Arab Gulf Journal of Scientific Research, 22 (4): 257-261 (2004)

Original Paper Ref. No 2250

Isolation of *Corynebacterium xerosis* from Jordanian Soil and a Study on its Antimicrobial Activity against a Range of Bacteria and Fungi

عزل السلالات البكتيرية *Corynebacterium xerosis* NB-2 من التربة الأردنية ودراسة نشاطها ضد البكتيريا والفطريات

ناصر البنا

Nasser El-Banna

Faculty of Agriculture and Science, Jerash Private University, Jerash, Jordan.

قسم الزراعة والعلوم - جامعة جرش الخاصة - جرش - الأردن

Abstract: A bacterial strain which has been identified as *Corynebacterium xerosis* NB-2 was isolated from a soil sample from Jerash Private University, Jerash, Jordan. This isolate was found to produce an antimicrobial substance active only against filamentous fungi and yeasts (*Aspergillus niger* SQ 40, *Fusarium oxysporium* SQ 11, *Verticillium dahliae* SQ 42, *Saccharomyces cerevisiae* SQ 46 and *Candida albicans* SQ 47). However, all tested gram-positive bacteria and gram-negative bacteria (*Bacillus megaterium* SQ 5, *Bacillus cereus* SQ 6, *Staphylococcus aureus* SQ 9, *Streptococcus pyogens* SQ 10, *Eschericshia coli* SQ 22, *Klepsiella spp* SQ 33 and *Pseudomonas mallei* SQ 34) were found to be resistant. In batch culture, the isolate NB-2 produced the antimicrobial substance late in the growth phase and accumulated the main portion in their cells.The data presented in the present investigation exhibited a novel antimicrobial activity of *Corynebacterium xerosis* against filamentous fungi and yeasts which was not previously described.

Keywords: Antifungal, *Coynebacterium xerosis*, Soil microorganisms, Antimicrobial, Substance, Resistant.

المستخلص: تم عزل السلالة البكتيرية *Corynebacterium xerosis* NB-2 من عينة تربة جمعت من جامعة جرش الأهلية ، الأردن . وأوضحت الدراسة بأنها تفرز مضاداً حيوياً فعالاً ضد الفطريات و الخمائر الآتية:

(*Aspergillus niger* SQ 40, *Fusarium oxysporium* SQ 11, *Verticillium dahliae* SQ 42, *Saccharomyces cerevisiae* SQ 46 and *Candida albicans* SQ 47

حين إنها سالبة التأثير ضد الفطريات والخمائر الآتية:

Bacillus megaterium SQ 5, *Bacillus cereus* SQ 6, *Staphylococcus aureus* SQ 9, *Streptococcus pyogens* SQ 10, *Eschericshia coli* SQ 22, *Klepsiella spp* SQ 33 and *Pseudomonas mallei* SQ 34

أوضحت الدراسة أيضاً بأن السلالة البكتيرية *Corynebacterium xerosis* NB-2 تنتج المضاد الحيوي في مرحلة متأخرة من مراحل نموها، ولها نشاط جديد وفعال ضد الفطريات والخمائر، لم يتم وصفه وتحديده سابقاً.

كلمات مدخلية: سلالة بكتيريا، مضاد حيوي، تربة،فطريات وخمائر، تأثير فعال، تأثير سلبي.

Introduction

Coryneform (irregular) bacteria include various groups of aerobic non-spore forming, non-acid-fast, non-motile irregularly shaped, gram-positive rods which are very diverse not only morphologically but also metabolically and structurally (Funke, *et al.* 1997). The majority of coryneform bacteria are environmental residents and/or normal flora, and they are isolated very frequently in clinical laboratories (Tang, *et al.* 2000). Species of the genus Corynebacterium can be isolated from soil, air, water, blood, and even human skin (Funke, *et al.*1997; Janda, 1998). Corynebacteria can infect plants, animals or humans (Barthold and Brownstein, 1988; Collins and Cummins, 1984). Several species of corynebacteria have been involved in the process of oil and oil-related products removal from the environment (Bicca, *et al.* 1999).

Corynebacterium xerosis is irregularly staining, gram-positive rods, with occasional granules and club form. It is a member of the normal microbial flora of human skin. Generally *Corynebacterium xerosis* is non pathogenic, but it is occasionally associated with endogenous opportunistic infection in compromised patients (Chaumont and Mandin, 1997).

Antimicrobial substances are mainly produced by bacteria and lower fungi, and have great roles in the treatment of most infectious diseases, food preservation, animal nutrition and plant protection (Berdy, 1974). Many antimicrobial substances, in addition, have been used in research executed at the molecular biology level (Lancini and Parenti, 1982). In my studies on screening for antimicrobial agents from new microorganisms, an isolate was found to produce an antimicrobial substance possessing potent antifugal activity. The objective of the present investigation was to screen new bacterial isolates for their ability to produce antimicrobial substances.

Materials and Methods

Isolation of bacteria from soil

Bacteria were isolated from soil samples collected in May 2002 from Jerash Private University, Jerash, Jordan. Soils of this area are generally brown, silty loam (pH ranged between 7.4-7.6). For the isolation of bacteria 1g of rhizosphere soil sample were dispensed into 10 ml of sterile deionized water. The soil suspension was then shaken on a rotary shaker (Sanyo Gallenhamp PLC, Leicester, LE 3 2uz, UK) at 180 rpm for 30 min 27°C. Ten-fold dilutions (10-2-10-5) were made in sterile saline solution and 100 µl aliquots were spread with a sterile glass rod over the surface of nutrient agar plates (per liter of distilled water) (peptone 5g, sodium chloride 5g, yeast extract 1.5 g, beef extract 1.5g and agar 15g) (HiMedia Laboratories Pvt. Limited, Bombay, India) in sterile plastic, 9 cm diameter Petri-plates. Six plates were used per dilution and dried in a laminar flow-cabinet for 60 min before incubation at 27°C in the dark for 48-72 hours. Bacterial colonies were sub-cultured and transferred onto nutrient agar plates. Single colonies were isolated and screened for antimicrobial activity using the Petri plate assay (El-Banna and Winkelman, 1998).

Petri plate assay

All bacterial isolates were preliminary screened for their ability to inhibit fungal growth on nutrient agar plates using *Fusarium oxysporium* SQ11 as a preliminary test organism. Single bacterial colonies were selected and patched along the perimeters of plates on which 30µl of suspension of *Fusarium oxysporium* SQ 11 was placed at the center and spread over the entire surface of the plate. The plates were incubated at 27°C for 48h, and the antifungal activity was determined by measuring zones of fungal growth inhibition (Jayaswal, *et al.* 1990).

Identification of the most powerful bacterial isolate

The most powerful bacterial isolate was identified by the use of dichotomous keys and Bergey's Manual of Systemic Bacteriology (Cappuccino and Sherman, 1992). A variety of biochemical tests were carried out.

Shake flask culture

All experiments dealing with the growth and antibiotic production were carried out in duplicates in 500ml Erlenmeyer flasks containing 100ml nutrient broth containing (per liter) 5g peptic digest of animal, 5g sodium chloride, 5g yeast extract and 1.5g beef extract (HiMedia Laboratories Pvt. Limited, Bombay, India) and inoculated with 1 ml of 24 h preculture of the bacterial isolate. Inoculated flasks were incubated at 27°C on a rotary shaker (Sanyo Gallenhamp PLC, Leicester, LE 3 2uz, UK) at 180rpm for 48h.

Growth measurements

The growth of bacteria was measured spectrophotometrically as an increase of optical density at 600nm (Roitman, *et al.* 1990).

Agar diffusion test

Extraction of the active substance from cells grown in liquid cultures (100 ml) was carried out as follows. Briefly, cells were pelleted by centrifugation and extracted with acetone, and the supernatant was extracted with ethylacetate, both extracts were evaporated by a rotary evaporator (Heidolph instruments, GmbH and Co KG Vertrieb, Kelheim, Germany) at < 50°C, and the dry substances (separately) were dissolved in 0.5ml methanol. The antimicrobial activity of these extracts were carried against a range of gram-positive bacteria, gram-negative bacteria, filamentous fungi and yeasts by agar diffusion test. Filter discs containing 10µl of the active substance dissolved in methanol (acetone extract or ethylacetate extract) were placed on the test plates. The plates were incubated at 27°C for 48h, and the antimicrobial activity was determined by measuring zones of growth inhibition (El-Banna and Winkelman, 1998; Zühner and Maas, 1972).

Biotest plates preparation

Using gram-positive and gram-negative bacteria (*Bacillus megaterium* SQ5, *Bacillus cereus* SQ6, *Staphylococcus aureus* SQ9, *Streptococcus pyogens* SQ10, *Eschericshia coli* SQ22, *Klepsiella spp* SQ33 and *Pseudomonas mallei* SQ34) and yeasts (*Saccharomyces cerevisiae* SQ46 and *Candida albicans* SQ47) as test microorganisms, cell suspension of 24 h precultures were prepared, and 0.5 ml of this suspension was used to inoculate 250 ml soft agar medium (20ml per plate, Arab food and Media Applicances Co ltd. Zarka industrial area, Jordan) which was used as biotest plate. In case of spore forming fungi (*Aspergillus niger* SQ40, *Fusarium oxysporium* SQ11, *Verticillium dahliae* SQ42), as test microorganisms, plates with potato dextrose agar containing (per liter) 200g potatoinfusion, 20g dextrose and 15g agar (HiMedia Laboratories Pvt. Limited, Bombay, India) were inoculated with fungi and incubated at 27°C for 10 days. After sporulation, the spores were harvested, washed and resuspended in normal saline. Aliquots (250ml) of test media (soft agar) was inoculated with 1 ml of spores suspension (107spore/ml), then the plates were used to determine the antimicrobial activity of the extracts.

Results

In the present study, emphasis was laid on the isolation of antimicrobial substances producing bacteria from Jordanian soils. The screening of antimicrobial substances from bacteria isolated from different soil samples in Jerash, yielded a number of bacterial isolates such as Bacillus subtilis and *Bacillus megaterium*. The antimicrobial activity of these bacterial isolates was tested by petri plate assay against *Fusarium oxysporium* SQ11.

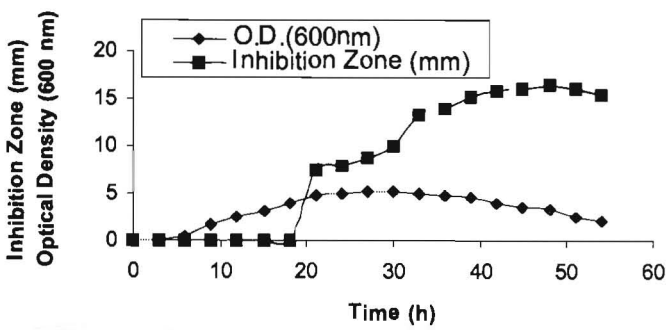


Fig.1. Time course of antimicrobial substance production by *Corynebacterium xerosis* (strain NB-2)

Table 1. Taxonomic identification of *Corynebacterium xerosis* strain NB-2*

Tests	Strain NB-2
Gram-stain	Gram-positive
Spore formation	-
Catalase production	+
Nitrate reduction	+
Nitrite reduction	-
Voges-Proskauer	-
Urease production	-
Gelatinase production	-
Assimilation of glucose	+
Assimilation of sucrose	+
Assimilation of manitol	-
Assimilation of maltose	+
Assimilation of galactose	+/-
Assimilation of lactose	-
Assimilation of xylose	+
Growth at 20°C	+
Growth at 42°C	-

* Identified by the use of dichotomous keys and Bergey's Manual of Systemic Bacteriology.

Bacterial strains that inhibited the growth of the fungal strain were then tested against other known test microorganisms. A zone of inhibition indicated antimicrobial activity, and the strains were ranked according to the diameter of clear zone (mm). The most active strain (NB-2) was selected and used for further study.

The isolate NB-2 was identified by the use of dichotomous keys and Bergey's Manual of Systemic Bacteriology (Table 1). Strain NB-2 is non-motile, non-spore-forming gram-positive, aerobic rod shaped bacterium and was identified as *Corynebacterium xerosis*.

At the end of fermentaion, the cells and the supernatant were extracted with acetone and ethylacetate, respectively. Agar diffusion test showed that *Corynebacterium xerosis* NB-2 accumulated the antimicrobial substance within the cells. To determine and monitor the time course for the production of the antimicrobial substance in batch culture, agar diffusion tests were employed. The antimicrobial activity was first detected after 21 h of incubation, corresponding to the late exponential phase, and continued to increase during stationary phase reaching maximal activity at 48h (Fig.1).

Table 2. Antimicrobial spectrum of the active substance produced by *Corynebacterium xerosis* NB-2 against a range of gram-positive bacteria, gram-negative bacteria, yeasts and filamentous fungi.

Test microorganisms***	Inhibition zone (mm) *
Bacillus megaterium SQ 5	n.a. **
Bacillus cereus SQ 6	n.a.
Staphylococcus aureus SQ 9	n.a.
Streptococcus pyogens SQ 10	n.a.
Eschericshia coli SQ 22	n.a.
Klepsiella spp SQ 33	n.a.
Pseudomonas mallei SQ 34	n.a.
Aspergillus niger SQ 40	15.8 ± 1.31
Fusarium oxysporium SQ 11	16.5 ± 1.31
Verticillium dahliae SQ 42	9.0 ± 1.31
Saccharomyces cerevisiae SQ 46	13.6 ± 1.31
Candida albicans SQ 47	13.4 ± 1.31

Mean ± standard error: 13.66 ± 1.31.
* Agar difusion test.
** n.a = no activity.
*** All microorganisms were obtained from Jerash Culture Collection of Microorganisms.

The active substance produced by Corynebacterium xeorsis NB-2 exhibited a strong activity against a variety of filamentous fungi and yeasts (Table 2). Agar diffusion test showed that filamentous fungi and yeasts (*Aspergillus niger* SQ 40, *Fusarium oxysporium* SQ11, *Verticillium dahliae* SQ42, *Saccharomyces cerevisiae* SQ 46 and *Candida albicans* SQ47) were inhibited by Corynebacterium xeorsis NB-2 (9.0-16.5 mm, inhibition zone), whereas no activity was detected against gram-positive bacteria and gram-negative bacteria such as *Bacillus megaterium* SQ5, *Bacillus cereus* SQ6, *Staphylococcus aureus* SQ9, *Streptococcus pyogens* SQ10, *Eschericshia coli* SQ 22, *Klepsiella spp* SQ33 and *Pseudomonas mallei* SQ34.

Disscussion

In the screening program for antimicrobial substances producing microorganisms, a bacterial strain isolated from a soil sample collected from Jerash Private University was identified as *Corynebacterium xerosis* NB-2.

The genus Corynebacterium consists of prokaryotic bacteria that are true bacteria and heterotrophic. Human and animal pathogens, plant pathogens, and non-pathogens are the three different types of corynebacteria. Each type has its own characterisitics. (Collins and Cummins, 1984). *Corynebacterium xerosis* is a member of the normal microbial flora of human skin and is very rare in human pathology (Funke, *et al.* 1997).

In batch culture, some processes leading to the production of antibiotics are sequential, i.e, they exibit a distinct growth phase (trophophase) followed by a production phase (idiophase). In other processes, trophophase and idiophase overlap (Martin and Demain, 1980). *Corynebacterium xerosis* NB-2 seems to accumulate the antimicrobial substance within their cells. Under the conditions used in the present investigation, the active substance accumulated late in the growth cycle, (i.e. in stationary phase) in the laboratory media reaching a maximum at 48h. Mahoney and Roitman (1990) reported that 98% of phenylpyrroles produced by Pseudomonas cepacia are contained in the cell extracts whilst the broth contains only 1% of the pyrroles produced by Pseudomonas cepacia during fermentation.

The fermentation time needed for maximal yield of the antimicrobial substances production seems to be different among bacterial strains, 36-40, 72, 120, 144 and 168 h were respectively reported (Zheng and Slavik, 1999; Janisiwcz and Roitman, 1988; El-Banna and Winkelmann, 1998; Meyer *et al.*, 1973; Moyne *et al.*, 2001).

The antimicrobial spectrum of the active substance produced by *Corynebacterium xerosis* NB-2, determined by agar diffusion method, exhibited a strong activity against filamentous fungi and yeasts, whilst all tested gram-positive bacteria and gram-negative bacteria were found to be resistant.

The spectrum of antimicrobial activity of the active substance is very important for the competition in nature. In the soil, where most antibiotic producing microorganisms are found, life is competitive. The inhabitants must compete for carbon, nitrogen and phosphate necessary for their growth. Successfull competition may ensured by inhibition of the growth of other organisms through the production and secretion of substances interfering with their metabolism (antibiotics) (Lancini and Parenti, 1982).

The data presented in this study showed that *Corynebacterium xerosis* NB-2 produced an antimicrobial substance active only against filamentous fungi and yeasts. This is the first published report on the antifungal and antiyeast activity of *Corynebacterium xerosis* which was not

previously described. This new finding indicates that *Corynebacterium xerosis* NB-2 produced a new antimicrobial substance which has to be confirmed by further investigations.

References

Barthold, S. and D. Brownstein. (1988). The Effect of Selected Viruses on Corynebacterium kutscheri infection in Rats. Laboratory Animal Science. **38**: 580-585.

Berdy, J. (1974). Recent Developments of Antibiotic Research and Classification of Antibiotics according to Chemical Structure. Adv. Appl. Microbiol. **18**: 309-407.

Bicca, F., L. Fleck and M. Ayub. (1999. Production of Biosurfactant by Hydrocarbon Degrading Rhodococcus ruber and Rhodococcus erythrophils. Revista de Microbiologia. **30**: 231-236.

El-Banna, N. and G. Winkelmann. (1998). Pyrrolnitrin from Burkholderia Cepacia: Antibiotic Activity Against Fungi and Novel Activities Against Streptomycetes. J. Appl. Microbiol.**85**:69-76.

Cappuccino, J. and N. Sherman. (1992). Microbiology. A Laboratory Manual. Benjamin / Cumming Publishing Company, Inc. California.

Chaumont, JP. and D. Mandin. (1997). Antibacterial and Antifungal Properties of Hop Essential Oils on Microflora of Armpit and Foot. Acta Botanica Gallica. **144**: 469-472.

Collins, M. and C. Cummins. (1984). Genus Corynebacterium. *In* **Sneath P.P. Mair, Sharpe and J. Holt. (eds).** Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Vol. 2. Williams and Wilkins, Baltimore,pp 1261-1283.

Funke,G., A. von Graevenitz, J.E. Clarridge and K.A. Bernard. (1997). Clinical Microbiology of Coryneform Bacteria.Clin. Microbiol.Rev. **10**: 125-159.

Janda, W. (1998). Corynebacterium Species and the Coryneform Bacteria, part I: New and Emerging Species in the Genus Corynebacterium. Clin. Microbiol. News, **20**:41-52.

Janisiewicz,W. and J. Roitman. (1988). Biological Control of Blue Mold and Gray Mold on Apple and Pear with Pseudomonas Cepacia. Phytopathology. **78**: 1697-1700.

Jayaswal, R.K., M.A. Fernandez and R.G. Schroeder. (1990). Isolation and Characterization of a Pseudomonas Strain that Restricts Growth of. Various Phytopathogenic Fungi. Appl. Environ. Microbiol. **56**: 1053.1058.

Lancini, G and F. Parenti. (1982). Antibiotics. Springer-Verlag New York, Berlin.pp.220-241.

Mahoney, N.E. and J.N. Roitman. (1990). High-Performance liquid Chromatographic Analysis of Phenylpyrroles Produced by Pseudomonas Cepacia. J. Chrom. **508**: 247-251.

Martin, J.F. and A.L. Demain. (1980). Control of Antibiotic Biosynthesis. Microbiol. Rev. **44**: 230-251

Meyers, E., W.E. Brown, P.A. Principe, M.L. Rathnum and W.L. Parker.(1973). EM 49, a new Peptide Antibiotic. Fermentation, Isolation, and Prelimenary Characterization. J.Antbiot. **26**: 444-448.

Moyne, A.-L, T.E. Cleveland and S. Tuzan. (2001). An Iturin with Antifungal Activity Against Aspergillus Flavus. J. Appl. Microbiol. **90**: 622-629.

Roitman, J.N., N.E. Mahoney and W.J. Janisiewicz.(1990). Production and Composition of Phenylpyrrole Metabolites Produced by Pseudomonas Cepacia. Appl. Microbiol. Biotechnol. **34**: 381-386.

Tang, Yi-Wei, *etal.* (2000). Identification of Coryneform Bacterial Isolates by Ribosomal DNA Sequence Analysis. J. Clin. Microbiol. **38**: 1676-1678.

Zühner, H. and W. Maas. (1972). Biology of antibiotics. Vol. 4. Springer Verlag Berlin.pp.15-33

Zheng, G. and M.F. Slavik.(1999). Isolation, Partial Purification and Characterization of Bacteriocin Produced a newly Isolated Bacillus Subtilis strain. Lett. Appl. Microbiol. **26**: 363-357.

Received, 6th Jan.2003; in revised form;16th May. 2004

Author Index

Abd-Elaah,Gamalat A. and Samya Soliman A.
Fungal Species, Go-T Enzyme and Mycotoxins Isolated from Decayed Sugarcane (*Saccharrum Officinarum*) from Qena Governorate, Egypt./ Gamalat Abd-Elaah, and Samya Soliman AGJSR, **22**, (4):217-225 , December 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Abdul Jalil, Pasl And Abdulaziz A Al-Suwaiyan.
Experimental Investigation on the Effect of Double-Burner Configuration on the Incineration of Fumes, A Natural Gas Study. / Pasl Abdul Jalil And Abdulaziz A Al-Suwaiyan.AGJSR, **22**, (2): 74-80, June 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Abu Baker, Mohammad and Zuhair Amr.
The Rodents (Mammalia: Rodentia) of Wadi Ramm, Southern Jordan: New Records and Notes on Distribution./Mohammad Abu Baker and Zuhair Amr. AGJSR, **22**, (1): 9-20, March 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Abu Muriefah, Sharefa Salama and Nada Al Jwaizea.
Effect of Sulfur Dioxide (SO_2) Exposure on Wheat and Barley Seedlings./ Sharefa Salamu Abu Muriefahand Nada Al Jwaizea. AGJSR, **22**, (1): 34-39, March 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Al-Bakri, Iman Mostafa and Esam S Break.
Chemical Pollution in Jizan Water (Facts, Reasons, Impact and Treatment)./ Iman Mostafa Al-Bakri and Esam S Break. AGJSR, **22**, (2): 102-116, June 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Al-Bakri, Iman Mostafa and Esam Salem Break.
Water in Jizan City and Surrounding Villages: Chemical Analysis and the Study of Possible Effects of the Water on Public Health./ Iman Mostafa Al-Bakri and Esam S Break. AGJSR, **22**, (1): 40-50, March 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Al Ghamdi, Ahmad and Roger Hoopingarner.
Development of the Mite, *Varroa jacobsonioud.*, in the Honey Bee, *Apis mellifera L.*, in Michigan, USA, and a Comparison of Diagnostic Methods for Detection of the Mites./ Ahmad Al Ghamdi and Roger Hoopingarner. AGJSR, **22**, (1): 1-8, March 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Al-Gounaim, Marzooq Yousif, Ali Diab, and Abdulsatar Abu-Shady.
Simple Bioremediation Treatments for the Removal of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) from the Polluted Desert Soil of Kuwait./ Marzooq Yousif Al-Gounaim, Ali Diab, and Abdulsatar Abu-Shady. AGJSR, **22**, (2): 66-73, June 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Al-Humaid, Abdulrahman Ibrahim
Adaptation of some Gladiolus Cultivars to Al-Qassim Environmental Conditions./ Abdulrahman Ibrahim Al-Humaid . AGJSR, **22**, (4): 248-256, December 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Ali, Mohamed Abdulsalaam and Dasmiran Bin Jumari.
Skeletonization Algorithm for Arabic Handwriting./ Mohamed Abdulsalaam Ali and Dasmiran Bin Jumari. AGJSR, **22**, (1): 28-33, March 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Al-Omran, A. M., S. M. Al-Matrood and M. I. Choudhary.
Effect of Irrigation Water Type on Infiltration Rates of Sandy Soils./ A. M. Al-Omran, S. M. Al-Matrood and M. I. Choudhary. AGJSR, **22**, (4): 241-247, December 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Al-Rowali, Mufareh, Mohamed Ait Belaid, and Nadir Musa.
Investigation of the Impact of Urbanization on Land Use Categories in Al-Ahsa Oasis Using RS and GIS Techniques./ Mufareh Al-Rowali, Mohamed Ait Belaid, and Nadir Musa.
AGJSR, **22**, (2): 86-95, June 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Al Saud, Meshael Mohamed.
The Application of Statistical and Mathematical Models of a Morphometric Study of Dry Valleys: Nessah Valley in Saudi Arabia./ Meshael Mohamed Al Saud. AGJSR, **22**, (3): 173-189, September 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Al Yamani, Mahmoud Said.
Hydraulic Response of Wadi Fatimah Basin, Western Province, Saudi Arabia./ Mahmoud Said Al Yamani. AGJSR, **22**, (3): 157-164, September 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Al-Zahrani, Muhammad A.
Identifying Water Quality Sampling Stations in Al-Khobar Water Distribution System, Kingdom of Saudi Arabia./ Muhammad A. Al-Zahrani. AGJSR, **22**, (3): 130-137, September 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Baig , Mirza B, Mohammed ZiaEldin, and Robert L Mahler.
Rehabilitation of Problem Soils Through Environmental Friendly Technologies - I: Effect of Sesbania (Sesbania Aculeatta) and Farmyard Manure./ Mirza B Baig, Mohammed ZiaEldin, and Robert L Mahler. AGJSR, **22**, (2): 51-59, June 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Balkhair, Khaled Saeed.
Optimal Crop Production Under Availability and Shortage of Groundwater Supply: Western Province of Saudi Arabia./ Khaled Saeed Balkhair. AGJSR, **22**, (3): 190-199, September 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Bou-Rabee, Firyal.
The Need for Seismic Risk and Vulnerability Assessment in Kuwait and Other Arabian Gulf Countries./ Firyal Bou-Rabee. AGJSR, **22**, (3): 117-129, September 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

El-Baih, Fatma , Laylla B Abu-El-Ela, and Abdullah A Hijazi.
Synthesis and Property Studies of Naqhth [1,2-d]imidazole Ribonucleosides. AGJSR, **22**, (2): 96-101, June 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

El-Banna , Nasser
Isolation of *Corynebacterium xerosis* from Jordanian soil and a study on its Antimicrobial Activity against a Range of Bacteria and Fungi./ Nasser El-Banna. AGJSR, **22**, (4): 257-261 , December 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

El Said, Mohammad Khalil.
The Spectra of a Two-Electron Quantum Dot: Effects of Dimensionality./ Mohammad Khalil El Said. AGJSR, **22**, (1): 21-27, March 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

El Sayed, Mohamed A. and Ali S. Basaham.
Speciation and Mobility of Some Heavy Metals in the Coastal Sediments of Jeddah, Eastern Red Sea./ Mohamed A. El Sayed and Ali S. Basaham. AGJSR, **22**, (4):226-240, December 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Fahmy, M.A., N.E. Abdel-Aziz and M. M. Dorgham
Water Quality Observations in the Dekhaila Harbour, Alexandria, Egypt./ M.A. Fahmy, N.E. Abdel-Aziz and M. M. Dorgam AGJSR, **22**, (4): 206-216 , December 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Hegazy, Sadiq Hegazy and Adbulmonim Abdulhafez.
Effect of NaCl on the Growth of Tomato Plants C. V. Carpy and their Corresponding Micropropagated Shoots./ Hegazy Sadiq Hegazy and Adbulmonim Abdulhafez. AGJSR, **22**, (2): 81-85, June 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Ibrahim, Hamzah A, Alyah H El-Hussini, Rafat E Fat-Helbary, Natalya A. Kasyanova and Mohammad O Ebraheem.
Geophysical and Hydrochemical Investigations Within the Abu Simbel Area, Egypt./ Hamzah A Ibrahim, Alyah H El-Hussini, Rafat E Fat-Helbary, Natalya A. Kasyanova and Mohammad O Ebraheem. AGJSR, **22** (3): 138-156, September 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Mohamed, Maatouq, and Frédéric Mothe
Analyze Microdensitometric for the Annual Rings of the Wood of Thuja of the Maghreb *Tetraclinis articulata* in relation with some Ecological Factors./ Maatoug Mohamed, and Frédéric Mothe. AGJSR, **22,** (4): 262-269, December 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Mohamed, Maatouq, Jean Gerard and Benabdeli Khelofi.
Determination of a Longitudinal Modulus of Elasticity (Young's modulus) by the Acoustic Method in Relation to the Factors of the Medium. Application to the Wood of the Thuja Tree (*Tetraclinis articulata*) of the Maghreb Region./ Maatoug Mohamed, Jean Gerard and Benabdeli Khelofi. AGJSR, **22**, (3): 200-205, September 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Montasser, Ashraf A.
Bacteria of Wild *Hyalomma Dromedarii* (Ixodidae) and Argas Persicus (Argasidae) and Their Antibiotic Sensitivities./ Ashraf A Montasser. AGJSR, **22**, (2): 60-65, June 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Rushdi, Ahmed I, Khalid Al-Mutlaq and Bernad RT Simoneit.
Occurrence of Pesticides and Herbicides in Soil and Sand Dust from Riyadh City, Kingdom of Saudi Arabia./ Ahmed I Rushdi, Khalid Al-Mutlaq and Bernad RT Simoneit. AGJSR, **22**, (3): 165-172, September 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Title Index

Adaptation of some Gladiolus Cultivars to Al-Qassim Environmental Conditions. /A. I. Al-Humaid. AGJSR, **22**, (4): 248-256 , December 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Analyze Microdensitometric for the Annual Rings of the Wood of Thuja of the Maghreb *Tetraclinis articulata* in relation with some Ecological Factors./ Matooq Mohammed and Frédéric Mothe. AGJSR, **22**, (4): 262-269, December 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Application of Statistical and Mathematical Models of a Morphometric Study of Dry Valleys: Nessah Valley in Saudi Arabia (The). /Meshael Mohamed Al Saud . AGJSR, **22**, (3): 173-189, September 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Bacteria of Wild Hyalomma Dromedarii (Ixodidae) and Argas Persicus (Argasidae) and Their Antibiotic Sensitivities. /Ashraf A Montasser. AGJSR, **22**, (2): 60-65, June 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Chemical Pollution in Jizan Water (Facts, Reasons, Impact and Treatment). /Iman M Al-Bakri and Esam S Break. AGJSR, **22**, (2): 102-116, June 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Determination of a Longitudinal Modulus of Elasticity (Young's modulus) by the Acoustic Method in Relation to the Factors of the Medium. Application to the Wood of the Thuja Tree (*Tetraclinis articulata*) of the Maghreb Region. /Maatoug Mohamed, Jean Gerard and Benabdeli Khelofi. AGJSR, **22**, (3): 200-205, September 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Development of the Mite, *Varroa jacobsonioud.*, in the Honey Bee, *Apis mellifera L.*, in Michigan, USA, and a Comparison of Diagnostic Methods for Detection of the Mites. /Ahmad Al Ghamdi and Roger Hoopingarner. AGJSR, **22**, (1): 1-8, March 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Effect of Irrigation Water Type on Infiltration Rates of Sandy Soils. /A. M. Al-Omran, S. M. Al-Matrood and M. I. Choudhary. AGJSR, **22**, (4): 241-247 , December 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Effect of NaCl on the Growth of Tomato Plants (*C. V. Carpy*) and their Micropropagated Shoots. /Hegazy Sadiq Hegazy and Adbulmonim Abdulhafez. AGJSR, **22**, (2): 81-85, June 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Effect of Sulfur Dioxide (SO2) Exposure on Wheat and Barley Seedlings. /Sharefa Salama Abu. Muriefah and Nada Ibrahim Al Jwaizea. AGJSR, **22**, (1): 34-39, March 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Experimental Investigation on the Effect of Double-Burner Configuration on the Incineration of Fumes, A Natural Gas Study. /Pasl A Jalil And Abdulaziz A Al-Suwaiyan. AGJSR, **22**, (2): 74-80, June 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Fungal Species, Go-T Enzyme and Mycotoxins Isolated from Decayed Sugarcane (Saccharrum Officinarum) from Qena Governorate, Egypt. /Gamalat A. Abd-Elaah* and Samya Soliman A. AGJSR, **22**, (4): 217-225, December 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Geophysical and Hydrochemical Investigations Within the Abu Simbel Area, Egypt. /Hamzah A Ibrahim, Alyah H El-Hussini, Rafat E Fat-Helbary, Natalya A Kasyanova and Mohammad O Ebraheem. AGJSR, **22**, (3): 138-156, September 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Hydraulic Response of Wadi Fatimah Basin, Western Province, Saudi Arabia. /Mahmoud Said Al Yamani. AGJSR, **22**, (3): 157-164, September 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Identifying Water Quality Sampling Stations in Al-Khobar Water Distribution System, Kingdom of Saudi Arabia. /Muhammad A Al-Zahrani. AGJSR, **22**, (3): 130-137, September 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Investigation of the Impact of Urbanization on Land Use Categories in Al-Ahsa Oasis Using RS and GIS Techniques. /Mufareh Al-Rowali, Mohamed Ait Belaid, and Nadir Musa. AGJSR, **22**, (2): 86-95, June 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Isolation of *Corynebacterium xerosis* from Jordanian soil and a study on its antimicrobial activity against a range of bacteria and fungi. /Nasser El-Banna. AGJSR, **22**, (4): 257-261 , December 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Need for Seismic Risk and Vulnerability Assessment in Kuwait and Other Arabian Gulf Countries (The)./ /Firyal Bou-Rabee. AGJSR, **22**, (3): 117-129, September 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Occurrence of Pesticides and Herbicides in Soil and Sand Dust from Riyadh City, Kingdom of Saudi Arabia. /Ahmed I Rushdi, Khalid Al-Mutlaq and Bernad RT Simoneit. AGJSR, **22**, (3): 165-172, September 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Optimal Crop Production Under Availability and Shortage of Groundwater Supply: Western Province of Saudi Arabia. /Khaled Saeed Balkhair. AGJSR, **22**, (3): 190-199, September 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Rehabilitation of Problem Soils Through Environmental Friendly Technologies - I: Effect of Sesbania (Sesbania Aculeatta) and Farmyard Manure. /Mirza B Baig, Mohammed S ZiaEldin, and Robert L Mahler. AGJSR, **22**, (2): 51-59, June 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Rodents (Mammalia: Rodentia) of Wadi Ramm, Southern Jordan: New Records and Notes on Distribution (The). /Mohammad Abu Baker and Zuhair Amr. AGJSR, **22**, (1): 9-20, March 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Simple Bioremediation Treatments for the Removal of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) from the Polluted Desert Soil of Kuwait. /Marzooq Y al-Gounaim, Ali Diab, and Abdulsatar Abu-Shady. AGJSR, **22,** (2): 66-73, June 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Skeletonization Algorithm for Arabic Handwriting. /Mohamed Abdulsalaam Ali and Dasmiran Bin Jumari. AGJSR, **22**, (1): 28-33, March 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Speciation and Mobility of Some Heavy Metals in the Coastal Sediments of Jeddah, Eastern Red Sea. /Mohamed A. El Sayed and Ali S. Basaham. AGJSR, **22**, (4): 226-240 , December 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Spectra of a Two-Electron Quantum Dot: Effects of Dimensionality (The). /Mohammad Khalil El Said. AGJSR, **22**, (1): 21-27, March 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

Synthesis and Property Studies of Naqhth [1,2-d] imidazole Ribonucleosides. /Fatma EM El-Baih, Laylla B Abu-El-Ela, and Abdullah A Hijazi. AGJSR, **22**, (2): 96-101, June 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Water in Jizan City and Surounding Villages: Chemical Analysis and the Study of Possible Effects of the Water on Public Health. /Iman Mostafa Al-Bakri and Esam Salem Break. AGJSR, **22**, (1): 40-50, March 2004. (Arabic, ill. + English Abst.).

Water Quality Observations in the Dekhaila Harbour, Alexandria, Egypt. /M.A. Fahmy, N.E. Abdel-Aziz and M. M. Dorgham. AGJSR, **22**, (4): 206-216, December 2004. (English, ill. + Arabic Abst.).

خوارزمية تنحيف للنصوص العربية المكتوبة بخط اليد. / محمد عبدالسلام علي وكسمران بن جوماري. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (1): 28-33, مارس 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

دراسة آثار التوسع العمراني على استخدام الأرض بواحة الإحساء بإستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. /مفرح الرويلي، محمد آيت بلعيد، ونادر موسى. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (2): 86-95, يونيو 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

دراسة تأثير كلوريد الصوديوم على نمو نبات الطماطم من صنف كربي والقمم المريستيمية له. /عبدالمنعم عبدالحافظ وحجازي صادق حجازي. مجلة الخليج المربي للبحوث العلمية، **22** (2): 81-85, يونيو 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

دراسة تجريبية لأثر وضع الحوارق المزدوجة في المعالج الحراري للغازات الطيارة (دراسة لحالة الغاز الطبيعي). /باسل عبدالجليل وعبدالعزيز بن عبدالرحمن الصويان. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (2): 74-80, يونيو 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

صور الترابط وإنسيابية بعض العناصر الثقيلة في الرواسب الساحلية لمدينة جدة، الساحل الشرقي للبحر الأحمر./ محمد عبدالخالق السيد و علي سعيد بسحم. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (4): 226-240 ديسمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

ضرورة دراسات الخطورة الزلزالية في الكويت ودول الخليج العربية. /فريال بوربيع. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 117-129, سبتمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

طريقة مبسطة لتحليل المركبات الهيدركربونية الأروماتية عديدة الحلقات الموجودة في التربة الملوثة في صحراء الكويت. /مرزوق يوسف الغنيم، علي دياب، وعبدالستار أبوشادي. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، 22 (2): 66-73, يونيو 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

عزل السلالة البكتيرية Corynebacterium xerosis NB-2 من التربة الاردنية ودراسة نشاطها ضد البكتيريا والفطريات./ ناصر البنا. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (4): 257-261 ديسمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

مراقبة خصائص المياه في ميناء الدخيلة، الإسكندرية، مصر./ممدوح أحمد فهمي، نجوى السيد عبدالعزيز، و محمد موسى درغام. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (4): 206-216, ديسمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

وجود مبيدات حشرية ونباتية في غبار تربة ورمل مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية. /أحمد رشدي، خالد المطلق وبرند سيمونية. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 165-172, سبتمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

إصلاح لبعض مشاكل التربة عن طريق إتباع أساليب بيئية صديقة: أثر السسبانيا وسماد ساحة المزرعة. /ميرزا بيج، محمد شريف ضياء الدين، وروبرت ماهلر. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (2): 51-59, يونيو 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

أقلمة بعض أصناف الجلاديولس للزراعة تحت الظروف البيئية لمنطقة القصيم، المملكة العربية السعودية./ عبدالرحمن إبراهيم الحميد. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (4): 206-216, ديسمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

الإستجابة الهيدروليكية لحوض وادي فاطمة، المنطقة الغربية، المملكة العربية السعودية. /محمود سعيد اليماني. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 157-164, سبتمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

الإنتاج الأمثل لمحاصيل الأعلاف في ظل وفرة ونقص إمدادات المياه الجوفية بالمنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية. /خالد بن سعيد بن عبدالله بالخير. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 190-199, سبتمبر 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

الأنواع الفطرية والأنزيمات الناقلة والسموم الفطرية المعزولة من نباتات القصب المتحللة من محافظة قنا، مصر./ جمالات عبدالعليم عبدالإله و سامية سليمان أحمد. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (4): 217-922 ديسمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

التحليل الميكروكثافي لحلقات نمو التويا المغربية *Tetraclinis articulata* وعلاقته ببعض العوامل البيئية. / معتوق محمد و فريدريك موت. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، 22 (4): 262-,269 ديسمبر 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

التلوث الكيميائي لمياه الشرب في مدينة جازان واقعة، أسبابه، أثره، ومعالجته. /إيمان مصطفى البكري وعصام سالم بريك. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (2): 102-116, يونيو 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

الطيف لإلكترونين في نقطة كمية: تأثير البعد. /محمد خليل السعيد. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (1): 21-27, مارس 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

القوارض الثديات في وادي رم، جنوب الأردن: تسجيلات وملاحظات حول علاقتها مع بيئتها. /محمد أبوبكر وزهير عمر. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (1): 9-20, مارس 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

المياه المستخدمة في مدينة جازان وبعض القرى المحيطة بها (إستقراء - تحليل كيميائي - آثار محتملة على الصحة العامة). /إيمان مصطفى البكري وعصام سالم بريك. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (1): 40-50, مارس 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

بكتيريا من هيالوما دروميداري (إكسوديدي) وأرجس برسيكس (أرجاسيدي) بريين وحساسيتهم للمضادات الحيوية. /أشرف أحمد السيد منتصر. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (2): 60-65, يونيو 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

تأثير التعرض لغاز ثاني أكسيد الكبريت SO2 على بادرات القمح والشعير. /شريفة سلامة أبومريفة وندى إبراهيم الجويزع. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (1): 34-39, مارس 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

تأثير نوعية المياه على معدل التسرب في الترب الرملية./ عبد رب الرسول موسى العمران، سيف المطرود، ومحمد إدريس شودري. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (4): 241-247, ديسمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

تحديد مقياس المرونة الطولي (مقياس يونغ) بالطريقة الصوتية وعلاقته بعوامل الوسط: تطبيقات على خشب التويا المغربية *Tetraclinis articul*/ لمعتوق محمد، جون جيرار وإبن عبدلي خلومي. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 200-205, سبتمبر 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

تشييد ودراسة خصائص نكلوزيدات نافت [1,2-d] إيميدازول. /فاطمة الزهراء البيه، ليلي بريك أبوالعلا، وعبدالله بن عبدالله حجازي. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (2): 96-101, يونيو 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

تطبيقات الطرق الجيوفيزيقية والهيدروكيميائية على منطقة أبو سمبل، مصر. /حمزة أحمد إبراهيم، عليه حماد الحسيني، رأفت فتح الباري، ناتاليا كازانوفا ومحمد عثمان إبراهيم. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 138-156, سبتمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

تطبيقات النماذج الرياضية والإحصائية في دراسة مورفومترية الوديان الجافة: وادي نساح بالمملكة العربية السعودية. /مشاعل بنت محمد آل سعود. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 173-189, سبتمبر 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

تطور تجمع حلم الفاروا *Varroa jacobsoni* في طوائف نحل العسل *Apis mellifera* في ولاية ميتشجان بالولايات المتحدة ومقارنة طرق التشخيص لمعرفة وجود الحلم في بداية الإصابة. / أحمد الغامدي وروجر هوبنجارنر. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (1): 1-8, مارس 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

تعيين مواقع رصد نوعية المياه بشبكة التوزيع بمدينة الخبر، المملكة العربية السعودية. /محمد الزهراني. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 130-137, سبتمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

اليماني، محمود سعيد

الإستجابة الهيدروليكية لحوض وادي فاطمة، المنطقة الغربية، المملكة العربية السعودية. /محمود سعيد اليماني. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 157-164, سبتمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

بالخير، خالد بن سعيد بن عبدالله

الإنتاج الأمثل لمحاصيل الأعلاف في ظل وفرة ونقص إمدادات المياه الجوفية بالمنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية. / خالد بن سعيد بن عبدالله بالخير. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 190-199, سبتمبر 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

بوربيع، فريال

ضرورة دراسات الخطورة الزلزالية في الكويت ودول الخليج العربية. / فريال بوربيع. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 117-129, سبتمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

بيج، ميرزا، محمد شريف ضياء الدين، وروبرت ماهلر

إصلاح لبعض مشاكل التربة عن طريق إتباع أساليب بيئية صديقة: أثر السسبانيا وسماد ساحة المزرعة. / ميرزا بيج، محمد شريف ضياء الدين، وروبرت ماهلر. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (2): 51-59, يونيو 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

رشدي،أحمد ، خالد المطلق و برند سيمونية

وجود مبيدات حشرية ونباتية في غبار تربة ورمل مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية. / أحمد رشدي، خالد المطلق وبرند سيمونية. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 165-172, سبتمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

عبدالإله، جمالات عبدالعليم و سامية سليمان أحمد

الأنواع الفطرية والأنزيمات الناقلة والسموم الفطرية المعزولة من نباتات القصب المتحللة من محافظة قنا، مصر./ جمالات عبدالعليم عبدالإله و سامية سليمان أحمد. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (4): 217-225, ديسمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

عبدالحافظ، عبدالمنعم وحجازي صادق حجازي

دراسة تأثير كلوريد الصوديوم على نمو نبات الطماطم من صنف كربي والقمم المريستيمية له. /عبدالمنعم عبدالحافظ وحجازي صادق حجازي. مجلة الخليج المربي للبحوث العلمية، **22** (2): 81-85, يونيو 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

عبدالجليل، باسل و عبدالعزيز بن عبدالرحمن الصويان

دراسة تجريبية لأثر وضع الحوارق المزدوجة في المعالج الحراري للغازات الطيارة (دراسة لحالة الغاز الطبيعي). / باسل عبدالجليل وعبدالعزيز بن عبدالرحمن الصويان. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (2): 74-80; يونيو 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

علي، محمد عبدالسلام و كسمران بن جوماري

خوارزمية تنحيف للنصوص العربية المكتوبة بخط اليد. / محمد عبدالسلام علي وكسمران بن جوماري. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (1): 28-33, مارس 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

فهمي، ممدوح أحمد، نجوى السيد عبدالعزيز و محمد موسى درغام

مراقبة خصائص المياه في ميناء الدخيلة، الإسكندرية، مصر./ ممدوح أحمد فهمي، نجوى السيد عبدالعزيز، و محمد موسى درغام. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (4): 206-216 ديسمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

محمد، معتوق ، جون جيرار و إبن عبدلي خلومي

تحديد مقياس المرونة الطولي (مقياس يونغ) بالطريقة الصوتية وعلاقته بعوامل الوسط: تطبيقات على خشب التويا المغربية *Tetraclinis articulata* /معتوق محمد، جون جيرار وإبن عبدلي خلومي. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 200-205, سبتمبر 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

محمد، معتوق و فريدريك موت

التحليل الميكروكثافي لحلقات نمو التويا المغربية *Tetraclinis articulata* وعلاقته ببعض العوامل البيئية. / معتوق محمد و فريدريك موت. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (4): 262-269 ديسمبر 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

منتصر، أشرف أحمد السيد

بكتيريا من هيالوما دروميداري (إكسوديدي) وأرجس برسيكس (أرجاسيدي) بريين وحساسيتهم للمضادات الحيوية. / أشرف أحمد السيد منتصر. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (2): 60-65, يونيو 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

كشاف المؤلفين

آل سعود ، مشاعل بنت محمد

تطبيقات النماذج الرياضية والإحصائية في دراسة مورفومترية الوديان الجافة: وادي نساح بالمملكة العربية السعودية. / مشاعل بنت محمد آل سعود. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 173-189, سبتمبر 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

إبراهيم، حمزة أحمد ، عليه حماد الحسيني، رأفت فتح الباري، ناتاليا كازانوفا ومحمد عثمان إبراهيم

تطبيقات الطرق الجيوفيزيقية والهيدروكيميائية على منطقة أبو سمبل، مصر. / حمزة أحمد إبراهيم، عليه حماد الحسيني، رأفت فتح الباري، ناتاليا كازانوفا ومحمد عثمان إبراهيم. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 138-156, سبتمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

أبوبكر، محمد و زهير عمر

القوارض الثديات في وادي رم، جنوب الأردن: تسجيلات وملاحظات حول علاقتها مع بيئتها. / محمد أبوبكر و زهير عمر. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (1): 9-20, مارس 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

أبومريفة، شريفة سلامة و ندى إبراهيم الجويزع

تأثير التعرض لغاز ثاني أكسيد الكبريت SO 2 على بادرات القمح والشعير. / شريفة سلامة أبومريفة وندى إبراهيم الجويزع. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (1): 34-39, مارس 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

البكري، إيمان مصطفى و عصام سالم بريك

التلوث الكيميائي لمياه الشرب في مدينة جازان واقعة، أسبابه، أثره، ومعالجته. / إيمان مصطفى البكري وعصام سالم بريك. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (2): 102-116, يونيو 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

البكري، إيمان مصطفى و عصام سالم بريك

المياه المستخدمة في مدينة جازان وبعض القرى المحيطة بها (إستقراء - تحليل كيميائي - آثار محتملة على الصحة العامة). / إيمان مصطفى البكري وعصام سالم بريك. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (1): 40-50, مارس 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

البنا، ناصر

عزل السلالة البكتيرية NB-2 *Corynebacterium xerosis* من التربة الاردنية ودراسة نشاطها ضد البكتيريا والفطريات./ ناصر البنا. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (4): 257-261, ديسمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

البيه، فاطمة الزهراء ، ليلي بريك أبوالعلا، و عبدالله بن عبدالله حجازي

تشييد ودراسة خصائص نكلوزيدات نافت [1,2-d] إيميدازول. / فاطمة الزهراء البيه، ليلي بريك أبوالعلا، وعبدالله بن عبدالله حجازي. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (2): 96-101, يونيو 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

الحميد، عبدالرحمن إبراهيم

أقلمة بعض أصناف الجلاديولس للزراعة تحت الظروف البيئية لمنطقة القصيم، المملكة العربية السعودية./ عبدالرحمن إبراهيم الحميد. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (4): 206-216 ديسمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

الرويلي،مفرح ، محمد آيت بلعيد، و نادر موسى

دراسة آثار التوسع العمراني على استخدام الأرض بواحة الإحساء بإستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. / مفرح الرويلي، محمد آيت بلعيد، ونادر موسى. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (2): 86-95, يونيو 2004. (عربي، مص + مستخلص إنجليزي).

الزهراني، محمد

تعيين مواقع رصد نوعية المياه بشبكة التوزيع بمدينة الخبر، المملكة العربية السعودية. /محمد الزهراني. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 130-137, سبتمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

السعيد، محمد خليل

الطيف لإلكترونين في نقطة كمية: تأثير البعد. / محمد خليل السعيد. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (1): 21-27, مارس 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

السيد، محمد عبدالخالق و علي سعيد بسحم

صور الترابط وإنسيابية بعض العناصر الثقيلة في الرواسب الساحلية لمدينة جدة، الساحل الشرقي للبحر الأحمر./ محمد عبدالخالق السيد و علي سعيد بسحم. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (4): 226-240 ديسمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

العمران، عبد رب الرسول موسى، سيف المطرود، و محمد إدريس شودري

تأثير نوعية المياه على معدل التسرب في الترب الرملية./ عبد رب الرسول موسى العمران، سيف المطرود، ومحمد إدريس شودري. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (4): 241-247 ديسمبر 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

الغامدي، أحمد و روجر هوبنجارنر

تطور تجمع حلم الفاروا *Varroa jacobsoni* في طوائف نحل العسل *Apis mellifera* في ولاية ميتشجان بالولايات المتحدة ومقارنة طرق التشخيص لمعرفة وجود الحلم في بداية الإصابة. / أحمد الغامدي وروجر هوبنجارنر. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (1): 1-8, مارس 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

الفنيم، مرزوق يوسف ، علي دياب، و عبدالستار أبوشادي

طريقة مبسطة لتحليل المركبات الهيدركربونية الأروماتية عديدة الحلقات الموجودة في التربة الملوثة في صحراء الكويت. / مرزوق يوسف الفنيم، علي دياب، وعبدالستار أبوشادي. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (2): 66-73, يونيو 2004. (إنجليزي، مص + مستخلص عربي).

English Reffrences

Larson, P.R., (1963). Stem from Develepment of Forest Trees. Forest Sci. Monogr, **5**: 42-

Polge, H. and Nichalls, J., (1972). Quantitave Radiography and the Densitomentric Analysis of Wood. Wood Sci., **5** (1): 51-59.

Rao, R.V., Aebischer, D.P. and Denne, M.P. (1997). Latewood Density in Relation to wood Fibre Diameter, wall Thickness, and Fibre and vessel Percentage in Quercus Robur.L. lAwa, **18** (2): 127-138.

French Reffrences

Ackermann. F (1994) : Etude de l'influence du type de station forestiére sur la qualité du bois de chÍne pédonculé dans le Sud Ouest de la France. Thése de doctorat en Science du bois, Engref Nancy pp. 156.

Becker M. (1979) : Une étude phyto-écologique sur es plateaux calcaires du Nord Est (Massif de Haye, 54). Utilisation de l'analyse factorielle des correspondances dans la typologie des stations. Relation entre la productivité et la qualité du HÍtre et du ChÍne. Ann.Sci.For. **36**(2),93-124.

Dupouey J.L (1983) : Etude phytosociologie et écologique du massif de Haguenau (Bas - Rhin). Apports méthodologiques, potentialités sylvicoles. ThËse de doctorat, INRA Paris Grignon, pp.140.

Eyono Owoundir (1992) : Modélisation de la rétractabilité du bois en relation avec des paramétres de la structure de l'accroissement annuel et de la position dans l'arbre chez Quercus robur L et Q. petraea Liebl. Application l'intégration de la rétractabilité du bois dans les modéles de croissances du bois. Engref Nancy pp. 233.

Guilley E. (2000) : La densité du bois de chÍne sessile : établissement d'un modéle pour l'analyse des variabilité intra et inter-arbre ; origine et évaluation non destructive de l'effet '' arbre'' ; interprétation anatomique du modéle proposé. Thése de doctorat Engref Nancy pp. 206 .

Mothe, F. ***etal*** (1998) :Analyse microdensitométrique appliquÈe au bois :une méthode de traitement des données aboutissant description synthétique et homogéne des profils de cernes (programme Cerd).Ann. Sci.For **55**,301-315.

Mourey .JM (1979) : Les chÍnes de la vallée de l'ognon (Frenche compté. Memoire ENITEF. FacultÈ des sciences de Bes´aon. CNRF, pp.252 .

Sciamia. D (1995) : Estimation de la proportion et de la répartition des tissus d'un cerne de ChÍne rouvre (Quercus petraea) partir de la connaissance des densités et des largeurs de son bois initial. DEA Science du Bois. Université Nancy 1,pp. 30 .

Received, 6th March.2003; in revised form;20th April 2004

2. المحور الثاني:

يمثل هذا المحور 23.47 % من الإنتشار الكلي للنقاط، مما يمكنه من تفسير أكبر عدد ممكن من المتغيرات. و ينقسم إلى:

1.2 المساهمة السالبة (السلبية)

تتطابق القيم الآتية في العينات من موقع تيارات

* قيمة فئتي متوسط الكثافة D5 (888-827 g/dm³) مع D6 (1106-889 g/dm³)
* قيمة فئتي كثافة الخشب المتأخر DBF5 (959-904 g/dm³) مع DBF6 (1078-960 g/dm³)
* قيمة فئتي كثافة الخشب المبكر DBI5 (862-805 g/dm³) مع DBI6 (1058-863 g/dm³)

* قيمة فئتي قوام الخشب TX5 (61-51) مع TX6 (80-62)

إذن تمتاز عينات هذا الموقع (تيارات) بكثافات عاليه، نسبة للإرتفاع (1200م)، وبيئة المناخ شبة القارى والتربة الجيرية الغنية. هذه العوامل البيئية تبطئ نمو التويا المغربية في منطقة تيارات، مما يزيد من كثافات الإخشاب من أشجارها، حيث تشير فيئات آفاق الكثافة C10,C5,C4 (الفئيات الرابعة، الخامسة والعاشرة) إلى تواجد كميات كبيرة من الخشب المتأخر في حلقات نمو العينات من هذا الموقع، وبالتالي الزيادة في كثافة أخشابها.

2.2 المساهمة الموجبة (الإيجابية)

تتطابق القيم الآتية في العينات من موقع هنين

* قيمة سنوات تكوين الحلقات NA4(1971-1980) مع عمر الطبقة المولدة AG4(31_40 سنة). مما يعنى حداثة القيمتين أعلاه لأخشاب هذه العينات، وبالتالي فإن غابة هذا الموقع (هنين) تعتبر غابة فتية بالمقارنة مع غابتي موقع تيارات وأولاد ميمون.
* تتطابق قيمة سنوات تكون حلقات النمو AN4(1971-1980) وفئة عمر الطبقة المولدة AG4(31_40 سنة) مع الخواص الميكروكثافية الضعيفة مثل فئيات.

(أ) سمك حلقات النمو LC1 (0.54-0.09 ملم) و LC2(0.96-0.55 ملم)

(ب) فئتي سمك نمو طبقة الخشب المبكر LB11 (0.41-0.05 ملم) و LB12(0.78-0.42 ملم)

(ج) فئتي سمك نمو طبقة الخشب المتأخر LBF1(0.16-0.01 ملم) و LBF2(0.33-0.17 ملم)

تتفق هذة النتائج مع ما آشار إليه (Ackermann, 1994) في دراسته لنوع من البلوط، حيث أوضح تأثير عمر الطبقة المولدة بشكل أساسي، على سمك حلقات النمو، خاصة سمك طبقة الخشب المتأخر والذي يتناقص مع زيادة عمر الطبقة المولدة.

الخلاصة

برهن تحليل التطابق بين العوامل البيئية، (ممثلة في تأثير الموقع)، وبين الخواص الميكروكثافية (التحليل الميكروكثافي على 1029 حلقة نمو سنوية)، علي وجود علاقة. حيث أن المواقع المتواجدة على الإرتفاعات العالية، ذات التربة الجيرية، و المناخ الشبه القاري، تمتاز بكثافات أخشاب عالية ووجود كميات معتبرة من الخشب المتأخر في حلقات النمو السنوية، مقارنة بباقي المواقع. إذ تساهم هذه العوامل البيئية في تكوين مناطق جغرافية طبيعية لتواجد هذا النوع من الغابات ذات الطبيعة الخشبية الممتازة. من الجانب التشريحي ، يظهر تحليل منحنيات آفاق الميكرو كثافة، تواجد طبقة غنية بالقصيبات في الخشب المتأخر لدى عينات موقع تيارت، مقارنة مع باقي المواقع، مما يعني أن هذه الأفراد تعطي أخشاباً ذات كثافة عالية. في هذه الحالة يمكن تحسين هذه المجموعة عن طريق اختيار أفراد ذات صفات خشبية ممتازة، تتميز بسرعة نمو وكثافة خشبية أعلى من متوسط قيم باقي الأفراد بالمجموعة.

المراجع العربية

معتوق، محمد ، جون جيرار و إبن عبدلي خلومي (2004) تحديد مقياس المرونة الطولي (مقياس يونغ) بالطريقة الصوتية وعلاقته بعوامل الوسط: تطبيقات على خشب التويا المغربية *Tetraclinis articulata* ، مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **22** (3): 209-205.

معتوق، محمد و عابد الشريط (2002) تأثير العوامل البيولوجية والبيئية في الخواص الأساسية لخشب التويا البربرية *Tetraclinis articulata (Vali Masters)* ، مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، **20** (4): 255-263

يلاحظ في الشكل (3) أن حوالي 50% من القيم المشاهدة تنتشر على مستوى محورين، يمكن الإعتماد عليهما لتحليل التطابق وهما:

1. المحور الأول

يمثل حوالي 23% من الإنتشار الكلى للنقاط، والمتغيرات التي تساهم فيه هي:

1.1 المساهمة السالبة (السلبية)

* متغيرات الصفوف: موقع هنين، فيئات آفاق الكثافة C3, C2, C1
* متغيرات الأعمدة: متوسط الكثافة D1 (673-589 g/dm³)
* كثافة الخشب المتأخر DBF1 (740-592 g/dm³)
* كثافة الخشب المبكر DB11 (647-572 g/dm³)
* قوام الخشب TX1 (15-5)

هذا التطابق بين المتغيرات أعلاه ، والتي تربط العينات من موقع هنين بمتغيرات الكثافة ذات القيمة الضعيفة، يمكن تفسيره بمدى تأثير العوامل البيئية Ecological Factors على هذه الخواص، حيث أننا نلاحظ على العينات من هذا الموقع (هنين) أن فيئات آفاق الكثافة C3, C2, C1 تمتاز بحلقات نمو رفيعة وبنسبة عالية من الخشب المبكر.

تتوافق هذه النتائج مع تلك التي وجدها (Polge, 1973) على أشجار نوع من البلوط (في غابات فرنسا) ، ذلك أن النمو السريع و الغير العادي للأشجار، تحت الظروف البيئية الملائمة، تزيد من نسبة الخشب المبكر الذي يعطي دائما كثافة منخفضة. بين (Larson, 1963) في دراسته لأنواع الرانتيجيات (المخروطيات) أن زيادة سرعة نمو هذه الأشجار تنعكس بحلقات نمو عريضة، ووجود كمية كبيرة من القصيبات الرفيعة للخشب المبكر، في حين تبقى كمية القصيبات للخشب المتأخر ثابتة. وتزداد النسبة بين هذين النوعين من الأنسجة (الخشب المبكر على الخشب المتأخر) في حلقات النمو العريضة.

2.1 المساهمة الموجبه (الإيجابية)

في المحور الأول أيضاً، والذي يمثل 23% من الإنتشار الكلى للتغيرات، يلاحظ:

1.2.1 تطابق فيئات عمر الطبقات المولده

* AG1 (1-10 سنوات) مع فترة سنوات تكوين الحلقات AN1 (1941-1950)
* AG2 (11-20 سنة) مع فترة سنوات تكوين الحلقات AN2 (1951-1960)
* AG3 (21-30 سنة) مع فترة سنوات تكوين الحلقات AN3(1961-1970)

2.2.1 يزداد عمر الطبقة المولدة في السنوات الحديثة، ويتطابق العمر (41-50 سنة) مع القيمة الضعيفة الكثافة

* فئة متوسط الكثافة D1 (673-589 g/dm³)
* فئة كثافة الخشب المبكر DB11 (647-572 g/dm³)
* فئة كثافة الخشب المتأخر DBF1 (740-592 g/dm³)

3.2.1 يلاحظ على المستوى التشريحي للخشب أنه، عندما يزداد عمر الطبقة المولدة،

* ينقص قوام الخشب
* تتناقص نسبة العناصر ذات الكثافة العالية (قصيبات الخشب المتأخر)
* تتناقص كثافة أنسجة الخشب المبكر، مما يؤدي إلى تناقص متوسط الكثافة.

تتوافق هذه النتائج مع ما ورد تأكيدها من مجموعة من الباحثين منهم (Sciamia, D, 1995) و(Guilley, E, 2000) في دراستهما لعينات من خشب Quercus Petrea، إضافة إلى (Rao, R.V.,1997) في دراسة لعينات من خشب البلوط القوى Quercus roubur.

* DB11 إلى DB1 6: فيئات كثافة الخشب المبكر (g/dm^3)، ستة فئات هي:
DB1 1 : فئة كثافة خشب مبكر 572-647 (g/dm^3)
DB1 2: فئة كثافة خشب مبكر 648-698 (g/dm^3)
DB1 3: فئة كثافة خشب مبكر 699-749 (g/dm^3)
DB1 4: فئة كثافة خشب مبكر 750-804 (g/dm^3)
DB1 5 : فئة كثافة خشب مبكر 805-862 (g/dm^3)
DB1 6 : فئة كثافة خشب مبكر 863-1058 (g/dm^3)

* DBF1 إلى DBF6: فيئات كثافة الخشب المتأخر (g/dm^3) ، ستة فئات هي:
DBF1: فئة كثافة خشب متأخر 592-740 (g/md^3)
DBF2: فئة كثافة خشب متأخر 741-793 (g/md^3)
DBF3: فئة كثافة خشب متأخر 794-847 (g/md^3)
DBF4: فئة كثافة خشب متأخر 848-903 (g/md^3)
DBF5: فئة كثافة خشب متأخر 904-959 (g/md^3)
DBF6: فئة كثافة خشب متأخر 960-1078 (g/md^3)

*LC1 إلى : LC6: فيئات سمك حلقات النمو (ملم، mm)، ستة فئات هي:
LC1 : فئة سمك حلقة النمو 0.09-0.54 (ملم، mm)
LC2 : فئة سمك حلقة النمو 0.55-0.96 (ملم، mm)
LC3 : فئة سمك حلقة النمو 0.97-1.39 (ملم، mm)
LC4: فئة سمك حلقة النمو 1.40-1.82 (ملم، mm)
LC5: فئة سمك حلقة النمو 1.83-2.59 (ملم، mm)
LC6 :فئة سمك حلقة النمو 2.60-5.15 (ملم، mm)

* LB1 1 إلى LB1 6: فيئات سمك نمو طبقة الخشب المبكر (ملم، mm)، ستة فئات هي:
LB11: فئة سمك نمو طبقة الخشب المبكر 0.05-0.41 (ملم، mm)
LB12: فئة سمك نمو طبقة الخشب المبكر 0.42-0.78 (ملم، mm)
LB13: فئة سمك نمو طبقة الخشب المبكر 0.79-1.14 (ملم، mm)
LB14 :فئة سمك نمو طبقة الخشب المبكر 1.15-1.52 (ملم، mm)
LB15: فئة سمك نمو طبقة الخشب المبكر 1.53-2.25 (ملم، mm)
LB16: فئة سمك نمو طبقة الخشب المبكر 2.26-4.78 (ملم، mm)

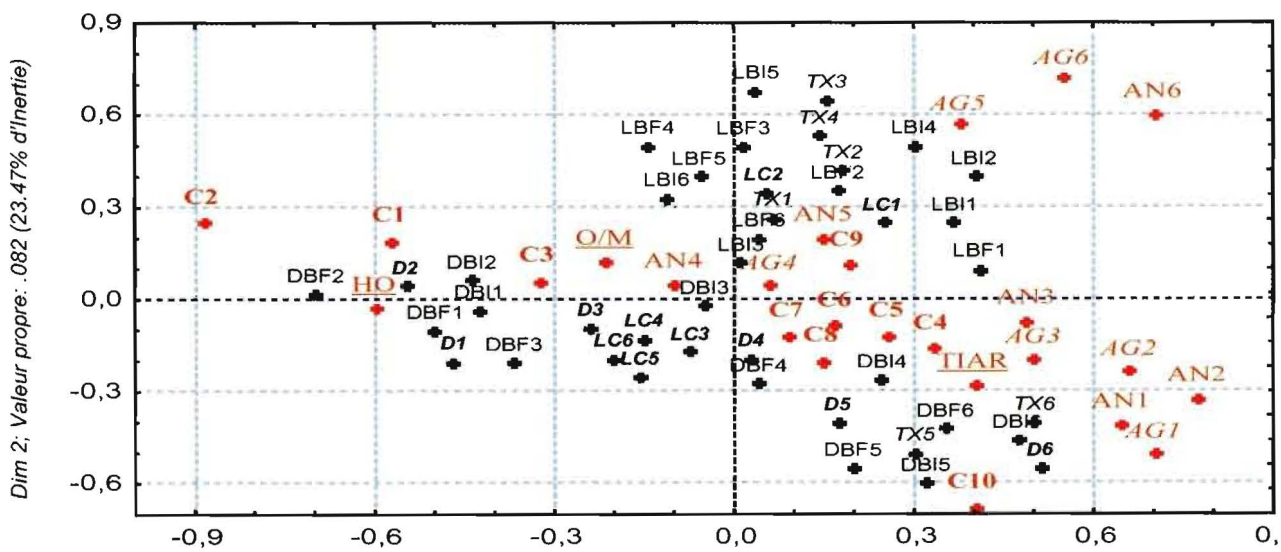
* LBF1 إلى LBF6: فيئات سمك نمو طبقة الخشب المتأخر (ملم، mm)، ستة فئات هي:
LBF1: فئة سمك نمو طبقة الخشب المتأخر 0.01-0.16 (ملم، mm)
LBF2: فئة سمك نمو طبقة الخشب المتأخر 0.17-0.33 (ملم، mm)
LBF3 : فئة سمك نمو طبقة الخشب المتأخر 0.34-0.49 (ملم، mm)
LBF4: فئة سمك نمو طبقة الخشب المتأخر 0.50-0.66 (ملم، mm)
LBF5: فئة سمك نمو طبقة الخشب المتأخر 0.67-0.83 (ملم، mm)
LBF6 : فئة سمك نمو طبقة الخشب المتأخر 0.84-1.98 (ملم، mm)

* TX1 إلى TX6: فيئات قوام الخشب، ستة فئات هي:
TX1 : فئة قوام الخشب 5-15
TX2: فئة قوام الخشب 16-27
TX3: فئة قوام الخشب 28-38
:TX4: فئة قوام الخشب 39-50
TX5 : فئة قوام الخشب 51-61
TX6 فئة قوام الخشب 62-80

النتائج و المناقشة

لدراسة العلاقة بين الخواص الميكروكثافية لخشب التويا المغربية و الخواص البيئية للعينات من الثلاثة مواقع بطريقة تحليل التطابق Correspondance Analysis قمنا بتحليل التطابق بين المتغيرات: الموقع، أقسام منحنيات الآفاق الميكروكثافة ، عمر الطبقة المولدة و سنوات تكوين حلقات النمو والتي تشكل خواص متغيرات الصفوف. تتكون متغيرات الأعمدة من : مركبات الكثافة (متوسط الكثافة Domy ، كثافة الخشب المبكر DBI ، كثافة الخشب المتأخر DBF) و مركبات حلقات النمو (حلقة النمو الكلية LC، سمك طبقة الخشب المبكر LBI و سمك طبقة الخشب المتأخر LBF و قوام الخشب TX.) تحصلنا في النهاية على جدول متصالب بمدخلين (الصفوف و الأعمدة). تمثلت الخطوة الثانية في ترميز قيم متغيرات الأعمدة التي تم الحصول عليها من قراءات قيم 1029 حلقة نمو (10 قياسات لكل حلقة نمو) ، حيث قسمت قيم كل متغير إلى ست فئات بتكرارات متساوية تصاعدياً (من قيم صغرى إلى قيم كبرى)، فقسمت قيم متوسط الكثافة من D1إلى D6 و كثافة الخشب المبكر من DBI1 إلى DBI6 وكثافة الخشب المتأخر من DBF1 إلى DBF.6 وبالمثل قسمت متغيرات حلقات النمو تصاعديا حيث كانت : من LC1 إلى LC,6 ومن LBI1 إلى LBI,6 ، LBF1 إلى LBF6. كما قسمت قيم قوام الخشب تصاعدياً كذلك من قيم صغرى TX1 إلى قيم كبرى TX6 وبتكرارات متساوية لكل فئة.

أما ترميز متغيرات الصفوف فكان على الشكل التالي: تقسم فئات عمر الطبقة المولدة بنفس الطريقة من AG1 إلى AG6 و سنوات تكوين حلقات النمو من AN1 إلى AN6 ، بينما بقيت فئات آفاق الميكروكثافة مقسمة من C1 إلى C10 تصاعدياً ، وبقيت الثلاث مواقع : منطقة أولاد ميمون O/M ، منطقة هنين HO ثم منطقة تيارت TIAR. تحصلنا في النهاية على جدول متصالب 25 سطرا و 42 عمودا. يتم تحويل تكرارات كل فئة إلى ترميز تكراري منطقي بقيمتين فقط 0 و 1. يوضح الشكل (3) نتائج هذا التطابق.



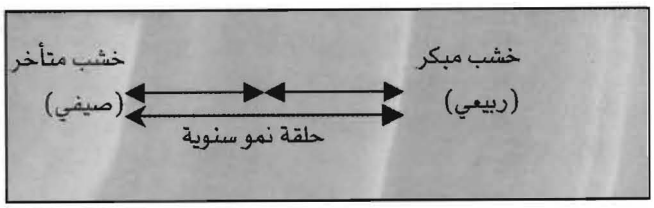
شكل رقم 3 : نتائج تحليل التطابقCorrespondance analysis المختبرة على 1029 حلقة نمو من عينات خشب التويا المغربية.

المفتاح:

* O/M: موقع أولاد ميمون
* HO : موقع هنين
* TIAR : موقع تيارات
* AG1 إلى AG6: فيئات عمر الطبقات المولدة من 1 إلى 60 سنة على تقسيمات عشرية في فيئات عمرية، 1-10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60 سنة ،على التوالي.
* AN1 إلى AN6: سنوات تكوين حلقات النمو من 1941م إلى 2000م على فترات 10 سنوات. 1941-1950م, 1951-1960م, 1961-1970م, 1971-1980م, 1981-1990م, 1991-2000م ، على التوالي.
* C1 إلى C10: فيئات أفاق الكثافة من الفئة الأولى إلى العاشرة على التوالي.
* D1 إلى D6 فيئات متوسط الكثافة (g/dm^3) ستة فئات هي:

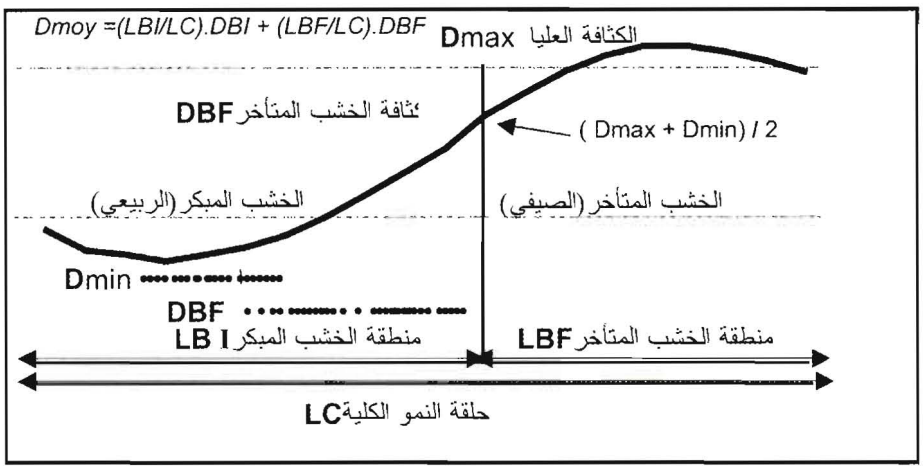
D1: فئه متوسط كثافة 589-673 (g/dm^3)
D2: فئه متوسط كثافة 674-723 (g/dm^3)
D3: فئه متوسط كثافة 724-774 (g/dm^3)
D4: فئه متوسط كثافة 775-826 (g/dm^3)
D5: فئه متوسط كثافة 827-888 (g/dm^3)
D6: فئه متوسط كثافة 889-1106 (g/dm^3)

حيث تم سبر 45 شجرة بواسطة جهاز المسبر ثاقب (Presler) ، فتحصلنا على 45 أسطوانة إختبار بقطر 5 مم. نقلت العينات إلى موقع الأبحاث في نوعية الأخشاب(مركز التعاون العالمي للبحوث الزراعية، نانسي، فرنسا)، لإجراء التحليل الميكروكثافي. تبدأ هذه العملية بتقشير الأسطوانات إلى شكل صفائح سميكة بسمك 2مم، وتسليط حزم الأشعة السينية على الصفائح لمدة ساعتين وفق طريقة (Pole and Nicholls ,1972) للحصول على فيلم الأشعة السينية تحت ظروف الشدة 10 ميلي أمبير، شدة التسارع: 10 كيلو فولط. ترتبط شدة نفاذ الأشعة بطبيعة مكونات الخشب وتركيب جزيئاته (من الفحم، الهيدرجين..إلخ). يتميز الخشب المتأخر(الصيفي) (Late wood) ، بكثافته العالية(لإحتوائه على عدد كبير من الخلايا في نفس الحجم بالإضافة إلى سمك الخلية) مقارنة بالخشب المبكر (الربيعي) (Early wood) ، فتكون شدة إمتصاص الأشعة السينية أكبر في هذا الخشب، وعليه تظهر صورته قاتمة في الفيلم (السالب) عكس الخشب المبكر الذي يظهر لونه فاتحا (شكل1).



شكل1 : صورة بالأشعة السينية لأحدى صفائح خشب التويا المغربية

يمكن تحويل الكثافة الضوئية، مقاسة بالأشعة السينية، إلى كثافة الخشب من خلال برنامج في جهاز الكمبيوتر والذي يقوم بتخزين المعطيات في قرصه الصلب. قام (Mothem, etal 1998) بتطوير برنامج لمعالجة المعطيات يعرف ببرنامج Cerd، يبدأ من تكوين حلقة النمو السنوية إلى بداية الحلقة التالية، تشكل هذه المعطيات منحني أفاق الكثافة، وهو منحنى بياني يعطي قيم كثافة الخشب (جم/سم^3) على طول مسافة حلقة النمو (شكل2).



شكل2 : منحنى أفاق الميكروكثافة في حلقة النموالسنوية رسم ببرنامج Cerd

يسمح برنامج Cerd ، كما قام بتطويرها (Mothe, F. etal, 1998) ، بحساب المتغيرات الآتية:

* متوسط الكثافة Domoy
* سمك طبقة الخشب المبكر LB1
* سمك طبقة الخشب المتأخر LBF
* كثافة الخشب المبكر DB1
* كثافة الخشب المتأخر DBF
* قوام الخشب، والذي هو نسبة سمك حلقات نمو الخشب المتأخر على سمك حلقات النمو الإجمالي TX, The Texture of wood.
* عمر طبقة الكامبيوم(الطبقة المولدة Cambial age, AG) أو طبقة الخلايا المريستمية والتي توجد بين الخشب واللحاء، ومن الجدير بالإشارة أنها خلايا تعطى في جزئها الداخلي نمواً خشبياً وفي الخارجي لحاءً.
* سنوات تكوين حلقات النمو The Calander year for rings formation, AN وتعنى السنوات التي تشكلت فيها حلقات النمو. مع التنويه إلى أن سنة تشكل حلقة النمو الأقرب من قشرة الخشب، تعنى السنة التي قد قطعت فيها الشجرة.

تتكون كل حلقة نمو من جملة من متغيرات الكثافة (كثافة الخشب المبكر و كثافة الخشب المتأخر، سمك حلقة النمو و متغيراتها،سمك طبقة نمو الخشب المبكر و سمك طبقة نمو الخشب المتأخر). تحصلنا في النهاية على جدول مكون من 1029 حلقة نمو من عينات المواقع الثلاثة، و هو ما يعني 1029 منحنى آفاق ميكروكثافة.

تمثلت الخطوة التالية في تجميع 1029 آفاق ميكرو كثافة، بطريقة التسلسل الهرمي Hierarchical Clustering Schemes. والتي تتمثل في دمج آفاق المكروكثافة المتشابهة فيما بينها، و تمثيلها بأفق واحد. سمحت هذه العملية بالحصول على 10 أقسام (10 آفاق). وعند تحليل منحنيات هذه الآفاق وجدنا أن الأقسام 1 ، 2 ، 3 ، 6 ، 7 ، 8 و 9 تحتوي كمية أكبر من الخشب المبكر، مقارنة بباقي الأقسام ، في حين احتوت الأقسام 4 ،5 و 10 على كمية أكبر من الخشب المتأخر.

المقدمة

تعتبر كثافة الخشب من أهم الخواص الطبيعية التي تظهر كتلة المادة الخشبية بوحدة الحجم ، وتعتمد كثافة الخشب على نسبة الفراغات بالخشب، و رطوبته وكمية مواد التمثيل المترسبة على جدار الخلية الخشبية.تختلف كثافة الخشب من نوع شجري إلى أخر ومن فرد إلى أخر من نفس النوع، وحتى داخل الشجرة نفسها، ويرجع هذا التباين إلى الطبيعة التشريحية للخشب. إذ ترتفع قيمة كثافة الخشب بتناقص الفراغات على مستوى الجدار الخلوي و الأوعية، فمثلا قدرت كثافة الخشب الجاف لأشجار Fagus 10.0 جم / سم^3 عند نسبة فراغات 94% ، في حين كانت هذه الكثافة 65.0 جم/سم^3 عند نسبة فراغات 58 % (Eyono Owoundi, 1992). تناولت كثير من الدراسات العلاقة بين كثافة الخشب و العوامل البيئية، فقد أوضح (Vent and Keller ,1986) أن أشجار البلوط التي تنمو في المواقع ذات التربة الفقيرة في الجبال الفرنسية، تعطي أخشاب تتميز بحلقات نمو دقيقة وبالتالي تكون ذات خواص تكنولوجية عالية بكثافة أخشابها المرتفعه.

بين كلا من (Mourey,1979) and (Dupouey,1983) أن قيم الكثافة لدى بعض أنواع أشجار البلوط الزندي *(Quercus pedunculata)* و البلوط القوي *(Quercus robur)* تكون ضعيفة في المواقع ذات التربة الرطبة الحامضية، في حين بين (Becker, 1979) أن صلابة أخشاب هذه الأشجار تزداد في المواقع ذات المناخ الجاف و التربة الفقيرة. قام (Polge ,1973) بدراسة تأثير الإرتفاع على الخواص الطبيعية لخشب *Fagus orientalis* ، وذلك في ثلاث مواقع على إرتفاعات ، 750 م، 1000 م ، 1250 م. بين تحليل النتائج وجود فروق معنوية في الخواص التالية: الكثافة، سمك حلقات النمو، نسبة الخشب الذي كثافته أكبر من أو تساوي 600 جم/م^3 ، الكثافات القصوى العليا و الدنيا ، حيث تقل قيم هذه الخواص كلما إزداد الإرتفاع. أثبت Larson (1963, أن الجفاف يؤثر سلباً في سرعة نمو أوراق *Pinus resinosa* ، و يقلل في كمية الهرمون الناتجة مما يفسح المجال إلى تكوين خشب متأخر ذات كثافة عالية. في حين إن ري أشجار هذا النوع يساهم في زيادة النمو وبالتالي زيادة إنتاج الهرمون، ويساعد على تكوين كمية كبيرة من الخشب المبكر وحلقات نمو واسعة وكثافة خشب منخفضة. تهدف هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة الموجودة بين بعض العوامل البيئية (التربة ، المناخ، الإرتفاع) في ثلاث محطات غابية (هنين، أولاد ميمون وتيارت) و الخواص الميكروكثافية لخشب التويا المغربية منها .

المواد و الطرق

تم أخذ العينات من ثلاث محطات والتي قد أشرنا إليها سابقاً (معتوق وعابد،2002) و (معتوق وجون،2004)

* *منطقة هنين:* تقع على ساحل البحر الأبيض المتوسط شمال منطقة تلمسان ، تتمتع بمناخ دافئ، رطب وممطر و ترتفع 100 م فوق سطح البحر ، متوسط درجة الحرارة 16°م وكميات تساقط الأمطار 550مم. تربتها جيرية و عميقة على حادة صخرية هي *Jurassique*

* *منطقة أولاد ميمون:* تقع إلى الداخل جنوب منطقة تلمسان على ارتفاع 800 م فوق مستوى سطح البحر ، مناخها شبه قاري ذات شتاء معتدل ممطر ، متوسط درجة الحرارة 16.5°م أما كميات التساقط فهي 513مم. تربتها جيرية متوسطة العمق.

* *منطقة تيارت* : تقع في الهضاب العليا بارتفاع 1200 م فوق سطح البحر، بمناخ شبه قاري ، ممطر بارد شتاءاً و حار جاف صيفاً، متوسط درجة الحرارة 24 °م أما كميات التساقط .314 مم سنوياً، تمتاز بتربة بنية جيرية سطحية و تربة من نوع *Rendzine*

يمكن تلخيص دراجات الحرارة و كميات التساقط و ميعادها لإرتباطها بموسم نمو التويا المغربية في (الجدول رقم 1)

جدول 1 :قياسات درجات الحرارة وكميات تساقط الأمطار في المواقع الثلاثة، خلال فترة 10 سنوات من 1992م إلى 2002م من سجلات الارصاد في ولايتي تلسمان ،تيادت الجزائر.

الموقع	عوامل البيئة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
غابة هنين	T_{max} (°C)	15.9	16.5	18.5	19.7	22.9	25.2	27.9	29.84	26.6	28.4	20.6	17.1
	T_{min}(°C)	7.22	8.2	9.3	11.4	12.9	17	18.9	19.5	17.7	15.6	11.8	7.96
	T_{moy}(°C)	12.66	12.89	13.85	15.31	20.68	20.68	23.38	24.56	22.43	19.22	15.7	12.72
	P (mm)	66,12	77,45	78,45	70,69	68,45	40,25	10,25	5,12	12,58	43,25	60,15	66,12
غابة أولاد ميمون	T_{max} (°C)	12.94	13.44	16.14	18.64	22.14	27.34	31.54	31	27.14	21.74	16.94	13.44
	T_{min}(°C)	5.42	6.36	8.22	9.74	12.62	14.52	17.62	19.7	17.22	13.32	9.52	6.72
	T_{moy}(°C)	9.18	9.9	12.18	14.19	17.38	20.93	24.6	25.35	22.2	17.6	13.23	10.1
	P (mm)	69.18	55.86	56.91	61.53	47.62	15.29	2.28	2.98	28.09	61.24	47.37	69.41
غابة تيارت	T_{max} (°C)	12.5	14.2	17	19.5	24.3	30.1	34.8	34.4	29.4	23	17.5	13.6
	T_{min}(°C)	2.4	3.1	4.6	6.1	9.4	13.7	17.2	17.2	14.7	10.4	6.9	3.7
	T_{moy}(°C)	6.16	9.61	9.75	11.42	16.69	21.63	25.83	25.46	20.68	15.18	10.33	7.33
	P (mm)	36.6	38.77	48.46	34.46	26.92	14	5.38	14	23.69	33.38	37.69	38.77

Tmax °C:درجة حرارة قصوى Tmoy °C:درجة حرارة متوسطة

Tmin °C:درجة حرارة دنيا Pmm:متوسط تساقط المطر