

Contribution to the study of the ecology of *Tuber aestivum* in Morocco: phytosociological and geological aspects

LAHSEN KHABAR

University Mohammed V-Agdal, Faculty of Sciences
Department of Biology, Laboratory of Botanic, Unity of Mycology-Algology
Avenue Ibn Battouta, B. P. 1014
Rabat, Morocco
Email: khavar@fsr.ac.ma

Accepted 31. 3. 2010

Key words: Truffles, *Tuber uncinatum*, *Tuber aestivum*. – Ecology, climate. – Middle Atlas, Jaaba forest, Morocco.

Abstract: Morocco counts less than ten species of “Terfess” (*Terfezia*, *Delastria*, *Picoa*, and *Tirmania*) and six species of truffles (*Tuber* spp.). The terfess are harvested usually in semi-arid or arid climate in sandy-silty light soils, e. g., in the forest of Mamora in the North West of Morocco, in the plains of the highlands to the east and in the Sahara in the South and South East. Three truffle species (*Tuber rufum*, *T. excavatum*, and *T. aestivum*) were collected incidentally by MALENÇON in 1960 in the Middle Atlas between 1600 and 2000 m s. m. under subhumid and humid climate and in calcareous soils. In addition to the chain of the Middle Atlas, many other areas in Morocco, namely the High Atlas chain in central Morocco, the Rif Mountains in the north chain of the uplands and the massive Debdou in eastern Morocco are areas potentially suitable for truffles given their humid and subhumid climate and generally calcareous soils. Truffles (*Tuber* spp.) in these areas are likely and planting truffle-mycorrhized seedlings seems promising. Results from the first outplanting of oaks mycorrhized with *Tuber melanosporum* in the region of Debdou were positive.

In the present paper the phytocological, -sociological, and geological conditions of the Middle Atlas and surrounding areas, where *T. aestivum* was harvested by MALENÇON in 1960 are analysed from 1954 until now. The analysis showed that climate, vegetation and soil type are still favourable for cultivation of *T. aestivum* in these regions.

Zusammenfassung: In Marokko gibt es weniger als zehn Wüstenröhlchenarten (*Terfezia*, *Delastria*, *Picoa*, und *Tirmania*) und sechs Arten Trüffeln (*Tuber* spp.). Die Wüstenröhlchen werden zumeist in semiaridem oder aridem Klima auf sandig-schluffigen Böden geerntet, z. B. im Mamora-Forst im Nordwesten Marokkos, in den Hochebenen im Osten und in der Sahara im Süden und Südosten. Drei Trüffelarten (*Tuber rufum*, *T. excavatum*, und *T. aestivum*) wurden zufällig von MALENÇON 1960 im Mittleren Atlas zwischen 1600 und 2000 m s. m. in subhumidem und humidem Klima in kalkhaltigen Böden gefunden. Zusätzlich zum Mittleren Atlas, sind viele andere Gebiete in Marokko, nämlich der Hohe Atlas in Zentralmarokko, die Rif-Berge in der nördlichen Kette der Hochebene und das Debdou-Massiv im östlichen Marokko potentiell geeignete Gebiete für Trüffeln, wenn man deren humides und subhumides Klima und die generell kalkhaltigen Böden berücksichtigt. Trüffeln (*Tuber* spp.) sind in diesen Gebieten wahrscheinlich und die Pflanzung von trüffelmykorrhizierten Setzlingen erscheint aussichtsreich. Die Ergebnisse der ersten Pflanzung von mit *Tuber melanosporum* mykorrhizierten Eichen in der Region von Debdou waren positiv.

In der vorliegenden Arbeit werden die pflanzenökologischen, -soziologischen und regionalen geologischen Bedingungen im Mittleren Atlas und dessen Umgebung, wo *T. aestivum* von MALENÇON 1960 gefunden wurde, von 1954 bis heute analysiert. Die Analyse zeigte, dass Klima, Vegetation und Bodentyp immer noch geeignet sind für die Kultur von *T. aestivum* in diesen Regionen.

Résumé : Le Maroc compte plus de dix espèces de « Terfess » (espèces de *Terfezia*, *Delastria*, *Picoa* et *Tirmania*) et six espèces de truffes (*Tuber* spp.). Les terfess sont récoltées habituellement sous climats semi-aride ou aride dans des sols légers sableux et arénacés. La forêt de Mamora au nord-ouest du Maroc, le haut plateau à l'est et le Sahara dans le sud et le sud-est sont des zones très favorables pour la présence de ces genres de truffes. Les trois espèces de truffe (*Tuber rufum*, *T. excavatum* et *T. aestivum*) ont été récoltées fortuitement par MALENÇON en 1960 dans le Moyen Atlas entre 1600 et 2000 m s. m. sous le climat sub-humide et humide et dans des sols calcaires. En plus de la chaîne du Moyen Atlas, beaucoup d'autres régions au Maroc, à savoir le haut Atlas au Maroc central, les montagnes de Rif au nord et le massif de Debdou au Maroc oriental sont des régions potentiellement trufficoles vu leur climat humide et sub-humide et leur sol généralement calcaire. La présence des truffes (*Tuber* spp.) dans ces régions est probable et la plantation des plants mycorrhizés par la truffe semble prometteuse. Les résultats de la première plantation des chênes mycorrhizés avec le *Tuber melanosporum* dans la région de Debdou étaient positifs.

Ce travail présente une analyse des conditions régionales phyto-écologiques, sociologiques et géologiques du Moyen Atlas et des régions avoisinantes où le *T. aestivum* a été récolté par MALENÇON en 1960, de 1954 jusqu'à aujourd'hui. Ces analyses ont montrées que le type de climat, de végétation et de sol sont très favorable pour l'exploration et la plantation de *Tuber aestivum* dans ces régions.

In Morocco there are less than ten species of desert truffles, namely *Delastria rosea* TUL., *Picoa juniperi* VITTAD., *Terfezia arenaria* TRAPPE, *T. boudieri* CHATIN, *T. claveryi* CHATIN, *T. leptoderma* TUL., *Tirmania nivea* (DESF.: FR.) TRAPPE, and *Tirmania pinoyi* (MAIRE) MALENÇON, and six truffle species, *Tuber aestivum* VITTAD. (syn. *T. uncinatum* CHATIN), *T. asa* TUL., *T. excavatum* VITTAD., *T. melanosporum* VITTAD. (recently planted and collected in Morocco), *T. oligospermum* (TUL. & C. TUL.) TRAPPE, and *T. rufum* PICO (KHABAR 2004, 2007; KHABAR & al. 2001, 2005, 2007, 2008; MALENÇON 1973).

In the present paper results are given of literature review, phytogeographical and geological maps, and personal surveys on the ecology of *Tuber aestivum* in its eventual habitat, the Middle Atlas in Morocco.

Geographical frame

Tuber aestivum was collected in the forest of Jaâba, Dayete Aoua, Jbel Hebbri, Azrou and Ifrane, between 1100 and 1600 m s. m. in Central Middle Atlas between latitude N 33°2'-34°5' and longitude W 4°6'-5°25' (MALENÇON 1973).

Geological and litho-stratigraphic overview (COLO 1960-1964, MICHARD 1976, MARTIN 1973)

- Paleozoic and Permo-triassic: schists, red argillites and dolomitic basalte.
- Lias and Middle Jurassic: calcaro-dolomitic formations.
- Cretaceous: clay and limestone.
- Tertiary and Quaternary: limestone, gypsiferous clay, conglomerates and sandstone.

Natural vegetation in the region (LECOMPTE 1969)

Three vegetation types are represented:

- subhumid Quercetum ilicis with *Hyphaene thebaica*, *Junierpus oxycedrus*, *Arbutus unedo*, and *Cistus villosus*.
- Mixed Quercetum, seasonally wet mixed forest of deciduous oaks and evergreen oak-zones with *Quercus ilex*, *Q. faginea*, *Q. suber*, *Cedrus atlantica*, *Daphne laureola*, and *Crataegus oxyacantha*.
- Maritime pines.

Climate data (DAKKI 1986, GAUSSEN & al. 1954, LECOMPTE 1969)
The average temperature varies between 12 °C (Immouzer) and 17.8 °C (Fez).

Station	m s. m.	Annual rainfall in mm*	Average minimum of coldest month in °C
Imouzèr kinder	1450	690	-0.1
Dayette aoua	1500	620	-2.3
Dayete hachlaf	1750	660	-3.8
Alez yzem	1350	820	-
Toumliline	1550	1050	-0.7
Azrou	1250	830	+2.6
Ain louh	1450	970	+1.4
El hammam	1200	680	0.0
Sidi abkhennanes	1700	490	-
Ifrane	1650	1120	-4
Fez	217	700	4.5
Imouzèr kinder	1450	690	-0.1
Dayette aoua	1500	620	-2.3
Dayete hachlaf	1750	660	-3.8
Alez yzem	1350	820	-
Toumliline	1550	1050	-0.7
Azrou	1250	830	+2.6
Ain louh	1450	970	+1.4
El hammam	1200	680	0.0
Sidi abkhennanes	1700	490	-
Ifrane	1650	1120	-4

*rainfall map 1: 600.000 (DIVISION DE LA CARTE 1973)

Physico-chemical properties of soil near Ifrane (LECOMPTE 1969)

Clay	5%	C/N	12.0
Limon	23.2%	Organic matter	13.15%
Fine sand	43.4%	Dolomite	46.9%
Coarse sand	24.9 %	Exchangeable calcium	5.72
pH	7.5	Exchangeable magnesium	1.13
Organic carbon	7.63 %	Exchangeable potassium	0.219
Total nitrogen	6.36 ‰		

In conclusion, ecologically the Middle Atlas is suitable for cultivation of *T. aestivum* in Morocco.

References

- COLO, G., 1961-1964: Contribution à l'étude du Jurassique du Moyen Atlas septentrional. – Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, 139 et 139 bis (Atlas).
- DAKKI, M., 1986: Recherches hydrobiologiques sur le haut Sebou (Moyen Atlas) ; une contribution à la connaissance faunistique, écologique et historique des eaux courantes sud-méditerranéennes. – Thèse de Doctorat d'Etat des-Sciences en écologie. – Université Mohammed V-Agdal, Faculté des Sciences Rabat, Maroc.
- DIVISION DE LA CARTE (Ed.), 1973: Carte des précipitations du Maroc au 1/600.000.
- GAUSSEN, H., ROUX, G., BANGLOUX, M. F., 1954: Carte des précipitations du Maroc au 1/500.000. – Institut Scientifique, Rabat, feuilles Rabat et Oujda.
- KHABAR, L., 2004: Etat actuel des recherches sur les truffes du désert. – Actes du premier symposium sur les champignons hypogés du bassin méditerranéen. Rabat 6-8 avril 2004, pp. 115-124.
- 2007: Truffes du Maroc: état actuel de *Tuber oligospermum* et *T. melanosporum*. – First conference on the conservation and sustainable use of wild fungi. – Cordoba, pp. 224-226.
- ASUNCION, M., HONRUBIA, M., 2007: Morphological diversity in mycorrhizal roots of *Helianthemum guttatum* infected by four species of *Terfeziaceae*. – Acts of Fifth International Workshop on Edible Mycorrhizal Mushrooms, China, p. 46.
- CHEVALIER, G., LAQBAQBI, A., 2008 : Truffe et trufficulture au Maroc : état actuel des recherches et perspectives. – La trufficulture dans le monde, actes du colloque; Brive, pp.123-150.
- NAJIM, L., JANEX-FAVRE, M. C., PARGUEY-LEDUC, A., 2001: Contribution à l'étude de la flore mycologique du Maroc : les truffes marocaines, Discomycètes. – Bull. Soc. Mycol. France **117**(3): 213-229.
- SLAMA, A., NEFFATI, M., 2005: Terfess common to Morocco and Tunisia. – Actes of IV international workshop on edible mycorrhizal mushrooms. – Murcia, p. 75.
- LECOMPTE, M., 1969: La végétation du Moyen Atlas central. Esquisse phyto-écologique et carte des séries de végétation. – Trav. Inst. Sci. Rabat, série Botanique, **16**: 1-31, une carte couleur.
- MALENÇON, G., 1973: Champignons hypogés du nord de l'Afrique I. Ascomycètes. – Persoonia **7**(2): 261-288.
- MARTIN, J., 1973: Carte géomorphologique du Moyen Atlas central au 1/100.000 avec un Schéma structural au 1/500.000. – Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc 258, 5 feuilles.
- MICHARD, A., 1976: Eléments de géologie marocaine. – Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc 252.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde](#)

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Khabar Lahsen

Artikel/Article: [Contribution to the study of the ecology of *Tuber aestivum* in Morocco: phytosociological and geological aspects. 261-264](#)