICAL REVISION

1. **BOERO ROJO, H.** 1978. Enciclopedia Bolivia Mágica. La Paz.
2. **MILZ, J.** 1997. Guía para el Establecimiento de Sistemas Agroforestales en Alto Beni, Yucumo y Rurrenabaque. La Paz.
3. **MONTAÑO VERGARA, J. D.** 2000. Monografía de Vinto, Cochabamba.

Nota

Este artículo se basa en dos entrevistas con Georg Dreher-Pellhammer en Cochabamba y una con Joachim Milz en La Paz, Bolivia, ambas realizadas en agosto de 2004.

VARIABILIDAD GENÉTICA Y SABERES LOCALES EN LA AGRICULTURA DE ECOSISTEMAS SEMIÁRIDOS DE LOS ANDES

Dora Velásquez Milla¹

¹ Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes. CCTA. Tizón y Bueno 481 Jesús María, Lima. Perú

Email: doravelasquez@mail.ru¹

RESUMEN

Es bien conocido que los Andes peruanos forman parte de los grandes centros de origen de cultivos en el mundo, constituyendo hoy en día uno de los reservorios de la diversidad genética de plantas cultivadas nativas más importantes. Además está decir que gran parte de estos cultivos nativos andinos representan una base importante de la alimentación mundial actual.

Igualmente conocido es el hecho que la conservación de esta diversidad genética hasta nuestros días se sustenta en una sociedad tradicional heredera de una milenaria agricultura de cultivos nativos adaptada a la alta variabilidad ambiental de los Andes. Sin embargo, muy pocas veces se ha tenido ojos para ver que toda esta riqueza biológica y cultural que se da en los Andes tiene un ingrediente más en el Perú: se enmarca en ecosistemas semiáridos de montaña.

La presente nota técnica hace referencia a los avances realizados en el conocimiento de las características ecológicas, la variabilidad genética de cultivos nativos importantes para la alimentación y de la sabiduría de los sostenedores de esta variabilidad en 4 agroecosistemas de montaña asentados en la Sierra semiárida peruana, a través del Proyecto: “Conservación In Situ de los Cultivos Nativos y sus Parientes Silvestres en el Perú” en el que participa la CCTA.

Palabras clave: cultivos nativos, variabilidad, saberes tradicionales, zonas semiáridas, Andes, Sierra

ABSTRACT

It is well known that the Peruvian Andes are one of the greatest origin centers of crops in the world, constituting today one of the most important reservoirs of the genetic diversity of cultivated plants. It is not necessary to say that the major part of these native Andean crops actually represent an important base of the world food.

In the same way, it is well known that the conservation of this genetic diversity up today is supported upon a traditional society inheritor of a millenary agriculture of native crops well adapted to the high environmental variability of the Andes. Nevertheless, very few times it have seen that all this biological and cultural richness present in the Andes has one more ingredient in Peru: it is framed in semiarid mountain ecosystems.

The actual technical note refers about the advances reached in the understanding of the ecological characteristics, the genetic variability of important food native crops and the wisdom of the stakeholders of this variability in 4 mountain agroecosystems of the Peruvian semiarid Sierra, through the Project: “Conservación In Situ de los Cultivos Nativos y sus Parientes Silvestres en el Perú”, in which CCTA takes part.

Key words: native crops, variability, traditional knowledge, semiarid zones, Andes, Sierra

EL ESCENARIO SEMIÁRIDO

Los diagnósticos ambientales realizados en los 4 agroecosistemas comprendidos en el Proyecto, dos ubicados en la Sierra Norte: Piura y Cajamarca (04°54'00" – 07°23'24" LS y 78°05'24" – 79°52'00" LO), y dos en la Sierra Central: Huánuco y Huancavelica (09°52'00" - 12°37'00" LS y 75°03'30" – 76°26'00" LO), dan cuenta de las condiciones de semiaridez que éstos presentan a nivel climático, paisajístico y biológico.

Estos agroecosistemas de montaña –delimitados en una cuenca, una microcuenca o un conjunto de ellas, cuyas extensiones oscilan entre las 2 421,3 y 17 062,8 hectáreas- presentan una variabilidad climática determinada fundamentalmente por el descenso de la temperatura y el aumento de la radiación solar conforme se asciende, así como por la variación de la precipitación y de la disponibilidad hídrica a distintas altitudes y anualmente.

A lo largo del año, la dinámica climática está condicionada por dos estaciones marcadas: una época seca, que abarca la mayor cantidad de meses (abril – octubre), y una época de lluvias más corta (noviembre – marzo). Asimismo, es común la presencia de heladas y la ocurrencia de sequías cíclicas.

El análisis meteorológico realizado permitió determinar la presencia de 4 pisos bioclimáticos combinados con 4 tipos de microclimas, configurando distintas zonas agroclimáticas en cada agroecosistema, de acuerdo a su ubicación dentro de un rango de temperatura promedio y precipitación anual, así como a una altitud determinada. En los 4 agroecosistemas se identificó un total de 8 zonas agroclimáticas, cuyas características se pueden apreciar en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Zonas Agroclimáticas identificadas en Agroecosistemas de la Sierra Semiárida del Perú (Año 2001)

AGROECOSISTEMA	ZONA AGROCLIMÁTICA		ALTITUD (m.s.n.m.)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)	PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)
Piura	TERMOANDINO SECO		2 134 - 3 048	18,3 –20,1	414,0 - 454,0
Cajamarca	MESOANDINO SUBHÚMEDO		2 591 – 3 658	13,1 – 13,6	660,3 - 704,5
Huánuco	TERMOANDINO SUBHÚMEDO		2 100	20,2	637,3
	MESOANDINO	SECO	2 800	14,1	330,7
		HÚMEDO	3 500	9,1	967,3
		HIPERHÚMEDO	2 740 – 3 100	13,3 - 15,6	1 744,9 – 2 079,9
Huancavelica	SUPRANDINO SUBHÚMEDO		2 591	8,7	738,0
	OROANDINO SUBHÚMEDO		3 048 – 3 353	5,0 – 6,5	704,0 – 710,0

El paisaje es típicamente montañoso en el que alternan cumbres, mesetas y quebradas, que pueden llegar a ser muy profundas, y en cuyo fondo surcan ríos de distinto caudal que se abren paso a través de un relieve accidentado y una topografía de pendiente desde las crestas, a unos 3 700 - 4 700 m.s.n.m., hasta los valles, a unos 2 100 - 3 400 m.s.n.m.

La vegetación natural, igualmente, está determinada por la altitud presentándose un gradiente de formaciones vegetales caracterizado principalmente por matorrales en las laderas y estepas de gramíneas en las partes altas, apreciándose en algunos casos relictos o fragmentos de bosques naturales y más comúnmente plantas espinosas, lo cual revela el proceso de artificialización por el que atraviesan estos agroecosistemas.

La cobertura de esta vegetación natural, que resulta ser el hábitat principal de los parientes silvestres de los cultivos nativos, alcanza entre el 53,3 y el 90,7 % de la superficie total de los agroecosistemas en estudio. Entre tanto, las áreas cultivadas, compuestas principalmente por granos y tuberosas andinas, se entremezclan en este paisaje natural ganándole terreno en un avance incesante por las laderas de los cerros desde los valles hasta las partes más altas, alcanzando una extensión de 1 170,6 á 5 809,1 ha (entre 5,3 y 28,5 % de la superficie total de los agroecosistemas).

La fauna silvestre que sustenta esta vegetación está compuesta principalmente por mamíferos pequeños o medianos (ratones de campo, vizcachas, zorros andinos, ...) y una alta diversidad de aves (perdices, palomas, picaflores, gorriones, patos andinos, halcones, águilas, ...), fauna que está bastante adaptada a las condiciones de altura, pero que también pasa por un proceso de retracción de la abundancia y distribución de especies, sobre todo de mamíferos y aves grandes, como los venados, los cóndores y hasta los propios camélidos sudamericanos silvestres, fundamentalmente por la alteración de sus hábitats como consecuencia de la artificialización y degradación del ecosistema. En cuanto a la fauna doméstica, lo característico es la presencia de hatos diversificados compuestos fundamentalmente por vacunos en valles y laderas medias, y por ovinos y caprinos en las laderas y planicies altas.

Completan este paisaje las cochas y lagunas altoandinas salpicadas en las extensas estepas con gramíneas (pastizales), acompañadas por bofedales y aves de ambientes acuáticos.

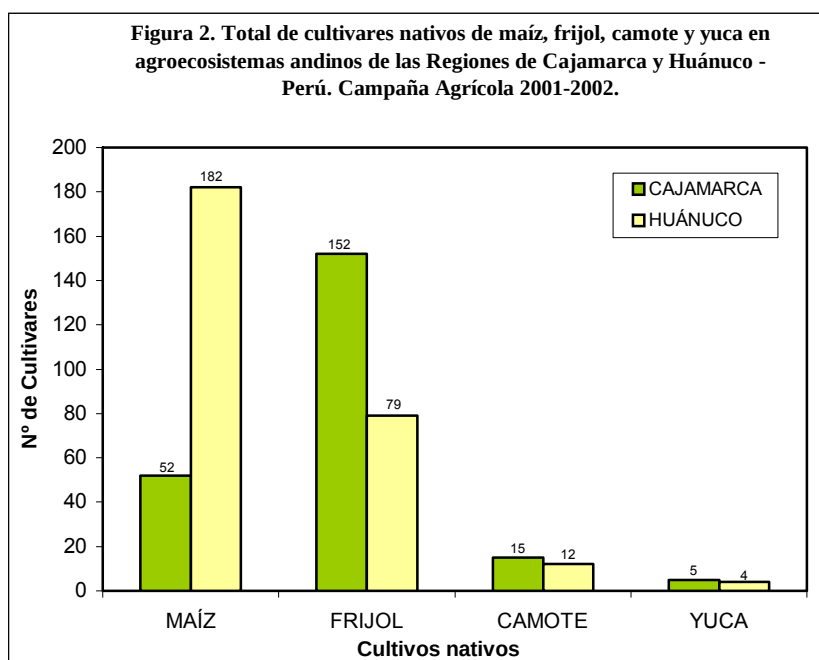
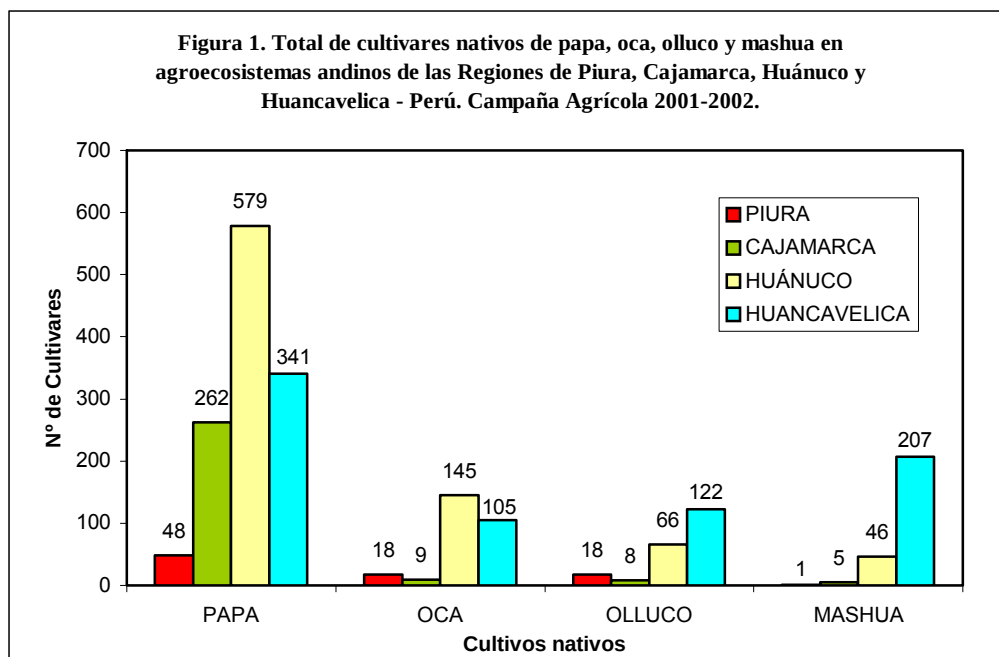
LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE LA AGROBIODIVERSIDAD

Es en estos agroecosistemas semiáridos de la Sierra peruana que se desarrolla una agricultura tradicional, en la que el control de pisos ecológicos a través del manejo de ciclos alternos de producción y de una alta variabilidad genética de cultivos nativos es su estrategia para hacer frente a la inestabilidad climática y la alta diversidad del medio.

El análisis realizado por el Proyecto en los agroecosistemas de las 4 regiones analizadas durante la campaña agrícola 2001-2002 ha permitido cuantificar, basándose en la clasificación tradicional campesina, el número de cultivares en chacras de 88 familias campesinas líderes en la conservación de la agrobiodiversidad para el caso de cultivos nativos de importancia global para la alimentación, como son la papa y tuberosas andinas, el maíz, el frijol, la yuca y el camote.

La variabilidad genética más alta se observó claramente en el caso de la papa, encontrándose los mayores valores en las regiones de Huancavelica y Huánuco, que se ubican en la Sierra Central, con 341 y 588 cultivares nativos, respectivamente. La mashua, el maíz, la oca, el frijol y el olluco, en ese orden, fueron los cultivos en segundo lugar con una alta variabilidad genética en las chacras, con valores hasta de 207, 188, 152, 152 y 122 cultivares, respectivamente. Las regiones donde se presentaron estos altos valores fueron: Huancavelica, en el caso de la mashua y el olluco; Huánuco, en el del maíz y la oca; y Cajamarca en el del frijol. En cuanto, al camote y la yuca, los valores son muy similares en las 2 regiones donde se les evaluó, con una ligera superioridad de Cajamarca sobre Huánuco (Fig. 1 y Fig. 2).

Es necesario remarcar que estos valores pueden estar sobredimensionados, en la medida que las muestras de cultivares han sido identificadas en base a la clasificación tradicional campesina y los esfuerzos por establecer sinonimias entre las denominaciones utilizadas por distintas comunidades ubicadas dentro de un mismo agroecosistema todavía no han sido suficientes.



El Proyecto viene haciendo el seguimiento del comportamiento de esta variabilidad genética de cultivares nativos durante tres campañas agrícolas consecutivas. Al mismo tiempo, está realizando el seguimiento de los factores (sean físicos, biológicos o culturales) que influyen de una manera importante en el comportamiento de esta variabilidad en los agroecosistemas evaluados, sea en un sentido adverso, como amenazas, o más bien en el sentido contrario a estas amenazas.

Con esta información, se empezará a tener luces más claras sobre cuánto del comportamiento de esta variabilidad genética depende de factores biofísicos y cuánto de factores culturales, y sobre la tendencia del comportamiento de esta variabilidad genética: ¿hacia la conservación o hacia la erosión?

LOS MAESTROS EN EL MANEJO DE LA DIVERSIDAD

Un peso importante en el Proyecto está puesto en los protagonistas de la conservación de esta variabilidad genética en las chacras: los campesinos.

Una parte importante del desarrollo del Proyecto la ha ocupado la identificación de las familias campesinas conservadoras y, dentro de ellas, a las reconocidas como maestras o curiosas de la agrobiodiversidad. Fueron identificadas 88 familias maestras o curiosas, en virtud no sólo del alto número de cultivares nativos que poseen con relación a su región, particularmente para el caso de la papa, sino también porque constituyen claros exponentes de una cultura con una identidad propia, engarzada íntimamente a la agricultura tradicional andina (ver Recuadro).

	Agripino GÓMEZ CALLE <i>Campeño curioso de la Comunidad de Pechuquiz, Piura. Hispanohablante, de 29 años de edad, actualmente cultiva alrededor de 25 variedades de papa.</i> "...nuestra agricultura es de hace muchos años, del tiempo de los Incas, que seguimos esa tradición de nuestros abuelos, bisabuelos, nuestros padres, y ahora los que estamos presentes todavía, y seguiremos rescatando nuestras semillas que son las mejores que hay, o sea, como alimentación, nutrición, para nuestro pueblo, nuestro hogar, es una fuente de riqueza para nuestra sociedad, buscar nuevas técnicas para producir mejor, rescatar nuestras semillas que de repente se han perdido y que ya no tenemos ahora para ver su mejoramiento, su alimentación, y también para así seguir más produciendo..." <i>Fuente: II Taller de Intercambio de Experiencias de Campesinos Conservadores de Cultivos Nativos, Lima, 28-29 de junio, 2002. CCTA.</i>
--	--

La complejidad del tema cultural está siendo abordada desde distintos ángulos, dentro de los cuales el autorreconocimiento de los campesinos como sujetos sociales y el abordaje de los saberes y prácticas tradicionales de la organización campesina y de la escuela rural, dentro de un proceso de modernización de la agricultura campesina, son los aspectos que vienen marcando la pauta.

MEDICINAL FLORA OF THE THAR DESERT: AN OVERVIEW OF PROBLEMS AND THEIR FEASIBLE SOLUTIONS

Habib Ahmad¹, Ghulam Raza Bhatti² and Abdul Latif¹

¹ People and Plants Program, WWF-Pakistan, 34D/2 Sahibzada Abdul Qayum Road, University Town Peshawar

² Department of Botany, Shah Abdul Latif University, Khairpur, Pakistan.

Email: drhabibnoor@yahoo.com¹

ABSTRACT

The paper presents an overview of the people and plants of the Thar Desert in Pakistan. Preliminary information revealed that 85 plant species are traditionally used as healing agents by the local communities of the Thar Desert. The Thar Desert of Pakistan can be located between 24°-28° latitude North and 68°-71° longitude East on the globe. It occupies an area of 35126 km² in the Sindh province. It has rich biodiversity resources, including plants. Communities of the area are well aware of the use of the medicinal flora and 95% of the primary health services are satisfied with resources from the local flora. Some of the medicinal plant species are also extracted for commercial purposes. Currently, all the medicinal plants species are exposed to anthropogenic impact. Feasible solutions to the prevailing problems are suggested in this paper.

Palabras clave: Thar Desert, Pakistan, medicinal plant

RESUMEN

El artículo presenta un panorama general de las personas y las plantas del desierto Thar en Pakistán. La información preliminar reveló que 85 especies vegetales son usadas tradicionalmente como agentes curativos por las comunidades locales del desierto Thar. Este desierto puede ser encontrado entre los 24-28° y 68-71° E en el globo terráqueo. Ocupa un área de unos 35126 km² de la provincia Sindh. Tiene una gama de recursos de biodiversidad incluyendo las plantas. Las comunidades del área están muy conscientes del uso de la flora medicinal y el 95% de los servicios de salud primarios son satisfechos con la flora local. Algunas de las especies de plantas medicinales son extraídas con propósitos comerciales. Todas las especies de plantas medicinales están expuestas a impactos antropogénicos. En el presente artículo se sugieren soluciones factibles para los problemas imperantes en la zona.

Key words: Desierto Thar, Pakistan, planta medicinal

INTRODUCTION

The Thar Desert lies between 24° to 28° N latitude and 68° to 71° E longitude occupying an area of about 35126km². Physically the desert stretches over the eastern districts of the Sindh Province. The Sindh province occupies the southeast of Pakistan, limited on the east by the Indian border of Rajasthan, in the south by Rann of Kutch and the Arabian Sea, in the west by the arid rocky mountains of Baluchistan and in the north by the irrigated plains of Punjab. About 60% of the area of Sindh Province is arid (some 88,000 km²). The arid zone of the Sindh province can further be divided into Kohistan, on the western side and Thar on the eastern side of the Indus Valley. Thar is traditionally subdivided into the Nara Thar region in the north and Parkar Thar in the south (Fig. 1a). The extreme south of the Thar Desert is the broad sandy salt marsh Rann of Kutch, whereas the western border runs along the eastern side of Nara Canal. Its entire eastern boundary is Rajasthan, India.

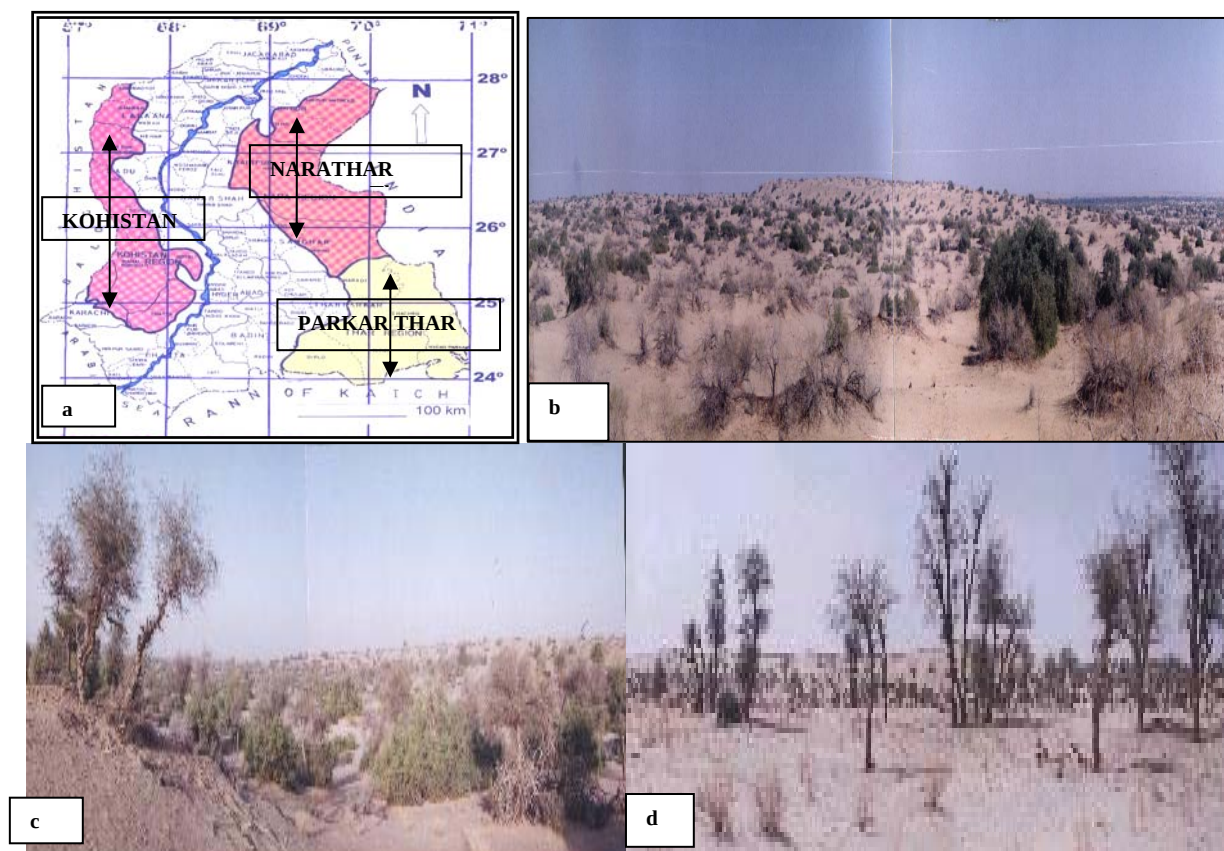


Fig. 1 Topographical overview of Thar Desert: (a) Global position and conventional classification of the Desert, (b) sparsely distributed vegetation of the desert area, (c) trees supporting life on the dune, (d) vegetation distribution in the Patt area

The altitude of the Thar Desert ranges from 61 m near Run of Kutch to 457 m in the lower reaches of Aravalli. Small human populations residing in the desert are mostly pastoral and usually transmute depending on the availability of water and grazing pastures.

The natural flora, hide and wool industries are subsistence and earning sources for communities. Among plant resources, medicinal plants are of special interest. The desert communities are traditionally raised, from an early childhood, knowing of plants. Due to few or sometimes in-existent opportunities to access modern healthcare facilities, the use of effective herbal resources through generations of old traditional knowledge is applied. More than 95% of the primary healthcare medicine is medicinal plants. A number of crude drugs (Table 1) are extracted from Thar Desert plants, contributing much to the rural economy. Recognizing the vital importance of the medicinal flora of the Thar Desert, it is imperative to review the conservation status of the precious plant resources of the area.

Table 1 Important medicinal plants from the Thar dessert

SCIENTIFIC NAME	LOCAL NAME	PART OF THE PLANT USED	QUANTITY CONSUMED (TONS)	MARKET VALUE (x000RS, 1 US \$ = 57.80 Rs (Pakistani))
<i>Cassia angustifolia</i>	Sana	Leaves and pods	97	485
<i>Cassia fistula</i>	Amaltas	Pods	245	857
<i>Commiphora mukul</i>	Gugul	Gum	75	750
<i>Cordia latifolia</i>	Sapistan	Fruit	61	244
<i>Aloe barbadensis</i>	Kauwar	Gandal gum	47	141
<i>Tribulus terrestris</i>	Ghokru Khurd	Seed	17	136
<i>Caesalpinia bonduc</i>	Karanjawa	Seed	12	132

METHODOLOGY

Data included in this paper are based on personal observations and decade long research experience mainly of the second author. Plants were identified with the help of the Flora of Pakistan (Nasir & Ali 1971-1995 and Ali & Qaiser 1995-1998). Information regarding plant uses as medicine was obtained from communities and confirmed with the available literature (Awan 1978, Baquar 1989). Problems associated with plant conservation and use, as well as feasible solutions were discussed with local communities.

CLIMATE

Dry hot summers and pleasant dry winters are a prominent feature of the Thar Desert. The mean daily maximum temperature in summer ranges from 41°C to 46°C, it reaches up to 53°C during the hot summer's noon. Rainfall is sparse, ranging from 127 mm to 254 mm annually. For the last couple of years the area received no uniform rainfall. This depleted the drinking water sources and people were thus compelled to move away from their traditional territories in search of water.

TOPOGRAPHICAL FEATURES

The topography of the Thar Desert is distinctly marked with sand and scattered rocky ridges, steep slopes and vast low-lying areas locally known as Patt. The accumulation of sand masses in the forms sand dunes. Topography and climatic factors play a significant role in determining the type of vegetation. Some of the topographic features of the Thar Desert are given in Fig. 1b, c, and d.

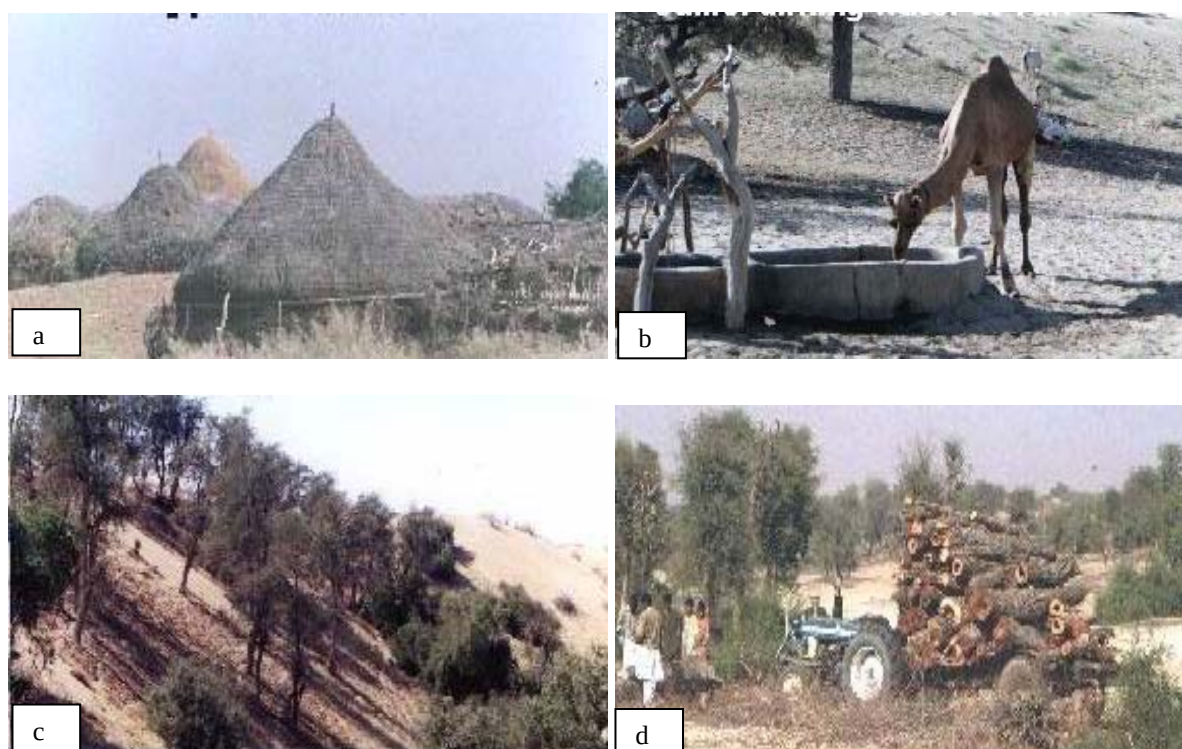


Fig. 2 Glimpses of field observation at Thar Desert: (a) Households in a typical Goth, (b) Tarr used as a water reserve, (c) *Prosopis cineraria* binding a sand dune, and (d) a view of ruthless exploitation of *Prosopis cineraria*.

Water is the most precious natural resource of Thar. Goths are traditionally built near the water sources. Communities migrate when and wherever they find water. The Deserticola (desert dwellers) with their herds, keep migrating from their Goth (villages) towards the grazing grounds, establishing Wandh, huts constructed temporarily, living a nomadic life (Fig. 2a). Tarrs are the permanent settlement where wells are situated. Wandhs are usually formed near the Tarrai; natural reservoirs in low-lying areas where water can stay for some time after rainfall. Besides Tarrs, Tobas or Takkas, there are man-made tanks where rainwater can be stored.

PHYTOGEOGRAPHY

Phytogeographically most of the area of the Thar Desert is in the Saharo-Sindhian Region. Floristically the area is very poor, comprising only 9.1% of the flora of Pakistan (Ali & Qaisar 1986). 149 species belonging to 110 genera and 42 families are recorded from the Nara Thar (Bhatti *et al.* 2001). Permanent features of the vegetation of the Thar Desert include trees and shrubs like *Acacia nilotica*, *Prosopis cineraria*, *Tamarix aphylla*, *Lycium barbarum*, *Salvadora oleoides*, *Zizyphus numularia*, *Capparis deciduas*, *Acacia jacquemontii*, *Calligonum polygonoides* and *Leptadenia phytotechnica*.

Herbs and shrubs like *Inula grantioides*, *Cymbopogon javarancusa*, *Blepharis scindica* (Bhangari), *Vernonia cinerascens*, *Commiphora wightii*, *Grewia tenax*, *Aerva javanica*, and *Euphorbia caducifolia* can generally be observed on the rocks and sandy ridges. Whereas the southern parts of the protected area, i.e. Rann of Katch, passes peculiar coastal land mangrove vegetation. This comprises stunted trees and shrubs of *Avicennia*, associated with species of *Rhizophora* and *Ceriops*.

Water scarcity has limited agricultural practices in the desert. The only source of water for human beings and livestock are from dug wells and natural ponds, in which the water is stored during the monsoon. The livelihood of people is largely dependent on their livestock (goats, cows and camels) and economic utilization of plant resources. The herbaceous communities and ephemeral species may not emerge every year, depending upon the availability of rain water. Such species are well adapted to survive the drought periods and respond quickly in case of rain. These plants emerge with the first showers, grow very quickly, produce seeds and complete their life-cycle in a span of seven to eight weeks. Their seeds remain dormant throughout the dry period.

POTENTIAL AND PROBLEMS OF MEDICINAL PLANTS

Surveys of the medicinal flora of the Thar Desert (Stewart 1972, Awan 1978, Rajput *et al.* 1991, Nasir & Ali 1995, Ali & Qaiser 1998, Bhatti *et al.* 2000, show that more than 85 medicinal plants are traditionally used to cure a number of ailments. Field observations shows that most of desert vegetation is under severe irrational use by the Deserticola.

The use of plants in medicine is booming up. Use of traditional medicine is the mainstay of primary health care, virtually in all developing countries. The use of herbal medicine in developed countries is also expanding rapidly. It seems that people are turning towards alternative medicine, which they wish to be less harmful and with fewer side effects than western medicine. The World Health Organization estimated that some 80% of the developing world relies on traditional medicine and of these 85% use plants or their extracts as the active substances. This means close to 3 million people in Pakistan rely on plants for medicine. In the Thar Desert the dependency of people on plant medicine however reaches up to 95%.

The study revealed that 85 plant species (Table 2) belonging to 37 genera were under common therapeutic uses in the local communities. No accurate record exists regarding the potential use of individual drugs. The general information shows that more than 95 % of the rural people depend for their primary health care upon folk medicine, mainly of plant origin. The reasons for the frequent use of traditional medicine are: (i) the strong association of people with the local flora and their traditional knowledge regarding plant use, (ii) economical and easy availability of medicinal plants, (iii) poor access to allopathic drugs and (iv) lower economic profile of the desert communities.

It was also observed that agricultural extension is very fast and the plant diversity of desert is depleting at all the levels at an accelerated rate. The desert is rapidly being converting into arable land and pressure on the existing grazing resources is increasing day by day. Trees and shrubs are uprooted for indiscriminate use as fuel, feed, fence, charcoal and construction of huts. Medicinal plants are over-harvested for commercial purposes. Though all the desert trees are under anthropogenic stress, *Prosopis cineraria* is over exploited for the purpose of making coal. This practice has diminished the tree from most of its natural habitat (Fig. 2d).

The study concluded that; (1) Thar Desert has highly specialized xerophytic and halophytic vegetation, (2) the area has a great potential for medicinal herbs, (3) biodiversity in Thar is under the perpetual stress of drought and irrational use, (iv) effective conservation measures for its rehabilitation are missing at all levels.

It proposed that species like *Prosopis cineraria*, *Cassia angustifolia*, *Cordia latifolia* and *Commiphora mukul* need rehabilitation through community participation. Nothing is known regarding the conservation status of the species in the Thar Desert and a proper evaluation is

needed. The establishment of hot spots for effective regeneration/conservation of the important species is needed aswell. Communities need to be aware of the disastrous degradation of the fragile desert ecosystem and the extinction of medicinal plant resources could be used as indicators of the depletion of biodiversity. Traditional conservation practices like rotational grazing, extraction of selected herbs and effective ban on others, as well as the strengthening of traditional institutions can also helpful in recovery and rehabilitation of the natural flora. Studies on cultivation of medicinal plants as marginal crop can reduce pressure on wild sources as well, as they would provide strength to the available gene pools.

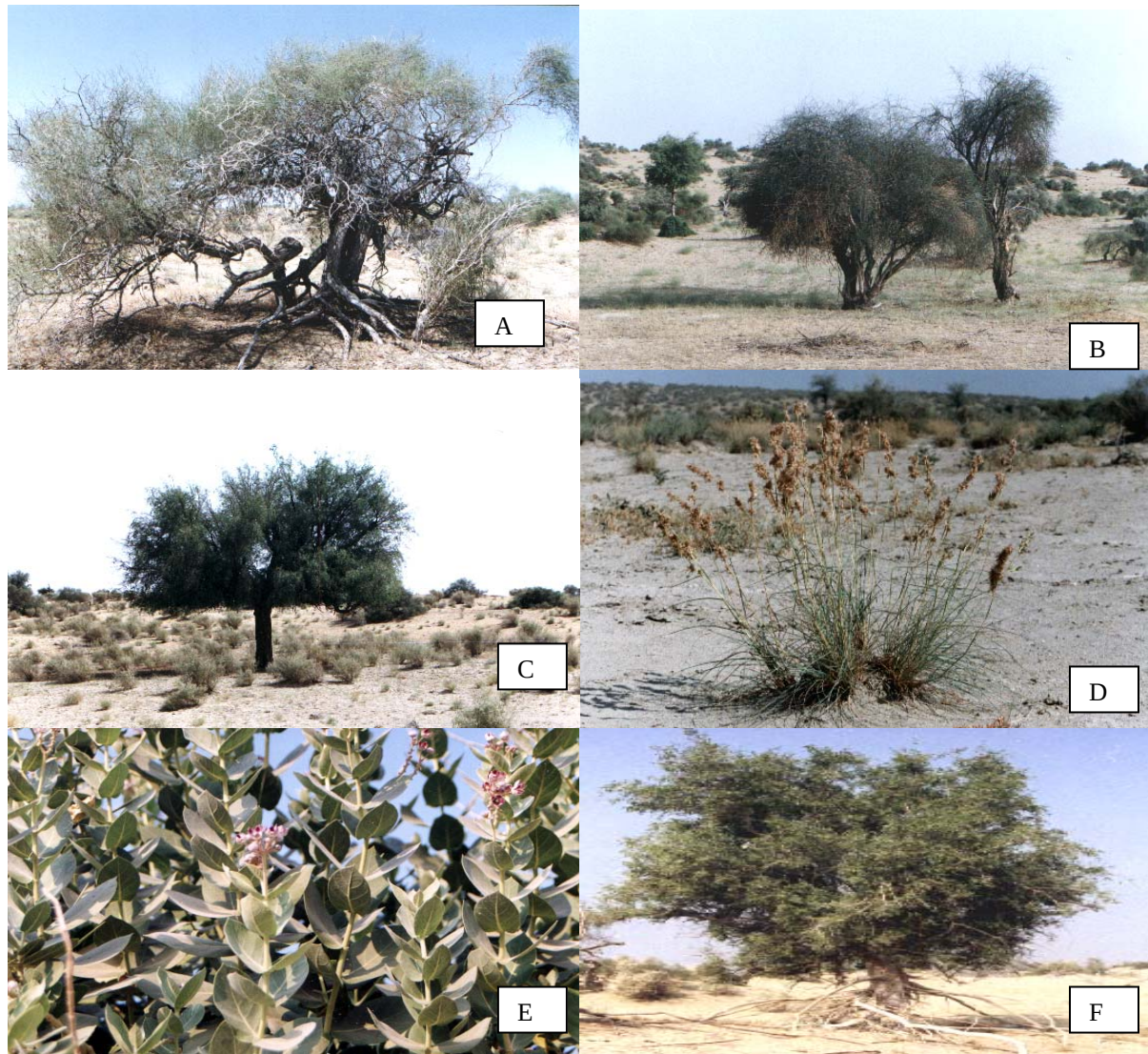


Fig. 3 Some medicinal plants of Thar Desert; Even though roots of *Calligonium polygonoides* (A) and *Salvadora oleoides* (F) are denuded, they still strive to retain the wheel of life, through trapping solar energy for the consumers and decomposers of the desert. *Capparis decidua* and *Prosopis cineraria* (B) providing shelter and habitat to variety of plant and animal life, are under sever chopping pressure everywhere. The latex of *Calotropis procera* (E) is traditionally used in a variety of medicinal preparations

Table 2 Inventory of local knowledge regarding medicinal plants of Thar

S. N ^o	BOTANICAL ORIGIN	PART USED	USED FOR
1	<i>Abrus precatorius</i>	Leaves, root and seed	Tonic, emetic and purgative
2	<i>Abutilon indicum</i>	Leaves, bark and root	Diarrhea, bronchitis, bladder inflammation and laxative
3	<i>Abutilon hirtum</i>	Leaves, bark and root	Astringent, demulcent and laxative
4	<i>Abutilon muticum</i>	-do-	Used in piles
5	<i>Acacia farnesiana</i>	Bark, pods and gum	Astringent
6	<i>Acacia jacquemontii</i>	Gum	Tonic and astringent
7	<i>Acacia nilotica</i>	Gum, bark, leaves and pods	Tonic and astringent
8	<i>Acacia senegal</i>	Gum and bark	Applied to external inflammation and emollient
9	<i>Ajuga bracteosa</i>	Whole plant	Febrifuge, tonic, blood purifier and lowering blood pressure
10	<i>Albizia lebbeck</i>	Bark, seed, flower and pods	Restorative, used in piles, dysentery, diarrhea and gonorrhea
11	<i>Aloe barbadensis</i>	Whole plant	Colic, constipation, cathartic, stomachache and urinary diseases
12	<i>Alternanthera sessilis</i>	Whole plant	Tonic, Galactagogue and febrifuge
13	<i>Alysicarpus heterophyllus</i>	Root	Expectorant and coughs
14	<i>Amaranthus caudatus</i>	Whole plant	Colic, eczema, gonorrhea, impotence and demulcent
15	<i>Amaranthus spinosus</i>	Whole plant	Colic, eczema, gonorrhea
16	<i>Amberboa divaricata</i>	Whole plant	Febrifuge, aperient and expectorant
17	<i>Argemone mexicana</i>	Whole plant	Laxative, ant emetic, expectorant, purgative, antiseptic and recommended on skin diseases
18	<i>Aristolochia bracteolata</i>	Plant extract	Anthelmintic, emmenagogue, purgative and anthelmintic
19	<i>Arnebia hispidissima</i>	Whole plant	Extract from roots in mustard oil is applied to skin and hair diseases
20	<i>Astragalus hamosus</i>	Whole plant	Lactagogue, laxative and demulcent.
21	<i>Avicennia alba</i>	Pneumatophores, bark and seed	Aphrodisiac, astringent and its poultice is applied to boils.
22	<i>Azadirachta indica</i>	Bark, leaves and fruit	Tonic, antiseptic, anthelmintic, astringent and anti histaminic
23	<i>Barleria prionotis</i>	Bark, leaves and roots	Febrifuge, expectorant, diuretic, tonic and antiseptic

Cont...

Table 2 Inventory of local knowledge regarding medicinal plants of Thar

24	<i>Blepharis linaraefolia</i>	Seed	Diuretic, earache and aphrodisiac
25	<i>Cadaba farinosa</i>	Roots and leaves	Antispasmodic, purgative and anthelmintic
26	<i>Calotropis procera</i>	Latex	Antiseptic
27	<i>Callicarpa macrophylla</i>	Leaves and root extract	Anti rheumatic and tonic
28	<i>Capparis decidua</i>	Whole plant	Expectorant, laxative, diaphoretic and antidote
29	<i>Capparis zeylanica</i>	Whole plant	Febrifuge, tonic and antiseptic
30	<i>Cassia angustifolia</i>	Leaves and fruit	Febrifuge, anthelmintic, tonic anti-rheumatic and antiseptic
31	<i>Cassia fistula</i>	Leaves, fruit and bark	Laxative, emollient, febrifuge and tonic
32	<i>Cassia italica</i>	leaves	Purgative
33	<i>Cassia tora</i>	Leaves and seed	Antidote, ring worms and scabies
34	<i>Citrullus colocynthis</i>	Fruit and root	Febrifuge, anthelmintic Purgative and anti-rheumatic
35	<i>Gynandropsis gynandra</i>	Fresh juice	Anti-rheumatic, vesicant and rubifacent
36	<i>Chenopodium botrys</i>	Whole plant	Antimycotic, ant diabetic and anthelmintic
37	<i>Menispermum hirsutum</i>	Fresh juice	Antirheumatic, laxative and alterative
38	<i>Coldenia procumbens</i>	Whole plant	Applied externally to boils and rheumatic regions
39	<i>Commiphora wightii</i>	Gum	Carminative, antiseptic expectorant and aphrodisiac
40	<i>Convolvulus glomeratus</i>	Whole plant	Purgative
41	<i>Cordea gharaf</i>	Bark	Used for gargle and astringent
42	<i>Cucumis propheratum</i>	Fruit	Purgative and emetic
43	<i>Desmostachia bipinnata</i>	Rhizomes	Diuretic, stimulant and dysentery
44	<i>Dicema tomentosa</i>	Whole plant	Febrifuge
45	<i>Eclipta prostrata</i>	Whole plant	Juice used as fixative, anti asthmatic, hair restorer and anti-rheumatic
46	<i>Enicostemma hyssopifolium</i>	Whole plant	Febrifuge and blood purifier
47	<i>Haloxylon salicornicum</i>	Whole plant	Poisonous

Cont...

Table 2 Inventory of local knowledge regarding medicinal plants of Thar

48	<i>Heliotropium bacciferum</i>	Whole plant	Antidote
	<i>Heliotropium strigosum</i>	Whole plant	Antidote
49	<i>Flueggea leucopyrus</i>	Whole plant	Fish poison and topical insecticide
50	<i>Frankenia pulverulenta</i>	Whole plant	Aromatic and demulcent
51	<i>Gisekia pharnaceoides</i>	Whole plant	Anthelmintic, aperients, anti dyspeptic and aperient
52	<i>Glossonia varians</i>	Fruit	Blood purifier
53	<i>Indigofera articulata</i>	Whole plant	Anthelmintic, tonic and used for dying hairs
54	<i>Ipomoea biloba</i>	Whole plant	Tonic, astringent and diuretic
55	<i>Launaea residifolia</i>	Whole plant	Febrifuge and lactagogue
56	<i>Lycium edgeworthii</i>	Fruit	Poisonous and aphrodisiac
57	<i>Malvastrum coromendelianum</i>	Leaves	Applied to wounds and inflammations
58	<i>Mimosa himalyana</i>	Leaves	Applied to piles and burns
59	<i>Pavonia odorata</i>	Whole plant	Tonic, anti-rheumatic, carminative, febrifuge and astringent
60	<i>Pedaliium murex</i>	Whole plant	Used in impotency, aphrodisiac antiseptic and demulcent
61	<i>Paganum harmala</i>	Whole plant	Hypnotic, carminative, aphrodisiac and anthelmintic
62	<i>Phyllanthus multiflorus</i>	Bark and leaves	Applied to bleeding gums, diuretic and blood purifier
63	<i>Portulaca tuberosa</i>	Seed and shoot	Cooling, blood purifier
64	<i>Pteropyrumolivierii</i>	Whole plant	Sore throat and antiseptic
65	<i>Rhazya stricta</i>	Fruits and leaves	Tonic, sore throat, skin diseases
66	<i>Salsola baryosma</i>	Whole plant	Anthelmintic
67	<i>Salsola kali</i>	Whole plant	Anthelmintic
68	<i>Salvadora persica</i>	Bark, fruit and oil	Expectorant, aphrodisiac and anti-rheumatic
69	<i>Salvadora oleoides</i>	Bark, fruit and oil	Expectorant, aphrodisiac and anti-rheumatic
70	<i>Schweinfurthia papilionacea</i>	Whole plant	Astringent and effective against typhoid

Cont... Table 2 Inventory of local knowledge regarding medicinal plants of Thar

71	<i>Sida cordifolia</i>	Whole plant	Astringent, febrifuge, anti-rheumatic and recommended in spermatorrhea
72	<i>Solanum obicaul</i>	Root	Applied to ulcers and boils
73	<i>Sueda monoica</i>	Whole plant	Topical antiseptic
74	<i>Tamarix dioica</i>	Galls	Expectorant and astringent
75	<i>Tamarix gallica</i>	Galls and stem bark	Expectorant and astringent
76	<i>Terminalia chebula</i>	Fruit	Laxative, alterative, expectorant and cardio tonic
77	<i>Zelya pentendra</i>	Root and shoot.	Dyspepsia, Analgesic, anodyne and cathartic
78	<i>Tribulus terrestris</i>	Whole plant	Febrifuge, tonic, blood purifier and expectorant.
79	<i>Trichodesma indicum</i>	Whole plant	Diuretic, anodyne and anti-rheumatic
80	<i>Trigonella occulata</i>	Seed	Dysentery
85	<i>Zizyphus numularia</i>	Fruits	Laxative, astringent and refrigerant

BIBLIOGRAPHICAL REVISION /REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. **AHMAD, H.** 1999. Issues regarding the medicinal plants of Pakistan. Udyana Today. 6(3): 6 -7.
2. **ALI, S. I. & M. QASIR.** 1995-1998. Flora of Pakistan. Department of Botany, University of Karachi.
3. **AMIN, M.** 1961. A note on the Plants and the pharmaceutical industry in Pakistan. J.Sc. Ind. Res. 4: 217-218.
4. **AWAN, H. M. H.** 1978. Kitabul Mufarradat: Almarouf Khawasul Adwiya (Urdu). Sheikh Ghulam Hussain and Sons, Lahore.
5. **CHAMPION, H. G., K. SETH & G. M. KHATTAK.** 1965. Forest types of Pakistan. PFI Peshawar.
6. **BHATTI, G.R., QURESHI, R. & M. SHAH.** 2000. Ethnobotany of *Calotropis procera* (Willd) R. Br. with especial reference to the people of Nara desert. SCIENTIFIC SINDH. Vol.5, pp. 13-22 (1998) Pub. SALU, Khairpur.
7. **BHATTI, G.R., M. SHAH. & QURESHI, R.** 2001. Final Technical report "Floristic study of Arid zone (Desert Nara Region) Sindh, Pakistan conducted under Pakistan Science Foundation project no. S/O-SALU/Envr.(45).
8. **BHATTI, G.R., QURESHI, R. & M. SHAH.** 2001. Ethnomedicinal properties of *Aloe barbadensis* Mill. with particular reference to the people of Nara Desert. Hamdard Medicus, Vol. XLIV, No. 3. Pub. Bait al-hikmah at Madinat al-Hikmah, Karachi.

9. **BHATTI, G.R., QURESHI, R. & M. SHAH.** 2001. Ethnobotany of Qadan Wari of Nara Desert. Pak.J.Bot., 33 Special issue 801-812, Pakistan Botanical Society, Dept. of Botany, University of Karachi.
10. **CHAUUDRI, I. I.** 1958. Medicinal Plant Resources of Pakistan and their development. Pak. J. Sc. 10: 34-56.
11. **CHAUUDRI, I. I.** 1961. Distribution of some important medicinal plants of Pakistan. Pak. J. Sc. Ind. Res. 4: 207-211.
12. **CHAUUDRI, I. I.** 1966. The Vegetation and Rangflora of Thar Desert. The West Pakistan Forest Department. Hyderabad.
13. **DICKSON, V.** 1955. The wild flowers of Kuwait and Bahrain. George Allen & Unwin Ltd., London.
14. **IKRAM, M. & S. F. HUSSAIN.** 1978. Compendium of medicinal Plants. Pak. Council Sc. Ind. Research, Peshawar.
15. **KHAN, A. A.** 1985. Survey of crude drug (herbal) markets in Pakistan. Biological Sciences Research Division. Bulletin No.7, PFI, Peshawar.
16. **KHAN, A. H.** 1951. The medicinal plants, their past and present (with special reference to the work being done in Pakistan. The Pak. J. Forest 1(4): 353-367.
17. **KHAN, M. I.** 1960. Salt range forests of the Shahpur and Mianwali district. The Pak. J. Forest. 326-333.
18. **NASIR, E. & S. I. ALI.** 1971-1995. Flora of Pakistan. Department of Botany, University of Karachi.
19. **RAJPUT, M. T., AHMED, B., TAHIR, S. S. & BHATTI, N. M.** 1991. A study of medicinal plants of Thar desert. Sindh Uni. Res. Jour. (Sci.Sr.) 23(1): 15-26.
20. **SAID, M.** 1951. Ecology of salt range forests. The Pak. J. Forest. 310-323.
21. **STEWART, R. R.** 1972. An annotated catalogue of the vascular plants of West Pakistan. Fakhri Printing Press, Karachi.
22. **ZAMAN, M. B., A.A. KHAN & A. AHMAD.** 1972. Contribution to the Knowledge of Medicinal plants. PFI. Peshawar.
23. **ZAMAN, M. B. & M. A. KHAN.** 1972. List of Medicinal and other flowering Plants of Dir. PFI Peshawar.
24. **ZAMAN, M. B. & M. S. KHAN.** 1972. Hundred drug plants of West Pakistan. PFI Peshawar.